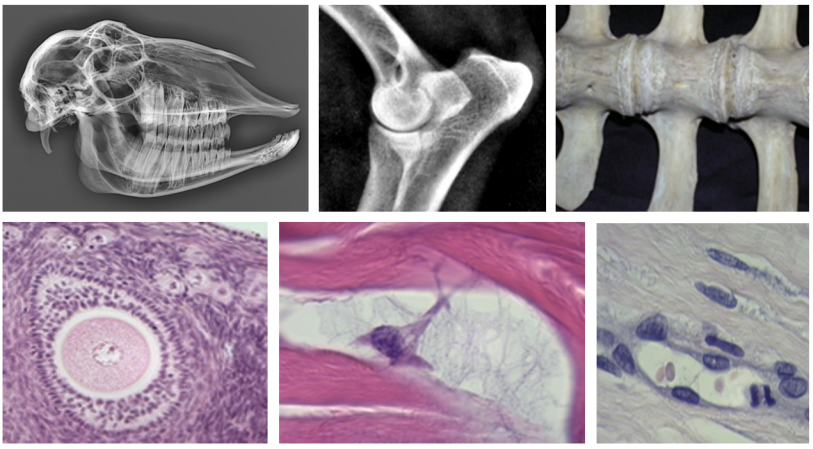
СБОРНИК ТРУДОВ

МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ

«МОРФОЛОГИЯ В XXI ВЕКЕ: ТЕОРИЯ, МЕТОДОЛОГИЯ, ПРАКТИКА»,

ПРИУРОЧЕННАЯ К 105-ЛЕТИЮ ВЫДАЮЩЕГОСЯ АНАТОМА, ПРОФЕССОРА ИРИНЫ ВЛАДИМИРОВНЫ ХРУСТАЛЕВОЙ И 100-ЛЕТИЮ ВЫДАЮЩЕГОСЯ ГИСТОЛОГА, ПРОФЕССОРА ОЛЬГИ ВИКТОРОВНЫ АЛЕКСАНДРОВСКОЙ



24-26 апреля 2024 г.
г. Москва

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Московская государственная академия ветеринарной медицины и
биотехнологии – МВА имени К. И. Скрябина»

СБОРНИК ТРУДОВ
МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
«МОРФОЛОГИЯ В XXI ВЕКЕ: ТЕОРИЯ, МЕТОДОЛОГИЯ, ПРАКТИКА»,
ПРИУРОЧЕННАЯ К 105-ЛЕТИЮ ВЫДАЮЩЕГОСЯ АНАТОМА, ПРОФЕССОРА ИРИНЫ ВЛАДИМИРОВНЫ ХРУСТАЛЕВОЙ И 100-ЛЕТИЮ ВЫДАЮЩЕГОСЯ ГИСТОЛОГА, ПРОФЕССОРА ОЛЬГИ ВИКТОРОВНЫ АЛЕКСАНДРОВСКОЙ

24–26 апреля 2024 г.
г. Москва

УДК 636:611(063)
ББК 45.26я431

Сборник трудов Международной научно-практической конференции «Морфология в XXI веке: теория, методология, практика», приуроченная к 105-летию выдающегося анатома, профессора Ирины Владимировны Хрусталевой и 100-летию выдающегося гистолога, профессора Ольги Викторовны Александровской, Москва 24–26 апреля 2024 года/ ред.: С. В. Позябин [и др.]. – Москва: ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К. И. Скрябина, 2024. – 276 с. – Текст: непосредственный.

ISBN 978-5-86341-557-4

В сборник статей вошли материалы Международной научно-практической конференции «Морфология в XXI веке: теория, методология, практика».

ОРГАНИЗАЦИОННЫЙ КОМИТЕТ КОНФЕРЕНЦИИ:

Программный комитет конференции:

- председатель – ректор ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К. И. Скрябина, доктор ветеринарных наук, профессор РАН ***Позябин Сергей Владимирович;***
- проректор по учебной, воспитательной работе и молодёжной политике ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К. И. Скрябина, кандидат ветеринарных наук ***Пигина Светлана Юрьевна;***
- проректор по науке и инновациям ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К. И. Скрябина, доктор ветеринарных наук, профессор ***Гнездилова Лариса Александровна.***

Организационный комитет конференции:

- председатель – заведующий кафедрой анатомии и гистологии животных имени профессора А. Ф. Климова, доктор биологических наук, доцент ***Борхунова Елена Николаевна;***
- ответственный секретарь организационного комитета – доцент кафедры анатомии и гистологии животных имени профессора А. Ф. Климова, кандидат биологических наук, доцент ***Иванцов Вячеслав Алексеевич;***
- доцент кафедры анатомии и гистологии животных имени профессора А. Ф. Климова, кандидат биологических наук, доцент ***Степанишин Виктор Владимирович.***

Рецензенты:

- заведующий кафедрой внутренних болезней животных им. А. В. Синева, Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, доктор ветеринарных наук, доцент ***Прусаков Алексей Викторович***
- профессор кафедры диагностики болезней, терапии, акушерства и репродукции животных ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К. И. Скрябина, доктор ветеринарных наук, профессор ***Денисенко Виктор Николаевич***

Точка зрения авторов статей может не совпадать с мнением редакционной коллегии.

© ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К. И. Скрябина, 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

Вклад И.В. Хрусталевой в развитие ветеринарной морфологии (Слесаренко Н.А., Хрусталев Е.Н.) 7
К юбилею видного гистолога профессора Александровской Ольги Викторовны (Борхунова Е.Н, Шакирова Г.Р., Байматов В.Н.) 9
МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРЕПОДАВАНИЯ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН; НОВЫЕ МЕТОДИКИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ И РЕСТАВРАЦИИ АНАТОМИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ КАК ОСНОВА МУЗЕЙНОГО ДЕЛА НА БАЗЕ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ; АНАТОМИЧЕСКИЕ МУЗЕИ И ВЫСТАВКИ КАК СРЕДСТВА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С ОБЩЕСТВОМ 11
Профессор Ирина Артемьевна Пономарева и ее сотрудничество с выдающимся анатомом, профессором Ириной Владимировной Хрусталевой (Михалкина М.В., Михалкин М.П., Михалкин А.П.) 11
О роли профессиональных сообществ в развитии ветеринарной морфологии в россии14 (Степанишин В.В., Иванцов В.А., Кондратов Г.В.) 14
Психоэмоциональная готовность и мотивация аспирантов к выполнению научно-исследовательской работы и защите диссертации (Степанишин В.В., Жариков А.М., Кондратов Г.В.) 15
Методологические аспекты подготовки студентовк исследовательской деятельности (Степанишин В.В., Кондратов Г.В., Жариков А.М.) 16
Методологические аспекты используемые для качественного преподавания дисциплины «Анатомия животных» и популяризации ее как науки (Воробиевская С.В., Стаценко М.И., Скворцова Е.С.) 17
Роль анатомического музея омского гау в образовании и повышении коммуникативной активности с обществом (Теленков В.Н., Хонин Г.А., Гичев Ю.М.) 21
Студенческое научное общество на кафедре анатомии животных ФГБОУ ВО СПБГУВМ (Щипакин М.В.).23
Межвузовская студенческая олимпиада по сравнительной морфологии как форма контроля знаний (Лазарева М.В., Распутина О.В., Сигарева Н.А., Казаринов Н.П., Земляницкая Е.И., Сысоева Е.А., Елясин П.А.) 26
Развитие экспозиции «анатомический эрмитаж» кафедры клинической анатомии и оперативной хирургии имени профессора м.г. привеса и её просветительская функция (Гаврилина В.А., Димов И.Д., Акопов А.Л.) 28
Применение современных технологий в процессе изучения дисциплины «гистология с основами эмбриологии» в УО «Витебская Ордена «Знак Почета» Государственная академия ветеринарной медицины» (Голубев Д.С.) 29
Совершенствование композиций анатомического музея в целях популяризации науки как средство взаимодействия с обществом (Алейник Е.В., Стаценко М.И., Воробиевская С.В.) 32
Анатомический музей Южно-уральского Государственного аграрного университета (Стрижиков В.К., Стрижикова С.В., Пономарева Т.А.) 34
Пути совершенствования методики преподавания гистологии, цитологии и эмбриологии в медицинском ВУЗе (Кащенко С.А., Моисеева М.И., Захаров А.А., Семенчук С.Н., Кравченко А.С., Гаранович И.И.) 38
Анатомический музей в структуре современного социума при подготовке ветеринарных врачей (Шарандак В.И., Хащина А.Ю., Силин А.Л.) 39
Научная нейрогистологическая школа на кафедре анатомии и гистологии МВА (Борхунова Е.Н, Шакирова Г.Р., Байматов В.Н.) 41
Современная технология изготовления анатомических препаратов органов дыхания (Хащина А.Ю., Шарандак В.И.) 44
Роль моделирования в оптимизации режимов радиационной обработки экспонатов для анатомических музеев (Хуцистова А.О., Розанов В.В., Матвейчук И.В., Черняев А.П.) 46
Способы изготовления остеологических препаратов в сравнительном аспекте (Ганина Л.М., Шестакова В.Г., Ганина Е.Б.) 49
Образовательная среда медицинского университета как педагогический феномен в преподавании биологии (Исакова Н.В., Филиппченкова С.И., Павлова Н.В.) 51
Применение технологии «ANATOMAGE» на занятиях по анатомии человека (Асташов В.В., Кучук А.В., Улога М.В., Зайко О.А., Бородина И.Ю., Ерохина И.А., Борхунов А.А.) 53
Возможности применения современных биомедицинских технологий сохранения биологических структур и объектов в музейном деле (Матвейчук И.В., Краснов В.В.) 56
Роль анатомического музея в подготовке врачей-специалистов в МГУ им. Н.П. Огарева (Герасимова Н.Г., Рыбаков А.Г., Лошкарев И.А., Юртайкина М.Н.) 58
Изготовление скелетов и чучел риноградений (Носоходок) в анатомическом музее (Дворников Г.Г., Классен Д.А., Мальцева О.Е.) 59
РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ, ПОСВЯЩЕННЫХ ВОПРОСАМ АНАТОМИИ, ЦИТОЛОГИИ, ГИСТОЛОГИИ И ЭМБРИОЛОГИИ, В ТОМ ЧИСЛЕ РАБОТЫ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ, АСПИРАНТОВ И СТУДЕНТОВ В ОБЛАСТИ МОРФОЛОГИИ 62

Микроструктура регенерата длинной трубчатой кости, сформированного после индуцирования дефекта кости при использовании секретома мультипотентных мезенхимальных стромальных клеток (Борхунова Е.Н., Кузнецова М.А., Довгий А.И.)....62
Сравнительная васкуляризация области головы зайцеобразных и грызунов (Зеленевский Н.В.)....64
Пролиферативная активность клеток базального слоя эпителия рубца крупного рогатого скота (Шпыгова В.М.)....67
Скелетотопические ориентиры связочно-мышечного аппарата коленного сустава у рыси обыкновенной (Слесаренко Н.А., Оганов Э.О., Широкова Е.О.)....69
Морфометрическая характеристика матки телок голштинской породы (Баймишев Х.Б., Баймишев М.Х., Ускова И.В.)....72
Незавершенность структуры внутренних органов у ягнят как проявление провизорности (Лемещенко В.В., Саенко Н.В., Нехайчук Е.В., Скобельская Т.П.)....74
Влияние деструктивных процессов в поджелудочной железе на цитокиновый профиль крыс (Андреева С.Д.)....76
Периодизация эмбрионального онтогенеза яичника у кур (Хохлов Р.Ю., Кузнецов С.И.)....78
Макроанатомия артериального русла слепой кишки кроликов двенадцатимесячного возраста (Порублев В.А., Шестаков Д.Е.)....80
Цитологические исследования сустентоцитов у быков на различных этапах спермиогенеза (Торгун П.М.[1], Ульянов А.Г., Лободин К.А., Лозовой Н.М., Ульянов И.А., Ульянова А.В., Лозовая Е.Г., Мозговая Е.И.)....82
Архитектоника артериального русла в области головы у собак породы померанский шпиц (Васильев Д.В.)....84
Морфологические изменения поверхностного сгибателя пальца у лошадей при тендинопатии (Жукова М.В., Борхунова Е.Н., Гасангусейнова Э.К.)....86
Гистологические особенности строения органов дыхания clarias gariepinus в ранние периоды онтогенеза (Мкртчян М.Э., Гринюк Е.С., Таймусова Э.Н.)....88
Корреляционные взаимосвязи между уровнем микрорнк и морфологическими показателями внутрипеченочного сосудистого русла при экспериментальном циррозе печени (Лебедева Е.И.)....91
Гистоморфологическое строение расширенного участка кишечника у карпа (Голубев Д.С., Карелин Д.Ф., Радченко С.Л.)....93
Клинико-морфологическое обоснование риска возникновения мастита у крупного рогатого скота черно-пестрой голштинизированной породы (Хрусталев Е.Н., Слесаренко Н.А.)....96
Гормональный статус самцов собак при бесплодии на фоне оксидативного стресса (Мустафаев И.В., Леткин А.И., Мустафаева К.Н.)....99
Гистоструктура тимуса поросят при гипотрофии в возрастном аспекте (Вишневская Т.Я., Воробьев А.В., Биктеев Ш.М.)....101
Строение щитовидной железы у выдры речной в условиях белорусского сектора зоны отчуждения (Федотов Д.Н.)....103
Модели уникальной научной установки «коллекция экспериментальных опухолей нервной системы и нейральных опухолевых клеточных линий», возможности их применения (Куделькина В.В., Косырева А.М., Гуляев М.В., Булава А.А., Арутюнян И.В., Алексеева А.И, Горкин А.Г., Макарова О.В.)....105
Топография персистентных зубов первой генерации при ложной полиодонтии у собак (Новиков Я.И., Фролов В.В.)....109
Некоторые особенности клинико-морфологических проявлений аспергиллёза у попугаев в условиях домашнего содержания (Чикунов В.С., Илиеш В.Д., Кумиров С.Г.)....111
Морфологические особенности тонкой кишки индеек кросса Hyrbrid Converter (Веремеева С.А.)....114
Сравнительная морфометрическая характеристика подглазничного канала собаки и кошки домашней (Иванцов В.А., Кумиров С.Г., Петрова Т.Н.)....116
Ультраструктурные особенности гепатоцитов крыс вистар в условиях темновой депривации (Арешидзе Д.А.)....118
Возрастные изменения эффективности сперматогенеза у жеребцов (Торгун П.М., Ульянов А.Г., Лободин К.А., Лозовой Н.М., Ульянов И.А., Лозовая Е.Г., Мозговая Е.И., Болгова А.М.)....121
Отличия морфогенеза селезенки в раннем постнатальном периоде у крыс, развивавшихся при воздействии эндокринного дисраптора ДДТ (Тимохина Е.П., Гагулаева Б.Б., Яглова Н.В.)....123
Особенности микроструктуры закладок органов нервной системы кур мясных пород в эмбриональный период (Таймусова Э.Н., Мкртчян М.Э., Гринюк Е.С.)....125
Динамика толщины оболочек стенки тонкого кишечника перепелов японской породы до 50-суточного возраста (Головченко Т.С., Лемещенко В.В., Саенко Н.В.)....127
Особенности эстрального цикла самок желтого суслика (Spermophilus Fulvus) из природной популяции: вагинальная цитология и гормональные профили (Кузнецова Е.В., Тихонова Н.Б., Савинецкая Л.Е., Васильева Н.А.)....129
Анатомо-морфологические особенности носовой полости и верхней гортани у кур-несушек кросса «Коралл Ник» (Глушонок С.С.)....131
Височно-нижнечелюстной сустав у овец карачаевской породы в возрастном аспекте (Кожаева Д.К., Кеккезов А.А., Биканов Т.Р.)....133

Кровоснабжение миокарда левого желудочка белой швейцарской овчарки (Хватов В.А.) 135
Особенности динамики кристаллографических рисунков на разных этапах заживления ран различной этиологии (Буглак А.О., Шестакова В.Г., Ганина Е.Б.) 137
Характеристика методов выделения фибробластов крыс из разных анатомических участков кожи (Семенихина Н.М., Колышкина В.В.) 139
Морфологические и иммунологические показатели крови новорожденных телят после применения натрия нуклеината (Кляпнев А.В., Семенов В.Г.) 141
Ранняя инволюция репродуктивной системы коз на фоне воспалительного процесса (Дроздова Л.И., Ерошенко Е.С., Шакиров В.Е.).....143
Влияние темновой депривации на циркадные ритмы ядер пинеалоцитов и некоторых биохимических показателей крыс вистар (Ануркина А.И., Арешидзе Д.А., Козлова М.А.).....146
Морфологические аспекты неклинического изучения радионуклидных препаратов (методические особенности) (Варакса П.О., Кульбачевская Н.Ю., Коняева О.И., Абрамова Т.В., Киреенко Н.В., Валявина Е.И.) 149
Особенности содержания и размножения аксолотлей (Ambystoma Mexicanum) в домашних условиях (Сьянова А.Е., Дубинина Н.Н.) 151
Гистологическое строение почек у серой куропатки (Журов Д.О., Старс К.В.) 154
Влияние синтетических глюкокортикоидов на гематологические и биохимические показатели крови лабораторных крыс (Дилекова О.В., Дарбишева А.А.) 156
Морфологическая характеристика зоны заживления маточной стенки крыс линии Sprague-dawley после сквозного повреждения (Тихонова Н.Б., Алексанкина В.В., Фокина Т.В., Бочков В.В., Кузнецова Е.В., Милованов А.П.).....160
Особенности морфологии непарной вены у плодов маралов (Гришина И.И.).....163
Флексоры локтевого сустава енота-полоскуна (Procyon Lotor) (Кухарева Т.П., Былинская Д.С.).....165
Развитие желудка индейки кросса «БИГ-6» в инкубационный период (Надоров А.В., Бушукина О.С.) 168
Некоторые структурные изменения в лимфоидной ткани и лимфоцитах периферической крови у кур несушек при инвазии (Жданова О.Б., Успенский А.В., Малышева Н.С., Написанова Л.А., Рассохин Д.В., Клюкина Е.С.).....170
Структурно-функциональная организация супраоптического ядра гипоталамуса крыс на фоне дефицита половых гормонов (Садртдинова И.И., Федорова А.М., Хисматуллина З.Р.) 172
Функциональные особенности морфологии секреторных клеток надпочечника крыс в условиях эксперимента (Стрижикова С.В., Стрижиков В.К., Пономарева Т.А.) 175
Физико-механические подходы к созданию тест-систем с целью выбора костных фрагментов для медико-биологических приложений (Матвейчук И.В., Розанов В.В.) 177
Васкуляризация желудка свиней породы йоркшир на ранних этапах постнатального онтогенеза (Полянская А.И.) 180
Влияние темновой депривации на морфофункциональное состояние гепатоцитов крыс вистар (Грабеклис С.А., Арешидзе Д.А., Ануркина А.И.).....183
Сравнительная морфология гландулоцитов семенников бычков в зонах с разной радиоактивной напряженностью (Минченко В.Н.) 185
Характеристики микроциркуляции в процессе регенерации ожоговой кожной раны в контексте использования секретома ММСК (Борхунова Е.Н., Усачева А.А., Асташов В.В.).....187
Сравнительная характеристика цитотоксической и пролиферативной активности клеток злокачественных глиом при действии эстрогена и веществ с эстрогеноподобной активностью – бисфенола А, метилпарабена и кадмия (Куделькина В.В., Косырева А.М., Мнихович М.В., Ширипенко И.А., Мирошниченко Е.А., Алексеева А.И., Лозина М.В, Макарова О.В.).....190
Гистоархитектоника лимфоидных структур селезенкимолодняка свиней при включении в рацион смектитного трепела (Башина С.И.) 192
Морфофункциональная организация печени взрослых енотовидных собак на световом и ультраструктурном уровне (Черезова А.В.).....195
Морфометрическая характеристка капилляров 5 слоя коры головного мозга белых крыс в условиях ишемии (экспериментальное исследование) (Низамов Ф.Х.).....198
Влияние препарата «Аргумистин» на органометрические показатели печени цыплят-бройлеров (Варагян А.С., Сковородин Е.Н.) 201
Методы исследования анатомического строения пищеварительного канала у представителей вида Apis Mellifera (Кожаева Д.К., Кеккезов А.А., Биканов Т.Р.).....204
Сопоставление микростроения щитовидной железы у разных видов животных (Коноплёва Е.С., Ермакова Н.И., Копьёва В.М.) 205
Анатомо-топографические особенности лимфатических сосудов и узлов тазовой и брюшной полости у кролика (Никифоров В.Н., Теленков В.Н. Хонин Г.А., Демьянцев В.А.) 206
Морфологические изменения в печени перепелов при использовании нетрадиционных кормов (Муллакаев О.Т., Ахметзянова Ф.К., Константинова И.С., Булатова Э.Н., Кашаева А.Р., Усенко В.И., Заикина Е.А., Анисина О.С.) 209

Влияние бав на морфометрические промеры сердца цыплят (Горшкова Е.В.)....212
Лечение опухолей молочных желез у кошек (Сулейманова Г.Ф.) 215
Оценка иммунологических показателей крови и интенсивности роста телят под действием ронколейкина (Кляпнев А.В., Семенов В.Г.) 217
Динамика патоморфологических изменений в роговице при экспериментальном моделировании контузионной травмы глаза
(Черешнева Е.В., Цомартова Д.А., Иванова М.Ю., Цомартова Э.С., Ломановская Т.А., Павлова М.С., Баринов Э.Ф., Голубов К.Э., Паюшина О.В.) 219
Морфологическая оценка органов рептилий при почечной недостаточности (Женихова Н.И., Бадова О.В., Корч М.А., Попков Е.И.) 221
Морфофункциональная характеристика органов и тканей лабораторной мыши после применения наночастиц на основе золота (Варакса П.О., Смирнова А.В., Липенгольц А.А., Киреенко Н.В., Абрамова Т.В., Григорьева Е.Ю.) 224
Топоспецифичность возникновения повреждений структур локтевого сустава в зависимости от механизма стато-локомоторного акта животных (Слесаренко Н.А., Щетинина Е.А.) 227
Основные артериальные магистрали области бедра и голени американского енота (Procyon Lotor) (Кутузова А.Р., Былинская Д.С.)....231
Морфологическая оценка развития поджелудочной железы у японских перепелов в постэмбриональном онтогенезе (Шувалов Н.А., Ветошкина Г.А., Селезнев С.Б.)....233
Морфофункциональное и ультрасонографическое обоснование рационального оперативного доступа к коленному суставу у крыс и кроликов (Альфонсо Ф.М., Павловская Е.А., Качалин М.Д.)....236
Анатомо-гистологическая характеристика семенников половозрелой енотовидной собаки (Федотов Д.Н., Ковалев К.Д.) 238
Гистологические изменения в легких при бактериальной пневмонии (Акрамова Д.Ф., Щекин В.С., Садртдинова И.И.) 239
Показатели сыворотки крови кошек при патологии гепатобилиарной системы (Мустафаева К.Н., Леткин А.И., Мустафаев И.В.) 242
Клинико-морфологические особенности течения дерматитов ушной раковины у собак (Гимранов В.В., Янборисов Я.Р., Багаутдинов А.М.) 245
Краниальная брыжеечная артерия бобра обыкновенного (Тукаева Ю.А., Былинская Д.С.) 247
Возрастная морфофункциоая характеристика позвоночного столба у кошки домашней (Слесаренко Н.А., Шалаева А.Д.)....249
Особенности хода и ветвления аорты и сравнительно-анатомические особенности строения сердца у декоративных кроликов породы карликовый русак (Суслов Е.С., Мельников С.И.) 251
Методы диагностики опухолей молочных желез у собак (Казанина М.А.)....253
Особенности кожи как органа у представителей рода Equus (обзор литературы) (Скворцова А.А., Павловская Е.А.)....255
Экспериментальные исследования технологии комбинированной стерилизации для обеспечения сохранности минерализованных биологических тканей с использованием микробиологических методик (Панин В.П., Эмер Н.Р.) 257
Анатомические особенности пояса грудной конечности соболя черной пушкинской породы в возрастном аспекте (Чумаченко Б.В., Щипакин М.В.) 259
Особенности строения грудных конечностей свиньи (Булюхина К.С.)....261
Морфологические особенности анатомического строения грудной и тазовой конечности домашней кошки (Миннегулова А.Р., Ильина Ф.А.)....263
Изучение и анализ строения и функций черепа овцы (Тодорчук Е.А.)....265
Структурный анализ формирования печени у японских перепелов в постэмбриональном онтогенезе (Прозоровский И.Е., Ветошкина Г.А., Селезнев С.Б.) 267
Значение клеток иммунной системы при рецидивирующей патологии дыхательных путей (Бурнайкина К.С., Герасимова Н.Г., Балашов В.П.) 270
Гистологическое строение мышечной ткани у цыплят-бройлеров мясного направления продуктивности(Кондратов Г.В., Степанишин В.В., Кумиров С.Г.)....272
Микроорганизация поверхностной грудной мышцы у кур яичного направлений продуктивности (Кондратов Г.В., Степанишин В.В., Кумиров С.Г.)....274

УДК 929

ВКЛАД И.В. ХРУСТАЛЕВОЙ В РАЗВИТИЕ ВЕТЕРИНАРНОЙ МОРФОЛОГИИ

Слесаренко Н.А., Хрусталев Е.Н.
(ФГБОУ ВО Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина, г. Москва, Россия)

В 2024 году ветеринарное морфологическое сообщество отмечает 105-летие со дня рождения крупного отечественного морфолога и высококвалифицированного педагога высшей школы Ирины Владимировны Хрусталевой. Ирина Владимировна прошла непростой и интересный жизненный путь от ветеринарного врача до профессора, заведующего кафедрой ведущего высшего учебного заведения – МВА имени К.И. Скрябина. Ирина Владимировна окончила в 1942 году Казанский ветеринарный институт и была направлена на работу в качестве ветеринарного врача в Киргизию.

Рисунок 1 – Ирина Владимировна Хрусталева

С 1944 по 1947 годы она занимала должность главного ветеринарного врача сельскохозяйственного отдела Министерства автомобильной промышленности СССР.

62 года своей жизни Ирина Владимировна посвятила научно-педагогической деятельности, из них 10 лет она работала в стенах Белоцерковского СХИ и 52 года – в Московской ветеринарной академии. Пройдя славный и в то же время непростой путь от ветеринарного врача, до заведующего кафедрой, Ирина Владимировна оставила после себя достойных уважения дел: продолжила развивать научную школу ветеринарных морфологов, созданную профессором А.Ф. Климовым, внесла огромный вклад в совершенствование материальной базы кафедры и академии. Ирина Владимировна все эти годы активно занималась работой по координации научных исследований в области анатомии и гистологии среди всех вузов страны, являясь председателем секции ветеринарной морфологии Всесоюзного общества анатомов, гистологов и эмбриологов и Координационного Совета по морфологии при Главке вузов Минсельхоза СССР. По инициативе Ирины Владимировны на XXI Международном ветеринарном конгрессе было рассмотрено и утверждено новое научное направление в области экспериментальной, возрастной и функциональной морфологии, которое было принято на вооружение кафедрами морфологического цикла многих зооветеринарных вузов.

На основании своих научных изысканий Ирина Владимировна разработала концепцию о роли двигательной активности в структурном формировании органов и систем организма позвоночных животных, обосновала причины незаменимости движения и разработала приемы профилактики гипокинетического синдрома.

Ирина Владимировна Хрусталева являлась генератором оригинальных идей, успешно воплощенных ее учениками в научных исследованиях. Под ее руководством защищено 12 докторских и 32 кандидатских диссертации. В течение 15 лет она была членом экспертного Совета ВАК СССР. Она автор более 200 научных работ, учебников, монографий, патентов.

В 1994 году Ирине Владимировне присвоено звание Заслуженного деятеля науки РФ. Выдающийся ученый – профессор И.В. Хрусталева хорошо известна научно-педагогической общественности не только в России, но и широко за ее пределами.

Деятельность Ирины Владимировны не ограничивалась только кафедрой. Она являлась в течение многих лет членом профсоюзного комитета академии, а также его председателем.

Огромное внимание Ирина Владимировна уделяла воспитательной работе со студентами, которую она успешно интегрировала с образовательной деятельностью. По ее инициативе был создан студенческий городок и организована работа на его базе.

Рисунок 2 - И.В Хрусталева проводит практическое занятие по анатомии

Высокий профессионализм, принципиальность и талант преподавателя – во те качества Ирины Владимировны, благодаря которым были воспитаны многие поколения ветеринарных специалистов АПК России. Профессор И.В. Хрусталева всегда занимала активную жизненную позицию. Ее отличали такие качества как исключительное трудолюбие и целеустремленность. Она всегда была требовательна к себе и к окружающим, но в то же время справедлива. Ее отличительной характеристикой было человеколюбие, неравнодушное отношение как к людям.

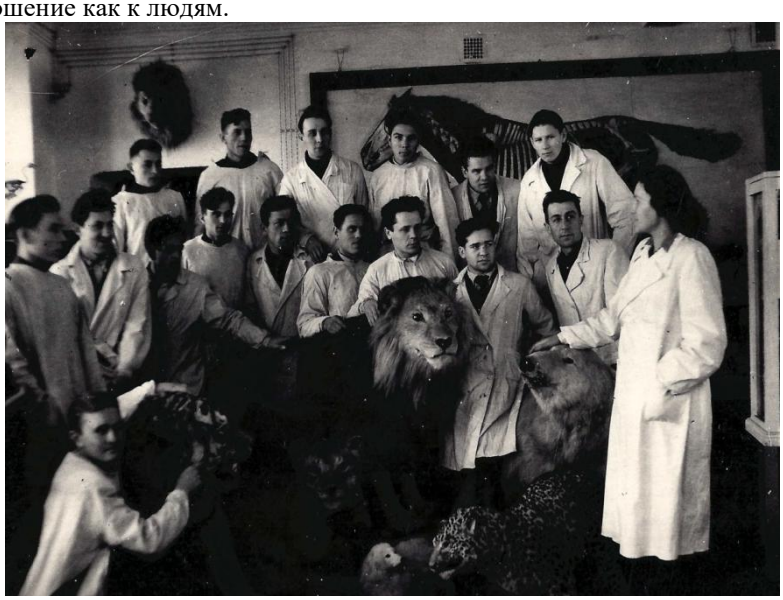


Рисунок 3 - И.В. Хрусталева (справа) проводит практическое занятие в анатомическом музее

В течение всей своей многогранной деятельности Ирина Владимировна неоднократно награждалась грамотами Министерства сельского хозяйства СССР и РФ, наградным знаком «За успехи в области образования», медалями «Ветеран труда», «За доблестный труд в ВОВ», дипломом почетного члена «Всероссийского общества анатомов, гистологов и эмбриологов» за выдающиеся заслуги в области морфологии. В 1985 году Ирина Владимировна занесена в Книгу Почета академии, в 2005 году – в список выдающихся сотрудников академии на стелле мемориала.

Рисунок 4 - Комиссия по составлению программ и экзаменационных билетов. Слева направо: профессор Н.В. Михайлов (Казань), профессор Я.И. Шнейберг (Воронеж), профессор И.В. Хрусталева, профессор Г.А. Гиммельрейх (Киев)

Вот так прошла жизнь Ирины Владимировны Хрусталевой, которую она не мыслила без науки, педагогической и общественной деятельности, а также без четырех сыновей, которыми по праву она может гордиться.

В настоящее время коллектив кафедры анатомии и гистологии Московской государственной академии ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина продолжает развивать научно-педагогическое направление, заложенное профессором И.В. Хрусталевой, бережно сохраняет традиции в области функциональной морфологии.

Список литературы

1. Слесаренко Н.А. Хрусталева Ирина Владимировна / Н.А. Слесаренко // Российский ветеринарный журнал. Мелкие домашние и дикие животные. – 2009. – № 1. – С. 32-33.

2. Слесаренко Н.А. Вклад профессора И.В. Хрусталевой в развитие ветеринарной морфологии / Н.А. Слесаренко // Актуальные проблемы ветеринарной морфологии и высшего зооветеринарного образования: Сборник трудов Национальной научно-практической конференции с международным участием, Москва, 14–16 октября 2019 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К.И. Скрябина», 2019. – С. 7-8.

УДК 929

К ЮБИЛЕЮ ВИДНОГО ГИСТОЛОГА ПРОФЕССОРА АЛЕКСАНДРОВСКОЙ ОЛЬГИ ВИКТОРОВНЫ

Борхунова Е.Н, Шакирова Г.Р., Байматов В.Н.
ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина, г. Москва, Россия
shakirova_galiya@list.ru

Введение

Изучению структуры различных тканей и органов посвящено большое количество работ [1-7]. Причем исследователей интересовал разный аспект нервных образований и структур. Были проанализированы нервные волокна [1, 2, 3], соединительнотканные элементы в них [4, 5], клеточные и системные взаимоотношения [6-7]. Значительный вклад в развитие анатомии и гистологии внесли представители Московской ветеринарной академии им. К.И. Скрябина -МВА.

Ольга Викторовна Александровская родилась в 1924 г. в г. Москве в семье ветеринарного врача. В 1939 г. вместе с родителями переехала в г. Фрунзе Киргизской ССР. В 1942 году поступила в Киргизский сельскохозяйственный институт на ветеринарный факультет, который окончила с отличием в 1947 г. В 1948 г. поступила в аспирантуру на кафедру гистологии Московской ветеринарной академии к профессору Иванову И.Ф. С 1951 года работала ассистентом, а с 1964 г. доцентом.

Рисунок 1 - Ольга Викторовна Александровская

Цель исследования - показать значение научных работ Александровской О.В. для ветеринарной медицины.

Собственные исследования

При проведении научно-исследовательской работы Ольгой Викторовной были освоены ряд новейших гистохимических методов и работа с электронным микроскопом. Она активно участвовала в общественной деятельности, трижды избиралась депутатом Московского Городского Совета трудящихся, работала в комиссии социального обеспечения. В 1952 г ею защищена диссертация на степень кандидата наук на тему: «О де- и регенерации периферических нервов при множественном повреждении». Были опубликованы научные работы «Морфологические изменения нервной системы в период беременности, в различные сроки послеродового периода, а также при введении гормональных веществ», «Де- и регенерация периферических нервов при двойном повреждении их», «О взаимном влиянии регенерирующих нервных волокон и поперечнополосатых мышц», «Опыт субпериневральной трансплантации поперечнополосатых мышц в регенерирующий нерв.» Ольга Викторовна в 1959 году разработала метод пересадки тканей под оболочки нерва, позволяющий изучать поведение трансплантата в потоке регенерирующих волокон. С помощью электронного микроскопа вместе с сотрудниками кафедры гистологии был выявлен новый тип «интраглиальных синапсов» в нейроглиальных тяжах нейропиля интрамуральных ганглиев, которые, по их мнению, могли осуществлять суммацию раздражения и перестройки синаптических связей в системе нейрон – глия. С применением методов электронной микроскопии и гистохимии изучена морфология осевых цилиндров и глиальных клеток при дегенерации и регенерации периферических нервов. Благодаря совершенствованию микроскопической техники позволили гистологам получить представление об удивительном совершенстве и красоте микромира. Ультраструктурная организация нервных структур в пищеварительной системе животных увлекла Ольгу Викторовну. Однако морфологические изменения миелиновых и безмиелиновых нервных волокон требовали не только констатации, но и объяснения их функциональных процессов. Вот где пригодились гистохимические методы. В динамике такие комплексные исследования удалось провести через 3,5 минут, 24, 48 часов после перерезки нервов, анестезии, ожога, нанесенной раны. Она показала,что на деструкцию нерв всегда отвечает реактивными изменениями. Выявила связи между невральными и глиальными компонентами волокна. Последние обусловлены онто- и филогенезом и проявляется как в начальном периоде распада и резорбции дегенерирующих структур, так и на стадии формирования аксон-глиальных единиц, а также при развитии миелинового слоя при миелинизации и в процессе завершения этапов дифференцировки безмиелиновых волокон. В Ольге Викторовне гармонично объединились высочайший профессионализм, новаторство, талант и твердость руководителя, педагогическое мастерство, тонкая художественная натура. В 1975 г. Александровская О.В. г. под руководством профессора Иванова И.Ф защитила диссертацию на степень доктора наук, а в ноябре 1977 г. была избрана по конкурсу на должность заведующей кафедрой гистологии, которую она возглавляла по 1991г. Ученое звание профессора утверждено в мае 1979г. Ольга Викторовна Александровская подготовила более десяти кандидатов наук. В период ее заведования кафедрой продолжались комплексные исследования периферической нервной системы и некоторых эндокринных желез сельскохозяйственных животных. На основании проведенных исследований установлены проявления адаптации и перестроек в нервной системе и эндокринных железах на клеточном, тканевом, органном уровнях, а также в возрастном и видовом аспектах (О.В. Александровская, Т.Н. Радостина, Н.А. Козлов, П.Л. Гореликов, Л.М. Плахотина, Т.И. Минеева, Е.Г. Вехновская, Р.Р. Шефикова, О.С. Бушукина, Г.Р. Шакирова, Е.Д. Зайцева).

Рисунок 2 - Александровская О.В. со студентами

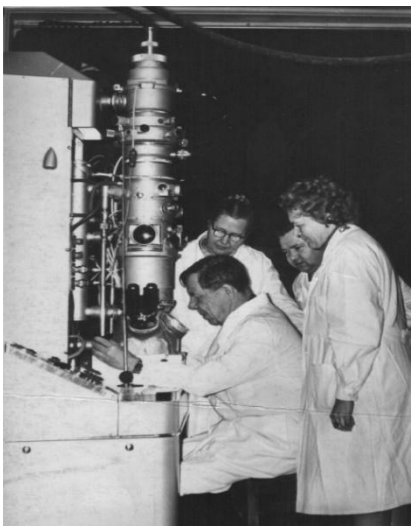


Рисунок 3 - Профессор Иванов И.Ф. и Александровская О.В. с коллегами кафедры

Ольга Викторовна в течение многих лет поддерживала дружбу с видным анатомом профессором Хрусталевой Ириной Владимировной, которая заведовала кафедрой анатомии Московской ветеринарной академии. Длительное время они входили в состав диссертационного совета при академии по защите докторских и кандидатских диссертаций, где плодотворно работали долгие годы.

Список литературы

1. Александровская О.В. Электронно-микроскопическое и гистохимическое исследование нервных волокон в условиях де- и регенерации: автореф. дис….докт. вет. наук / О.В.Александровская, М., 1975, - 25 с.
2. Байматов В.Н. Классические методы исследования периферической нервной системы / В.Н. Байматов, Г.Р. Шакирова, Д.М. Шакирова. - М., 2019 - 127 с.
3. Байматов В.Н. Экстраорганные нервы печени овцы / В.Н. Байматов // Изучение патоморфологических и биохимических изменений в организме сельскохозяйственных животных: СБ. научн.тр. Московской ветакадемии. - М., МВА, 1979. - Т.107. – С.117 – 118.
4. Байматов В.Н., Шакирова Г.Р. Реактивные изменения соединительнотканных структур в периферических нервах овец при патологии печени / В.Н. Байматов, Г.Р. Шакирова // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2023. - №4. - С. 21–37.
5. Борхунова Е.Н. Частная гистология. Интегрирующие системы: Методика изучения препаратов / Е.Н. Борхунова. – Москва: Издательство "Лань", 2021. – 216 с.
6. Гореликов П.Л. Механизм метаболической клеточной интеграции в симпатическом ганглии / П.Л. Гореликов // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. - 2022. - № 12. - Т.1. - С.21– 25.
7. Радостина Т.Н. Некоторые вопросы иннервации и васкуляризации кишечника. Автореф. дисс…докт. биол. наук / Т.Н. Радостина – М, 1953. - 27 с.

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПРЕПОДАВАНИЯ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН; НОВЫЕ МЕТОДИКИ ИЗГОТОВЛЕНИЯ И РЕСТАВРАЦИИ АНАТОМИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ КАК ОСНОВА МУЗЕЙНОГО ДЕЛА НА БАЗЕ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ; АНАТОМИЧЕСКИЕ МУЗЕИ И ВЫСТАВКИ КАК СРЕДСТВА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С ОБЩЕСТВОМ

УДК 611 (091)

ПРОФЕССОР ИРИНА АРТЕМЬЕВНА ПОНОМАРЕВА И ЕЕ СОТРУДНИЧЕСТВО С ВЫДАЮЩИМСЯ АНАТОМОМ, ПРОФЕССОРОМ ИРИНОЙ ВЛАДИМИРОВНОЙ ХРУСТАЛЕВОЙ

Михалкина М.В., Михалкин М.П., Михалкин А.П.
(ФГБОУ ВО УГМУ МЗ РФ, г. Екатеринбург, Россия)
marina_mixalkina@mail.ru

Введение

Статья знакомит читателей с известным ученым и педагогом в области нормальной и топографической анатомии и оперативной хирургии, профессором Ириной Артемьевной Пономаревой. С 1970 по 1978 гг. она заведовала кафедрой нормальной анатомии Свердловского государственного медицинского института (СГМИ, ныне УГМУ), оставив заметный след в истории этой кафедры и всего вуза. По совместительству Ирина Артемьевна преподавала пластическую анатомию в Свердловском государственном архитектурном институте, а также анатомию человека и животных в Свердловском

государственном сельскохозяйственном институте. На многочисленных морфологических съездах и конференциях Ирина Артемьевна встречалась с профессором Ириной Владимировной Хрусталевой, общалась с ней и неоднократно консультировалась по вопросам анатомии животных и ее преподавания. 12 февраля 2024 исполнилось 100 лет со дня рождения профессора И.А. Пономаревой, а 18 февраля 2024 г. – 105 лет со дня рождения профессора И.В. Хрусталевой. Памяти этих двух замечательных женщин посвящается данная статья.

Цель исследования

Проанализировать жизненный путь и научное наследие профессора И.А. Пономаревой, уточнить ее вклад в науку и преподавание. Передать потомкам благодарность Ирины Артемьевны в отношении профессора И.В. Хрусталевой, которую она выражала в личной переписке и беседах с сотрудниками.

Материалы и методы исследования

Проведен анализ доступных литературных источников.

Результаты исследования

Ирина Артемьевна Пономарева родилась 12 февраля 1924 г. в городе Ленинграде. В год окончания ею средней школы началась Великая Отечественная война. Юной Ирине довелось пережить блокаду Ленинграда, в дни которой она работала медицинской сестрой в госпитале и в 1947 г. была награждена медалью «За оборону Ленинграда» [3]. В 1943 г. Ирина была вывезена из осажденного города, оказалась в Москве и поступила в I Московский медицинский институт им. И.М. Сеченова. Окончив в нем два курса, Ирина вернулась в Ленинград и продолжала обучение в I Ленинградском медицинском институте (I ЛМИ) им. И.П. Павлова, который окончила с отличием в 1948 г. С 1948 по 1951 гг. Ирина Артемьевна была аспирантом кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии I ЛМИ, в 1951 г. она успешно защитила кандидатскую диссертацию на тему «Внечерепной отдел лицевого нерва». Научным руководителем Ирины Артемьевны был легендарный профессор, д.м.н., заведующий кафедрой оперативной хирургии и топографической анатомии I ЛМИ Михаил Андреевич Сресели. С 1952 по 1955 гг. Ирина Артемьевна была ассистентом кафедры нормальной анатомии I ЛМИ, с 1955 по 1960 гг. – доцентом той же кафедры [5]. В сентябре 1960 г. Ирина Артемьевна была назначена на должность доцента кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии Ярославского медицинского института. За время работы в Ярославле Ирина Артемьевна зарекомендовала себя как высококвалифицированный топографоанатом и педагог. С большим мастерством она читала лекции по таким трудным разделам топографической анатомии, как топография забрюшинного пространства, лица и головы, таза и промежности. Ирина Артемьевна активно участвовала в создании контрольных карт для программированного обучения, в составлении методических разработок. В течение ряда лет она была ответственной за музей кафедры, хранение и подготовку трупного материала. Много труда И.А. Пономарева вложила в создание кафедрального музея, в котором до сих пор хранятся безукоризненно, с большим мастерством исполненные ею препараты по топографии глубоких отделов лица и шеи. В период работы на кафедре в Ярославле И.А. Пономарева проводила научные исследования по теме своей докторской диссертации «Артерии основания головного мозга (морфологическое и экспериментальное исследование с клиническими иллюстрациями)». Научным консультантом по докторской диссертации Ирины Артемьевны снова был заслуженный деятель науки РСФСР, д.м.н. Михаил Андреевич Сресели. Защита диссертации состоялась в 1968 г. на заседании Ученого совета I ЛМИ им. И.П. Павлова [4]. Получив ученую степень доктора медицинских наук, Ирина Артемьевна до середины 1970 г. еще продолжала работать в должности доцента кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии Ярославского медицинского института. Она активно участвовала в общественной жизни вуза, была членом партбюро I-II курсов, заместителем председателя местного комитета института, заместителем редактора институтской газеты «За медицинские кадры», а с 1962 г. – ученым секретарем Совета института [7]. В июле 1970 г. Ирина Артемьевна уехала работать в Свердловск (ныне Екатеринбург), пройдя по конкурсу на должность заведующего кафедрой нормальной анатомии Свердловского государственного медицинского института (СГМИ, ныне УГМУ). В Свердловске профессор Пономарева сразу проявила себя как талантливый организатор, методист, исследователь. Под ее руководством было проведено техническое переоборудование кафедры, реорганизация анатомического музея, оформление интерьера учебных помещений кафедры. Значительное внимание Ирина Артемьевна уделяла вопросам оснащения практических занятий, преемственности преподавания, его координации и интеграции [1]. В 1972 г. Ирине Артемьевне было присвоено ученое звание профессора [2]. Под ее руководством значительно активизировалась научная работа кафедры. Она быстро помогла закончить кандидатские диссертации сотрудникам, которые получили темы еще при прежнем руководстве, и вовлекла в научную работу всех преподавателей, которые еще не были ею охвачены. Основным направлением научной работы кафедры при Ирине Артемьевне стало изучение индивидуальной изменчивости различных отделов сосудистой системы в прикладном аспекте. Под руководством профессора И.А. Пономаревой кафедра нормальной анатомии СГМИ быстро стала одной из лучших в своем вузе, постоянно занимала первые места в социалистическом соревновании.

К сожалению, в 1978 г. профессор И.А. Пономарева переехала из Свердловска в Тюмень, где ее избрали на должность заведующего кафедрой оперативной хирургии и топографической анатомии Тюменского государственного медицинского института. Деятельность Ирины Артемьевны в Тюмени также протекала очень успешно, но возраст уже давал себя знать, и она подготовила себе научную смену в лице

профессора Сергея Михайловича Пантелеева, который с 1989 г. стал заведовать кафедрой оперативной хирургии и топографической анатомии Тюменского медицинского института. Ирина Артемьевна еще продолжала работать профессором этой кафедры, в 1999 г. ей было присвоено почетное звание заслуженного работника высшей школы Российской Федерации.

Вклад Ирины Артемьевны в науку представляется очень значительным. Еще работая над своей кандидатской диссертацией, она провела детальное исследование анатомии ветвей лицевого нерва, описала области иннервации каждой из этих ветвей, их возрастные и половые особенности, изучила индивидуальную анатомическую изменчивость ветвей лицевого нерва, их взаимоотношение с соседними анатомическими образованиями (кровеносными сосудами, мимическими мышцами, жировой клетчаткой), изучила проекцию ветвей лицевого нерва на кожные покровы, что важно для практических целей. Сопоставила топографические особенности внечерепной части лицевого нерва с типовыми вариантами конфигурации головы [6].

И.А. Пономарева организовала и провела исследования артериального русла большого мозга (как в норме, так и при моделировании ряда экспериментальных состояний). Изучила многоуровневые изменения артериального русла большого мозга при выраженном церебральном атеросклерозе. Изучила возрастные особенности строения и топографии артерий Виллизиева круга. Уделила значительное внимание вопросам извилистости хода главных артерий основания головного мозга и значения их топографии для клиники. Определила и сформулировала представление об индексе извилистости и детально рассмотрела его значение при оценке потенциальных возможностей артерий головного мозга. Исследовала анатомию путей коллатерального кровоснабжения мозга, строение и топографию артериальных анастомозов в области основания головного мозга, провела анатомо-клинические сопоставления по этому вопросу. Выявила большую частоту и многообразие изменчивости источников, происхождения, хода, зон ветвления позвоночных и базилярных артерий (по сравнению с внутренними сонными). Провела исследования вариантов взаимоотношений некоторых черепных нервов (лицевого, преддверно-улиткового) с артериями, кровоснабжающими мозжечок. Получила данные о возрастных и индивидуальных особенностях строения верхнего сагиттального синуса.

В течение своей жизни профессор И.А. Пономарева занималась не только нормальной анатомией человека, топографической анатомией и оперативной хирургией. Работая в СГМИ, она в течение пяти лет одновременно читала лекции по пластической анатомии в Свердловском архитектурном институте [8]. Также она преподавала анатомию человека и животных в Свердловском сельскохозяйственном институте, была членом Специализированного совета этого вуза по присуждению ученой степени кандидата наук. На кафедре анатомии человека УГМУ сохранились извещения, приглашавшие Ирину Артемьевну на заседания Специализированного совета сельхозинститута. Начав преподавание анатомии домашних животных, Ирина Артемьевна стремилась к серьезному и глубокому погружению в этот предмет. Встречаясь на многочисленных морфологических съездах и конференциях с профессором Ириной Владимировной Хрусталевой, которая была выдающимся специалистом в области ветеринарной анатомии, Ирина Артьемьевна Пономарева консультировалась с ней по этому предмету и методам его преподавания. На своей кафедре Ирина Артемьевна рассказывала о встречах с И.В. Хрусталевой, приводила ее в пример своим сотрудникам как женщину, успешную во всех отношениях, достигшую больших высот и в науке, и в личной жизни. Ирина Владимировна была счастлива в браке, воспитала 4 сыновей, которые также, как и она, выросли людьми достойными и успешными. В отличие от нее Ирина Артемьевна Пономарева всю жизнь была одиноким человеком, отдала всю себя науке и преподаванию. Она опубликовала 193 научных работы, являлась автором одного изобретения, пяти рационализаторских предложений. Под ее руководством были выполнены одна докторская и 11 кандидатских диссертаций. Ирина Артемьевна имела правительственные награды, но главным итогом ее жизни, вероятно, нужно считать ту большую светлую память, которую она оставила по себе на кафедрах, где работала, которые она поднимала и развивала, делала их передовыми и сильными.

Заключение

Ирина Артемьевна Пономарева внесла значительный вклад в науку, была замечательным педагогом, воспитателем, методистом, организатором. Она давно, еще в 2006 г., ушла из жизни, но память о ней жива, как и память о выдающемся ученом, педагоге, общественном деятеле Ирине Владимировне Хрусталевой, в числе многочисленных заслуг которой есть и помощь в организации преподавания анатомии животных в Свердловском государственном сельскохозяйственном институте (сейчас это Уральский государственный аграрный университет). Наш долг – всегда помнить этих двух замечательных женщин-анатомов, изучать и использовать их научное и педагогическое наследие, опыт преподавания анатомии, считать своим ориентиром в жизни и примером для подражания их самоотверженный труд, верность Родине и науке.

Список литературы

1. Ивачев П.В. Кафедра анатомии человека. 90 лет в Уральском государственном медицинском университете / П.В. Ивачев, С.Н. Куликов // Вестник Уральского государственного медицинского университета. – 2021. – Вып.2. – С.14-16.

2. Инновации в обучении и воспитании: траектория развития педагогических технологии кафедры анатомии человека: монография / П.В. Ивачев, С.Н. Куликов, А.А. Якимов и [др.] // ФГБОУ ВО УГМУ МЗ РФ. – Екатеринбург: Изд-во УГМУ. – 2017. – 184 с.
3. Михалкина М.В. Вклад сотрудников кафедры анатомии человека в Победу над фашистской Германией в Великой Отечественной войне 1941-1945 гг. / М.В. Михалкина, К.П. Михалкин, А.П. Михалкин, Ш.Г. Абасов // Вестник Уральского государственного медицинского университета. – 2020. – Вып.4. – С.67-70.
4. Михалкина М.В. Хирург-топографоанатом Михаил Андреевич Сресели / М.В. Михалкина. А.П. Михалкин // Сборник научных трудов по результатам научно-практической конференции «Траектория научно-технологического развития России с учетом глобальных трендов». – Белгород. – 29.11.2019 г. – С.42-46.
5. Михалкина М.В. Значение научной школы М.Г. Привеса в развитии анатомии в г. Екатеринбурге / М.В. Михалкина // Материалы научной конференции, посвященной 115-летию со дня рождения профессора М.Г. Привеса 7.11.2019 г. – Москва: Изд-во «Научная книга». – 2019. – С.130-134.
6. Молдавская А.А. Женщины-доктора наук и профессора – анатомы России / А.А. Молдавская, Д.Б. Никитюк // Астрахань-Москва. – 2009. – 203 с.
7. Новиков Ю.В. Страницы истории кафедры оперативной хирургии и топографической анатомии Ярославского государственного медицинского университета. Становление (1952-1974 гг.) / Ю.В. Новиков, В.И. Филимонов, В.В. Гагарин и [др.] // Оперативная хирургия и клиническая анатомия. – 2022. – Т.6. – №1. – С.56-63.
8. Сапин М.Р. Морфологи России в XX веке. Кто есть Кто в анатомии, гистологии, эмбриологии / М.Р. Сапин, Г.С. Сатюкова, Э.В. Швецов // Москва: АПП «Джангар». – 2001. – 272 с.

УДК 572.7

О РОЛИ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ СООБЩЕСТВ В РАЗВИТИИ ВЕТЕРИНАРНОЙ МОРФОЛОГИИ В РОССИИ

Степанишин В.В., Иванцов В.А., Кондратов Г.В.
(ФГБОУ ВО МГАВМиБ-МВА имени К.И. Скрябина, Москва, Россия)
Stepanishin.victor@yandex.ru

Введение

Состояние и перспективы развития российской морфологической фундаментальной и прикладной науки уже не один десяток лет обсуждаются в научном сообществе. Понимая необходимость реформирования российской науки, руководство вузов и научно-административные структуры должны действовать в соответствии с интересами развития науки и повышения ее вклада в развитие общества и государства. Во многих отраслях – от медицины до инженерного дела существуют профессиональные объединения: ассоциации, союзы, гильдии. В связи с этим назрел вопрос о создании ассоциации ветеринарных морфологов, выступающих за путь развития российской науки на основе наиболее полного использования как сохранившегося до настоящего времени научного потенциала России, так и передовых принципов организации науки в зарубежных странах.

Цель исследования

Провести анализ текущего состояния взаимодействия ветеринарных морфологов России в вопросах развития отечественного образования и науки.

Материал и методы исследования

В качестве материала исследования были использованы публикации в научных журналах, в той или иной мере затрагивающие тему исследования, а также практический опыт взаимодействия ветеринарных морфологов в рамках проведения научных и общественных мероприятий различного уровня.

Результаты исследования

Условия современного экономического развития, влияние рыночной экономики на потребности как в подготовке специалистов, так и в научных разработках существенно изменили и усложнили работу научных и научно-педагогических кадров, определив новые приоритеты их деятельности.

Каждый университет имеет свою научную среду, условия подготовки профессиональных и научных кадров, особенности взаимодействия с теми, кто способен и мотивирован на научную деятельность. Тем не менее современная тенденция модернизации образования, и в особенности высшего образования, – это развитие и расширение всех видов взаимодействия: вузовского, межвузовского, регионального, межрегионального

Отсутствие молодых ученых создает проблемы мобильной перестройки научных изысканий, не дает возможности расширения исследований под потребности общества и социальный заказ, снижает эффективность внедрения научных разработок в профессиональную среду и приводит к сокращению количества научных школ, способных вносить реальный теоретический и практический вклад в научные исследования в области морфологии.

Одним из путей консолидированного решения по сохранению научных школ, развития системы подготовки кадров – является создание профессионального сообщества, деятельность которого будет

направлена на совершенствование высшего образования и морфологической деятельности во всех их проявлениях, относящихся к учебному, научному и технологическому направлениям, включая процессы преподавания, консультирования, исследования, разработки инновационных решений, трансфера технологий, оказания широкого спектра образовательных услуг, обеспечения связей с общественностью, производством, наукой и интеграции в международное научно-образовательное пространство.

Заключение

Появление профессионального сообщества, деятельность которого направлена на содействие образованию и повышение компетенций в области ветеринарной морфологии, поддержку научных разработок в этой сфере, а также последовательную работу по повышению эффективности взаимодействия между коллективами ученых и преподавателей различных субъектов РФ.

Список литературы

1. Восколович Н.А. Профессиональные ассоциации как особый тип некоммерческих организаций / Н.А. Восколович, А.А. Волкова // Вестник Московского университета. Серия 6: Экономика. – 2010. – № 4. – С. 3-12.

2. Гаджикеримов М.К. Управление изменениями - профессиональные объединения и ассоциации / М.К. Гаджикеримов, Т.А. Цыбизова // NovaInfo.Ru. – 2016. – Т. 1. - № 42. – С. 161-164.

3. Мансуров В.А. Роль профессиональных ассоциаций в профессионализации / В.А. Мансуров, О.В. Юрченко // Социологический альманах: материалы VIII Орловских социологических чтений, Орел, 09–11 декабря 2016 года. Том Выпуск 9. – Орел: Среднерусский институт управления - филиал РАНХиГС, 2017. – С. 7-10.

4. Попова И.П. Профессиональное развитие и профессиональные ассоциации в сфере науки и технологий: взаимодействие, возможности, ограничения / И.П. Попова // Глобальные социальные трансформации XX – начала XXI вв. (к 100-летию Русской революции) : Материалы научной конференции XI Ковалевские чтения, Санкт-Петербург, 09–11 ноября 2017 года / Отв. редактор: Ю.В. Асочаков. – Санкт-Петербург: ООО "Скифия-принт", 2017. – С. 364-365.

5. Современные тенденции непрерывного медицинского и фармацевтического образования / И.В. Малов, А.Н. Калягин, А В. Щербатых [и др.] // Сибирский медицинский журнал. – 2017. – Т. 149. - № 2. – С. 53-55.

УДК 001.891:159.923.5

ПСИХОЭМОЦИОНАЛЬНАЯ ГОТОВНОСТЬ И МОТИВАЦИЯ АСПИРАНТОВ К ВЫПОЛНЕНИЮ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ И ЗАЩИТЕ ДИССЕРТАЦИИ

Степанишин В.В., Жариков А.М., Кондратов Г.В.
(ФГБОУ ВО МГАВМиБ-МВА имени К.И. Скрябина, Москва, Россия)
Stepanishin.victor@yandex.ru

Введение

В рамках масштабных реформ высшего образования, проведенных в 2021 году, аспирантуре было возвращено ее исконное предназначение – подготовка высококвалифицированных исследователей [1]. Это изменение проявилось в модификации программ аспирантуры, целью которых стало углубление научного компонента. Ключевым инструментом реформирования стало введение Федеральных государственных требований (ФГТ), которые вступили в силу с 2022 года. Исследования психологической готовности к деятельности или обучению традиционно фокусируются на мотивации и наличии определенных характеристик, облегчающих успешное выполнение той или иной деятельности. В контексте обучения в аспирантуре и написания кандидатской диссертации мотивация является центральным элементом готовности аспирантов к выполнению ими исследовательской работы [4, 5].

Цель исследования

Провести анализ психологической готовности аспирантов к выполнению и защите кандидатской диссертации.

Материал и методы исследования

Теоретической и методологической основой написания статьи служили общенаучные методы – системный анализ, синтез, моделирование и прогнозирование, диалектический метод, источники научной и учебной литературы по исследуемой теме.

Результаты исследования

Социологические исследования, посвященные аспирантам, также изучают типы их мотивации [2, 3]. Авторы выделяют внутренние и внешние мотивы, которые меняются с возрастом и профессиональным опытом. Большинство аспирантов стремятся к профессиональному росту в академической среде. Исследования показывают, что с возрастом увеличивается значение мотивов, связанных с профессиональным ростом (например, самореализация, повышение образования, престиж ученой степени и наставничество), в то время как внешние мотивы становятся менее важными. Степень жизненной перспективы аспирантов зависит от их социально-экономического статуса, например, студенты с низким доходом чаще готовы к профессиональной мобильности.

Только материальные мотивы и стремление к статусу или карьерному росту не могут обеспечить эффективность научно-исследовательской работы. Главным двигателем здесь выступают личные ценности, самоидентификация в научном пространстве и активное взаимодействие с профессиональным сообществом. Однако без материального вознаграждения и признания может не хватить интереса и мотивации для долгосрочной перспективы, даже если у человека хорошо развиты навыки самоорганизации. Более того, в процессе работы могут возникнуть демотивация из-за разочарования в своей деятельности, невыполнения ожиданий и эмоционального выгорания.

Часто аспиранты рассматривают в первую очередь источник ресурсов, а не источник ограничений. Это наблюдение вызывает вопрос о причинах такого разделения: либо аспиранты недостаточно самокритичны и не видят потенциальных препятствий, либо они уверены в своей способности преодолевать внешние препятствия.

Заключение

Психологическая готовность к аспирантуре – многогранное состояние, которое выходит далеко за рамки простой мотивации и наличия навыков научно-исследовательской деятельности. Оно охватывает широкий спектр когнитивных, эмоциональных и поведенческих аспектов, необходимых для успешного погружения в академическую среду и выполнения задач, связанных с обучением в аспирантуре и защитой кандидатской диссертации.

Список литературы

1. Бедный Б.И. Трансформационные процессы в современной российской аспирантуре: учебное пособие / Б.И. Бедный, Н.В. Рыбаков. – Нижний Новгород: Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского, 2022. – 139 с.

2. Бекова С.К. Портрет современного российского аспиранта / С.К. Бекова, И.А. Груздев, З.И. Джафарова, Н.Г. Малошонок, Е.А. Терентьев; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Институт образования. – М.: НИУ ВШЭ, 2017. – 60 с.

3. Собкин В.С. Социально-психологические особенности жизненных и профессиональных планов аспирантов / В.С. Собкин, М.М. Смыслова, Ю.О. Коломиец // Педагогика. – 2020. – №11. – С. 37-47.

4. Терентьев Е.А. Зачем сегодня идут в аспирантуру. Типологизация мотивов российских аспирантов / Е.А. Терентьев, Н.В. Рыбаков, Б.И. Бедный // Вопросы образования. – 2020. – № 1. – С. 40-69.

5. Терентьев Е.А. Наука без молодежи? Кризис аспирантуры и возможности его преодоления / Е.А. Терентьев, Я.И. Кузьминов, И.Д. Фрумин; Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики», Институт образования. – М.: НИУ ВШЭ, 2021. – 48 с.

УДК 378: 001.891

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ПОДГОТОВКИ СТУДЕНТОВК ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Степанишин В.В., Кондратов Г.В., Жариков А.М.
(ФГБОУ ВО МГАВМиБ-МВА имени К.И. Скрябина, Москва, Россия)
Stepanishin.victor@yandex.ru

Введение

В современном обществе, которое долгое время стремилось к глобализации [3], важным фактором успешного и устойчивого развития страны становится способность эффективно функционировать в условиях международной конкуренции и нестабильной социально-экономической обстановки в мире. Высшая профессиональная школа России находится в процессе обновления, направленного на комплексную подготовку специалистов, способных к профессиональному росту и саморазвитию, а также готовых к проведению научных исследований в различных областях знаний. Современному выпускнику уже недостаточно просто обладать глубокими предметными знаниями и практическими умениями [1, 2]. Одним из актуальных направлений развития образовательного процесса вуза является формирование готовности студентов к научно-исследовательской деятельности [5].

Цель исследования

Изучить методологические аспекты подготовки студентов к исследовательской деятельности.

Материал и методы исследования

Теоретической и методологической основой написания статьи служили общенаучные методы – системный анализ, синтез, моделирование и прогнозирование, диалектический метод, источники научной и учебной литературы по исследуемой теме.

Результаты исследования

После изучения научной литературы по искомой проблеме, мы пришли к выводу, что наиболее оптимальным вариантом теоретико-методологической основы процесса формирования готовности студентов к научно-исследовательской деятельности является интеграция антропоцентрического, субъектно-деятельностного и компетентностного подходов [5]. Антропоцентрический подход заключается в том, что человек становится центром в анализе различных явлений, он активно участвует в этом анализе,

определяя его направление и цели. По мнению Е.С. Кубряковой [4], этот подход означает стремление поставить человека в центр всех теоретических предпосылок научного исследования и определяет его особый взгляд. Субъектно-деятельностный подход тесно связан с антропоцентрическим подходом. Исследование личности субъекта основывается на целостном рассмотрении его деятельности и основных положениях психологической теории деятельности, которая развилась в рамках субъектно-деятельностной парадигмы. Физиологи начала XX века, такие как В.М. Бехтерев, И.П. Павлов, И.М. Сеченов и другие, заложили предпосылки для формирования субъектно-деятельностного подхода в отечественной психологии. Они выдвигали идеи о детерминированности психики и обусловленности ее развития внешними факторами. Роль компетентностного подхода в исследованиях высокого уровня и его применение в различных дисциплинах являются важными аспектами общенаучной основы и теоретико-методологической стратегии. В отличие от подхода, основанного на накоплении знаний, компетентностный подход в образовании признает необходимость формирования компетенций как интегрального результата обучения [1, 2]. Этот подход наиболее полно отражает процесс формирования готовности студентов к научно-исследовательской деятельности.

Заключение

Формирование готовности студентов к научно-исследовательской деятельности является сложным педагогическим явлением, требующим применения комплекса методологических подходов для получения разнообразных характеристик исследуемого явления. Наиболее адекватным и целесообразным теоретико-методологическим инструментом исследования формирования готовности студентов к научно-исследовательской деятельности, учитывая сложность и многоуровневость процесса, может стать интеграция антропоцентрического, субъектно-деятельностного и компетентностного подходов.

Список литературы

1. Байденко В.И. Компетенции в профессиональном образовании (к освоению компетентностного подхода) / В.И. Байденко // Высшее образование в России. – № 11, 2010. – С. 17-22.

2. Бермус А. Г. Проблемы и перспективы реализации компетентностного подхода в образовании / А.Г. Бермус // Высшее образование в России. – 2010. – №5. – С. 9-15.

3. Власов В.И. Глобализация и устойчивое развитие / В. И. Власов // Фундаментальные исследования. – 2013. – № 1-3. – С. 608-610.

4. Кубрякова Е.С. Человеческий фактор в языке. Язык и порождение речи / Е.С. Кубрякова, А.М. Шахнарович, Л.В. Сахарный; отв. ред. Е.С. Кубрякова; АН СССР, Ин-т языкознания. – М.: Наука, 1991. – 238 с.

5. Чернецов П.И. Методологические подходы к формированию готовности студентов вуза к научно-исследовательской деятельности / П.И. Чернецов, И.В. Шадчин // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 3-2. – С. 320-323.

УДК 378.147

МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ДЛЯ КАЧЕСТВЕННОГО ПРЕПОДАВАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «АНАТОМИЯ ЖИВОТНЫХ» И ПОПУЛЯРИЗАЦИИ ЕЕ КАК НАУКИ

Воробиевская С.В., Стаценко М.И., Скворцова Е.С.

(ФГБОУ ВО «Белгородский Государственный аграрный университет им. В.Я. Горина», Белгородский р-н, п. Майский, Россия)

vorobievsckaya@yandex.ru

Введение

Анатомия животных является фундаментальной наукой, на платформу которой в дальнейшем выстраиваются все клинические дисциплины, от степени освоения которых, будет зависеть, каким будет ветеринарный врач.

Предмет объёмный, со множеством терминов, еще и присутствием неприятных запахов, которые связаны с развитием посмертных изменений в биологических объектах. Все эти факторы осложняют процесс его изучения, особенно на начальном этапе.

Цель исследования

В связи с этим, целью нашей работы является разработка, оптимизация и активное использование методологических подходов, для максимально качественного освоения анатомии животных студентами и популяризации ее, как науки для более широкой аудитории. Для себя, мы обозначили следующие **задачи:**

1. Сделать преподавание нормальной анатомии максимально наглядным.
2. Организация и проведение просветительских мероприятий, в том числе и в рамках профориентации.
3. Использование социальных сетей для продвижения анатомического контента.

Материал и методы исследования

Анатомия животных является не только теоретической базовой наукой, но и имеет прикладное значение. Поэтому сохранение органов и тканей трупов животных является важной частью работы анатомов для последующего использования этих препаратов в учебном процессе [1, 2, 3, 5, 10].

В связи с этим, работа по оптимизации методов изготовления влажных анатомических и патологоанатомических препаратов, обладающих высокой наглядностью, близких к естественной окраске и форме эвисцерируемых органов и тканей, продолжается постоянно [4, 7, 8].

Результаты исследования

На факультете достаточно собрано и изготовлено материала по нормальной анатомии. Это скелеты животных, как крупных, так и мелких, отдельные кости, влажные и мягкие препараты.

Рисунок - 1. Скелет собаки

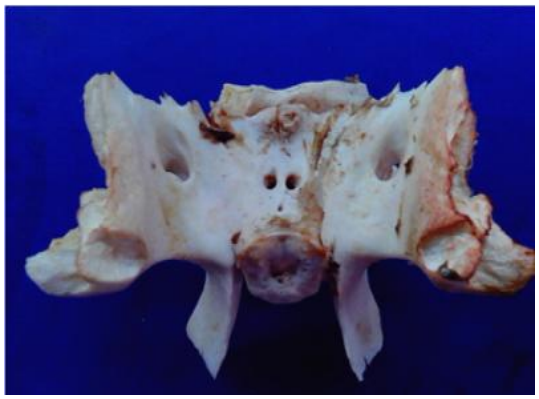


Рисунок - 2. Турецкое седло – sella turcica

Натуральные препараты органов и частей тела животного должны быть достаточно демонстративны и долго сохранять свою форму и внешний вид.

В своей работе мы часто сталкиваемся с тем, что изучение некоторых препаратов является весьма затруднительным, особенно если они герметично закрыты в музейной посуде [6, 9].

Разработка и оптимизация способов изготовления мягких препаратов, которые обладают значительными преимуществами, позволяет получать их в таком качестве, которое делает возможным изучать объекты не только визуально, но и мануально.

Есть аналогичные способы изготовления подобных анатомических препаратов, которыми пользовались ранее, но все они имеют существенные недостатки. В одном случае для их изготовления требуются дорогостоящее оборудование и материалы, в другом, имеет место неудовлетворительный конечный результат.

Мягкие анатомические препараты, изготовленные таким способом, являются биологически и токсически безопасными. Большое достижение, то, что мы избавили студентов от вредного воздействия формалина.

Рисунок 3 - Мягкий анатомический препарат теленка

Мобильность и эстетичность этих препаратов делает их удобными в обращении, не только для учебного процесса, но и предполагает участие в экспозициях просветительского характера для неподготовленной аудитории.

На нашем факультете создан патологоанатомический музей, который включает в себя обширную коллекцию препаратов. Он открыт для посещения студентами и преподавателями университета, а также для широкой общественности, разных возрастных категорий, включая тех, кто не имеет прямого отношения к ветеринарной медицине.

Мы уделяем особое внимание регулярному обновлению экспозиции новыми экспонатами, что является одним из основных направлений нашей деятельности. В связи с этим, у нас создана собственная анатомическая лаборатория, где преподаватели и студенты, занимаются изготовлением разнообразных анатомических и патологоанатомических препаратов, обогащая свой академический багаж новыми знаниями и опытом.

Музей становится ярким примером того, как изучение анатомии животных может стать захватывающим и интересным занятием для любого человека. Особенно с приходом на кафедру Стаценко Максима Игоревича, этот островок стал более динамичным, наши экспонаты побежали, запрыгали, поползли. Мало того, есть уже и последователи, студенты, будущие аспиранты, которые трудятся над созданием целых экспозиций. Очень радует, что у нас прослеживается преемственность поколений.

Для повышения популяризации анатомии животных стараемся использовать современные подходы, которые на наш взгляд имеют должный эффект.

Проводим образовательные мероприятия в виде лекций, семинаров и мастер-классов, на которых анатомия животных объясняется в доступной форме.

Регулярно проводятся интерактивные лекции в Белгородском зоопарке, посвященные анатомическим особенностям скелетов разнообразных животных.

Рисунок 4 - Выездная экспозиция музея Белгородского ГАУ в Белгородском зоопарке

В дополнение к этому, в прошлом учебном году на базе Белгородского ГАУ были проведены профориентационные мероприятия, такие как конкурс «АгроНТРИ», направленный на повышение интереса молодёжи к разнообразным научным областям, включая анатомию животных. Так, в 2022 году школьники принимали участие в конкурсе «Видовая принадлежность», связанном с анализом черепов различных видов животных. В 2023 году основной акцент был сделан на изучении костных систем животных в рамках конкурса, и в этом процессе применялись современные компьютерные технологии.

Кроме вышеперечисленных мероприятий, делегация нашего ВУЗа уже дважды побывала на Международной выставке-форуме «РОССИЯ», посвященной науке и образованию, на территории ВДНХ в Москве. В ходе которого сотрудники и студенты представили широкому кругу посетителей информацию о наших академических достижениях и деятельности в области анатомии животных. Это включало в себя демонстрацию наших учебных программ, а также обмен опытом с другими участниками выставки.

Использование социальных сетей для привлечения внимания к анатомии животных не только способствует увеличению интереса к этой области, но также улучшает научную грамотность общества. Вот несколько ключевых моментов, которые объясняют важность этой инициативы:

- Визуализация: Социальные сети позволяют визуализировать сложные анатомические структуры животных через фотографии и видеоролики. Это делает образовательный процесс более доступным и понятным для широкой аудитории, включая студентов, ученых, и любознательных людей.

- Мотивация: Информация о животных и их анатомии, размещенная в социальных сетях, может вдохновлять молодых людей на выбор карьеры в области науки и ветеринарной медицины, что подтолкнёт их к изучению анатомии и биологии.

- Глобальный охват: Социальные сети позволяют расширить географию аудитории, не ограничиваясь только университетом или городом.

Так, нами было создано тематическое сообщество в социальной сети «В контакте» – «Анатомическая мастерская Белгородского ГАУ». Это дает возможность детально раскрыть особенности строения организмов разнообразных животных и аспекты, связанные с деятельностью анатомической мастерской.

С целью расширения охвата аудитории в нашем сообществе, мы регулярно проводим розыгрыши призов, создаем видеоконтент, раскрывающий аспекты нашей работы.

А также публикуем фотографии анатомических структур различных частей тела животных, сопровождая их подробными описаниями процесса создания анатомических препаратов.

Заключение

Таким образом, все рассмотренные выше методы оказывают несомненно положительное воздействие на качество преподавания и популяризацию анатомии как науки, в том числе и в рамках профориентации.

Наши усилия и инициативы в этом направлении оказались весьма успешными, поскольку они привели к увеличению числа участников в анатомическом сообществе, начиная с нуля и достигая почти 500 человек. Это свидетельствует о растущем интересе к анатомии и о том, что наши образовательная и информационная деятельность нашла свое признание среди публики.

Популяризация анатомии животных как науки представляет собой важный инструмент в укреплении академического авторитета и привлечении внимания к нашему университету и науке в целом.

Список литературы

1. Воробиевская С.В. Сравнительная характеристика методов изготовления влажных анатомических и патологоанатомических препаратов / С.В. Воробиевская, М.И. Стаценко, В.Ю. Ковалева, М.С. Гурова // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. - 2022. - № 4 (26). - С. 13-19.

2. Воробиевская С.В. Способы длительного сохранения препаратов, используемых при проведении анатомического и патологоанатомического исследования. / С.В. Воробиевская, М.И. Стаценко, В.В. Дронов, И.В. Кулаченко. // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. - 2021. - № 4 (22). - С. 9-16.

3. Воробиевская С.В. Способ изготовления мягких анатомических препаратов. / В.В. Дронов, М.И. Стаценко, Е.Г. Яковлева, М.Н. Зеленина. // Патент на изобретение 2727690 с1, 22.07.2020. Заявка № 2020100766 от 09.01.2020.

4. Кулаченко И.В. Повышение информативности патоморфологического исследования болезней свиней с применением операционного микроскопа. / И.В. Кулаченко, С.В. Воробиевская, М.И. Стаценко // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. - 2019. - № 2 (12). - С. 106-113.

5. Лавринова Е.В. Методы сохранения органов и техника приготовления музейных препаратов / Е.В. Лавринова // В книге: материалы международной студенческой научной конференции. - 2014. - С. 36.

6. Пикалюк В.С. Методическое пособие по изготовлению анатомических препаратов / В.С. Пикалюк, Г.А. Мороз, С.А. Кутя – Симферополь, - 2004. - 76 с.

7. Стаценко М.И. Сравнительная характеристика различных методов изготовления влажных анатомических препаратов / М.И. Стаценко, С.В. Воробиевская, К. А Гай // В сборнике: морфология в XXI веке: теория, методология, практика. Сборник трудов всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К.И. Скрябина». Москва, 2023. - С. 86-88.

8. Стаценко М.И. Особенности изготовления влажных анатомических и патологоанатомических препаратов, используемых при проведении патологоморфологических исследований. / М.И. Стаценко, С.В. Воробиевская, С.В. Наумова, Р.В. Щербинин. // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. - 2021. - № 4 (22). - С. 86-92.

9. Стаценко М.И. Способ изготовления влажных анатомических препаратов. / М.И. Стаценко, С.В. Воробиевская, Р.В. Щербинин, В.В. Дронов, И.В. Кулаченко, С.Ю. Концевая // Патент на изобретение 2724274 с1, 22.06.2020. Заявка № 2020100764 от 09.01.2020.

10. Стаценко М.Д. Реставрация патологоанатомических музейных препаратов / М.Д. Стаценко, С.В. Воробиевская // В книге: материалы международной студенческой научной конференции. В двух томах. 2017. - С. 57.

УДК: 069.1:[619:611]:378

РОЛЬ АНАТОМИЧЕСКОГО МУЗЕЯ ОМСКОГО ГАУ В ОБРАЗОВАНИИ И ПОВЫШЕНИИ КОММУНИКАТИВНОЙ АКТИВНОСТИ С ОБЩЕСТВОМ

Теленков В.Н., Хонин Г.А., Гичев Ю.М.
(ФГБОУ ВО Омский ГАУ, г. Омск, Россия)
vn.telenkov@omgau.org

Введение

В нашей стране учебные анатомические музеи являются важным звеном морфологических кафедр, имеют огромное значение в изучении как теоретических, так и профессиональных дисциплин ветеринарных, биологических и зооинженерных факультетов [1, 5]. Перед образованием в настоящее время ставятся задачи повышения качества специалиста, чей профессионализм определен объемом определенных знаний и умений [6]. Главные усилия преподавателей высшей школы направлены на формирование профессиональных компетенций, что достигается путем изучения, в том числе, морфологических дисциплин [2, 7]. Обучающимся специальности «Ветеринария» и направлений подготовки «Ветеринарно-санитарная экспертиза», «Зоотехния», выполнение задач по анатомии или морфологии животных позволяет получить навыки работы с анатомическим материалом [1]. Кроме того, это позволяет осуществить связь с другими дисциплинами, в том числе профессионального цикла [7]. Немаловажно отметить роль анатомических музеев в профессиональной ориентации школьников, планирующих поступление на направления ветеринарной и гуманитарной медицины [4].

Цель исследования

Оценить роль анатомического музея Омского ГАУ в образовании и повышении коммуникативной активности с обществом.

Материал и методы исследования

Объектом исследования служили данные о функционировании музея за период 1918-2023 гг., а также экспонаты анатомического музея кафедры анатомии, гистологии, физиологии и патологической анатомии ФГБОУ ВО Омский ГАУ.

Результаты исследования

Возможность начать занятия по анатомии, как и открыть ветеринарный факультет в формирующемся сельскохозяйственнм институте, появились лишь после того, как вместе с группой преподавателей Казанского ветеринарного института в конце сентября 1918 года в Омск прибыли ассистенты С.П. Скворцов и А.И. Акаевский. После образования в 1920 году Сибирского ветеринарно-зоотехнического института, Анатолий Иванович Акаевский стал заведующим кафедрой нормальной анатомии домашних животных.

Когда кафедре было предоставлено отдельное здание, появилась возможность создания настоящего учебного музея, включающего препараты по всем разделам сравнительной анатомии млекопитающих и птиц. Несмотря на малочисленный состав кафедры, в 1922 году в штате были только А.И.Акаевский, препаратор Н.П.Туполева и практикант-студент, было изготовлено более 300 музейных препаратов. Работа по формированию музея не прерывалась и во все последующие годы. За первое десятилетие существования ветеринарного института кафедра анатомии стала в отношении оборудования одной из лучших кафедр ветеринарных вузов.

В создании музея активное участие принимали студенты-энтузиасты М. Поршнев, В. Аршинов, А. Козырин. Студент В. Аршинов возглавил экспедицию по доставке из Обдорска (Салехарда) партии северных оленей, послуживших необходимым материалом для работы кафедры оленеводства и научным материалом для многих кафедр, в том числе и анатомии. Проведенные профессором А.И. Акаевским исследования позволили подготовить и издать монографию по анатомии северного оленя, которая до сих пор является единственным руководством по анатомии этого вида животных.

К началу второго десятилетия института на кафедре анатомии были изготовлены сохранившиеся до сих пор скелеты северного оленя, верблюда, коровы, лошади. В изготовлении анатомических препаратов принимали самое активное участие студенты: А.Н. Каденации (будущий доктор ветеринарных наук, профессор, зав. кафедрой паразитологии ОГВИ), А.И. Лихачев (будущий доктор биологических наук, профессор Новосибирского СХИ), Б.Д. Шульц (будущий доктор биологических наук, профессор Курганского СХИ), А.Ф. Ханжин (будущий сотрудник кафедры, доцент).

Анатолий Иванович сам интенсивно занимался научной работой и готовил материал для написания учебных руководств. В конце 20-х годов им был издан в рукописном варианте компендиум по основным

разделам анатомии домашних животных. В последующим написанные им компендиумы стали основой написанного им в соавторстве с профессором А.Ф. Климовым стационарного учебника, который неоднократно переиздавался, а в 1952 году, был удостоен Сталинской премии. Этот учебник был переведен на 8 языков. В 1968 году профессор А.И. Акаевский издал однотомный учебник «Анатомия домашних животных», который переиздавался 4 раза. В 1984 году он был переработан и дополнен с участием профессоров Ю.Ф. Юдичева, Н.В. Михайлова и И.В. Хрусталевой.

В 1966 году на кафедре начал работать Евгений Варламович Иванов. В период выполнения диссертации Евгений Варламович освоил метод заливки сосудистых структур жидкими пластмассами и, за изготовленные им препараты, был награжден золотой медалью ВДНХ. Огромная роль принадлежит доценту Е.В. Иванову в пополнении музея кафедры изготовленными им экспонатами. Образцы его искусства художника-таксидермиста украшают краеведческие музеи городов Омска, Томска, Кургана, Иркутска и многих других городов.

В 1971 году на заведывание кафедрой анатомии был избран представитель Казанской школы ветеринарных морфологов, профессор Юрий Федорович Юдичев. В сентябре 1971 года он был приглашен в Омский государственный ветеринарный институт, где работал до конца своей жизни, где наиболее ярко проявился его талант педагога и руководителя. Пришел он не на пустое место, на кафедре был работоспособный сплоченный коллектив, сохранивший привнесенные основателем кафедры профессором А.И. Акаевским традиции Казанской школы и методы работы. Именно с этого и начал свою работу Юрий Федорович. Все его аспиранты и соискатели были вовлечены в выполнение единой комплексной научной темы, посвященной изучению сравнительной анатомии сердечно-сосудистой и нервной систем пушных зверей и птиц, сформировалась научная школа. На кафедре Юрий Федорович затеял перепланировку и ремонт помещений. Силами аспирантов и молодых преподавателей были разобраны многочисленные печи, в результате значительно увеличилась площадь помещений. Лекционная аудитория переоборудовалась под анатомический музей. Переоборудованное помещение музея постепенно пополнялось экспонатами (Рисунок 1). Музейные экспонаты размещались и в учебных аудиториях. В изготовлении анатомических препаратов и стендов принимали участие все сотрудники кафедры. К работе по изготовлению музейных и учебных препаратов привлекались и студенты анатомического кружка.

Постепенно музей кафедры анатомии пополнялся экспонатами и, в результате, он стал одним из лучших анатомических музеев ветеринарных вузов страны. Музей кафедры анатомии, ставший одним из предметов гордости нашего института, часто посещали именитые гости. Восхищался им и приехавший в ОГВИ гость из Германии, ректор Ганноверской высшей ветеринарной школы, профессор Детлеф Симон. Знания и умение профессора Ю.Ф. Юдичева и его сотрудников нашли применение и при оформлении Омского краеведческого музея - Юрий Федорович с аспирантом С.И. Ефимовым и ассистентом В.Л. Щетиновым в 1987 году собрали скелет мамонта.

После смерти в 2000 году профессора Ю.Ф. Юдичева, кафедру анатомии, объединенную с кафедрой гистологии, возглавил его ученик С.И. Ефимов. После объединения с кафедрами гистологии и патологической анатомии кафедрой стал заведовать профессор В.И. Герунов. В настоящее время кафедрой заведует доктор ветеринарных наук, доцент В.Н. Теленков.

Ежегодно анатомический музей кафедры пополнялся экспонатами, которые изготавливаются под руководством заведующего кафедрой В.Н. Теленкова ветеринарным врачом В.Л. Щетиновым и доцентом Э.В. Бадановой. На кафедре работает анатомический кружок, где во внеучебное время студенты осваивают технику изготовления музейных препаратов (Рисунок 1, 2).

Рисунок 1 – Музей кафедры анатомии

Рисунок 2 – Музей кафедры анатомии (современное состояние)

Рисунок 3 - Сотрудник кафедры В.Л. Щетинов изготавливает новый остеологический экспонат (2023 год)

Музей кафедры служит превосходной материальной базой для профориентационной работы среди школьников не только Омской области, но и сопредельных регионов, а также Республики Казахстан. Ежегодно выставочную площадку посещает огромное количество посетителей, включая Всероссийскую акцию «Ночь в музее», в 2023 году музей посетило более трех тысяч человек.

Выводы

Музей кафедры анатомии, гистологии, физиологии и патологической анатомии имеет более чем вековую историю существования. За годы существования музея изготовлены тысячи экспонатов, которые до сих пор являются его красотой и гордостью.

Музей долгие годы является базой для подготовки обучающимся специальности «Ветеринария» и направлений подготовки «Ветеринарно-санитарная экспертиза», «Зоотехния», выполняет задачи по анатомии или морфологии животных, позволяет получить навыки работы с анатомическим материалом.

Сотрудники кафедры на протяжении многих лет осуществляют сотрудничество с Омским областным краеведческим музеем в подготовке и сборке экспонатов. Кроме того, на базе музея проводятся многочисленные мероприятия профориентационной направленности среди школьников Омской области и близлежащих регионов. В последние годы площадка музея стала использоваться и при проведении всероссийских акций, одним из примеров которых стала «Ночь в музее».

Список литературы

1. Веремеева С.А. Анатомический музей как база формирования компетенций студентов аграрных вузов / С.А. Веремеева // АПК: инновационные технологии. – 2018. – № 3(42). – С. 38-42.
2. Година Е.З. Роль анатомического музея в преподавании морфологических дисциплин / Е.З. Година, Л.А. Павлычева // Морфология. – 2019. – Т. 155, № 2. – С. 82.
3. Карасева М.В. Анатомический музей: от истоков истории до сегодняшних дней / М.В. Карасева, Н.И. Рядинская // Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК: Материалы региональной студенческой научно-практической конференции. В 2-х томах, Иркутск, 17 марта 2016 года. Том 2. – Иркутск: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2016. – С. 24-28.
4. Насонова Н.А. Роль анатомического музея в профориентации школьников / Н.А. Насонова, А.Г. Кварацхелия, Л.А. Лопатина // Новая наука: Опыт, традиции, инновации. – 2016. – № 6-2(89). – С. 95-97.
5. Сидорова К.А. К истории создания анатомического музея при кафедре анатомии и физиологии / К.А. Сидорова, С.А. Веремеева, Н.А. Черменина // Аграрная наука и образование Тюменской области: связь времен: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 140-летию Тюменского Александровского реального училища, 60-летию Тюменского государственного сельскохозяйственного института - Государственного аграрного университета Северного Зауралья, Тюмень, 06–07 июня 2019 года. Том 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. – С. 264-272.
6. Слесаренко Н.А. Роль анатомического музея в обеспечении образовательного процесса / Н.А. Слесаренко // Жизнь Земли. – 2011. – Т. 33. – С. 146-148.
7. Шишова А.Д. Роль анатомического музея в подготовке ветеринарных специалистов / А.Д. Шишова // Актуальные проблемы современной когнитивной науки: сборник статей Международной научно-практической конференции, Саратов, 10 февраля 2018 года. Том Часть 2. – Саратов: Общество с ограниченной ответственностью "Аэтерна", 2018. – С. 195-196.

УДК: 378.14:611:619

СТУДЕНЧЕСКОЕ НАУЧНОЕ ОБЩЕСТВО НА КАФЕДРЕ АНАТОМИИ ЖИВОТНЫХ ФГБОУ ВО СПБГУВМ

Щипакин М.В.
(ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский ГУВМ, г. Санкт-Петербург, Россия)
m.shchipakin@yandex.ru

Введение

Осуществление эффективной и качественной профессиональной подготовки в высшей школе невозможно представить без интеграции в научно-исследовательскую деятельность обучающихся. Одним из инструментов включения обучаемых в такую деятельность в вузе выступает студенческое научное общество [1-3].

Известно, что научно-исследовательская деятельность способствует развитию культуры мышления, творческому характеру деятельности, становлению академической и социальной мобильности студентов и обеспечивает аксиологический уровень их профессионального самоопределения. Согласимся с авторами высказывания, что «результат качественной подготовки кадров, способных к самостоятельной научно-исследовательской и инновационной деятельности, находится в прямой зависимости от системы организации научно-исследовательской деятельности студентов в вузе».

Цель нашего исследования – усовершенствовать качества научно-исследовательской работы, повысить заинтересованность к научным исследованиям и самостоятельности выполнения студенческих научных работ на кафедре анатомии животных ФГБОУ ВО СПбГУВМ в подготовке компетентного специалиста в области ветеринарии [4-9].

Для достижения поставленной цели студенческое научное общество (СНО) решает следующие задачи:

1. Поддержать и укрепить научную деятельность обучающихся на кафедре при углубленном изучении учебного материала;
2. Воспитывать потребность и умения постоянного совершенствования своих знаний в данной дисциплине;
3. Содействовать и распространять информацию членам студенческого научного общества о научных конференциях, конкурсах научных работ, олимпиадах, грантах;
4. Содействовать в развитии студенческой мобильности на участие в Международных, всероссийских научных конференциях;
5. Содействовать в написании публикаций своих исследовательских работ и внедрению в практику их лучших результатов;
6. Освещать и проводить информационную поддержку деятельности СНО в средствах массовой информации и сети Internet.

Материал и методы исследования

За объект исследования была выбрана кафедра анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины». Материалом для исследования послужила документация в виде отчета по самообследованию кафедры анатомии животных ФГБОУ ВО СПбГУВМ за период с 2021 по 2023 годы.

Результаты исследования

Студенческое научное общество – это одна из форм педагогического мастерства выявить при преподавании дисциплины инициативных, самостоятельных, увлеченных, ответственных студентов, направленная на решение важных вопросов жизнедеятельности студенческой молодежи, на развитие ее социальной активности и поддержку социальных инициатив.

Анатомия животных является одной из фундаментальных дисциплин в системе подготовки ветеринарного врача в любом аграрном вузе Российской Федерации. Исходя из требований федерального государственного образовательного стандарта, одной из приоритетных задач изучения анатомии животных является формирование способности и готовности использовать полученные знания, умения и навыки в дальнейшей профессиональной деятельности ветеринарного врача. Именно анатомия животных оказывается первой ступенью, обеспечивающей формирование клинического мышления будущего ветеринарного специалиста. Спецификой преподавания нормальной анатомии является: наглядность материала; освоение практических навыков в период преподавания [10].

Преподавательский состав кафедры анатомии животных считает своей основной прерогативой – это побуждение у обучающихся активной познавательной деятельности, создание условий для формирования у них опыта самостоятельного решения нравственных, познавательных, организационных, коммуникативных и других видов задач. Для любого обучающегося, который только, что пришел со школьной скамьи необходимо создать все условия для активного отношения к обучению. Именно кафедра анатомии животных ФГБОУ ВО СПбГУВМ встречает первокурсников на первом семестре обучения их в университете, где каждый студент должен осознать в течение всего курса обучения ценность знаний для практической деятельности ветеринарного врача, понять цель обучения и научиться самостоятельно формулировать учебные задачи.

Студентам, которые отличаются на практических занятиях повышенной заинтересованностью к предмету, научным исследованиям и самостоятельностью выполнения студенческих научных задач, тестов, контрольных работ предлагается вступить в члены студенческого научного общества при кафедре анатомии животных ФГБОУ ВО СПбГУВМ.

По итогам за 2021 год на кафедре анатомии животных членами студенческого научного общества являлось – 26 человек. Данный контингент представлен студентами факультетов ветеринарной медицины и ветеринарно-санитарной экспертизы. В состав входят студенты с 1 по 5 курсы. Средняя нагрузка на одного члена профессорско-преподавательского состава составляет – 3-4 обучающихся. Количество участия в конференциях различного уровня составило – 11. По итогам за 2021 год студентами СНО кафедры анатомии животных было опубликовано в сборниках конференций – 79 статей. Средняя нагрузка на одного члена студенческого научного общества составила – 3-4 статьи в год.

По итогам за 2022 год на кафедре анатомии животных членами студенческого научного общества являлось – 29 человек. Данный контингент представлен студентами факультетов ветеринарной медицины и ветеринарно-санитарной экспертизы. В состав входят студенты с 1 по 5 курсы. Средняя нагрузка на одного члена профессорско-преподавательского состава составляет – 3-4 обучающихся. Количество участия в конференциях различного уровня составило – 13. По итогам за 2022 год студентами СНО кафедры анатомии животных было опубликовано в сборниках конференций – 95 статей. Средняя нагрузка на одного члена студенческого научного общества составила – 3-4 статьи в год.

По итогам за 2023 год на кафедре анатомии животных членами студенческого научного общества являлось – 26 человек. Данный контингент представлен студентами факультетов ветеринарной медицины и ветеринарно-санитарной экспертизы. В состав входят студенты с 1 по 5 курсы. Средняя нагрузка на одного члена профессорско-преподавательского состава составляет – 3-4 обучающихся. Количество участия в

конференциях различного уровня составило – 18. По итогам за 2023 год студентами СНО кафедры анатомии животных было опубликовано в сборниках конференций – 171 статей. Средняя нагрузка на одного члена студенческого научного общества составила – 6-7 статей в год.

Основными направлениями исследования являются изучение опорно-двигательного аппарата млекопитающих; анатомо-топографические характеристики и васкуляризация органов и систем животных; применение традиционных и современных методов исследования изучаемой области тела. Объектами для исследования послужили: овцы, козы, телята, кошки, собаки, лисицы, черепахи, домашняя птица, нутрии, морские свинки, пушные звери.

Студенты старших курсов применяют полученные данные своих исследований и на практике, в частности – стажировках и при прохождении производственной практики в клиниках и хозяйствах.

Проанализировав деятельность студенческого научного общества на кафедре анатомии животных за отчетный период, мы выделили следующие положительные стороны:

- позволяет выявить из общего числа обучающихся, талантливых студентов, способных проявить себя как исследователей;
- позволяет студентам овладеть научно-исследовательскими компетенциями;
- зарождает интерес к науке среди молодежи;
- предоставляет студентам опыт участия в создании и реализации реальных проектов (гранты, конкурсы);
- помогает найти студенту время не только на учебные занятия, но и распределить свой тайминг на различные мероприятия (конференции, конгрессы, симпозиумы, круглые столы);
- приобрести навыки оратора и лидера при выступлениях на панельных дискуссиях, конференциях, круглых столах;
- позволяет студентам расширить круг интересов и приобрести новые знакомства в сфере своих исследований;
- поддерживает мобильность среди студентов разных вузов;
- помогает сформировать портфолио студента для дальнейшего продвижения его на конкурсы, гранты, поступление в аспирантуру.

Организация деятельности студенческого научного общества способствует не только выявить талантливых и одаренных обучающихся, но и помогает развитию кадрового потенциала кафедр, сохранению традиций научных школ, актуализации научно-исследовательской деятельности преподавателей, повышению публикационной активности и более содержательной популяризации научной деятельности.

Выводы

Таким образом, на основании вышеизложенного можно сделать заключение о том, что студенческое научное общество является неотъемлемой составляющей образовательного процесса, позволяющей реально повысить качество подготовки будущих специалистов, при этом важная роль в организации молодежной науки принадлежит участию самих студентов. Студенческое научное общество помогает студенту реализовать себя и стать успешным профессионалом в выбранной им сфере, в частности целенаправленно сформирует у обучающихся врачебное мышление, позволяющее в дальнейшем логично использовать полученные сведения по анатомии животных в постановке диагнозов и правильно выбранных приемов по терапии и оперативных доступов по хирургии.

Список литературы

1. Зеленевский Н.В. Музей сравнительной анатомии и его роль в подготовке ветеринарно-санитарных экспертов / Н.В. Зеленевский, М.В. Щипакин, А.В. Прусаков [и др.] // Иппология и ветеринария. – 2020. – № 1(35). – С. 12-15.

2. Зеленевский Н.В. Краткая история ветеринарной морфологии / Н.В. Зеленевский, М.В. Щипакин, Д.С. Былинская // Бородинские чтения: Материалы III Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию академика РАН Юрия Ивановича Бородина, Новосибирск, 22 марта 2022 года. – Новосибирск: Новосибирский государственный медицинский университет, 2022. – С. 231-240.

3. Карасева М.В. Анатомический музей: от истоков истории до сегодняшних дней / М. В. Карасева, Н.И. Рядинская // Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК: Материалы региональной студенческой научно-практической конференции. В 2-х томах, Иркутск, 17 марта 2016 года. – Иркутск: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2016. – С. 24-28.

4. Кабанова А.А. Студенческое научное общество и Совет молодых ученых: единство в развитии научного потенциала молодежи / А.А. Кабанова, И.О. Соболевская // Смоленский медицинский альманах. – 2019. – № 1. – С. 318.

5. Кандаурова А.В. Студенческое научное общество: проблемы, история, перспективы / А.В. Кандаурова // Известия Российского государственного педагогического университета им. А.И. Герцена. – 2023. – № 207. – С. 47-57.

6. Стромов В.Ю. Модель организации научно-исследовательской деятельности студентов в вузе / В.Ю. Стромов, П.В. Сысоев // Высшее образование в России. 2017. – № 10 (216). – С. 75–82.

7. Прусаков А.В. Основные методики изучения артериальной системы, применяемые на кафедре анатомии животных ФГБОУ ВО СПБГАВМ / А.В. Прусаков, М.В. Щипакин, Ю.Ю. Бартенева [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2016. – № 4. – С. 255-258.

8. Слесаренко Н.А. Новые методические подходы в преподавании анатомии для усиления практической подготовки ветеринарного врача / Н.А. Слесаренко // Материалы учебно-методической конференции: Тезисы докладов, Москва, 10–11 октября 2002 года. – Москва: Типография Московской государственной академии ветеринарной медицины и биотехнологии им. К.И. Скрябина, 2002. – С. 26-28.

9. Хватов В.А. Внедрение методики полимерного бальзамирования на кафедре анатомии животных ФГБОУ ВО СПБГУВМ / В.А. Хватов, М.В. Щипакин // Морфология в XXI веке: теория, методология, практика: Сборник трудов всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Москва, 01–04 июня 2021 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К.И. Скрябина», 2021. – С. 229-233.

10. Щипакин М.В. Организация учебного процесса на кафедре анатомии животных ФГБОУ ВО СПБГУВМ / М.В. Щипакин // Морфология в XXI веке: теория, методология, практика: Сборник трудов всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Москва, 05–07 апреля 2023 года / Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К.И. Скрябина». – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К.И. Скрябина», 2023. – С. 7-9.

УДК 611.019:378.146

МЕЖВУЗОВСКАЯ СТУДЕНЧЕСКАЯ ОЛИМПИАДА ПО СРАВНИТЕЛЬНОЙ МОРФОЛОГИИ КАК ФОРМА КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ

Лазарева М.В.[1], Распутина О.В.[1], Сигарева Н.А.[1], Казаринов Н.П. [1,2], Земляницкая Е.И.[1], Сысоева Е.А.[1], Елясин П.А.[2]

([1] ФГБОУ ВО НГАУ; [2] ФГБОУ ВО НГМУ, г. Новосибирск, Россия)

lazareva7@mail.ru

Введение

Основной целью олимпиад является выявление наиболее талантливых и одаренных студентов и реализация их творческого потенциала [3]. На сегодняшний день олимпиадное движение активно развивается по большинству основных профильных дисциплин на всех уровнях образования. Внутривузовские олимпиады со временем выходят на уровень межвузовских, региональных, международных олимпиад [5]. Олимпиада формирует междисциплинарное взаимодействие, например, олимпиада по сравнительной морфологии базируется на освоении таких дисциплин, как анатомия, гистология и физиология [1, 2].

Однако, крайне сложно встретить среди всего этого многообразия интеллектуальных соревнований что-то необычное. Таким самобытным мероприятием, на наш взгляд, является проводимая в аграрном и медицинском государственных университетах г. Новосибирска олимпиада по Сравнительной морфологии [4].

Цель исследования

Проанализировать структуру межвузовской олимпиады по Сравнительной морфологии как форму контроля знаний студентов на примере взаимодействия аграрного и медицинского ВУЗов г. Новосибирска.

Материалы и методы исследования

Проанализированы совместные формы взаимодействия кафедры анатомии и физиологии ФГБОУ ВО «Новосибирского государственного аграрного университета» и кафедры анатомии человека им. акад. Ю.И. Бородина ФГБОУ ВО «Новосибирского государственного медицинского университета» за 2017-2023 гг. на примере проведения межвузовской олимпиады по Сравнительной морфологии. Проведена качественная и количественная оценка уникальных авторских заданий, разработанных сотрудниками двух кафедр для проведения олимпиады.

Результаты исследования

Впервые данная олимпиада была проведена в 2017 году. Участвовали по 2 команды от каждого вуза. Одна команда представляла младшие курсы (2 курс), вторая – старшие (3-5 курсы). В 2018 году также участвовали 4 команды, однако в процесс включились уже 4 вуза (по одной команде от вуза), к аграрному и медицинскому вузам присоединились биологи педагогического университета, а также студенты медицинского факультета классического университета. В 2019 и 2021 годах в состязании участвовали только аграрный и медицинский университеты. В 2023 году было принято решение провести I Всероссийскую олимпиаду по данному направлению. Помимо аграрного, медицинского и классического университетов Новосибирска, в олимпиаде приняли участие ветеринары из Екатеринбурга, Иркутска и

Красноярска. В 2023 году в олимпиаде приняли участие команды из 3 вузов Новосибирска, что стало уже доброй традицией.

Конкурсы, используемые в олимпиаде, очень разнообразны. Это теоретические вопросы, задания на логическое мышление, на упорядочивание объектов и явлений. Это работа с микрофотографиями и электронограммами, обработанными различными способами, гистологическими препаратами. Используются не только учебные гистологические препараты. К каждой олимпиаде изготавливаются оригинальные препараты органов человека, птиц, животных. Задания включают гистологические ребусы, кроссворды, головоломки, ситуационные задачи. Проводится конкурс гистологического рисунка. Ввиду большого разнообразия конкурсов, в рамках одной олимпиады используется часть из них. Каждая олимпиада включает новые конкурсы и их сочетания, не походит на предыдущие.

Конкурсы могут выходить за рамки учебной программы некоторых ВУЗов. В этом случае заранее сообщается тема конкурса. Например, методы окрашивания гистологических препаратов, гистологические особенности птиц.

Особого внимания заслуживает конкурс капитанов. В этом конкурсе капитан пытается донести до своей команды гистологический термин, не используя для объяснения однокоренных с термином слов. Требуется донести до команды максимальное количество терминов за ограниченное время. Конкурс проходит очень эмоционально, команды и зрители болеют. Проходит он в конце олимпиады. Заметно оживляет обстановку. Нередко меняет место команды, занимаемое по итогам всех конкурсов.

Основные этапы олимпиады:

1) Творческое представление команды (Визитная карточка). В данном конкурсе необходимо представить команду и вуз в аспекте тематики олимпиады. Конкурс обычно содержит творческий компонент и вызывает большой интерес у зрительской аудитории.

2) Конкурс «Теоретическая база» содержит теоретические задания в формате «Что?Где?Когда?», тестирование, ситуационные задачи, задания на логику, соответствие и т.д. Данный блок представлен в виде презентации.

3) Конкурс «Практические навыки» проводится с использованием наглядных пособий (анатомические препараты и муляжи). Наиболее часто использовались разделы «Остеосиндесмология», «Краниология», «Миология» и «Спланхнология». На представленных препаратах необходимо назвать указанные структуры, в том числе на латыни, а также определить принадлежность животному (свинья, КРС, лошадь, собака и т.д.) или человеку.

Банк заданий создается сотрудниками обеих кафедр и в равной мере отражает как вопросы анатомии человека, так и вопросы морфологии животных, их развития в филогенетическом и онтогенетическом аспектах.

В дальнейшем суммируются баллы по всем конкурсам и определяются победители олимпиады.

Олимпиада положительно влияет на уровень подготовки студентов. В НГАУ гистологию преподают в течение одного весеннего семестра. В начале семестра студентам рассказывают об олимпиаде, командах из других ВУЗов, творческих конкурсах. Часть студентов решает принять участие в олимпиаде и для этого стараются хорошо учиться. Олимпиада проходит в конце осеннего семестра. Будущие участники используют для подготовки и часть летнего времени. Кроме того, преподаватели проводят дополнительные занятия и консультации, что улучшает подготовку студентов. Движущими мотивами могут являться желание участвовать в соревновании, расширить круг знакомств, работать в команде и др. Все они заметно помогают обучению.

Частью научного мировоззрения является понимание общности живой природы. Изучение морфологии и развития человека студентами аграрных вузов и изучение животных студентами медицинских вузов расширяет их кругозор и показывает связь между разными представителями животного мира. Так, в ранних изданиях учебника гистологии для медицинских ВУЗов содержался раздел по сравнительной эмбриологии (Гистология: Учебник / Ю.И. Афанасьев, Н.А. Юрина, Б.В. Алешин и др. под ред. Ю.И. Афанасьева, Н.А. Юриной. – М.: Медицина, 1989. – 672 с.). В последних изданиях рассматривается только эмбриональное развитие человека. Учебники для аграрных ВУЗов сведений по гистологии и эмбриологии человека не содержат.

В большей мере творческой работой занимаются преподаватели при подготовке олимпиады. Они читают дополнительную литературу для создания новых конкурсов, в поисках занимательной информации. Ищут возможности изготовить новые оригинальные препараты и фотографии. Подготовка олимпиады – это прекрасная возможность для преподавателей выйти за рамки однообразной работы. На некоторых олимпиадах перед участниками выступали творческие студенческие коллективы, что создавало атмосферу праздника.

С каждым годом олимпиада эволюционирует. Конкурсы становятся более творческими, оригинальными, интересными. Улучшается организация. Первые олимпиады в значительной мере были схожи с коллоквиумами по гистологии. Вопросы в основном касались знания теории, практические навыки сводились к умению угадать учебный препарат. В настоящее время практически все конкурсы требуют смекалки. Конкурсы на сообразительность позволяют нивелировать различия между аграрными и медицинскими ВУЗами по объему подготовки. Благодаря творческой работе преподавателей с каждым годом олимпиада меняется и становится лучше.

Выводы

1. При изучении строения аналогичных органов человека и животных студенты получают возможность найти причинно-следственные фило- и онтогенетические связи, понять механизмы возникновения тех или иных вариантов развития и отклонения от нормы.

2. Участие в олимпиадах стимулирует обучающихся на углубленное изучение предмета. Это способ расширения кругозора студентов и преподавателей, формирования научного мировоззрения, развития творческих способностей и многое другое.

3. Несмотря на соревновательный характер олимпиады, во время ее проведения царит добрая атмосфера. Данному мероприятию вполне подходит определение «Праздник морфологии».

Список литературы

1. Елясин П.А. Олимпиадное движение как пример межкафедрального взаимодействия / П.А. Елясин, А.А. Бейсембаев //Астана медициналық журналы. – 2022. – Специальный выпуск № 1. – С. 329-334.

2. Олимпиада по морфологии как элемент интегративного подхода к изучению анатомии и гистологии в вузе / С.Н. Чемидронов, Г.Н. Суворова, И.В. Подсевалова и др. // Бюллетень медицинских интернет-конференций. – 2017. – Т. 7, № 12. – С. 166.

3. Опыт подготовки студентов для участия в олимпиаде по анатомии человека / Л.О. Шаликова, Д.Н. Л.М. Лященко, Железнов и др. // Медицинское образование в Оренбургской области: Учебно-методическая конференция, 2016. – С. 254-256.

4. Прикладные аспекты студенческой науки на примере взаимодействия кафедр анатомии медицинского и сельскохозяйственного вузов / П.А. Елясин и др. // Clio Anatomica: сборник научных трудов / под ред. С. А. Кути. Симферополь: Издательский дом КФУ им. В.И. Вернадского, 2022. - С. 148-153.

5. Рязаева Л.М. Тематические олимпиады по анатомии человека как путь повышения творческой активности студентов на международном факультете КГМУ / Л.М. Рязаева / Интегративные тенденции в медицине и образовании: Сб. науч. ст. - Курск: ЮМЭКС, 2017. – Т. 3. – С. 79-83.

УДК: 611.01

РАЗВИТИЕ ЭКСПОЗИЦИИ «АНАТОМИЧЕСКИЙ ЭРМИТАЖ» КАФЕДРЫ КЛИНИЧЕСКОЙ АНАТОМИИ И ОПЕРАТИВНОЙ ХИРУРГИИ ИМЕНИ ПРОФЕССОРА М.Г. ПРИВЕСА И ЕЁ ПРОСВЕТИТЕЛЬСКАЯ ФУНКЦИЯ

Гаврилина В.А., Димов И.Д., Акопов А.Л.
(ФГБОУ ВО ПСПбГМУ им. акад. И.П. Павлова, г. Санкт-Петербург, Россия)
doktordimov@mail.ru

Введение

Кафедра клинической анатомии и оперативной хирургии имени профессора М.Г. Привеса заслуженно пользуется признанием в России и за ее пределами. За все годы существования кафедра сумела утвердиться как одно из важнейших научно-образовательных подразделений Первого Санкт-Петербургского государственного медицинского университета им. акад. И.П. Павлова. При сохранении традиций, заложенных ее первыми руководителями, на кафедре продолжает развиваться и совершенствоваться изучение анатомии человека, его органов и систем. Каждое поколение преподавателей старается унаследовать лучшее от своих предшественников и внести собственный вклад в развитие области.

История кафедры анатомии человека неразрывно связана с именами известных ученых-анатомов, чьи исследования и открытия положили основы современной анатомической науки. Их работа и посвященность привлекали внимание как в России, так и за рубежом. Благодаря их научному наследию и упорным трудам последующих поколений, кафедра смогла достичь высокого уровня профессионализма и добиться заслуженного признания в академическом сообществе.

Цель исследования

Провести исторический анализ существующей экспозиции кафедры анатомии человека и дать оценку актуальности представленных экспонатов.

Материал и методы исследования

Для поставленной цели исследуются научные статьи и исторические справки архива университета и города.

Результаты исследования

Коллекция препаратов на кафедре нормальной анатомии была создана с начала 20-го века и постепенно расширялась благодаря усилиям профессоров и их помощников. Первым заведующим кафедрой нормальной анатомии был профессор Батуев Николай Александрович, который начал собирать и создавать учебные препараты для студентов. Изготавливались коррозионные препараты сосудистой системы внутренних органов, проводилась мацерация костей и после этого были сделаны скелеты. В 1900 году на место Батуева Н. А. пришел Тонков Владимир Николаевич, который разработал учебный музей, включающий практически все системы человеческого организма. Экспозиция продолжала расширяться со временем [1, 4]. Так появилась новая экспозиция, включающая разделы спланхнологии и центральной нервной системе. Анатомические препараты использовались на лекциях как наглядные пособия и в тоже время преподаватели предоставляли возможность учащимся самостоятельно знакомится с различными

областями анатомии. Это позволяло лучше освоить материал и понять структуру человеческого тела. С течением времени экспозиция продолжала пополняться и становиться более обширной, обеспечивая студентам и исследователям возможность более глубокого изучения анатомии [2, 3].

Со временем экспозиция препаратов нормальной анатомии продолжала развиваться и расширять свою коллекцию. В 1920-х годах были созданы подробные модели внутреннего уха и глазного яблока, которые позволяли студентам более глубоко изучать эти системы. Однако, в 1930-е годы, в связи с политическими изменениями, музей стал подвергаться некоторым изменениям. Некоторые препараты были уничтожены или конфискованы, а основная фокусировка кафедры переключилась на преподавание патологической анатомии. В послевоенные годы музей возродил свою деятельность и продолжил пополнять свою коллекцию. Преподаватели разработали множество препаратов, связанных с анатомией сердца, сосудов, нервной системы и других органов. Они также занимались разработкой методов пластинирования, что позволило сохранить препараты в долговременном периоде [1, 5].

В на стоящее время коллекция препаратов нормальной анатомии является важным учебным и научным центром. Кафедра продолжает пополнятся новыми экспонатами и разрабатывать новые методы для их изготовления. Музейные препараты помогают студентам не только углубленно изучить анатомию человека, но и приобрести навыки визуализации и анализа сложных структур организма.

На сегодняшний день в залах “Анатомического Эрмитажа” представлены анатомические препараты как человека, так и различных видов животных, что является важной частью познавательного процесса. Особое внимание уделяется ветеринарной анатомии, как основе для изучения студентами сравнительной анатомии. Этот подход позволяет студентам сравнивать и анализировать анатомические особенности различных видов животных, что способствует глубокому пониманию структурного устройства организмов и их функций. Таким образом, ветеринарная анатомия играет важную роль в образовании будущих специалистов в области медицинских наук и ветеринарии. Препараты показывают различные системы органов, такие как сердечно-сосудистая, пищеварительная, дыхательная и мочевыделительная. Также в музее есть зал, посвященный периферической нервной системе и сосудистой системе. Здесь можно ознакомиться с моделями нервов и сосудов, а также с препаратами, отражающими их анатомическую структуру и функцию. Кроме того, на кафедре профессором Привесом Михаилом Григорьевичем был организован рентгеноанатомический зал, где можно изучать анатомические особенности человеческого организма с помощью рентгеновских лучей. Это позволяет студентам исследовать внутренние органы и кости, а также изучать их взаимодействие и возможные патологии.

Выводы

Богатая коллекция препаратов кафедры нормальной анатомии является важным учебным ресурсом, который значительно обогащает процесс обучения студентов медицинских специальностей. Это позволяет более глубоко понять анатомию человеческого организма и его функционирование.

Список литературы:

1. Будко А.А. Император Павел I и российская медицина / А.А. Будко, Е.Ф. Селиванов//Вест. Рос. Акад. естеств. наук. – 2000. – Т.4, № 2. – С. 149-153.
2. Ловцов С. П. О высшем образовании женщин / С.П.Ловцов // Вестник Европы. - 1873. - №11. - С. 325.
3. Мирский М.Б. Медицина в России XVI-XIX веков / М.Б. Мирский. – М., 1996. – С. 54.
4. Палкин Б.Н. Русские госпитальные школы XVIII века / Б.Н.Палкин. – М., 1959. – С. 15
5. Чистович Я.А. История первых медицинских школ в России / Я.А. Чистович. – СПб., 1883.– С. 6.

УДК 636:611.018

ПРИМЕНЕНИЕ СОВРЕМЕННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ «ГИСТОЛОГИЯ С ОСНОВАМИ ЭМБРИОЛОГИИ» В УО «ВИТЕБСКАЯ ОРДЕНА «ЗНАК ПОЧЕТА» ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ»

Голубев Д.С.
(УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь)
imperstag@mail.ru

Введение

Одним из ведущих и значимых предметов, при подготовке врачей ветеринарной медицины в системе высшего образования занимает гистология. Гистология (hystos - ткань, logos – учение) – наука, трактующая о возникновении и развитии тончайшей структурной организации клеток, тканей и органов человека и животного совместно с анатомией животных является базовым фундаментом для дальнейшего изучения предметов клинического и терапевтического профиля на более старших курсах. Изучает строение протоплазмы, обмен веществ, функциональное строение и значение структур клеток тканей и органов, что определяет органическую связь гистологии с анатомией, патанатомией и многими клиническими дисциплинами. Предмет закладывает основы структурного и функционального подхода к

сравнительному анализу жизнедеятельности в норме и при патологии [1]. Актуальность данной работы связана с увеличением подхода к роли практических навыков и умений в изучении дисциплины, увеличением доли самостоятельной работы студентов по дисциплине, с необходимостью развития интерактивных форм обучения. Повышенной необходимостью внедрения в учебный процесс новых инновационных технологий обучения студентов, позволяющих формировать специалистов с новым мышлением [3].

Материалы и методы исследования

Дисциплина «Гистология с основами эмбриологии», преподается в УО ВГАВМ для студентов, обучающихся на 1-м и 2-м курсе факультета ветеринарной медицины по специальности «Ветеринарная медицина», «Ветеринарная медицина» ССПВО (сокращенный срок получения высшего образования), «Ветеринарная медицина» заочной формы обучения и на 1-м и 2-м курсе биотехнологического факультета по специальности «Ветеринарная санитария и экспертиза». Продолжительность обучения составляет 1-2 семестра. В процессе изучения дисциплины, студенты проходят основы гистологической техники, которые в дальнейшем могут использоваться ими на практике, как при установлении окончательного патологоанатомического диагноза, так и в научной деятельности.

Преподавание дисциплины «Гистология с основами эмбриологии» в УО ВГАВМ состоит из нескольких этапов. На первом этапе студенты изучают цитологию – науку о клетках, далее эмбриологию – науку о развитии зародыша, затем общую гистологию – науку о строении тканей и в завершении обучения – частную гистологию – науку о строении органов и систем организма. При проведении практических занятий со студентами после проверки усвоения учебного материала, осуществляется изучение гистологических препаратов с последующей их зарисовкой. Изучение гистологических препаратов осуществляется с помощью световых микроскопов “БИОЛАМ ЛОМО С12”. Однако, при самостоятельном изучении гистологических препаратов, у студентов могут возникать определенные трудности, связанные с идентификацией некоторых структурных компонентов в строении ткани или органа.

Цель исследования

Исходя их вышеперечисленных особенностей преподавания дисциплины «Гистология с основами эмбриологии» в УО ВГАВМ, нами была обозначена цель, которая заключалась в усовершенствовании процесса изучения дисциплины с применением компьютерных технологий, основанных на оцифровке гистологических препаратов из коллекции, которая используется при обучении студентов.

Для её осуществления нами были взяты коллекционные гистологические препараты, которые используются на лабораторных занятиях, согласно тематическому плану и методики проведения лабораторно-практических занятий. В качестве оборудования для оцифровки гистологических препаратов, нами был использован световой микроскоп OLYMPUS BX 51, оснащенный цифровой цветной камерой ALTRA 20 и программным обеспечением CELL (OLYMPUS). Микрофотографирование проводилось, как, на малом, так и на большом увеличениях. Следует отметить, что оцифровка гистопрепаратов на большом увеличении была проведена с целью демонстрации микроструктур, с которыми у студентов возникают определенные трудности при рассмотрении их в световой микроскоп. Полученные оцифрованные гистопрепараты были сохранены в формате jpeg, как наиболее удобном для дальнейшей работы [2].

Результаты исследования

Работа по оцифровке гистологических препаратов была проведена на кафедре патологической анатомии и гистологии УО ВГАВМ. Из полученных цифровых цветных микрофотографий были сформированы электронные папки, которые были скомпонованы:

1) согласно тематическому плану проводимых лабораторно-практических занятий;

2) согласно порядку просмотра, указанному в методике проведения лабораторно-практических занятий.

Обучение студентов на практических занятиях по гистологии, а также их самостоятельная работа, как правило, осуществляется по традиционной схеме: студенты при помощи преподавателя перед началом изучения гистологических препаратов, достают и размещают микроскопы на своих столах в удобном для работы положении. Рассматриваемые гистологические препараты, размещаемые на предметных столиках, исследуются вначале на малом (обзорном) увеличении. Затем студентам может быть предложено более углубленно изучить гистологические структуры определенного участка микропрепарата, для чего в гнездо револьверной системы необходимо ввести объектив сильного увеличения (с цифрой 40). Параллельно с этим включается демонстрационное устройство, и микрофотография изучаемого гистопрепарата выводится на экран монитора.

При чтении лекций демонстрация осуществляется посредством электронного визуального проецирования, согласно текстовому содержимому конспекту лекции. Последовательность демонстрации оцифрованных микрофотографий и изучаемых гистопрепаратов задается непосредственно преподавателем, с учетом методики проведения лабораторно-практического занятия. Также преподаватель устанавливает указатель на конкретные структуры микрофотографии гистопрепарата, которые требуют более пристального рассмотрения и изучения. Таким образом, студенты, совместно с преподавателем производят последовательное изучение гистологических препаратов, входящих в конкретную тему занятия [4,5]. Преподаватель перед просмотром гистологического препарата демонстрирует его цифровое изображение на мониторе с акцентированием тех или иных структур.

Студент, приступая к изучению гистологического препарата с помощью микроскопа, уже нацелен на обнаружение этих структур. Таким образом, преподавателем формируется целевое изучение гистологического материала, что способствует более правильному восприятию информации, существенно повышает качество обучения, и формирует у студентов более расширенный уровень восприятия визуального материала при работе со специальным оборудованием (в нашем случае с микроскопом).

Инновацией обучения в данном случае, становится использование оцифрованной гистологической коллекции, в качестве дополнения к традиционному процессу изучения гистологических препаратов. Несомненным плюсом данного метода обучения, может являться то, что цифровые цветные фотографии, могут быть размещены на электронных ресурсах и активно использоваться студентами в режиме реального времени, что открывает новые возможности их изучения непосредственно при их самостоятельной работе на кафедре, дома, в библиотеке, компьютерном классе, а также просматриваться на мобильных устройствах. Многие авторы подтверждают, что аспект применения оцифрованных гистологических препаратов студентами на практических занятиях существенно расширяет возможности по использованию различных комплексов световой микроскопии, оснащенных цифровой цветной камерой и соответствующим программным обеспечением [6]. В дальнейшем на оцифрованных микрофотографиях гистологических препаратов могут быть обозначены основные структурные элементы, что значительно повысит их информативность и, соответственно, качество освоения материала. Эти фотографии, как на бумажных, так и электронных носителях могут быть активно использованы при изучении дисциплины «Гистология с основами эмбриологии».

В результате проведенной работы, на кафедре патологической анатомии и гистологии УО ВГАВМ, был сформирован сборник в электронном виде оцифрованных микрофотографий гистологических препаратов, которые качественно улучшили методику преподавания дисциплины. Прежде всего, это проявилось в повышении заинтересованности студентов при изучении гистологических препаратов. Данный метод сопровождения практической части занятия еще ценен и тем, что полученные микрофотографии могут быть интегрированы в презентацию, с более расширенными пояснением.

Выводы

Активное применение в учебном процессе оцифрованной коллекции гистологических препаратов существенно расширяет возможности преподавания дисциплины «Гистология с основами эмбриологии» в ветеринарном ВУЗе. Связано это, прежде всего, с тем, что студенты при изучении гистологических препаратов будут получать дополнительную информацию из визуального источника, который может являться, как персональным компьютером, так и монитором высокой четкости. Преподавателю гораздо удобнее контролировать учебный процесс, так как при демонстрации оцифрованных гистологических препаратов студентам даются четкие методические указания, на что следует обратить внимание. Студент, глядя на цифровое изображение, более четко представляет то, что он должен увидеть в световой микроскоп, рассматривая конкретный гистологический препарат.

Внедрение в учебный процесс данного инновационного метода предоставляет студенту новые возможности, прежде всего большую заинтересованность в изучении предмета, повышении самооценки, связанной с наличием современных технологий обучения. Большой положительный эффект заключается также в том, что изучение в таком виде гистологических препаратов, может проводиться необязательно на территории кафедры, а также в домашних условиях при наличии простых воспроизводящих изображение устройств. Кроме этого, полученные изображения можно редактировать с помощью разнообразных графических редакторов с целью более детального изучения отдельных структур. Благодаря этому, в целом, при преподавании дисциплины, повышается производительность обучения на лабораторно-практических занятиях.

Следует отметить, что внедренный на курсе гистологии кафедры патологической анатомии и гистологии УО ВГАВМ метод демонстрации гистологических препаратов, нисколько не отрицает другие методы обучения, которые применяются в других ВУЗах, но предполагает выведение преподавание дисциплины на более качественный уровень.

Список литературы

1. Александровская О.В. Цитология, гистология, эмбриология / О.В. Александровская, Т.Н. Радостина, Н.А. Козлов. – М.: Агропромиздат, 1987. – 448 с.
2. Диндяев С.В. Методика интерактивного профессионально-ориентированного обучения студентов гистологии, эмбриологии и цитологии с помощью компьютерных средств / С.В. Диндяев // Вестник ИвГМА. – 2012. – Т. 17, № 1. – С. 55–59.
3. Новые инновационные технологии обучения студентов на кафедре гистологии, цитологии и эмбриологии / С.В. Сазонов [и др.] // Повышение качества высшего профессионального образования: материалы Всерос. науч.-метод. конф., Красноярск, 15–17 окт.: в 3 ч. – Красноярск, 2009. – Ч. 1. – С. 97–99.
4. Сазонов С.В. Новые возможности инновационных технологий обучения студентов на кафедре гистологии / С.В. Сазонов, Е.О. Шамшурина, О. Ю. Береснева // Морфология. – 2009. – Т. 136, № 4. – С. 123.

5. Таскаев И.И. Современные технологии образовательного процесса при изучении цитологии, гистологии и эмбриологии животных и человека / И.И. Таскаев, В.В. Семченко // Вестник ОмГАУ. – 2012. – № 1 (5). – С. 53–58.
6. Хайруллин Р.М. Компьютеризация учебного процесса: внедрение или концепция? / Р.М. Хайруллин // Морфология. – 2001. – Т. 119, № 3. – С. 94–96.

УДК 378.14

СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КОМПОЗИЦИЙ АНАТОМИЧЕСКОГО МУЗЕЯ В ЦЕЛЯХ ПОПУЛЯРИЗАЦИИ НАУКИ КАК СРЕДСТВО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ С ОБЩЕСТВОМ

Алейник Е.В., Стаценко М.И., Воробиевская С.В.
(ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ имени В.Я. Горина, п. Майский, Россия)
aleinikevgenia@yandex.ru

Введение

Анатомия животных играет важную роль в ветеринарном образовании. Эта наука является одной из фундаментальных дисциплин и базой, на которой строится мышление ветеринарного специалиста. Понимание анатомии помогает врачам лучше осваивать физиологию, диагностику, лечение болезней, выполнять хирургические манипуляции. Однако для многих людей она остается недоступной из-за сложностей в ее изучении, а также отсутствия интереса или необходимости в этом знании. Популяризация анатомии является важным шагом к тому, чтобы сделать науку ближе и понятнее к обществу. В современном мире, где информация становится всё более доступной и широко распространяется через средства массовой информации, важно не только предоставлять людям различные знания, но и привлекать их внимание к научным дисциплинам [1-7].

Цель исследования

Исходя из вышесказанного, целью данной работы является совершенствование музейных анатомических препаратов для популяризации анатомии как науки, находясь во взаимодействии с социумом.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Разработать методику придания динамичности и подвижности экспонатам анатомического музея Белгородского ГАУ;
2. Усовершенствовать учебную мастерскую для изготовления костных анатомических препаратов;
3. Предложить варианты расширения сферы демонстрации результатов деятельности анатомической мастерской.

Материал и методы исследования

Объектом исследования послужили костные системы животных, музейные анатомические препараты, экспозиции скелетов, коллекция черепов домашних и экзотических животных [1, 2].

Результаты исследования

Анатомия животных как дисциплина представляет значительный интерес, в аграрных университетах ее изучению выделяется особое внимание. На факультете ветеринарной медицины Белгородского ГАУ существует специализированная лаборатория по производству костных, влажных, мягких анатомических препаратов на кафедре незаразной патологии. В том числе и для проведения профориентационной работы, где на профессиональном уровне имеется возможность изготовления анатомических моделей, которые обладают высокой наглядностью, могут быть использованы в качестве демонстрационного материала при подготовке ветеринарных специалистов, зоотехников и технологов, не только визуально, но и мануально. Реализация, совершенствование лаборатории и музея привело к положительному результату.

Разработка методики придания динамичности и подвижности экспонатов анатомического музея Белгородского ГАУ. Изготовление скелетов не просто по анатомическому образцу, а в динамике и подвижности, представляет собой наглядный образец того, как анатомия животных может быть увлекательна и интересна для любой аудитории. Ведь у каждого костного препарата имеется своя прижизненная история, изготовитель и композиция. На данный момент музей содержит обширную коллекцию скелетов не только домашних, но и экзотических животных. Регулярное обновление экспозиции новыми экспонатами является одним из приоритетов работы анатомов Белгородского ГАУ.

Рисунок 1 - Динамичная картина сборки костных препаратов

Расширение сферы демонстрации результатов деятельности анатомической мастерской. Привлечение внимания к анатомии животных с использованием социальных сетей – это эффективный способ популяризации науки и донесения информации до широкой аудитории. Так, в условиях факультета ветеринарной медицины было создано анатомическое сообщество в социальной сети «Вконтакте» – «Анатомическая мастерская Белгородского ГАУ». В нём детально раскрываются особенности строения организмов домашних и экзотических животных. С целью расширения охвата аудитории в нашем сообществе публикуем фотографии костных, мягких и влажных препаратов животных для более детального изучения анатомии, сопровождая их подробными описаниями. Также, регулярно проходят проведение конкурсов по анатомической тематике, создание видеоматериала, который раскрывает аспекты работы анатомов. Проведение образовательных мероприятий, таких как интерактивные лекции, семинары и мастер-классы могут быть организованы в учебных заведениях, зоопарках или музеях, где анатомия объясняется в более доступной форме для неподготовленной публики. Также, с профориентационной целью проводится демонстрация коллекции черепов и скелетов различных видов животных для контактной экспозиции во всероссийских конкурсах, такие как АгроНТРИ, «Я - профессионал» и другие.

Рисунок 2 - Проведение образовательных мероприятий

Изготовление препаратов начинается с анатомического вскрытия, снятия шкуры, препарирования органов, в дальнейшем происходят термические и химические обработки, где специалистам приходится достаточное количество времени работать с трупным паром, химическими растворами, мацерацией, чисткой костного материала. Не все студенты тяготят к этому процессу, поэтому они могут испытать себя в анатомическом искусстве, где каждый может развить свою фантазию. Кроме того, можно погрузиться в мифический мир анатомии и воплотить в реальность много задумок.

Рисунок 3 - Экспонат анатомического музея Белгородского ГАУ – Цербер (лат. Cerberus).

Заключение

В целом, все эти инициативы способствуют укреплению публичного интереса людей к анатомии животных, ее популяризации и формированию научной деятельности в отношении этой важной фундаментальной науки. Популяризация анатомии среди широкой аудитории через средства взаимодействия с обществом представляет собой значительный шаг в повышении научной грамотности людей. Сочетая информацию, доступную в социальных сетях и на образовательных мероприятиях, становится возможным сделать анатомию ближе к каждому человеку, вдохновляя интересоваться наукой и понимать, как устроен организм животного.

Список литературы

1. Особенности изготовления влажных анатомических и патологоанатомических препаратов, используемых при проведении патологоморфологических исследований / М.И. Стаценко [и др.] // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. 2021. № 4(22). С. 86-92.

2. Способы длительного сохранения препаратов, используемых при проведении анатомического и патологоанатомического исследования / С.В. Воробиевская [и др.] // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. 2021. № 4(22). С. 9-16.

3. Влажные анатомические и патологоанатомические препараты и их использование в учебном процессе / Воробиевская С.В., Стаценко М.И. // В книге: Вызовы и инновационные решения в аграрной науке. Материалы XXVI Международной научно-производственной конференции. 2022. С. 81-82.

4. Стаценко, М.И. Способ изготовления влажных анатомических препаратов. / М.И. Стаценко, С.В. Воробиевская, Р.В. Щербинин, В.В. Дронов, И.В. Кулаченко, С.Ю. Концевая // Патент на изобретение 2724274 c1, 22.06.2020. Заявка № 2020100764 от 09.01.2020.

5. Стаценко, М.Д. Реставрация патологоанатомических музейных препаратов / М.Д. Стаценко, С.В. Воробиевская // В книге: материалы международной студенческой научной конференции. В двух томах. 2017. С. 57.

6. Воробиевская С.В. Сравнительная характеристика методов изготовления влажных анатомических и патологоанатомических препаратов / С.В. Воробиевская, М.И. Стаценко, В.Ю. Ковалева, М.С. Гурова // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. 2022. № 4 (26). С. 13-19.

7. Воробиевская С.В. Способ изготовления мягких анатомических препаратов. / В.В. Дронов, М.И. Стаценко, Е.Г. Яковлева, М.Н. Зеленина. // Патент на изобретение 2727690 c1, 22.07.2020. Заявка № 2020100766 от 09.01.2020.

УДК 636.5:611.833

АНАТОМИЧЕСКИЙ МУЗЕЙ ЮЖНО-УРАЛЬСКОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО АГРАРНОГО УНИВЕРСИТЕТА

Стрижиков В.К., Стрижикова С.В., Пономарева Т.А.
(ФГБОУ ВО ЮУрГАУ г. Троицк, Россия)
strizhikov50@yandex.ru

Глубокие знания анатомии домашних и диких животных являются важным звеном в подготовке ветеринарных врачей, зооинженеров, охотоведов и биологов.

Анатомия - это фундаментальная биологическая наука, она формирует основу практически всех специальных дисциплин. При изучении анатомии, студенты 1- 2 курса сталкиваются со значительными трудностями в связи с большим объемом материала с международными названиями, видовыми, породными, половыми, возрастными и топографическими особенностями органов у изучаемых домашних животных. Поэтому в учебном процессе активно используются натуральные учебно-демонстрационные препараты,

включающие уникальные экспонаты сравнительной анатомии соматических и висцеральных органов различных видов и классов животных.

При организации кафедры анатомии домашних животных возникает потребность в накоплении учебных натуральных препаратов, согласно рабочей программы дисциплины, для создания анатомического музея.

Становление кафедры анатомии и гистологии сельскохозяйственных животных Троицкого ветеринарного института (в настоящее время Институт Ветеринарной Медицины при Южно-Уральском Государственном Аграрном Университете) связано с именем профессора, доктора биологических наук Н.И. Акаевского, который являлся организатором анатомического музея и руководителем кафедры с 1929-1974 гг.

Первые экспонаты музея датированы годом открытия кафедры и были изготовлены Н.И. Акаевским, который владел анатомической техникой.

Благодаря самоотверженному труду преподавателей, аспирантов и лаборантов кафедры (Л.И. Целищев, Г.И. Чирков, Г.В. Владимиров, Т.Ф. Шакирова, В.А. Антипов, А.Н. Малявкин, В.К. Стрижиков, В.В. Смирнова, В.Н. Колкова, Т.А. Пономарева и др.), а также студентов-энтузиастов и кружковцев на кафедре были созданы основы анатомического музея.

На протяжении всего времени работы кафедры анатомический музей пополнялся и пополняется новыми экспонатами. В настоящее время музей кафедры располагает более чем 2000 натуральными препаратами, различными стендами, композициями, тренажерами и спецсхемами, подобранными строго по системам. Экспонаты музея объеденены в 6 основных отделов [3, 4, 5].

Отдел учебных препаратов представлен сухими и влажными естественными органами четырех видов сельскохозяйственных млекопитающих и пятью видами домашних птиц по всем системам организма. Ряд органов смонтирован в виде отдельных комплексов в соответствии с темами занятий и самостоятельной работы студентов. Сухие препараты находятся в спецхранилище и используются в учебном процессе по мере необходимости в качестве наглядного материала для подготовки специалистов. Влажные препараты висцеральных органов изучаемых сельхозживотных сохраняются в емкостях с консервирующей жидкостью.

Отдел учебно-демонстрационный включает сухие и влажные органы всех систем организма птиц и млекопитающих, размещенных на стендах и в музейных шкафах с указанием русского и латинского названия, в соответствии с международной анатомической номенклатурой.

Рисунок 1 - Учебные стенды по остеологии в коридоре кафедры

Отдел фундаментальный расположен в специальной комнате. Здесь размещены скелеты редких животных (скелет лошади с хрящевыми зачатками рогов, скелет африканского страуса с деформированными костями таза, композиции скелетов домашних и диких животных, здесь же находится скелет мировой рекордистки, коровы «Волги» уральской черно-пестрой породы, принадлежавшей совхозу «Россия» Челябинской области), уникальные препараты грудного лимфатического протока лошади и собаки, коррозионные препараты печени, почек, шеи и головы ряда позвоночных животных, сердца всех видов изучаемых животных, сердечные кости коровы и т.д. В музейных шкафах размещены экспонаты по эмбриональному развитию млекопитающих и птиц, органы аппарата дыхания почти всех видов позвоночных, иллюстрирующие процесс их эволюционного развития. Имеется экспозиция органов кроветворения и внутренней секреции, сухих и влажных препаратов органов пищеварения и мочеполовой системы домашних животных и птиц.

Рисунок 2 - Фундаментальный отдел Анатомического музея

Сравнительно-анатомический отдел состоит из органов различных представителей наземных и водных позвоночных. В этом отделе свыше 1300 экспонатов и 70 учебных стендов, размещенных в коридорах и практикумах кафедры.

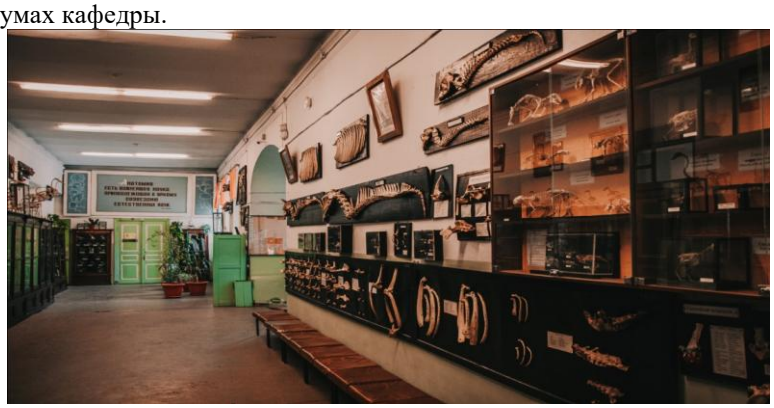


Рисунок 3 - Сравнительно-анатомический отдел музея

Отдел археологических находок представлен отдельными частями скелетов вымерших животных, обнаруженных при раскопках в зоне Урала.

Таксидермический отдел, основателем которого являлся профессор Стрижиков В.К., в оформлении отдела участвовали таксидермист Баранов А.И. и Валеев Ф.Н. со студентами таксидермического кружка. Коллекция начиналась со зверей «артистов» Челябинского цирка – африканского льва, суматранской тигрицы, дальневосточного тигра и волка. Затем коллекция пополнялась редкими животными – кенгуру, страуса, крокодила, агамы и др. Большое количество птиц из отрядов куро-, гусе, соколо- и совообразные [1, 2].

Рисунок 4 - Таксидермический отдел музея

Кафедра анатомии домашних животных - это кафедра музей, гордость института. Все анатомические практикумы оборудованы учебно-демонстрационными стендами позвонков 5 отделов позвоночного столба лошади, коровы, свиньи, собаки и птиц из отрядов курообразные (курица домашняя, цесарка, индейка) и гусеобразные (гусь и утка домашняя); стендами костей грудной и тазовой конечности 4-х видов домашних млекопитающих и птиц, скелетом головы собаки, свиньи, коровы и лошади с указанием цифровых обозначений всех структур с русскими и международными названиями, а также полускелеты лошади, коровы, свиньи, собаки и птиц из отряда куро- и гусеобразные; скелет свиньи с обозначением его деления на отделы.

Рисунок 5 - Анатомический практикум

В музейных шкафах расположены сухие и влажные препараты черепномозговых и спинномозговых нервов, тотальные препараты и распилы головного и спинного мозга, сухие и влажные препараты магистральных сосудов туловища [6].

В коридоре при входе на кафедру расположены вдоль стен музейные шкафы, в которых находятся представители низших позвоночных - ланцетник, миноги, миксины, акула (катран), костистые рыбы, амфибии, рептилии, скелеты варана, удава, скелеты птиц домашних и диких (65 видов), скелеты пушных зверей, сухие препараты мышц головы, туловища и суставов конечностей всех видов домашних животных; отдельные кости скелета мамонта, волосатого носорога, рога исполинского оленя и др. экспонаты .

В другом коридоре на музейных шкафах расположены скелеты хищных животных из семейства кошачьих – рысь, пума, гепард, лев и три тигра, волка, лисы и т.д. на подставках между окон находятся скелеты сурка, белки, песца, чернобурой лисицы, норки, ондатры, ежа, суслика, хорька, барсука, серой крысы, домовой мыши.

Рисунок 6 - Экспонаты музея (коридор кафедры)

В настоящее время Анатомический музей при кафедре Морфологии, физиологии и фармакологии ЮУрГАУ по количеству экспонатов и их разнообразию является одним из крупнейших среди анатомических музеев ветеринарных вузов, по оценке музея научными работниками, приезжающими к нам из других учебных заведений РФ и Ближнего и Дальнего зарубежья.

Музей, кроме учебных и научно-исследовательских целей выполняет большую воспитательную и просветительную работу.

Ежегодно на кафедре проводятся экскурсии в Дни открытых дверей, «Умных каникул», тематические лекции и мастер классы для школьников с целью профориентации, встречи со студентами колледжей и их родителями.

Список литературы

1. Анатомия домашних животных: Практикум по препарированию / Учебное пособие для вузов / Под общ. Ред. Г.А.Гиммельрейха. - Киев. Вища школа, 1980. - 136 с.

2. Заславский М.А. Таксидермия птиц / М.А. Заславский - Москва-Ленинград, 1966. - 250 с.

3. Стрижиков В.К. Профессор Н.И.Акаевский и его творческое наследие / В.К. Стрижиков //АПК России - 2019. - Т.26. - №2. - С. 147-150

4. Стрижиков В.К. История кафедры анатомии и гистологии сельскохозяйственных животных УГАВМ / В.К. Стрижиков // Актуальные проблемы биологии и ветеринарной медицины мелких домашних животных: матер. Международ.научно-практ.конф., посвящ.75-летию УГАВМ. - Троицк, 2005. - С. 13-18.

5. Стрижиков В.К., Буевич Э.М. Краткие сведения из истории кафедры анатомии и гистоглогии Уральского государственного института ветеринарной медицины / В.К. Стрижиков, Э.М. Буевич // Актуальные вопросы видовой и возрастной морфологии животных и птиц: матер. Международ. научно-

практ. конф., посвящ.100-летию со дня рождения проф. Н.И.Акаевского и 70-летию кафедры анатомии и гистологии. - Троицк, 1999. – С. 3-9.

6. Ярославцев Б.М. Анатомическая техника / Б.М. Ярославцев - Фрунзе, 1981. - 443 с.

УДК: 611.018:378

ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ МЕТОДИКИ ПРЕПОДАВАНИЯ ГИСТОЛОГИИ, ЦИТОЛОГИИ И ЭМБРИОЛОГИИ В МЕДИЦИНСКОМ ВУЗЕ

Кащенко С.А., Моисеева М.И., Захаров А.А., Семенчук С.Н., Кравченко А.С., Гаранович И.И.
(ФГБОУ ВО ЛГМУ им. Свт. Луки Минздрава России, г. Луганск, Россия)
marina_moiseeva16@mail.ru

Введение

Фундаментальные науки являются одной из составляющих частей медицинского образования, так как медико-биологические предметы служат основой для изучения клинических дисциплин [2]. Актуальными вопросами остаются повышение качества знаний у студентов начальных курсов, а также совершенствование методики преподавания фундаментальных дисциплин, к которым относится гистология, цитология и эмбриология.

Особенности преподавания гистологии, цитологии и эмбриологии на современном этапе обусловлены высокими требованиями к уровню гистологических знаний у будущих врачей, как основы профессиональной подготовки.

Приоритетной задачей коллектива кафедры гистологии, цитологии и эмбриологии в нашем университете, является совершенствование учебного процесса, внедрение новых методологических принципов изучения предмета, что в итоге повышает качество подготовки студентов.

Студенты I – II курсов испытывают определенные трудности при изучении предмета, связанные с большим объемом учебного материала, а так же недостаточными навыками прослушивания и конспектирования материала лекций и восприятия обильного массива новой информации, которую необходимо самостоятельно осмыслить [4]. Следует отметить, что не все студенты обладают навыками работы с научной литературой и не могут рационально использовать свое время, что приводит к результатам, которые не удовлетворяют ни студентов, ни преподавателей.

В связи с этим, сотрудниками кафедры разработаны Рабочие программы и Учебно-методические комплексы дисциплины по направлениям подготовки «Лечебное дело», «Педиатрия», «Стоматология».

Созданные комплексы специализированы и отражают основные стороны подготовки будущих врачей: теоретическую (лекции), практическую (практические занятия), и исследовательскую (научно-исследовательская работа на занятиях и в студенческом научном кружке). Такая система обучения позволяет развивать у студентов клиническое мышление и направлена на формирование навыков работы как в аудитории, так и во время самостоятельной подготовки.

Учебно-методические комплексы включают: методические разработки к практическим занятиям для студентов, методические разработки к лекциям и практическим занятиям для преподавателей, тексты лекций (презентации) и фонды оценочных средств.

Фонды оценочных средств составлены в соответствии с содержанием образовательных программ по направлениям подготовки «Лечебное дело», «Педиатрия», «Стоматология» и предназначены для контроля знаний и умений студентов. Они содержат комплекты тестовых заданий (около 5000), ситуационных задач, заданий для самостоятельной работы с гистологической техникой, микропрепаратами и электронограммами, а также вопросы для индивидуального опроса студентов. Все это позволяет студентам выделять главное в изучении конкретных тем и самостоятельно оценивать уровень своей подготовки.

Лекционный материал на нашей кафедре составлен в соответствии с методическими разработками к лекциям, которые построены по определенному плану, предусмотренному стандартами высшего медицинского образования. Во время изложения лекционного материала лектором используются мультимедийные презентации, которые позволяют студентам более наглядно изучить строение той или иной ткани или органа на микроскопическом уровне. Приводятся клинические примеры, которые способствуют лучшему запоминанию.

Таким образом, используя принцип наглядности, обеспечивается понимание рассматриваемой темы, что способствует развитию познавательной деятельности студента.

Практические занятия со студентами всех факультетов проходят в соответствии с календарно-тематическими планами и методическими разработками. Каждое занятие включает компьютерное тестирование, традиционный опрос и самостоятельную работу с микропрепаратами и электронограммами. Все этапы работы студента на практическом занятии приводят к формированию таких компетенций, как: способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу; способность к оценке морфофункционального состояния в организме человека для решения профессиональных задач.

Компьютерное тестирование студентов позволяет не только повысить объективность результатов оценки уровня знаний, но и обеспечивает самоконтроль и самокоррекцию изученного материала [5]. На кафедре создан банк тестов (около 5000) по всем темам курса, с учетом направлений подготовки «Лечебное

дело», «Педиатрия», «Стоматология». Компьютерное тестирование проводится как на практических занятиях, так и во время экзамена в компьютерном классе.

При рассмотрении темы учебного занятия во время традиционного опроса преподаватели используют презентации, компьютерные изображения таблиц, схем, учебных гистологических препаратов, которые демонстрируют на плазменных экранах, расположенных в каждой учебной комнате. Все это позволяет более полно изучить строение органов и тканей во время проведения практического занятия. В дополнение к мультимедийным средствам на кафедре разработаны универсальные тетради для протоколов, которые являются незаменимыми в условиях самостоятельной работы студентов.

При самостоятельной работе с микроскопами, микропрепаратами и электронограммами, студенты активно отрабатывают практические навыки, которые оказываются наиболее прочными. Результаты самостоятельной работы отражаются в протоколах в виде зарисовки гистологических препаратов и обозначения их структур.

Важной методической задачей является внедрение в учебный процесс научно-исследовательского элемента [1]. Для формирования таких навыков у студентов предлагается перечень тем для докладов. При этом студенты могут представлять свои работы в виде реферативных сообщений, а так же мультимедийных презентаций.

На кафедре работает студенческий научно-исследовательский кружок, в котором учащимся предоставляется возможность самостоятельной работы в лаборатории. Работа в студенческом научном кружке является обязательной структурной частью модели специалиста высшего образования [3]. Студенты не только знакомятся с принципами работы в гистологической лаборатории, но и получают возможность применять свои знания на практике. В процессе работы в студенческом научном кружке они учатся ставить цели и задачи исследования, проводить литературный поиск научных данных, овладевать методиками гистологических исследований, планировать этапы работы, анализировать полученные данные и делать выводы, что в итоге ведет к более глубокому пониманию и закреплению учебного материала. Самостоятельная подготовка докладов на практическое занятие и студенческую научную конференцию так же способствует формированию у студентов необходимых компетенций и навыков публичных выступлений. В процессе работы в студенческом научном кружке, подготовки доклада и выступления отмечается совместная работа преподавателя и студента, что является примером наставничества в становлении личности будущего врача.

Заключение

Таким образом, для повышения качества образования, которое является одной из главных задач, поставленных перед высшей школой, на кафедре используются различные методологические подходы к овладению предметом. В учебный процесс внедрены информационные технологии и компьютерные средства, которые дополняют традиционные формы обучения и способствуют выработке у студентов навыков самостоятельной организации учебной деятельности и ведут к повышению мотивации к обучению.

Список литературы

1. Бовтунова С.С. Роль личности в воспитании медицинских кадров / С.С. Бовтунова Сб. "Россия и Европа: Связь культуры и экономики". Материалы XVI международной научно-практической конференции. Прага, Чешская республика, 18 ноября 2016 года. Прага, 2016. - С.91-92.
2. Бывшева М.В. Преемственность и адаптация в образовании: организационно-педагогические подходы / М.В. Бывшева, С.В. Хворова // Современные проблемы науки и образования. - 2011. - №2; URL:www.science – education.ru/96 – 4633/.
3. Залуцкая Г.Ф. Формирование исследовательских умений обучающихся как одно из условий профессиональной подготовки будущих специалистов / Г.Ф. Залуцкая // Молодой ученый. - 2016. - №10. - С.1222–1226.
4. Коротаева Е.В. Педагогические взаимодействия и технологии / Е.В. Коротаева / Урал. гос.пед.ун-т.- М.: Академия, 2007. – 256 с.
5. Кубрякова М.Г. Инновационные механизмы управления качеством образовательного процесса / М.Г. Кубрякова, Т.А. Султанова // Молодой ученый. - 2015. - №12. - С. 762-765.

УДК 172:355.233.231.4:591.4–054.4

АНАТОМИЧЕСКИЙ МУЗЕЙ В СТРУКТУРЕ СОВРЕМЕННОГО СОЦИУМА ПРИ ПОДГОТОВКЕ ВЕТЕРИНАРНЫХ ВРАЧЕЙ

Шарандак В.И., Хащина А.Ю., Силин А.Л.
(ФГБОУ ВО ЛГАУ им. К.Е. Ворошилова, г. Луганск, ЛНР)

Демократическая трансформация социума требует усовершенствования и модернизации многих сторон нашей жизни, особенно повышения значимости культурно-просветительских учреждений в воспитании молодого поколения и подготовке будущих специалистов. К таким учреждениям мировое сообщество отводит музеям: краеведческим, историческим, художественным, этническим, сельскохозяйственным, промышленным, которые во многих странах мира становятся настоящими центрами культурно–эстетического воспитания, научных поисков, испытаний, внедрения инновационных технологий.

Эффективное использование культурного и природного наследия – это основная миссия музея в современном социуме.

Приходится констатировать, что спрос на услуги музеев остается незначительным по сравнению с другими учреждениями культуры (театрами, филармониями, дискотеками) или иными туристическими объектами. Наши маркетинговые исследования показывают, что потенциальный спрос на музейные продукты растет. Это обстоятельство побуждает активизировать поиск и реализацию различных инновационных проектов в образовательной сфере. Большинство посетителей отмечают, что музею отводится познавательная функция связанна с восприятием естественно–научной информации.

Музеи являются неформальными образовательными учреждениями, поэтому основным условием образовательной услуги является эмоциональная насыщенность регулярной обновляемой информации.

Рисунок 1 – Экспозиция музея

Рисунок 2 – Демонстрация музейного экспоната

Театр начинается с вешалки, а музей начинается с его коллекций и экспонатов (Рисунок 1). От формирования музейных коллекций зависит деятельность музея. Коллекции не возникают и не существуют сами по себе. Их судьба зависит от того, как они формируются, насколько используются, изучаются и развиваются.

Анатомические музеи в подавляющем своем большинстве являются учебными (Рисунок 2), поскольку призваны быть значительным источником информации при подготовке врачей ветеринарной медицины. В соответствии со своей целью, анатомические музеи обладают определенной спецификой и по подбору коллекций, и по их эксплуатации. Анатомический музей – это храм науки, который хранит массу фактов, помогающих нам заглянуть в глубины строения тела, объединяющих теорию и практику, и при изучении анатомии домашних животных является существенной учебной базой [1].

Создать музей – весьма сложная задача. Эстетическая привлекательность анатомического музея зависит от его оформления, а также от изящности, оригинальности экспонатов. Самое сложное в этом деле – найти те материалы, которые будут сочетаться с частями тела животного, подчеркивают их естественную красоту [4].

Очень большое значение имеют способы консервирования, изготовления и монтажа анатомических препаратов. Поэтому сотрудники музеев постоянно в поиске новых методов создания своих «произведений», вводя их в ранг анатомического музейного искусства.

Рисунок 3 – Экспонаты музея

Музей кафедры анатомии и ветеринарного акушерства Луганского государственного аграрного университета имени К.Е. Ворошилова работает с целью организации учебных, научных, просветительских и профориентационных задач. В музее экспонируются анатомические препараты, изготовленные сотрудниками, которые несут новую информацию о строении органов и систем организма животных. Коллекция анатомического музея насчитывает 495 костных препаратов из них 121 скелет, 164 сухих мышечных препаратов и экспонатов внутренних органов, 162 мокрых препарата в банках, 81 чучело птиц,

68 чучел млекопитающих, 22 стенда аппарата движения и 74 стенда с рисунками. Экспонаты (рис. 3), созданные руками заведующего, прозектора-анатома, учебного мастера, студентов и сотрудников кафедры, имеют разный уровень исполнения, но в своей многогранности они освещают основную идею – воспитать у студентов трудолюбие и настойчивость, интерес к ветеринарной науке.

Требовательность, принципиальность и творческий поиск, неудержимое желание постичь неизведанное – основные характерные черты студентов и сотрудников кафедры анатомии и ветеринарного акушерства. Благодаря крепким связям с работниками мясокомбината, ветеринарных лечебниц, животноводческой фермы университета, областного краеведческого музея и археологической группы Луганского государственного университета им. В.И. Даля были созданы экспозиции музея [3].

Для коренного улучшения качества подготовки врачей ветеринарной медицины, большое значение имеет совершенствование методов преподавания теоретических дисциплин ветеринарного цикла, формирующих мировоззрение будущих специалистов в вопросах лечебной и практической деятельности. Изучение таких дисциплин должно сочетаться с выполнением ряда практических работ, которые подтверждают связь теоретических положений с жизненными процессами. Нельзя подготовить опытного ветеринарного врача без глубокого теоретического и практического изучения строения тела животного. Роль анатомического музея в воспитании и подготовке специалистов заключается в привлечении внимания к такой форме учебного процесса как изготовление натуральных анатомических препаратов [2].

Научно-исследовательская робота в музее – одно из ведущих направлений его деятельности, связанное с накоплением, обработкой и введением в научный и общекультурный оборот материальных и нематериальных объектов. Таким образом, улучшается состояние материально-технической базы кафедры, а учебный процесс совмещается с научной деятельностью, воспитывает у студентов оптимизм и творческое мышление.

Преподавание анатомии домашних животных в комплексе с анатомическим музеем охватывают все достижения отечественной науки и обеспечивают качественную профессионально-практическую подготовку специалистов ветеринарной медицины, что способствуют расширению их возможностей и связей на рынке трудоустройства.

Таким образом, анатомические музеи занимают особое место в структуре культурного социума. Обладая высоким гуманистическим и образовательным потенциалом, они своей деятельностью развивают культурное пространство, сообщая ему идеи человечности.

Список литературы

1. Лавров Н.Н. Учебно–исследовательская работа студентов (УИРС) в процессе изучения курса нормальной анатомии человека. Методические разработки для преподавателей и студентов мед. институтов. / Н.Н. Лавров Рязань, 1976. – 55 с.
2. Мельник О.П. О парадоксах и сути анатомических музеев / Сборник научных работ научного природно-исторического музея НУБИП / О.П. Мельник – К, 2004. – С. 145-155.
3. Шарандак В.И. Некоторые способы изготовления анатомических препаратов. Методические указания в помощь студентам и магистрам ФВМ по самостоятельной и учебно-исследовательской работе (УИРС) / В.И. Шарандак - Луганский НАУ, Луганск, 2005. – 31 с.
4. Шквира З.А. Музей истории факультета: настоящее и перспектива / З. А. Шквира // Технический музей: история, опыт, перспективы. Материалы I Международной научно-практической конференции. – К.: НАУ, 2008. – 187 с.

УДК 619:378.096.1

НАУЧНАЯ НЕЙРОГИСТОЛОГИЧЕСКАЯ ШКОЛА НА КАФЕДРЕ АНАТОМИИ И ГИСТОЛОГИИ МВА

Борхунова Е.Н, Шакирова Г.Р., Байматов В.Н.
ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина, г. Москва, Россия
shakirova_galiya@list.ru

Введение

Кафедра гистологии основана в 1922 году. Первым заведующим был назначен известный морфолог, профессор Николай Лаврентьевич Юстов, выпускник Варшавского ветеринарного института. Его исследования посвящены гистологии оболочек глаза. С 1925 по 1926 год кафедру возглавил профессор анатомии Алексей Филиппович Климов. После окончания Казанского ветеринарного института и защиты диссертации на степень магистра ветеринарных наук был в 1913 году командирован в Германию и Данию для знакомства с методикой преподавания анатомии в высших ветеринарных школах, он прослушал лекции крупнейших анатомов: профессоров Шмальца, Гессе, Гертвига. Под научным руководством А.Ф. Климова выполнено 20 докторских и кандидатских диссертаций. Его ученики известные ученые П.А. Глаголев, С.В. Иванов, И.А. Спирюхов, С.М. Смиренский. Имя профессора Климова А.Ф. присвоено кафедре анатомии и гистологии животных МГАВМ и Б им. К.И. Скрябина.

Цель исследования - показать развитие нейрогистологии на кафедре гистологии МВА.

Собственные исследования

С 1926 по 1930 г. кафедру возглавлял выдающийся нейроморфолог профессор Б.И. Лаврентьев. Он выпускник медицинского факультета Казанского университета, специализировался на кафедре гистологии у Д.А. Тимофеева и А.Н. Мислявского. В дальнейшем Борис Иннокентьевич обучался в Голландии в лаборатории нейрогистолога Буке. Ему удалось методом импрегнации, в сердце млекопитающих, выявить чувствительные нервные окончания. Под его руководством на кафедре проводили исследования по гистофизиологии нервной системы, которые получили известность в нашей стране и за рубежом. Одна из основополагающих работ Б.И. Лаврентьева была опубликована в труде: «Морфология антагонистической иннервации в автономной нервной системе и методы ее исследования» и удостоена Сталинской премии. В 1943 г. его награждили орденом Трудового Красного Знамени и избрали членом-корреспондентом АН СССР, присвоили почетное звание «Заслуженный деятель науки РСФСР». С 1930 по 1945 кафедру гистологии возглавлял профессор Григорий Константинович Хрущов. Основным направлением его исследовательских работ было изучение тканей внутренней среды, а также создание «трефоновой сыворотки», способствующей заживлению ран. С 1949 года он являлся директором Института морфологии животных им. А.Н. Северцова. За труды в области сравнительной и экспериментальной гистологии награжден орденом Ленина, орденом Трудового Красного Знамени, а за работу «Роль лейкоцитов крови в восстановительных процессах в тканях» награжден премией имени И.И. Мечникова АН СССР в 1949 г. С 1945 по 1948 годы кафедрой гистологии заведовал профессор Я.А. Винников, основное направление исследований: гистология анализаторов. С 1948 по 1972 год кафедру возглавлял профессор Иванов И.Ф. Иван Филиппович Иванов родился 15 сентября 1901г. В 1927 году закончил Омский ветеринарный институт. В институте с первых студенческих лет проявил интерес к морфологическим дисциплинам. Под руководством известного ученого, основоположника омской школы гистологов, Ефимова Алексея Ефимовича, начинающий студент Иванов И.Ф. выполнил первые свои научные работы, посвящённые развитию базально - ротового органа Анкеркнехта - специфического образования расположенного позади первых резцов у животных, а также строению преддверия носа северного оленя. Эта работа определила дальнейший творческий путь начинающего исследователя в области изучения вегетативной нервной системы. В 1929 г. под руководством профессора Мислявского А.Н. Иванов И.Ф. исследует иннервацию пищеварительного тракта птиц и рыб. Им был предложен способ тотальной импрегнации нервных сплетений. В 1936г. Иванов И.Ф. защищает докторскую диссертацию, которая была посвящена рецепторам вегетативной нервной системы кишечника собак и кошек. Совместно со своей супругой, профессором Т.Н. Радостиной, Ивану Филиповичу впервые удалось выявить синаптические связи между нейронами в мейснеровом и ауэрбаховом сплетениях. Экспериментально Иваном Филиповичем доказано существование рецепторных нейронов и местных рефлекторных дуг в вегетативном отделе нервной системы. Выяснилось, что эти дуги могут располагаться в пределах интрамуральной нервной системы, формируя короткие пути или выходить за пределы органов формируя длинные пути. Совместно с Радостиной Т.Н. ими описана система артерио-венозных анастомозов, снабжающих нервные сплетения кишечника и вместе с тем показано ее значение в патогенезе колик (1937–1948 гг.). Полученные в этих работах результаты явились крупным научным достижением профессора Иванова И.Ф. которые доказали несостоятельность схемы английского нейрогистолога профессора Ленгли в общепринятой цитоархитектонической связи нервных сплетений пищеварительного тракта (1930–1951гг.). После этих работ И.Ф. Иванов в научном сообществе стал по праву считаться наряду с другими выдающимися морфологами - Б.И. Лаврентьевым, Н.Г. Колосовым, Ю.М. Лавдовским, основателем отечественной школы нейрогистологов. Под руководством Иванова И.Ф. его ученик А.М. Чилингарян разработал новые методы выявления нервных элементов, основанные на ферментативном расщеплении фосфорсодержащего субстрата или на гидролизе фосфорных соединений самой нервной ткани. Его ученица, профессор Александровская О.В. (1959), разработала метод пересадки тканей под оболочки нерва, позволяющий изучать поведение трансплантата в потоке регенерирующих волокон. С помощью электронного микроскопа сотрудниками кафедры гистологии, которую возглавлял Иванов И.Ф. был выявлен новый тип «интраглиальных» синапсов в нейроглиальных тяжах нейропиля интрамуральных ганглиев, которые, по их мнению, могли осуществлять суммацию раздражения и перестройки синаптических связей в системе «нейрон – глия». Ивановым И.Ф. по-новому сформулированы вопросы эволюции межнейронных связей в вегетативной нервной системе (И.Ф. Иванов, Т.Н. Радостина, 1965 – 1969 гг.), показана зависимость трофики нейрона и генерации импульсов. Описана система синаптических связей между клетками 1 и 2 типов Догеля и между смежными аксонами интрамурального нервного ствола. Под его руководством сотрудниками кафедры гистологии Московской ветеринарной академии с применением методов электронной микроскопии и гистохимии изучена морфология осевых цилиндров и глиальных клеток при дегенерации и регенерации периферических нервов.

Ивановым И.Ф. опубликовано свыше 70 крупных научных работ, подготовлено 8 докторов наук и 40 кандидатов наук. Иван Филиппович является автором учебных программ по курсу гистологии и эмбриологии, прекрасного фундаментального учебника по гистологии с основами эмбриологии который многократно переиздавался, и еще одного учебника по цитологии, гистологии и эмбриологии по которому до настоящего времени обучаются студенты - будущие врачи, Иванов И.Ф соавтор также двух руководств по технике гистологических исследований. Профессор Иванов И. Ф. известен, как прекрасный педагог, умеющий излагать свой предмет глубоко и увлекательно. За огромный талант педагога Иван Филиппович

получал не раз благодарности от ректората ветеринарной академии. Много сил он отдавал подготовке преподавателей – гистологов. В 1958 г. в Пекине им проведены двухмесячные курсы переподготовки гистологов КНР, в 1964 и 1969 г. месячные курсы по переподготовке гистологов сельскохозяйственных вузов. Иванов И.Ф. работал с аспирантами по заданию Института научной и технической информации АН СССР, где он реферировал зарубежные научные статьи, издаваемые на шести языках. Им подготовлены свыше 3000 рефератов на различные темы. Им составлены около 30 статей для 1 и 2 томов ветеринарной энциклопедии. Иван Филиппович проводил большую работу в обществе по распространению политических и научных знаний. В течение длительного времени являлся членом экспертной комиссии ВАКа, членом межинститутского ученого совета по морфологии АМН СССР, членом правления Московского общества анатомов, гистологов, эмбриологов, членом правления Всесоюзного общества анатомов, гистологов и эмбриологов, членом редакционного совета журнала Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. За большую педагогическую, научно – исследовательскую и общественную работу профессор И.Ф. Иванов награжден орденом Трудового Красного Знамени. В 1969 г. Иванову И.Ф. присвоено звание Заслуженного деятеля науки РСФСР. Все сотрудники Московской ветеринарной академии отмечали его высокую требовательность к себе и коллегам.

С 1977 по 1991 год кафедрой заведует профессор О.В. Александровская. Ею исследованы периферические нервы при дегенерации и регенерации. Под ее руководством ученики проводили комплексные исследования разных отделов нервной системы и некоторых эндокринных желез сельскохозяйственных животных в эмбриональном и постнатальном этапах онтогенеза. В научных исследованиях использовался ультраструктурный метод. В 1987 г. издан учебник «Цитология, гистология и эмбриология» в соавторстве О.В. Александровская, Т.Н. Радостина и Н.А. Козлов. В настоящее время на кафедре преподают и продолжают проводить гистологические исследования с использованием новейших достижений науки доктора наук. Елена Николаевна Борхунова – доктор биологических наук, профессор кафедры анатомии и гистологии животных имени А.Ф. Климова, область интересов сравнительная и возрастная гистология, регенерация тканей, функциональная и экспериментальная морфология. Она является соавтором 4-х патентов на изобретение способов лечения гемангиом и келоидных рубцов 62 методами криодеструкции и СВЧ- криодеструкции [3, 8]. Получены материалы, отражающие морфологические особенности регенерации кожи при использовании аутологичной суспензии клеток стромально-васкулярной фракции. Полученные данные об особенностях регенерации кожи являются обоснованием для применения суспензии аутологичных клеток СВФ в клинической практике. Галия Рафгатовна Шакирова – доктор биологических наук, профессор кафедры Московской государственной академии ветеринарной медицины и биотехнологии имени К.И. Скрябина. Сфера научных интересов – ультраструктура спинномозговых узлов и чревного сплетения в эмбриогенезе крупного рогатого скота [7], особенности микроскопических и ультраструктурных изменений в периферической нервной системе при экспериментальном фасциолезе и контагиозно - пустулезном дерматите [6], при мелофагозе овец. Определены критические периоды морфофункциональных преобразований клеток нейральной и глиальной детерминации, закономерности развития нервных волокон и их миелинизации.

Список литературы

1. Александровская О.В. Цитоморфология, метаболизм и реактивные свойства структур периферических нервных волокон (Лекция для слушателей факультета повышения квалификации) / О.В.Александровская -М., 1982. - 17с.
2. Байматов В.Н. Классические методы исследования периферической нервной системы / В.Н. Байматов, Г.Р. Шакирова, Д.М. Шакирова. - М., 2019 - 127 с.
8. Борхунова Е.Н. Частная гистология. Интегрирующие системы: Методика изучения препаратов / Е.Н. Борхунова. – Москва: Издательство "Лань", 2021. – 216 с.
3. Гореликов П.Л. Морфофункциональная характеристика механизмов никотиновой холинергической регуляции нейрон-глиальных взаимодействий и метаболической активности в симпатических ганглиях. Автореф. дисс…докт. биол. наук. / П.Л. Гореликов - М., 2008. - 41 с.
4. Гореликов П.Л. Иван Филиппович Иванов. Основоположник ультраструктурных исследований периферической нервной системы на кафедре гистологии московской ордена трудового красного знамени ветеринарной академии им К.И. Скрябина / П.Л. Гореликов, Г.Р. Шакирова // Морфология в XXI веке: теория, методология, практика: Сборник трудов всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Москва, 05–07 апреля 2023 года / Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К.И. Скрябина». – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К.И. Скрябина», 2023. – С. 21-24.
5. Иванов И.Ф. О рецепторных элементах вегетативной нервной системы кишечника. Докт. дисс. / И.Ф. Иванов Казань, 1936. - 157с.
6. Иванов И.Ф. Метод импрегнации нервной ткани свинцовыми солями / И.Ф. Иванов // Современные методы и техника окрашивания в морфологических исследованиях. – Л.: Медгиз, 1955.- С. 210.

7. Лаврентьев Б.И. Цитоархитектоника ганглиев пищеварительного тракта собаки / Б.И.Лаврентьев - М., 1961

8. Радостина Т.Н. Некоторые вопросы иннервации и васкуляризации кишечника. Автореф. дисс…докт. биол. наук / Т.Н. Радостина – М, 1953. - 27 с.

9. Чилингарян А.М. Некоторые данные по гистохимии и цитоархитектонике нервных сплетений кишечника. Дисс. На степень канд. наук. / А.М. Чилингарян - М., 1954.

УДК: 619:612.861

СОВРЕМЕННАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ИЗГОТОВЛЕНИЯ АНАТОМИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ

Хащина А.Ю., Шарандак В.И.
(ФГБОУ ВО ЛГАУ имени К.Е. Ворошилова, г. Луганск, ЛНР)
nusa_lnau@mail.ru

Введение

Современный этап развития музейного дела требует от специалистов трудолюбия, настойчивости, интереса к этой работе, а также оптимизма и обязательно творческого мышления, без которых невозможен научный процесс. Сочетая теорию и практику, достижения научно-технического прогресса необходимо постоянно двигаться вперед, искать радикальные пути решения вопросов материально-технического обеспечения и обновления фондов музея.

При изучении анатомии домашних животных музей является важной учебно-научной базой, а в системе ветеринарного образования анатомия играет большую роль в подготовке врачей ветеринарной медицины как конкурентоспособных специалистов. Пополнение анатомической базы происходит за счет крепких отношений сотрудников кафедры с руководством университета, работниками мясокомбината, ветеринарных лечебниц, животноводческих ферм области. Общение и сотрудничество со специалистами областного краеведческого музея, биологического музея педагогического университета, археологической группы университета им. В.И. Даля и анатомами медицинского университета расширяет образовательное и научное мировоззрение сотрудников кафедры анатомии и ветеринарного акушерства и студенчества.

Руками заведующего кафедрой, заведующей музеем, студентов и сотрудников кафедры изготовлено большое количество ценных и интересных натуральных анатомических препаратов, среди которых экспонаты изготовлены по собственно разработанной методике.

Цель работы – всестороннее и углубленное представление о строении организма при самостоятельном изготовлении препаратов по каждой системе органов в разрезе учебного плана.

Материалы и методы.

Материалом для исследования служат внутренние органы из трупов животных. Для изготовления и хранения натуральных анатомических препаратов используется фиксирующая жидкость, которая представляет собой 10-12% водный раствор формалина, что относится к токсичным веществам I-III класса опасности. Усовершенствованный способ приготовления натуральных анатомических препаратов включает предварительное их промывание проточной водой, отличающийся тем, что фиксация их производится в растворе формалина в течение 5 суток, а затем заполнение монтажной пеной с постепенным высушиванием.

Результаты исследования.

Изготовление демонстрационных учебных и музейных натуральных анатомических препаратов по известным на сегодня методикам – это кропотливая работа, которая продолжается не один день, или требует современного дорогостоящего оборудования.

Для изготовления и хранения препаратов органов дыхания традиционно используют фиксирующую жидкость, представляющую собой 10-12% водный раствор формалина. Консервирование часто уменьшает размер органов, вызывая их уплотнение и сморщивание. Неправильное положение органов при консервировании может их деформировать. Такие мокрые препараты, как правило, хранятся в объемных ваннах, бачках, то есть в посуде и имеют довольно неприглядный вид. Наилучшим способом фиксации является введение консервирующей жидкости в сосудистое русло органа и последующее его хранение в той же жидкости во взвешенном состоянии. Изготовление и хранение таких препаратов было предложено профессором М.М. Лавровым из Рязанского медицинского института им. акад. И.П. Павлова [1], профессором И.В. Хрустальной из Московской ветеринарной академии им. К.И. Скрябина [3].

Профессор Криштофорова Б.В. (1980) предлагает фиксировать органы в смеси, содержащей спирт, глицерин, тимол, азотнокислый свинец, а затем снаружи покрывать их растворенным полистиролом в ксилоле. Такая технология дорогая и приготовление длится около двух недель.

Изготовление объемных препаратов методом пластинации это слишком дорого и нуждается в импортном оборудовании [2].

Суть современной технологии изготовления демонстрационных учебных и музейных натуральных препаратов органов дыхания заключается в создании топографически-анатомической точной объемной копии паренхиматозного органа, а также обеспечивали удобство и увеличение срока их использования (Рисунок 1).

Рисунок 1 - Препараты лёгких, выполненные по современной технологии

Данные препараты максимально приближены к естественным, сохраняют форму, нормальную величину, дают возможность сравнивать особенности топографических взаимоотношений анатомических образований по отдельным деталям и областям тела разных видов животных.

Усовершенствованный способ приготовления демонстрационных учебных и музейных анатомических препаратов органов дыхания был разработан на кафедре анатомии и ветеринарного акушерства Луганского государственного аграрного университета.

Рисунок 2 – Первичная промывка легких

Рисунок 3 – Заключительная промывка

Из свежего трупа или боенского материала достаем легкие вместе с трахеей и бронхами целыми без повреждений. Органы хорошо промываем проточной водой через отверстие трахеи с помощью резиновой трубки (Рисунок 2). Резиновую трубку вводим в проём трахеи и проталкиваем её сквозь бифуркацию поочередно в правый, левый и дополнительный бронхи до упора. Одной рукой зажимаем трахею с резиновой трубкой, другой регулируем давление воды, набираем сквозь бронхи воду в легкие, пока они не увеличатся в объеме наполовину. Далее, не вынимая трубки, отпускаем трахею и даем жидкости вытекать наружу. Так поступаем несколько раз подряд, пока вытекающая жидкость не будет прозрачной (Рисунок 3).

После промывки лёгких тщательно и аккуратно снимаем остатки фасций и жира, стараясь не повредить легочной ткани. На легких аккуратно подрезаем связки, соединяющие доли. Затем органы переносим в 7% раствор формалина на 10 суток для фиксации, предполагающей целостность и сохранение нормальной природной величины и формы.

По окончании подготовительных работ легкие заполняем монтажной пеной, рукой регулируем подачу пены сквозь бронхи, зажимая просвет бронхов, пока они не увеличатся в объеме на 1/2–1/3. Не вынимая пистолет для подачи пены меняем его позицию, направляем в другой бронх и таким образом равномерно наполняем все легкие (Рисунок 4). После наполнения легких на трахею накладываем лигатуру, чтобы пена не выходила за пределы органа. Оставляем наполненные органы «дозревать» на сутки для полного отвердения пены (Рисунок 5).

Рисунок 4 – Заполнение легких пеной

Рисунок 5 – Препарат на «дозревании»

На следующие сутки скальпелем убираем с поверхности органов излишки пены, которые вышли наружу через возможные дефекты, снимаем лигатуру. В течение пяти суток препараты окончательно фиксируем в 7-10% растворе формалина в ваннах или накрываем влажными салфетками с этим раствором. Готовые органы закрепляем на подставках и оставляем для высыхания в сухом, теплом месте, без доступа прямых солнечных лучей с принудительной вентиляцией. Когда препарат полностью высохнет, его сверху дважды покрываем прозрачным лаком.

Выводы

1. Полезная модель приготовления натуральных анатомических препаратов может использоваться в учебном процессе факультетов и вузов сельскохозяйственных и биолого-технологических направлений подготовки специалистов, где изучается строение животных, музейном деле.

2. Демонстрационные учебные и музейные анатомические препараты органов дыхания изготавливаются по новой собственной технологии, которая обеспечивает их максимальную сохранность, легко поддаются реставрации, продлевающей жизнь фондов музея.

3. Использование современных инновационных технологий в учебном процессе делает музей привлекательным для широкой аудитории независимо от возраста и профессии.

Список литературы

1. Лавров Н.Н. Учебно–исследовательская работа студентов (УИРС) в процессе изучения курса нормальной анатомии человека / Н.Н. Лавров // Методические разработки для преподавателей и студентов мед. институтов, Рязань. – 1976. – 55 с.

2. Мельник О.П. О парадоксах и сути анатомических музеев / О.П. Мельник // Сборник научных работ научного природно-исторического музея НУБИП, К. – 2004. – С. 145-155.

3. Хрусталёва И.В. Некоторые способы изготовления и хранения анатомических препаратов / Методические указания в помощь студентам заочного отделения ветеринарного и зоотехнического отделения при самостоятельной работе по препарированию трупа / И.В. Хрусталёва - Белая Церковь, 1960 – 12 с.

4. Шарандак В.И. Некоторые способы изготовления анатомических препаратов. Методические указания в помощь студентам и магистрам ФВМ по самостоятельной и учебно-исследовательской работе (УИРС) / В.И. Шарандак - Луганский НАУ: Луганск, 2005. – 31 с.

УДК: 57.089:539.1.03

РОЛЬ МОДЕЛИРОВАНИЯ В ОПТИМИЗАЦИИ РЕЖИМОВ РАДИАЦИОННОЙ ОБРАБОТКИ ЭКСПОНАТОВ ДЛЯ АНАТОМИЧЕСКИХ МУЗЕЕВ

Хуцистова А.О.[1], Розанов В.В.[1,2], Матвейчук И.В.[2], Черняев А.П.[1]

([1] Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, [2] ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений», г. Москва, Россия; г. Москва, Россия)

khutcistova.ao17@physics.msu.ru

Введение

В анатомических музеях представлено множество экспонатов, начиная от останков скелета и заканчивая законсервированными органами и тканями. Однако для того, чтобы обеспечить долговечность этих образцов и предотвратить распространение вредных патогенов, важно предварительно провести их эффективную стерилизацию [1, 2].

Одним из распространенных методов стерилизации является облучение, при котором образцы подвергаются воздействию высоких уровней ионизирующего излучения для уничтожения микроорганизмов. Оптимизация условий является ключом к сохранению целостности и обеспечению безопасного обращения. Необходимо учитывать такие параметры, как доза облучения и время экспозиции [1].

Важнейшим фактором оптимизации условий радиационной стерилизации является выбор подходящего типа излучения, включая гамма-излучение, излучение электронов и рентгеновское. Каждый вид радиационного воздействия имеет свои преимущества и недостатки, и выбор излучения зависит от конкретных требований к стерилизуемому экспонату [3].

Наиболее распространенным типом радиационной стерилизации является гамма-излучение, при котором в качестве источника используется кобальт-60. Излучение проникает через упаковочные материалы и убивает микроорганизмы, повреждая их ДНК. Электронно-лучевая стерилизация является существенно более быстрым методом, который использует высокоэнергетические электроны для уничтожения микроорганизмов. Рентгеновские лучи - это разновидность электромагнитного излучения с высокой выходной энергией, что делает их идеальными для глубокого проникновения в ткани и уничтожения любых присутствующих микроорганизмов. Это универсальный метод, который может быть использован для широкого спектра материалов без ущерба для структурной целостности экспонатов [3].

Кроме того, важно учитывать условия обеспечения равномерности воздействия при радиационной обработке, также зависящие и от метода воздействия. Если распределение дозы неоднородно, некоторые участки образцов могут оказаться недостаточно облученными, что приводит к повторной контаминации образцов, в то время как другие участки могут поглотить излишнее количество дозы, что вызывает повреждение или деградацию структуры [4].

Оптимизация условий радиационной стерилизации экспонатов анатомических музеев – сложный процесс, требующий тщательного планирования и учета множества факторов. Выбирая подходящий тип излучения, геометрические параметры, дозу и время экспозиции, можно обеспечить эффективную стерилизацию экспонатов, сохраняя их структурную целостность.

Цель исследования

Цель данной работы заключается в оценке равномерности облучения образцов костной ткани и определении условий радиационного воздействия, при которых распределение дозы более равномерно. Так, для каждого значения толщины облучаемого фрагмента можно подобрать вид облучения, энергию пучка частиц и геометрические параметры так, чтобы получить оптимальные схемы обработки для обеспечения максимальной однородности облучения.

Материал и методы исследования

Для обеспечения эффективности процесса стерилизации важно точно смоделировать условия, при которых образцы будут подвергаться воздействию радиации. В этих целях используется мощный инструментарий компьютерного моделирования GEANT4, который широко применяется в области ядерной физики и предоставляет универсальную платформу для моделирования сложных радиационных взаимодействий. С помощью GEANT4 возможны моделирование переноса частиц через материалы, расчет распределения доз и прогнозирование воздействия различных источников излучения и энергий на биологические образцы.

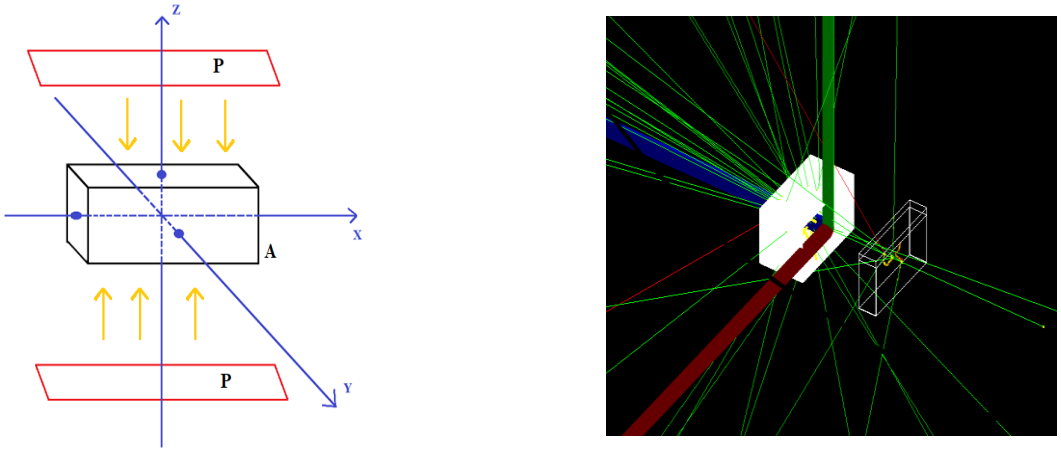


Рисунок 1 - Схема моделируемой установки, где P – источники, A – облучаемый образец.

При использовании GEANT4 для моделирования радиационной стерилизации образцов костей были введены свойства кости, такие как плотность и элементный состав, а также характеристики источника излучения. Частицы направляются к мишени, состоящей из материала, состав которого соответствует составу кортикальной кости. Эта мишень также служит детектором в форме параллелепипеда с размерами 18 мм по оси Ox, 8 мм по оси Oy и переменной толщиной.

Частицы исходят из плоскости размером 3x2 см, центрированной по оси Oz. При воздействии электронов местоположение и энергия источника частиц меняются. Статистически проанализировано в общей сложности 10^6 частиц для электронов и 10^8 частиц для кобальта. Для рентгеновского облучения

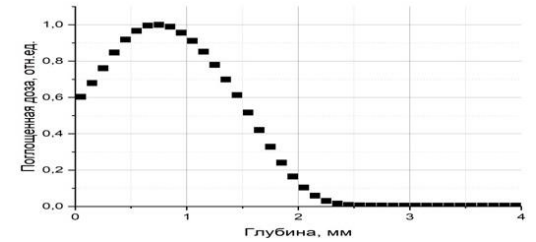
моделируется рентгеновская трубка BSV-23 с энергией 260 кэВ, включающая медный анод длиной 26 мм и бериллиевое окно диаметром 12,6 мм и толщиной 150 мкм. Статистический анализ для этого типа облучения составляет 10^{10}. Распределение поглощенной дозы моделируется на основе метода облучения, геометрии, энергетических параметров и характеристик обрабатываемого образца кости.

Результаты исследования

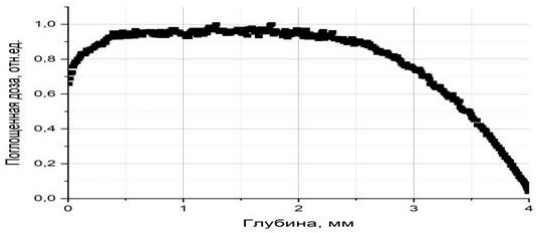
Были проведены модельные исследования для оценки данных о пространственном распределении внутри костных объектов при их обработке с использованием различных источников излучения.

В случае гамма-излучения равномерное распределение дозы обеспечивает тщательную стерилизацию всего образца костной ткани, устраняя любые потенциальные патогены или вредные микроорганизмы. Однако, в случае электронного и рентгеновского излучения основная часть поглощенной энергии приходится на приповерхностную зону. Известно, что именно поверхность характеризуется большим содержанием патогенов, поэтому облучение электронами или рентгеном в данном случае является более приоритетными способами стерилизации [4]. Однако, для достижения равномерного распределения дозы необходимо дополнительно увеличивать энергию излучения либо варьировать геометрические параметры. Для усиления эффекта также следует воздействовать на исследуемый образец с двух сторон.

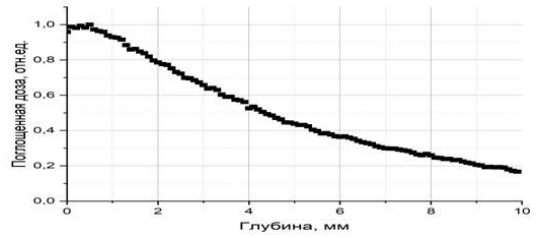
Анализ полученных результатов позволяет заключить, что все три вида ионизирующего излучения могут быть эффективно использованы для стерилизации биоматериалов с учетом таких факторов, как особенности процесса воздействия и параметры объекта. Наблюдения, основанные на практическом опыте, показывают, что воздействие гамма-излучения обычно занимает часы или даже целый день, электронное облучение занимает всего несколько минут, а рентгеновское длится около часа. Кроме того, использование электронных лучей, рентгеновского излучения от рентгеновской трубки и тормозного излучения может повысить, а также решать технические проблемы и учитывать различную экономическую эффективность этих методов.



а



б



в

Рисунок 2 - Глубинное дозовое распределение в костном образце при облучении: а - электронами с энергией 1 МэВ; б - гамма-излучением от источника Co^{60}; в - рентгеновским излучением с энергией 10 МэВ.

Выводы

Эффективная стерилизация является одним из ключевых моментов для обеспечения безопасности и сохранности экспонатов в анатомических музеях. Одной из наиболее эффективных технологий является радиационная стерилизация. При этом выбор оптимальных режимов радиационной обработки является важнейшим вопросом, при решении которого оказывается удобным и рациональным использовать результаты модельных исследований. Выработанные на их основе практические рекомендации по энергетическим и технологическим параметрам могут быть реально использованы для повышения

эффективности, экономичности и экологичности радиационной стерилизации биологических объектов в анатомических музеях.

Список литературы

1. Розанов В.В. Современное состояние и перспективные инновационные направления развития способов стерилизации биоимплантатов / В.В. Розанов, И.В. Матвейчук // Альманах клинической медицины. - 2019. - №47(7). - С. 634-646.
2. Анализ архитектоники костной ткани как объекта стерилизации с использованием озона / В.В. Розанов [и др.] // Биорадикалы и Антиоксиданты. - 2016. - Том 3. - №3. - С. 229-230.
3. Singh A., Singh D., Singh R. Radiation sterilization of tissue allografts: A review / A. Singh, D. Singh, R. Singh // World Journal of Radiology. - 2016. - №8(4). - P. 355-369.
4. Kramer A. Survival of Microorganisms on Inanimate Surfaces / A. Kramer, O. Assadian // Use of Biocidal Surfaces for Reduction of Healthcare Acquired Infections. - 2014. - P. 7-26.
5. Моделирование распределения дозы в костном имплантате при стерилизации потоком быстрых электронов / А.О. Хуцистова, В.В. Розанов, И.В. Матвейчук, А.П. Черняев // Вестник Московского университета. Серия 3: Физика, астрономия. – №1. – 2022. – С.23-28.

УДК: 57.086:611.018.4

СПОСОБЫ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ОСТЕОЛОГИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ В СРАВНИТЕЛЬНОМ АСПЕКТЕ

Ганина Л.М., Шестакова В.Г., Ганина Е.Б.
(ФГБОУ ВО Тверской ГМУ Минздрава России, г. Тверь, Россия)
katena-ganina@mail.ru

Введение

Многие высшие учебные заведения ветеринарного и медицинского профиля располагают собственными коллекциями, включающими различные кости, черепа, целые скелеты, чучела и влажные препараты. Такие коллекции нуждаются как в пополнении новыми экземплярами, так и в замене старых, особенно, если они используются студентами в процессе обучения [2]. В связи с этим возникает необходимость поиска эффективных и дешёвых способов изготовления остеологических препаратов, при сохранении их высокого качества (эстетическая привлекательность, сохранность) [4]. Существуют различные способы обработки костей для создания экспонатов подобных коллекций [1, 3, 4]. Данным процессом занимаются таксидермисты. Таксидермия - искусство сохранения ранее живых объектов природы для дальнейшего изучения или демонстрации. Обработка костей с целью создания остеологических препаратов собственного названия не имеет, используют двойное наименование: таксидермия - остеология.

Цель исследования

Провести сравнительный анализ методик и способов изготовления остеологических препаратов, изготовить препараты черепов млекопитающих и птиц с целью выявления оптимальных способов обработки костей.

Материал и методы исследования

По данному вопросу собраны, обобщены и проанализированы публикации и интернет-ресурсы. Материалом для изготовления препаратов послужили головы кроликов (n=4), морских свинок (n=4) и крыс (n=6) из вивария Тверского ГМУ; головы рыжей лисицы (n=2) и соболя (n=2), полученные из охотхозяйств Кемеровской области; головы уток (n=2) с фермерского хозяйства Кемеровской области; головы серой вороны (n=1) и европейской сороки (n=1) из охотхозяйства Тверской области. Весь материал до начала эксперимента был заморожен. Головы обрабатывались в три этапа, каждый из которых может быть осуществлён различными способами или их сочетанием. Первый этап заключался в удалении мягких тканей (мышечной и соединительных) путём варки [3] или мацерации [1,4]. На втором этапе проводили обезжиривание с помощью варки в обезжиривающем составе [3] или погружения в растворитель [1]. Третий (заключительный) этап - отбеливание путём варки [3] или замачивания в отбеливающей жидкости [1].

Первый этап - удаление мягких тканей осуществляли двумя способами: варка или мацерация. Варка позволяет удалять с кости сразу большие фрагменты мышечной и хрящевой тканей, сухожилия, связки. Однако при таком способе обработки костной ткани повышается риск глубокого проникновения в неё жировой ткани. Это может сказаться на внешнем виде экспоната, так как впоследствии обезжиривание и отбеливание не дадут должного результата. Жир, спустя некоторое время после обработки, будет выделяться на поверхность, проявляясь на кости жёлтыми маслянистыми пятнами, имеющими неприятный запах. К недостаткам способа относятся также «запекание» крови в поверхностных слоях кости, специфический запах, сопутствующий варке. В связи с этим данный способ целесообразен при обработке крупных костей, желательно на свежем воздухе или в хорошо вентилируемых помещениях.

Мацерация - удаление мягких тканей в результате гниения в воде. Используют обыкновенную воду из крана. Не рекомендуется брать жидкость из природных водоёмов, находящиеся в ней различные паразиты могут стать причиной заражения человека, так как разлагающиеся ткани являются субстратом для

их жизнедеятельности. К минусам мацерации можно отнести: длительность процесса удаления мягких тканей, возможное появление дефектов различного характера (расхождение черепных швов, у мелких грызунов ломаются скуловые дуги).

Существует несколько способов химической очистки костной ткани, которые также имеют свои плюсы и минусы при использовании [4].

Интересен способ удаления мягких тканей с помощью жуков – кожеедов (обычно используются Dermestes maculatus и Dermestes caninus) [1]. Способ состоит в том, что после механического удаления человеком большей части мягких тканей жуки полностью очищают поверхность кости, поедая все остатки. Практически единственным недостатком этого простого и быстрого способа очистки является необходимость постоянного контроля за «работой» насекомых, так как они могут погрызть тонкие кости или прогрызть отверстия в местах нарушения целостности надкостницы. Повреждение склер и носовых лабиринтов - наиболее часто встречающиеся дефекты в результате такой обработки. В связи с этим, жуков-кожеедов целесообразно использовать для удаления мягких тканей с больших, плотных костей, а также целых тушек.

Второй этап – обезжиривание также можно осуществить путём варки или замачивания. Варку проводили в обезжиривающем составе (смесь хозяйственного мыла и синтетического моющего средства), при этом жир выделялся из кости на протяжении нескольких часов. Но полностью удалить жир таким способом невозможно, поэтому потребовалось дополнительное обезжиривание путём помещения материала на непродолжительное время в ацетон или бензин. Альтернативный способ – замачивание на продолжительное время в ацетоне или бензине без нагревания.

Третий этап – отбеливание, необходим для осветления кости. Отбеливание проводят несколькими способами, применяя разные вещества, в зависимости от того какой материал подвергается обработке (размер кости/скелета). Для сравнения одни черепа мы варили в 3% аптечной H_2O_2, другие - замачивали в 5% H_2O_2. В первом случае отбеливание происходит в более агрессивной среде, что может привести к нарушению целостности костной ткани или даже к её разрушению. Замачивание же обеспечивает бережное отбеливание.

Результаты исследования

Были изготовлены черепа кроликов, морских свинок, крыс, рыжих лисиц, соболей, уток, серой вороны и европейской сороки.

Черепа, очищенные от мягких тканей с помощью варки, были маслянистые на ощупь, с неприятным запахом, а также имели жёлтый цвет, в местах наибольшего скопления жировой ткани кость была окрашена интенсивнее. У грызунов было утеряно несколько мелких зубов. У вороны рамфотека частично разрушилась и отделилась от костной основы клюва, роговой чехол утки расслоился и полностью разрушился.

Головы всех животных, очищенные путём мацерации, впоследствии - черепа, имели равномерную окраску без пятен, без сильного запаха, не маслянистые. Однако у черепа морской свинки №3 и крысы №4 разошлись черепные швы, у черепа крысы №3 оказались сломаны скуловые дуги. У грызунов, как и при варке, было утрачено незначительное количество мелких зубов. У сороки рамфотека через несколько дней полностью отделилась от кости, но после высыхания её можно было надеть на клюв. Роговой чехол утки разрушился, как и при варке.

Все черепа, которые подверглись варке на этапе удаления мягких тканей, обезжиривали также путём варки, но в обезжиривателе. Далее всем черепам потребовалась дополнительная обработка. Напротив, при обезжиривании замачиванием можно было сразу приступать к заключительному этапу обработки.

После варки с целью отбеливания черепа имели признаки повреждения. Так у крыс и морских свинок зафиксировано частичное разрушение нижней челюсти и повреждение носовых лабиринтов. У кроликов, лисицы и соболя не значительно повреждены носовые лабиринты и альвеолы, у вороны и утки – склеры, костная часть клюва, фрагментация на отдельные кости подъязычного аппарата. Готовые черепа имели следующие характеристики: желтоватый оттенок, с проступающими со временем жёлтыми пятнами, маслянистость, специфический запах (Рисунок - 1а).

Черепа, подвергавшиеся отбеливанию замачиванием в перекиси водорода, отличает практически белый цвет, отсутствие неприятного запаха и маслянистости (Рисунок - 1б).

а б

Рисунок 1 – готовые черепа кроликов: а – череп кролика №1 (варка); б – череп кролика №3 (мацерация и замачивание

Два черепа крыс №5 и №6, которые на первых двух этапах варили, а на третьем замочили в перекиси водорода, имели слабо выраженные признаки черепов, варившихся на всех трёх этапах.

Таблица 1 - Распределение животных в соответствии со способами обработки черепов

Вид животного (голова/череп)	Удаление мягких тканей		Обезжиривание		Отбеливание	
	варка (вода)	мацерация (вода)	варка (смесь)	замачивание (ацетон/ бензин)	варка (3% H_2O_2)	замачивание (5% H_2O_2)
кролик	№1,2	№3,4	№1,2	№3,4	№1,2	№3,4
морская свинка	№1,2	№3,4	№1,2	№3,4	№1,2	№3,4
крыса	№1,2,5,6	№3,4	№1,2,5,6	№3,4	№1,2	№3,4,5,6
рыжая лисица	№1	№2	№1	№2	№1	№2
соболь	№1	№2	№1	№2	№1	№2
утка	№1	№2	№1	№2	№1	№2
серая ворона	№1	-	№1	-	№1	-
европейская сорока	-	№1	-	№1	-	№1

Примечание: №1,2,3,4,5,6 соответствуют номерам голов (черепов) животных в эксперименте

Выводы

Экспериментальное сравнение способов обработки костной ткани показало, что при прочих равных условиях мацерация и замачивание предпочтительнее, так как именно эти способы являются наиболее щадящими и эффективными, в отличие от варки.

В то же время, вид животного, его возраст и тип костей являются определяющими факторами при выборе способа обработки костной ткани. Целесообразный подбор гарантирует сохранение прижизненной структуры, эстетичный внешний вид экспоната, а также его долговечность.

Список литературы

1. Абрамов А.В. Методические рекомендации по подготовке остеологических препаратов для учебных и научных коллекций / А.В. Абрамов // Функциональная морфология, экология и жизненные циклы животных. Научные труды кафедры зоологии. - СПб, 2007. - Вып. 7. - С. 115-123.

2. Бибикова А.А. Значение анатомического музея кафедры анатомии Тверского ГМУ в учебном процессе / А.А. Бибикова, С.А. Ульяновская, А.А. Медведева, Н.В. Блинова, И.О. Благонравова // Тверской медицинский журнал. – Тверь, 2022. - №4. – С. 70-72.

3. Заславский М.А. Изготовление чучел птиц, скелетов и музейных препаратов. Таксидермия птиц / М.А. Заславский. – Л.: Наука, 1966. - 251 с.

4. Соловьёв В.А. Эффективный способ обработки остеологического материала млекопитающих и птиц / В.А. Соловьёв, А.А. Сергеев, А.С. Жиряков, С.В. Фоминых // Современные проблемы природопользования, охотоведения и звероводства. Материалы международной научно-практической конференции, посвящённой 85 – летию ВНИИОЗ. – Киров, 2007. - С. 411-412.

УДК: 372.857

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ СРЕДА МЕДИЦИНСКОГО УНИВЕРСИТЕТА КАК ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ФЕНОМЕН В ПРЕПОДАВАНИИ БИОЛОГИИ

Исакова Н.В., Филиппченкова С.И., Павлова Н.В.
(ФГБОУ ВО Тверской ГМУ Минздрава России, г. Тверь, Россия)

Введение

Внедрение современных информационных технологий в образовательный процесс высшей медицинской школы в сочетании с традиционными и инновационными формами индивидуализирует обучение, повышает активность и мотивацию студентов, создает благоприятные условия для самостоятельного усвоения знаний. Визуализация информации, свободный доступ к большим объемам учебного материала, компьютеризация информационно-поисковой деятельности и методического обеспечения дисциплин, организация и контроль усвоение материала качественно совершенствуют учебный процесс и методы преподавания в Тверском государственном медицинском университете [1].

Цель

Обобщить опыт преподавания дисциплины «Медицинская биология и генетика» в Тверском государственном медицинском университете, провести поиск инновационных методов и подходов в обучении с использованием современных интерактивных технологий, направленных на формирование у обучающихся общепрофессиональных компетенций.

Материалы и методы

В статье использован и обобщён опыт учебно-методической работы кафедры биологии ФГБОУ ВО Тверской государственный медицинский университет Минздрава России.

Использование современных информационных технологий позволяет развивать коммуникативные навыки, способности к аналитическому мышлению и самостоятельному принятию решений у будущих

специалистов. Следовательно, повышение качества образовательного процесса обеспечивается широким распространением информационно-коммуникационных технологий.

Важная роль в обучении и воспитании будущих врачей отводится профессорско-преподавательскому составу. Современному преподавателю сегодня необходимо понимать, что учреждения медицинского образования не только готовят будущих врачей к профессиональной деятельности, но и помогают им жить в реальной действительности. Перед преподавателями высшей медицинской школы стоит непростая задача освоения новых интерактивных технологий и внедрение их в образовательный процесс. Но возникает проблема коммуникации между преподавателями, в основном, «людьми книги» и студентами – «людьми экрана». Преподавателям необходимо направить свои усилия не на борьбу с новым явлением, используя привычные средства и методы, а на развитие знающего, быстро думающего и хорошо говорящего студента, будущего врача. Таким образом, преподавательская деятельность может быть эффективной, если она обеспечивает свое обновление и саморазвитие, исходя из реалий современного мира [2].

В ФГБОУ ВО Тверской ГМУ Минздрава России реализация информационного контента осуществляется на общем сервере университета – платформах MOODLE и TEAMS. В университете на протяжении нескольких лет функционирует электронная информационно-образовательная среда (ЭИОС), основанная на современных информационных технологиях. На начальном этапе внедрения инновационных технологий в образовательный процесс для контроля знаний студентов использовалась программа компьютерного тестирования SunRav, в которой обучающиеся выполняли задания в тестовой форме. Такой контроль проводился на рубежных занятиях и как этап промежуточной аттестации в форме экзамена и зачета.

С 2020-2021 учебного года на кафедрах университета активно используются чат- и веб-занятия на платформах TEAMS и MOODLE. В новой информационно-образовательной среде студентам предоставляются обучающие ресурсы и задания контролирующего характера в форме интерактивных лекций, заданий в тестовой форме, ситуационных задач, учебных пособий, открыт доступ к контрольно-измерительным материалам, интерактивным наглядным пособиям по модулям «Паразитология» и «Цитогенетика». Образовательная платформа MOODLE используется преподавателями кафедры биологии для приёма отработок пропущенных занятий и проведения занятий рубежного контроля по изученным модулям [3].

Более чем трехлетний опыт такой работы позволил провести анализ эффективности применения цифровых технологий при обучении будущих врачей. С этой целью на базе университета проведена конференция «Проблемы и перспективы использования дистанционных образовательных технологий в медицинском вузе». В рамках конференции преподаватели и студенты медицинского университета приняли участие в анонимном анкетировании с целью изучения удовлетворённости дистанционным обучением. Преподаватели нашего университета поделились опытом и проблемами использования образовательных дистанционных технологий. В ходе конференции выяснилось, что использование интерактивных технологий при обучении в медицинском вузе является стимулом для развития новых образовательных стандартов, способствует формированию у студентов самодисциплины и самоконтроля. Необходимо отметить, что современные студенты достаточно быстро ориентируются в интернет-пространстве, что способствует быстрой адаптации к новым методам обучения. Но внедрение дистанционных технологий в процесс обучения вызвало ряд проблем. Например, к работе на обучающей платформе MOODLE оказались недостаточно готовы не только преподаватели, но и студенты. Большое значение имел методический дефицит, связанный с тем, что не все преподаватели владеют современными методическими средствами для качественной организации обучения в дистанционном формате. Технические сложности связаны с отсутствием компьютеров у некоторых иногородних обучающихся, использованием устаревших операционных систем, вход на платформу с мобильных телефонов, не поддерживающих образовательную платформу MOODLE, в результате происходили частые сбои в работе [4].

Внедрение в образовательный процесс медицинского вуза интерактивных технологий имеет ряд преимуществ. Использование электронно-образовательной среды способствует совершенствованию информационной компетентности и позволяет обучающимся самостоятельно осваивать учебный материал в удобное для них время. Студент имеет возможность повторно вернуться к изученному разделу лекции и проверить степень усвоения учебного материала, выполнив задания в тестовой форме. Но, несмотря на всю привлекательность, применение интерактивных технологий имеет существенный ряд недостатков:

- даже самое подробное изложение материала не заменяет живое общение, при котором преподаватель может расставить акценты на наиболее значимых или трудно поддающихся изучению моментах;

- работу преподавателя затрудняют сбои в работе образовательных платформ, так как не всегда есть возможность своевременно разместить материал на платформе MOODLE;

- техническое обеспечение студентов часто не соответствует требованиям, что приводит к частым сбоям в работе обучающей платформы;

- сбои в работе платформы MOODLE лишают возможности обучающихся своевременно завершить выполнение заданий, для которых предусмотрено ограничение времени;

- высокая трудоемкость разработки интерактивных курсов и большие временные затраты при

размещении лекционных материалов, тестовых заданий, теоретических вопросов;

- увеличение нагрузки на преподавателя, так как многие студенты предпочитают выполнять задания поздно вечером и даже ночью, направляя свои ответы на гаджеты преподавателю в режиме реального времени;

- традиционная образовательная система построена по принципу «от мастера к мастеру», поэтому наши студенты оказались не готовы к самостоятельному обучению. В европейских странах образование более индивидуализировано, большое значение придаётся самостоятельной работе студента, которая предполагает получение маленького, но собственного результата. В связи с этим серьёзной проблемой для студентов стала необходимость творчески подходить к изучению материала, самостоятельно искать дополнительную информацию по темам. Иногда задания выполняются ими формально, обучающиеся выдают за ответ выдержки из лекционного материала, предоставленного преподавателем, либо копируют информацию из интернет-источников, которая, как правило, отличается низким качеством [5].

Заключение

Формирование цифровых компетенций обучающихся путем закрепления в рамках аудиторных и внеаудиторных занятий, самостоятельной работы студентов с использованием электронной информационно-образовательной среды Тверского государственного медицинского университета, способствует изменению подхода к подготовке студентов посредством применения комплексных решений реализации и развития профессионализма на основе «медицины будущего». Цифровизация высшего медицинского образования способствует развитию цифровой грамотности у студентов на основе использования IT-технологий, интернет-ресурсов, обучающих образовательных платформ, возможностью активного использования ЭИОС. Применение интерактивных технологий при обучении будущих врачей оказывает значительное влияние на формирование цифровых профессиональных компетенций у обучающихся, что является перспективным направлением деятельности профессорско-преподавательского состава Тверского государственного медицинского университета.

С 2023-2024 учебного года наш университет осуществляет переход на новую Российскую образовательную систему «ЭОС Платформа», которая представляет собой набор компонентов и библиотек, предназначенных для разработки прикладных решений. Но дистанционное обучение в медицинском вузе не позволяет полноценно охватить практическую часть программы, поэтому не может являться приоритетным и используется в медицинском университете только в качестве альтернативы традиционному обучению при невозможности проведения занятий в очной форме.

Список литературы

1. Черная Л.В. Роль информационных технологий в преподавании биологии в медицинском вузе / Л.В.Черная, Г.А. Актушина // Современные проблемы науки и образования. – 2019. – №4.; URL: https://science-education.ru/ru/article/view?id=29132 (дата обращения: 21.02.2024).

2. Ерина Т.Ф. Интерактивные средства обучения как компонент единой образовательной среды в высшем учебном заведении / Т.Ф. Ерина, И.В. Уварова // Междунар. журнал экспериментального образования. - 2016. - № 4. - С. 118-119

3. Опыт использования дистанционных технологий в обучении биологии студентов медицинского вуза. Проблемы и перспективы использования образовательных технологий в медицинском вузе / Н.А. Исакова, И.В. Стручкова, М.Н. Яковлева // Материалы Межрегиональной научно-практической конференции ТвГМУ (Тверь, 28 октября 2020г.) – Тверь: ТвГМУ – С 162.

4. Шильцова Т.А. Роль современных информационных технологий в повышении качества учебного процесса / Т.А. Шильцова, Ю.В.Мармулева // Междунар. журнал экспериментального образования. – 2017. - № 4 (1). - С. 281-282.

5. Знаменская Е.А. Роль информационных технологий в образовании / Знаменская Е.А. // Международный журнал экспериментального образования. – 2014. – № 12. – С. 90-90

УДК 378.147:611.01

ПРИМЕНЕНИЕ ТЕХНОЛОГИИ «ANATOMAGE» НА ЗАНЯТИЯХ ПО АНАТОМИИ ЧЕЛОВЕКА

Асташов В.В., Кучук А.В., Улога М.В., Зайко О.А., Бородина И.Ю., Ерохина И.А., Борхунов А.А.
(ФГАОУВО «Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы», г. Москва, Россия)
vastashov3@gmail.com

Введение

На кафедре анатомии человека Медицинского института Российского университета дружбы народов (РУДН) получила применение технология «Anatomage» (США). При использовании компьютерного анатомического стола она позволяет создавать графические модели тела человека для изучения его анатомического строения путем виртуального препарирования [1, 3]. Опорный конспект – это графически закодированное содержание темы, представленное в виде обозначений, знаков и символов. Процесс запоминания происходит при помощи опорных знаков, выступающих в виде ассоциативный сигналов, способных заменить собой реальный объект и вызвать воспоминания об объекте, с которым эти знаки связаны [2, 4]. При освоении анатомии опорные конспекты в виде понятных и наглядных схем способны

отражать информацию об анатомических образованиях организма человека в удобном для понимания, а также быстрого запоминания и воспроизведения виде.

Цель исследования

Исходя из сказанного целью исследования являлось составление опорного конспекта для изучения топографии мышц паховой области и передней поверхности верхней трети бедра с применение КА - стола. Процесс формирования опорного конспекта на занятии по теме позволит помочь студентам охватить весь объем темы и дать возможность студентам воспроизводить учебную информацию по данному опорному конспекту.

Материалы и методы исследования

Виртуальное анатомическое препарирование осуществляется на компьютеризованном анатомическом столе (КА-стол). Программное обеспечение КА-стола основано на применении инновационного подхода к использованию виртуальных 3D-изображений строения организма человека в различных проекциях и сечениях. Технология «Anatomage» дает возможность студенту ощутить себя в роли врача, находящегося рядом с виртуальным пациентом, и позволяет рассмотреть его тело снаружи, а также «внедриться» в него на различную глубину для изучения топографии и строения различных органов. КА-стол представляет собой компьютерную систему, состоящую из системного блока, двух дисплеев, оснащенных сенсорной рамой, фиксирующей положение предмета в плоской системе координат, общего корпуса-основания (рисунок 1).

Рисунок 1

Для работы с конкретной системой органов в меню «Управление отображением» выбирали мышечную систему. Для рисования на КА-столе включали функцию «Draw Mode», которая предназначена для нанесения значков и рисунков поверх изображения. При составлении графической версии опорного конспекта весь объем информации подразделяли на три логически связанных между собой блока, соответствующих давно принятому в топографической анатомии делению паховой области на паховый канал, мышечную и сосудистую лакуну и бедренный канал. Наиболее важную информацию по теме закодировали в виде образов и опорных знаков. Для каждого блока информации составляли свою формулу, отражающую число основных топографо-анатомических образований и их компонентов.

Результаты исследования

Паховый канал – Canalis Inguinalis, был закодирован нами в виде сокращения «Ca-In», чему соответствовал графический образ – свеча (рисунок 2).

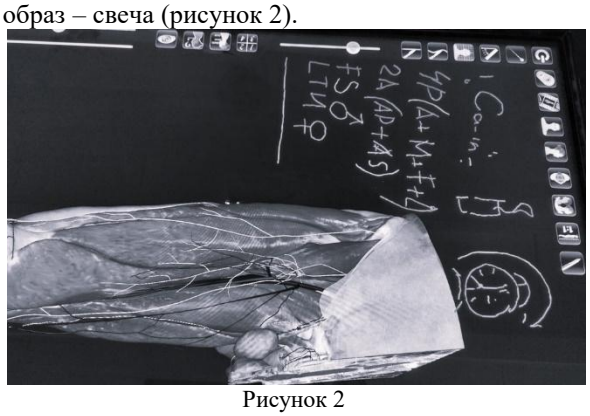


Рисунок 2

Канал имеет четыре стенки, два отверстия и содержимое, которые описаны в рекомендованных для медицинских вузов отечественных учебниках по анатомии человека. Стенки P (paries) канала мы кодировали по часовой стрелке (графический образ – часы) латинскими буквами - 4P: A - aponeurosis musculus externus obliqus abdominis (апоневроз наружной косой мышцы живота) + M – musculi internus obliqus abdominis et transversus abdominis (нижний край внутренней косой и поперечной мышц живота) + F – fascia transversalis (поперечная фасция) + L ligamentum inguinale (паховая связка). Общая символическая формула опорного конспекта для пахового канала в итоге выглядела так: «Ca-In»=4P (A+M+F+L)+ 2A (AP+AS)- FS - LTU, где мы добавили 2 отверстия пахового канала 2A (anulus), а именно глубокое AP (anulus profundus) и поверхностное AS (anulus superficialis) паховые кольца, а также содержимое канала у мужчин в

виде семенного канатика FS (funiculus spermaticus) и у женщин в виде круглой связки матки LTU (ligamentum teres uteri). Пространство в верхней трети на передней поверхности бедра под паховой связкой разделено arcus iliopectineus на две лакуны L (lacuna), каждая из которых содержит анатомические образования: 2L=LM (M,N)+LV (A,V,AF), где LM – это lacuna musculorum (мышечная лакуна), в которой находятся M – musculus iliopsoas (подвздошно-поясничная мышца), N – nervus femoralis (бедренный нерв), LV – lacuna vasorum (сосудистая лакуна), в которой располагается A – arteria femoralis (бедренная артерия), V – vena femoralis (бедренная вена), AF – anulus femoralis (бедренное кольцо).

В медиальной части верхней трети на передней поверхности бедра располагается бедренный канал, который мы закодировали как «Ca – Fe» (canalis femoralis), графическим символом выбрали чашку кофе (рисунок 3).

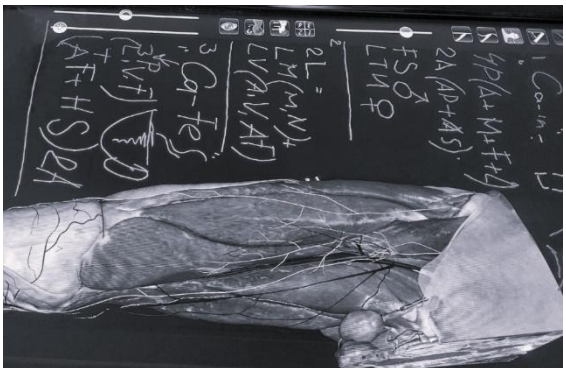


Рисунок 3

Канал имеет три стенки и два отверстия, что формирует формулу для опорного конспекта в следующем виде: «Ca – Fe»= 3P (L+V+F) + 2A (AF + HS), где 3P это три стенки бедренного канала (paries), а именно, L – ligamentum inguinale (паховая связка), V- vena femoralis (бедренная вена), F – глубокий листок широкой фасции бедра (fascia femoralis), 2A – входное отверстие и выходное отверстия, в частности AF - anulus femoralis (бедренное кольцо), HS - hiatus saphenus (подкожная щель). Общая формула опорного конспекта с применение КА-технологии "Anatomage" при изучении топографии паховой области и области верней трети бедра в сокращенном варианте выглядит так - «Ca-in» + 2L + «Ca-fe». Работа может производиться самими студентами под руководством преподавателя. Применяемое программное обеспечение дает возможность не только создавать опорные конспекты, но и сохранять их в памяти компьютера для использования созданных ранее изображений на последующих занятиях.

Заключение

Разработанный нами опорный конспект на КА-столе применяли во время занятий у студентов 1 курса лечебного факультета по изучению мышечной системы в двух академических группах (по 20 человек в каждой). В двух других группах преподавание темы было проведено по традиционной методике без использования КА-стола. В педагогической практике наибольшее распространение получили тесты, содержание которых получило высокую оценку у преподавателей - экспертов [6]. Поэтому оценку усвоения материала студентами производили с применением валидного теста, разработанного опытными преподавателями кафедры. Результаты тестирования студентов показали, что создание в ходе занятия опорного конспекта на КА-столе значимо увеличивает число студентов (на 10–15% по сравнению с контрольной группой), набравших положительные баллы по результатам тестирования.

Сочетание методики опорных сигналов с технологией «Anatomage» позволяет, на наш взгляд, достичь улучшения качества усвоения студентами новых знаний. По данным ряда авторов технология «Anatomage» облегчает студенту возможность изучения топографии и строения внутренних органов в достаточном объеме, но с меньшими затратами времени [1, 5, 6].

Использование возможностей виртуальной анатомии в сочетании с уже известными и опробованными педагогическими подходами выводит процесс овладения студентами профессиональными компетенциями, предусмотренными Федеральным образовательным стандартом, на новый современный уровень.

Список литературы

1. Асташов В.В. Использование технологии "Anatomage" при изучении топографии полости брюшины на занятиях по анатомии человека/ В.В. Асташов, В.И. Козлов, А.В. Кучук, Т.А. Цехмистренко, О.А. Зайко, С.М. Рыжакин, Я.В. Дылдина, Д.Н. Рухадзе // Морфология. - 2019. - № 3 (155). - С. 82–86.
2. Калмыкова Н.В. Опорный конспект как один из способов представления учебной информации / Н.В. Калмыкова, С.Ф. Петряева// Молодой ученый. 2015. - №11(1). - С. 53–58
3. Козлов В.И. Технология работы с анатомическим столом «Anatomage»/, В.И. Козлов, В.В. Асташов, А.В. Кучук, Т.А. Цехмистренко, С.М. Рыжакин, Д.Н. Рухадзе, В.П. Рожкова /Учебно-методическое пособие – Москва, РУДН, – 2019.–35 с.
4. Шаталов В.Ф. Учить всех, учить каждого // Педагогический поиск. М. - 1987. - с. 159–167.

5. Fyfe G. Use of Anatomage tables in a large first year core unit. / G. Fyfe, S. Fyfe, D. Dye, H. Crabb //In: H. Carter, M. Gosper, J. Hedberg (Eds.). Electric Dreams. Sydney: Proceedings ascilite, - 2013. - P.298-302.

6. . Kumar J. Virtual Autopsy / J. Kumar // International Journal of forensic odontology. - 2016. - Vol. 1. - P.14-16.

УДК 57.082.5

ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ БИОМЕДИЦИНСКИХ ТЕХНОЛОГИЙ СОХРАНЕНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИХ СТРУКТУР И ОБЪЕКТОВ В МУЗЕЙНОМ ДЕЛЕ

Матвейчук И.В., Краснов В.В.

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений», г. Москва, Россия

mivilar@mail.ru

Введение

При подготовке высококвалифицированных специалистов биологического и медицинского профиля на кафедрах анатомии ряда вузов России созданы музеи [3], коллекции биологических материалов [5], являющиеся базой для дополнительного получения теоретических знаний, практического опыта и систематической самостоятельной работы.

В последние десятилетия биологическим коллекциям уделяется значительное внимание. Это подтверждают результаты анализа состояния и научно-практической деятельности с использованием биологических коллекций в России и мире, проведённого группой ведущих учёных МГУ имени М.В. Ломоносова в рамках проекта «Научные основы создания Национального банка-депозитария живых систем» [5].

В качестве биологической коллекции в настоящее время рассматривают систематизированное хранилище совокупности образцов биологического материала любого типа. Хотя большинство существующих в мире коллекций имеют статус исследовательских, они с успехом используются для подготовки молодых специалистов для последующей научной деятельности.

Важным аспектом является правовое регулирование в сфере создания и сохранения биологических коллекций на современном этапе [4]. Эта проблема остаётся по-прежнему актуальной, а деятельность в рассматриваемой сфере требует всесторонней государственной поддержки.

Используемые в учебном процессе анатомические препараты могут сохраняться на воздухе лишь небольшой период времени. Под действием химических, физических, биологических факторов они мумифицируются, подвергаются контаминации, теряют свою функциональность, что обусловливает необходимость изготовления новых образцов [3]. В этой связи научно-практические работы, осуществляемые в музейном деле, а также при создании биологических коллекций нуждаются в эффективных, научно-обоснованных методах пробоподготовки препаратов, их консервации, стерилизации и длительного сохранения. Многие из перечисленных методов и технологий созданы в последние десятилетия и успешно используются в различных биомедицинских приложениях, включая решение актуальных задач биоимплантологии, биоматериаловедения, банков тканей и др.

Цель исследования – анализ научно-методических основ создания музейных (биологических) коллекций и оценка возможностей использования в этой деятельности современных биомедицинских технологий консервации и сохранения биологических структур и объектов.

Материалы и методы исследований

Объектом анализа служили результаты собственных исследований авторов, полученные при решении научно-практических задач по проблемам сохранения биологических структур и объектов, а также экспериментальные данные других исследователей в рамках рассматриваемой проблемы [1-3, 5-10].

Результаты исследований

Как показывают результаты анализа, значительная доля в общем объёме музейного материала приходится на анатомические препараты, полученные с использованием консервирующих растворов [3, 6]. При этом не представляется возможным выделить наиболее эффективный из применяемых растворов ввиду необходимости дальнейшего совершенствования их состава, технологии применения, методов оценки качества анатомических препаратов.

Анализ известных консервирующих растворов свидетельствует о наличии в составе многих из них формальдегида. Несмотря на то, что формальдегид широко применяется в гистологии, практике сохранения биологических структур и объектов уже на протяжении многих десятилетий, он имеет ряд существенных недостатков – обладает канцерогенными, тератогенными, мутагенными свойствами, резким неприятным запахом и др. [10]. В этой связи ведутся поиски альтернативных реагентов, лишённых указанных недостатков. Имеющиеся в литературе отрывочные сведения об использовании ряда новых, не содержащих формальдегид консервантов, нуждаются в дополнительном подтверждении, т.к. экспериментальные данные об их апробации получены при незначительных сроках хранения анатомических препаратов.

При использовании консервирующих растворов важным аспектом следует считать выбор соотношения объёмов тканей препарата и раствора. Согласно практическому опыту авторов, это соотношение не должно быть менее 1:10.

В условиях постоянного пребывания препарата в жидкой среде важно периодически анализировать состав консервирующего раствора. Это позволит рассматривать его в качестве биотест-системы, дающей представление о состоянии тканей, их реакции на используемый раствор, а также о возможности наличия медленно протекающих процессов. Такие результаты служат также для научно обоснованного выбора периодичности смены консервирующих растворов. В целях снижения экстракции в раствор различных субстратов и химических элементов из тканей не следует осуществлять замену всего объёма раствора на свежеприготовленный, а добавлять лишь около 10 %.

Важным фактором следует считать выбор емкостей для хранения препаратов, обеспечение химической инертности материала тары, надёжную герметизацию емкостей при хранении во избежание уменьшения объёма раствора из-за его испарения, приводящего к изменению состава. Используемые в практике герметики – менделеевская замазка, пластилин с клеящей лентой и др. [3] могут быть успешно заменены на созданное авторами средство для герметизации емкостей при хранении анатомических препаратов [2]. В его составе – канифоль, воск пчелиный, парафин, полиизобутилен.

Технология изготовления герметика не трудоёмка, является доступной для лаборантского состава, а выбранный состав позволяет получить герметик высокого качества, возможность использования его в температурном диапазоне 4-25°С.

В процессе хранения и работы с препаратами возможно возникновение повреждений поверхностей анатомических препаратов [8]. В качестве эффективного способа устранения подобных дефектов авторами [7] разработана реставрационная масса для коррекции объемов и устранения внутренних дефектов покровных тканей биологических объектов на основе гидроксиапатита. При наличии механических повреждений возможно применение реставрационной пластической масса другого состава [1].

Для использования в музейной деятельности заслуживает внимания новый метод изготовления анатомических препаратов – пластинация с использованием полимеров и смол [3, 9]. Техника силиконовой пластинации имеет большое значение для обеспечения морфологических дисциплин натуральными учебными препаратами, позволяет изготавливать различные по объему препараты, обладающие гибкостью и эластичностью, сохраняющие объем и форму исходных анатомических структур.

Несмотря на многообразие используемых в музейном деле технологий изготовления анатомических препаратов многие технологические процессы, применяемые в биомедицинских технологиях, а также методы исследований, включая микробиологические, могут быть с успехом использованы в этой деятельности. Среди заслуживающих внимания следует отметить метод объективной регистрации с использованием 3-D сканирования. Он позволяет осуществлять контроль объёмных изменений, макро- и микрорельефа поверхностей анатомических препаратов на стадиях изготовления, консервации, различных этапах длительного сохранения коллекций.

Особое внимание в музейной деятельности следует уделять микробиологическим исследованиям сохраняемых препаратов, а также состоянию помещений для обеспечения безопасности работы персонала. Анализ современного состояния осуществляемых разработок по созданию эффективных способов стерилизации при решении задач в медико-биологических приложениях свидетельствует о возможности использования в музейной деятельности имеющихся эффективных и безопасных технологий стерилизации. Применение каждого из существующих способов – жидких сред, обработки оксидом этилена, озоном, ультрафиолетом, радиационными воздействиями и др. в отдельности и при их сочетанном использовании в комбинированных технологиях стерилизации может являться предметом выбора в каждом конкретном случае – на стадиях создания коллекций, при работе с биологическими тканями, подготовке помещений для хранения и определении оптимальных температурно-влажностных режимов.

Анализируя в целом общее состояние работ в музейном деле и с биологическими коллекциями [5], следует выделить из многих аспектов два наиболее значимых. Во-первых, нельзя не отметить полное отсутствие нормативной базы в данной области, хотя формирование нормативно-правового поля для работы с биоколлекциями тесно связано с понятием «национальные биологические ресурсы». Во-вторых, невозможно найти финансирование для работ по поддержанию коллекций. Научные фонды, министерства не рассматривают заявки по данному вопросу, поскольку не относят их к научным исследованиям. Государственные задания для вузов и НИИ чаще всего также не предполагают подобной деятельности. В итоге биоколлекции финансируются по «остаточному принципу» либо поддерживаются «на энтузиазме» сотрудников.

Заключение

Проблема создания музеев и биологических коллекций в учебных заведениях, научно-исследовательских центрах, их пополнения и длительного сохранения по-прежнему остается актуальной. Успех поиска инновационных подходов к её решению может быть достигнут благодаря междисциплинарному подходу с привлечением специалистов смежных специальностей и использованием современных достижений в биомедицинской технологии по сохранению биологических структур и объектов. Важным фактором является решение вопросов правового регулирования и всесторонней государственной поддержки этой деятельности.

Исследование выполнено в рамках государственного задания FGUU-2022-0008.

Список литературы

1. Абрамов Ю.В. Реставрационная пластическая масса / Ю.В. Абрамов, Денисов-Никольский Ю.И., Матвейчук И.В. [и др.] // Патент РФ 2576820 от 10.03.2016 г.
2. Абрамов Ю.В. Средство для герметизации емкостей при хранении анатомических препаратов / Ю.В. Абрамов, И.В. Матвейчук, В.В. Краснов // Патент РФ 2774233 от 16.06.2022 г.
3. Дорохович Г.П. Музейное дело: учебно-методическое пособие / Г.П. Дорохович, М.И. Богданова // Минск: БГМУ. – 2015. – 20 с.
4. Казанцев М.Ф. Правовое регулирование в сфере биологических коллекций: система, состояние, развитие / М.Ф. Казанцев // Научный ежегодник Института философии и права Уральского отделения РАН. – 2018. – Т. 18. – Вып. 1. – С. 94-143.
5. Каменский П.А. Биологические коллекции: стремление к идеалу / П.А. Каменский, А. Э. Сазонов, А. А. Федянин, В. А. Садовничий // Acta Naturae. – 2016. – Т. 8. – № 2. – С. 6-10.
6. Леонтьев В.В. Краткое руководство по изготовлению «влажных» зоологических препаратов: учебно-методическое пособие / В.В. Леонтьев // Елабуга: Издательство Елабужского института. – 2015. – 24 с.
7. Матвейчук И.В. Реставрационная масса для коррекции объемов и устранения внутренних дефектов покровных тканей биологических объектов / И.В. Матвейчук, А.Н. Накоскин, В.В. Краснов [и др.] // Патент РФ 2683313 от 28.03.2019 г.
8. Нечай В.В. Реставрация демонстрационных анатомических препаратов / В.В. Нечай, Е.А. Харибова // Современные наукоемкие технологии. – 2005. – № 11. – С. 65-67.
9. Старчик Д.А. Роль пластинации в медицинском образовании и морфологических исследованиях / Д. А. Старчик // Вопросы морфологии XXI века / Сб. научн. трудов Всерос. научн. конф. ФГБОУ ВО «Северо-Западный ГМУ им. И.И. Мечникова». – С-Пб. – 2023. – С. 62-67.
10. Zanini C. Evaluation of two commercial and three home-made fixatives for the substitution of formalin: a formaldehyde–free laboratory is possible / C. Zanini, E. Gerbaudo, E. Ercole [et al.] // Environmental Health. – 2012. – Vol. 11. – P. 1-14

УДК 378. 147:61

РОЛЬ АНАТОМИЧЕСКОГО МУЗЕЯ В ПОДГОТОВКЕ ВРАЧЕЙ-СПЕЦИАЛИСТОВ В МГУ ИМ. Н.П. ОГАРЕВА

Герасимова Н.Г., Рыбаков А.Г., Лошкарев И.А., Юртайкина М.Н.
(ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарева», Саранск, Россия)
gng99@yandex.ru

Кафедра нормальной анатомии была организована на медицинском факультете Мордовского государственного университета им. Н.П. Огарева в 1967 году. Практически одновременно с кафедрой был заложен анатомический музей. Первым заведующим кафедрой нормальной анатомии был профессор Венедиктов Леонид Андреевич, который являлся учеником академика Воробьева В.П. Основателем анатомического музея при кафедре нормальной анатомии был замечательный педагог и, блестяще владевший, всеми методами препарирования доцент Аркадий Вениаминович Русинов. Именно он заложил основную экспозицию музея – влажные, бальзамированные препараты и множество учебных муляжей-схем с электрической подсветкой. В 2023 году Анатомическому музею медицинского института было присвоено имя доцента А.В. Русинова. Имея богатый педагогический опыт, профессор Венедиктов Л.А. и доцент Русинов А.В. передавали свое мастерство молодым преподавателям. В дальнейшем огромный вклад в создании новой эмбриологической коллекции анатомического музея принадлежит профессору Иванову Н.М.

С 1974 по 2005 гг. кафедрой заведовал профессор Н.М. Иванов – заслуженный деятель науки Мордовии, воспитанник Казанской анатомической школы. С 2005 по 2016 гг. кафедрой заведовал доктор медицинских наук профессор И.Н. Чаиркин – выпускник Мордовского государственного университета им. Н.П. Огарева. С сентября 2015 года в связи реорганизацией в институте создана кафедра нормальной и патологической анатомии с курсом судебной медицины.

За время существования кафедры ее сотрудниками и аспирантами защищено 27 диссертаций. Сотрудниками кафедры опубликовано более 500 научных статей, изданы монографии, более 50 учебных пособий, в том числе с грифом УМО. Направление научных исследований кафедры: нейроморфология и ангиология. С 1993 по 2015 гг. на базе университета работал диссертационный совет по защите докторских и кандидатских диссертаций по специальностям «анатомия человека» (по медицинским наукам) и «гистология, цитология и клеточная биология» (по медицинским и биологическим наукам). Председателем совета являлся профессор Н.М. Иванов.

Сотрудниками кафедры организованы и проведены I, II и III международные симпозиумы «Современные проблемы нейробиологии» (Саранск, 1991, 1994, 2001 гг.), а также Российская научно-практическая конференция с международным участием «Сахарный диабет и его осложнения: морфология,

патогенез, клиника». Сотрудники кафедры неоднократно проходили стажировки за рубежом и в ведущих научных центрах России, принимают активное участие в работе всероссийских конференций, конгрессов Международной Ассоциации Морфологов, являются членами научного медицинского общества анатомов, гистологов и эмбриологов России.

Согласно федеральным государственным образовательным стандартам последнего поколения наличие анатомического музея является обязательным условием организации и существования кафедры нормальной анатомии.

Анатомический музей является базой для самостоятельной работы студентов как во время занятий, так и во внеучебное время, для совершенствования знаний студентов старших курсов, приходящих в него, чтобы пополнить информацию по тем или иным разделам анатомии и ключевым элементом для совершенствования и подготовки высококвалифицированных врачей. Музей помогает студентам освоить особенности строения органов и систем организма. Гордостью музея является солидная коллекция препаратов по эмбриологии и тератологии. Эмбриологический раздел отражает вопросы развития систем и органов человека, помогая студентам изучить эти сложные разделы анатомии. Кроме того, позволяет увидеть патологические состояния, к которым приводят тератогенные факторы во время беременности. Тератологическая экспозиция отражает как множественные пороки развития, так и отдельные стигмы дисэмбриогенеза. Особое место занимают «сросшиеся близнецы», соединенные друг с другом и в различных областях тела. Основной фонд музея составляет 583 экспоната, среди которых 22 экспоната по эмбриологии, 34 - по тератологии и 7 бальзамированных трупов. В настоящее время музей реконструируется и пополняется новыми экспонатами, изготовленными на основе инновационных морфологических технологий.

В музее активно проводится профессиональная ориентация школьников в «Дни открытых дверей» и является научно-методическим центром популяризации естествознания и антропогенеза, что в свою очередь способствует распространению знаний о строении человеческого тела не только у учащейся молодежи, но и широких слоев населения.

В создании экспозиции музея всегда активно принимали участие и студенты. Под руководством преподавателей кафедры были созданы и расширены тематические экспозиции по всем системам органов. Проводимый в настоящее время на кафедре конкурс анатомического рисунка (модели) позволяет привлечь студентов к научному поиску и воплощению новых учебных моделей, которые затем занимаю свое место в музее.

Анатомический музей МГУ им. Н.П. Огарева также является средством связи с общественностью: его посещают делегации из образовательных и научных организаций России и зарубежных стран (Индия, Китай, Тунис, страны ближнего зарубежья).

УДК 59.002

ИЗГОТОВЛЕНИЕ СКЕЛЕТОВ И ЧУЧЕЛ РИНОГРАДЕНЦИЙ (НОСОХОДОК) В АНАТОМИЧЕСКОМ МУЗЕЕ

Дворников Г.Г., Классен Д.А., Мальцева О.Е.
(ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Россия)
dvornikovv2001@yandex.ru

Введение

В 1950-ых годах немецкий профессор Герольф Штайнер, вместе со своими студентами из университета Карлсруэ, разработал и позднее написал большой и детальный труд, посвященный вымышленному отряду млекопитающих под названием «Риноградценции» или же «Носоходки», где описал анатомию, этологию, таксономическое древо и ареал обитания 14 семейств, которые содержат 189 видов этих вымышленных зверей. Штайнер делал это, чтобы повысить знания своих студентов, что бы те поработали с совершенно новым, для себя, отрядом животных, о которых нет информации ни в одной библиотеке.

Когда профессор Штайнер закончил писать труд, посвященный носоходкам, отнес его в издательство под псевдонимом Харальд Штюмпке. Так в 1960 году книга «Жизнь и формы риноградценций» вышла в свет и шокировала научный мир. Вымышленные животные были описаны столь детально и правдоподобно, что некоторые ученые допустили вероятность существования таких существ на самом деле. Такой успех книги привел к тому, что книга была переведена на большинство языков мира, в том числе и на русский.

Данное явление не прошло бесследно для мира и теперь его считают наглядной демонстрацией того, что никто не знает какие удивительные сюрпризы приберегла для нас природа. Ведь даже в наши дни открываются новые виды животных, а у уже известных открывают причудливые особенности строения или поведения. Таким образом, в честь Герольфа Штайнера, во многих престижных музеях естественных наук мира, размещают фиктивные скелеты и чучела носоходок. Например, так, в Страсбургском музее зоологии (Франция) есть фиктивное чучело Нюхача Сопящего (Emunctator sorbens) (Рисунок 1). В 2012 году на 1 апреля Французский национальный музей естественной истории объявил об открытии нового вида носоходок, которые научились делать ходы в дереве, при помощи сверло-образного рыла [4].

В России же ринограденции известны мало, если не брать в расчет открытие нового вида носоходок, который был описан к.б.н. М. И. Кашкиной, который получил название «Дендроназус» (Dendronasus) (Рисунок 2) [3].

Такая низкая известность в нашей стране является весьма большим упущением, ведь данные вымышленные животные, в виде экспонатов в музеях, способны заинтересовать большое количество людей. Некоторые из которых в будущем могут стать высококвалифицированными специалистами в области зоологии, функциональной морфологии, систематики животных. Такие причудливые существа могут привлечь людей к углубленному изучению животных и популяризировать научные исследования.

Рисунок 1 - Фиктивное чучело Нюхача Сопящего (Emunctator sorbens) в Страсбургском музее зоологии

Рисунок 2 - Nasoperferator в Французском музее естественной истории

Единственной трудностью на пути к решению данной проблемы, является лишь неумение делать фиктивные чучела и фиктивные скелеты, которые можно было разместить в музее или выставках как экспонат.

Целью исследования явилась разработка методик изготовления фиктивного чучела и фиктивного скелета ринограденции.

Материал и методы исследования

Материалом для исследования послужила морфология и анатомия многих видов риноградений, описанные исследованиях Герольфа Штайнера, где к некоторым видам приложены авторские иллюстрации. Нами были изучены литературные источники по созданию остеологических препаратов и скульптур из полимерной глины.

Для изготовления скелетов и чучел служили кости ряда животных: тигровый питон, европейский еж, щука обыкновенная, курица породы бройлер; полимерная глина, флок бурого цвета (3 мм), флокатор, искусственные глаза животных, алюминиевая проволока (1 мм), секундный цианоакрилатный клей, столярный клей ПВА, акриловые краски разных цветов, прозрачный матовый лак, наждачная бумага (зернистость 500).

Результаты исследования

Для данной работы мы решили изготовить фиктивное чучело архирыла Хеккеля (Archirrhnos Haeckelii) (Рисунок 3) и фиктивный скелет неизвестного до этого момента вида риноградений – Венифитерия черного (Venifitherium mavros) (рисунок 4).

Рисунок 3 - Фиктивные чучела архирыла Хеккеля (Archirrhnos Haeckelii) из музея биологии Алтайского Государственного Аграрного Университета

Рисунок 4 4 Фиктивный скелет Венифитерия черного (Venifitherium mavros) из музея биологии Алтайского Государственного Аграрного Университета.

Сначала было изготовлено фиктивное чучело. Его туловище было изготовлено из полимерной глины, внутри которого был установлен каркас из алюминиевой проволоки для прочности. За основу были взяты иллюстрации профессора Штайнера и описание архирылов из его книги. На месте глазниц были выдавлены специальные пазы под искусственные глаза. После полного высыхания изделия оно было обработано наждачной бумагой, для придания ему более аккуратного и ровного вида. Далее изделие было покрашено коричневой акриловой краской в 2 слоя, а подушечки лап были покрашены в розовый цвет, по

виду напоминая кошачьи подушечки. Когда краска высохла, на заранее приготовленные пазы были приклеены искусственные глаза, при помощи цианоакрилатного клея.

Следующим этапом было создание меха. На туловище был нанесен столярный клей ПВА, в тех местах где должна будет расти шерсть. При помощи электрического флокатора, на туловище был нанесен бурый флок длиной 3 мм. Это позволило сделать так, что каждая ворсинка флока была торчащей в верх. ПВА высох через 2 часа и тогда фиктивное чучело было покрыто матовым лаком из баллончика.

Для создания фиктивного скелета все использованные кости были заранее обезжирены в бензине. Позвоночный столб был собран из позвонков тигрового питона, соединенных проволокой и клеем. Таз заменила черепная коробка того же питона. Ребра питона использовались по их прямому назначению, а также одно из ребер заменило ядовитое жало. Череп венефитерия заменил череп ежа, нос которого был модифицирован при помощи полимерной глины, таким образом, чтобы к нему крепился характерный назариум для передвижения. Остистые отростки, грудная кость, хвостовые позвонки, фаланги назариума были изготовлены из фаланг курицы. Когти курицы использовались по прямому назначению, а также заменили задние рудиментарные конечности и мечевидный отросток. Назариум Венефитерия был изготовлен из бедра и модифицированной при помощи полимерной глины, голени курицы. Конечности плечевого пояса были изготовлены из зубочисток, куриных когтей и полимерной глины, за исключением лопаток, которые были сделаны из жаберных крышек щуки. В конечном виде фиктивный скелет имеет множество, видимых глазу, модификаций, потому их нужно замаскировать акриловой краской. В моем случае использовалась простая белая акриловая краска. Как финальный штрих – использовался матовый прозрачный лак.

В качестве дополнения к готовому скелету, была создана табличка из оргстекла, в которую была помещена страница из утерянной книги к.б.н. Г.П. Иванова о фауне Алтайского края. В ней содержится единственное изображение венефитерия черного, созданное до его вымирания. Нам удалось опросить Геннадия Петровича о венефитерии незадолго до его смерти 10.03.2024. Он рассказал, что дал назвал род венефитерий из-за того, что он использовал жало на кончике хвоста, для введения яда своей добыче. «Veneficus» с латинского переводится как «дающий яд», а «therium» с древнегреческого означает «зверь», а название конкретного вида, «mavros» с древнегреческого означает «черный». Такое название это животное получило из-за черных глаз. а так его окраска была покровительственной, от песочного, до серо-желтого. Геннадий Петрович рассказал, что венефитерий жил в сельскохозяйственных полях Алтайского края, предпочитая поля с пшеницей. В длину, от кончика хвоста до начала назариума он был около 30-45 см. Он охотился на все, что мог поймать, включая даже небольших хищников, таких как корсаки. Его естественными врагами были крупные хищные птицы. Это причудливое животное предположительно вымерло из-за обработки полей различными пестицидами, которые убили большинство добычи венефитерия, а оставшаяся потенциальная добыча, что смогла выжить, стала не по зубам, ослабленным от пестицидов венефитериям.

Таким образом, нами воссоздан организм нового вида риноградений, описанный Г.П. Ивановым. Он пополнил коллекцию нашего музея, где уже есть ряд подобных экспонатов.

Выводы:

1) Нами опробована методика создания фиктивных чучел и фиктивных скелетов риноградений.

2) Описан и реконструирован скелет нового вида риноградений, описанный Г.П. Ивановым, пополнивший коллекцию анатомического музея нашего факульета.

Список литературы

1. Фелдоянц С.Д. Загадочные носоходки / С.Д. Фелдоянц, А. Зельбстандер // Природа. - 2000. - № 4. - С. 46-54.

2. Штумпке Х. Формы и жизнь риноградений // Doubleday & Company, Inc 1967. пер.с нем.яз. Волков П.

3. Kashkina M.I. "Dendronasussp. - a New Member of the Order Nose-Walkers (Rhinogradentia)" / M.I. Kashkina // Russian Journal of Marine Biology. - 2004. - №. 30 (2). – P. 148–150.

4. Dumas, Cecile. "Nasoperforator, le mammifère "termite"". Sciences et Avenir – 01.04 2012

РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ, ПОСВЯЩЕННЫХ ВОПРОСАМ АНАТОМИИ, ЦИТОЛОГИИ, ГИСТОЛОГИИ И ЭМБРИОЛОГИИ, В ТОМ ЧИСЛЕ РАБОТЫ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ, АСПИРАНТОВ И СТУДЕНТОВ В ОБЛАСТИ МОРФОЛОГИИ

УДК619:616-001.4

МИКРОСТРУКТУРА РЕГЕНЕРАТА ДЛИННОЙ ТРУБЧАТОЙ КОСТИ, СФОРМИРОВАННОГО ПОСЛЕ ИНДУЦИРОВАНИЯ ДЕФЕКТА КОСТИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ СЕКРЕТОМА МУЛЬТИПОТЕНТНЫХ МЕЗЕНХИМАЛЬНЫХ СТРОМАЛЬНЫХ КЛЕТОК

Борхунова Е.Н.[1], Кузнецова М.А.[1], Довгий А.И.[2]
([1]ФГБОУ ВО МГАВМиБ-МВА имени К.И. Скрябина; [2]ООО «Т-Хелпер клеточные технологии», г. Москва, Россия)
kuznetsova_mva@mail.ru

Введение

Для современного мира характерен рост травматизма, что связано с интенсификацией животноводства, форсированием тренинга в конном спорте, а также техногенными катастрофами. Сейчас травматология нуждается в новых методах лечения пациентов с дефектами костей, которые бы стимулировали репаративный остеогенез, позволяли получить полное или частичное восстановление функции пораженной области, были просты в применении и предполагали использование препаратов отечественного производства [1, 3, 9].

Одним из перспективных методов является применение секретома мультипотентных мезенхимальных стромальных клеток (ММСК). ММСК представляет собой особой клеточный дифферон, продуцирующий цитокины про- и противовоспалительного действия, которые влияют на физиологическую и репаративную регенерацию [4, 5, 10].

Секретом представляет собой культуральную среду, в которую стабильная клеточная линия ММСК на стадии стационарного роста культуры выделяет цитокины. В этой связи секретом называют также кондиционной средой. Действующим веществом секретома является комплекс цитокинов, в связи с чем он лишен недостатков других клеточных препаратов, например, иммуногенности и онкогенности [1, 2, 4, 10].

Исследования in vivo продемонстрировали, что ММСК оказывают положительное влияние на регенерацию тканей [6, 7, 8, 9], стимулируя процессы репарации. В предшествующих работах было показано что секретом ММСК стимулирует остеогенез на ранних сроках репарации [3]. Данная работа посвящена анализу структуры регенерата в поздние сроки.

Цель исследования

Представить морфологическую характеристику регенерата костной ткани, сформированного после индуцирования дефекта диафиза бедренной кости в условиях применения секретома ММСК на 60-е сутки эксперимента.

Материал и методы исследования

Исследования проведены на базах кафедры анатомии и гистологии животных имени профессора А.Ф. Климова, кафедры ветеринарной хирургии ФГБОУ ВО МГАВМиБ-МВА имени К.И. Скрябина, ООО «Т-Хелпер клеточные технологии», патоморфологического отделения городской клинической больницы №31, Института проблем экологии и эволюции им А.Н. Северцова РАН на белых беспородных крысах (самцы, 130 г), которых подразделяли на опытную и контрольную (по 10 животных в каждой). Всем животным наносили дефект в середине диафиза бедренной кости, в опытной группе рану орошали 0,2 мл секретома ММСК и выдерживали экспозицию 1 минуту (повторное введение производили через 7 дней), в контрольной группе рану орошали NaCl 0,9%. Животных выводили из опыта через 60 суток после операции. Материал исследовали методами световой микроскопии и сканирующей электронной микроскопии.

Результаты гистологических исследований

Через 60 суток (рисунок 1, 2) в обеих группах в области бывшего дефекта наблюдается регенерат, сформированный костной тканью.

В опытной группе (рисунок 1) регенерат по толщине соответствовал прилежащему интактному диафизу, хорошо консолидирован с краями дефекта, так что граница между ними определяется по характерным линиям склеивания, имеющим базофильную окраску. Признаки периостальной и эндостальной реакции не определяли. Обращает на себя внимание факт преобладания в структуре регенерата пластинчатой костной ткани, тогда как ретикулофиброзная костная ткань регистрируется в виде отдельных островков. Регенерат обладает гистотипической организацией: наблюдается восстановление наружных и внутренних систем общих костных пластин и остеонный слой, что является признаком морфологической зрелости регенерата.

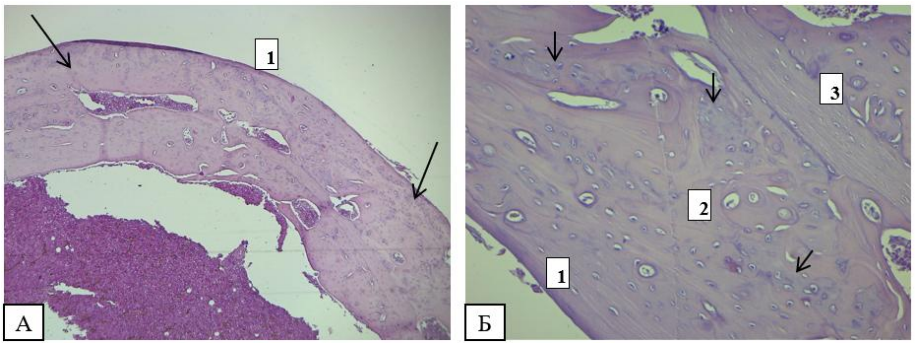


Рисунок 1 - Микроструктура дефекта бедренной кости через 60 суток после операции. Опытная группа. А: 1 – регенерат, края дефекта показаны стрелками. Гематоксилин и эозин, х40. Б: 1 – пластинчатая костная ткань, 2 – остеоны, 3 – внутренняя общая генеральная система костных пластин, очаги ретикулофиброзной костной ткани показаны стрелками. Гематоксилин и эозин, х200.

В контрольной группе (рисунок 2) в структуре регенерата визуализировали пластинчатую и ретикулофиброзную костные ткани примерно в равных соотношениях. На границе с дефектом сохранялась периостальная реакция в виде формирования субпериостальных костных структур. Обращают на себя внимание полости, расположенные на границе регенерата и краев бывшего дефекта.

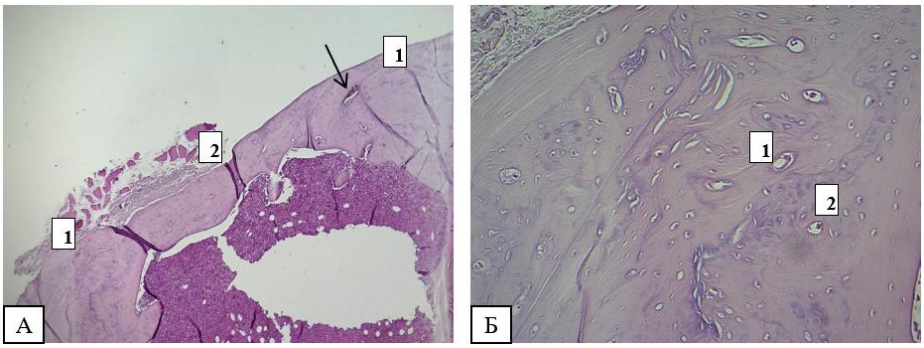


Рисунок 2 - Микроструктура дефекта бедренной кости через 60 суток после операции. Контрольная группа, 60 суток. А – 1 – край дефекта, 2 – регенерат. Стрелкой показаны полости на границе края дефекта и регенерата. Гематоксилин и эозин, х40; Б – 1 – пластинчатая костная ткань, остеоны, 2 – ретикулофиброзная костная ткань. Гематоксилин и эозин, х200.

Результаты сканирующей электронной микроскопии

Через 60 суток на сканограммах визуализируется полное закрытие дефекта регенератом (рисунок 3). При этом в опытной группе (рисунок 3А) уровень постдеструктивной поверхности приближается к таковому окружающей кости, ее рельеф сглажен и по структуре соответствует сформированной костной поверхности: наблюдаются минерализованными пучками коллагеновых волокон, отличающиеся упорядоченным расположением, что типично для пластинчатой костной ткани. Полученные данные коррелируют с результатами гистологических исследований.

В контрольной группе (рисунок 3Б) в области дефекта отчетливо визуализируется изменение рельефа поверхности кости, который имеет вид углубления. В структуре регенерата при этом определяются формирующиеся костные поверхности, содержащие незакрытые лакуны остеоцитов и глыбки минеральной фазы матрикса. Эта морфологическая картина соответствует ретикулофиброзной костной ткани и удачно сочетается с данными гистологических исследований.

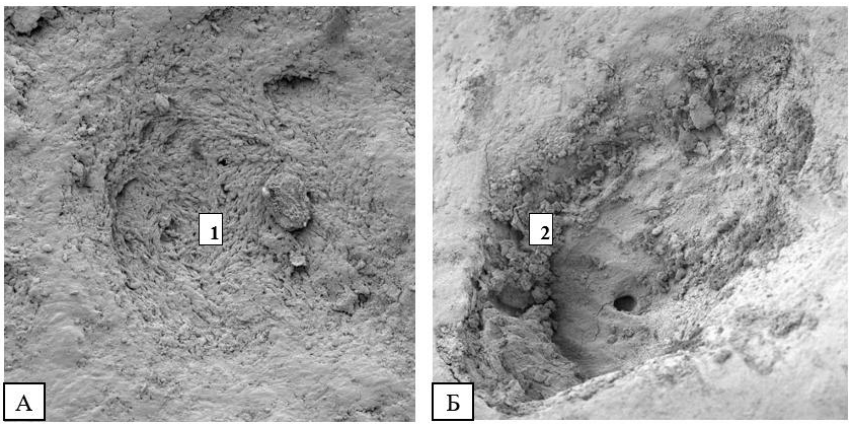


Рисунок 3 - Архитектоника костных трабекул регенерата в области заживающего дефекта диафиза бедренной кости крыс. 60 суток. А – опыт, Б – контроль. 1 – регенерат, минерализованные коллагеновые волокна, 2 – область дефекта, глыбки минеральной фазы матрикса.Сканоэлекторнограмма, х130.

Заключение

Таким образом, в результате проведенных исследований установлено, что при использовании секретома ММСК на 60-е сутки эксперимента в области дефекта определялось формирование костного регенерата гистотипического строения, в то время как в контроле формирование и ремоделирование регенерата не завершено. Это указывает на стимулирующее влияние секретома на остеорепарацию, в результате которого происходит более раннее (по сравнению с контролем) формирование и ремоделирование регенерата.

Список литературы

1. Байдарбеков М.У. Эволюция клеточных технологий в лечении нарушений репаративной регенерации костной ткани длинных трубчатых костей (обзор литературы) / М.У. Байдарбеков, А.А. Нурахметов, К.Т. Оспанов, А.С. Кожаков // Вестник КазНМУ. - 2021. - №3. – С. 360-366.
2. Каштальян О.А. Цитокины как универсальная система регуляции / О.А. Каштальян, Л.Ю. Ушакова // Медицинские новости. – 2017. –№ 9. – С. 3-7.
3. Кузнецова М.А. Макро- и микроскопические характеристики регенерата костной ткани на ранних сроках при заживлении индуцированного дефекта кости в условиях применения секретома мультипотентных мезенхимальных стромальных клеток / М.А. Кузнецова, А.Б. Ромидонов, Е.Н. Борхунова // Морфология в XXI веке: теория, методология, практика : Сборник трудов всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Москва, 05–07 апреля 2023 года / 2023. – С. 134-137.
4. Макаревич П.И. Биохимическая регуляция регенеративных процессов факторами роста и цитокинами: основные механизмы и актуальность для регенеративной медицины / П.И. Макаревич, А.Ю. Ефименко, В.А. Ткачук // Биохимия – 2020. - № 85(1). – С. 11-26.
5. Особенности репаративной регенерации роговицы в условиях применения секретома стволовых клеток / Е.Н. Борхунова, С.В. Позябин, С.В. Сароян, А.И. Довгий // Клиническая и экспериментальная морфология. – 2022. – Т. 11, № 3. – С. 45-55.
6. Особенности репарации раны кожи в условиях применения секретома стволовых клеток / Е.Н. Борхунова, С.В. Позябин, М.Д. Качалин, А.И. Довгий // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, зоотехнии, биотехнологии и экспертизы сырья и продуктов животного происхождения : Сборник трудов научно-практической конференции, Москва, 08 ноября 2022 года / Под общей редакцией С.В. Позябина, Л.А. Гнездиловой. – Москва: Сельскохозяйственные технологии, 2022. – С. 38-39.
7. Репаративная регенерация сухожилия под влиянием секретома мультипотентных мезенхимальных стромальных клеток: экспериментальное исследование / М.Д. Качалин, Е.Н. Борхунова, С.В. Позябин [и др.] // Клиническая и экспериментальная морфология. – 2023. – Т. 12, № 2. – С. 77-88.
8. Benavides-Castellanos, M.P., Garzón-Orjuela, N. & Linero, I. Effectiveness of mesenchymal stem cell-conditioned medium in bone regeneration in animal and human models: a systematic review and meta-analysis. Cell Regen 9, 5 (2020). https://doi.org/10.1186/s13619-020-00047-3
9. Gwam C., Mohammed N., Ma X. Stem cell secretome, regeneration, and clinical translation: a narrative review // Annals of Translational Medicine. 2021. № 1 (9). С. 70. Jiang S. [и др.]. Research Progress on Stem Cell Therapies for Articular Cartilage Regeneration // Stem Cells International. 2021. (2021). С. 8882505. DOI: 10.21037/atm-205030.
10. Timmers L, Lim SK, Arslan F, Armstrong JS, Hoefer IE, Doevendans PA, Piek JJ, El Oakley RM, Choo A, Lee CN, Pasterkamp G, de Kleijn DP. Reduction of myocardial infarct size by human mesenchymal stem cell conditioned medium.

УДК: 611.133.2:599.325

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ВАСКУЛЯРИЗАЦИЯ ОБЛАСТИ ГОЛОВЫ ЗАЙЦЕОБРАЗНЫХ И ГРЫЗУНОВ

Зеленевский Н.В.

(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины», г. Санкт-Петербург, Россия)

znvprof@mail.ru

Ведение

Для изучения закономерностей васкуляризации головы и шеи зайцеобразных нами избраны кролик европейский (Oryctolagus cuniculus), а грызунов – бобер болотный нутрия (Myocastor coypus). Первый из них является одомашненным животным, а второй – синантропным, находящимся на начальных этапах доместикации. Изучение одомашненных и синантропных животных имеет не только определенное теоретическое, но и важное практическое значение. На примере кролика, как млекопитающего, одомашненного 2500 лет до нашей эры, можно четко проследить морфологические изменения, возникшие в кровеносной системе под интенсивным антропогенным воздействием на протяжении тысячелетий. Одновременно нутрия, находясь на начальном этапе доместикации, может являться эталоном для изучения этих процессов [1-4].

Материал и методы исследования

Исследование проводили на кафедре анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский

государственный университет ветеринарной медицины». Материалом для исследования послужили трупы кролик (n = 5) и нутрии (n = 5), содержавшихся в условиях фермерского хозяйства. Методы исследований: тонкое анатомическое препарирование нативных препаратов голов кролика и нутрии; ангиорентгенография артериального русла головы и шеи. При указании анатомических терминов использовали международную ветеринарную анатомическую номенклатуру пятой редакции [5-10].

Результаты исследований

Сердце у кролика и нутрии имеет косо-продольную ось, располагаясь выпуклым карем правого желудочка на грудине. В связи с этим дуга аорты (arcus aortae) у них имеет вид обратной буквы V с притуплённой верхушкой. Еще в полости перикарда от нее отходит артериальная связка к легочному стволу, а вне его – в краниальном направлении простираются плечеголовная артерия (a. brachiocehpalica communis). На уровне 3-4-го грудного позвонка аорта листками средостения и рыхлой соединительной тканью прикрепляется к позвоночному столбу, получая название грудная аорта (aorta thoracica).

Грудная аорта (aorta thoracica) лежит между листками средостения. Справа от нее располагается грудной лимфатический проток, а слева – левая непарная вена. У обоих видов от грудной аорты отходят:

1) парные межреберные артерии, начиная с третьего (четвертого) ребра и по последнее;

2) бронхиальная и пищеводная артерии.

У кролика межреберные артерии (aa. intercostales) проходят вентрально вдоль каудального края ребра в его сосудистом желобе и на уровне грудинных концов ребер ее дистальный конец анастомозирует с межреберными вентральными артериями, являющимися дорсальными ветвями внутренней грудной артерии. У нутрии дорсальные межреберные артерии на уровне середины костного ребра делятся на краниальную и каудальную ветви. Каждая из них соединяется термино-терминальными анастомозами с аналогичными ветвями вентральных межреберных артерий. Таким образом, в каждом сегменте замыкается кольцо и формируется коллатеральное кровообращение.

У обоих видов от проксимального конца каждой межреберной артерий ответвляются по две ветви: спинномозговые (rami spinales), входящие через межпозвонковые отверстия в позвоночный канал и питающие спинной мозг и его оболочки; и дорсальные ветви (rami dorsales), снабжающие кровью дорсальные мышцы позвоночного столба и кожу этой области.

Бронхиальная артерия (a. bronchialis) отходит от грудной аорты и снабжает артериальной кровью легкие. Пищеводная артерия (a. esophagea) васкуляризирует грудную часть пищевода. У нутрии оба сосуда отходят от грудной аорты на уровне пятого грудного позвонка, как правило, общим коротким стволом.

У кролика в краниальном направлении отходит плечеголовная артерия (a. brachiocehpalica), от которого последовательно отходят левая подключичная артерия (a. subclavia sinistra) и общий ствол общих сонных артерий (truncus bicaroticus). Правая подключичная артерия (a. subclavia dextra) отходит от дуги аорты проксимальнее устья плечеголовной артерии на 1,0-1,5 см.

От каждой из подключичных артерий краниально последовательно ответвляются рёберно-шейный ствол (truncus costocervicalis), глубокая шейная артерия (a. cervicalis profunda), позвоночная артерия (a. vertebralis) и плечешейный ствол (truncus omocervicalis). В каудальном направлении от неё отходят внутренняя и наружная грудные артерии (aa. thoracicae interna et externa).

У нутрии отсутствует общий плечеголовной ствол, а от дуги аорты последовательно отходят левая подключичная артерия (a. subclavia sinistra), общий ствол общих сонных артерия (truncus bicaroticus), плечешейный ствол (truncus omocervicalis), общий ствол позвоночных артерий (truncus bivertebralis) и правая подключичная артерия (a. subclavia dextra).

Ветви первого порядка подключичных артерий кролика и нутрии аналогичные по отхождению от магистрального сосуда. Вместе с тем они разнятся по васкуляризируемым органам у этих животных. У нутрии плечешейный ствол длинный (он простирается до уровня третьего шейного позвонка) делится дихотомически на восходящую шейную и нисходящую плечевую артерии. Первая из них у исследованных видов васкуляризирует вентральные мышцы шеи. Вторая из указанных выше артерий у нутрии длинная, васкуляризирует органы вентральной области шеи и межчелюстного пространства. У кролика этот сосуд относительно короткий: он разветвляется в коже области краниальной поверхности плечевого сустава.

Скелетотопия реберно-шейного ствола и глубокой шейной артерии у изученных животных аналогичные: их ветви васкуляризируют дорсальные мышцы позвоночного столба в области шеи.

Общие стволы общих сонных артерий у кролика и нутрии короткие (не более 0,8 см). Пройдя указанное расстояние, они делятся на правую и левую общие сонные артерии (aa. carotis communis dexter et sinister). Их скелетотопия у кролика и нутрии схожи.

У нутрии правая и левая позвоночные артерии отходят коротким общим стволом длиной не более 0,5 см. У кролика этот ствол отсутствует, но синтопия обеих позвоночных артерий у исследованных грызунов аналогичная: они проходят в поперечном канале, отдавая в каждом сегменте дорсальную, вентральную и спинномозговую ветви. Шестая дорсальная ветвь получает значительное развитие и соединяется анастомозом с глубокой шейной артерией. У обоих видов конечные участки правой и левой позвоночных артерий проникаю в позвоночный канал через межпозвонковые отверстия осевого позвонка и вливаются в вентральную продольную спинномозговую артерию.

Правая и левая внутренние грудные артерии (a. thoracica interna) и у кролика, и у нутрии развита хорошо. У обоих видов она начинается от каудальной поверхности соответствующих подключичных

артерий и проходит по дорсальной поверхности грудины у стернальных концов ребер. У болотного бобра оба сосуда соединяются тремя (четырьмя) межсистемными латеро-латеральными анастомозами, в то время кок у кролика подобных соустий нам установить не удалось. У обоих видов внутренние грудные артерии проникают в ткани брюшной стенки позади диафрагмы под названием правая и левая краниальные надчревные артерии (aa. epigastrica cranialis dexter et sinister).

Наружная грудная артерия (a. thoracica externa) и у кролика, и у нутрии относительно короткие сосуды, разветвляющийся в коже краниальной поверхности плечевого сустава и поверхностной грудной мышце.

Выводы

Для области головы и шеи кролика и нутрии характерны общие для млекопитающих закономерности скелетотопии магистральных артериальных сосудов. Одновременно установлены видовые особенности отхождения ветвей первого порядка от сосудистых коллекторов, отражающие закономерности фило- и онтогенеза исследованных видов.

Список литературы

1. Глушонок С.С. Анатомические особенности строения носовой полости речного бобра / С.С. Глушонок, М.В. Щипакин, В.А. Хватов // Современное состояние и перспективы развития ветеринарной и зоотехнической науки: Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Чебоксары, 29 октября 2020 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2020. – С. 222-225.
2. Патент № 2530159 C1 Российская Федерация, МПК A61K 49/04, A01N 1/02. Способ изготовления рентгеноконтрастной массы для вазорентгенографии при посмертных исследованиях животных: № 2013117666/13: заявл. 16.04.2013: опубл. 10.10.2014 / М.В. Щипакин, А.В. Прусаков, Д.С. Былинская, С.А. Куга; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины".
3. Анатомия верхнечелюстной кости рыси евразийской / Д.С. Былинская, М.В. Щипакин, Н.В. Зеленевский, Д.В. Васильев // Аграрное образование и наука - в развитии животноводства: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию заслуженного работника сельского хозяйства РФ, почетного работника ВПО РФ, лауреата государственной премии УР, ректора ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Любимова Александра Ивановича. В 2-х томах., Ижевск, 20 июля 2020 года. Том I. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – С. 260-262.
4. Щипакин М.В. Анатомо-топографические особенности строения артериального русла головы енотовидной собаки / М.В. Щипакин, А.В. Прусаков, С.В. Вирунен // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2014. – № 3. – С. 265-268.
5. Особенности хода и ветвления артерий головы таксы обыкновенной / М.В. Щипакин, А.В. Прусаков, С.В. Вирунен [и др.] // Иппология и ветеринария. – 2014. – № 1(11). – С. 109-114.
6. Компьютерная томография общей сонной артерии и ее ветвей у кошки бенгальской породы / Д.В. Васильев, Д.С. Былинская, В.А. Хватов, М.В. Щипакин // Материалы национальной научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГУВМ, Санкт-Петербург, 25–29 января 2021 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2021. – С. 16-18.
7. Источники артериального кровоснабжения верхней челюсти у коз зааненской породы / Н.В. Зеленевский, М.В. Щипакин, Д.С. Былинская [и др.] // Современные проблемы морфологии: Материалы научной конференции, посвященной памяти академика РАН, профессора Льва Львовича Колесникова, Москва, 10 декабря 2020 года. – Москва: Издательско-полиграфический центр "Научная книга", 2020. – С. 79-82.
8. Топография мимической мускулатуры у кошек породы мейн-кун / Д.В. Васильев, М.В. Щипакин, Н.В. Зеленевский, Д.С. Былинская // Актуальные проблемы ветеринарной медицины: Сборник научных трудов, посвященный объявленному в 2021 году президентом РФ Путиным В.В. году науки и технологий /. Том 152. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2021. – С. 9-11.
9. Былинская Д.С. Методика двухсторонней ангиографии органов головы, головного мозга и шеи животных / Д.С. Былинская, М.В. Щипакин, Ю.Ю. Бартенева, Д.С. Васильев // Современные проблемы и перспективы исследований в анатомии и гистологии животных, 2019. – С. 5-6.
10. Патент № 2798349 C1 Российская Федерация, МПК A61K 49/00, A01N 1/02, G01N 1/00. Состав и способ изготовления флюоресцирующей массы для вазофлюоресцирования при посмертных исследованиях кровеносной системы: № 2022109183: заявл. 06.04.2022: опубл. 21.06.2023 / В. С. Асланов, С. И. Мельников, М. В. Щипакин [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины ФГБОУ ВО СПбГУВМ.

УДК: 636.22/.28:612.32:576.35

ПРОЛИФЕРАТИВНАЯ АКТИВНОСТЬ КЛЕТОК БАЗАЛЬНОГО СЛОЯ ЭПИТЕЛИЯ РУБЦА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Шпыгова В.М.
(ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет», г. Ставрополь, Россия)
spygova@yandex.ru

Введение

Мониторинг здоровья животных постоянно совершенствуется, пополняется новыми высокотехнологичными методиками, особенно в промышленном скотоводстве, острой проблемой для которого являются болезни обмена веществ, серьезно препятствующие росту и развитию молодняка, и повышению продуктивности взрослых животных, так как вызывают деструктивные изменения слизистой оболочки органов пищеварения [4, 6, 7]. Здоровье молодняка во многом определяет здоровье взрослых животных, так как доказано влияние количества потребляемого молозива и заменителя молока на морфологию слизистой оболочки кишечника, активность пищеварительных ферментов кишечника и липазы поджелудочной железы, выживаемость зрелых клеток эпителия слизистой оболочки в тонком кишечнике у новорожденных телят. Отсутствие молозива с первых суток жизни уменьшает рост эпителия [8]. Кроме того, различные рационы по-разному влияют на скорость пролиферации эпителиальных клеток слизистой оболочки желудка жвачных. Первые порции грубого корма приводят к огромным метаболическим последствиям важным для скорости роста теленка, так как происходит смена энергетического субстрата в виде глюкозы, поставляемой из молока, на короткоцепочечные жирные кислоты, образующиеся при сбраживании целлюлозы. Развитие жизнеспособного брожения в рубце необходимо для начала созревания его эпителия, которое является результатом дифференциальной экспрессии многочисленных генов, регулирующих как физические, так и метаболические характеристики тканей [10]. В связи с этим изучение пролиферации клеток эпителия рубца способствует углублению и расширению знаний о патогенезе заболеваний многокамерного желудка жвачных, каждая камера которого имеет уникальные анатомические и гистологические особенности [2 ,3, 5]. Известно, что в качестве маркеров пролиферации используют белки – регуляторы клеточного цикла, одним из которых является Ki-67 [9].

Цель исследования

Исходя из вышеизложенного, целью настоящего исследования было определить пролиферативную активность клеток базального слоя эпителия рубца крупного рогатого скота черно-пестрой породы в различные периоды постнатального онтогенеза.

Материалы и методы исследований

Объектом исследования послужил крупный рогатый скот черно-пестрой породы семи возрастных групп (n=45). В группе животных новорожденного периода (n=15) выделяли возраст 1, 3 и 7 суток после рождения. Материал для исследований брали из краниального мешка рубца многокамерного желудка. Исследования проводили в соответствии с соблюдением правил биоэтики, утверждённых директивой 2010/63/EU Европейского парламента и Совета Европейского Союза по защите позвоночных животных, используемых для лабораторных или иных целей. Пролиферативную активность клеток базального слоя эпителия рубца изучали по экспрессии Ki-67, после постановки иммуногистохимической реакции к маркеру пролиферирующих клеток Ki-67 и подкрашивания препаратов гематоксилином Майера. Индекс пролиферации вычисляли по известной формуле:

$$\mathrm{IKi} - 67 = \frac{\mathrm{X}}{\mathrm{Xi}} \mathrm{x} 100\%$$

где IKi-67 – индекс Ki-67, X – количество иммунопозитивных к Ki-67 ядер в поле зрения микроскопа, Xi – общее количество подсчитанных ядер [1]. Кроме индекса Ki-67 определяли митотический индекс после подсчета клеток с хорошо видимыми хромосомами на препаратах, окрашенных гематоксилином и эозином, делили их количество на общее количество просмотренных клеток и умножали на 100.

Результаты исследований

У новорожденных телят в возрасте 1 сутки толщина поверхностного слоя эпителия максимальна, в межсосочковых пространствах просматриваются его десквамированные фрагменты. В зависимости от формы сосочков поверхностный слой составляет в нитевидных сосочках (узкая форма) около 15 % от всей толщины эпителия, в цилиндрических (широкая форма) – около 45 %. Экспрессия маркера пролиферации Ki-67 в базальном слое многослойного плоского эпителия сосочков рубца имеет наибольшее значение индекса (Таблица 1).

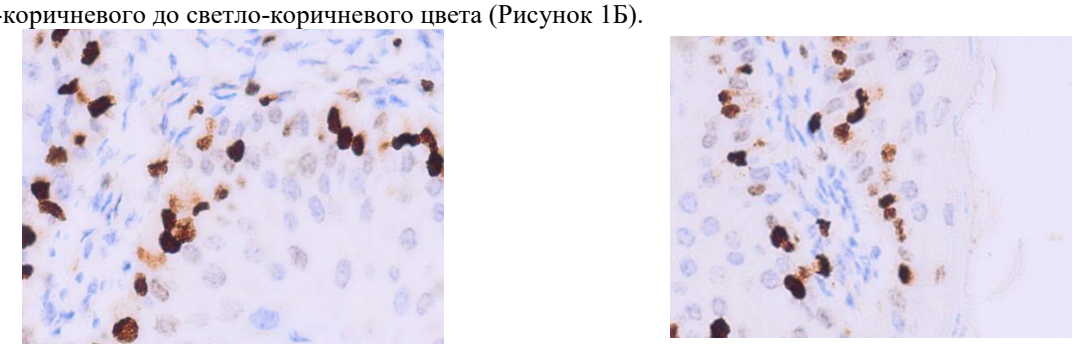
Таблица 1 - Оценка пролиферативной активности клеток базального слоя эпителия рубца крупного рогатого скота (n=45)

Параметры	Возраст животных								
	Рубец								
Индекс Ki-67, %	64,8	47,2*	37,3*	-	-	-	-	-	
Митотический индекс, %	57,1	42,3*	32,7*	34,1	29,3	23,9*	15,3*	15,6	15,5

Примечание: статистическая значимость различий с более ранним возрастом: * – p ≤0,05

Значение митотического индекса меньше на 11,9% индекса Ki-67, что, возможно, связано с неполным выявлением клеток в фазы цикла G1, S, и G2. Продукт иммуногистохимической (ИГХ) реакции заполнял все ядерное пространство и имел преимущественно темно-коричневый цвет (Рисунок 1А), что указывает на то, что в первые сутки после рождения клетки базального слоя активно готовятся к смене эмбрионального эпителия на постэмбриональный.

У новорожденных телят в возрасте 3 суток индекс Ki-67 достоверно (P≤0,05) меньше на 27,2% по сравнению с предыдущим возрастом. Продукт реакции мелко гранулярного характера распределения от темно-коричневого до светло-коричневого цвета (Рисунок 1Б).



А Б

Рисунок 1 - Ki-67+ клетки в базальном слое эпителия сосочков рубца: А – самец, возраст 1 сутки; Б – самец, возраст 3 суток; ИГХ реакция на Ki-67, гематоксилин; продукт реакции коричневого цвета, ув. ×400

В 7 суточном возрасте индекс Ki-67 меньше на 20,9% по отношению к предыдущей возрастной группе. Значения митотического индекса ниже индекса Ki-67 на 10,4% и на 12,5% в 3-х и 7-ми суточном возрасте соответственно.

В более старших возрастных группах при постановке ИГХ реакции к маркеру пролиферирующих клеток Ki-67 продукт реакции имел крайне бледное окрашивание, что побудило нас использовать еще один индекс пролиферативной активности клеток – митотический индекс и применить его ко всем возрастным группам. В группе животных в возрасте тридцать суток митотический индекс больше на 4,5% по сравнению с предыдущей возрастной группой, однако эта разница не достоверна. В группе животных в возрасте трех и шести месяцев этот показатель ниже на 14,1% и 18,61% соответственно. В группе животных в возрасте восемнадцать месяцев митотический индекс на 35,9% достоверно ниже, и в последующие возрастные периоды остается стабильным по сравнению с данными предыдущей возрастной группы.

Таким образом, по величине индекса Ki-67 и митотического индекса можно охарактеризовать клеточный комплекс многослойного плоского эпителия рубца от суточного до шестимесячного возраста как растущий и от восемнадцатимесячного возраста и старше как стабильный.

Выводы

1. Выявлены породные особенности пролиферативной активности клеток базального слоя эпителия рубца крупного рогатого скота черно-пестрой породы в постнатальном онтогенезе.

2. Высокая пролиферативная активность клеток базального слоя эпителия рубца отмечается в первые сутки после рождения, достоверно снижается с трех до семисуточного возраста, следующее достоверное снижение этого показателя отмечается с шести до восемнадцатимесячного возраста, а затем он остается стабильным.

3. Полученные результаты являются базовыми при оценке состояния многослойного плоского эпителия рубца желудка крупного рогатого скота черно-пестрой породы.

Список литературы

1. Бавыкин Д.В. Экспрессия маркера клеточной пролиферации Ki-67 при тупой травме различной давности / Д.В. Бавыкин, В.И. Бахметьев // Научно-медицинский вестник Центрального Черноземья. - 2013. - № 53. - С. 58–62.

2. Валькова В.В. Морфология многокамерного желудка овец эдильбаевской породы при искусственном выращивании / В.В. Валькова, О.С. Бушукина, В.А. Здоровинин // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2014. - Т. 218. - № 2. - С. 33–37.

3. Кирик О.В. Маркеры пролиферации, применяемые в гистологических исследованиях / О.В. Кирик, Г.В. Безнин, Д.Э. Коржевский // Морфология. - 2009. - Т. 136. - № 6. - С. 95–100.

4. Морфологические критерии дисплазии в желудочно-кишечном тракте телят при патологических процессах / Г.А. Тумилович, В.В. Малашко, В.Л. Сукач, А.М. Казыро и др. // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: сб. науч. тр. Гродно, 2020. - С. 272–286.
5. Особенности строения и топографии камер многокамерного желудка телят чёрно-пёстрой породы / Н.В. Зеленевский, А.В. Прусаков, М.В. Щипакин, С.В. Вирунен и др. // Иппология и ветеринария. - 2017. - № 2 (24). - С. 34–37.
6. Структурно-метаболические процессы в рубце и влияние на них факторов питания (теоретические и практические аспекты пищеварения у жвачных животных) / Малашко В.В., Тумилович Г.А., Хуссейн Али А.О., Бозер В.Т. и др. // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы: Сб. науч. тр. Гродно, 2016. - С. 88–100.
7. Тумилович Г. А., Харитоник Д. Н. Деструктивные изменения тканевых элементов слизистой оболочки рубца коров при нарушении обмена веществ / Г.А. Тумилович, Д.Н. Харитоник // Ветеринарно-санитарные аспекты качества и безопасности сельскохозяйственной продукции: сб. науч. тр. по материалам IV Междунар. науч.-практ. конф. Воронеж, 2020. - С. 223–228.
8. Feeding colostrum, its composition and feeding duration variably modify proliferation and morphology of the intestine and digestive enzyme activi-ties of neonatal calves / U. Blättler, H. M. Hammon, C. Morel et al. // Journal of Nutrition. - 2001. - Vol. 131. - P. 1256–1263.
9. Immunobiochemical and molecular biologic characterization of the cell proliferation-associated nuclear antigen that is defined by monoclonal antibody Ki-67 / J. Gerdes, L. Li, C. Schlueter et al. // The American journal of pathology. - 1991. - Vol. 138. - P. 867–873.
10. Rumen development, intestinal growth and hepatic metabolism in the pre-and postweaning ruminant / R. L. V. Baldwin, K. R. McLeod, J. L. Klotz, R. N. Heitmann // Journal of Dairy Science. - 2004. - Vol. 87. - P. 55–65.

УДК: 591.471.37:599.742.75

СКЕЛЕТОТОПИЧЕСКИЕ ОРИЕНТИРЫ СВЯЗОЧНО-МЫШЕЧНОГО АППАРАТА КОЛЕННОГО СУСТАВА У РЫСИ ОБЫКНОВЕННОЙ

Слесаренко Н.А., Оганов Э.О., Широкова Е.О.
(ФГБОУ ВО МГАВМиБ-МВА имени К.И. Скрябина, г. Москва, Россия)
slesarenko2009@yandex.ru

Введение

Изучение видовых анатомо-топографических особенностей связочно-мышечного аппарата коленного сустава у животных представляет одну из фундаментальных проблем в области клинической анатомии и реконструктивно-восстановительной хирургии [1, 3, 4, 5, 7]. Особую значимость для ее решения приобретают не освещенные в доступной литературе сведения, касающиеся скелетотопических ориентиров точек закрепления четырехглавой мышцы бедра-основного экстензора коленного сустава [1, 2, 6, 8].

В связи с вышеизложенным, **цель** настоящего исследования – установить скелетотопические ориентиры связочно-мышечной системы коленного сустава у рыси обыкновенной и оценить функциональную значимость изучаемых структур.

Материал и методы исследования

Исследования выполнены на кафедре анатомии и гистологии животных им. профессора А.Ф. Климова ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина». Материалом для исследований служил секционный материал- тазовые конечности (n=6), отобранные от рыси обыкновенной, без внешних признаков патологий опорно-двигательного аппарата. Использовали методы тонкого макро- и микроанатомического препарирования с последующим функциональным анализом изучаемых структур и скелетотопическим проецированием точек закрепления частей мышц.

Результаты исследования

Установлено, что на наружной поверхности области коленного сустава четко проецируется и контурирует прямая связка коленной чашки анатомическое формирование которой у рыси обыкновенной определяется видовой принадлежностью животных. Прямая мышца бедра формирует мощное сухожилие, которое закрепляется на проксимальной части коленной чашки . Латеральная головка четырёхглавой мышцы бедра своим перимизием срастается с прямой головкой в нижней трети бедра, а её сухожильные волокна, начинающиеся от широкого внутреннего дистального сухожильного зеркала, вплетаются в сухожилие прямой головки. Медиальная головка сравнительно слабо развита и срастается с медиальным краем промежуточной мышцы. Она имеет слабо развитое внутреннее дистальное сухожильное зеркало, которое также вплетается в сухожилие прямой головки. Промежуточная головка наделена двумя сухожильными зеркалами – латеральным и медиальным, волокна которых формируют их сухожилия. Отделив коленную чашку вместе с окружающими её мягкими тканями, сухожилиями и связками, методом послойного тонкого препарирования нами установлено, что

дистальные сухожилия медиальной и латеральной головок четырёхглавой мышцы бедра своими концами вплетаются в сухожилие прямой головки, а мышечными краями облегают боковые поверхности блока бедренной кости. Здесь они посредством пластинчатых перимизий срастаются с широкой фасцией

бедра и (с латеральной поверхности) плоским дистальным сухожилием двуглавой мышцы бедра, переходя в фасцию голени.

Особый интерес представляет промежуточная головка четырёхглавой мышцы бедра. Она в виде сплошного пласта покрывает латеро-кранио-медиальную поверхность диафиза бедренной кости. На её наружной поверхности нами обнаружены два ярко выраженных пучка сухожильных волокон – производных сухожильных зеркал – латеральное и медиальное, которые объединяются в два плоских сухожилия, закрепляющихся в области основания коленной чашки в два этажа. Пучки мышечных волокон промежуточной головки покрывают проксимальную и боковые поверхности капсулы коленного сустава и закрепляются, соответственно, в области проксимального и боковых краев коленной чашки (Рисунок 1А, Б - 3; Рисунок 2А, Б - 4; Рисунок 3А, Б - 2; Рисунок 4А - 2).

Подсухожильных бурс в данной области характерных для животных других видов, у рыси обыкновенной нами не выявлено.

Прямая мышца бедра на дистальном конце формирует мощное сухожилие, в которое вплетаются пучки сухожильных волокон латеральной и медиальной головок четырехглавой мышцы. Мышца с помощью этого сухожилия закрепляется на обширной площадке в области основания коленной чашки, до её краниального возвышения. Само сухожилие в виде тонкой сухожильной пластинки продолжается дистально и принимает дополнительные сухожильные волокна, закрепляющиеся на нижнем конце коленной чашки. Далее сухожилие проходит по краниальной поверхности капсулы коленного сустава в качестве его мощной прямой связки и закрепляется на краниальном бугорке большеберцовой кости.

Одной из особенностей коленной чашки у рыси обыкновенной являются особенности её анатомического оформления. Так, нами установлено, что у рыси коленная чашка широкая, имеет уплощённую, несколько выступающую (в виде возвышения) краниальную поверхность. Проксимальным краем и дистальным концом ее суставная поверхность приближается к четырёхугольной форме.

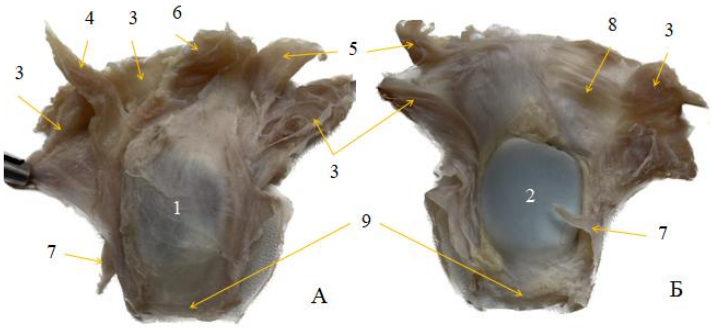


Рисунок 1 - Макропрепарат коленной чашки у рыси (фиксированный препарат): А- вид с краниальной, Б- с суставной поверхностей: 1 - краниальный бугор коленной чашки; 2 - суставная поверхность коленной чашки; 3. Дистальный конец промежуточной головки, 4 - латеральной и 5 - медиальной головок; 6 - дистальное сухожилие прямой мышцы бедра; 7 - дистальный конец сухожилия хвостобедренной мышцы; 8 - внутренняя поверхность капсулы коленного сустава; 9 - прямая связка (удалена)

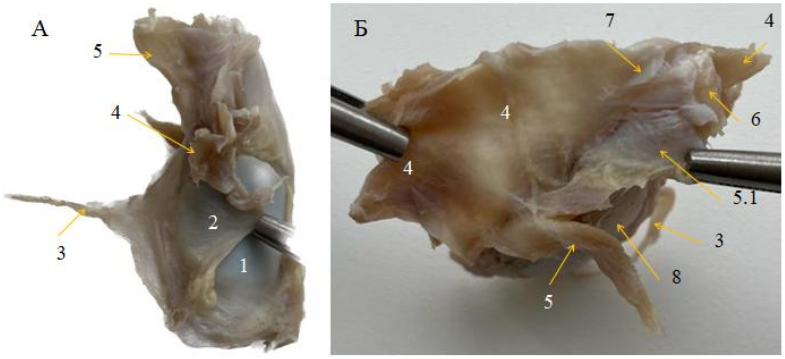


Рисунок 2 - Макропрепарат коленной чашки у рыси: А- вид с латерального, Б- с медиального края коленной чашки и дистальных концов мышц закрепляющихся на ней: 1 - суставная поверхность коленной чашки; 2 - капсула сустава; 3 - дистальное сухожилие хвостобедренной мышцы; 4 - дистальный конец промежуточной головки; 5 - латеральной головки, 5.1 - срастание её сухожилия с сухожилием прямой головки; 6 - сухожилие прямой головки; 7 - сухожилие от латерального сухожильного зеркала промежуточной головки; 8 - краниальная поверхность коленной чашки

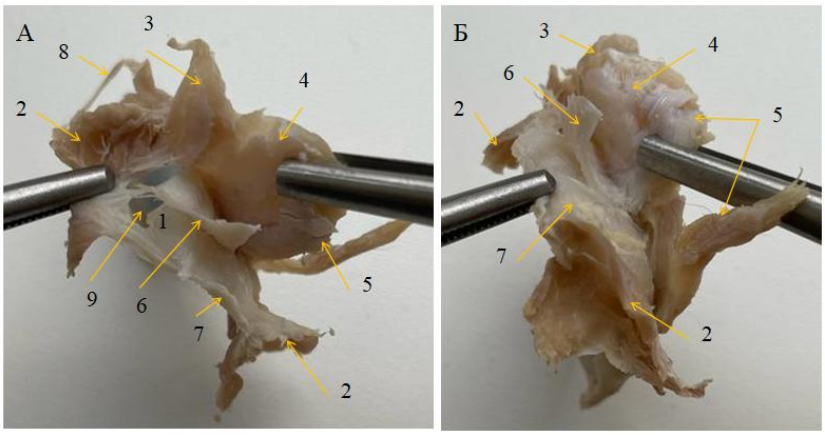


Рисунок 3 - Макропрепарат коленной чашки у рыси: А- со стороны основания коленной чашки и Б- с дорсо-медиальной поверхности: 1 - капсула сустава; 2 - промежуточная головка; 3 - латеральная головка; 4 - дистальная связка прямой головки четырёхглавой мышцы бедра; 5 - медиальная головка; 6 - сухожилие медиального и 7- латерального сухожильных зеркал промежуточной головки четырёхглавой м. бедра; 8 - дистальный конец хвостобедренной мышцы; 9 - суставная поверхность коленной чашки

Заключение

Таким образом, нами были установлены топические особенности дистальных точек прикрепления головок четырёхглавой мышцы бедра у рыси обыкновенной, сведения о которых отсутствуют в доступной литературе. Так, у рыси сухожилия прямой и промежуточной головок прикрепляются послойно к основанию коленной чашки, при этом поверхностно расположено – мощное сухожилие прямой головки, под ним- медиальное сухожилие сухожильного зеркала промежуточной головки, и в виде третьего слоя – сухожилие латерального сухожильного зеркала этой же головки.

Выявленная позиционная специфичность закрепления сухожилий, в сочетании с особенностями макроархитектуры коленной чашки обеспечивает ее прочную фиксацию на блоке бедренной кости. На обширной площадке основания коленной чашки нами выявлено мощное сухожилие, образованное сухожильными волокнами латеральной и медиальной головок четырёхглавой мышцы бедра. Результаты послойного анатомического препарирования позволили нам установить скелетотопические ориентиры точек закрепления головок четырехглавой мышцы бедра у рыси обыкновенной.

Список литературы

1. Былинская Д.С. Мышцы тазовой конечности рыси евразийской / Д.С. Былинская // Иппология и ветеринария. – 2013. – № 1(7). – С. 35-40.
2. Зеленевский Н.В. Анатомия рыси евразийской / Н.В. Зеленевский, М.В. Щипакин, К.Н. Зеленевский (и др.) - НЧОУ ВПО «Национальный открытый институт г. Санкт-Петербург». – Санкт-Петербург: Информационно-консалтинговый центр, 2015. – 166 с.
3. Муратова А.Р. Морфофункциональные особенности мышц суставов тазовой конечности у хищных / А.Р. Муратова, М.В. Лазарева // Сборник III Всероссийской (национальной) научной конференции «Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий». – 2018. – С. 750-753.
4. Слесаренко Н.А. Морфофункциональные особенности строения мышц коленного сустава в зависимости от механизма статолокомоторного акта / Н.А. Слесаренко, Е.О. Широкова, В.А. Иванцов // Иппология и ветеринария. – 2022. - № 1 (43). – С. 160-167.
5. Слесаренко Н.А. Морфофункциональные особенности связочного аппарата коленного сустава у лисицы в условиях клеточного режима содержания / Н.А. Слесаренко, Е.О. Широкова, В.А. Иванцов // Морфология. – 2020. – Т. 157. - № 2-3. – С. 196.
6. Слесаренко Н.А. Макроморфологическая характеристика мышц тазобедренного сустава у благородного пятнистого оленя / Н.А. Слесаренко, Э.О. Оганов, Е.О. Широкова // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. - № 1 – С. .63-71.
7. Широкова Е.О. Анатомо-топографические особенности четырёхглавой мышцы бедра у благородного пятнистого оленя /Широкова Е. О., Слесаренко Н. А., Оганов Э. О. // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. - 2023. - № 2. - С. 50-59.
8. Широкова Е.О. Макроморфология четырехглавой мышцы бедра у амурского тигра/ Широкова Е.О., Слесаренко Н.А., Оганов Э.О.// В сборнике: Морфология в XXI: теория, методология, практика. Москва, 2023. - С. 51-53.

УДК 619: 591.4:636.22.28.

МОРФОМЕТРИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МАТКИ ТЕЛОК ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ

Баймишев Х.Б., Баймишев М.Х., Ускова И.В.
(ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, г. Самара, Россия)
Baimischev_HB@mail.ru

Введение

Повышение производства продукции животноводства является основной приоритетной задачей развития сельского хозяйства РФ. Интенсификация животноводства, повышение продуктивности на основе полноценного кормления, улучшения генетического потенциала стада и оптимизация ее структуры позволят получение 92-95 телят от 100 коров [3, 7, 9]. Основным сдерживающим фактором показателя воспроизводства является распространенность патологии половых органов у высокопродуктивных коров [3, 4, 10]. Актуальной проблемой биологической науки является изучение закономерности развития и функционирования органов размножения у животных в условиях интенсивной технологии производства молока, что имеет большое значение в практическом животноводстве [2, 5]. В литературе имеются отдельные сведения морфологии матки ремонтного молодняка крупного рогатого скота без учета технологий их выращивания [1, 6, 8]. В последние годы возраст первого плодотворного осеменения телок составляет 12-13 мес. с живой массой 380-400 кг.

В связи, с чем изучение возрастной морфологии матки телок с учетом технологии кормления в молочный период выращивания позволит определить ее функциональное состояние, а также разработать алгоритм повышения воспроизводительной способности в последующем.

Цель исследования

Определения влияния нормы выпойки цельного молока н морфологию матки телок в период выращивания. На основании цели была поставлена следующая задача:

– изучить возрастную морфологию матки телок голштинской породы.

Материал и методы исследования

Исследования проводились на телятах голштинской породы, для проведения исследований из числа новорожденных телят в количестве 30 голов было сформировано три группы животных по 10 голов в каждой. В первый день жизни телята всех групп получали молозиво по 2,5 л. двукратно с интервалом 8-9 часов, с одинаковым качеством. Со 2-5 день включительно выпаивали молозиво в дозе 3 л. двукратно. С 6 дня телят переводили на сборное цельное молоко, которым они выпаивались до 60 дней. Опытная первая группа телят получала цельное молоко 5 л. в день, всего - 300 кг, как принято в хозяйстве. Опытная вторая группа телят получала цельное молоко 6 л. в день, всего – 360 л. Опытная третья группа телят, получала цельное молоко 7л. в день, всего - 420 л. Все телята исследуемых групп содержались в одинаковых условиях в индивидуальных домиках с выгульной площадкой. В течении 60 дней все исследуемые группы животных получали следующий рацион кормления. Телятам исследуемых групп с 6-21 день кроме цельного молока имели свободный доступ к воде и к предстартовому комбикорму в дозе 150 г. с 22-30 день телята получали цельное молоко согласно схеме выпойки для исследуемых групп имели свободный доступ к воде и к предстартовому комбикорму в дозе 500 г. С 30-45 день телята продолжали получать цельное молоко, имели свободный доступ к воде и предстартовому комбикорму в дозе 800 г. С 45-60 день телята получали цельное молоко согласно групповой принадлежности, доступ к воде и предстартовому комбикорму в дозе 1200 г. С 60-65 день телят прекращали выпаивать цельным молоком, был обеспечен свободный доступ к воде и предстартовый комбикорм в дозе 1500 г. С 65 дневного возраста телята переводились в общую групповую клетку по 6-7 голов в каждой и до 75 дневного возраста получали предстартовый комбикорм 1500 г., сено 500 г, доступ к воде. С 75-дневного возраста исследуемая группа животных переводилась на кормление стартерным комбикормом для телят в дозе 1200 г., монокорм 1200 г., сено 500 г., и такой рацион кормления сохранялся до 3 месячного возраста. С 3-месячного возраста переводились на полноценный рацион кормления согласно их возрасту. Исследование проводились до двухлетнего возраста (первотелки).

Материалом для исследования служили матки, взятые при убое у трех голов животных в возрасте: новорожденные, месячные, трехмесячные, шестимесячные, двенадцатимесячные, первотелки. Перед убоем животных взвешивали на весах ВНЦ с точностью до 10 г. Массу матки определяли на электрических весах ВЛКТ- 500 с точностью до 0,01 г., вычисляли относительную массу (о/м), коэффициент интенсивности роста (КИР).

Для гистологических исследований матку фиксировали в 10% растворе нейтрального формалина. Образцы обрабатывались по общепринятой методике: срезы матки окрашивали гематоксилин и эозином, пикрофуксином по Ван-Гизон; на гистопрепаратах нами изучалась толщина эндометрия, высота покровного эпителия, площадь диаметр концевых отделов желез, толщина миометрия, толщина периметрия. Результаты морфометрии обработаны биометрически с помощью персональной программы на ЭВМ.

Результаты исследования

На основании проведенных исследований мы отмечаем, что у новорожденных телочек масса матки составляет 11,80±0.49 г., о/м к массе половых органов - 24,50%, к массе тела животного - 0,04%. К моменту рождения в стенке рога матки четко идентифицируются все три оболочки. Эндометрий, имеющий толщину 356,2±5,48 мкм, выстлан высоким (20,8±1,36 мкм) призматическим эпителием. Собственная пластинка

эндометрия выполнена рыхлой соединительной тканью с высоким содержанием клеточных элементов и волокнистых структур, хорошо развитой микрососудистой системой. Исключение составляют карункулы, в нежно-волокнистой строме, которых встречаются лишь единичные микрососуды. В межкарункулярных областях слизистой оболочки регистрируется закладка желез, этот процесс носит очаговый характер.

Миометрий имеет толщину 500,7±8,76 мкм и состоит из 2-х слоев более мощного (около 2/3 толщины) циркулярного и продольного. Степень кровообращения миометрия сравнительно низкая.

Периметрии тонкий, толщиной 77,6±2,78 мкм, содержит более крупные кровеносные и лимфатические сосуды.

За месяц масса матки возросла незначительно, так в опытной первой группе она составила 12,30±0,44 г., а в опытных 2, 3 соответственно 14,1; 14,3 разница статистически недостоверна. Следует отметить, что самая большая масса матки в этом возрасте у животных, получавших наибольшую дозу цельного молока. КИР минимален, но отмечается тенденция к большому увеличению в опытных группах. 0/м к массе половых органов и к массе тела практически не изменилось. В структуре органа существенных изменении не наблюдается.

К трехмесячному возрасту масса матки у телок опытной первой группы составила 26,08±0,87 г., во второй опытной группе 29,16±0,87 г. 0/м к массе половых органов возрастает на 2-3 %, КИР увеличивается вдвое, и составила в среднем 0,82. К этому возрасту морфогенетические преобразования структуры стенки рогов матки проявляются более отчетливо. Во всех группах регистрируется достоверное увеличение толщины эндо- и миометрия с положительной тенденцией в динамике этих показателей особенно у телок второй и третьей опытных групп. Одной из причин утолщения эндометрия служит активизация развития маточных желез, более выраженная у животных получавших цельное молоко 360 и 420 кг в молочный период выращивания.

В шестимесячном возрасте КИР максимален и составляет 2,8. Толщина эндо- и миометрия увеличивается на 15%, а толщина периметрия всего лишь на 6% Высота экзокриноцитов в маточных железах у телок 2, 3 опытных групп достоверно больше, чем у телок получавших цельное молоко в молочный период выращивания 300 кг, что может служить косвенным признаком их более высокой цитодиференцировки.

В двенадцатимесячном возрасте о/м матки к массе половых органов и к массе тела возросла, а КИР снизился и составил 1, 2. Толщина эндо- и миометрия увеличилась в 1,5 раза. Строма эндометрия приобретает нежно-волокнистый вид, снижается число соединительно-тканных клеток на единицу площади. Обратное изменение наблюдается в строме карункулов, где идет утолщение фиброскелета. Примечательно, что только у телок опытных групп в карункулах постоянно обнаруживаются протяженные артериолярные сосуды, перпендикулярно ориентированные к поверхности матки.

У первотелок отмечается пятикратное увеличение толщины эндометрия, причем в опытной второй группе этот показатель выше на 95,0 мкм. Общим для животных всех групп является снижение высоты покровного эпителия и увеличение диаметров маточных желез и относительной площади их распространения (с тенденцией преобладания в опытных группах). Мышечная оболочка увеличивается на 35-40 % по сравнению с двенадцатимесячным возрастом и составляет в первой опытной группе 2000,2+8,9 мкм, в опытной второй 2056,7+2,1 мкм, $P<0,01$ в основном за счет циркулярного и сосудистого слоев миометрия. При этом толщина сосудистого слоя увеличивается более существенно в первой опытной группе, и составила 244,2+6,8 мкм, а во второй опытной группе 204,8+ 1,6 мкм. Это происходит за счет гидратации основного вещества, связанной с застойными процессами в венозных сосудах миометрия животных при недостатке движения. В динамике толщины периметрия в опытных первой и второй группах проявляется тенденция к снижению, в опытной первой - к повышению. Видимо здесь может иметь значение фактор растяжения соединительно-тканного «чехла» маточного рога в условиях более активного роста органа у телок 2, 3 группы за счет оптимизации нормы выпойки цельного молока в период выращивания. У некоторых телок, получавших цельное молоко в период выращивания 300 кг зарегистрировано отечность периметрия.

Выводы

На основании анализа результатов исследования, данных морфометрических исследований можно заключить, что рост матки телок имеет закономерности. Так в первые три месяца масса матки увеличится в 2,5 раза, а к шестимесячному возрасту в 10 раз. Интенсивное развитие маточных желез начинается с 3-х месячного возраста. Максимальное увеличение массы эндо-миометрия происходит с 12-ти месячного возраста, а толщина периметрия увеличивается в 2 раза у первотелок. После родов отмечено увеличение толщины стенки матки всего лишь на 3-5%, характерно отметить, что после родов увеличивается на 1-2 мкм высота покровного эпителия, а также площадь, занимаемая железами. Рост и структурное строение матки во многом определяется обеспеченностью телок цельным молоком в период их выращивания оптимальная доза которой стимулирует ее функциональную активность, а также обеспечивает норму ее развития.

Список литературы

1. Баймишев М.Х. Морфология яичников телок голштинской породы. / М.Х. Баймишев, Х.Б. Баймишев // Научно-теоретический медицинский журнал. Морфология. – 2018. – Т.153. – №3. – С. 30-31

2. Баймишев М.Х. Цитоморфология матки коров в норме и при патологии, и ее фармакопрофилактика // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. 2012. № 1.

С. 17-21.

3. Баймишев Х.Б. Показатели репродукции первотелок голштинской породы / Х.Б. Баймишев // Известия Оренбургского ГАУ. – 2014. - №1(45). – С. 68-70.

4. Белякова А.П. Морфометрические показатели матки коров черно-пестрой голштинизированной породы в норме и при субинволюции эндометрия / А.П. Белякова, Н.А. Слесаренко, Е.О. Широкова // Ветеринария, зоотехния и биотехнология, 2020 №12. –С. 36-42.

5. Бондарев И.В. Морфометрические показатели эндометрия коров при хронических заболеваниях матки функционального характера / И.В. Бондарев, В.И. Михалёв, И.С. Толкачев //Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. - 2019. - № 3. - С. 214-218.

6. Гребенькова Н.В. Морфология матки и яичников крупного рогатого скота в онтогенезе / Н.В. Гребенькова, Е.Н. Сковородин // Башкирский ГАУ, Уфа, 2011. – 124 с.

7. Еремин С.П. Повышение воспроизводительных качеств высокопродуктивных коров: монография // С.П. Еремин, Х.Б. Баймишев, М.Х. Баймишев // РИО Самарского ГАУ, 2020. – 209 с.

8. Слесаренко Н.А. Анатомия домашних животных (часть 1) / Н.А. Слесаренко, Х.Б. Баймишев, И.В. Хрусталева // Кинель: РИЦ СГСХА, 2015. – 318 с.

9. Ускова И.В. Биотехнологические приемы повышения качества ремонтного молодняка крупного рогатого скота (ВАК) / И.В. Ускова, Х.Б. Баймишев // Известия Самарской ГСХА. – 2021. – Вып. 1. – С. 35-40

10. Endometrial cytology, biopsy, and bacteriology for the diagnosis of subclinical endometritis in grazing dairy cows / L.V. Madoz and all // J. Dairy Sci. – 2014. -№97(1). – P. 195-201

УДК: 619:[591.4.068.3:636.32/.38]

НЕЗАВЕРШЕННОСТЬ СТРУКТУРЫ ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ У ЯГНЯТ КАК ПРОЯВЛЕНИЕ ПРОВИЗОРНОСТИ

Лемещенко В.В., Саенко Н.В., Нехайчук Е.В., Скобельская Т.П.
(Институт «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «КФУ им. В.И. Вернадского», г. Симферополь, Россия)
nvsaenko@list.ru

Введение

Реализация технологических приемов, направленных на проявление максимальной продуктивности с сохранением жизнеспособности на разных этапах индивидуального развития является важной задачей современного животноводства [1-3]. Однако её решение невозможно без знания общебиологических закономерностей морфогенеза продуктивных животных, в особенности на ранних этапах постнатального онтогенеза. Установлено, что на различных этапах провизорные структуры с различной скоростью сменяются на дефинитивные, определяя интенсивность роста, развития и жизнеспособность организма [4, 5, 7, 8]. При этом саму провизорность определяют, как постепенное становление эмбриональных структур к дефинитивным, которое сопровождается формированием временно функционирующих переходных тканей и органов, обеспечивающих полноценную жизнедеятельность [6].

Цель исследований

Определение особенностей морфогенеза внутренних паренхиматозных органов в раннем постнатальном онтогенезе у ягнят.

Материал и методы исследований

С помощью комплекса макроморфологических и гистологических методик исследовали внутренние паренхиматозные органы (печень, почки и легкие). Материал отбирали от ягнят (n=24), возраст – 1 сутки. Данные морфометрических исследований подвергали статистической обработке.

Результаты исследований

Установили, что внутренние паренхиматозные органы у суточных ягнят обладают структурной незавершенностью, которая проявляется наличием в них провизорных (временных) структур. Паренхима печени новорожденных ягнят состоит из гепатоцитов, которые характеризуются вакуолизированной, оптически значительно просветленной цитоплазмой. Доли печени по периферии имеют дольки примитивной структуры без четко выраженных границ. В центральных частях долей печени примитивные гепатоциты не выявляются, структура губчатая, встречаются немногочисленные гемопоэтические островки. Наличие островков гемопоэза особенно часто обнаруживается у ягнят, полученных при многоплодной беременности. Это свидетельствует о сохранении провизорности тканевой структуры, что обусловливает пока задержку становления основных функций печени постнатального онтогенеза, а именно дезинтоксикационной и метаболической, даже у пренатально развитых ягнят.

У ягнят суточного возраста в почках четко дифференцируются кортикальные, промежуточные и юкстамедуллярные нефроны. Расположение кортикальных почечных телец компактное, диаметр клубочков у суточных ягнят колеблется от 64,28 мкм до 68,06 мкм. Почечные тельца промежуточных нефронов как правой, так и левой почек локализуются в средней части коры. Форма их преимущественно овальная, размеры по сравнению с кортикальными несколько меньше. При этом диаметр их клубочков варьирует от

64,53 мкм до 67,89 мкм. Наиболее глубоко в коре почек, практически на границе с мозговым слоем локализуются юкстамедуллярные нефроны. По размеру почечные тельца юкстамедуллярных нефронов больше, чем промежуточные, имеют округлую или овальную форму, менее плотно расположены в отличие от промежуточных. Юкстамедуллярные почечные тельца также отличает больший диаметр клубочков, который колеблется от 72,56 мкм до 84,37 мкм. Также непосредственно под капсулой почки выявлена группа кортикальных нефронов, которые являются временными (провизорными), так как после этапа новорожденности уже не регистрируются в субкапсулярном участке. Кроме того, наличие временных (провизорных) нефронов обнаруживается в рыхлой волокнистой соединительной ткани почечных столбов. Тогда как описания их наличия у взрослых особей отсутствуют.

Почечные тельца временных (провизорных) кортикальных нефронов локализуются в правой и левой почке непосредственно под их капсулой. Расположенные субкапсулярно почечные тельца единичны, очень редко обнаруживаются парами, на большом расстоянии друг от друга, преимущественно полиморфны. Субкапсулярные кортикальные почечные тельца имеют диаметр от 63,54 мкм до 68,85 мкм. Установлено, что временные (провизорные) нефроны у новорожденных ягнят в правой и левой почках локализуются преимущественно в субкапсулярной зоне коры. Структурные составляющие провизорных нефронов - почечные тельца и канальцы окружены рыхлой волокнистой соединительной тканью, локализуются около крупных междолевых артерий и вен почки, имеют наибольший диаметр - от 90,10 мкм до 100,73 мкм, овальную форму.

Для легких ягнят в возрасте 1 сутки характерно наличие очагов дистелектаза. То есть встречаются альвеолярные мешочки альвеол легких как в спавшемся, частично спавшемся, так и расправленном состояниях. Участки с частично либо полностью спавшимися альвеолами (размер просвета менее 37,33 мкм) располагаются диффузно с формированием небольших островков, не имеющих четких границ, как в левом, так и правом легком, главным образом, на их периферии. Участки, содержащие расправленные альвеолы с размером просвета 37,33-62,50 мкм, также локализуются диффузно без четких границ, но состоят из 14-26 альвеол. Такие участки регистрируются не только в центре долей легких, но и по периферии. Совокупность таких отличительных признаков позволяет выяснить степень пренатальной зрелости легких как органа и их функциональной активности, которая проявляется в частоте и характере дыхания, обхвате груди за лопатками и, косвенно, в частоте сердечных сокращений.

Выводы

Выявляемые особенности паренхиматозных органов у ягнят в раннем постнатальном онтогенезе являются признаками незавершённости процесса их морфогенеза, когда происходит замена провизорных структур на дефинитивные, что определяет адаптивные возможности организма животных. Структурная незавершенность, которая является проявлением провизорности, является обязательной при развитии паренхиматозных органов животных и характеризуется отличительными признаками, выявляемыми морфологическими методами.

Список литературы

1. Криштофорова Б.В. Концепция этиологии недоразвития новорожденных телят и их ранней гибели / Б.В. Криштофорова, И.В. Хрусталева // Аграрная наука. - 2000. - № 5. - С. 23-24.

2. Криштофорова Б.В. Биологическое обоснование определения зрелорождаемости, незавершенности и недоразвитости животных в ветеринарной медицине / Б.В. Криштофорова, В.В. Лемещенко // Ветеринарна медицина: Міжвід. темат. наук. зб. – Харків, 2000. – Вип. 78. – Т.11. – С.110-114.

3. Лемещенко В.В. Структурная незавершенность внутренних паренхиматозных органов животных / В.В. Лемещенко, Н.В. Саенко, Е.В. Нехайчук, Т.П. Скобельская // Актуальные вопросы ветеринарной медицины и лабораторной диагностики: материалы международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения профессора В.В. Рудакова. – Санкт-Петербург: СПбГУВМ, 2023. – С. 180 – 183.

4. Маргарян А.В. Клеточные взаимодействия при формировании геиерацнн нефронов окончательной почки человека / Л.В Маргарян, О.Ф. Ярославцева, Р.В. Чнвшина, И.Ю. Хамошина, А.Л. Ушаков, И.Г. Мальцева, Д.А. Мухамедьяров // Морфология - 2014. - Т. 145. - № 3. - С. 123.

5. Саенко Н.В. Структурно-функциональные особенности плодной части плаценты кобыл / Н.В. Саенко // Морфология. - 2019. – Т.155. - №2. – С. 247-248.

6. Соловьев Г.С. Принцип провизорности как универсальный механизм эволюционирования гисто- и органогенезов / Г.С. Соловьев, В.Л. Янин, С.М. Пантелеев и др. // Фундаментальные исследования. – 2005. – № 9. – С. 32-34.

7. Rumballe B.A. Nephron formation adopts a novel spatial topology at cessation of nephrogenesis / B.A. Rumballe, K.M. Georgas, A.N. Combes, A.L. Ju, T. Gilbert, M.H. Little // Dev Biol. - 2011. -V. 360. - I. 1. - P. 110-122.

8. Saxen, L. Early organogenesis of the kidney / L. Saxen, H. Sariola // Pediatr Nephrol. - 1987. - V. 1. - I. 3. - P. 385-392.

УДК 632.938

ВЛИЯНИЕ ДЕСТРУКТИВНЫХ ПРОЦЕССОВ В ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЕ НА ЦИТОКИНОВЫЙ ПРОФИЛЬ КРЫС

Андреева С.Д.
(ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, ФГБОУ ВО Кировский ГМУ, г. Киров, Россия)
a_s_d_16@bk.ru

Введение. При развитии воспалительного процесса в поджелудочной железе (ПЖ) экспериментальных крыс разворачивается сложная и многокомпонентная последовательность реакций, которые направлены на предотвращение тканевой деструкции, купирование патогена и стимуляции репаративных процессов в пораженном органе. Выявление цитокинов и их количественная оценка способствует ранней диагностике стресс-синдрома, правильно разработать критерии диагностики стадий развития защитно-приспособительной реакции и своевременно назначить лечебно-профилактические мероприятия [1]. В дебюте заболевания отмечено повышение концентрации как провоспалительных TNF-α, IL-2, IL-1β, IL-6, IL-18, IL-17, так и противовоспалительных цитокинов IL-10 и IL-4, а также IFN-α. В наибольшей степени усилена секреция провоспалительных цитокинов IL-1β, IL-6, и IL-17. В связи с чем вопрос изучения цитокинового статуса представляет актуальность для современной патоморфологии, поскольку цитокины, являясь биологически активными веществами со множеством биологических функций, обеспечивают передачу сигналов между очагом воспаления и его микроокружением, что позволяет регулировать пролиферативную активность и выживаемость органа [3].

Цель: Установить цитокиновый статус крыс при развитии воспалительного процесса в поджелудочной железе.

Материал и методы исследования. Перед моделированием острого панкреатита (ОП) грызуны голодали 24 часа. Животным первой, второй, третьей, четвертой и пятой групп (n=25) под ингаляционным наркозом проводили срединную лапаротомию, селезеночный сегмент ПЖ охлаждали хлорэтилом 10 секунд. После оттаивания железу возвращали в исходное положение. Брюшную полость послойно зашивали.

В шестую и седьмую группы (n=6) вошли животные, которые были подвергнуты срединной лапаротомии и 1,5-минутной экспозиции селезеночного сегмента ПЖ без воздействия на нее холодовым агентом. До и после операции крысы находились на стандартном лабораторном рационе при неограниченном количестве воды.

Контрольную (интактную) группу составили 5 крыс.

Гистологические исследования проводили согласно общепринятым методикам.

При установлении цитокинового статуса крыс использовали мультиплексный анализ – тип медико-биологических аналитических реакций, позволяющих одновременно проводить многочисленные измерения в одном образце и анализировать от 10 до 100 биологических маркеров в капле крови в течение нескольких минут.

Анализ выполняли на цитометре Becman Coulter EPICS ® XL™ в лаборатории патоморфологии крови ФГБУН Кировский научно-исследовательский институт гематологии и переливания крови Федерального медико-биологического агентства России. Для исследования сыворотки был использован набор «Rat Cytokines 6plex Kit» (Bender MedSystems, Австрия).

Принцип мультиплексной технологии состоит в том, что последовательные реакции иммунобиологического связывания (формирование «сэндвича») проводятся на искусственных микросферах. Имеются две группы мелкодисперсных микрошариков (микросфер), отличающихся по размерам, одна из них состоит из шариков диаметром 5,5 мкм, другую составляют шарики с диаметром 4,4 мкм, внутри каждой группы шарики различаются по интенсивности красной флуоресценции. Проточный цитометр по размеру и интенсивности флуоресценции определяет принадлежность микросфер к одной из 10 групп.

Для удобного и быстрого проведения всех расчетов набор для мультиплексного анализа включает специальное программное обеспечение. Оно полностью исключает ручную калибровку. Результаты исследования получали в форматах XLS (Microsoft ®Excel) и PDF (Adobe).

Результаты исследования. При моделирование ОП у крыс нашими исследованиями определены в поджелудочной железе крыс морфологические изменения в динамике развития воспалительного процесса.

В 1 час эксперимента в экзокринной части паренхимы ПЖ наблюдали гиперемию и отек междольковой соединительной ткани и диапедезные кровоизлияния. Установлено повышение концентрации провоспалительных ЦК (IL-1-α, TNF-α) – как вторичный феномен и ответ организма на действие патогенных факторов. На ранних сроках и в разгар развития панкреатита происходит увеличение адгезивной, хемотоксической, цитотоксической активности биологически активных веществ, белков острой фазы и свободных радикалов [2]. Эти процессы обусловливают нарушение микроциркуляции, развитие гиперемии, отека и некробиоза.

В первые сутки развития ОП у крыс в панкреатических островках наблюдался незначительный отек, который сдавливал протоки органа и затруднял отток поджелудочного сока. В прогрессировании местных и общих патологических процессов доминирующую роль играет TNF-α – ключевой многофункциональный ЦК системного действия; он стимулирует синтез провоспалительных ИЛ, пролиферацию клеток эндотелия, регулирует тонус кровеносных сосудов. Активизируя цитотоксическую, фагоцитарную активность,

утилизацию дефектных клеток, TNF-α принимает участие в формировании защитных реакций организма. Но интенсивный синтез данного ЦК способствует расстройству гемодинамики, развитию гипертермии, некроза, усиливая воспалительный ответ. Динамика TNF-α в ходе ОДП показала резкое повышение уровня ЦК в 1-е сутки (1,05±0,12); показатель TNF-α оставался высоким в течение всего эксперимента (3-и сутки – 2,1±0,1; 7-е сутки – 2,9±0,41; 14-е сутки – 1,9±0,5). Во все сроки наблюдения имеет место достоверность различий ($p \leq 0,05$) по сравнению с нормой (0,31±0,065). Превышение нормы почти в 6 раз TNF-α в последнем сроке наблюдения свидетельствует о том, что даже через 2 недели после воспроизведения патологического процесса воспаление в поджелудочной железе не купировано.

На 3 сутки в ПЖ наблюдали очаги некроза и зернистую дистрофию ациноцитов. Наиболее выраженные структурные изменения эндокриноцитов выявлены в данный период ОП в клетках В-типа. А-клетки в силу своих удаленных топографических взаимоотношений с сосудистым руслом панкреатических островков претерпевают меньшие деструктивные изменения.

IL-1-α так же относится к провоспалительным ЦК, как TNF-α, инициирует и регулирует воспалительные процессы, активирует Т-лимфоциты и обладает аутокринным и паракринным действием. Динамика IL-1-α в течение первой половины эксперимента была регрессивной (1-е сутки – 0,6±0,06; 3-и сутки – 0,3±0,14; 7-е сутки – 0,27±0,08). Увеличение уровня ЦК IL-1-α ко 2-й неделе свидетельствует о развитии воспалительного процесса (14-е сутки – 1,4±0,9). Во все сроки, кроме первых суток наблюдения, имеет место достоверность различий ($p \leq 0,05$) по сравнению с интактными животными (0,56±0,03).

К 7-м суткам ОП происходит активизация секреторных процессов в панкреатических островках. Пораженные участки паренхимы окружены грануляционной тканью с хаотично расположенными коллагеновыми волокнами и лимфоцитарной инфильтрацией. Обнаружены ациноинсулярные клетки, которые свидетельствуют о регенераторных возможностях паренхимы органа.

С началом ОП значение GM-GSF в сыворотке крови опытных животных по сравнению с интактными крысами (1,4±0,2) возрастает в 1,3 раза (1-е сутки – 1,9±0,4); максимального значения показатель достигает к 3-м суткам (2,9±0,4) и остается высоким в течение последующих двух недель (7-е сутки – 2,3±2,8; 14-е сутки – 1,8±0,7). Во все сроки наблюдения имеет место достоверность различий ($p \leq 0,05$) GM-GSF, который индуцирует рост и дифференцировку незрелых костномозговых клеток, а также ускоряет процесс созревания гранулоцитов и мононуклеарных макрофагов. Увеличение данного показателя прямо пропорционально развитию воспаления у экспериментальных животных.

К завершению эксперимента у крыс на 14-е сутки ОП морфометрические показатели площади ациноцитов у экспериментальных животных остаются значительно ниже, чем у интактных крыс (126247,4±135,2 нм²). Вокруг локусов некроза зрелая соединительная ткань переходит в плотную соединительную ткань с коллагеновыми волокнами и очагами липоматоза, скоплениями лимфоцитов и нейтрофилов. Слившиеся гранулы зимогена сдавливают паренхиму органа, в просвете вставочного протока наблюдали набухшие разрушенные ворсинки.

В наших исследованиях изучали влияние IL-4, который стимулирует пролиферацию и дифференцировку В-лимфоцитов в плазматические клетки, синтез иммуноглобулинов, антител, гуморальный иммунный ответ. Лишь к завершению эксперимента по моделированию ОП (14-е сутки) IL-4 повышается до нормы и ограничивает развитие воспаления. Снижение данного показателя в ранние сроки свидетельствует о том, что у экспериментальных животных в начале эксперимента катаболические процессы преобладали над анаболическими, что подтверждают и результаты морфологических исследований (наличие некрозов до последнего срока наблюдения). При динамике IL-4 с 1-е суток – 0,04±0,01; на 3-и сутки – 0,02±0,017; на 7-е сутки – 0,001±0,005; на 14-е сутки – 0,07±0,09, кроме последнего, имеет место достоверность различий ($p \leq 0,05$) по сравнению с нормой (0,06±0,03).

MCP-1 продуцируется в ответ на широкий спектр цитокинов (TNF-α, IL-1-α). Повышение уровня MCP-1 характеризует повышение тканевой инфильтрации моноцитами, что подтверждено гематологическими показателями (моноцитоз). В ходе эксперимента, начиная с первых суток, (28,7±1,9) данный показатель ЦК неуклонно возрастал (3-и сутки – 33,2±4,7; 7-е сутки – 49,25±2,55). По завершению эксперимента на 14-е сутки ОП MCP-1 остался выше, чем у интактных крыс в 2 раза (14-е сутки – 47,6±1,68). Во все сроки наблюдения, кроме первых суток, имеет место достоверность различий ($p \leq 0,05$) по сравнению с нормой (22,75±4,85). В нашем эксперименте панкреатит вызывался физическими методами, а не инфекционными агентами, поэтому уровень INF-ɣ незначителен. Во все сроки наблюдения нет достоверности различий ($p > 0,05$) по сравнению с нормой (0,025±0,008).INF-γ относится к интерферонам II типа.

При анализе полученных данных был определен цитокиновый статус опытных животных, который приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Содержание цитокинов в сыворотке крови крыс при моделировании острого деструктивного панкреатита, пг/мл,
M±m (n=5 животных в каждой группе)

Вид цитокина, пг/мл	Интактные животные, (n=5)	Этап эксперимента			
		1-е сутки ОП (n=3)	3-и сутки ОП (n=4)	7-е сутки ОП (n=5)	14-е сутки ОП (n=3)
TNF-α	0,31±0,065	1,05±0,12*	2,1±0,1*	2,9±0,41*	1,9±0,5*
IL-1-α	0,56±0,03	0,6±0,06	0,3±0,14*	0,27±0,08*	1,4±0,9*
IL-4	0,06±0,03	0,04±0,01*	0,02±0,017*	0,01±0,005*	0,07±0,09
MCP-1	22,75± 4,85	28,7±1,9	33,2±4,7*	49,25±2,55*	47,6±1,68*
GM-CSF	1,4±0,2	1,9±0,4*	2,9±0,4*	2,3±2,8*	1,8±0,7*
INF- γ	0,025±0,008	0,05±0,03	0,05±0,03	0,05±0,01	0

* p≤0,05. при сравнении с интактными животными, n-количество животных

Заключение

Изучение роли цитокинов является актуальным направлением современной науки, позволяющим улучшить понимание молекулярных механизмов развития резистентности к терапии и прогрессирования заболевания. Определение цитокинов в сыворотке крови может быть ценным диагностическим и прогностическим критерием оценки тяжести патологического процесса, что создает возможность коррекции возникших иммунных нарушений с помощью низкомолекулярных интерфероногенов [2].

Мы можем сделать заключение о том, что высокий уровень продукции провоспалительных цитокинов и интенсивность развития панкреатита у экспериментальных животных находятся в прямой зависимости.

Секреция интерлейкинов в раннем посттравматическом периоде носит защитный характер и направлена на усиление антипротеазной активности сыворотки крови. Возникновение генерализованного деструктивного очага значительно ослабляет резервы макрофагальной системы, «обезоруживает» нейтрофилы, подавляет функции лимфоцитов. Запуск цитокинового каскада вызывает активизацию фибронолизина, комплемента и калликреин-кининовой системы [1]. Результатом активации этих систем является выброс гистамина, серотонина, брадикинина, вызывающих генерализованную вазодилатацию и разобщение межклеточных связей в эндотелии сосудов. Это способствует увеличению проницаемости микроциркуляторного русла и миграции из сосудов жидкости и плазменных белков, повышенной экссудации в брюшную полость, а также формированию отека и воспаления поджелудочной железы и близлежащих органов.

Выводы

1. При моделировании острого панкреатита наблюдается гиперцитокинемия, что является одним из показателей развития полиорганных изменений.
2. В ходе эксперимента по созданию модели ОП увеличивается концентрация провоспалительных цитокинов (TNF-α, IL-1-α) как признак развития синдрома системной воспалительной реакции.
3. Повышение уровня MCP-1 свидетельствует о высокой тканевой инфильтрации моноцитами, что подтверждается гематологическими показателями (моноцитоз).
4. При остром панкреатите в сыворотке крови крыс снижается уровень интерферона-гамма (INF-γ), что указывает на угнетение пролиферации лимфоцитов и подавление иммунитета животного.

Список литературы

1. Леткин А.И. Оксидатный стресс у кур-несушек / А.И. Леткин, А.С. Зенкин, В.В. Федоськин, Д.Е. Явкин // Экспериментальные и теоретические исследования в современной науке сборник статей по материалам XCII международной научно-практической конференции - Новосибирск, 2023, Том 8 (84). - С. 24-32.
2. Царегородцева Т.М. Цитокины в гастроэнтерологии / Т.М. Царегородцева, Т.И. Серова, М.: Анахарсис, 2003. - 96 с.
3. IL-6 controls leukemic multipotent progenitor cell fate and contributes to chronic myelogenous leukemia development / D. Reynaud, E. Pietras, K. Barry-Holson [et al.] // Cancer Cell. – 2011. Vol. 20, № 5. 661-673 p.

УДК: 636.52/58

ПЕРИОДИЗАЦИЯ ЭМБРИОНАЛЬНОГО ОНТОГЕНЕЗА ЯИЧНИКА У КУР

Хохлов Р.Ю., Кузнецов С.И.
(ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ, г. Пенза, Россия)
roman_kh@rambler.ru

Введение

В доступной научной литературе имеются сведения, посвященные вопросам периодизации развития сельскохозяйственной птицы, как в эмбриональном, так и в постэмбриональном периодах. Известны варианты периодизации эмбриогенеза птиц предложенные Шмальгаузененом И.И. (1938), Рагозиной М.Н.

(1951), Ивановым М.Ф. (1965), Третьяковым Н.П. (1968), Шмидт Г.А. (1972), Отрыганьевым Г.К. (1975), Орловым М.В. (1987), Тельцовым и соавторами (2008). Не смотря на то, что выявлением и изучением периодов развития эмбрионов различных видов сельскохозяйственной птицы ученые занимаются на протяжение многих десятилетий и сегодня это направление в морфологической науке остается весьма актуальным. Актуальность проблемы обусловлена тем, что зная периоды морфогенеза, а также критические фазы, можно оптимизировать не только технологические режимы инкубации, но и провести коррекцию ветеринарных мероприятий на протяжении эмбрионального развития птицы.

Цель исследования - на основании морфологических данных выявить этапы и критические периоды в развитие яичника куриных эмбрионов.

Материал и методы исследования

Материалом для исследования служило яйцо от яичных кур кросса «Ломан Браун». Инкубацию яиц осуществляли в инкубаторе ИБ2КБ с автоматическим регулированием параметров инкубации. Объект исследования – эмбрионы 3-, 4-, 5-, 6-, 7-, 8-, 9-, 10-, 11-, 12-, 13-, 14-, 15-, 16-, 17-, 18-, 19-, и 20-суточного возраста. Предмет исследования – яичник. Кусочки яичника фиксировали в жидкости Карнуа и в 8% растворе нейтрального формалина, обезвоживали и заливали в гомогенезированную парафиновую среду Histomix. С помощью микротома из каждого образца получали срезы толщиной 5-8 мкм, которые после депарафинизации окрашивали гематоксилином и эозином.

Результаты исследования

Развитие эмбрионального яичника кур включает 4 критические фазы. Выявление подобных фаз очень важно, так как на каждом из них может возникнуть нарушение определенных механизмов, что может привести к патологическим процессам.

Формирование репродуктивной системы птиц начинается уже в момент оплодотворения. Это первая критическая фаза формирования органов размножения, так как потеря, на этом этапе, одной или нескольких половых хромосом, равно как и добавление к обычному набору могут привести к уродствам или нарушениям воспроизводительной функции.

Нами установлено, что на третьи сутки инкубации у куриного зародыша, на уровне трех-четырех задних сомитов появляется закладка первичной почки, а зачатки гонад у куриных эмбрионов появляются в 4-суточном возрасте на вентромедиальной поверхности первичной почки. В конце 4-х начале 5-х суток эмбриогенеза гоноциты начинают мигрировать в гонады. Это вторая критическая фаза развития гонад, в течение которой возможны нарушения нормального течения гаметогенеза. Формирующиеся гонады индифферентны, и в дальнейшем дифференцируются в яичники или семенники.

Дифференцировка гонад в семенники или яичники завершает третью критическую фазу половой дифференцировки – установление гонадного пола. Дивергентная дифференциация гонад у куриных эмбрионов начинается в начале 8 суток. В яичниках формируются покровный эпителий, корковое и мозговое вещество, сеть яичника, мезовариум. У 8-ми суточных эмбрионов эпителиоциты покровного эпителия начинают проявлять секреторную активность. На этом этапе правый яичник начинает уменьшаться и в дальнейшем существенно отстает в размерах и степени развития от левого. Объем правого яичника в период с 6- до 13-суточного возраста уменьшается в 12,2 раза и к 14-ти суточному возрасту сохраняется в виде рудимента. Что касается левого яичника, то за тот же возрастной интервал объем левой гонады увеличился в 4,4 раза.

Начиная с 11-суточного возраста происходит переход гоноцитов в оогонии. Дальнейшее развитие левого яичника определяется активным митотическим делением оогоний, вступлением последних в профазу I мейоза и формирование групп оогоний. К 19-суточному возрасту часть оогоний дифференцируется в ооциты и на границе коркового и мозгового вещества начинают формироваться фолликулы. К вылуплению фолликулярные стадии генеративных элементов становится преобладающими, а оогонии исчезают. Поэтому последние двое суток эмбрионального развития кур мы рассматриваем как четвертую критическую фазу развития яичников, когда неблагоприятные условия инкубации могут привести к нарушениям фолликулогенеза.

Рост объема яичника в эмбриогенезе происходит неравномерно. Периоды увеличения относительного прироста объема яичника чередуются с периодами его уменьшения. Начальный этап его формирования 7-е и 8-е сутки характеризуется высокими показателями относительного прироста анализируемого показателя, соответственно 47,5 % и 40,9 %. Далее до 10-суточного возраста происходит уменьшение прироста, так как в этом возрасте относительный прирост объема железы составил 8,9 %. Наименьший относительный прирост объема яичника в течении эмбриогенеза зафиксирован в 12- и 13-суточном возрасте 3,3 % и 6,8 %, соответственно, а наибольшее значение показателя отмечено в 15- и 19-суточном возрасте 113,9 % и 121,9 %, соответственно.

Выводы

Таким образом, в морфогенезе эмбрионального яичника кур различают 3 этапа:

1) закладка гонад (возраст эмбриона 4 суток);

2) формирование временного органа (возраст эмбриона 5-6 суток);

3) формирование дефинитивного органа (с 7-х суток до вылупления) и четыре критические фазы: первая – момент оплодотворения; вторая – завершение 4-х суток начало 5-х; третья – начало 8-х суток; четвертая – последние двое суток перед вылуплением.

Список литературы

1. Иванов М.Ф. Сельскохозяйственное птицеводство // Полное собр. соч. / М.Ф. Иванов. М.: Колос, 1965. Т. 6.

2. Орлов М.В. Биологический контроль в инкубации / М.В. Орлов // М.: Россельхозиздат. – 1987. – 223 с.

3. Отрыганьев Г.К., Отрыганьева А.Ф., Технология инкубации, 1975 г.

4. Рагозина М.Н. Ранние стадии развития яичника у скороспелой и позднеспелой пород кур / М.Н. Рагозина // Доклады АН СССР. – 1951. – № 3. – С. 501-504.

5. Третьяков Н.П. Инкубация с основами эмбриологии / Н.П. Третьяков, Г.С. Крок // Москва. – Колос. – 1968. –247 с.

6. Шмальгаузен, И.И. Организм как целое в индивидуальном и историческом развитии / И.И. Шмальгаузен - М.-Л. Изд-во академии наук СССР, 1938. - 144 с.

7. Шмидт Г.А. Периодизация эмбриогенеза и послезародышевого онтогенеза у человека и животных / Г.А. Шмидт // Архив анатомии, гистологии и эмбриологии. – 1972. – Т. LXIII, № 8. – С. 17–28.

8. Эмбриогенез. Периодизация развития кур / И.Р. Шашанов, Л.П. Тельцов, А.Д. Николаев [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2008. – № 4(20). – С. 64-71.

УДК:591.4+636:611.34]:636.92

МАКРОАНАТОМИЯ АРТЕРИАЛЬНОГО РУСЛА СЛЕПОЙ КИШКИ КРОЛИКОВ ДВЕНАДЦАТИМЕСЯЧНОГО ВОЗРАСТА

Порублев В.А., Шестаков Д.Е.
(ФГБОУ ВО СтГАУ, г. Ставрополь, Россия)
porvlad@mail.ru

Введение

В настоящее время отрасль кролиководство среди всех видов мелкого животноводства России занимает одну из важных ниш. Крольчатина обладает превосходными диетическими свойствами, а мех, получаемый от кроликов, славится высокими показателями качества. Кроме того, кролики повсеместно используются в качестве лабораторных животных на сельскохозяйственных предприятиях и учреждениях Министерства здравоохранения, а также при проведении научных исследований.

В настоящее время установлена прямая коррелятивная зависимость состояния здоровья кроликов и степени их продуктивности от качества и количества кормовой базы, состоящей из кормов растительного происхождения. Также от уровня кормления зависит и морфофункциональное состояние пищеварительного тракта и его сосудистого обеспечения. Факты, приведенные выше свидетельствуют о необходимости и важности изучения анатомии и физиологии органов желудочно-кишечного тракта, а также его артериального русла, в том числе и кишечника.

Изучению различных отделов кишечника кролика в свое время посвятили труды Жеденов В.Н., Бигдан С.С., Лукьянова В.П. [1], Комякова В.А. [2], Никулина Н.Б. [3], Порублев В.А. [4], Шубер С.С.М [5], Шубина Т.П., Чопорова Н.В. [6], Davies D.D. [7] и другие. Однако, на данный момент времени в доступной литературе практически отсутствует детальная информация о возрастной анатомии источников кровоснабжения кишечника кроликов, их ходе, топографии, ветвлении и морфометрических показателях. Все вышеизложенное послужило нам основанием к проведению комплексного исследования макроморфологии экстраорганного артериального русла слепой кишки кроликов 12-месячного возраста.

Цель исследования

Целью исследования являлось изучение макроанатомии экстраорганного артериального русла слепой кишки кроликов 12-месячного возраста.

Материал и методы исследований.

Объектом для исследования являлись кишечники пяти самок кроликов породы Бабочка двенадцатимесячного возраста, взятых из вивария Института ветеринарии и биотехнологий Ставропольского государственного аграрного университета. Животные были клинически здоровы. Убой кроликов производился в соответствии с правилами об охране животных, использующихся в научных целях. В работе были использованы следующие методы исследования: препарирование, инъекция сосудов контрастными массами, морфометрия, приготовление тотальных препаратов, макрофотография. Обработка статистических данных производилась в программе Microsoft Excel 2016.

Результаты исследований

В результате исследований установлено, что в кровоснабжении слепой кишки кроликов участвует артерия слепой кишки, питающая стенку слепой и частично подвздошной кишок. Артерия слепой кишки является продолжением подвздошнослепоободочного ствола после отхождения от него ствола правых ободочных артерий, который делится на две ветви; краниальную и каудальную. (рисунки 1, 2). Краниальная правая ободочная артерия, вступает в анастомоз с передней, большей из ветвей артерии слепой кишки, имеющей диаметр 1,90±0,04 мм (Рисунок 1). Тело и головку слепой кишки снабжают кровью 9 веточек, отходящих от передней ветви артерии слепой кишки (Рисунок 1, 2).

Задняя, или каудальная ветвь, артерии слепой кишки, меньшая по диаметру 1,1±0,03 мм, отходит от подвздошнослепоободочного ствола в области между стволом артерий предректума и стволом правых ободочных артерий. Она отдает 5 ветвей для конечного участка тела и верхушки слепой кишки, а также 2-3 ветви для подвздошной кишки (Рисунок 1).

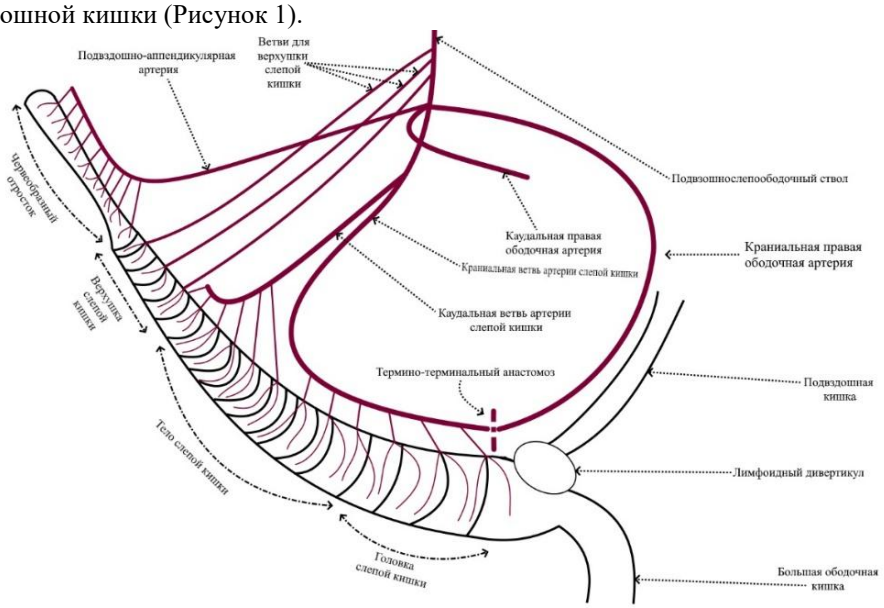
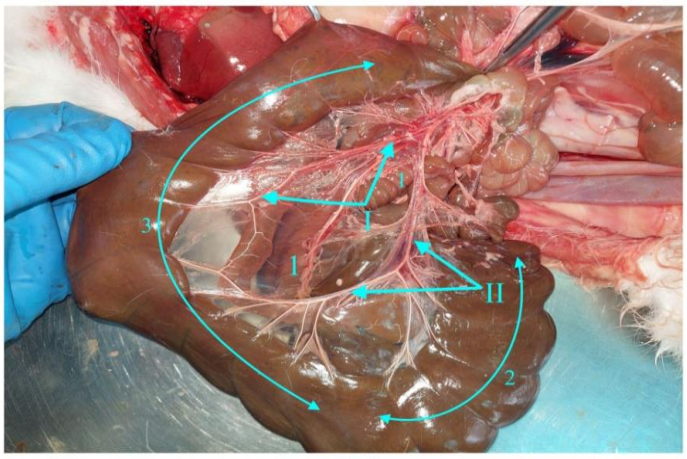


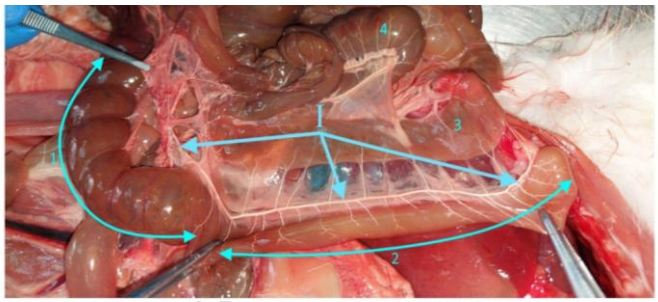
Рисунок 1 - Схема кровоснабжения слепой кишки 12-месячного кролика



I - Каудальная ветвь артерии слепой кишки; II - Краниальная ветвь артерии слепой кишки
1- Большая ободочная кишка; 2 - Головка слепой кишки; 3 - Тело слепой кишки

Рисунок 2 - Ветвление краниальной и каудальной артерий слепой кишки кролика 12-месячного возраста

Наряду с этим, в верхушку слепой кишки от подвздошнослепоободочного ствола непосредственно отходят 2-3 ветви, последняя из которых вступает в анастомоз с первой ветвью подвздошно-аппендикулярной артерии.



I - Подвздошно-аппендикулярная артерия
1 - Верхушка слепой кишки; 2 - Червеобразный отросток; 3 - Подвздошная кишка; 4- Тощая кишка

Рисунок 3 - Ветвление подвздошно-аппендикулярной артерии

Подвздошно-аппендикулярная артерия (Рисунок 3) имеет длину и диаметр 137,00±1,14 мм и 1,80±0,04 мм соответственно, отходит от ствола правых ободочных артерий в самом начале перед делением его на краниальную и каудальную правые ободочные. Подвздошно-аппендикулярная артерия в области брыжеечного края слепой кишки отдает 16 ветвей для аппендикса слепой кишки.

Выводы

1. В кровоснабжении стенки слепой кишки принимает участие артерия слепой кишки, которая является продолжением подвздошнослепоободочного ствола после отхождения от него ствола правых ободочных артерий, который делится на две ветви; краниальную и каудальную.

2. Артерия слепой кишки делится на крупную краниальную и более мелкую каудальную ветви. Тело и головку слепой кишки снабжают кровью 9 веточек, отходящих от передней ветви артерии слепой кишки. Каудальная ветвь отдает 5 ветвей для конечного участка тела и верхушки слепой кишки, а также 2-3 ветви для подвздошной кишки.

3. Подвздошно-аппендикулярная артерия отходит от ствола правых ободочных артерий в самом начале перед делением его на краниальную и каудальную правые ободочные. Подвздошно-аппендикулярная артерия в области брыжеечного края слепой кишки отдает 16 ветвей для аппендикса слепой кишки.

Список литературы

1. Жеденов В.Н. Анатомия кролика / В.Н. Жеденов, С.С. Бигдан, В.П. Лукьянова //М.: Советская наука, 1957. С. 109 -130.
2. Комякова В.А. Морфофункциональная характеристика кишечника у представителей надотряда Euarchontoglires :дис. ... канд. биол. наук / В.А. Комякова - Москва, 2021. - 163 с.
3. Никулина Н.Б. Декоративные грызуны и зайцеобразные: учебное пособие / Н.Б. Никулина // Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова». Пермь: ИПЦ «Прокростъ», 2019. - 118 с.
4. Порублев В.А. Макроморфология тощей кишки 4-месячных кроликов // Морфология в XXI веке: теория, методология, практика: Сборник трудов всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Москва, 05–07 апреля 2023 года / В.А. Порублев Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К.И. Скрябина». – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К.И. Скрябина», 2023. - С. 56-58.
5. Шубер С.С.М. Сравнительная морфологическая характеристика пищеварительного канала зайцеобразных :дис. ... канд. биол. наук / С.С.М. Шубер - Москва, 2016. - 109 с.
6. Шубина Т.П. Сравнительная характеристика органов пищеварения пушных зверей / Т.П. Шубина, Н.В. Чопорова // Научно-методический электронный журнал «Концепт». - 2015. - Т. 13. - С. 4076–4080.
7. Davies D.D. Rees Rabbit gastrointestinal physiology / D.D. Davies A.E. Jennifer // Vet. Clin. Exot. Anim. - 2003. - V. 6. - P. 139-153.

УДК: 576.37:611.013.12:636.1

ЦИТОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СУСТЕНТОЦИТОВ У БЫКОВ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ СПЕРМИОГЕНЕЗА

Торгун П.М.[1], Ульянов А.Г.[1], Лободин К.А[1]., Лозовой Н.М.[1], Ульянов И.А.[2], Ульянова А.В.[2], Лозовая Е.Г.[1], Мозговая Е.И.[1]

([1] ФГБОУ ВО ВГАУ имени императора Петра I; [2] ФГБОУ ВО ВГМУ имени Н.Н. Бурденко, г. Воронеж, Россия)

ilyanov.ignat@yandex.ru

Введение

В предыдущем исследовании нами изучены различные этапы спермиогенеза у быков [2]. Выявлено 17 этапов спермиогенеза, которые включают четыре фазы спермиогенеза: первые три этапа (1-3) составляют фазу Гольджи; следующие четыре этапа образуют фазу колпачка (4-7); третья фаза акросомы включает четыре этапа (8-11) и последние 6 этапов (12-17) составляют фазу созревания. Представляет особый интерес цитологические изменения сустентоцитов у быков на различных этапах спермиогенеза.

Цель исследования

Целью настоящего исследования является изучение цитометрических показателей сустентоцитов у половозрелых быков симментальской породы на различных этапах спермиогенеза.

Материал и методы исследования

Нами использован материал от 6 половозрелых быков в осенний период. Для фиксации яичек использовали жидкости Штиве, Буэна, Ценкера. После фиксации материал заливали в парафин. Парафиновые срезы окрашивали гематоксилин-эозином, азаном по Гейденгайну, применяли ШИК-реакцию, окраску трихром и тетрахром-ШИК.

На поперечных срезах извитых семенных канальцев подсчитывали количество сустентоцитов (клеток Сертоли), зиготенных, пахитенных сперматоцитов 1 порядка, вторичных сперматоцитов, сперматид ранних (50 клеток для каждого животного). Корректировка сосчитанного числа клеток производилась по методике Аберкромби [3] в модификации Ортавана [4]. Для обработки результатов подсчета количества сперматогенных клеток применили непараметрический Т-критерий Уайта, так как эти показатели не имели

нормального распределения и не было выявлено равенства дисперсий в сравниваемых группах. Статистически значимыми различия между двумя группами принимали при уровне значимости $p< 0,05$ [1].

Проводили кариометрические исследования ядер сустентоцитов. С помощью винтового окуляр-микрометра измеряли диаметр ядер сустентоцитов (по 50 измерений). Плащадь овальных ядер сустентоцитов определяли с помощью планиметра. Результаты измерений обрабатывали с помощью

планиметрического t-критерия Стьюдента (цифровые показатели имели нормальное распределение и выявлено равенство дисперсий сравниваемых групп). Различия считали статистически значимыми при $P<0.001$. Результаты измерений представлены в таблицах 1, 2.

Результаты исследований

В таблице 1 представлены результаты подсчета количества сустентоцитов и сперматогенных клеток, а также определены соотношения сперматогенных клеток и сустентоцитов. Среднее количество сустентоцитов в одном семенном канальце составляет 14.2 клетки, почти в два раза больше выявлено зиготенных первичных сперматоцитов. Количество сперматогенных клеток на один сустентоцит составили 1.99. Численность пахитенных сперматоцитов статистически значимо ($P<0,05$) уменьшается за счет гибели клеток до 24.2 и соотношение сперматогенных клеток и сустентоцитов снижается до 1.7.

Таблица 1 - Численность сустентоцитов и сперматогенных клеток (корректировка по Аберкромби в модификации Ортавана)

Клетки	Количество клеток в одном семенном канальце	Количество сперматогенных клеток на один сустентоцит
Сустентоциты	14,2±0,18	-
Зиготенные первичные сперматоциты	28.2±0,22	1.99
Пахитенные первичные сперматоциты	24,2±0,22**	1.70
Вторичные сперматоциты	41,1±0,29	2.89**
Сперматиды круглые спермиогенеза	75,3±1,23	5.30**

Примечание: **- $P<0,05$ Различия статистически значимы по сравнению с предыдущими показателями (непараметрический Т-критерий Уайта)

Количество вторичных сперматоцитов составляет 41.1 в одном семенном канальце. Теоретически должно быть в два раза больше количества зиготенных сперматоцитов. Численность вторичных сперматоцитов на один сустентоцит статистиченски значимо ($P<0,05$) увеличивается и составляет 2.89. Соотношение сперматид и сустентоцитов увеличивается ($P<0,05$) до 5.30 (Таблица 1).

В таблице 2 представлены цитометрические показатели сустентоцитов на различных этапах спермиогенеза. Период слабой функциональной активности (5-6-й этапы спермиогенеза) сустентоцитов характеризуется наименьшей величиной ядер (44,0 мкм^2), которые преимущественно располагаются у базальной мембраны. Небольшое количество (6,2%) ядер удалено от базальной мембраны. В этот период поздние сперматиды заканчивают свое развитие и перемещаются к люминальной поверхности эпителиального пласта.

Таблица 2 - Цитометрические показатели сустентоцитов

Этапы спермиогенеза	Площадь ядер сустентоцитов	Количество мигрирующих сустентоцитов (%)
5,6	43,2±0,71	6.2
7-11	52,3±0,77*	17.6**
12-15	56,4±0,85*	25.4**
16-17	48,9±0,75*	13.2**

Примечание: * - $P<0,001$ Различия статистически значимы по сравнению с предыдущими показателями (параметрический t-критерий Стьюдента); ** - $P<0,05$ Различия статистически значимы по сравнению с предыдущими показателями (непараметрический Т-критерий Уайта)

В период с седьмого по одиннадцатый этапы спермиогенеза функциональная активность сустентоцитов повышается. Статистически значимо ($P<0,001$) увеличиваются размеры ядер до 52,3 мкм^2 . Миграция ядер от базальной мембраны канальца возрастает до 17.6 %. В семенных канальцах на этих этапах спермиогенеза прелептотенные сперматоциты переходят в лептотенные, а лептотенные в свою очередь трансформируются в зиготенные; пахитенные сперматоциты переходят в диплотенные. В начале периода происходит спермиация, оставшиеся младшие сперматиды проходят фазу акросомы и группируются вокруг сустентоцитов.

В следующий период (12-15-й этапы спермиогенеза) происходит укрупнение ядер ($P<0,001$) до 56.4 мкм^2, усиление миграции ядер до 25.4 % ($P<0,05$). В семенных канальцах в этот период осуществляются мейотические деления и появляется новая генерация молодых сперматид. Сперматиды предыдущей генерации вступают в фазу созревания. Отчетливо формируются столбы сустентоцитов. Поздние сперматиды глубоко внедряются в стенку семенного канальца, их акросомическая структура максимально приближается к ядру сустентоцитов.

Последующий период (шестнадцатый-семнадцатый этапы спермиогенеза) характеризуется снижением функциональной активности сустентоцитов. Это проявляется уменьшением величины их ядер до 49,4 мкм^2 ,

уменьшением их миграции до 13,8 %. В семенных канальцах поздние сперматиды теряют связь с сустентоцитами и перемещаются к люминальной поверхности эпителиального пласта.

Выводы

Высокий уровень функциональной активности сустентоцитов выявлен в период с 12-го по 15-й этапы спермиогенеза, когда отмечается максимальное приближение акросомической структуры сперматид к ядру сустентоцитов.

Список литературы

1. Лакин Г.Ф. Биометрия / Г.Ф. Лакин - М.:- 1980. – 291 с.

2. Лободин К.А. Цитологические исследования сперматид на различных этапах спермиогенеза у половозрелых быков симментальской породы. / К.А. Лободин, Н.М. Лозовой, И.А. Ульянов, А.В. Ульянова, Е.Г. Лозовая, П.М. Торгун // Морфология в XXI веке: теория, методология, практика. Сборник трудов всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К.И. Скрябина». Москва, 2023. - С. 109-111.

3. Abercrombie M. Estimation of nuclear population from microtome sections / M. Abercrombie // Anat. Rec. - 1946. - V. 94. - P. 239-247.

4. Ortavant R. Spermatogenesis and morphology of the spermatozoor // Reproduction in domestic animals / Ed. H.H.Cole and P.T. Cupps. V.11. NJL. Academic Press. - 1959. - P. 1-50.

УДК: 599.742.13:611.13

АРХИТЕКТОНИКА АРТЕРИАЛЬНОГО РУСЛА В ОБЛАСТИ ГОЛОВЫ У СОБАК ПОРОДЫ ПОМЕРАНСКИЙ ШПИЦ

Васильев Д.В.

(ФГБОУ ВО СПБГУВМ г. Санкт-Петербург, Россия)

vasilevdv89@mail.ru

Введение

В настоящее время все больше получила популярность такая порода собак как померанский шпиц. В крупных городах данная порода собак одна из самых распространённых. Изучив доступную нам литературу, мы пришли к выводу, что детальное изучение морфометрических данных артериального сосудистого русла в области головы имеют отрывочный характер.

Цель исследования

Цель нашего исследования – изучить архитектонику наружной сонной артерии и ее ветвей, и дать их морфометрическую характеристику [1-4].

Материал и методы исследования

Исследования были проведены на кафедре анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины». В качестве кадаверного материала послужили девять трупов собак породы померанский шпиц в возрасте от одного года до трех лет. Для нашего исследования были выбраны такие методики как: тонкое анатомическое препарирование, вазорентгенография, морфометрия с последующей фотофиксацией [5-10].

Результаты исследования

По результатам исследования было установлено, что васкуляризация органов головы у собак породы померанский шпиц осуществляется за счет общих сонных артерий (a. carotis communis). Которая в области затылочно-атлантного сустава делится на наружную и внутреннюю сонные артерии. Основным сосудом васкуляризирующим органы в области головы является наружная сонная артерия и ее ветви.

Наружная сонная артерия (a. carotis externa) у данной порды собак в среднем составляет 0,95±0,09 мм, располагается медиальнее околоушной слюнной железы и двубрюшной мышцы. Проходя между ними и подъязычной костью, она поднимается до височно-нижнечелюстного сустава, по ходу отдает семь относительно крупных и множество мелких ветвей. Отдав их, магистральный сосуд меняет название на внутреннюю челюстную артерию. Первой ветвью, отходящей от наружной сонной артерии, является затылочная артерия (a. occipitalis) диаметр которой в среднем составляет – 0,45±0,03 мм. Она начинается от дорсальной поверхности магистрального сосуда несколько ростральнее внутренней сонной артерии, или общим стволом с ней. В краниовентральном направлении от наружной сонной артерии отходит язычно-лицевой ствол (truncus linguofacialis) диаметром которого в среднем будет равнятся – 0,87±0,08 мм, он является магистральным сосудом для органов межчелюстного пространства и лицевой части головы. У трех из девяти исследуемых собак язычная и лицевая артерии отходят от наружной сонной самостоятельно на расстоянии примерно 5,00-7,00 мм друг от друга. Язычная артерия (a. lingualis) диаметр которой будет в среднем - 0,71±0,06 мм, является основным магистральным сосудом, васкуляризирующим органы язык, мышцы языка и подъязычной кости, подъязычную и нижнечелюстную слюнные железы, слизистую оболочку ротовой полости. Лицевая артерия (a. facialis) диаметром в среднем 0,75±0,06 мм, будет пересекать сосудистую вырезку нижней челюсти подниматься дорсально вдоль большой жевательной мышцы и проникать под носогубной подниматель отдавая несколько крупных ветвей.

Нижняя губная артерия (a. labialis inferior) средний диаметр которой будет составлять – 0,35±0,01 мм свою начало она берет от сонной артерии самостоятельно, или общим стволом с язычной артерией Она идет в слизистую оболочку, круговую мышцу рта и слюнные железы нижней губы, прикрытая вентральным краем опускателя нижней губы. Её концевая ветвь анастомозирует с одноименным сосудом противоположной стороны.

От латеральной поверхности наружной сонной артерии у каудального края ветви нижней челюсти к большой жевательной мышце отходит артерия большой жевательной мышцы (a. masseterica) диаметром в среднем – 0,32±0,02 мм. Это относительно крупный сосуд идет между наружным и внутренним пластами мышцы, отдавая им многочисленные ветви.

Большая ушная артерия (a. auricularis magna) диаметр который в среднем – 0,23±0,02 мм отходит от дорсальной поверхности наружной сонной артерии на уровне отверстия наружного слухового прохода общим стволом с поверхностной височной артерией. Она отдает многочисленные мелкие ветви в околоушную слюнную железу и ряд относительно крупных ветвей.

Поверхностная височная артерия (a. temporalis superficialis) диаметр в среднем составляет – 0,63±0,06 мм, беря свое начало от ствола общих сонных артерий направляется дорсально под щитковый хрящ и прикрытая участком околоушной железой, в дальнейшем поверхностная височная артерия проходит ростральо вдоль вентральной поверхности скуловой дуги и у переднего края большой жевательной мышцы соединяется анастомозом со щечной и ветвями лицевой артерий. Кроме того, она отдает многочисленные тонкие ветви в околоушную слюнную железу, кожу ушной раковины, височную мышцу и мышцы ушной раковины. Наиболее крупная ветвь, отходящая на ушную раковину, получила название ростральная ушная артерия (a. auricularis rostralis).

Поперечная артерия лица (a. transversa faciei) диаметром в среднем – 0,38±0,03 мм беря начало от наружной сонной артерии идет дорсально и над скуловой дугой направляется ростральо. У орбиты переходит на дорсальную поверхность и разветвляется в тканях верхнего века и кожи.

Выводы

Исходя из наших исследований установлено, что самым крупным сосудом, отходящим от наружной сонной артерии, является язычно-лицевой ствол. Он и его ветви являются основными источниками васкуляризации в области лицевого отдела черепа. У 30% исследуемых собак породы померанский шпиц язычно-лицевой ствол отходит обособленно как: язычная и лицевая артерия

Список литературы

1. Особенности хода и ветвления артерий головы таксы обыкновенной / М.В. Щипакин, А.В. Прусаков, С.В. Вирунен [и др.] // Иппология и ветеринария. – 2014. – № 1(11). – С. 109-114.

2. Щипакин М.В. Анатомо-топографические особенности строения артериального русла головы енотовидной собаки / М.В. Щипакин, А.В. Прусаков, С.В. Вирунен // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2014. – № 3. – С. 265-268.

3. Щипакин, М.В. Анатомо-топографические особенности строения артериального русла головы енотовидной собаки / М.В. Щипакин, А.В. Прусаков, С.В. Вирунен // Современные проблемы анатомии, гистологии и эмбриологии животных : V Всероссийская научная Интернет-конференция с международным участием: материалы конференции, посвященной 140-летию кафедры анатомии КГАВМ, Казань, 22–23 апреля 2014 года / ФГБО ВПО Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана, Сервис виртуальных конференций Pax Grid, Составитель Синяев Д.Н.. – Казань: Индивидуальный предприниматель Синяев Дмитрий Николаевич, 2014. – С. 224-226.

4. Анатомия верхнечелюстной кости рыси евразийской / Д.С. Былинская, М.В. Щипакин, Н.В. Зеленевский, Д.В. Васильев // Аграрное образование и наука – в развитии животноводства: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию заслуженного работника сельского хозяйства РФ, почетного работника ВПО РФ, лауреата государственной премии УР, ректора ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Любимова Александра Ивановича. В 2-х томах. Ижевск, 20 июля 2020 года. Том I. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – С. 260-262.

5. Хватов В.А. Морфология дуги аорты и её ветвей у кошек породы мейн-кун / В. А. Хватов, М.В. Щипакин, С.С. Глушонок // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2022. – № 3(64). – С. 142-148. – DOI 10.31677/2072-6724-2022-64-3-142-148.

6. Васильев Д.В. Анатомические особенности языка у кошек породы мейн-кун / Д.В. Васильев, А.И. Полянская // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сборник трудов по материалам международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения доктора биологических наук, профессора, Заслуженного работника Высшей школы РФ, Почётного работника высшего профессионального образования РФ, Почётного профессора Брянской ГСХА, Почётного гражданина Брянской области Егора Павловича Ващекина Брянск, 24 января 2023 года. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2023. – С. 53-56.

7. Методика двухсторонней ангиографии органов головы, головного мозга и шеи животных / Д.С. Былинская, М.В. Щипакин, Ю.Ю. Бартенева, Д.В. Васильев // Современные проблемы и перспективы исследований в анатомии и гистологии животных, Витебск, 31 октября 2019 года / Министерство сельского

хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», Самаркандский институт ветеринарной медицины. – Витебск: Учреждение образования "Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины ", 2019. – С. 5-6.

8. Основные методики изучения артериальной системы, применяемые на кафедре анатомии животных ФГБОУ ВО СПБГАВМ / А.В. Прусаков, М.В. Щипакин, Ю.Ю. Бартенева [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2016. – № 4. – С. 255-258.

9. Метод билатеральной рентгенографической визуализации сосудистого русла объёмных органов позвоночных животных / К.Н. Зеленевский, Н.В. Зеленевский, М.В. Щипакин [и др.] // Иппология и ветеринария. – 2018. – № 4(30). – С. 81-84.

10. Компьютерная томография общей сонной артерии и ее ветвей у кошки бенгальской породы / Д.В. Васильев, Д.С. Былинская, В.А. Хватов, М. В. Щипакин // Материалы национальной научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГУВМ, Санкт-Петербург, 25–29 января 2021 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2021. – С. 16-18.

УДК 636.1:617.3

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПОВЕРХНОСТНОГО СГИБАТЕЛЯ ПАЛЬЦА У ЛОШАДЕЙ ПРИ ТЕНДИНОПАТИИ

Жукова М.В., Борхунова Е.Н., Гасангусейнова Э.К.
(ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА им. К.И. Скрябина, г. Москва, ООО Максима Вет, Россия)
borhunova@mail.ru

Введение

Изучение патогенеза тендинопатий у спортивных лошадей является важной задачей ветеринарной медицины [4, 6, 7, 10]. Тендинопатии, в отличие от тендинитов, имеют не травматическую, а эндогенную природу и часто возникают в результате накопления микротравм на фоне спортивных нагрузок и перегрузок [1, 2, 3, 5, 8, 9]. Течение этой патологии не всегда сопровождается с появлением клинических симптомов, так что нередко она является случайной находкой при сонографических исследованиях в ходе ортопедической диспансеризации. Патогенез тендинопатий недостаточно изучен, патоморфологическая характеристика описана фрагментарно, что затрудняет дифференциальную диагностику с тендинитами и проведение лечебных мероприятий, соответствующих состоянию пациента [6].

Цель исследования - изучить микроструктуру сухожилия поверхностного сгибателя пальца в области средней трети пясти у лошадей при тендинопатии.

Материал и методы исследования

Материалом служили образцы аутопсийного материала – фрагменты сухожилия поверхностного сгибателя пальца, отобранные из области средней трети пясти и плюсны спортивных лошадей с прижизненно диагностированной тендинопатией (15 образцов). После фиксации в 10%-м растворе формалина материал заливали в парафин по общепринятой методике и готовили срезы, которые окрашивали гематоксилином и эозином и по Ван-Гизон. Микропрепараты изучали с помощью микроскопов Jenamed-2 и MicroScreen.

Результаты

При изучении микроскопическойкартины сухожилия поверхностного сгибателя пальца в средней трети пясти выявлено частичное сохранение структуры пучков коллагеновых волокон в периферических частях сухожилия (рисунок 1 А).

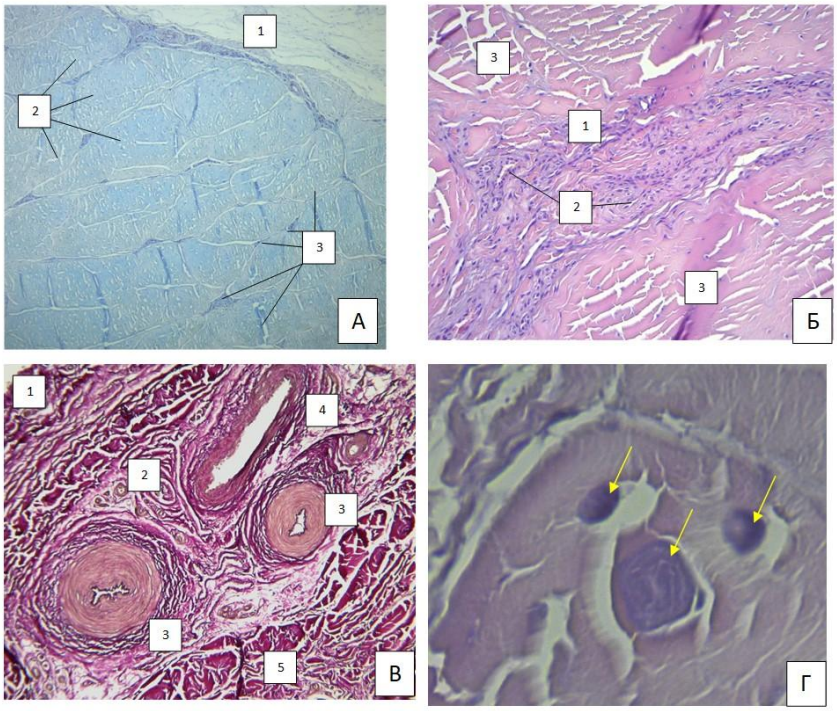


Рисунок 1 - Сухожилие поверхностного сгибателя пальца при тендинопатии. Средняя треть пясти:
А - периферическая часть сухожилия имеет сохранную структуру, видны эпитенон с кровеносными сосудами (1),
2 – пучки коллагеновых волокон 2 порядка плотно упакованы, хорошо структурированы, разделены перитенонном (3).
Б – склероз в перитеноне (1), 2 - кровеносные сосуды со склерозированными стенками просвет сосудов спавшийся,
3 – ткань сухожилия с включениями волокнистого хряща и очагами дистрофии межклеточного вещества.В:
1 – эпитенон, 2 – параваскулярная соединительная ткань, 3 – артерии и 4 – вена с признаками склероза стенки, 5 – пучки коллагеновых волокон сухожилия. Пикрофуксин-фукселин, х200. Г – петрификаты (стрелки) в очаге фибриноидного некроза сухожилия. Гематоксилин и эозин, Б – х100, Г - х400.

Во всей толще сухожильного тяжа выявлены признаки дистрофических изменений и склероза стенок кровеносных сосудов разного калибра (Рисунок1 Б, В), а также явления облитерации просвета сосудов венозного типа (Рисунок 1 Б). В межклеточном веществе плотной оформленной соединительной ткани сухожилия выявлены многочисленные, диффузно расположенные очаги дистрофических изменений межклеточного вещества в форме мукоидного и фибриноидного набухания (Рисунок 1 Б), в которых наблюдали умеренную диффузную макрофагально-лимфоцитарную инфильтрацию. Выявлены также единичные очаги фибриноидного некроза с признаками петрификации (Рисунок 1 Г).

Выводы

1. Микроструктура сухожилий при тендинопатиях характеризуется частичным сохранением архитектоники пучков коллагеновых волокон и присутствием очагов хронического воспаления, склероза, деструкции межклеточного вещества соединительной ткани в формах мукоидного и фибриноидного набухания и некроза с петрификацией.
2. Характерным изменением при тендинопатиях являются дистрофические и склеротические изменения стенок кровеносных сосудов разного калибра, в том числе сосудов микроциркуляторного русла, что указывает на существенный вклад сосудистого компонента в патогенез тендинопатий.

Список литературы

1. Борхунова Е.Н. Морфологические изменения в ткани сухожилия поверхностного сгибателя пальца у лошадей при тендинитах / Е.Н. Борхунова Ветеринария, зоотехния и биотехнология. - 2021. -№ 3. - С. 6-13.
2. Борхунова Е.Н. Строение и места наименьшей устойчивости костно-сухожильных соединений сгибателей пальца лошади / Е.Н. Борхунова // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. - 2022. - № 6. - С. 6-17.
3. Борхунова Е.Н. Общие закономерности микроорганизации сухожилий лошади / Е.Н. Борхунова, М.В. Жукова // Ветеринария, зоотехния и биотехнология - 2023. - № 10. - С.17-28.
4. Жукова М.В., Борхунова Е.Н. Ультрасонографическая визуализация морфологических изменений в ткани сухожилия поверхностного сгибателя пальца у спортивных лошадей при тендинопатии / М.В. Жукова, Е.Н. Борхунова // Международный вестник ветеринарии - 2023. - №2. - С.281-291.
5. Борхунова Е.Н. Морфологические и ультрасонографические корреляции при тендинитах поверхностного сгибателя пальца у спортивных лошадей / / Е.Н. Борхунова, М.В. Жукова // В сборнике: Актуальные проблемы ветеринарной медицины, зоотехнии, биотехнологии и экспертизы сырья и продуктов

животного происхождения. Сборник трудов 2-й Научно-практической конференции. Под общей редакцией С.В. Позябина, Л.А. Гнездиловой. Москва, 2023. - С. 36-38

6. Жукова М.В. Инцидентность травм сухожилия поверхностного сгибателя пальца у спортивных лошадей / М.В. Жукова, Е.Н. Борхунова, Э.К. Гасангусейнова // В сборнике: Актуальные проблемы ветеринарной медицины, зоотехнии, биотехнологии и экспертизы сырья и продуктов животного происхождения. Сборник трудов 2-й Научно-практической конференции. Под общей редакцией С.В. Позябина, Л.А. Гнездиловой. Москва, 2023. - С. 35-36.

7. Ali O.J. Variations during ageing in the three-dimensional anatomical arrangement of fascicles within the equine superficial digital flexor tendon / O.J. Ali, E.J. Comerford, P.D. Clegg, E.G. Canty-Laird // Eur Cell Mater. - 2018. - Vol.35 (13). - P.87-102.

8. Chesen A.B. Tendinitis of the proximal aspect of the superficial digital flexor tendon in horses: 12 cases (2000-2006) / A.B. Chesen, R.M. Dabareiner, M.K. Chaffin, G.K. Carter // J.Am.Vet.Med.Assoc. - 2009. - Vol. 234(11). - P. 1432-1436.

9. Dowling B.A. Mechanical and functional properties of the equine superficial digital flexor tendon / B.A. Dowling, A.J. // Dart Vet J. - 2005. - Vol. 170(2). - P.184-192.

10. Tendon-derived progenitor cells improve healing of collagenase-induced flexor tendinitis / S.S.Durgam and all // J. Orthop. Res. - 2016. - Vol. 34(12). - P. 2162-2171.

УДК: 619.616:639.371

ГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ОРГАНОВ ДЫХАНИЯ *CLARIAS GARIEPINUS* В РАННИЕ ПЕРИОДЫ ОНТОГЕНЕЗА

Мкртчян М.Э., Гринюк Е.С., Таймусова Э.Н.
(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины», г. Санкт-Петербург, Россия)
katyagrinyk4@mail.ru

Введение

Африканский клариевый сом (*Clarias gariepinus*) – является одним из представителей семейства клариевых (*Clariidae*), который обитает в теплых тропических водах. К данному семейству относят гидробионтов с удлиненной формой туловища, не имеющих на поверхности тела чешуи. Клариевый сом является экзотическим представителем аквакультуры, ведущим хищнический образ жизни, но при этом относится к категории рыб, которые вызывают наименьшие опасения согласно критериям Красного списка международного союза охраны природы [3, 6]. Активное разведение продуктов рыбоводства способствует обеспечению населения высококачественным и полезным сырьем [4]. Большой интерес к исследованию данного вида вызван необходимостью установления особенностей его разведения на территории Российской Федерации, так как инкубация и дальнейший рост в большинстве климатических зон нашей страны возможен только в установках замкнутого водоснабжения (УЗВ). Данная система инкубации интересна тем, что дает возможность создать условия содержания икры и рыбы близкие к естественной среде обитания.

Дыхательная система является одной из основных систем, обеспечивающих полноценную реализацию процесса жизнедеятельности особей. Основными органами, выполняющими дыхательную функцию у рыб, являются жабры. Клеточный газообмен является сложным многофункциональным процессом, от правильного протекания которого зависит распределение воды и воздуха в органах и тканях клариевого сома. Особенностью *Clarias gariepinus* является то, что ему свойственно несколько типов дыхания: жаберное (водное) и с помощью наджаберного органа (воздушное). [1]. От крайних жаберных дуг формируется дополнительный орган дыхания – кларий. Благодаря данному органу, африканский сом в течение нескольких часов способен перемещаться и осуществлять дыхательные движения вне водной среды. Добавочный орган дыхания располагается между второй и четвертой бронхиальными дугами и обильно снабжается кровью [2, 5, 7]. В связи с малоизученностью гистологических особенностей строения органов дыхания *Clarias gariepinus*, мы задались целью изучить микроструктуру жаберного аппарата мальков на ранних этапах постэмбрионального развития.

Материалы и методы исследования

Объектом изучения микроструктуры органов дыхательной системы являлись мальки африканского клариевого сома в возрасте 21-го и 60-и дней после выклева в количестве 20 штук. После инкубации содержание данного объекта аквакультуры производилось в специализированных бассейнах с замкнутой системой водоснабжения согласно правилам, установленным в рыбоводческом хозяйстве.

Морфологические исследования были проведены в гистологической лаборатории кафедры биологии, экологии и гистологии ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины».

Материалом для гистологического исследования являлся головной отдел *C. gariepinus* из которого извлекали цельной пластиной жаберные дуги с межжаберной перегородкой.

Отобранный материал помещали в 10% забуференный нейтральный раствор формалина на 48 часов. После была проведена промывка под проточной водой с дальнейшим обезвоживанием в спиртах возрастающих концентраций (без использования 100%-го изопропилового спирта) и уплотнением с

помощью парафиновой среды. Изготовление срезов толщиной 2,5 мкм проводили на ротационном микротоме «Ротмик 2М». Окрашивание образцов проводили гематоксилином Джилла в течение 1 минуты и 40 секунд и 1% спиртовым раствором эозина на протяжении 3 минут. Микрофотографии были произведены при помощи цифровой камеры и микроскопа Микмед-5.

Результаты исследования

Результаты наших исследований показали, что у данного вида рыбы в разные периоды онтогенеза строение органов дыхания имеет специфические особенности. При изучении анатомического строения было установлено, что система дыхания представлена жаберными дугами в количестве 5 пар, которые объединяются между собой межжаберной перегородкой. На свободных участках к жаберным дугам прилегает жаберный веер, который представлен тонкой, полупрозрачной пластинкой. На конце последних дуг, которые направлены в сторону туловища, располагаются древовидные образования. Данные структуры имеют тончайшие разветвления, представляющие из себя добавочный орган дыхания (рисунок 1).

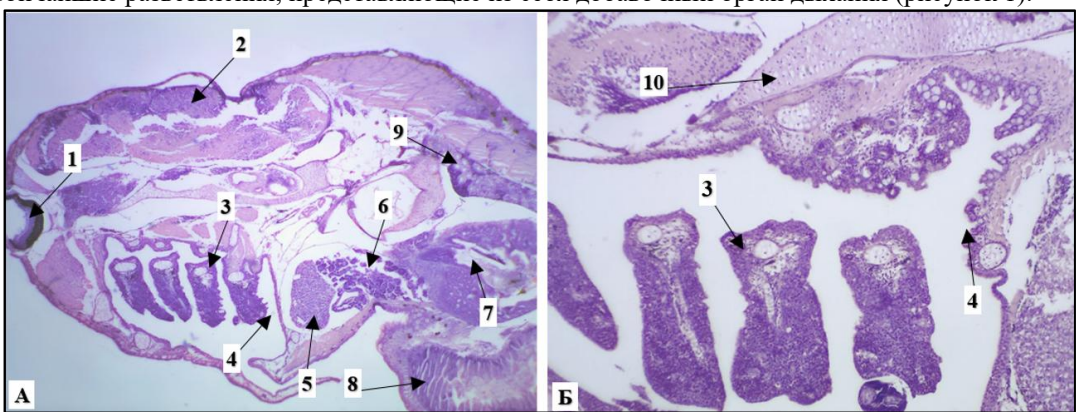


Рисунок 1 – Гистологический срез малька *C. gariepinus* на 21-й день после выклева в сагиттальной плоскости А (х40) и Б (х100). Стрелками обозначены: 1 – глазная орбита; 2 – отделы головного мозга; 3 – жаберные дуги; 4 –полость добавочного органа дыхания; 5 – печень; 6 – поджелудочная железа; 7 – желудок; 8 – передний отдел кишки; 9 – почки; 10 – хрящевая ткань. Окраска гематоксилином Джилла и 1% спиртовым раствором эозина.

На рисунке 1 изображен сагиттальный срез личинки клариевого сома на 21-й день после выклева. К этому возрасту на микропрепаратах отчетливо визуализируется орган зрения, головной мозг, жаберные дуги, полость будущего наджаберного органа, туловищные почки, а также полностью завершен процесс формирования органов пищеварительного канала (печень, поджелудочная железа, желудок и отделы кишки). На рисунке 1 (Б) видна полость, которая формирует дополнительный орган дыхания. Также на микропрепарате видны четыре жаберные дуги, основой которых является гиалиновый хрящ, состоящие из жаберных лепестков.

К двухмесячному возрасту отчетливо видно, что жаберные дуги представлены островками хрящевой ткани (рисунок 2).

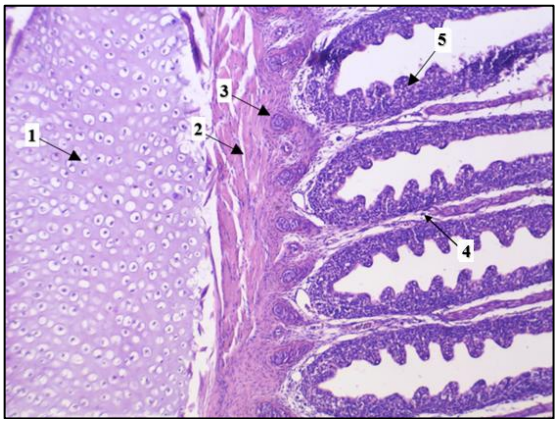


Рисунок 2 – Гистологический срез жаберных дуг *C. gariepinus* на 60-й день после выклева Стрелками обозначены: 1 – хрящевая ткань; 2 – мышечная ткань; 3 – жаберная дуга; 4 –жаберный лепесток первого порядка; 5 – жаберный лепесток второго порядка. Окраска гематоксилином Джилла и 1% спиртовым раствором эозина. Увеличение х100.

От жаберной дуги берут свое начало жаберные лепестки первого порядка, имеющие треугольную форму. Жаберные лепестки активно васкуляризированы приносящей и выносящей жаберными артериями. Жаберные лепестки первого порядка покрыты многослойным эпителием, а ответвляющиеся от них жаберные лепестки второго порядка, респираторным эпителием. Последние из них содержат хлоридные клетки, отвечающие за выведение солей из организма.

На концевом участке последних дуг, которые направлены в сторону туловища, располагаются древовидные образования. Данные структуры имеют тончайшие разветвления, являющиеся

дополнительным органом дыхания – кларием; это парный орган, располагающийся в двух наджаберных камерах (рисунок 3).

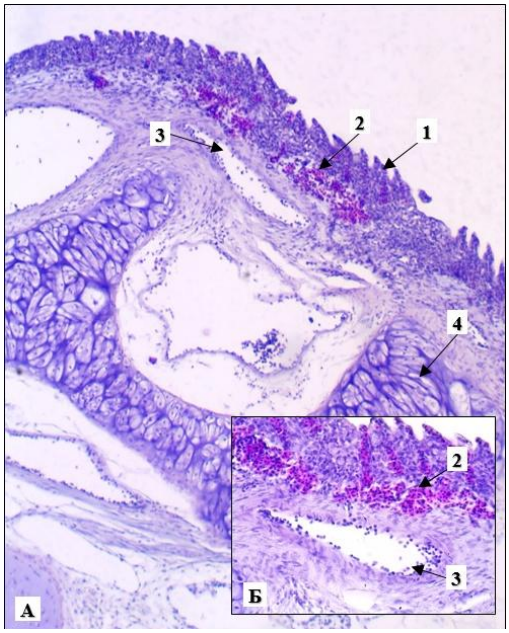


Рисунок 3 – Наджаберный орган дыхания малька *C. gariepinus* на 60-й день после выклева А (х100) и Б (х400). Стрелками обозначены: 1 – многослойный покровный эпителий; 2 – эритроциты; 3 – кровеносный сосуд; 4 – эластический хрящ. Окраска гематоксилином Джилла и 1% спиртовым раствором эозина.

Дополнительный орган дыхания выстлан изнутри респираторным эпителием, в составе которого встречаются слизистые клетки. Под эпителиальной пластинкой визуализируется прослойка соединительной ткани, состоящая из коллагеновых и эластических волокон, а также клеток фибробластического ряда. Помимо этого, отмечается обилие кровеносных капилляров, в которых визуализируются форменные элементы крови – эритроциты. Каркасом данного органа служит эластический хрящ с изогенными группами, состоящими из 2–3 хондроцитов.

Выводы

Результаты наших исследований показали, что дыхательная система клариевых имеет сложное строение и состоит из жабр и дополнительного органа дыхания. Микроструктура жаберного аппарата *C. gariepinus* имеет отличительные особенности в зависимости от сроков после выклева. На 21-й развития видно, что все внутренние органы мальков сформированы, однако дополнительный орган дыхания находится в процессе развития. К двухмесячному возрасту жаберные дуги представлены жаберными лепестками первого и второго порядка и обильно васкуляризованы. У 60-дневных рыб полностью завершен процесс формирования клария, который выполняет функцию добавочного органа дыхания.

Список литературы

1. Галанин И.Ф. Органы дыхания представителей типа Chordata: Учебно-методическое пособие / И.Ф. Галанин. – Казань: Казанский университет, 2012. – 39 с.

2. Зялалов Ш.Р. Биологическая роль и особенности строения наджаберного органа африканского клариаса / Ш.Р. Зялалов, И.С.Галушко // В мире научных открытий: Мат. межд. студ. науч. конф., Ульяновск, 23–25 мая 2017 г. / Ульянов. гос. аграр. ун-т им. П. А. Столыпина. – Ульяновск: УлГАУ, 2017. – С. 15–17.

3. Категории и критерии Красного списка МСОП. Версия 3. 1: [арх. 18 января 2018]. - МСОП - Международный союз охраны природы, 2001. - 48 с.

4. Петрова М С. Выращивание радужной форели в условиях УЗВ / М.С. Петрова, М.Э. Мкртчян // Актуальные вопросы ветеринарной медицины: Образование, наука, практика: Сборник материалов Всероссийской (национальной) конференции, посвященной 30-летию образования ветеринарного факультета ,Тюмень, 15 мая 2022 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. – С. 432–435.

5. Пирог А.В. Особенности развития дыхательной системы клариевых сомов (*Claridae*) на ранних этапах онтогенеза / А.В. Пирог, О.В. Ложниченко // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – 2017. – № 2 (34). – С. 7–11.

6. Степанова Н.А. Сравнительная морфология жаберного аппарата карпа обыкновенного (Cyprinus carpio) и африканского сома (Clarias gariepinus) / Н.А. Степанова, Д.И. Сафронов // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2022. – № 2. – С. 130–132.

7. Ярмош В.В. Клариевый сом – перспективный объект индустриального рыбоводства: монография / В.В. Ярмош [и др.]. – Пинск: ПолесГУ, 2020. – С. 20.

УДК 576.38: 577.215.3: 616.36-004

КОРРЕЛЯЦИОННЫЕ ВЗАИМОСВЯЗИ МЕЖДУ УРОВНЕМ МИКРОРНК И МОРФОЛОГИЧЕСКИМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ ВНУТРИПЕЧЕНОЧНОГО СОСУДИСТОГО РУСЛА ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ ЦИРРОЗЕ ПЕЧЕНИ

Лебедева Е.И.
(Витебский государственный медицинский университет, г. Витебск, Республика Беларусь)
lebedeva.ya-elenale2013@yandex.ru

Введение

На сегодняшний день известно, что микроРНК принимают участие в транскрипционной и посттранскрипционной регуляции генов ответственных за синтез и разрушение соединительной ткани, пролиферацию и дифференцировку миофибробластов, патологический ангиогенез при фиброзе печени [1]. МикроРНК-17-5p, микроРНК-21, микроРНК-30, микроРНК-212-3p, микроРНК-221, микроРНК0181b, микроРНК-497 индуцируют фиброз печени путем активации сигнального пути TGF-β/Smad. При этом микроРНК-29b, микроРНК-101-5p, микроРНК-106b, микроРНК-122, микроРНК-214-3p, микроРНК-146a, микроРНК-204-5p, микроРНК-488-5p подавляют синтез коллагена тем самым ингибируя фиброз печени через координацию сигнального пути TGF-β. Несмотря на то, что исследования демонстрируют значимую роль микроРНК в фиброзе печени раскрыть достаточное количество деталей о их функционировании пока не удалось.

Для более глубокого понимания молекулярно-генетических механизмов фиброза печени и его регуляции необходимы продолжения исследований, направленных на поиск микроРНК, ассоциированных с генами-мишенями и морфологическими изменениями характерными для данного патологического процесса [2, 3, 4, 5].

В соответствии с вышесказанным на начальном этапе **целью работы** был поиск корреляционных взаимосвязей между уровнем микроРНК и морфологическими показателями внутрипеченочного сосудистого русла при экспериментальном циррозе печени.

Материал и методы исследования

Дизайн исследования был одобрен на заседании Комиссии по биоэтике и гуманному обращению с лабораторными животными при учреждении образования «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет» (протокол № 13 от 31.03.22). Фиброз и цирроз печени у крыс Вистар индуцировали раствором тиоацетамида, который вводили интрагастрально через зонд в дозе 200 мг/кг массы тела 2 раза в неделю в течение 17 недель. Крысы контрольной группы (n=12) получали воду без тиоацетамида в аналогичном объеме. Животные были разделены на 8 групп (n=12 в каждой): 3 недели (1-я группа), 5 недель (2-я группа), 7 недель (3-я группа), 9 недель (4-я группа), 11 недель (5-я группа), 13 недель (6-я группа), 15 недель (7-я группа), 17 недель (8-я группа).

Для выявления соединительной ткани препараты срезов печени окрашивали по методу Маллори. На гистологических препаратах с использованием компьютерных программ ImageScope Color и cellSens Standard определяли отношение площади соединительной ткани (в процентах) к общей площади среза [6]. Подсчитывали количества междольковых вен, количество междольковых артерий и синусоидных капилляров. Измерения осуществляли путем микрофотосъемки 10-и случайных неперекрывающихся полей зрения препаратов печени цифровой камерой OLYMPUS XC30 на базе микроскопа OLYMPUS BX51 при увеличении объектива ×200, ×400 (мкм^2). Степень фиброза определяли по модифицированной полуколичественной шкале фиброза печени для оценки прогрессирования и регресса токсического фиброза печени в доклинических исследованиях [7].

Выбор целевых микроРНК осуществляли на основании информации, размещенной в открытой онлайн базе-данных miRDB (https://mirdb.org/) [8]. Основываясь на анализе литературных источников по возможным взаимодействиям между микроРНК, генами, фиброзом и патологическим ангиогенезом были отобраны следующие микроРНК: микроРНК-19a-3p, микроРНК-29b-3p, микроРНК-29b-1-5p, микроРНК-34b-5p, микроРНК-125b-5p, микроРНК-130a-5p, микроРНК-195-5p, микроРНК-449a-5p, микроРНК-449c-5p, микроРНК-466d, микроРНК-489-3p, микроРНК-495, микроРНК-664-3p, микроРНК-3085, микроРНК-3558-3p.

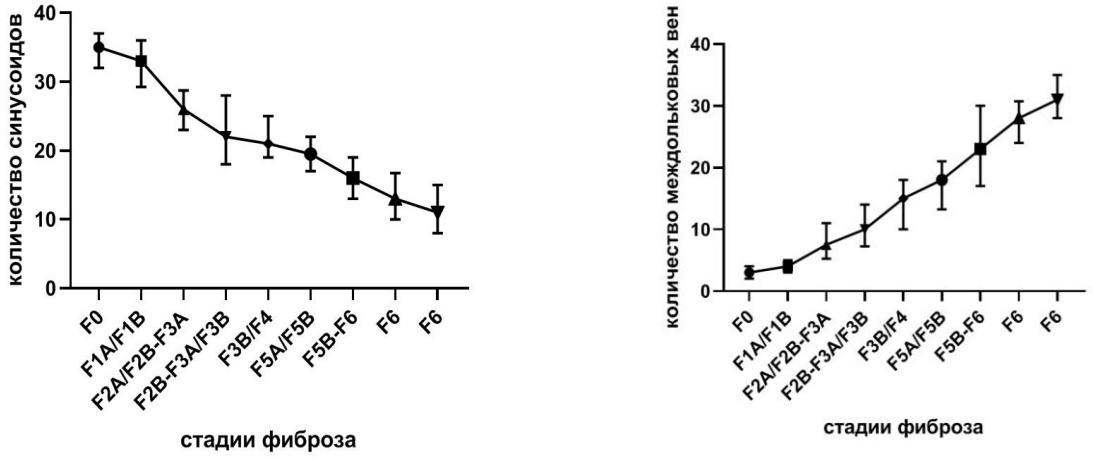
Уровень экспрессии микроРНК определяли с помощью two-tailed RT-qPCR в формате SYBR Green. Выделение микроРНК осуществляли с помощью набора NucleoSpin miRNA (Macherey-Nagel, Германия) согласно инструкции производителя. Синтез кДНК проводили с использованием набора реагентов для обратной транскрипции ArtMMLV Total («АртБиотех» Беларусь). Полимеразную цепную реакцию в режиме реального времени (ПЦР-РВ) выполняли с использованием прибора CFX96touch («BioRad», США) и реагентов «Праймтех», Беларусь. Режим термоциклирования: +95^{o}C, 5 мин; затем 40 циклов – +95^{o}C, 5 с и +60^{o}C, 15 с. Детекция по каналу FAM/Sybr после каждого цикла. Нормализацию данных ПЦР-РВ проводили методом 2^{-dCt} с использованием микроРНК-34b-5p (референсная микроРНК) [9].

Статистическую обработку полученных результатов оценивали с использованием программ Statistica 10.0 (StatSoft Inc., США). Корреляционные взаимосвязи между микроРНК и морфологическими

показателями выявляли с использованием теста Спирмена. Статистически значимыми считали результаты при $p < 0,05$.

Результаты исследования

В печени крыс-самцов *Wistar* через 17 недель эксперимента отмечался крупноочаговый некроз гепатоцитов, в отдельных гистологических препаратах – тотальный некроз с полным нарушением пластинчатого строения долек, а также очаговые кровоизлияния в паренхиме и серозный отек. В триадах и фиброзных септах установили выраженный патологический ангиогенез. Он проявлялся формированием множества венул и мелких вен. Прогрессирование фиброза и цирроза печени крыс характеризовалось увеличением количества междольковых вен и снижением количества синусоидных капилляров [10]. На рисунке 1 представлено графическое отображение изменения количества междольковых вен и синусоидных капилляров на различных стадиях фиброза печени



а б

Рисунок 1 - Изменение количества синусоидов (А) и междольковых вен (Б) на разных стадиях фиброза печени

Количество междольковых артерий на протяжении всего эксперимента оставалось практически на одном уровне.

Взаимосвязь патологического ангиогенеза, прогрессирования фиброза и уровней микроРНК оценивали с помощью анализа корреляций Спирмена. Результаты анализа представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Корреляционные взаимосвязи между уровнями экспрессии микроРНК и морфологическими показателями внутрипеченочных сосудов

микроРНК	Коэффициенты корреляции (r) значимые на уровне $p < 0,001$		
	Количество междольковых вен	Количество синусоидов	Количество междольковых артерий
микроРНК-195-5p	-0,917	0,917	0,422
микроРНК-664-3p	-0,900	0,900	-
микроРНК-489-3p	-0,533	0,533	-
микроРНК-3085	-0,509	0,509	0,861
микроРНК-3558-3p	0,452	-0,452	-
микроРНК-495	0,966	-0,966	-0,558
микроРНК-29b-3p	0,817	-0,817	-0,474
микроРНК-130a-5p	0,833	-0,833	-0,474
микроРНК-125b-5p	0,583	-0,583	-
микроРНК-466d	0,700	-0,700	-
микроРНК-29b-1-5p	-	-	-0,767

Как видно из таблицы сильные обратные корреляционные связи отмечались между уровнем микроРНК-195-5p, микроРНК-664-3p и количеством междольковых вен, а между количеством синусоидов и уровнем этих микроРНК наблюдали сильные прямые связи. Между уровнем микроРНК-495, микроРНК-29b-3p, микроРНК-130a-5p, микроРНК-466d и количеством междольковых вен определялись сильные прямые корреляционные связи, а сильные обратные между уровнем микроРНК-495, микроРНК-29b-3p, микроРНК-130a-5p, микроРНК-466d и количеством синусоидов. На протяжение всего эксперимента уровень экспрессии данных микроРНК был статистически значимо изменен ($p < 0,001$).

Одновременно с этим микроРНК-664-3p, микроРНК-466d не образуют статистически значимые связи с количеством междольковых артерий, но при этом уровни микроРНК-195-5p, микроРНК-495, микроРНК-29b-3p, микроРНК-130a-5p формируют обратные умеренные и средние связи ($p < 0,001$).

Выводы

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о взаимосвязи (взаимовлиянии) и, вероятно, о совместном участии в патогенезе фиброза печени микроРНК-195-5p, микроРНК-664-3p,

микроРНК-495, микроРНК-29b-3p, микроРНК-130a-5p, микроРНК-466d, междольковых вен и синусоидов. Для получения более точных выводов, несомненно, необходимы дальнейшие исследования в этом направлении.

Список литературы

1. MicroRNA in Fibrotic Disorders: A Potential Target for Future Therapeutics / A. Mehjabin [et al.] // Front Biosci (Landmark Ed). – 2023. – Vol. 28, N 11. – P. 317. doi: 10.31083/j.fbl2811317.
2. Schisandrin B suppresses liver fibrosis in rats by targeting miR-101-5p through the TGF-β signaling pathway / W. Cuiqiong [et al.] // Artif Cells Nanomed Biotechnol. – 2020. – Vol. 48, N 1. – P. 473–478. doi: 10.1080/21691401.2020.1717507.
3. miR-488-5p mitigates hepatic stellate cell activation and hepatic fibrosis via suppressing TET3 expression / J. Qiu [et al.] // Hepatol. Int. – 2023. – Vol. 17, N 2. – P. 463–475. doi: 10.1007/s12072-022-10404-w.
4. Ligustrazine Attenuates Liver Fibrosis by Targeting miR-145 Mediated Transforming Growth Factor-*β*/Smad Signaling in an Animal Model of Biliary Atresia / J. L. Qiu [et al.] // J. Pharmacol. Exp. Ther. – 2022. – Vol. 381, N 3. – P. 257–265. doi: 10.1124/jpet.121.001020.
5. Gallic acid and ferulic acid protect the liver from thioacetamide-induced fibrosis in rats via differential expression of miR-21, miR-30 and miR-200 and impact on TGF-β1/Smad3 signaling / R. M. Hussein [et al.] // Chem. Biol. Interact. – 2022. – Vol. 324. – P. 109098. doi: 10.1016/j.cbi.2020.109098.
6. Interaction of TWEAK with Fn14 leads to the progression of fibrotic liver disease by directly modulating hepatic stellate cell proliferation / A. Wilhelm [et al.] // J. Pathol. – 2016. – Vol. 239, N 1. – P. 109–21. doi: 10.1002/path.4707.
7. Рекомендации по оценке прогрессирования и регресса токсического фиброза печени в доклинических исследованиях / Е. И. Лебедева [и др.] – Минск : РУП «Институт экспериментальной ветеринарии им. С. Н. Вышелесского», 2023. – 8 с.
8. Chen, Y. miRDB: an online database for prediction of functional microRNA targets / Y. Chen, X. Wang // Nucleic Acids Res. – 2020. – Vol. 48, N. D1. – P. D127–D131. doi: 10.1093/nar/gkz757.
9. Livak, K. J. Analysis of relative gene expression data using real-time quantitative PCR and the 2(-Delta Delta C(T)) Method / K. J. Livak, T. D. Schmittgen // Methods. – 2001. – Vol. 25, N 4. – P. 402–8. doi: 10.1006/meth.2001.1262.
10. Лебедева Е.И. Морфометрические показатели синусоидных капилляров, междольковых вен и междольковых артерий на разных стадиях экспериментального фиброза печени / Е.И Лебедева // Журнал анатомии и гистопатологии. – 2022. – Том 11, № 3. – С. 32–38.

УДК 597.55:591.87

ГИСТОМОРФОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ РАСШИРЕННОГО УЧАСТКА КИШЕЧНИКА У КАРПА

Голубев Д.С., Карелин Д.Ф., Радченко С.Л.

(УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», УО "Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет", г. Витебск, Республика Беларусь)

imperstag@mail.ru

Введение

Аквакультура рассматривается не только в качестве основного поставщика водных продуктов. С ее помощью поддерживаются естественные популяции водных биологических ресурсов путем искусственного воспроизводства. Аквакультура или рыбоводство - это сектор животноводства, отрасль хозяйствования, вид экономической деятельности по разведению, обработке и реализации рыбы во всех водоемах [2].

Промысловое рыболовство является традиционным направлением использования рыбных ресурсов. Развитие товарного рыбоводства во всем мире и, в частности, в Республике Беларусь, является достаточно актуальным направлением развития пищевой промышленности, обеспечивающей население достаточно дешевыми и качественными продуктами питания. Дальнейшее перспективное развитие рыбоводства будет тесно связано с активным увеличением объемов производства товарной рыбы и снижением себестоимости ее выращивания [4].

Успешное развитие товарного рыбоводства определяется множеством факторов, важнейшим из которых является переход на выращивание высокопродуктивных пород и кроссов рыб. Существующая в настоящий момент схема межпородных скрещиваний предусматривает получение прямых и обратных гибридов. Карп является основным объектом прудового рыбоводства Республики Беларусь. Его повсеместно разводят в искусственных прудах и естественных водоемах, он обладает хорошим темпом роста, высокими питательными и вкусовыми качествами [3]. Все пищеварение карпа осуществляется в кишечнике в щелочной или близкой к нейтральной среде. Поэтому карповые по строению пищеварительного тракта относятся к безжелудочным рыбам. Из глотки пища поступает в короткий пищевод, а затем - в кишечник. Кишечник у карпа представляет длинную, в передней части заметно расширенную, а затем постепенно суживающуюся трубку, которая образует около 8 петель [1, 5].

Несмотря на макроскопические исследования строения кишечника у карповых, гистологических особенностей строения кишечного тракта и, в частности, области расширенной части кишечника, в рассмотренной нами литературе найдено не было.

Цель исследования

Изучение сравнительного гистоморфологического строения расширенного участка кишечника у среднего и крупного товарного карпа гибридной породы лахвинского чешуйчатого и амурского сазана.

Материалы и методы исследования

Работу по изучению гистологических показателей проводили на кафедре патологической анатомии и гистологии УО ВГАВМ. Исходным материалом для исследований служил средний и крупный товарный карп гибридной породы лахвинского чешуйчатого и амурского сазана в количестве 5 от каждой группы особей в возрасте двух лет. Материалом для работы служил расширенный участок кишечника, который был взят у 5 особей каждой из групп. Для получения достоверного результата исследований изучаемые показатели определялись трижды от каждой особи карпа.

Извлеченные органы фиксировали в 10%–ном растворе нейтрального формалина и 70 % этиловом спирте. Взятие проб осуществлялось не позднее 20 минут после убоя. Затем морфологический материал подвергали уплотнению путем заливки в парафин. Изготавливали гистологические срезы толщиной 3–5 мкм на санном МС–2 микротоме и окрашивали гематоксилин-эозином. Абсолютные измерения структурных компонентов осуществляли с помощью светового микроскопа «Olympus» модели BX–41 с цифровой фотокамерой системы «DCM–310» с использованием программы «Scope Photo» и проводили фотографирование цветных изображений (разрешением 1400 на 900 пикселей). Исследований проводилось, как, на малом увеличении (объектив х10), так и на большом увеличении (объектив х40). Все цифровые данные, полученные при проведении исследований, были обработаны статистически с помощью компьютерной программы Microsoft Excel.

Результаты исследования

Гистологическая картина строения кишечника карповых идентична общему принципу строения трубчатых органов. Стенка представлена 3 основными оболочками: серозной, мышечной и слизистой. Слизистая оболочка имеет более выраженные размеры, за счет наличия в своем составе четырех слоев (эпителиальной пластины, собственной пластины, мышечной пластины и подслизистой основы), которые нечетко разграничены. В мышечной оболочке хорошо просматривается циркулярный слой гладких миоцитов.

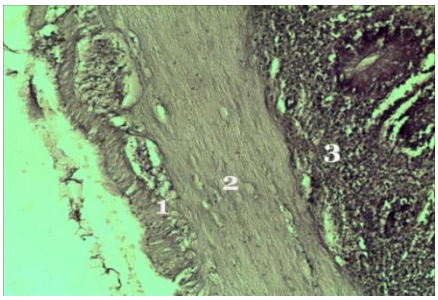


Рисунок 1 - Общий принцип гистологического строения стенки кишечника карпа. Гематоксилин-эозин. Микрофото. Ув.: х 100:
1 – серозная оболочка; 2 – мышечная оболочка;
3 – слизистая оболочка

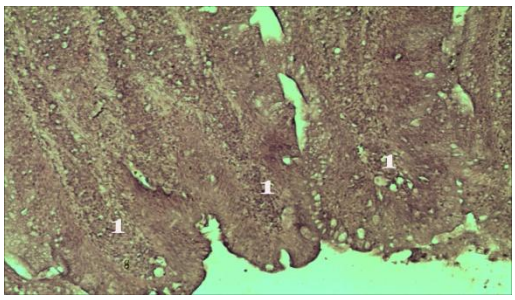


Рисунок 2 - Ворсинки слизистой оболочки расширенной части кишечника карпа. Гематоксилин-эозин. Микрофото. Ув.: х 100:
1 – ворсинки слизистой оболочки кишечника

Слизистая часть расширенной части кишечника имеет более толстые и выраженные ворсинки, которые покрыты однослойным призматическим эпителием.

При изучении морфометрических показателей ворсинок слизистой оболочки расширенной части кишечника у среднего и крупного товарного карпа были получены следующие результаты.

Таблица 1 - Морфометрические показатели ворсинок слизистой оболочки расширенной части кишечника среднего и крупного товарного карпа

№ п/п	Средний товарный карп		Крупный товарный карп	
	Длина (мкм)	Ширина (мкм)	Длина (мкм)	Ширина (мкм)
1	426,96±14,96	197,19±34,48	437,97±17,52	201,81±8,65
2	393,15±14,96	205,10±8,56	430,31±43,23	201,92±9,23
3	424,99±31,82	206,08±6,30	440,93±15,03	205,07±10,63
4	448,70±16,21	67,94±4,74	452,83±10,32	202,11±9,87
5	443,33±9,33	70,06±4,18	443,43±6,37	203,62±9,15

Как видно из результатов таблицы длина ворсинок слизистой оболочки расширенной части кишечника у среднего товарного карпа колеблется от 393,15±14,96 мкм до 448,70±16,21 мкм (среднее значение 427,42 мкм), ширина ворсинок составляет от 67,94±4,74 мкм до 206,08±6,30 мкм (среднее значение 149,27 мкм). У крупного товарного карпа параметры длины ворсинок колеблются от 440,93±15,03 мкм до

452,83±10,32 мкм (среднее значение 441,09 мкм), ширина находится в диапазоне от 201,81±8,65 мкм до 205,07±10,63 мкм (среднее значение 202,90 мкм). Таким образом значения длины и ширины ворсинок у среднего и крупного товарного карпа гибридной породы лахвинского чешуйчатого и амурского сазана отличаются не значительно.

При измерении толщины мышечной оболочки расширенной части кишечника у среднего и крупного товарного карпа были получены следующие результаты.

Таблица 2 - Толщина мышечной оболочки расширенной части кишечника среднего и крупного товарного карпа, мкм

№ п/п	Средний товарный карп	Крупный товарный карп
1	177,89±6,80	174,21±3,60
2	171,70±3,94	172,88±4,11
3	170,70±3,98	173,54±5,58
4	176,29±20,66	176,08±16,30
5	178,80±21,19	165,93±16,84

В результате гистологических исследований установлено, что толщина мышечной оболочки расширенной части кишечника у среднего товарного карпа колеблется от 170,70±3,94 мкм до 178,80±21,19 мкм (среднее значение 175,07 мкм). У крупного товарного этот показатель составляет от 165,93±16,84 мкм до 176,08±16,30 мкм (среднее значение 172,52 мкм). Из полученных результатов видно, что данный параметр у среднего и крупного товарного карпа является одинаковым и не зависит от товарности рыбы.

Результаты измерений толщины серозной оболочки расширенной части кишечника у среднего и крупного товарного карпа показаны в таблице 3.

Таблица 3 - Толщина серозной оболочки расширенной части кишечника среднего и крупного товарного карпа, мкм

№ п/п	Средний товарный карп	Крупный товарный карп
1	116,03±13,87	110,06±9,05
2	104,32±7,27	102,99±9,86
3	108,82±14,77	114,69±12,36
4	110,24±9,16	112,24±6,32
5	107,53±6,25	105,45±8,65

Как видно из таблицы, серозная оболочка в расширенной части кишечника у среднего товарного карпа составляет от 104,32±7,27 мкм до 116,03±13,87 мкм (среднее значение 109,38 мкм). У крупного товарного этот показатель составляет от 102,99±9,86 мкм до 114,69±12,36 мкм (среднее значение 109,08 мкм). Полученные результаты являются полностью идентичными.

Выводы

Результаты наших исследований свидетельствуют о том, что значения длины и ширины ворсинок у среднего и крупного товарного карпа гибридной породы лахвинского чешуйчатого и амурского сазана отличаются незначительно. Толщина мышечной и серозных оболочек расширенной части кишечника у среднего и крупного товарного карпа является одинаковым и не зависит от товарности рыбы.

Список литературы

1. Карповые // Википедия. [2021]. Дата обновления: 24.05.2021. URL: https://ru.wikipedia.org/?curid=269183&oldid=114415526 (дата обращения: 24.05.2021).

2. Корнейко О.В. Аквакультура в России: состояние и проблемы развития / Корнейко О.В., Покорменюк М.Д. // АНИ: экономика и управление – 2017. – № 4 (21). – С. 202–204.

3. Рыбоводно-биологические нормы для эксплуатации прудовых и садковых хозяйств Беларуси / В. В. Кончиц [и др.]; ред. В.В. Кончиц ; РУП "Институт рыбного хозяйства", РУП "Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству". – Минск, 2011. – 85 – С. 3-5.

4. Рыбохозяйственная характеристика и оценка проявления эффекта гетерозиса у трехлетков двухпородных кроссов тремлянского карпа/ М.В. Книга [и др.] // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2010. – №13 (2). – С. 33-38.

5. Строение и работа пищеварительной системы карпа – URL: http://www.aquaristics.ru/pond/forage/stroenie-i-rabota-pischevaritelnoy-sistemy-karpa из категории «Водоемы: Корма для рыб» (дата обращения: 21.09.2021)

УДК 619+616.636:636.2:591.477.36

КЛИНИКО-МОРФОЛОГИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РИСКА ВОЗНИКНОВЕНИЯ МАСТИТА У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ЧЕРНО-ПЕСТРОЙ ГОЛШТИНИЗИРОВАННОЙ ПОРОДЫ

Хрусталев Е.Н., Слесаренко Н.А.
(ФГБОУ ВО МГАВМиБ-МВА имени К.И. Скрябина, г. Москва, Россия)
slesarenko2009@yandex.ru

Введение

Мастит остается одной из актуальных проблем в области молочного скотоводства. В доступной литературе практически отсутствуют сведения, посвященные выяснению механизмов его возникновения и развития. [1, 2, 3,4, 7, 8, 9, 10].

Исходя из вышеизложенного, наше исследование направлено на обоснование морфофункциональных предпосылок риска возникновения и развития мастита у коров черно-пестрой голштинизированной породы.

Цель исследования

Исходя из вышеизложенного, цель настоящего исследования - представить клинико-морфологическое обоснование риска возникновения и развития мастита железы у коров черно-пестрой голштинизированной породы.

Материал и методы исследования

Исследования выполнены на базе кафедры анатомии и гистологии животных имени профессора Алексея Филиповича Климова ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К. И. Скрябина и племзавода «Повадино» Московской области. Для проведения исследования из общего поголовья животных по принципу аналогов (порода, возраст, лактация) было отобрано100 особей, формирующих экспериментальную группу, которая была подразделена на 2 подгруппы, 1 – контрольная (n=20) – без клинических признаков мастита и 2-я – подопытная (n=80) – с диагнозом – субклинический мастит. Для проведения морфологических исследований был отобран секционный материал от 10 животных (5 – из контрольной группы и 5 – из подопытной).

Использовали комплексный методологический подход, включающий визуальную оценку состояния соматических систем организма животных, макроскопическую морфометрию с целью определения типа конституции животных, индекса соматотипа и линейных показателей молочной железы. Тип конституции животных определяли по общепринятым методам [6]. С помощью мерной ленты определяли живую массу, мерной рулетки – длину тела, косую длину тела, обхват груди, ширину в маклоках, индекс соматотипа рассчитывали, как отношение длины туловища и обхвата груди (в %). Морфометрию молочной железы осуществляли по классическим параметрам. С целью выявления типа асимметрии развития молочной железы и типа ее анатомической латерализации определяли линейные морфометрические показатели каудальных долей вымени. Рассчитывали в процентном соотношении развитие (ширину) левой и правой долей. Использовали методы обычного и тонкого анатомического препарирования, а также изготовления замороженных распилов железы по Н.И. Пирогову. Молочную железу отделяли вместе с мышцами брюшной стенки и их фасциальными образованиями. Распилы выполняли между двумя ее долями на уровне соскового канала до основания железы. Диагноз подтверждали на основании ультрасонографического сканирования молочной железы в области ее средней трети. Статистическую обработку полученных цифровых данных проводили по общепринятым методикам [5].

Результат исследования

На основании данных линейной морфометрии установлено, что среди коров экспериментальной группы(n=102) 65% составили животные, имеющие нежный тип конституции, 30% - ее плотный тип и 5% рыхлый тип.

У представителей подопытной группы (мастит) нежный тип конституции выявлен у 75%, плотный у 20% и рыхлый у 5% коров.

Анализ полученных данных позволяет заключить, что животные с нежным типом конституции в большей степени предрасположены к маститу. Это подтверждается более высоким процентом регистрации у них патологий молочной железы.

На основании определения индекса соматотипа животных экспериментальной группы, выявлена предрасположенность к маститу узкотелых животных. (Таблица 1).

Таблица 1. - Результаты макроскопической морфометрии коров экспериментальной группы

Экспериментальная группа животных	Масса тела, кг	Длина тела, см	Обхват груди, см	Ширина в маклоках, см	Косая длина туловища, см	Индекс соматотипа: эйрисомии-лептосомии, %
Коровы с маститом (n=51)	242±11,9	165,2±4,7	73,7±8,7	39,2±1,08	171,8±6,7	234,6
Коровы клинически здоровые (n=51)	233±5,1	170,2±4,6	75,2±9,3	39±2,02	179,8±6,5	251,6

Статистический анализ морфометрических показателей молочной железы животных экспериментальной группы, свидетельствует об информативности параметра ее обхвата в оценке риска возникновения развития у коров мастита (Таблица 2).

Остальные установленные нами параметры оказались статистически не значимыми.

Таблица 2. - Макроморфометрические показатели вымени, см

Экспериментальная группа животных	Обхват вымени, см	Ширина молочного зеркала, см	Длина соска передней левой доли, см	Длина соска передней левой доли, см	Длина соска задней левой доли, см	Длина соска задней правой доли, см	Расстояние от дна вымени до земли, см
Коровы с маститом (n=51)	112,7±2,9	21,2±1,2	5,3±0,5	5,1±0,5	4,3±0,3	4,6±0,6	54,4±2,1
Коровы клинически здоровые (n=51)	102,0±2,6*	24,6±4,2	5,1±0,1	5,4±0,2	4,2±0,3	4,1±0,3	58,4±2,6

*Обхват вымени: Различия между сравниваемыми величинами достоверны (p=0.025167)

На основании анализа установленных макроморфологических признаков состояния молочной железы в сравниваемых группах выявлено, что у животных контрольной группы объемистое и глубокое вымя, чашеобразной формы, плотно прикрепляется к вентральной брюшной стенке, широко распространяясь кранио-каудально. (Рисунок 1).

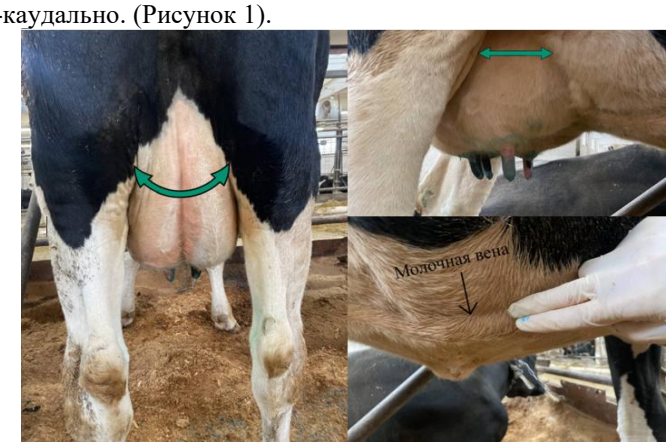


Рисунок 1 - Макроскопическая картина вымени у коровы из группы контроля. Методика определения обхвата вымени. (показана стрелкой)

У коров из опытной группы (мастит) макроморфологическая картина молочной железы выражается в достоверном увеличении ее объема, неравномерном развитии долей с гипертрофией задних, что обуславливает вентральное провисание железы и ослабление ее фиксационных возможностей. Анатомически это находит подтверждение в формировании желоба в месте прикрепления основания железы к вентральной брюшной. (Рисунок 2)

Рисунок 2 - Анатомическая картина вымени у животного из опытной группы (мастит). Методика определения обхвата вымени. (показана стрелкой)

По результатам морфометрии каудальных долей вымени коров экспериментальной группы и проведенной статистической обработки, нами установлено, что у особей без подтвержденного диагноза субклинический мастит ширина правой и левой каудальных долей железы имеет равные значения. У особей с подтвержденным диагнозом – субклинический мастит, выявлено расширение левой каудальной доли, что подтверждает наличие левосторонней асимметрии каудальных долей молочной железы у коров с маститом.

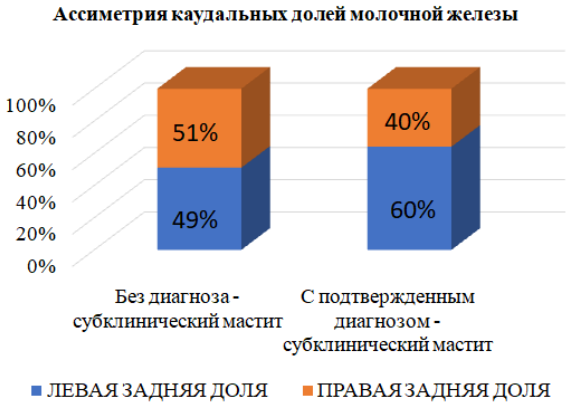


Рисунок 3 - Процентное соотношение каудальных долей вымени у животных экспериментальной группы

На основании анатомотопографического изучения замороженных распилов молочной железы у экспериментальных животных установлен магистральный тип ветвления молочных ходов, который был подтвержден данными ультразвукового прижизненного сканирования тела молочной железы. Обнаруженные деструктивные преобразования выводной системы у коров с маститом имели вид массивных фибринозных наложений в области молочных ходов, представленных гетероэхогенными участками (Рисунок 4).

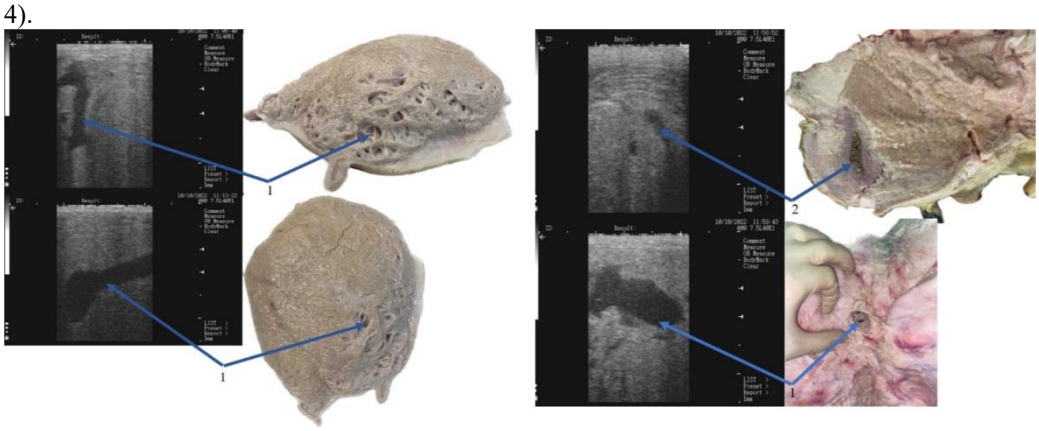


Рисунок 4 - Ультрасонографические и анатомические параллели состояния выводной системы молочной железы у экспериментальных животных: 1 – магистральные молочные ходы у животных контрольной группы. 2 – деструктивные преобразования выводной системы, в виде фибринозных наложений в области молочных ходов у животных подопытной (мастит) группы

Выводы

1. На основании результатов комплексного клинико-анатомического исследования у высокопродуктивного молочного скота установлены генетически детерминированные признаки предрасположенности к маститу, среди которых ведущее значение имеет тип конституции, особенности телосложения и анатомического оформления молочной железы. Нежный тип конституции, сочетающийся с узкотелостью. вследствие снижения индекса соматотипа и увеличением линейных параметров вымени, является прогностическим критерием риска возникновения мастита.
2. При оценке состояния выводной системы молочной железы у коров выявлены анатомо-сонографические параллели: магистральный тип ветвления молочных ходов и их деструктивные преобразования в виде фибринозных наложений при мастите.
3. Разработан комплексный методологический подход к оценке состояния молочной железы у высокопродуктивного скота молочного направления, включающий: определение типа конституции и индекса соматотипа животного и морфометрических параметров (объем) молочной железы, типа асимметрии ее каудальных долей и объективизацию оценки ее состояния по данным ультрасонографии.

Список литературы

1. Абакаров А.М. Субклинический мастит / А.М. Абакаров // Материалы Всероссийской научн. и учебно-метод. конф. по акушерству, гинекологии и биотехнике размножения животных. – Воронеж, 1994. - С.186.
2. Абзалова А Г. Влияние субклинических маститов на клинико-физиологическое состояние коров и их потомства / А Г. Абзалова Сб. научн. тр. Сиб.НИВИ, 1976. вып. 26. - С. 156-160.
3. Акаевский А.И. Анатомия и физиология сельскохозяйственных животных / А.И. Акаевский, Д.Я. Криницин, Г.П. Мелехин, И.П. Мелехин – Москва: «Колос», 1978. - 320 с.
4. Ложкин Э.Ф. Продуктивные качества коров костромской породы в связи с особенностями морфологии железистой цистерны вымени / Э.Ф. Ложкин, Г.М. Скаржинская // Межвуз. сб. науч. трудов «Анатомия молочной железы сельскохозяйственных животных в состоянии нормы и при патологии».

Свердловск, Пермский СХИ, 1985. - С. 11-14.
5. Методология научного исследования / Н.А. Слесаренко и [др.]; под ред. Н.А. Слесаренко. - СПб.: Лань, 2017. – 268 с.
6. Тузов И.Н. Экстерьерные особенности голштинского скота / И.Н. Тузов, З.Т. Калмыков, Ю.А. Тузова // Современные проблемы в животноводстве: состояние, решения, перспективы : Сборник статей по материалам II Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию академика В.Г. Рядчикова, Краснодар, 25–26 января 2024 года. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, 2024. – С. 196-201.
7. Guidry A. Prevalence of capsular seroty-pea among Staphylococcus aureus isolates from cows with mastitis in the United States / A. Guidry, A. Fattom, A. Patel, C. O'Brien // Veter. Microbiol. - 1997. - Vol. 59. - № 1. - P. 53-58.
8. Owens W.E. Efficacy of Parenterally or Intramammarily Administered Tilmicosin or Ceftiofur Against Staphylococcus aureus Mastitis During Lactation / W. E. Owens, S.C. Nickerson, C.H. Ray // Journal of Dairy Science - 2004. - Vol. 87. - P. 583–592.
9. Pol M. Relationship Between Antimicrobial Drug Usage and Antimicrobial Susceptibility of Gram-Positive Mastitis Pathogens / M. Pol, P.L. Ruegg // Journal of Dairy Science - 2007. - Vol. 90. - P. 262–273.
10. Pyörälä S. Efficacy of Two Therapy Regimens for Treatment of Experimentally Induced Escherichia coli Mastitis in Cows / S. Pyörälä, L. Kaartinen, H. Käck // Journal of Dairy Science. - 1994. - Vol. 77. - P. 453–461.

УДК619:616.98

ГОРМОНАЛЬНЫЙ СТАТУС САМЦОВ СОБАК ПРИ БЕСПЛОДИИ НА ФОНЕ ОКСИДАТИВНОГО СТРЕССА

Мустафаев И.В., Леткин А.И., Мустафаева К.Н.
(ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева», г. Саранск, Россия)
vetagro2003@mail.ru

Введение

Бесплодие самцов собак (кобелей) – это снижение или полное отсутствие способности к воспроизводству (фертильности) потомства. Снижение фертильности может быть постоянным и временным [1]. Бесплодие кобелей имеет разные этиологические факторы. Одним из таких факторов является оксидативный стресс в организме животных. Бесплодие самцов животных на фоне оксидативного стресса чаще наблюдается у породистых животных, а также при погрешностях в их кормлении и содержании [2; 3]. Диагностика бесплодия кобелей на фоне оксидативного стресса имеет определенные трудности, т.к. у самцов сохраняются безусловные половые рефлексы, но оплодотворяющая способность спермы резко снижается [4]. Важными диагностическими критериями являются содержание в сыворотке крови половых гормонов (ФСГ, ЛГ, свободный тестостерон) и показателей оксидативного профиля (витамины С, Е и коэнзим Q10 (убихинон) [5].

Цель исследования

Сравнительная оценка содержания половых гормонов и показателей оксидативного стресса в сыворотке крови бесплодных самцов собак (кобелей) разных возрастных групп.

Материал и методы исследования

Исследования проведены в условиях кафедры морфологии, физиологии и ветеринарной патологии ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва» в период с 2022 г. по 2023 г. Лабораторные исследования проведены на базе ветеринарного центра «Первомайский» (г. Москва). С патологией репродуктивной системы принято кобелей в количестве 15 голов. Владельцы животных отмечали у своих питомцев безрезультатность спариваний с самками в течение нескольких месяцев. Причем отсутствие оплодотворений отмечали у более чем 3 самок от каждого кобеля. При сборе анамнеза выявлены следующие сведения: кормление большинства кобелей производится кормами, приготовленными владельцами животных самостоятельно, или готовым сухими и влажными кормами среднего и ниже среднего ценового сегмента. Самцы собак у владельцев являются единственными животными в доме. Большую часть дневного времени животные проводят дома в отсутствие владельцев. У животных исключены инфекционные и инвазионные заболевания. Отмечены регулярные ветеринарные осмотры с проведением гематологических и биохимических исследований без существенных отклонений от референсных значений. При оценке половой функции отмечены различной степени проявления безусловных половых рефлексов. Все спаривания самцов с самками сопровождались склещиванием, что свидетельствовало о поступлении эякулята в половые пути самки. По поводу половой несостоятельности своих питомцев владельцы животных обратились за ветеринарной помощью впервые. При осмотре кобелей установлено нормальное развитие половых органов, отсутствие травм и повреждений в области полового члена и мошонки. У большинства кобелей отсутствуют признаки ожирения. Клинический статус без патологий. По результатам оценки анамнестических данных все поголовье самцов собак по возрастному

принципу разделили на 3 группы: 2 опытные и 1 контрольная. В 1 опытную группу включили кобелей в возрасте 3-6 лет. Вторая опытная группа состояла из кобелей в возрасте 7-10 лет. В контрольную группу включили кобелей разных возрастов – от 5 до 10 лет. Породные особенности не учитывали.

Для оценки гормонального статуса самцов собак исследовали содержание в сыворотке крови фолликулостимулирующего гормона (ФСГ), лютеинезирующего гормона (ЛГ), а также свободного тестостерона. Оксидативный профиль кобелей оценивали по результатам исследования витаминов С, Е и коэнзима Q10 (убихинон). Результаты лабораторных исследований сыворотки крови самцов собак представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Биохимические показатели сыворотки крови бесплодных самцов собак

Показатели	Референсные значения	Группы животных		
		Опытная 1	Опытная 2	Контроль
ФСГ, мМЕ/мл	1,5-12,4	9,45±1,33	3,25±0,98*	8,45±2,67
ЛГ, мМЕ/мл	1,7-8,6	5,48±0,52	2,45±1,23	5,17±1,45
Свободный тестостерон, нмоль/л	3,5-34	12,25±1,67	3,17±0,12**	10,25±1,44
Витамин С, мкмоль/л	22,0-26,5	10,26±3,17*	8,25±1,47**	23,48±2,74
Витамин Е, мкмоль/л	6,9-8,3	4,25±0,89	3,45±1,47	7,91±2,64
Коэнзим Q10 (убихинон), нг/мл	433-1532	647±23,18**	429±10,47**	1447±25,15

Примечание: случаи достоверных отклонений **при P≤0,01; *при P≤0,05

При оценке содержания половых гормонов в сыворотке крови следует отметить их снижение у самцов собак в возрасте 7-9 лет в 2,5 раза по сравнению с контрольными животными. Наибольшее снижение отмечено в содержании свободного тестостерона. У кобелей 2 опытной группы оно составило 3,17±0,12 нмоль/л, что меньше аналогичного значения контрольных животных в 3 раза. У кобелей в возрасте 3-6 лет значения половых гомонов превышают уровни аналогичных показателей контрольных животных.

Показатели оксидативного профиля кобелей всех опытных групп патологически изменены и выявлены ниже уровней референсных значений. Наибольшее снижение уровней витаминов С, Е и Коэнзима Q10 отмечено у самцов собак 2 опытной группы в возрасте 7-9 лет. Так, содержание витамина С у кобелей 2 опытной группы составило 8,25±1,47 мкмоль/л, что значительно ниже аналогичного показателя контрольных кобелей (23,48±2,74 мкмоль/л). Аналогичная тенденция наблюдается и в содержании Коэнзима Q10 у животных этой группы.

Таким образом, анализируя полученные данные исследований, нами установлено, что бесплодие самцов собак в возрасте 7-9 лет может быть спровоцировано не только сдвигами в сторону снижения в сыворотке крови половых гормонов, но и развитием оксидативного стресса, о чём свидетельствуют данные о содержании витаминов С, Е и Коэнзима Q10. У более молодых кобелей изменения в гормональном фоне происходят в пределах референсных значений. При этом, у них наблюдали снижение показателей оксидативного профиля ниже физиологической нормы.

Выводы

1. В сыворотке крови бесплодных самцов собак в возрасте 3-6 лет выявили снижение уровней витаминов С, Е и Коэнзима Q10. При этом уровень половых гормонов выявлен в пределах референсных значений и показателей контрольных животных.

2. У бесплодных кобелей в возрасте 7-9 лет выявили снижение уровня в сыворотке крови не только половых гормонов, но и показателей оксидативного профиля.

3. Бесплодным кобелям в возрасте 7-9 лет для восстановления фертильности необходимо назначение не только антиоксидантных препаратов, но и гормонозаместительной терапии. Молодым бесплодным кобелям в возрасте 3-6 лет при сохранении нормальных значений половых гормонов в организме рекомендовано применение антиоксидантов.

Список литературы

1. Горман Нейл Т. Диагностика и лечение заболеваний предстательной железы у собак // В кн. Нефрология и урология собак и кошек (под ред. Дж. Байнбриджа и Дж. Эллиота) / пер. с англ. Е. Махиянова. – М.: Аквариум ЛТД, 2003. – С. 204 – 217.

2. Дюльгер Г.П. Физиология размножения и репродуктивная патология собак / Г.П. Дюльгер – Москва: Колос, 2002. - 149,

3. Ниманд Х.Г. Болезни собак. Практическое руководство для ветеринарных врачей (организация ветеринарной клиники, обследование, диагностика заболеваний, лечение) / Пер. с нем., 2–е издание / Х.Г. Ниманд, П.Ф. Сутер – М.: АКВАРИУМ ЛТД, 2001. – 816 с.

4. Облап О.М. Распространение, этиология и профилактика бесплодия у собак: монография / О.М. Облап, Л.Г. Войтенко, О.С. Кустова. - Персиановский: Донской ГАУ, 2022. - 131 с.

5. Хьюитт Д. Физиология и эндокринология самца. / Д. Хьюитт // Руководство по репродукции и неонатологии собак и кошек. Пер. С англ. / под ред. Дж. Симпсон, Г. Ингланда, М. Харви – М.: Софион, 2005. – С. 69–71.

УДК: 616.018.438:636.4.033

ГИСТОСТРУКТУРА ТИМУСА ПОРОСЯТ ПРИ ГИПОТРОФИИ В ВОЗРАСТНОМ АСПЕКТЕ

Вишневская Т.Я., Воробьев А.В., Биктеев Ш.М.
(ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ, г. Оренбург, Россия)
Anatom.OSAU@mail.ru

Введение

В настоящее время актуальной задачей промышленного свиноводства является разработка технологий, повышающих резистентность организма, что способствует устойчивости животных к заболеваниям различной этиологии. Значительный ущерб промышленному свиноводству причиняет одно из самых распространенных заболеваний молодняка - гипотрофия. Основной причиной возникновения заболевания является нарушение развития поросят во внутриутробный период [7, 10]. Нарушение технологий содержания свиноматок в период супоросности, неполноценное кормление, приводит к нарушению в их организме обменных процессов, в результате которых происходит замедление роста и развития плода, а впоследствии новорожденных. Поросята рождаются слабыми, с различными аномалиями развития, это повышает предрасположенность молодняка к различным заболеваниям [1, 8].

Гипотрофия приводит к нарушению гомеостаза и функциональной деятельности иммунной системы организма [5, 9]. В первые часы и дни жизни у новорожденных поросят начинаются адаптационные процессы к окружающей среде. При этом в органах и системах происходят сложные морфофункциональные преобразования, обеспечивающие оптимальное жизнеобеспечение организма. Если в этот период в организме нарушаются процессы метаболизма, то для поддержания его жизнедеятельности, для восстановления физиологических процессов, в первую очередь, используются резервы собственных белков, углеводов и жиров, а это замедляет рост и развитие организма, приводит к гипотрофии внутренних органов и как следствие к нарушению функций иммунной системы [1-3]. В научной литературе широко представлены данные по морфофизиологии центральных органов иммунной системы, в том числе и тимуса животных, но в тоже время сведения по гистоструктуре тимуса, на фоне антенатальной гипотрофии поросят противоречивы и малочисленны, что затрудняет решение проблемы рождения здорового потомства и его сохранности [4, 5, 9, 10]. Следуя из вышеизложенного, изучение формирования иммунной системы организма и непосредственно тимуса в разные возрастные периоды постнатального онтогенеза у поросят-гипотрофиков является актуальным.

Цель исследования

Изучить гистоструктуру тимуса поросят-гипотрофиков постнатального периода онтогенеза в возрастном аспекте.

Материалы и методы исследования

Экспериментальные исследования по изучению гистоструктуры тимуса поросят-гипотрофиков постнатального периода онтогенеза проведены в производственных условиях СПК «Покровский», Оренбургского района и гистологической лаборатории кафедры морфологии, физиологии и патологии ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ.

Для эксперимента были сформированы две группы из поросят крупной белой породы, постнатального периода онтогенеза: контрольная (n=10) и опытная (n=10) - поросята в состоянии гипотрофии. Объектом исследования были поросята 5 и 30 суточного возраста. Объектом исследования служил тимус. Гистологические пробы (0,05-1,0 $см^3$) отбирали поствитально (не менее чем от трех голов), не позднее одного часа после убоя. Гистологические пробы отбирали в одинаковой проекции органа, материал фиксировали в 10 % растворе нейтрального формалина. Гистологические срезы окрашивали гематоксилином Майера и эозином. Световую микроскопию осуществляли при помощи оснащенного цифровой камерой микроскопа «Micros MSD 500» (Австрия).

Морфометрию структурных компонентов тимуса, проводили с помощью винтового окуляра - микрометра МОВ-1-15х1500 (ГОСТ 15150-69) (Автандилов Г.Г., 1990). Цифровой массив полученных данных обрабатывался статистически по общепринятым методикам [6].

Результаты исследования

Исследования показали, что у поросят контрольной группы в изучаемых возрастных периодах (5 и 30 суток) гистоархитектоника тимуса органотипическая. Соединительнотканная капсула хорошо развита, от нее вглубь органа отходят широкие междольковые соединительнотканные прослойки содержащие участки жировой ткани и сосуды гемомикроциркуляторного русла (ГМЦР) умеренно инъецированные кровью: междольковые артериолы диаметром до 34,90±7,911 мкм и венулы диаметром до 40,21±6,870 мкм (рисунок 1).

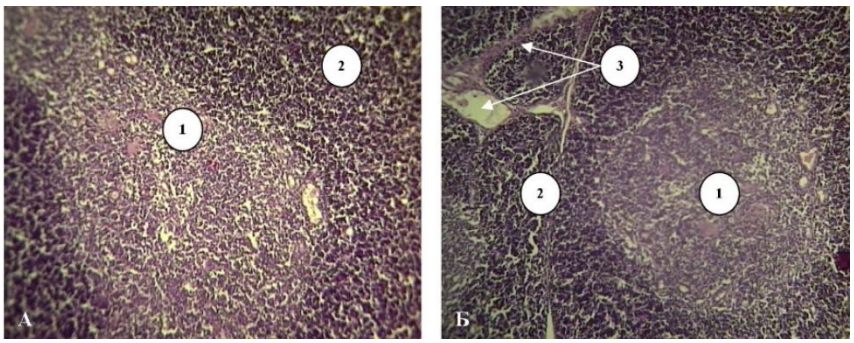


Рисунок - 1. Тимус поросят контрольной группы. А – возраст 5 суток, Б – возраст 30 суток. Окраска: гематоксилин и эозин. Ув. ОБ 10, ОК 15. Долька тимуса: 1 – мозговое вещество, 2 – корковое вещество, 3 – междольковые соединительнотканные прослойки.

Дольки тимуса вариативны по форме и размеру, в них четко определяются две зоны: расположенная по периферии – корковая, она темная из-за большого количества тимоцитов расположенных компактно; в центре – мозговая зона, она более светлая представлена меньшим количеством лимфоцитов, в ней преобладают ретикулярные клетки и присутствуют плотные образования – тельца Гассаля сформированные из сплетенных эпителиальных клеток. В мозговой зоне долек тимуса поросят располагаются от 1 до 5 телец Гассаля, диаметром 10,03 - 18,52 мкм.

В ходе исследований выявлено, что гистоархитектоника тимуса поросят-гипотрофиков отличается от контрольных животных. В органе поросят-гипотрофиков отмечаются явления гипоплазии. Соединительнотканная капсула и трабекулы больших размеров, структура органа рыхлая, содержат кровенаполненные сосуды ГМЦР, интратрабекулярные артериолы диаметром – 34,70±8,912 мкм, венулы, часто сплющеные, диаметром – 40,42±7,975 мкм. Дольки тимуса уменьшенных размеров, в них нечетко выражена граница между корковым и мозговым веществом или отсутствует. В некоторых дольках тимуса корковое вещество занимает половину от всей общей площади, в нем по краям лимфоциты образуют скопления. В мозговом веществе содержится большое количество телец Гассаля вариативных размеров, в основном крупные, часто деформированные, с признаками некротических и дистрофических изменений.

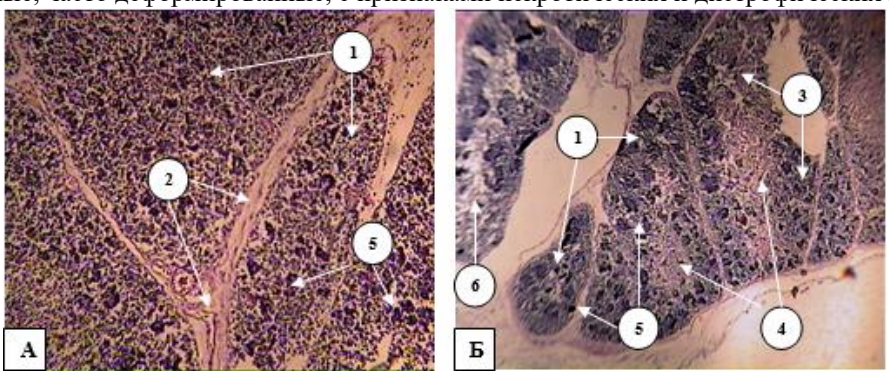


Рисунок 2 - Тимус поросят-гипотрофиков. А – возраст 5 суток, Б – возраст 30 суток. Гематоксилин и эозин. Ув. ОБ 3, ОК 15: 1 – дольки тимуса, 2 – междольковые соединительнотканные прослойки, 3 – корковое вещество, 4 – мозговое вещество, 5 – скопление тимоцитов, 6 – замещение структур мозгового вещества жировой тканью.

У поросят-гипотрофиков в возрасте 30 суток граница между корковым и мозговым веществом выражена более явно. В корковом веществе увеличивается численность лимфоцитов, которые формируют группы, рассыпанные по всему кортексу, в мозговом веществе клетки лежат более рыхло. В междольковых соединительнотканных прослойках сосуды ГМЦР кровенаполнены. Тельца Гассаля мозгового вещества многочисленны и деформированы (рисунок 2).

Выводы.

Таким образом, по результатам исследований гистоархитектоники тимуса поросят контрольной группы во все исследуемые возрастные периоды наблюдается планомерность развития органа. У поросят в состоянии гипотрофии происходит нарушение в развитии тимуса – дисплазия структурных изменений, что проявляется увеличением (отечностью) капсулы, уменьшением площади долек тимуса, в них наблюдается сглаживание границ между корковой и мозговой зонами, с одновременной гипоплазией тимоцитов. В корковой зоне долек тимуса – лимфоциты формируют большое количество скоплений, мозговая зона – разреженная, здесь происходит нарушение формирования телец Гассаля и они чаще вытянутые с неровными краями. Интратрабекулярные сосуды ГМЦР меньшего диаметра. Вместе с этим визуализируется инъецирование внутриорганных сосудов тимуса кровью. Что на наш взгляд служит объективным показателем нарушения гистоструктуры тимуса у поросят на фоне гипотрофии и как следствие его функциональной активности. В дальнейшем необходимо изучить возможность коррекции гипофункции тимуса, что позволит нивелировать состояние иммунодефицита у поросят-гипотрофиков.

Список литературы

1. Вишневская Т.Я. Биохимические показатели крови поросят в состоянии гипертрофии и ее пренатальной коррекции / Т.Я. Вишневская, Г.Ж. Бильжанова, С.А. Образцова // Сборник научных трудов международной научно-практической конференции «Научные основы повышения продуктивности и здоровья сельскохозяйственных животных», посвященной 50-летию учреждения. КНЦЗВ – Краснодар, 2019. – Т. 8. – № 1. – С. 238-243.
2. Вишневская Т.Я. Гематологические показатели поросят в состоянии гипотрофии и её коррекции / Т.Я. Вишневская, Ш.М. Биктеев // Национальные приоритеты развития агропромышленного комплекса. Материалы национальной научно-практической конференции с международным участием (17 декабря 2023г.), Оренбург: ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ, 2023. – С. 623-625.
3. Воробьев А.В. Изменения в строении тимуса кроликов после применения иммуностимулятора / А.В. Воробьев, О.О. Датченко // Ветеринария Кубани. – 2011. – № 2. – С. 27-28.
4. Жаров А.В. Функциональная морфология органов иммунной и эндокринной систем поросят при гипотрофии / А.В. Жаров // Ветеринарная патология. – 2003. – № 2. – С. 58-59.
5. Кузнецов А.В. Морфология тимуса новорождённых поросят крупной белой породы / А.В. Кузнецов // Всероссийская научно-практическая конференция: Молодёжная наука 2011: технологии, инновации». – Пермь, 2011. – С. 182-184.
6. Методология научного исследования / Н.А. Слесаренко и [др.]; под ред. Н.А. Слесаренко. – СПб.: Лань, 2017. – 268 с.
7. Михайлов Е.В. Функциональная морфология тимуса у поросят в норме и при иммунодефиците: / Е.В. Михайлов, П.А. Паршин, С.М. Сулейманов [и др.] // Ветеринарная патология. – 2016. – № 4 (58). – С. 17-23.
8. Петрянкин Ф.П. Болезни молодняка животных / Ф.П. Петрянкин, О.Ю. Петрова // Лань. – 2014. – 352 с.
9. Саврасов Д.А. Этиология и клинико-морфологическая характеристика гипотрофии телят / Д.А.Саврасов, П.А. Паршин // Ветеринарная патология. – 2012. – № 2. – С. 21-25.
10. Шахов А.Г. Морфофункциональное состояние тимуса у новорожденных поросят-гипотрофиков / А.Г. Шахов, Л.Ю. Сашнина, Е.В. Михайлов [и др.] // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2020. –№ 1 (10). – С. 127-133.

УДК 611.441:639.113.3

СТРОЕНИЕ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У ВЫДРЫ РЕЧНОЙ В УСЛОВИЯХ БЕЛОРУССКОГО СЕКТОРА ЗОНЫ ОТЧУЖДЕНИЯ

Федотов Д.Н.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г.Витебск, Республика Беларусь

Введение

В настоящее время во многих регионах Республики Беларусь и за рубежом выдра – редкий, местами исчезающий вид с сокращающейся численностью и фрагментирующимся ареалом. Причиной является комплекс факторов антропогенного характера: деградация местообитаний, промысловый пресс, сокращение пищевых ресурсов, загрязнение вод и прочее [1, 2, 3, 4]. Это обусловливает актуальность и необходимость исследования региональных особенностей и общих закономерностей биологии, и морфологии вида в естественных экосистемах, к которым, без сомнения, относится Полесский государственный радиационно-экологический заповедник. Территория заповедника расположена в бассейне р. Припять, на которой плотность популяции выдры составляет 3-5 особей/10 км водотока. Заповедник относится к числу районов с благоприятными для выдры условиями обитания. Такое положение во многом сохраняется благодаря охранному статусу, малонарушенности естественных комплексов речных пойм и зоны отсутствия антропогенной нагрузки. Вид полностью освоил каналы бывшей мелиоративной сети, где плотность популяции составила 2,3-2,5 особи/10 км водотока, а также старичные озера – 0,5-0,6 особей/10 га. В целом численность выдры оценивается около 500 особей на территории заповедника [1].

Эндокринные железы, а особенно, такие как щитовидная железа, занимает одно из центральных мест в регуляции и реализации таких жизненно важных процессов, как рост, развитие (включая все этапы онтогенеза), репродуктивное поведение и адаптация организма к изменяющимся условиям существования. Однако работ о влияние радиационной среды обитания на щитовидную железу речной выдры в подручной литературе не имеется.

Цель исследований – определить морфологические изменения и уровень содержания ^{137}Cs в щитовидных железах выдры речной, обитающей в условиях белорусского сектора зоны отчуждения.

Материал и методы исследований

Добыча материала (при помощи капканов), вскрытие и изучение анатомических особенностей животных осуществлялось на территории Полесского государственного радиационно-экологического заповедника. В результате полученного материала было сформировано три возрастных группы из 12 животных: 1-2 года

(неполовозрелые, самостоятельно питающиеся); 3-4 года (половозрелые); 6-7 лет (взрослые, ранний геронтологический период). Нами была определена удельная активность ^{137}Cs в щитовидной железе выдры речной, обитающей в условия белорусского сектора зоны отчуждения.

Щитовидные железы фиксировали в 10%-ом растворе нейтрального формалина. Гистологические срезы изготавливали на санном микротоме и окрашивали гематоксилин-эозином и по Ван-Гизону.

Абсолютные измерения структурных компонентов щитовидной железы осуществляли при помощи светового микроскопа «Olympus» модели BX-41 с цифровой фотокамерой системы «Altra$_{20}$» и спектрометра HR 800 с использованием программы «Cell^A» и проводили фотографирование цветных изображений (разрешением 1400 на 900 пикселей). Дополнительно на цифровом микроскопе Celestron с LCD-экраном PentaView, модели #44348 проводили фотографирование, с последующим анализом цветных изображений (разрешением 1920 на 1080 пикселей).

Все цифровые данные, полученные при проведении исследований, были обработаны статистически с помощью компьютерной программы Microsoft Excel.

Результаты исследований и их обсуждение

По морфометрическим весовым параметрам установлено, что левая доля превалирует над правой долей щитовидной железы выдры на протяжении всего постнатального онтогенеза (с 1 до 7 лет). В неполовозрелом возрасте (1-2 года) у выдр абсолютная масса всей железы равна 0,79±0,12 г, при удельной активности ^{137}Cs – 0,74±0,12 кБк/кг. У половозрелых животных (3-4 года) масса всей железы достоверно увеличивается в 2 раза ($p<0,01$), при абсолютной массе правой доли 0,66±0,15 г, а левой – 0,91±0,12 г. По сравнению с предыдущей возрастной группой масса правой доли увеличилась в 1,9 раза ($p<0,01$), а левой – в 2,02 раза ($p<0,001$). В исследуемой возрастной группе удельная активность ^{137}Cs в органе равна 0,78±0,17 кБк/кг. У выдр 6-7 лет (взрослые, ранний геронтологический период) абсолютная масса двух долей щитовидной продолжает достоверно увеличиваться в 1,55 раза ($p<0,05$) до 2,43±0,12 г, при этом правая доля – в 1,6 раза ($p<0,05$), а левая – в 1,2 раза ($p<0,05$). Удельная активность ^{137}Cs в щитовидной железе увеличивается в 1,2 раза ($p<0,05$) до 0,93±0,19 кБк/кг.

Щитовидную железу снаружи покрывает тонкая нежная капсула, от которой отходят соединительнотканные перегородки, доходящие до центра железы соединяясь между собой, в результате чего орган имеет хорошо выраженный дольчатый тип строения. Дольки имеют неровные очертания, форма их разнообразна, с приближением к округлой или овальной, образованные скоплениями фолликулов. В щитовидной железе соединительнотканные перегородки и межфолликулярные прослойки, совместно с капсулой формируют строму органа. Толщина соединительнотканной капсулы железы у половозрелых животных достоверно не отличается от молодых особей и составляет 16,13±1,77 мкм. У старых выдр толщина капсулы увеличивается в 1,5 раза ($p<0,05$) до 24,22±2,09 мкм. У старых животных в 50% случаев наблюдается очаговый липоматоз соединительнотканной капсулы и в этих местах ее толщина может достигать до 160 мкм.

У старых животных эпителий фолликулов щитовидной железы резко становится плоским, местами кубическим, и высота его клеток равна 3,25±0,31 мкм, а объем ядер – 60,01±2,27 мкм. Данный показатель свидетельствует о снижении функциональной активности синтетического аппарата тироцитов, так как высота клеток достоверно уменьшилась в 2,7 раза ($p<0,001$), а объем ядер – в 1,5 раза ($p<0,05$).

К адаптационным изменениям гистологических структур щитовидной железы у выдры можно отнести отсутствие интерфолликулярных островков эпителиоцитов, появление молодых фолликулов и «подушечек Сандерсона», которые служат резервом развития новых аденомеров.

На протяжении изученного постнатального онтогенеза отмечено увеличение индекса Брауна. У выдр в первой возрастной группе (1-2 года) индекс равен 10,31±0,15 усл. ед., во второй группе (3-4 года) – 4,71±0,21 усл. ел., что в 2,2 раза ($p<0,05$) достоверно меньше по сравнению с предыдущей группой. В третьей группе (6-7 лет) старых животных индекс Брауна имеет наибольшую величину – 19,49±0,39 усл.ед., что достоверно выше в 4,1 раза ($p<0,001$) по сравнению с предыдущей возрастной группой, что свидетельствует о резком понижении функциональной активности клеточных структур щитовидной железы.

Заключение

1. Щитовидная железа парный орган, правая доля локализуется на уровне 1-го – 7-го, а левая – 1-го – 9-го кольца трахеи. Относительно скелета щитовидная железа у выдры располагается на уровне 2-го – 4-го шейного позвонка. Доли вытянутой лентовидной формы (у старых животных – более удлинены), бордового цвета, без перешейка. По морфометрическим весовым и линейным параметрам установлено, что левая доля превалирует над правой долей щитовидной железы выдры на протяжении всего постнатального онтогенеза (с 1 до 7 лет). С каждым возрастным периодом удельная активность ^{137}Cs в щитовидной железе увеличивается от 0,74±0,12 до 0,93±0,19 кБк/кг. В кровоснабжении щитовидной железы принимают участие парные краниальные щитовидные артерии, которые отходят почти симметрично от общих сонных артерий.

2. К адаптационным изменениям гистологических структур щитовидной железы у выдры можно отнести отсутствие интерфолликулярных островков эпителиоцитов, появление молодых фолликулов и «подушечек Сандерсона», которые служат резервом развития новых аденомеров. Полость фолликулов заполнена коллоидом, на их периферии располагаются многочисленные резорбционные вакуоли и преобладают мелкие фолликулы (91,50±0,36%), то есть железы мелкофолликулярного типа строения. В большинстве случаев десквамация фолликулярного эпителия в щитовидных железах наблюдается при

цилиндрической метаплазии кубического эпителия, разжижении коллоида, концентрации резорбционных вакуолей, полнокровии кровеносных капилляров. В ранний геронтологический период наблюдаются также зоны дезорганизации паренхиматозных структур с полным исчезновением фолликулярного строения железы либо десквамации тиреоидного эпителия.

3. Для объективизации установления причин изменения популяции или морфофизиологических особенностей выдры, экологически обусловленных патологией органов, целесообразно проводить комплексное морфологическое исследование щитовидной железы. Установленные нами адаптационные изменения в щитовидных железах выдры речной следует рассматривать при организации системы мониторинга диких животных на загрязненных территориях для процесса принятия экологических решений и прогнозирования изменений радиоэкологической ситуации на продолжительное время.

Список литературы

1. Биологическое разнообразие животного мира Полесского государственного радиационно-экологического заповедника / М.Е. Никифоров [и др.]; Нац. акад. наук Беларуси, НПЦ по биоресурсам, Полес. гос. радиац.-экол. заповедник. – Минск: Беларуская навука, 2022. – 407 с.

2. Федотов Д.Н. Морфология адаптационных изменений в щитовидной железе выдры речной в условиях белорусского сектора зоны отчуждения / Д.Н. Федотов, М.П. Кучинский, И.С. Юрченко // Экология и животный мир. – 2021. – № 2. – С. 3-7.

3. Федотов Д.Н. Формообразовательные процессы и морфологические изменения периферических эндокринных желез при адаптивно-приспособительных реакциях енотовидной собаки в зоне снятия антропогенной нагрузки и при действии радиоактивного загрязнения / Д.Н. Федотов, И.С. Юрченко // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2019. – №1 (10). – С. 68–71.

4. Федотов Д.Н. Частная гистология домашних животных: учебник для студентов по специальности «Ветеринарная медицина» / Д.Н. Федотов, Х.Б. Юнусов, Н.Б. Дилмуродов. – Ташкент: издательство «Fan ziyosi», 2023. – 288 с.

УДК 616-006

МОДЕЛИ УНИКАЛЬНОЙ НАУЧНОЙ УСТАНОВКИ «КОЛЛЕКЦИЯ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫХ ОПУХОЛЕЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ И НЕЙРАЛЬНЫХ ОПУХОЛЕВЫХ КЛЕТОЧНЫХ ЛИНИЙ», ВОЗМОЖНОСТИ ИХ ПРИМЕНЕНИЯ

Куделькина В.В.[1], Косырева А.М.[1], Гуляев М.В.[2], Булава А.А.[3], Арутюнян И.В.[1], Алексеева А.И.[1], Горкин А.Г.[3], Макарова О.В.[1]

([1]НИИ морфологии человека им. Авцына ФГБНУ «Петровский национальный исследовательский центр хирургии», Москва, РФ, [2]ФГБОУВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова», Москва, РФ; [3]ФГБУН «Институт психологии Российской академии наук», Москва, РФ)

verakudelkina8047@gmail.com

Введение

Уникальная научная установка «Коллекция экспериментальных опухолей нервной системы и нейральных опухолевых клеточных линий» (УНУ) состоит из химически индуцированных оригинальных живых тканей и клеток опухолей нервной системы экспериментальных животных (крыса, мышь, кролик), они хранятся в среде жидкого азота. Экспериментальные модели УНУ поддерживаются многократной интрацеребральной трансплантацией тканей опухоли *in vivo* или субкультивированием *in vitro*.

УНУ позволяет проводить на оригинальных отечественных моделях опухолей нервной системы доклинические испытания противоопухолевой терапии, изучать процессы канцерогенеза, исследовать нейротропные инфекции прионной и вирусной природы, создавать диагностические тесты и препараты для вакцинопрофилактики человека и животных.

УНУ предоставляет как образцы ткани и клеток опухолей в замороженном виде, так и готовые ревитализированные животные модели с интрацеребральными и периферическими опухолями [1].

В условиях дефицита и низкой доступности иностранных моделей опухолей, коллекция играет важную роль как независимый от других стран отечественный источник тканевого и клеточного субстрата для изучения биологии опухолевой клетки, микроокружения опухоли, системного влияния развития опухоли на организм; как модели при разработке диагностикумов и тераностикумов, методов биовизуализации и новых методов терапии.

Цель исследования – обзор возможных направлений использования моделей уникальной научной установки «Коллекция экспериментальных опухолей нервной системы и нейральных опухолевых клеточных линий».

Материалы и методология

Коллекция была основана в 1967 году и расположена на базе лаборатории нейроморфологии Научно-исследовательского института морфологии человека имени академика А.П. Авцына ФГБНУ «Российский научный центр хирургии имени академика Б.В. Петровского», г. Москва. Фонд коллекции содержит более 50 оригинальных штаммов и клеточных линий опухолей центральной и периферической нервной системы

лабораторных животных таких как, мышь, крыса, кролик и человека. Коллекция включает 26 уникальных перевиваемых тканевых штаммов экспериментальных опухолей нервной системы лабораторных животных – астроцитомы, невриномы, олигодендроглиомы, глиобластомы (рис.1), глиомы, эпендимомы и клеточные линии других типов солидных опухолей. Для изучения моделей УНУ применяют комплекс методов: экспериментальной онкологии, морфологические, морфометрические, биохимические, гистологические, гистохимические, иммуногистохимические, иммуноферментный анализ, электронной и конфокальной микроскопии, МРТ, ПЭТ/КТ, ОКТ-томография, статистические и другие методы (рисунок 1-4).

Возможности применения моделей УНУ

Понимание механизмов возникновения, прогрессирования и эволюции опухоли имеет решающее значение для изучения терапевтических подходов с помощью доклинических моделей. Одной из наиболее часто используемых моделей в биомедицинских доклинических исследованиях является мышь [2].

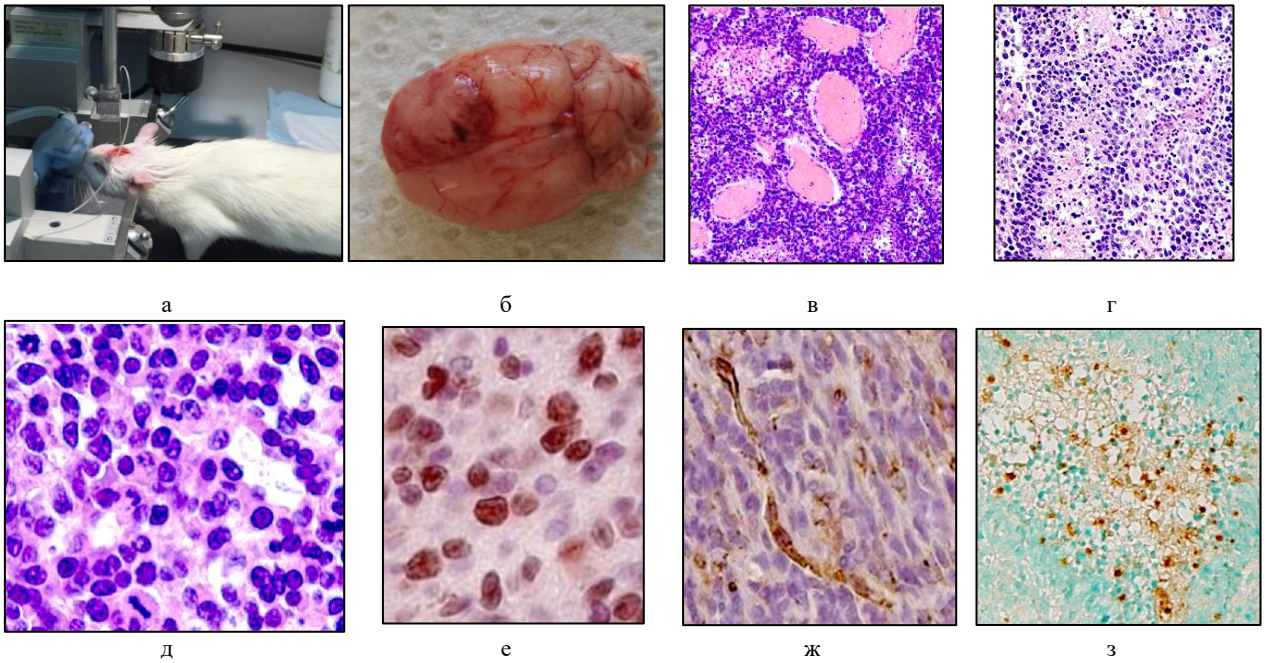


Рисунок 1 - Глиобластома штамм 101.8 крысы: а – стереотаксическое введение ткани опухоли; б – головной мозг с опухолью; в – множественные сосуды; г – псевдопалисадообразные некрозы; д – выраженная митотическая активность (фигуры митозов); е – иммуногистохимическое окрашивание ядер клеток Ki67; ж – гистохимическое окрашивание изолектином B4 кровеносных сосудов; з – гистохимическое окрашивание поврежденной ДНК клеток (TUNEL), выраженно в зоне некроза; в, г, д – гематоксилин и эозин. е, ж – докрашивание гематоксилин и з – метиловый зелёный; ув. в – 100; г, з – 200; ж – 400; д, е – 640;

Аллогенные, ксенотрансплантатные и генно-инженерные модели опухолей лабораторных животных являются наиболее распространенными, каждая из

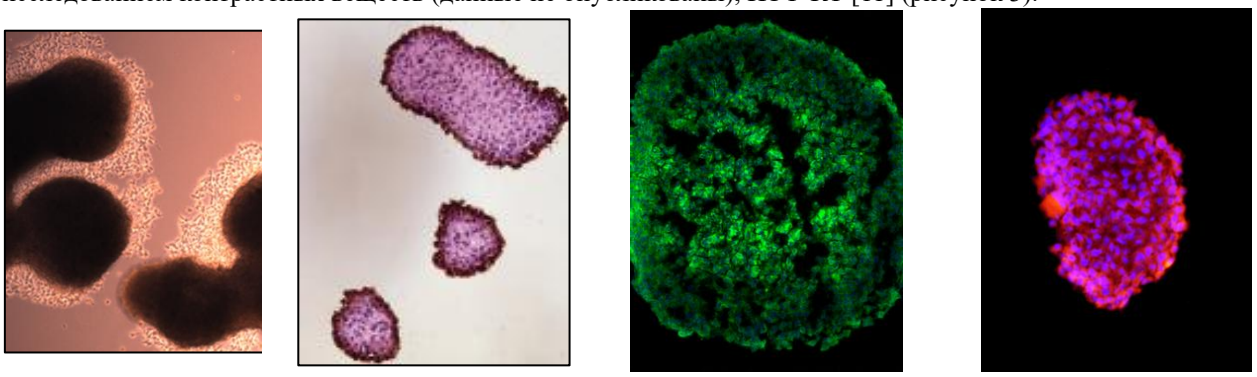
которых имеет свои преимущества и ограничения. Генетически-инженерные модели дороги и требуют много времени для создания, а экспрессия генов может подавляться в последующих поколениях животных [3]. Ксенотрансплантаты не отражают ранний стохастический канцерогенез, а молекулярно-биологические характеристики организма хозяина и опухоли различаются. В этой модели невозможно оценить влияние иммунной системы на канцерогенез, терапию и иммунотерапию [4]. Аллогенные модели не отражают многие типы опухолей человека с характерными молекулярными аномалиями [5]. Идеальная модель опухоли имеет те же биологические характеристики, что и опухоли человека, включая клинические данные, морфологию, системный иммунный ответ и иммунный ответ опухолевой ткани, а также молекулярный профиль. Реакция модели опухоли на лечение должна быть такой же, как у человека, а опухоль должна быть химиорезистентной и радиорезистентной. Не существует моделей, точно воспроизводящих опухоли человека, но каждая имеет свои уникальные характеристики, которые необходимо учитывать при планировании экспериментов [6]. Некоторые модели трудно и дорого получить, и их невозможно использовать в больших сериях экспериментов. Невозможность успешного переноса результатов эффективного доклинического лечения в клинику демонстрирует важность правильного выбора экспериментальных моделей и интерпретации полученных данных [2, 7–9].

По данным нашего исследования, модели перевиваемой опухолевой ткани имеют преимущества перед широко используемыми клеточными моделями: гетерогенный клеточный состав; экспрессия генов более сходна с опухолями человека [10, 11]. Значительное число безуспешных переносов данных эффективных доклинически методов лечения в клиническую практику, показывает важность правильного выбора экспериментальных моделей. Согласно данным наших исследований перевиваемые тканевые модели опухолей имеют преимущества перед широко используемыми клеточными, так клеточный состав

опухолей представлен разными типами клеток, а экспрессия генов более близка к воссозданию канцерогенеза у человека.

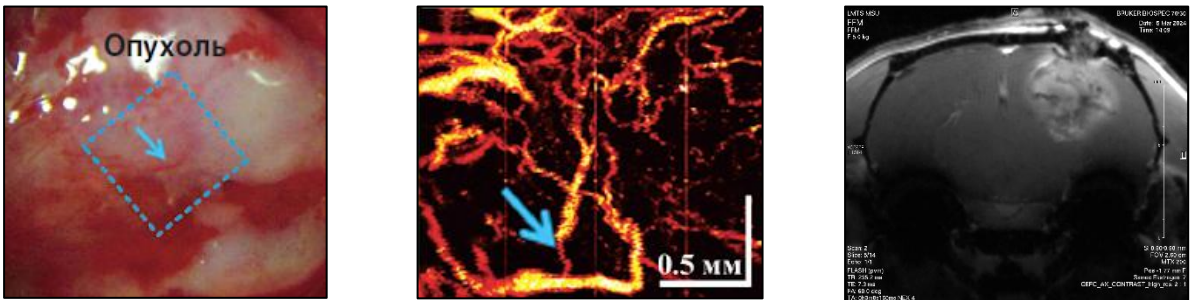
На базе УНУ получены *in vitro* и охарактеризованы 3D-модели опухолей (сфероиды, тумороиды), которые ближе к моделям опухолей *in vivo*, чем стандартные монослойные 2D-модели *in vitro*. Показано, что их биология: морфология, молекулярно-генетические характеристики в большей мере воспроизводят природу опухоли *in vivo* (рис. 2) [10], они являются подходящими моделями для изучения противоопухолевой терапии [12] и биологии опухоли *in vitro*.

Коллектив и пользователи УНУ на оригинальных моделях опухолей проводят доклинические исследования по оценке противоопухолевой эффективности и токсического действия терапевтических воздействий [12, 13], изучают диагностические методы: ОКТ-томография [15]; МРТ-томография с исследованием контрастных веществ (данные не опубликованы), ПЭТ-КТ [11] (рисунок 3).



а б в г

Рисунок 2 - 3D-модели опухолей: а, б – глиобластома 101.8 крысы, а –инвертированная микроскопия, ув. 400; б – гематоксилин и эозин, ув.100; в – невринома НГУК1, экспрессия GFAP; г – глиобластома 14-4-5 крысы, экспрессия VEGF; в, г – флуоресцентная микроскопия, ув. 200

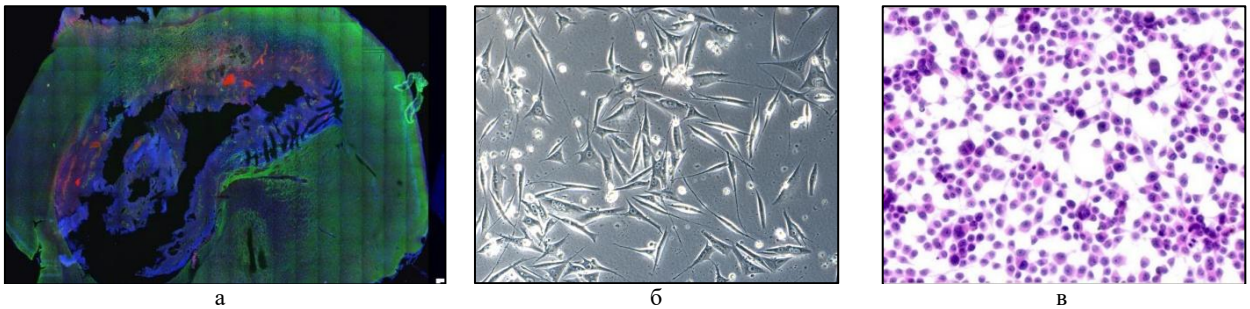


а б в

Рисунок 3 - Диагностика глиобластомы 101.8 крысы методами: а – макроизображение опухоли, кровеносный сосуд в опухоли (стрелка); б – ОКТ-микроангиограмма, кровеносные сосуды в опухоли с измененной архитектурой (стрелка) [15]; в – МРТ-исследование через 10 минут после в/в введения контрастного агента Гадовист®, 0,1 мМоль на животное

К линии невриномы Гассерова узла крысы (НГУК-1) выявлена нейротропность вирусов гепатита С и клещевого энцефалита, что может быть

использовано для моделирования хронического инфекционного процесса, выделения вируса и оценки антивирусных препаратов [14]. Разработан ускоренный метод диагностики бешенства в культуре клеток НГУК-1 [17] (рис. 4). Клеточная линия глиомы мыши ЭПНТ-5 (рисунок 4) стала удобным объектом для изучения рецепторов к препаратам психотропного ряда - бензодиазепаму и γ-аминомасляной кислоте (ГАМК), никотиновых и мускариновых рецепторов к ацетилхолину, впервые было показано, что не только нервные, но и глиальные клетки имеют данные рецепторы принимают участие в реализации фармакологического действия этих препаратов и нейромедиаторов, экспрессия этих рецепторов ранее считалась характерной только для нейронов. На клетках НГУК-1 успешно воспроизводится длительная персистенцию возбудителя скрепи – прионного заболевания овец, являющегося классической моделью для всей группы ТГЭ, прионы при болезнях Крейтцфельдта-Якоба и синдрома Герстманна-Штреусслера-Шейнкера [14]. НГУК-1 рассматривается как объект для разработки метода прижизненной диагностики прионных нейродегенеративных заболеваний, сделаны выводы о гематогенном пути распространения прионных инфекций, показано увеличение пролиферативной активности опухолевых клеток в ответ на воздействие сывороток от больных прионными болезнями. Разработана и внедрена во многих регионах РФ система эпизоотологического и иммунологического мониторинга при классической чуме свиней (КЧС) и болезни Ауески (псевдобешенство) с применением клеток НГУК-1 [14].



а б в

Рисунок 4 - а – сканирующая лазерная конфокальная микроскопия срез головного мозга крысы с глиобластомой 101.8; ядра клеток, гиперцеллюлярная опухоль (Hoechst, синий); астроцитарный маркер GFAP (Alexa 488); DiI-PLGA НЧ (красный) [16]; б – эпендимома мыши (ЭПНТ-5); в – невринома Гассерова узла крысы (НГУК-1). б – инвертированная микроскопия, ув. 200; в – гематоксилин и эозин, ув. 400

Финансирование: Министерство науки и высшего образования (ГЗ № 123030700107-4 «Клеточные и молекулярные механизмы опухолевой прогрессии») и Российским научным фондом: 23-18-00801

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Благодарности: Работа выполнена на базе уникальной научной установки «Коллекция экспериментальных опухолей нервной системы и нейральных опухолевых клеточных линий» под руководством доктора биологических наук Косыревой А.М.

Список литературы

1. https://ckp-rf.ru/catalog/usu/498710/ актуально на 02.04.24
2. McInnes E.F. Background lesions in laboratory animals. A Color Atlas. Book. Elsevier Ltd. All rights reserved. Saunders Ltd., USA. 2011. doi: doi.org/10.1016/C2009-0-41283-2
3. Lampreht Tratar U., Horvat S, Cemazar M. Transgenic Mouse Models in Cancer Research. Front Oncol. 2018; 8:268. doi:10.3389/fonc.2018.00268
4. Ireson C.R., Alavijeh MS et al. The role of mouse tumour models in the discovery and development of anticancer drugs. Br J Cancer. 2019;121(2):101-108. doi:10.1038/s41416-019-0495-5
5. Barbeau J., (2017) Syngeneic Tumor Mouse Models: The Pros and Cons - Crown Bioscience. https://blog.crownbio.com/syngeneic-tumor-mouse-models-the-pros-and-cons
6. Haddad A.F., Young JS et al. Mouse models of glioblastoma for the evaluation of novel therapeutic strategies. Neurooncol Adv. 2021 Jul 26;3(1): vdab100. doi: 10.1093/noajnl/vdab100
7. Lowenstein P.R., Castro MG. Uncertainty in the translation of preclinical experiments to clinical trials. Why do most phase III clinical trials fail? Curr Gene Ther. 2009 Oct;9(5):368-74. doi: 10.2174/156652309789753392
8. Fogel D.B. Factors associated with clinical trials that fail and opportunities for improving the likelihood of success: A review. Contemp. Clin. Trials Commun. 2018. Vol. 11. P. 156-164. doi: 10.1016/j.conctc.2018.08.001
9. Mirzayans R., Murray D. What Are the Reasons for Continuing Failures in Cancer Therapy? Are Misleading/Inappropriate Preclinical Assays to Be Blamed? Might Some Modern Therapies Cause More Harm than Benefit? Int J Mol Sci. 2022;23(21):13217. doi:10.3390/ijms232113217
10. Arutyunyan I.V., Soboleva A.G. et al. Gene expression profile of 3D spheroids in comparison with 2D cell cultures and tissue strains of diffuse high-grade gliomas. Cell Technologies in Biology and Medicine. 2023.Vol. 2. P. 126-135. DOI:10.47056/1814-3490-2023-2-126-135
11. Alekseeva A.I., Drozd S.F. et al. Comparative morphological and molecular genetic characteristics of experimental glioblastoma 101/8 and C6. doi.org/10.29003/m3154.sudak.ns2023-19/34-35
12. Куделькина В.В. Характеристика противоопухолевого эффекта доксорубицина и пегилированной гиалуронидазы на моделях опухолей головного мозга крысы / В.В. Куделькина, Ц. Магсаржав и др // Клеточные технологии в биологии и медицине. - 2024, - № 1. - С. 37-44
13. Куделькина В.В., Халанский А.С. с соавт. Сравнительная морфологическая и биохимическая характеристика токсического действия доксорубицина и PLGA-доксорубицина при лечении экспериментальной глиобластомы // Клиническая и экспериментальная морфология. - 2021. - № 1 (10). - С. 58-65.
14. Кондакова Л.И. Использование перевиваемых клеточных линий опухолей мозга в экспериментальной нейропатоморфологии / Л.И. Кондакова, Б.В. Рубцов, А.С. Халанский // Клиническая и экспериментальная морфология. - 2012. - № 2. - С. 51-58
15. Яшин К.С. Мультимодальная оптическая когерентная томография как метод визуализации структуры ткани головного мозга при глиобластоме / К.С. Яшин, М.М. Карабут и др. //Современные технологии в медицине. - 2016. - Т. 8. - № 1. - С. 73-81.
16. Maksimenko O, Malinovskaya J, et al. Doxorubicin loaded PLGA nanoparticles for the chemotherapy of glioblastoma: Towards the pharmaceutical development // Int J Pharm. 2019; V.572. Article 118733.

17. Приказ Министерства сельского хозяйства РФ от 25 ноября 2020 г. N 705 "Об утверждении Ветеринарных правил осуществления профилактических, диагностических, ограничительных и иных мероприятий, установления и отмены карантина и иных ограничений, направленных на предотвращение распространения и ликвидацию очагов бешенства" (с изменениями и дополнениями)

УДК: 636.7:591.431.4

ТОПОГРАФИЯ ПЕРСИСТЕНТНЫХ ЗУБОВ ПЕРВОЙ ГЕНЕРАЦИИ ПРИ ЛОЖНОЙ ПОЛИОДОНТИИ У СОБАК

Новиков Я.И., Фролов В.В.
(ФГБОУ ВО Вавиловский университет, г. Саратов, Россия)
vet-dent@mail.ru

Введение

Видовой дифиодонтизм у собак определяется комплектом зубов двух генераций, включающий 28 временных и 42 постоянных зубов. Все они в определенном порядки выстроены в зубной ряд, который на каждой челюсти образует собой зубную аркаду, что в конечном итоге формирует замкнутую систему архитектоники зубочелюстной системы [3, 4, 5, 6, 9]. Иерархичность этой системы определяется временем реализации дентиции и сроком выпадения молочных зубов [1, 7, 8, 10].

Межгенерационный период одонтогенеза является одним из ключевых периодов в формировании всей зубочелюстной системы у представителей семейства Canidae. Выявление различных нарушений дентиций и генераций зубов на этом этапе развития жевательного аппарата остается одной из актуальных проблем всех областей ветеринарной стоматологии [1, 5, 10].

Имеющиеся литературные источники не до конца раскрывают особенности смены зубов и возникающие при этом количественные и качественные патологии. Вместе с тем, недостаточная изученность одновременного присутствия всех генераций зубов оставляет не решенными многие вопросы морфо-топографических особенностей одонтолокализаций персистентных зубов в зубной аркаде. Все это не может гарантировать качественного стоматологического лечения при ортодонтических или хирургических вмешательств [8, 9, 10].

Цель исследования

Исходя из вышеизложенного, цель нашего исследования – выявить топографические особенности локализации персистентных зубов первой генерации зубов при ложной полиодонтии у собак мелких пород.

Материал и методы исследования

Объектом исследования служили собаки (n=50), которым был поставлен диагноз ложная полиодонтия, относящиеся к мелким породам в возрасте 7 месяцев, с мезоцефалическим типом головы, владельцы которых обращались за стоматологической помощью в ветеринарную клинику «Зооветцентр» находящиеся по адресу: Ханты-Мансийский автономный округ, г. Сургут ул. Проспект Комсомольский д. 6 А. Статистическую обработку полученных результатов проводили по общепринятым методикам [2].

Результаты исследования

Ложная полиодонтия, возникающая при нарушении смены зубов в межгенерационный период одонтогенеза, характеризуется длительным и одновременным наличием зубов всех генераций. Это приводит не только к увеличению количества зубов, но и к дефициту места для всех имеющихся зубов, нарушениям линейности зубного ряда или прикуса.

Как показали наши исследования, персистентные молочные зубы имели определенное топографическое расположение по отношению к постоянным зубам, которое зависело от группы зубов, к которым они принадлежали. Так, все персистентные молочные резцы имели вестибулярное положение на всех челюстях по отношению к постоянным зубным аналогам. Локализация молочных зубов к постоянным зубам была оформлена таким образом, что они создавали собой, своего рода, парное образование, которое на верхней челюсти было обрамлено вокруг них десневыми бороздками (Рисунок 1).

В случаях сохранения большинства молочных зубов на верхней челюсти, они, как и постоянные зубы, формировали собой зубной ряд первой генерации, создавая тем самым вид продольного двойного ряда всех резцов (Рисунок 1). На нижней челюсти сохранившиеся молочные резцы не формировали собственный ряд, а контактируя коронками, вклинивались в ряд постоянных зубов, нарушая тем самым их линию.

Рисунок 1 - Ложная полиодонтия верхнечелюстных резцов у щенка (7 мес.): стрелками указан ряд персистентных молочных резцов

Персистентные молочные клыки в зависимости от челюсти имели различное положение по отношению к своим постоянным аналогам. На нижней челюсти они располагались латеро-вестибулярно и коронками контактировали между собой. Такое расположение зубов первой и второй генерации между собой приводило к тому, что постоянные клыки были лингвально смещены. Это приводило не только к нарушениям зубного ряда, травматизации нижнечелюстными клыками верхнечелюстной десны, но и изменению прикуса.

На верхней челюсти их локализация была строго дистально. Молочные клыки не выходили за условную линию постоянных зубов. За счет плотного контакта между коронками персистентных и постоянных зубов последние имели незначительное проксимальное смещение в сторону резцов окраек (Рисунок 2).

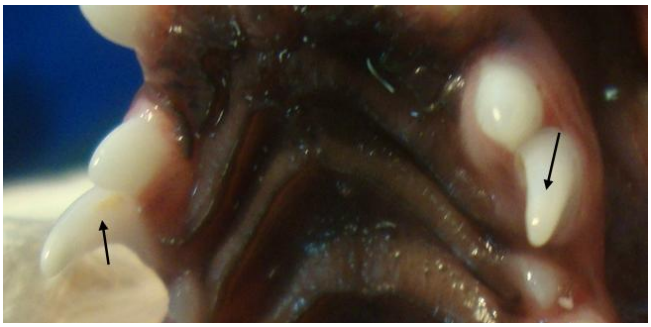


Рисунок 2 - Ложная полиодонтий верхнечелюстных клыков у щенка (7 мес.): стрелками указаны персистентные молочные клыки

У премоляров топография персистентных зубов первой генерации зависит от номера зуба и от челюсти. Так, на верхней челюсти бесконтактная вестибулярная локализация не выпавших временных зубов была отмечена в области вторых и третьих премоляров. В 70% случаев мы регистрировали одностороннюю персистенцию молочных зубов (Рисунок 3). При таких случаях все нарушения были отмечены в виде смещения постоянных зубов внутрь, в сторону неба.

Рисунок 3 - Ложная полиодонтия верхнечелюстного левого второго премоляра у щенка (возраст 6,5 мес.): стрелкой указан персистентный молочный премоляр

На нижней челюсти локализация не выпавших молочных зубов у второго, третьего и четвертого премоляров имела один из двух вариантов. В первом случае персистентные зубы по отношению к зубному ряду и собственно постоянным зубным аналогам имели лингвальное положение. Такое положение затянувшиеся смены зубов приводило к тому, что зубной экватор постоянных зубов был ниже по сравнению с зубным рядом, а условная зубная линия зубодесневого прикрепления имела не прямую линию, а углубленный вариант в области указанных зубов. Во втором случае временные зубы в виде колпачков накрывали собой постоянные зубы, что тем самым вызывали полуретенцию последних.

Рисунок 4 - Ложная полиодонтий верхнечелюстного левого четвертого премоляра у щенка (возраст – 6,5 мес.): стрелкой указан персистентный молочный премоляр

У исследуемых щенков на верхней челюсти четвертые персистентные зубы первой генерации всегда были локализованы с внутренней стороны зубного ряда. Такое их положение приводило к тому, что постоянный последний премоляр был вестибулярно смещен по отношению к собственному зубному ряду (Рисунок 4). В этом случае возникало расширение дистальных концов зубного экватора зубной дуги. При возникновении односторонних клинических случаев ложной полиодонтии последних премоляров мы отмечали ассиметрию зубного ряда, что приводило к перестройки зубочелюстной системы у щенков.

Выводы

1. Выявлены породоспецифические закономерности топографии персистентных зубов первой генерации при ложной полиодонтии у мелких пород собак с мезоцефалическим типом головы.

2. В зависимости от групп персистентных молочных зубов они имеют строгую локализацию по отношению к постоянным аналогам и зубной дуге, что определяют их топографию в зубочелюстной системе.

3. За исключением последних верхнечелюстных персистентных зубов первой генерации, которые всегда были локализованы с небной стороны, все остальные молочные зубы при ложной полиодонтии располагались с вестибулярной стороны зубного ряда.

4. Персистентые зубы первой генерации приводят к дистопии зубов, нарушениям линейности зубного ряда, асимметрии зубных дуг, что в конечном итоге негативно сказывается на функциональную деятельность всей зубочелюстной системы.

5. Полученные результаты являются базовыми в разработке алгоритма лечения ложной полиодонтии и коррекции прикусов при необходимых хирургических и ортодонтических стоматологических вмешательств.

Список литературы

1. Анатомия собаки. Соматические системы: Учебник / Н.А. Слесаренко и [др.]; под ред. Н.А. Слесаренко. - СПб.: Лань, 2003 – 96 С.

2. Методология научного исследования / Н.А. Слесаренко и [др.]; под ред. Н.А. Слесаренко. - СПб.: Лань, 2017. – 268 с.

3. Иванцов В.А. Сравнительная морфология коронки зубов у представителей семейства Canidae / В.А. Иванцов // Морфология. – 2016. - Т. 149. - № 3. - С. 93.

4.Иванцов В.А. Одонтометрический анализ резцовой группы зубов представителей семейства Canidae / В.А. Иванцов // Морфология – 2014. - Т. 145. - № 3. - С. 81.

5. Слесаренко Н.А. Клиническая анатомия зубного органа собаки / Н.А. Слесаренко, В.А. Иванцов – Москва: ООО НПО «Сельскохозяйственные технологии», 2021. – 114 с.

6. Слесаренко Н.А. Сравнительная морфология постоянных резцов представителей семейства Canidae / Н.А. Слесаренко, В.А. Иванцов, В.В. Фролов // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. - 2014. - № 2. - С. 36-41.

7. Фольмерхаус Б. Анатомия собаки и кошки / Б. Фольмерхаус, Й. Фревейн. – М.: Аквариум БУК, 2003. – 580 с.

8. Фролов В.В. Основные анатомо-морфологические признаки различия зубов двух генераций у собак / В.В. Фролов, Ю.В. Бочкарева, А.В. Егунова, М.Е. Копчекчи// - Аграрный научный журнал, №11. – 2018, с. 36-39.

9. Фролов В.В. Дентиция и генерации зубов у собак (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений) / В.В. Фролов// - М.: ИКЦ «Колос – С», 2020. – 255 С.

10. Фролов В.В. Свидетельство о государственной регистрации базы данных № 2022623580 Российская Федерация. Морфометрическая классификация верхнечелюстных резцов у собак: № 2022623409: заявл. 01.12.2022: опубл. 21.12.2022. Бюл. №1. / В.В. Фролов, В.В. Бехер, С.О. Лощинин, А.В. Егунова.

УДК:619+616-091.0:636.68

НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ КЛИНИКО-МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЯВЛЕНИЙ АСПЕРГИЛЛЁЗА У ПОПУГАЕВ В УСЛОВИЯХ ДОМАШНЕГО СОДЕРЖАНИЯ

Чикунов В.С.[1], Илиеш В.Д.[2], Кумиров С.Г.[2]

([1] ООО НВЛ «Шанс Био» (ООО «Биоцентр»); [2] ФГБОУ ВО МГАВМиБ-МВА имени К.И. Скрябина, г. Москва, Россия)

patanbox@gmail.com

Введение

Аспергиллёз – распространённая микотическая (грибковая) болезнь, имеющая большое значение, как в ветеринарии, так и в медицине, поскольку является самым распространённым микозом у многих видов птиц, млекопитающих животных, а также человека. [5, 10] Возбудители болезни – повсеместно распространенные аэробные плесневые грибы рода Aspergillus, размножающиеся при высокой влажности и температуре >25°С на многих средах, в том числе почве, кормах (в частности концентратах и зерновых), подстилочном материале, особенно загрязнённом фекалиями. [5, 8, 9]

Aspergillus spp. являются условно-патогенными ангиоинвазивными грибами. Попадая в виде спор в организм, они могут вызывать серьезные и, зачастую, смертельные оппортунистические инфекции, так как способны действовать как аллергены, колонизаторы или инвазивные патогены. [5, 6, 8] Несмотря на значительное разнообразие аспергиллов в природе (несколько сотен видов), главную роль в развитии болезней у сельскохозяйственных, диких и декоративных птиц играет A. fumigatus (выделяемый чаще всего), затем, A. flavus и A. niger, другие представители рода имеют гораздо меньшее значение. [3, 5, 6, 7, 8, 9]

Инвазивный аспергиллёз у птиц характеризуется преимущественным поражением респираторной системы, однако, при генерализации процесса патологические изменения могу развиваться и в других органах. Дикие и декоративные птицы подвержены заболеванию как в естественной среде обитания, так и при содержании в условиях неволи. [3, 5, 6, 9]

Несмотря на то, что аспергиллёз птиц изучается уже очень давно, в его патогенезе много «белых пятен» и окончательно он так и не раскрыт. Заражение происходит преимущественно при вдыхании спор аспергилла из окружающей среды, однако развитие болезни во многом зависит от индивидуальных особенностей птицы, обуславливающих её восприимчивость, а не с наличием контакта с возбудителем. Большое значение уделяется состоянию иммунной системы птицы, а иммуносупрессия рассматривается в качестве основного предрасполагающего фактора. [1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10]

Цель исследования

Целью работы является обобщение секционных наблюдений для уточнения вариативности условий развития, особенностей течения и патоморфологической картины аспергиллёза у попугаев разных видов, содержавшихся в неволе (в домашних условиях).

Материал и методы исследования

Материалом для исследования послужили трупы спонтанно павших разных по полу и возрасту птиц отр. Psittaciformes сем. Psittacidae – Psittacus erithacus (n=5), Melopsittacus undulates (n=5), Ara macao (n=3), а также сем. Cacatuidae – Nymphicus hollandicus (n=3), общее количество n=16. Патологоанатомическое исследование с описанием органов и составлением протокола выполняли согласно рекомендованным схемам. [1, 2, 3] Отбор, фиксацию и обработку патологического материала, а также патогистологические исследования производили по стандартным методикам. [1, 4]

Результаты исследований

Все попугаи содержались в условиях городских квартир с ограничением свободного перемещения – в клетках размера, соответствующего виду птицы, с периодической возможностью ограниченного полёта. Кормление смешанного типа, согласно рекомендованным рационам, поение – вволю. Клинические признаки, наблюдавшиеся владельцами, у птиц перед смертью, были различными по характеру и степени выраженности, имели прямую взаимосвязь с морфологическими изменениями в пораженных системах органов. У трёх попугаев в течение 2 – 3-х дней выявлялись признаки поражения системы органов пищеварения с доминирующей диареей, у четырёх – поражения системы органов дыхания (одышка, затруднённое дыхание от 3-х до 5-ти дней). Девять птиц пали внезапно, без предшествующего клинического проявления болезни, постмортально у восьми из них установлено преимущественное поражение системы органов дыхания, а у одной – врожденное нарушение формирования печени (поликистоз) с переходом в опухоль.

При патологоанатомическом исследовании у всех птиц обнаруживали изменения в лёгких. Поражения были преимущественно двусторонними (одностороннее наблюдали только у трёх птиц), однако, неравнозначными, как правило, одно лёгкое было поражено значительно сильнее второго. Характер патологических изменений был различен, а размер их не имел прямой зависимости от размера птицы. Обращало на себя внимание, что патологоанатомические изменения в лёгких исследованных птиц были локализованы преимущественно у их костальной поверхности, и даже крупные по размеру очаги не всегда выявлялись при исследовании органа «по месту» (без отделения). При гистологическом исследовании в лёгких всех исследованных птиц обнаруживали споры и гифы грибка с характерным для аспергилла строением – тонкие, стройные, преимущественно чётко септированные, равномерной толщины, изгибаются и ветвятся под углом около 45º, от ярко-красного до синеватого цвета при окрашивании гематоксилином-эозином, ярко красные (положительные) при использовании реактива Шиффа.

У одних птиц при осмотре лёгких выявляли множественные мелкие уплотнённые округло-овальные узелки (аспергиллёмы), желтоватого цвета, с выраженной капсулой и крошковатым содержимым, иногда полупрозрачные (напоминающие хрящ). Размер их – от едва различимых невооружённым глазом, до 0,5 – 0,7 см, но, в основной массе, с просяное зерно или распаренное пшено. Иногда, наличие подобных по строению узелков устанавливали только при микроскопии. Внешне различные по размерам аспергиллёмы гистологически имели однотипное строение, характерное для инфекционных гранулем. В их центрах располагалась крошковидная, слоистая или гомогенная хорошо воспринимающая эозин некротическая масса, без признаков обызвествления, с большим количеством грибковых спор и гиф. Периферию гранулёмы составляли два слоя клеток, не всегда чётко выделяющиеся: 1. слой – клетки гистиоцитарного типа – эпителиоидные и фибробласты, а также псевдоэозинофильные лейкоциты (гетерофилы); 2. слой – лимфоидные клетки. Среди гистиоцитов иногда попадались единичные гигантские клетки. Аспергиллёмы имели хорошо выраженную капсулу из волокнистой соединительной ткани, иногда с очагами гиалиноза.

У других птиц в лёгких макроскопически обнаруживали участки казеозного некроза размером от 0,5 до 1–1,5 см – гомогенные массы жёлто-зеленоватого цвета, иногда с красным ободком перифокального воспаления. Обнаруживали также крупные очаги уплотнения лёгких, сероватого цвета хрящеподобной консистенции. Гистологически устанавливали некротическую пневмонию с разрушением структуры участков легкого, скоплением клеточного детрита и фибрина, наличием псевдоэозинофильных, лимфоидных и эпителиоидных клеток, а также большого количества спор и гиф грибка. Сосуды расширены, кровенаполнены, местами тромбозы, периваскулярный интерстиций отёчен, разволокнён. Просветы паравронхиальных комплексов деформированы, со скоплением оксифильной слегка пенистой массы и гиф грибка. Клеточные инфильтраты по ходу сосудов и бронхов.

Описываемых в большинстве литературных источников [1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10] патологических изменений внелегочных воздухопроводящих путей (трахеи, певчей гортани и внелегочных бронхов) у исследованных попугаев не обнаружено. Изменений со стороны воздухоносных мешков у подавляющего большинства птиц также не обнаруживали. Стенки мешков имели вид тонкой прозрачной, не замутнённой плёночки с гладкой глянцевато-блестящей поверхностью. Лишь у одной особи была выявлена единичная гранулёма заднегрудного воздухоносного мешка, располагавшаяся со стороны серозной оболочки, имевшая макроскопически плотную консистенцию, по внешнему виду – форме, размеру и цвету – сходство с просяным зерном, а при микроскопии, характерное для аспергиллёмы строение.

У отдельных птиц выявлено сочетание указанных изменений лёгких.

Помимо изменений в органах дыхания, у трёх попугаев с доминирующей клиникой поражения желудочно-кишечного тракта, установлено катарально-геморрагическое воспаление тонкого отдела кишечника, а при ПЦР диагностике в патологическом материале установлено наличие патогенных сальмонелл. Патологоанатомические изменения в других органах у исследованных птиц были не постоянны, не имели специфичности и характеризовались преимущественно нарушениями обменных процессов и гемодинамическими расстройствами. Чаще всего регистрировали белковую (зернистую) или белково-жировую дистрофию печени, почек и миокарда, а также застойную гиперемию в указанных органах, а, помимо них, в селезёнке, коронарных сосудах сердца, сосудах мозговых оболочек. Диссеминация возбудителя обнаружена у одной особи в виде эмболического менингита.

Выводы

У всех исследованных попугаев, не зависимо от наличия и степени выраженности клинических признаков, при патологоанатомическом исследовании были обнаружены патологоанатомические изменения в органах дыхания, характерные для разного по течению инвазивного лёгочного аспергиллёза. Патологические изменения затрагивали лёгкие без вовлечения в процесс воздухопроводящих путей, при единичном поражении воздухоносного мешка. Патоморфология лёгких при аспергиллёзе соответствует некротической пневмонии (острое течение), гранулематозной пневмонии (хроническое течение) и их сочетанию (хроническое обострённое течение). Локализация изменений лёгких – преимущественно в области паравронхиальных комплексов, ближе к костальной поверхности, что, по всей видимости, обусловлено анатомическим строением этих участков.

Список литературы

1. Жаров А.В. Вскрытие и патоморфологическая диагностика болезней животных: Учебник для высших учебных заведений / А.В. Жаров, И.В. Иванов, А.П. Стрельников – М.: КолосС, 2003. – 400 с.
2. Илиеш В.Д. Патологическая анатомия животных, секционный курс и судебно-ветеринарная экспертиза: Методич. указания / В.Д. Илиеш, А.В. Жаров, А.П. Стрельников, В.С. Чикунов, Е.В. Зимина, Н.П. Симбирцев, А.А. Антипов – М.: МГАВМиБ-МВА имени К.И. Скрябина, 2015. – 27 с.
3. Патологоанатомическая диагностика болезней птиц / Под. Ред. В.П. Шишкова и др. – М., «Колос», 1978. – 440 с.
4. ШАНС БИО: Лабораторная диагностика: справочное пособие для ветеринарных врачей (вып. 6) / Под общ. ред. Е.Н. Бурмистрова – М: ООО НВЛ «Шанс Био», 2021. – 322 с.
5. Arné P. / Aspergillosis in Wild Birds: Review / P. Arné, V. Risco-Castillo, G. Jouvion, C. Le Barzic, J. Guillot // J. Fungi. - 2021 - № 7. – P. 241.
6. Bavelaar F.J. Atherosclerosis in parrots. A review / F.J. Bavelaar, A.C. Beynen // Vet Q. – 2004. - № 26 (2). – P. 50–60.
7. Cacciuttolo E. Anatomopathological aspects of avian aspergillosis / E. Cacciuttolo, G. Rossi, S. Nardoni, R. Legrottaglie, P. Mani // Vet Res. Commun. – 2009. - №33 (6). – P. 521–527.
8. Converse K.A. Aspergillosis. In Infectious Diseases of Wild Birds – Wiley-Blackwell: Hoboken, NJ, USA, 2008. – P. 360–374.
9. Hauck R. Spotlight on avian pathology: aspergillosis / R. Hauck, C. Cray, M. França // Avian Pathol – - 2020. -№ 49 (2). - P. 115–127.
10. Seyedmousavi S. Aspergillus and Aspergilloses in Wild and Domestic Animals: A Global Health Concern with Parallels to Human Disease / S. Seyedmousavi, J. Guillot, P. Arné, G.S. de Hoog, J.W. Mouton, W.J. G. Melchers, P.E. Verweij // Med. Mycol. – 2015. - № 53. – P. 765–797.

УДК 619

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТОНКОЙ КИШКИ ИНДЕЕК КРОССА HYRBRID CONVERTER

Веремеева С.А.
(ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, Тюмень, Россия)
e-mail veremeevasa@gausz.ru

Введение

Кросс Hybrid Converter – тяжёлый кросс белой широкогрудой индейки, в настоящее время является самым популярным кроссом среди всех кроссов индейки, которые выращиваются по всему миру [10].

Изучение адаптационных механизмов организма птиц и животных в производственных условиях, представляет большой интерес для многих исследователей. Данная информация поможет выявить наиболее подходящие и адаптированные генотипы, способные справиться с экологическими проблемами, создаваемыми производственными системами [3, 5, 7, 9, 10].

У ряда авторов описываются особенности органов пищеварительной системы птиц, в том числе сосудистой системы [1, 2, 6].

Таким образом можно говорить о том, что морфологические особенности тонкого отдела кишечника кросса Hybrid Converter весьма актуально.

Цель исследования

Изучить морфологические особенности тонкого отдела кишечника индейки кросса Хайбрид Конвертер.

Материал и методы исследования

Данная работа выполнялась на кафедре анатомии и физиологии ФГБОУ ВО Государственного аграрного университета Северного Зауралья. Объектом исследования послужили внутренние органы самок индейки кросса Hybrid Converter в возрасте 105 сут. Применены анатомическое препарирование, морфометрические и гистологические приемы [8]. Гистологические препараты окрашивали гематоксилином и эозином, по Массону, по Ван-Гизону по общепринятым методика [4]. Работа выполнялась в 2023 году в рамках научно-исследовательского проекта Министерства сельского хозяйства «Разработка механизмов адаптации и способов повышения продуктивности индеек в условиях Северного Зауралья» (31-1) 1022071200019-1-4.3.1.

Результаты исследования

Пищеварительная система в организме птиц обеспечивает обмен веществ тем самым осуществляя адаптационные свойства. Кишечник осуществляет основную химическую обработку корма и всасывания питательных веществ через кишечную стенку в кровь.

Тонкий отдел кишечника индеек представлен двенадцатиперстной, тощей и подвздошной кишками (рисунок 1). Масса тонкого кишечника у индеек составила 106,0±4,24 г. Относительная масса тонкого кишечника к массе тела составила 2,86±0,49%.

Рисунок 1 - Желудочно-кишечный трак индейки кросса Hybrid Converter, возраст 105 сут.

Длина двенадцатиперстной кишки (ДПК) у индеек составила 28,65±4,74 см, тощей кишки - 130,0±7,07 см, подвздошной кишки – 20,0±0,71 см. Количество петель тощей кишки составило в среднем 15,5±2,83 шт.

Длина тонкого кишечника у индеек составила 178,65±12,52 см. Относительная длина тонкого кишечника к длине тела составила 3,16±10,29%.

При изучении микроструктуры двенадцатиперстной, тощей и подвздошной кишок индейки видны слизистый, подслизистый и циркулярный и продольный мышечный слои (рисунок 2).

Толщина слизистой оболочки ДПК у индеек составила 317,52±23,67 мкм, мышечной оболочки – 238,33±5,15 мкм. Соотношение слизистой оболочки по отношению к мышечной оболочке 1:1,33.

На слизистой оболочке кишки имеются ворсинки, длина их составила 194,04±3,78 мкм, ширина ворсинок – 53,30±0,92 мкм. В подслизистом слое слизистой оболочки хорошо выражены дуоденальные железы овальной формы. Площадь дуоденальных желез составила 1099,79±34,80 мкм^2.

Толщина слизистой оболочки тощей кишки индеек составила 113,17±2,21 мкм, мышечной оболочки – 184,21±2,52 мкм. Соотношение слизистой оболочки по отношению к мышечной оболочке у составила 1:0,61. На слизистой оболочке кишки имеются ворсинки, длина их составила 82,43±1,90 мкм, ширина ворсинок – 27,54±0,50 мкм. В подслизистом слое слизистой оболочки хорошо выражены общекишечные железы овальной формы. Площадь их составила 622,38±28,26 мкм^2.

Толщина слизистой оболочки подвздошной кишки у индеек составила 113,08±2,21 мкм, мышечной оболочки – 153,65±2,62 мкм. Соотношение слизистой оболочки по отношению к мышечной оболочке 1:0,74. Длина ворсинок составила 105,38±3,00 мкм, ширина ворсинок – 46,93±2,50 мкм. Площадь общекишечных желез у индеек составила 250,19±17,50 мкм^2.

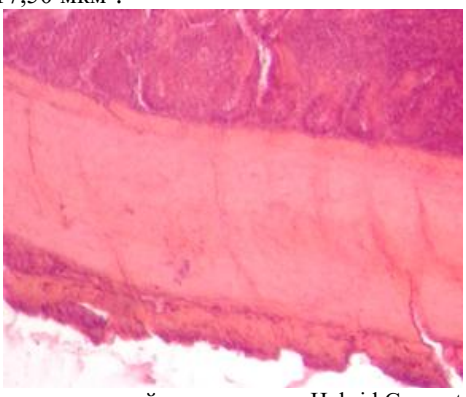


Рисунок 2 - Гистологический препарат тощей кишки кросса Hybrid Converter, в возрасте 105 сут. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 200.

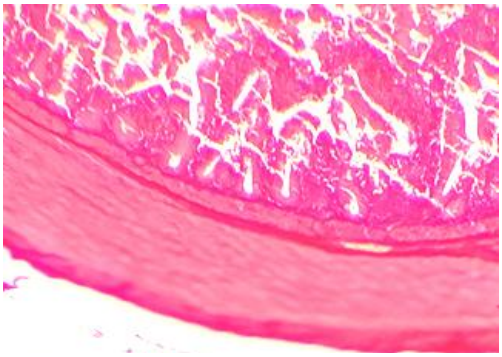


Рисунок 3 - Гистологический препарат двенадцатиперстной кишки индейки кросса Hybrid Converter, в возрасте 105 сут. Окраска по Ван-Гизону. Ув. 200.

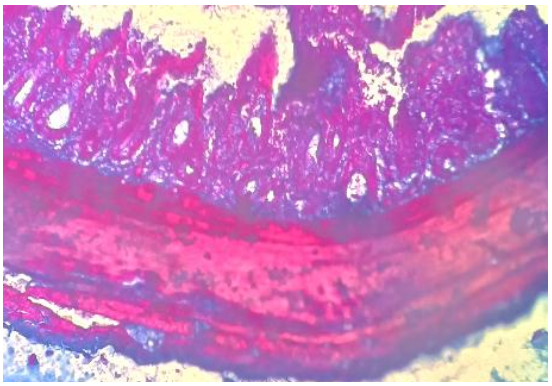


Рисунок 4 - Гистологический препарат подвздошной кишки кросса Hybrid Converter, в возрасте 105 сут. Окраска по Массону. Ув. 200.

Окраска пикрофуксином по Ван-Гизону позволяет отдифференцировать гладкомышечные клетки от соединительнотканных.

При окраске по Ван-Гизону в слизистой и мышечной оболочках двенадцатиперстной, тощей и подвздошной кишок выражены коллагеновые волокна в структуре соединительной ткани (рисунок 3).

Окраска по Массону используется для дифференцировки внеклеточных и некоторых клеточных структур, также выявляет ядра, коллаген, волокон и др.

При окраске по Массону гистоструктур двенадцатиперстной, тощей и подвздошной кишок отмечается наличие коллагена и коллагеновых волокон между гладко-мышечными клетками (рисунок 4).

Выводы

Анализируя полученные анатомо-гистологические данные можем говорить о том, что у индеек кросса Hybrid Converter, относительная масса тонкого кишечника к массе тела составляет 2,86±0,49%; масса тонкого кишечника составляет 106,0±4,24 г; относительная длина тонкого кишечника к длине тела составляет 316,00±10,287%; соотношение мышечной оболочки к слизистой составляет: ДПК – 1:1,33, тощая кишка – 1:0,61, подвздошная кишка 1:0,74; слизистая оболочка состоит из вытянутых ворсинок длиной в ДПК – 194,04±3,78 мкм, в тощей кишке – 82,43±1,90 мкм, в подвздошной кишке – 105,38±3,00 мкм. Площадь дуоденальных желез 1099,79±34,80 мкм^2, общекишечных желез тощей кишки – 309,52±28,26 мкм^2 и подвздошной кишки – 250,20±17,50 мкм^2.

Список литературы

1. Анатомо-гистологические параметры печени бройлеров при стрессе / С.В. Козлова и др. // Вестник КрасГАУ. – 2021. – № 5(170). – С. 109-115.
2. Баданова Э.В. Особенности строения органов пищеварительного аппарата у индейки домашней / Э.В. Баданова, Н И. Ессе // Современные тенденции развития ветеринарной науки и практики : Материалы Национальной (Всероссийской) научно-практической конференции, Омск, 26 октября 2021 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2021. – С. 190-193.
3. Козлова С.В. Влияние стресса на продуктивность несушек / С. В. Козлова – Текст: непосредственный // Аграрная наука и образование Тюменской области: связь времен: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 140-летию Тюменского реального училища, 60-летию Тюменского государственного сельскохозяйственного института, Тюмень, 06–07 июня 2019 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. – С. 83-91.
4. Корьяк В.А. Основы гистологической техники: учебное пособие / В.А. Корьяк, Л.А. Николаева. – Иркутск: ИГМУ, 2020. – 85 с.
5. Особенности адаптационных характеристик индеек в условиях Северного Зауралья / К.А. Сидорова, Е.П. Краснолобова, С.В. Козлова [и др.]. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – 177 с.
6. Пономарева Т.А. Морфологическая характеристика кишечника и его магистральных сосудов у индейки / Т.А. Пономарева, О.Ю. Царева // Актуальные проблемы ветеринарной медицины: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию УГАВМ, Троицк, 23–24 марта 2005 года. – Троицк: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Уральская государственная академия ветеринарной медицины", 2005. – С. 107-108.
7. Индейка Hybrid Converter (Хайбрид Конвертер): сайт. – URL: https://nbf.su/articles/ptica/indeika-hybrid-converter-haibrid-konverter(дата обращения: 15.02.2024). - Текст: электронный.
8. Хонин Г.А. Морфологические методы исследования в ветеринарной медицине учебное пособие. / Г.А. Хонин, С.А. Барашкова, В. В. Семченко – Омск: Омская областная типография. – 2004. – 198 с.
9. Bohórquez, D. V. Ultrastructural development of the small intestinal mucosa in the embryo and turkey poult: a light and electron microscopy study / D.V. Bohórquez, N.E. Bohórquez, P.R. Ferket //Poultry science. – 2011. – V. 90. – №. 4. – P. 842-855.
10. Genetics of adaptation in domestic farm animals: A review / Mirkena T. [et al.] //Livestock Science. – 2010. - V. 132. – №. 1-3. – P. 1-12.

УДК 591.471.4:636.71+636.81

СРАВНИТЕЛЬНАЯ МОРФОМЕТРИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОДГЛАЗНИЧНОГО КАНАЛА СОБАКИ И КОШКИ ДОМАШНЕЙ

Иванцов В.А., Кумиров С.Г., Петрова Т.Н.

(ФГБОУ ВО МГАВМиБ-МВА имени К.И. Скрябина, Москва, Россия)

Введение

Вскрытие закономерностей, видовых и породных особенностей костного остова головы различных таксономических групп до настоящего времени остается одной из актуальных проблем морфологии животных, а также ветеринарной стоматологии и хирургии [1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9].

Несмотря на имеющиеся работы в данной области, многие аспекты этой проблемы являются не до конца изученными. Так, не в полной мере установлены особенности структурной организации подглазничного канала у представителей отряда Carnivora – носителя источников кровоснабжения и иннервации зубного органа и пародонтальных тканей [1, 4, 7, 8, 9]. Вместе с тем, недостаточная изученность данной проблемы не может гарантировать качественного лечебного вмешательства при выполнении проводниковой анестезии и хирургических манипуляций и на верхней челюсти.

Цель исследования

Исходя из вышеизложенного, цель настоящего исследования - представить сравнительную морфометрическую характеристику подглазничного канала у Canis lupus familiaris (собака домашняя) и Felis catus (кошка домашняя).

Материал и методы исследования

Объектом исследования служили собаки (n=20) и кошки (n=20) с мезоцефалической формой головы заводского разведения, в возрасте 2-8 лет без выраженных признаков патологии. Материалом для исследования служили черепа (n=40). Использовали комплекс методов, включающий: анатомическое препарирование с последующим функциональным анализом изучаемых структур и макроморфометрию. Статистическую обработку полученных цифровых данных проводили по общепринятым методикам [2].

Результаты исследования

Общеизвестно, что подглазничный канал – черепной канал, начинающийся верхнечелюстным отверстием и заканчивающийся подглазничным отверстием на теле верхней челюсти. Он является местом прохождения подглазничного нерва, артерии и вены, участвующих в иннервации и кровоснабжении зубов верхней челюсти [7, 8, 9].

При анализе линейных морфометрических показателей подглазничного канала у изученных нами животных (таблица 1) установлено, что его цифровые значения (длина и высота) у Canis lupus familiaris достоверно превосходили (P≤0,05) таковые у кошки.

Таблица 1 - Средние линейные показатели подглазничного канала половозрелых (2-8 года) собаки и кошки домашней, (мм)

	Собаки (n=20)		Кошки(n=20)	
	П	Л	П	Л
Длина	33,0±1,6	33,8±1,3	3,1±0,2	3,2±0,2
Высота	8,6±0,3	8,6±0,2	3,3±0,2	3,3±0,1

Различия между сравниваемыми величинами достоверны (P≤0,05)

Примечание: - здесь и далее П – правая половина верхней челюсти; Л – левая половина верхней челюсти

На основание данных длины подглазничного канала и верхней челюсти было рассчитано их процентное соотношение (таблица 2, рисунок 1).

Таблица 2 - Среднее процентное соотношение длины подглазничного канала к длине челюсти у половозрелых (2-8 года) собаки и кошки домашней

	Собаки (n=20)		Кошки(n=20)	
	П	Л	П	Л
Длина верхней челюсти, (мм)	144,3±1,6	143,6±1,8	38,2±0,6	38,3±0,6
Процентное соотношение, (%)	22,9	23,5	8,1	8,4

Различия между сравниваемыми величинами у различных морфотипов относительно волка достоверны (P≤0,05)

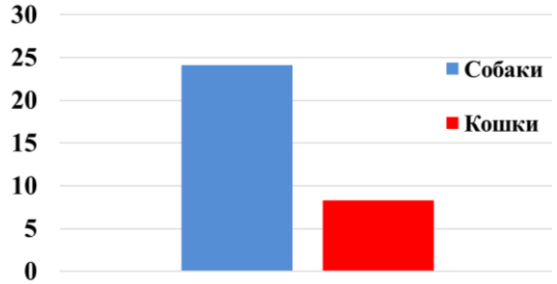


Рисунок – 1 Среднее процентное соотношение длины подглазничного канала к длине челюсти у половозрелых (2-8 года) собаки и кошки домашней

При анализе процентного соотношения вышеуказанных топографически сопряженных линейных показателей выявлено, что у собаки домашней, подглазничный канал занимает в среднем около 24,1% от всей длины челюсти, в то время как у кошки 8,3%.

Выводы

1. Выявлены общевидовые закономерности и породоспецифические особенности анатомической организации подглазничного канала у изученных хищных (собака и кошка), которые подтверждаются данными его макроскопической морфометрии.

2. Кошки характеризуются очень коротким подглазничным каналом по отношению к собаке.

3. Полученные результаты являются базовыми в разработке лечебной стратегии и тактики при экстирпации зуба, а также при выполнении местной анестезии верхнечелюстной ветви тройничного нерва и хирургических вмешательствах в ветеринарной стоматологии.

Список литературы

1. Иванцов В.А. Сравнительная морфометрическая характеристика подглазничного канала у собаки и овцы / В.А. Иванцов // В сборнике: Актуальные проблемы ветеринарной медицины, зоотехнии, биотехнологии и экспертизы сырья и продуктов животного происхождения. Сборник трудов 2-й Научно-практической конференции. Под общей редакцией С.В. Позябина, Л.А. Гнездиловой. Москва, 2023. - С. 47-48.
2. Методология научного исследования / Н.А. Слесаренко и [др.]; под ред. Н.А. Слесаренко. – СПб.: Лань, 2018. – 268 с.
3. Слесаренко Н.А. Морфометрическая характеристика зубных рядов мелких домашних животных в зависимости от морфотипа головы / Н.А. Слесаренко, М.А. Абельцева, В.А. Иванцов // Иппология и ветеринария. - 2021. - № 4 (42). - С. 256-263.
4. Слесаренко Н.А. Морфометрическая характеристика подглазничного и нижнечелюстного канала у представителей семейства собачьих / Н.А. Слесаренко, В.А. Иванцов // Морфология. – 2019. - Т. 155. - № 2. - С. 261
5. Слесаренко Н.А. Сравнительная морфометрическая характеристика подглазничного канала представителей семейства Canidae / Н.А. Слесаренко, В.А. Иванцов // Сборник трудов восьмой международный межвузовской конференции по клинической ветеринарии в формате Purina Partners. Москва, 2018. -С. 264-270.
6. Слесаренко Н.А. Рентгеноанатомические параллели в структурном оформлении костных челюстных каналов у овец / Слесаренко Н.А., Иванцов В.А. // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. - 2023. - № 4. - С. 52-58.
7. Фолшерхаус, Б. Анатомия собаки и кошки / Б. Фольмерхаус, Й. Фревейн. - М.: Аквариум БУК, 2003. -580 с.
8. Textbook of veterinary anatomy - 4th ed. / Gerry M. Dorrestein, C.F. Wolschrijn - Saunders Elsevier Inc., 2010. - 835 p.
9. König H.E. Veterinary anatomy of domestic animals / Horst Erich König, Hans-Georg Liebich. - 7th ed. - Georg Thieme Verlag KG., 2020. - 858 p.

УДК 576.31

УЛЬТРАСТРУКТУРНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ГЕПАТОЦИТОВ КРЫС ВИСТАР В УСЛОВИЯХ ТЕМНОВОЙ ДЕПРИВАЦИИ

Арешидзе Д.А.
(Научно-исследовательский институт морфологии человека имени академика А.П. Авцына Российского научного центра хирургии имени академика Б.В. Петровского, Москва, Россия,)
labcelpat@mail.ru

Введение

Мелатонин (Melatonin, N-acetyl-5-methoxytryptamine) (МТ) – эндогенный индоламин, который синтезируется в большей части эпифизом, обладает широчайшим спектром биологической активности, который включает в себя не только регуляцию биологических ритмов, но и синтез половых гормонов, стимуляцию функций иммунных клеток, цитостатические и антипролиферативные эффекты. МТ является одной из важнейших эндогенных ловушек свободных радикалов, в некоторых случаях более эффективной, чем глутатион, аскорбиновая кислота и β-каротин. МТ способен связывать высокотоксичные гидроксильные радикалы, анионы пероксинитрита, синглетный кислород, оксида азота (II) и радикал супероксидного аниона. Многообразие присущих МТ биологических регуляторных эффектов, а также его антиоксидантные свойства вовлекают этот гормон в формирование адаптационных реакций и в патогенез различных заболеваний, особенно ассоциированных с возрастной инволюцией органов и тканей.

В современных условиях понижение секреции МТ вследствие воздействия света в ночное время наблюдается практически у всего городского населения РФ, кроме того порядка 20% трудоспособных граждан работают посменно, подвергаясь в рабочее время круглосуточному световому воздействию. Так же важно, что значительная часть территории РФ находится в высоких широтах, где дополнительным фактором выступают климато-географические факторы (белые ночи, полярные дни), а их действию подвергается все постоянно-живущее в этих условиях население и значительное количество людей, работающих вахтовым методом или проходящих воинскую службу. Это особенно важно с учетом актуализации курса на освоение Северных территорий РФ. Доказана роль светового загрязнения в развитии злокачественных новообразований, сокращении продолжительности жизни, рассогласовании в работе антиоксидантной системы, изменении ряда других физиолого-биохимических показателей биологического возраста (напр. «старение иммунитета»). Возникающий в результате дефицита мелатонина десинхроноз ассоциирован с рядом заболеваний сердечно-сосудистой системы, ЖКТ, эндокринной системы, в т.ч. с такими социально значимыми болезнями как диабет II типа, злокачественные новообразования.

Одной из важнейших биологических функций мелатонина является гепатопротекторная. При пинеалэктомии или в условиях длительного темновой депривации у крыс развивается фиброз печени [2],

при экспериментальных моделях фиброза и цирроза печени мелатонин снижает степень патологических изменений в органе, предположительно, за счет снижения степени выраженности окислительного стресса, а так же наблюдается снижение темпов старения желчных протоков [3, 5, 6]. Одним из эффектов мелатонина является увеличение плоидности и доли двуядерных гепатоцитов, а при пинеалэктомии наблюдается резкое снижение пролиферативной активности клеток печени после её частичной резекции. Доказано, что пероральное введение мелатонина грызунам при высококалорийной диете вызывает ослабление стеатоза печени на фоне снижения уровня активности аминотрансфераз [1, 4].

Рядом ранее проведенных исследований было показано, что дефицит мелатонина, возникающий при искусственном постоянном освещении, вызывает значительные изменения в структуре печени лабораторных животных, а также в величине и циркадной ритмичность ряда показателей, характеризующих морфофункциональную целостность этого органа.

Цель исследования

Изучение ультраструктурных особенностей гепатоцитов в условиях 21-суточной темновой депривации.

Материалы и методы исследования

Работа выполнена на 40 самцах крыс аутбредного стока Вистар в возрасте 6 месяцев, с массой тела 350±15 г. Животные были получены из питомника ФГБУН НЦБМТ ФМБА России «Столбовая». Все животные содержались в пластиковых клетках, при температуре 20-22°С и относительной влажности воздуха 60-70%; первоначально животных содержали при естественном освещении. Крысы имели свободный доступ к питьевой воде и брикетированному корму ПК-120-1 (ООО «Лабораторснаб», сертификат соответствия № POCCRU.nO81.B00113, ГОСТ Р50258-92). Содержание животных и эксперименты выполнены в соответствии с Европейской Конвенцией о защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или в других научных целях (Страсбург, 18 марта 1986 г.). На проведение исследования получено разрешение биоэтического комитета ФГБНУ НИИМЧ им. А.П. Авцына, протокол №34(10) от 14.03.2021.

Крысы были случайным образом разделены на 2 группы.

1-я группа (контроль, n=20) содержалась при фиксированном световом режиме (свет:темнота/10:14 ч с включением света в 8:00 и выключением в 18:00 ч).

2-я группа, экспериментальная (n=20) содержалась в условиях темновой депривации 24 ч в сутки.

Длительность эксперимента составляла 3 недели.

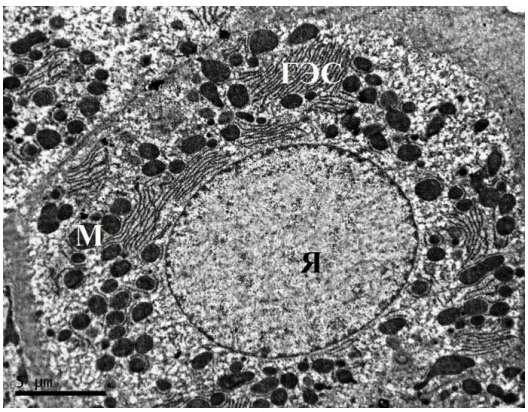
Выведение крыс из эксперимента осуществляли в углекислотной камере, оборудованной устройством для верхней подачи газа (100% CO_2) в 9:00, 15:00, 21:00 и 3:00.

Образцы печени размером 2 $мм^3$ фиксировали 2,5-% раствором глутарового альдегида на фосфатном буфере (pH 7,4), затем дофиксировали в 1-% растворе оксида осмия (OsO_4), обезвоживали в этаноле, в процессе обезвоживания контрастировали 1-% уранилацетатом на 70-% этаноле и проводили заливку в смесь эпон–аралдит по стандартной методике (Балканов А.С. с соавт., 2021).

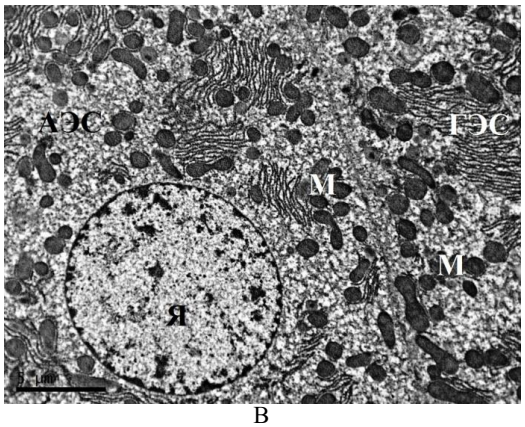
Ультратонкие срезы, полученные на ультратоме LKB-III (LKB Produkter, Швеция), дополнительно контрастировали цитратом свинца по Рейнольдсу и просматривали в просвечивающем электронном микроскопе JEM-100CX (JEOL, Япония). Фотофиксация препаратов осуществлялась с помощью камеры Gatan ES500W Erlangshen (Model 782) (Gatan Inc., США).

Результаты исследования.

Проведенный электронномикроскопический анализ показал, что ультраструктура гепатоцитов крыс контрольной группы соответствовала норме (Рисунок 1, А, В). Гепатоциты имели полигональную форму, их цитоплазма характеризовалась умеренной электронной плотностью. Овальные и округлые ядра локализовались в центре гепатоцита, как правило, содержали преимущественно эухроматин, с незначительной концентрацией гетерохроматина по периферии. В части ядер гепатоцитов отмечалось эксцентрично расположенное ядрышко. В цитоплазме гепатоцитов располагались развитые эндоплазматические сети обоих типов, а также комплекс Гольджи без признаков вакуолизации. Гепатоциты содержали многочисленные розетки гликогена, локализованные диффузно, в части гепатоцитов формирующие гликогеновые. Митохондрии преимущественно овальной формы с умеренно электронно-плотным матриксов, упорядоченной ориентацией крист. Обнаруживались единичные набухшие органоиды с укороченными митохондриями.



А



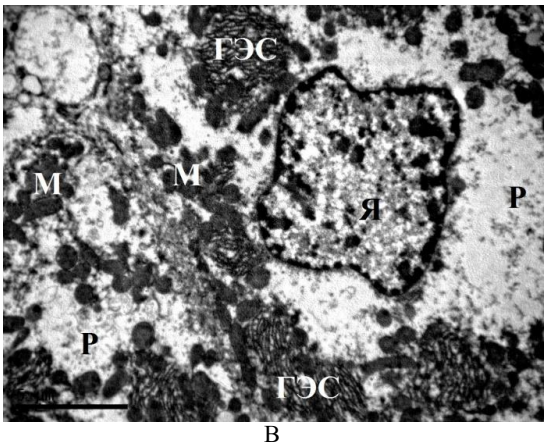
В

Рисунок 1 - Ультраструктура гепатоцитов крыс контрольной группы; ТЭМ, ×6700. Условные обозначения: АЭС – агранулярная эндоплазматическая сеть; ГЭС – гранулярная эндоплазматическая сеть; М – митохондрия; Я – ядро.

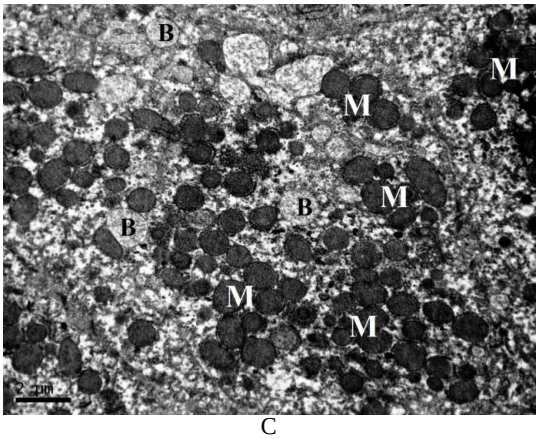
В гепатоцитах крыс экспериментальной группы на ультраструктурном уровне отмечаются трансформации формы ядер, сопровождающиеся отеком цитоплазмы (Рисунок 2, А, В) и присутствием значительного числа вакуолей, в том числе содержащих липиды (Рисунок 2, С, D). Митохондрии характеризуются выраженной гиперплазией, полиморфизмом размеров и высокой электронной плотностью, неупорядоченной ориентацией крист. В цитоплазме наблюдается феномен осыпания рибосом с эндоплазматической сети. Существенно снижается количество гранул гликогена. Комплекс Гольджи представлен несколькими концевыми мешочками и секреторными вакуолями.

Обнаруживались единичные клетки Ито в разном функциональном состоянии, но фиброзных изменений в печени животных этой группы обнаружено не было. В просветах капилляров, так же как и в контроле обнаруживались клетки Купфера с плотными тельцами.

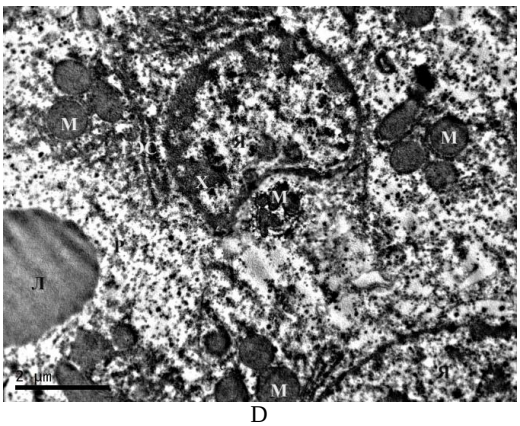
А



В



С



D

Рисунок 2. - Ультраструктура гепатоцитов крыс экспериментальной группы. ТЭМ, А – ×6700; Б – ×8000; В – ×10000, Г–×14000. Условные обозначения: ГЭС – гранулярная эндоплазматическая сеть; В – вакуоль; Л – липиды; М – митохондрия; Р – рибосомы; Х – хроматин; Я – ядро.

Заключение

Проведенное исследование позволило выявить существенное влияние дефицита эпифизарного мелатонина на ультраструктуру гепатоцитов.

Темновая депривация приводит к появлению липидосодержащих вакуолей, что является признаком развития жировой дистрофии. Этот факт обусловлен тем, что снижение содержания эпифизарного мелатонина приводит к усилению перекисного окисления липидов и оксидативного стресса, нарушению биосинтеза и регуляции уровня холестерина, а также к ряду других неблагоприятных последствий.

Осыпание рибосом с мембран эндоплазматического ретикулума отражает снижение белоксинтезирующих функций гепатоцитов и является характерным для стресса эндоплазматической сети признаком

Снижение содержания гранул гликогена в гепатоцитах крыс контрольной группы также обусловлено дефицитом мелатонина, так как он необходим как для синтеза, так и для накопления этого метаболита.

Выраженные изменения в структуре митохондрий вызваны, по всей вероятности, нарушением трансмембранного транспорта Ca^{2+}, контроля цитохрома *c* и фосфодиэстеразы 1, изменением трансмембранного митохондриального потенциала и разобщении дыхательной цепи митохондрий. Кроме того, МТ непосредственно влияет на экспрессию некоторых митохондриальных генов, и, несомненно, этот процесс нарушается в условиях дефицита этого гормона.

Таким образом, проведенное исследование свидетельствует о том, что дефицит мелатонина в течение 21 суток вызывает ряд существенных ультраструктурных изменений в гепатоцитах, свидетельствующих о нарушении морфофункциональной целостности печени.

Список литературы

1. Abbasoglu O, Berker M, Ayhan A, Palaoglu S, Sayek I. The effect of the pineal gland on liver regeneration in rats. J Hepatol. 1995 Nov;23(5):578-81.
2. Chen P, Han Z, Yang P, Zhu L, Hua Z, Zhang J. Loss of clock gene mPer2 promotes liver fibrosis induced by carbon tetrachloride. Hepatol Res. 2010 Nov;40(11):1117-27.
3. Hu S, Yin S, Jiang X, Huang D, Shen G. Melatonin protects against alcoholic liver injury by attenuating oxidative stress, inflammatory response, and apoptosis. Eur J Pharmacol. 2009 Aug 15;616(1-3):287-92
4. Owino S, Contreras-Alcantara S, Baba K, Tosini G. Melatonin Signaling Controls the Daily Rhythm in Blood Glucose Levels Independent of Peripheral Clocks. PLoS One. 2016 Jan 29;11(1):e0148214.
5. Wang L, McFadden JW, Yang G, Zhu H, Lian H, Fu T, Sun Y, Gao T, Li M. Effect of melatonin on visceral fat deposition, lipid metabolism and hepatic lipo-metabolic gene expression in male rats. J Anim Physiol Anim Nutr (Berl). 2021 Jul;105(4):787-796.
6. Wu N, Meng F, Zhou T, Han Y, Kennedy L, Venter J, Francis H, DeMorrow S, Onori P, Invernizzi P, Bernuzzi F, Mancinelli R, Gaudio E, Franchitto A, Glaser S, Alpini G. Prolonged darkness reduces liver fibrosis in a mouse model of primary sclerosing cholangitis by miR-200b down-regulation. FASEB J. 2017 Oct;31(10):4305-4324.

УДК: 636:611.013.12:616.69:636.1

ВОЗРАСТНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ СПЕРМАТОГЕНЕЗА У ЖЕРЕБЦОВ

Торгун П.М.[1], Ульянов А.Г.[1], Лободин К.А[1]., Лозовой Н.М.[1], Ульянов И.А.[2], Лозовая Е.Г.[1], Мозговая Е.И.[1], Болгова А.М.

([1]ФГБОУ ВО ВГАУ имени императора Петра I; [2]ФГБОУ ВО ВГМУ имени Н.Н. Бурденко, г. Воронеж, Россия)

ilyanov.ignat@yandex.ru

Введение

В период сперматогенеза у всех млекопитающих происходит частичная гибель сперматогенных клеток, что многими исследователями расценивается как физиологическая дегенерация [1,3]. Выявляются различные формы деструктивных изменений первичных сперматоцитов прелептотенных, лептотенных, зиготенных, пахитенных, диплотенных, сперматоцитов вторичных и сперматид на различных этапах спермиогенеза.

Цель исследования

Целью настоящего исследования является изучение эффективности сперматогенеза у молодых и старых жеребцов в осенний период.

Материал и методы исследования

Материал собран от 8 половозрелых жеребцов в возрасте 5 и 19 лет в осенний период. Семенники фиксировали в жидкостях Штиве, Буэна. Материал заливали в парафин и готовили серии парафиновых срезов, толщиной 4-5 мкм. Срезы окрашивали гематоксилином и эозином, железным гематоксилином, азаном по Гейденгайну, по методу трихром-ШИК и тетрахром-ШИК.

Для определения эффективности сперматогенеза при увеличении х900 подсчитывали количество сперматоцитов первого порядка в стадии зиготены и пахитены, ранних сперматид (100 канальцев для каждого животного). Полученные цифровые данные корректировали по Аберкромби в модификации Ортавана [4,5]. Для обработки результатов подсчета клеток применили непараметрический Т-критерий

Уайта, так как эти показатели не имели нормального распределения и не было выявлено равенства дисперсий в сравниваемых группах. Статистически значимыми различия между двумя группами принимали при уровне значимости $p<0,05$ [2].

Результаты исследования

Сперматоциты первичные молодые (прелептотенные, лептотенные и зиготенные) располагаются в базальном слое клеток (первый ряд сперматогенных клеток). Первичные сперматоциты особенно легко определить их в стадии зиготены. Известно, что в этой стадии происходит спаривание гомологичных хромосом, образуются биваленты. Спаренные хромосомы имеют форму вытянутой петли, прикреплённой своими концами к ядерной оболочке. Ядра зиготенных первичных сперматоцитов в этот период принимают характерную букетную конфигурацию. Хромосомы смещаются в одну сторону ядра и половина ядра зиготенного сперматоцита светлая. В этой части ядра зиготенного сперматоцита отсутствуют хромосомы. Некоторые авторы сравнивают форму ядер зиготенных сперматоцитов с формой парашюта.

Сперматоциты первичные в стадии пахитены на гистологических препаратах отличаются максимальными по величине ядрами и всегда располагаются во втором ряду сперматогенных клеток.

Сперматоциты вторичные появляются в результате мейотического деления первичных сперматоцитов. Они существуют недолго, быстро претерпевают второе мейотическое деление и превращаются в сперматиды. Сперматоциты вторичные имеют небольшое округлое ядро с гаплоидным набором хромосом и выявляются эти клетки в канальцах, в которых отсутствуют первичные пахитенные сперматоцицы. Последние претерпевают первое мейотическое (редукционное) деление и один пахитенный диплоидный сперматоцит образует два гаплоидных вторичных сперматоцита.

Сперматиды ранние с круглыми ядрами обнаруживаются в извитых семенных канальцах в большом количестве. Они образуют три или четыре ряда клеток и располагаются ближе к просвету семенных канальцев. Сперматоциты вторичные и сперматиды ранние трудно отличить, но первые обнаруживаются в небольшом количестве на месте расположения первичных сперматоцитов с максимальными по величине ядрами. Когда образуются многочисленные сперматиды ранние с круглыми ядрами в канальцах появляются первичные пахитенные сперматоциты. Последние не обнаруживаются в канальцах, которые содержат вторичные сперматоциты. Зиготенные сперматоциты превращаются в пахитенные и постепенно перемещающиеся во второй ряд сперматогенных клеток.

Эффективность сперматогенеза мы определяли по формуле:

Эффективность сперматогенеза (%) = N_1x100/N_2, где

N_1 – фактическое количество сперматид круглых (ранних)

N_2 - теоретически возможное количество сперматид.

Зиготенные сперматоциты превращаются в пахитенные и соотношение этих клеток теоретически должно быть как 1:1. Количество сперматид увеличивается в четыре раза по сравнению с количеством первичных сперматоцитов, так как сперматоциты претерпевают два мейотических делений и из одной клетки образуется 4 клетки. Соотношение сперматоцитов и сперматид составляет как 1:4. Количество сперматид N_2= 4 N (N – количество зиготенных сперматоцитов). Соотношение всех сперматогенных клеток за период от зиготенных сперматоцитов до сперматид ранних составляет как 1:1:4 (теоретически).

Результаты определения эффективности сперматогенеза у жеребцов различного возраста представлены в таблице 1.

Из приведенных данных в таблице 1 видно, что количество сперматоцитов пахитенных у жеребцов меньше, чем количество зиготенных сперматоцитов, часть клеток за этот короткий период погибла. Гибель зиготенных сперматоцитов у жеребцов в возрасте 5 лет составляет 16,6%.

Таблица 1 - Численность сперматогенных клеток и эффективность сперматогенеза у молодых жеребцов (первая группа)

Типы сперматогенных клеток	**Возраст 5 лет**
Зиготенные первичные сперматоциты	30.0
Пахитенные первичные сперматоциты	25.0
Сперматиды круглые (фактическое количество - N_1)	69.0
Сперматиды круглые (теоретически возможное количество - N_2)	120.0
Количество гибнущих сперматид	51.0
Эффективность сперматогенеза (%) (N_1 x 100: N_2)	57.5

У молодых жеребцов в возрасте 5 лет количество сперматид теоретически должно быть 120, фактически выявлено значительно меньшее количество (69) сперматид (табл.1) и количество гибнущих клеток у молодых животных составляет 51.0. Эффективность сперматогенеза у жеребцов в возрасте пяти лет равна 57,5%.

У животных в возрасте 19 лет (табл.2) наибольшее количество гибнущих сперматогенных клеток выявлено в период первого и второго мейотического деления. Теоретически количество первичных пахитенных сперматоцитов должно соответствовать количеству зиготенных сперматоцитов, однако

выявлено всего 22 первичных сперматоцита, 10 клеток погибло, что составляет 31.2% по сравнению с количеством зиготенных сперматоцитов.

Таблица 2. Численность сперматогенных клеток и эффективность сперматогенеза у старых жеребцов

Типы сперматогенных клеток	**Возраст 19 лет**
Зиготенные первичные сперматоциты	32.0
Пахитенные первичные сперматоциты	22.0
Сперматиды круглые (фактическое количество - N_1)	54.0
Сперматиды сперматиды (теоретически возможное количество - N_2)	128
Количество гибнущих сперматид	74.0
Эффективность сперматогенеза (%) (N_1 x 100: N_2)	42.1*

Примечание: * - P<0,05 Различия статистически значимы по сравнению с животными первой группы (Таблица 1) (непараметрический критерий Манна-Уитни)

Количество сперматид круглых у жеребцов в возрасте 19 лет должно быть в четыре раза больше количества зиготенных сперматоцитов - 128 (табл.2), однако фактически выявлено всего 54 клетки; 74 клетки погибли в период первого и второго мейотического деления. Гибель клеток составила 57.9%, а эффективность сперматогенеза у этих животных снижается до 42.1%.

Выводы

У жеребцов в возрасте 19 лет увеличивается численность гибнущих сперматогенных клеток до 57.9%, при этом эффективность сперматогенеза по сравнению с молодыми пятилетними животными статистически значимо (P<0,05) уменьшается на 15,4%.

Список литературы

1. Быков В.Л. Современные тенденции изменения активности сперматогенеза у человека / В.Л. Быков // Морфология. - 1999. - Т. 116. - № 6. - С. 78-86.

2. Лакин Г.Ф. Биометрия / Г.Ф. Лакин - М.: Высшая школа, 1980. – 291 с.

3. Торгун П.М. Сравнительно-морфологическое и электронно-микроскопическое исследование сперматогенеза у млекопитающих / П.М. Торгун, А.И. Болтнев // ВГАУ, Воронеж. - 2004. - С. 200.

4. Abercrombie M. Estimation of nuclear population from microtome sections / M. Abercrombie // Anat. Rec. - 1946. - V.94. - P. 239-247.

5. Ortavant R. Spermatogenesis and morphology of the spermatozoor // Reproduction in domestic animals / Ed. H.H. Cole and P.T. Cupps. V.11. NJL. Academic Press. 1959. P.1-50.

УДК: 591.4.591.44

ОТЛИЧИЯ МОРФОГЕНЕЗА СЕЛЕЗЕНКИ В РАННЕМ ПОСТНАТАЛЬНОМ ПЕРИОДЕ У КРЫС, РАЗВИВАВШИХСЯ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ ЭНДОКРИННОГО ДИСРАПТОРА ДДТ

Тимохина Е.П., Гагулаева Б.Б., Яглова Н.В.

(НИИМЧ им. акад. А.П. Авцына ФГБНУ РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского, Россия, Москва)

rodich_k@mail.ru

Введение

Актуальность проблемы воздействия эндокринных дисрапторов на развитие организма обусловлена их повсеместным распространением. Наиболее часто изменения со стороны иммунной системы человека и животных связывают с воздействием на развивающийся организм стойкого хлорорганического инсектицида ДДТ и его метаболитов. Его широкое распространение связано как с массивным использованием в прошлом веке, так и возобновившимся использованием в настоящее время в ряде стран, а также длительным периодом полураспада и способности к биоаккумуляции [1, 2, 7]. Благодаря низкой молекулярной массе и высокой липофильности он легко проникает через плаценту и гистогематические барьеры, также экскретируется с молоком, что обеспечивает постоянное воздействие дисраптора на всех этапах развития организма [3, 8]. Актуальность влияния дисрапторов на развитие органов иммунной системы связана также и с увеличением числа иммунопатологий детского возраста и онкологических заболеваний [4]

Цель исследования

Цель настоящего исследования – выявление отличий в параметрах морфогенеза селезенки в раннем постнатальном периоде у крыс, развивающихся при постоянном низкодозовом воздействии эндокринного дисраптора ДДТ.

Материалы и методы исследования

Эксперимент был выполнен на новорожденных (n=28) и 7-дневных (n=30) самцах крыс Вистар. Опытные группы составляло потомство самок, получавших в течение всего периода беременности и молочного вскармливания раствор о,n-ДДТ (20мкг/л) вместо питьевой воды. Контрольная группа самок получала питьевую воду. Отсутствие ДДТ и его метаболитов в питьевой воде контрольных животных, а так же в корме, было подтверждено методом газожидкостной хроматографии.

Животные содержались в виварии, уход за ними осуществлялся по нормам и правилам обращения с лабораторными животными, в соответствии с ГОСТ 33215-2014 (Руководство по содержанию и уходу за лабораторными животными). Доступ к воде и пище у крыс был свободным.

Животных взвешивали, выводили из эксперимента передозировкой хлороформного наркоза. Определяли абсолютную и относительную массу селезенки. Орган фрагментировали и фиксировали в растворе Буэна. После стандартной гистологической проводки с помощью гистопроцессора «Tissue-Tek VIP 5 Jr» («Hygeco», Франция), изготавливали срезы с помощью микротома «Microm HM 340E» («Microm Gmbh», Германия). Препараты окрашивали гематоксилином и эозином.

Изучение гистологических препаратов проводили методом световой микроскопии с использованием микроскопа “Leica DM2500” и компьютерной морфометрии с помощью программы “ImageScope” (“Leica Microsystems, GMBH, Австрия).

Результаты исследования

Селезенка новорожденных крыс контрольной группы представляла собой орган сетчатой структуры, образованной ретикулярными клетками. Она была покрыта тонкой соединительнотканной оболочкой и обильно пронизана кровеносными сосудами. Соединительнотканные трабекулы не были выражены. В структуре органа четко выявлялись две зоны. Во внутренней зоне, являющейся местом формирования белой пульпы, встречались единичные артериолы (1-2 в срезе органа), вокруг которых выявлялись скопления лимфоцитов, являющиеся очагами формирования периартериальных лимфатических муфт. Толщина лимфоидных муфт составляла 28,3±3,25 мкм. Красная пульпа представляла собой скопление гемопоэтических клеток, в основном, мононуклеарных. Гранулоциты встречались реже. Также в селезенке встречалось небольшое количество мегакариоцитов.

Селезенка новорожденных крыс, развивавшихся при низкодозовом воздействии дисраптора не имела отличий от контроля по абсолютной и относительной массе. Была покрыта тонкой соединительной капсулой. Соединительнотканные трабекулы были также не выражены. На границе зон было отмечено скопление эритроцитов. В белой пульпе выявлено большее количество артериол (2-3 в срезе органа), вокруг которых концентрически скапливались лимфоциты. Толщина лимфоидных муфт была статистически значимо меньше, чем у крыс контрольной группы и составляла 22,01±1,47 мкм. В наружной зоне количество гемопоэтических клеток было аналогичным контролю, но отмечалось снижение содержания гранулоцитов.

Селезенка крыс контрольной группы через 7 суток после рождения представляла собой орган, покрытый соединительнотканной капсулой, от которой внутрь отходили тонкие трабекулы. Четко визуализировались белая и красная пульпы. Белая пульпа состояла из периартериальных лимфоидных муфт, доля которых составила 4,76±0,27% от общей площади среза. Маргинальная зона обнаруживалась приблизительно у четверти из них. Доля маргинальной зоны составляла 1,22±0,12%. Известно, что у крыс формирование маргинальной зоны происходит с 5 по 10 сутки постнатального развития [6, 9]. Красная пульпа состояла из ретикулярной ткани с многочисленными гемопоэтическими клетками. Среди клеток красной пульпы встречались единичные гранулоциты и мегакариоциты.

Селезенка крыс, развивавшихся при воздействии ДДТ, через 7 суток после рождения также имела типичное строение. Относительная и абсолютная масса не отличались от значений контрольной группы. Белая пульпа была представлена формирующимися периартериальными лимфоидными муфтами, которые занимали статистически значимо большую площадь (6,31±0,30%), чем у контрольных животных. При этом маргинальная зона обнаруживалась более чем у половины лимфоидных муфт. Ее доля составила 1,80±0,14%. Гранулоциты в этой зоне не выявлялись. Красная пульпа содержала большое количество гемопоэтических клеток. Количество мегакариоцитов в красной пульпе не отличалось от значений контрольной группы, однако содержание гранулоцитов статистически значимо выросло.

Низкодозовое воздействие дисраптора ДДТ в пренатальном периоде провоцирует более активный процесс формирования лимфоидных муфт у новорожденных животных. У крыс опытной группы через 7 суток после рождения эта тенденция сохраняется. Формирование белой пульпы происходило более активно, что подтверждалось как большие размеры лимфоидных муфт, так и увеличение площади маргинальной зоны.

Появление нейтрофилов в селезенке начинается в пренатальном периоде и продолжается после рождения за счет миграции, обусловленной колонизацией кишечника микробиотой и послуплением эндотоксинов в системный кровоток [5]. Меньшее содержание гранулоцитов у новорожденных крыс опытной группы, и отсутствие их у 7-суточных крыс, подвергавшихся низкодозовому воздействию ДДТ, свидетельствует о снижении гранулоцитопоэза и замедлении формирования реакции иммунокомпетентных органов на антигены.

Выводы

Таким образом, низкодозовое воздействии эндокринного дисраптора ДДТ в пренатальном и раннем постнатольном периодах, приводит к усилению темпов формирования белой пульпы и замедлению заселения красной пульпы гранулоцитами селезенки.

Исследование выполнено при поддержке РНФ (грант № 23-25-00012).

Список литературы:

1. Яглова Н.В. Морфофункциональные изменения тимуса у потомства мышей в период полового созревания и у взрослых особей после однократного иммуностимулирующего воздействия на материнский организм в ранние сроки беременности / Яглова Н.В., Обернихин С.С. // Иммунология. - 2013. - Т. 34, № 1. - С. 15-19;
2. Яглова Н.В. Влияние низких доз дихлордифенилтрихлорэтана на морфофункциональное состояние тимуса крыс / Яглова Н.В. и [др.] // Бюл.экспер. биол. - 2013. - Т. 155, № 5. - С. 657-660;
3. Bouwman H. Transfer of DDT used in malaria control to infants via breast milk / H. Bouwman et al // Bull World Health Organ. - 1992. - 70. - P.241-250;
4. Hodyl N. Prenatal programming of the innate immune response following in utero exposure to inflammation: a sexually dimorphic process? / N. Hodyl et al // Expert Review of clinical immunology. – 2011. – Vol.7. – No.5. – P.579-592;
5. Hyun Y.M. Deep insight into neutrophil traffi cking in various organs / Y.M. Hyun, C.W. Hong // J. Leukoc. Biol. - 2017. - Vol. 102, N 3. - P. 617-629;
6. Kraal G. New insights into the cell biology of the marginal zone of the spleen / G. Kraal, R. Mebius // Int Rev Cytol. - 2006. - Vol. 250. - P.175–215;
7. Li J. Effects of chronic exposure to DDT and TCDD on disease activity in murine systemic lupus erythematosus / J. Li, McMurray R.W. // Lupus. - 2009. - Vol. 18, N 11. - P.941-949;
8. Salone LR. Breastfeeding: an overview of oral and general health benefits / L.R. Salone al // J Am Dent Assoc. - 2013. - Vol.144. - P.143-151;
9. Takeya M. Ontogenic development of macrophage subpopulations and Ia–positive dendritic cells in fetal and neonatal rat spleen / Takeya M, Takahashi K. // J Leukoc Biol. – 1992. - Vol. 52. – №.5. - P.516–23.

УДК: 611.81.013.018:636.5.033

ОСОБЕННОСТИ МИКРОСТРУКТУРЫ ЗАКЛАДОК ОРГАНОВ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ КУР МЯСНЫХ ПОРОД В ЭМБРИОНАЛЬНЫЙ ПЕРИОД

Таймусова Э.Н., Мкртчян М.Э., Гринюк Е.С.
(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины», г. Санкт-Петербург, Россия)
elmira.sh18@mail.ru

Введение

Эмбриональный период - важнейший этап в развитии организмов, оказывающий огромное влияние на всю последующую постэмбриональную жизнь особи. Продуктивность, жизнеспособность, продолжительность жизни в значительной степени зависят от процессов, протекающих в этот период онтогенеза. Детальное изучение гистологического строения закладок органов и систем в разные периоды зародышевого развития дает более глубокое понимание закономерностей роста и формирования самих эмбрионов, что является базой для дальнейшей разработки и совершенствования режимов инкубации [1, 4, 5].

Важнейшим событием собственно зародышевого периода эмбриогенеза птицы является формирование комплекса осевых органов: нервной трубки, хорды и кишечной трубки. Особо выделяется закладка нервной трубки с последующим формированием элементов нервной ткани. Данный этап носит название нейруляция и является сложным многостадийным процессом, который завершается появлением органов центральной и периферической нервной системы птицы. Началом визуально наблюдаемой нейруляции можно считать момент образования нервной пластинки, клетки которой в следствие активных пролиферативных и морфогенетических процессов формируют нервный желобок с последующим смыканием его краев и формированием нервной трубки. Выселение части клеток в процессе смыкания краев нервного желобка обуславливает появление нервного гребня, дающего начало, в первую очередь, компонентам периферической нервной системы. Из нервной трубки впоследствии формируются органы центральной нервной системы – головной и спинной мозг [6].

Несмотря на наличие большого количества научных трудов, посвященных изучению закономерностей развития вышеупомянутых органов, данная тема продолжает вызывать живой интерес научного сообщества ввиду чрезвычайной важности этого этапа для последующей жизни и продуктивности особей. Нарушение процесса морфогенеза на данном этапе обуславливает появление многочисленных дефектов и аномалий развития, зачастую несовместимых с жизнью [1, 2, 3, 4].

В связи с вышеизложенным, целью нашей работы является изучить особенности микроструктуры закладок органов нервной системы в ранние периоды эмбрионального развития кур мясных пород.

Материалы и методы исследования

Исследования были проведены на кафедре биологии, экологии и гистологии ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины». Материалом для исследования являлись целые эмбрионы домашней птицы на 6-й и 8-й день инкубации.

Материал был зафиксирован в жидкости Боуэна (насыщенный водный раствор пикриновой кислоты, 40%-й раствор формальдегида и ледяная уксусная кислота). Данная жидкость обеспечивала полную фиксацию проб, не повреждая структуры хрупких тканей и повышала качество окрашивания материала. Отобранный материал фиксировали на протяжении 7-ми дней. Обезвоживание материала состояло из четырех этапов со сменой растворов на основе изопропилового спирта различной концентрации. Уплотнение образцов проводили с применением парафиновой среды Гистомикс.

Изготовление срезов толщиной 3,0 мкм выполняли на ротационном микротоме Ротмик 2М. В дальнейшем срезы окрашивались гематоксилином Джилла и 1% спиртовым раствором эозина. Фотофиксация осуществлялась с помощью микроскопа МИКМЕД-5 с цифровой камерой МС-3 с программным обеспечением «МС-View».

Результаты собственных исследований

Результаты наших исследований показали, что к шестому дню инкубации произошло полное формирование нервной трубки (Рисунок 1).

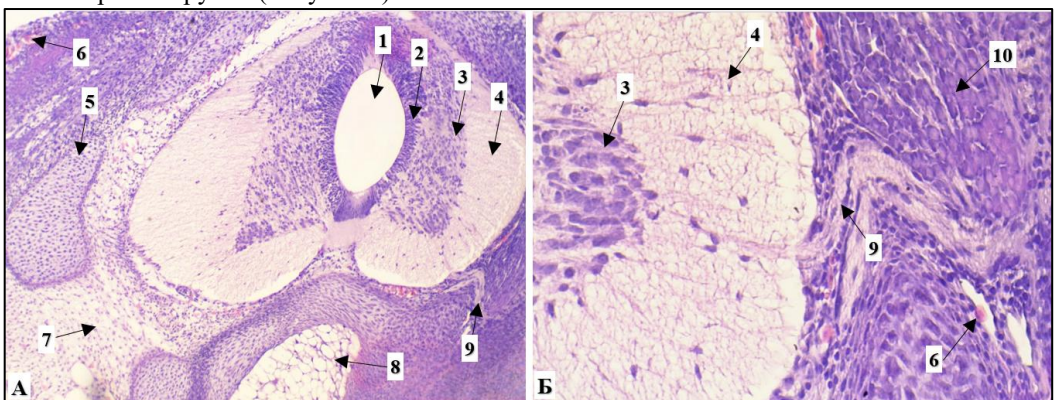


Рисунок 1 – Поперечный срез зародыша курицы на 6-й день инкубации А (х100) и Б (х400). Стрелками обозначены: 1 – нейроцель; 2 - эпендимный слой; 3 – плащевой (мантийный) слой; 4 – краевая вуаль; 5 – хрящевая ткань; 6 – эритроциты в просвете сосуда; 7 – мезенхима; 8 – рудимент хорды; 9 – закладка корешка спинномозгового нерва; 10 – участок спинального ганглия. Окраска: гематоксилин Джилла и 1% спиртовой раствор эозина

На микропрепарате отчетливо виден центральный канал спинного мозга, окруженный элементами нервной трубки, которая на данном этапе имеет четко различимые зоны (эпендимный слой, плащевой слой (будущее серое вещество) и краевая вуаль (будущее белое вещество)). По периферии формирующегося спинного мозга видна закладка тел позвонков, представленная хрящевой тканью.

Под нервной трубкой визуализируется рудимент хорды, представленный вакуолизированными клетками мезодермального происхождения. Просвет между зачатками органов заполнен эмбриональной соединительной тканью – мезенхимой. Клетки данной ткани имеют отростчатую форму и сообщаются между собой, формируя синцитий.

На рисунке 1Б при большом увеличении микроскопа представлен фрагмент плащевой зоны и краевой вуали с отростками предшественников глиальных клеток. Плащевая зона сформирована нейробластами и спонгиобластами. Краевая вуаль образована отростками клеток, расположенными в мантийной зоне в процессе миелинизации. С правой стороны от фрагмента спинного мозга отходит вентральный корешок спинномозгового нерва, выше которого располагается участок спинального ганглия.

На восьмой день инкубации отчетливо виден поперечный срез спинного мозга с формирующимися дорсальными, вентральными и латеральными рогами (Рисунок 2А).

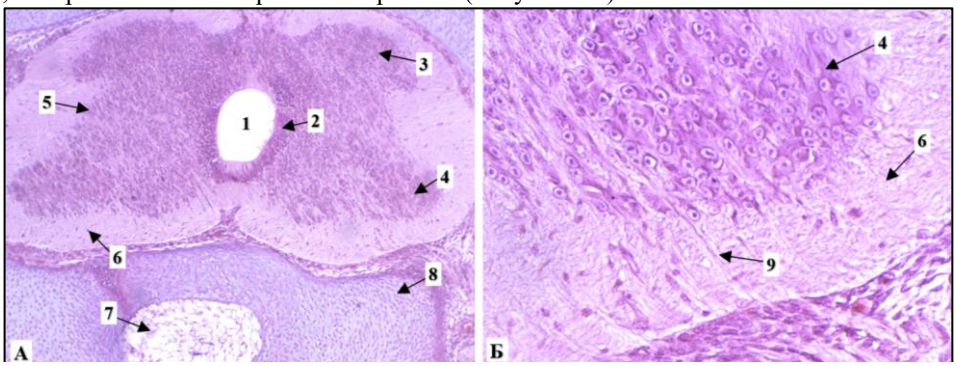


Рисунок 2 – Поперечный срез зародыша курицы на 8-й день инкубации А (х100) и Б (х400). Стрелками обозначены: 1 – центральный канал; 2 - эпендимный слой; 3 – дорсальные рога; 4 – вентральные рога; 5 – латеральные рога; 6 – белое вещество; 7 – рудимент хорды; 8 – хрящевая ткань; 9 – глиальные тяжи. Окраска гематоксилин Джилла и 1% спиртовой раствор эозина

В центре спинного мозга располагается центральный канал, окруженный эпендимными клетками. Белое вещество образовано аксонами нейробластов серого вещества в процессе миелинизации с элементами

макроглии. Вентральнее расположен фрагмент закладки тела позвонка с рудиментом хорды. На рисунке 2Б представлена часть вентрального корешка, содержащая нейробласты и дифференцирующиеся глиальные клетки. В области белого вещества визуализируются глиальные тяжи, которые берут начало от серого вещества, направляясь в сторону спинномозговых оболочек.

Выводы

По результатам проведенных исследований установлено, что на шестой день эмбрионального развития нервная трубка кур мясных пород имеет характерное зональное строение включая эпендимный слой, плащевой слой и краевую вуаль. К восьмому дню видны четко дифференцирующиеся друг от друга белое и серое вещество, последнее представленное дорсальными, вентральными и латеральными рогами.

Список литературы

1. Бессарабов Б.Ф. Инкубация яиц сельскохозяйственной птицы / Б.Ф. Бессарабов, А.А. Крыканов, А.Л. Киселев - Учебное пособие. - СПб.: Издательство «Лань», 2015. -160 с.
2. Бессарабов Б.Ф. Птицеводство и технология производства яиц и мяса птиц: учебник / Б.Ф. Бессарабов, Э.И. Бондарев, Т.А. Столляр - 2-е изд. - Санкт-Петербург: Лань, 2005. - 352 с.
3. Одинцова И.А. Морфологическая характеристика нейронов спинного мозга кур в эмбриональном периоде развития / И.А. Одинцова, Д.Р. Слуцкая // Морфология. – 2009. – Т. 136, № 5. – С. 32–35.
4. Пигарев Н.В. Практикум по птицеводству и технология производства яиц и мясо птицы / Н.В. Пигарев, Э.И. Бондарев, А.В. Раецкий - М.: Колос, 1996. – 176 с.
5. Челнокова М.И. Рост и онтогенетическая аллометрия висцеральных органов эмбрионов кур кросса ломан браун на разных стадиях эмбриогенеза при стабильном температурно-влажностном режиме инкубации / М.И. Челнокова // Молочнохозяйственный вестник. - 2021. - №1 (41). - С. 123–131.
6. Шашанов И.Р. Эмбриогенез. Периодизация развития кур / И.Р. Шашанов Л.П. Тельцов А.Д. Николаев, Т.Г. Сидорова, А.Н. Троянов // Известия ОГАУ. - 2008. - №20–1. - С. 64–71.

УДК 639.122+591.434.1/4

ДИНАМИКА ТОЛЩИНЫ ОБОЛОЧЕК СТЕНКИ ТОНКОГО КИШЕЧНИКА ПЕРЕПЕЛОВ ЯПОНСКОЙ ПОРОДЫ ДО 50-СУТОЧНОГО ВОЗРАСТА

Головченко Т.С., Лемещенко В.В., Саенко Н.В.

(Институт «Агротехнологическая академия» ФГАОУВО «КФУ имени В.И.Вернадского», г. Симферополь, Россия)

tatjana.minor@rambler.ru

Введение

Широкое распространение курообразных птиц в хозяйствах различного масштаба определяет необходимость использования технологии их кормления с учетом морфофункциональных особенностей аппарата пищеварения. Авторы уделяют внимание не только структуре и микрофлоре кишечника домашних птиц, но и влиянию на них различного рода препаратов, оптимизирующих продуктивность животных [1, 4, 5]. При этом доказана как незавершенность структуры органов пищеварения, особенно в раннем постнатальном периоде онтогенеза, так различная скорость роста структурных компонентов кишечника, в частности у перепелов [2, 3]. Однако подекадная динамика оболочек тонкого кишечника у перепелов породы Японская в литературе не представлена.

Цель исследования.

Определить динамику толщины оболочек стенки тонкого кишечника у перепелов породы Японская до 50-суточного возраста.

Материалы и методы исследования

Исследован тонкий кишечник перепелов породы Японская 1-, 10-, 20-, 30-, 40- и 50-суточного возраста (n=49) с использованием комплекса морфологических методик.

Результаты исследования

У перепелов породы Японская толщина стенки двенадцатиперстной кишки в суточном возрасте составляет 1083,00±0,75 мкм, толщина ее слизистой оболочки - 1035,00±0,92 мкм, подслизистого слоя – 2,47±0,34 мкм, мышечной оболочки - 39,67±0,61 мкм, а серозной - 3,98±0,71 мкм. Толщина стенки тощей кишки составляет 480,30±0,89 мкм, её слизистой оболочки - 427,20±0,41 мкм, подслизистого слоя – 2,39±0,17 мкм, мышечной оболочки - 53,16±0,34 и серозной - 3,56±0,15 мкм. Толщина стенки подвздошной кишки достигает 483,00±0,56 мкм, её слизистой оболочки - 388,60±0,26 мкм, подслизистого слоя – 2,89±0,37 мкм, мышечной оболочки - 103,60±0,21 мкм, серозной оболочки - 3,71±0,02 мкм.

В возрасте 10 суток у перепелов толщина стенки двенадцатиперстной кишки увеличивается на 43,93%. Ее оболочки в толщину также изменяются: слизистая оболочка возрастает на 38,74%, подслизистый слой остаётся неизменным, мышечная - увеличивается на 100,00%, а серозная увеличивается на 0,75%. В тощей кишке толщина стенки становится больше на 42,70%, слизистая оболочка - на 46,62%, подслизистый слой остаётся без изменений. Толщина мышечной оболочки подвздошной кишки увеличивается на 18,67%, а серозной на 11,51%. В подвздошной кишке толщина стенки увеличивается на 51,65%, слизистая оболочка

утолщается на 69,22%, подслизистый слой не изменяется, а мышечная уменьшается на 20,15%. Серозная оболочка возрастает на 3,77%.

У перепелов породы Японская в возрасте 20 суток после вылупления птенцов толщина стенки двенадцатиперстной кишки уменьшается на 5,22%. Толщина слизистой и мышечной оболочек также уменьшается на 6,13% и 23,65% соответственно, тогда как подслизистый слой увеличивается на 1,17%. В тощей кишке происходит обратная тенденция - толщина стенки и слизистой оболочки увеличивается на 57,51% и 49,29% соответственно, в то время как толщина подслизистого слоя остается без изменений. Толщина мышечной и серозной оболочек увеличивается на 96,04% и 26,27%. Толщина стенки подвздошной кишки возрастает на 1,68%, толщина слизистой оболочки на 2,89%, толщина подслизистого слоя не меняется, толщина мышечной и серозной оболочек увеличивается на 29,89% и 5,74%.

В возрасте 30 суток у перепелов параметры толщины стенки, слизистой и мышечной оболочек снижаются на 12,91%, 11,65% и 14,95% соответственно. Толщина подслизистого слоя остается неизменной. Серозная оболочка увеличивается на 33,73%. В тощей кишке толщина стенки возрастает на 22,33%, слизистая оболочка - на 35,47%. Толщина подслизистого слоя остается прежней, а мышечной оболочки снижается на 7,04%, по сравнению с 20-суточным возрастом. Толщина серозной оболочки продолжает расти и увеличивается на 8,87%. Толщина стенки подвздошной кишки уменьшается на 5,37%, а толщина слизистой оболочки увеличивается на 6,42%. Толщина подслизистого слоя не изменяется, толщина мышечной оболочки снижается на 46.47%, а толщина серозной оболочки возрастает на 11,24%.

У 40-суточных перепелов толщина стенки кишки возрастает на 18,87%, толщина слизистой оболочки увеличивается на 21,41%, толщина подслизистого слоя на 1,13%, а толщина мышечной оболочки и серозной оболочки - на 3,20% и 8,40%. В тощей кишке перепелов отмечается некоторое снижение толщины стенки (на 19,55%) и ее оболочек (слизистой, мышечной и серозной) на 22,29%, 44,67% и 2,71%. Толщина подслизистого слоя не изменяется. В подвздошной кишке толщина стенки, слизистой и мышечной оболочек сокращается на 28,17%, 32,26% и 12,14% соответственно, толщина подслизистого слоя остается таковой, а толщина серозной оболочки увеличивается на 21,27%.

В 50-суточном возрасте у перепелов породы Японская в двенадцатиперстной кишке толщина стенки уменьшается на 5,58%, слизистая оболочка становится тоньше на 6,09%, а подслизистая, мышечная и серозная оболочки, наоборот, увеличиваются на 4,11%, 3,95% и 1,98% соответственно. Толщина стенки тощей кишки увеличивается на 0,18%, ее слизистая оболочка на 2,68%, подслизистый слой без изменений, мышечная оболочка увеличивается на 12,82%, а серозная оболочка на 19,17%. В подвздошной кишке толщина стенки, слизистой оболочки и подслизистого слоя увеличиваются на 1,29%, 8,07% и 56,76% соответственно, в то время как толщина мышечной оболочки уменьшается на 37,26%. Толщина серозной оболочки возрастает на 4,53%.

Выводы

Динамика толщины оболочек стенки тонкого кишечника перепелов породы Японская определяется тенденцией к асинхронному увеличению параметров стенки кишок, более развитой слизистой оболочкой и подслизистым слоем, тогда как мышечная и серозная оболочки изменяются с возрастом менее существенно.

Список литературы

1. Джамбулатова К.Д. Морфологические особенности двенадцатиперстной и тощей кишок цыплят-бройлеров (гипотрофиков) на фоне использования в рационе пробиотиков / К.Д. Джамбулатова // Известия Оренбургского ГАУ. - №2 (64). - 2017. - С. 235-239.

2. Лемещенко В.В. Динамика топографии и морфометрии средней кишки перепелов / В.В. Лемещенко, А.С. Ященко // Ветеринария Кубани. – 2017. -№5. – С. 19-20.

3. Лемещенко В.В. Динамика морфометрии кишечника перепелов в постнатальном онтогенезе / В.В. Лемещенко, Т.С. Неделюк // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. - №28 (191). – 2021. – С. 118 - 124.

4. Семак А.Э. Сравнительный анализ гистологической структуры стенки железистого желудка японского и обыкновенного перепела / А.Э. Семак, Н.П. Беляева, Т.С. Кубатбеков, А.В. Золотова // Вестник Ошского государственного университета. Сельское хозяйство: агрономия, ветеринария и зоотехния. - №2(3) – 2023. С. 52-57.

5. Щипакин М.В. Васкуляризация желудка и тонкой кишки у цыплят бройлеров кросса КОББ 500 / М.В. Щипакин // В сб. науч. тр.: Актуальные проблемы ветеринарной медицины. - СПб: СПбГУВМ, 2023. - С. 47-49.

УДК: 591.16:599.32

ОСОБЕННОСТИ ЭСТРАЛЬНОГО ЦИКЛА САМОК ЖЕЛТОГО СУСЛИКА (*SPERMOPHILUS FULVUS*) ИЗ ПРИРОДНОЙ ПОПУЛЯЦИИ: ВАГИНАЛЬНАЯ ЦИТОЛОГИЯ И ГОРМОНАЛЬНЫЕ ПРОФИЛИ

Кузнецова Е.В.[1], Тихонова Н.Б.[1], Савинецкая Л.Е.[2], Васильева Н.А.[2]

([1] НИИМЧ им. акад. А.П. Авцына ФГБНУ "РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского"; [2] ИПЭЭ РАН им. А.Н. Северцова, г. Москва, Россия)

kuznetsovaekvl@gmail.com

Введение

Спячка является одним из способов переживания неблагоприятных условий окружающей среды и недостатка пищевых ресурсов. Годовой цикл гибернирующих видов млекопитающих характеризуется строгим соблюдением сроков всех ключевых событий и жестким контролем распределения энергии [8, 9]. Наличие длительной гибернации приводит к очень короткому активному сезону у таких видов, а также влияет на их репродуктивную биологию и ежегодные решения о размножении [5, 6]. Как правило, облигатные гибернаторы являются моноэстральными - у самок имеется лишь единственная в году возможность принести выводок.

Желтый суслик (*Spermophilus fulvus*) - самый крупный представитель рода *Spermophilus* (масса тела может достигать 2 кг), способный впадать в чрезвычайно длительную спячку (до 9 мес) [4]. Вид обитает в пустынях и полупустынях; занесен в Красную книгу Саратовской области. Самки способны к размножению только после первой зимовки и приносят единственный выводок в году; при этом средняя продолжительность их жизни не превышает 2-3 лет. Беременность составляет 30 дней, лактация - 22-32 дня [1]. В течение 3-4 месяцев активного периода самки *S. fulvus* должны успеть дать потомство, выкормить детенышей и подготовиться к следующей спячке. В связи с этим их репродуктивный цикл должен сопровождаться быстрыми точно скоординированными физиологическими перестройками, время на которые жестко лимитировано. К настоящему времени сведения о репродуктивном цикле этого вида были получены исключительно в ходе визуальных наблюдений или в ходе вскрытий умерщвлённых зверьков [2, 3], детальная информация о стадиях эстрального цикла, их продолжительности и сроках отсутствует.

Цель исследования

Целью данного исследования было описать стадии эстрального цикла самок желтого суслика на основе цитологического анализа вагинальных мазков и сопоставить их с гормональными профилями особей.

Материалы и методы исследования

Наблюдения за природной популяцией желтого суслика проводили в окрестностях с. Дьяковка Саратовской области в 2021-2023 годах в первые дни после выхода животных из спячки (март-апрель), а также в период окончания лактации и подготовки к спячке (конец мая-июль). Некоторые самки были отловлены повторно на протяжении 2-3 лет. Отлов животных осуществлялся с помощью специально сконструированных петель и живоловок. Для идентификации всем особям были подкожно имплантированы микрочипы, а для визуальной идентификации использовали окрашивание различных участков тела раствором урзола. Сбор образцов крови (ретро-орбитальный синус; не более 0,5 мл крови) и изготовление вагинальных мазков осуществлялись при каждой поимке самки. Вагинальный секрет собирали с помощью стерильных урогенитальных зондов типа А, переносили на предметное стекло, фиксировали и окрашивали с помощью набора «Диахим-Дифф-Квик» (НПФ «Абрис+», Санкт-Петербург). Цитологическое исследование окрашенных мазков проводилось с помощью световой микроскопии при увеличении х100 – для оценки общей картины мазка, х200 или х400 – для идентификации типов клеток влагалищного эпителия. Концентрацию половых гормонов (прогестерон, эстрадиол) в сыворотке крови определяли иммуноферментным методом на микропланшетном анализаторе Multiskan FC (Thermo Fisher Scientific Inc., США) с помощью наборов ЗАО НВО «Иммунотех» (Москва).

Результаты исследования

На основании анализа цитологической картины вагинальных мазков и уровня половых гормонов были выявлены четыре основные стадии эстрального цикла у всех исследованных самок (рисунок 1). **Проэструс** (n=13) был представлен преимущественно парабазальными и промежуточными эпителиальными клетками, по мере приближения к фазе эструса количество промежуточных клеток увеличивалось, слизь постепенно исчезала. Клеточность мазка также увеличивалась в течение всей фазы. Иногда встречались единичные нейтрофилы. **Эструс** (n=7) характеризовался максимально зрелыми эпителиальными клетками. Клеточность мазков была высокая, цитологическая картина была представлена преимущественно клетками зрелого поверхностного эпителия полигональной формы с широкой светлой цитоплазмой. В зависимости от периода фазы встречались клетки с пикнотическими ядрами или без ядра. Полиморфноядерные клетки (нейтрофилы) в мазке встречались единично или отсутствовали. **Метэструс** (N=5) в мазках был представлен нарастающим количеством нейтрофилов и преимущественно промежуточными эпителиальными клетками, круглой или полигональной формы с широкой цитоплазмой и крупным ядром, реже встречались парабазальные эпителиальные клетки округлой формы, высоким ядерно-цитоплазматическим отношением и более базофильной цитоплазмой. Клеточность мазков была высокая. **Анэструс** характеризовался низкой

клеточностью мазков, небольшим количеством нейтрофилов, парабазальных и промежуточных эпителиальных клеток. Стадия анэструса наблюдалась у беременных самок (n=15) и у всех самок в период подготовки к спячке (летом; n=57).

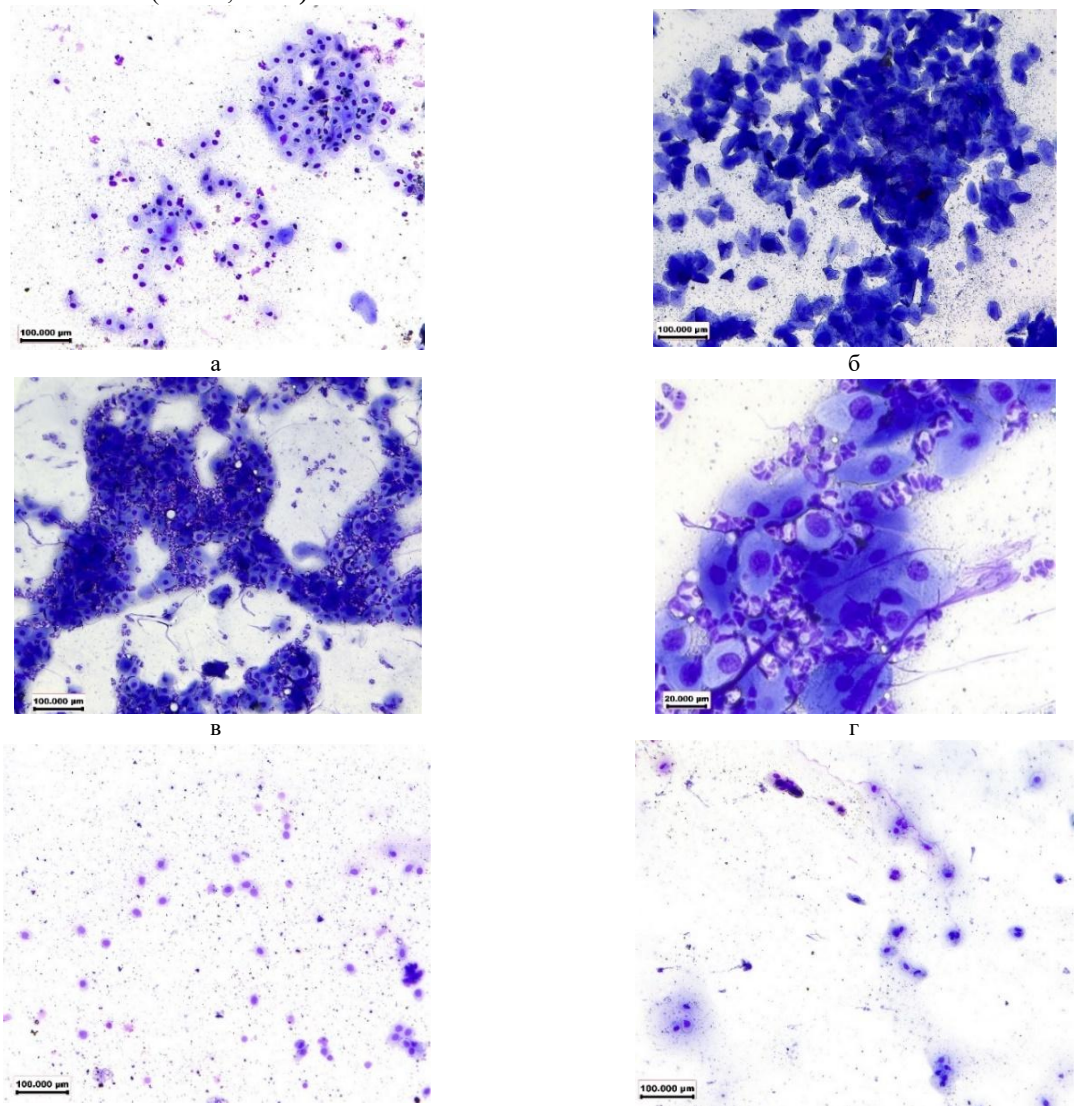


Рисунок 1 - Стадии эстрального цикла *S. fulvus*: а- проэструс (увеличение х100), б – эструс (х100), в, г -метэструс (х100; х400), д, е – анэструс (х100).

Уровень прогестерона в крови самок нарастал при переходе от эструса к метэструсу, был максимальным у беременных самок и снижался до минимальных значений летом при подготовке к спячке (рис. 2); изменения в уровне эстрадиола достоверными не были из-за малого объема выборки при высоких различиях между особями.

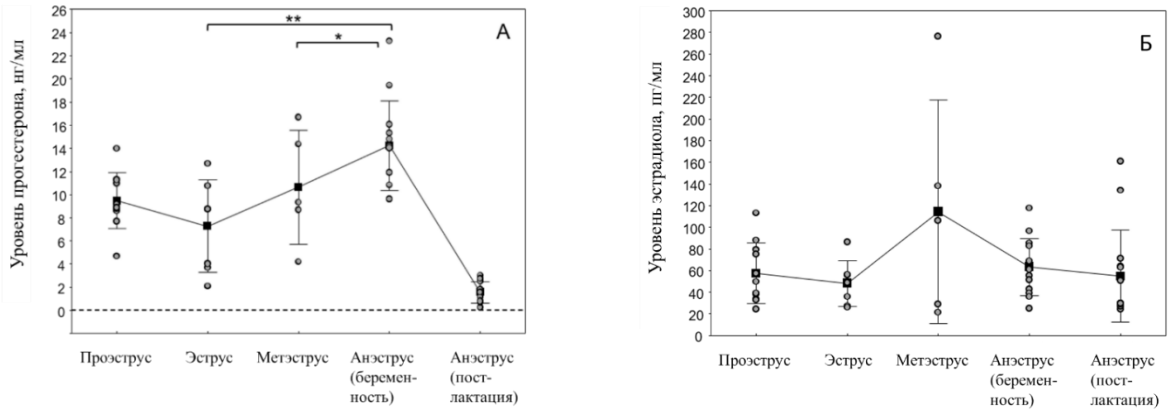


Рисунок 2 - Динамика уровня прогестерона (А) и эстрадиола (Б) в сыворотке крови самок жёлтого суслика в зависимости от стадии эстрального цикла. Различия в уровне прогестерона достоверны (дисперсионный анализ, тест Тьюки, звёздочками показаны достоверные различия: * $p<0.05$; ** $p<0.01$), различия в уровне эстрадиола не были достоверными. Представлено среднее и доверительные интервалы.

Заключение

На основе цитологического анализа вагинальных мазков и данных о концентрации гормонов в сыворотке крови у самок желтого суслика, впервые получены сведения о сроках, продолжительности и характере фаз эстрального цикла у *S. fulvus* на протяжении годового цикла. Эструс у самок наступал только раз в году, непосредственно после их выхода из спячки. Никаких цитологических или гормональных признаков активации репродуктивной системы в более поздние сроки, в том числе, в период подготовки к спячке, не было обнаружено ни у взрослых самок, ни у детёнышей. Полученные нами данные в целом говорят о быстрых переходах между фазами эстрального цикла и быстром созревании молодых особей у жёлтого суслика по сравнению с близкими видами [5, 7, 9]. Результаты данного исследования могут быть полезны в решении прикладных задач по менеджменту популяций и при планировании природоохранных мероприятий.

Список литературы

1. Васильева Н.А. Принятие репродуктивных решений в контексте «быстрого» жизненного цикла (на примере желтого суслика Spermophilus fulvus) / Н.А. Васильева, А.В. Чабовский // Журнал общей биологии. – 2017. – Т. 78. – № 1. – С. 3-14.
2. Млекопитающие Казахстана. Т. 1. / А.А. Слудский и [др.]; под ред.А.А. Слудского. – Алма-Ата: Наука, 1969. – 455 с.
3. Материалы к познанию фауны нижнего Поволжья. Вып. IV. / И.И.Траут и [др.]; под ред. И.И.Траут, Е.И. Орлов (ред.). – Саратов: Изд. Отдела применения Нилов, 1929. – 122 с.
4. Шилова С.А. Пространственная и социальная орагнизация земляных белок (р. Spermophilus, Xerus, Cynomys) как модель эколого-этологических исследований / С.А. Шилова // Успехи современной биологии. – 2000. – Т. 120. – № 6. – С. 559-572.
5. Ahmad S.U. Reproductive biology of the ground-dwelling squirrels / S.U. Ahmad // Proceedings of the Pakistan Academy of Sciences. – 2008. – V. 45. – P. 191-205.
6. Bieber C. High survival during hibernation affects onset and timing of reproduction / C. Bieber, R. Juškaitis, C. Turbill, T. Ruf // Oecologia. – 2012. – V. 169. – P.155-166.
7. Holmes W.G. Vaginal estrus in unmated Belding's ground squirrels / W.G. Holmes, I.T. Landau // Hormones and Behavior. – 1986. – V. 20. – P. 243-248.
8. Kenagy G.J. Annual cycle of energy and time expenditure in a golden-mantled ground squirrel population / G.J. Kenagy, S.M. Sharbaugh, K.A. Nagy // Oecologia. – 1989. – V. 78. – P. 269-282.
9. Millesi E. Estrus and estrogen changes in mated and unmated free-living European ground squirrels / E. Millesi, S. Huber, K. Pieta, M. Walzl, W. Arnold, J.P. Dittami // Hormones and Behavior. – 2000. – V. 37. – P. 190-197.

УДК: 636.52/.58

АНАТОМО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ НОСОВОЙ ПОЛОСТИ И ВЕРХНЕЙ ГОРТАНИ У КУР-НЕСУШЕК КРОССА «КОРАЛЛ НИК»

Глушонок С.С.

(ФГБОУ ВО СПБГУВМ г. Санкт-Петербург, Россия)

sunflower.92@mail.ru

Введение

Носовая полость является органом, где происходит фильтрация воздуха и очищение его от различных примесей. Сосуды, которые питают стенки носовой полости, участвуют в подогреве вдыхаемого воздуха. Данная полость через хоаны соединяется с ротоглоточной полостью, благодаря чему воздух из нее беспрепятственно поступает в трахею и в последующие органы дыхания [1-4]. Оценивая сказанное выше, мы понимаем, что качество вдыхаемого воздуха напрямую зависит от состояния носовой полости, что и вызвало наш интерес к изучению анатомо-морфологических особенностей носовой полости и верхней гортани на примере кур-несушек кросса «Коралл Ник».

Цель исследования

Цель нашего исследования – изучить анатомо-морфологические особенности носовой полости и верхней гортани у кур-несушек кросса «Коралл Ник» с учетом видовых и кроссовых особенностей [5-7].

Материал и методы исследования

Исследования были проведены на кафедре анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины».

В качестве материала нами были использованы трупы кур-несушек кросса «Коралл Ник», в количестве 5 штук, возрастом от 7 до 11 месяцев. Трупы птиц были доставлены из частного фермерского хозяйства в Ленинградской области Гатчинского района.

Исследование осуществляли с применением комплекса классических и современных методов исследования, применяемых в морфологии, включающих: тонкое анатомическое препарирование, макроморфометрию, а также гистологический метод исследования. Линейные размеры определяли с помощью электронного штангенциркуля Stainlesshardened с шкалой деления 0,05 мм [8-10].

Результаты исследования

В ходе нашего исследования мы установили, что носовая полость у кур-несушек кросса «Коралл Ник» достаточно короткая, ее длина составляет – 17,34±0,21 мм. Носовая полость у данного кросса курей разделена костно-хрящевой перегородкой, толщина которой – 1,23±0,02 мм. Она располагается в дорсальной части клюва. У основания клюва располагаются ноздри, диаметром – 3,12±0,03 мм. Нами было замечено, что у кур-несушек кросса «Коралл Ник» под наружной ноздрей имеется неподвижный чешуйчатый клапан, а вокруг ноздрей, у данной птицы, образуется венчик из перьев в виде щетинок, продолжительностью – 8,16±0,03 мм, мы предполагаем, что данные анатомические структуры необходимы для предохранения носовой полости от попадания воды и пыли.

Мы установили, что слизистая оболочка носовой полости у кур-несушек данного кросса, состоит из рыхлой ретикулярной ткани, многоядерного мерцательного эпителия с бокаловидными клетками; имеются мелкие железы, выделяющие секрет. Эпителий желез состоит из высоких призматических клеток. В слизистой оболочке носовой полости имеется большое количество кровеносных капилляров, которые способствуют подогреву вдыхаемого воздуха.

У входа в носовую полость, около медиальных углов глаз, расположена слабо развитая бауменова (носовая) железа, размер которой примерно – 1,87±0,02 мм. Бауменова (носовая) железа имеет выводной проток, длиной – 6,51±0,03 мм, он проходит вперед по наружной носовой стенке и открывается в передний отдел носовой полости. В каждой половине носовой полости мы обнаружили три носовые раковины в виде завитков из хряща, передняя, средняя и задняя. Передняя носовая раковина имеет длину примерно – 4,12±0,01 мм, средняя – 7,09±0,01 мм, а задняя – 3,98±0,01 мм.

Верхняя гортань, у кур-несушек кросса «Коралл Ник», располагается за аборальным краем языка, между подъязычной костью и хоанами, в виде округлой подушки, размером – 6,96±0,03 мм, она разделена продольной щелью, которая является входом в гортань. Латерально, верхняя гортань ограничена кольцевидным и черпаловидными хрящами. Перед входом в верхнюю гортань располагается надгортанный хрящ, он имеет вид небольшой поперечной складки длиной – 4,12±0,02 мм. Надгортанный хрящ защищает гортань от попадания в неё корма.

Кольцевидный хрящ образует основу верхней гортани у птицы, он состоит из верхней, нижней и двух боковых частей. Нижняя часть представлена окостеневшей пластинкой, размер которой около – 5,17±0,02 мм, остальные части состоят из гиалинового хряща.

Выводы

Мы установили, что носовая полость у кур-несушек кросса «Коралл Ник» достаточно короткая в ней имеются носовые раковины в виде завитков из хряща. Слизистая оболочка выстлана рыхлой ретикулярной тканью, из многоядерного мерцательного эпителия с бокаловидными клетками.

Нами было отмечено, что у кур-несушек кросса «Коралл Ник» под наружной ноздрей имеется неподвижный чешуйчатый клапан, а вокруг ноздрей, у данной птицы, образуется венчик из перьев в виде щетинок, мы предположили, что данные анатомические структуры необходимы для предохранения носовой полости от попадания воды и пыли. У входа в носовую полость, около медиальных углов глаз, расположена слабо развитая бауменова (носовая) железа.

Список литературы

1. Хватов В.А. Морфометрия трахеи и легких кошки домашней / В.А. Хватов // Материалы 71-й международной научной конференции молодых ученых и студентов СПбГАВМ, Санкт-Петербург, 10–18 апреля 2017 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, 2017. – С. 182-184.

2. Маслова Е.С. Васкуляризация носовой полости поросят породы ландрас и дюрок в сравнительном аспекте / Е.С. Маслова, М.В. Щипакин // Актуальные проблемы ветеринарной морфологии и высшего зооветеринарного образования: Сборник трудов Национальной научно-практической конференции с международным участием, Москва, 14–16 октября 2019 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К.И. Скрябина», 2019. – С. 112-115.

3. Маслова Е.С. Морфология носовой полости свиней пород Дюрок и Ландрас на ранних этапах постнатального онтогенеза / Е.С. Маслова, М.В. Щипакин // Международный вестник ветеринарии. – 2016. – № 3. – С. 89-93.

4. Морфологические особенности строения черепа выдры речной (Lutra Lutra) / С.В. Вирунен, М.В. Щипакин, Н.В. Зеленевский [и др.] // Иппология и ветеринария. – 2017. – № 2(24). – С. 30-33.

5. Лицевой череп бобра речного (Castor fiber) / Д.С. Былинская, М.В. Щипакин, А.В. Прусаков [и др.] // Иппология и ветеринария. – 2015. – № 3(17). – С. 30-34.

6. Глушонок С.С. Анатомо-топографические особенности костей черепа гуся породы крупный серый / С.С. Глушонок, Д.С. Былинская, В.А. Хватов // Иппология и ветеринария. – 2022. – № 3(45). – С. 111-118.

7. Глушонок С.С. Анатомические особенности строения носовой полости речного бобра / С.С. Глушонок, М.В. Щипакин, В.А. Хватов // Современное состояние и перспективы развития ветеринарной и зоотехнической науки: Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным

участием, Чебоксары, 29 октября 2020 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2020. – С. 222-225.

8. Ультраструктура гематоэнцефалического барьера курицы / А.В. Прусаков, Н.В. Зеленевский, М.В. Щипакин [и др.] // Ветеринария. – 2019. – № 8. – С. 45-48.

9. Методика изучения артериального русла птиц / А.В. Прусаков, М.В. Щипакин, С.В. Вирунен [и др.] // Международный вестник ветеринарии. – 2017. – № 1. – С. 34-36.

10. Селянский В.М. Анатомия и физиология сельскохозяйственной птицы. – 3-е изд., перепаб. и под. – Колос, 1980 – 280 с.

УДК: 611.724

ВИСОЧНО-НИЖНЕЧЕЛЮСТНОЙ СУСТАВ У ОВЕЦ КАРАЧАЕВСКОЙ ПОРОДЫ В ВОЗРАСТНОМ АСПЕКТЕ

Кожаева Д.К.,[1] Кеккезов А.А.,[2] Биканов Т.Р.[3]

([1]ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова, г. Нальчик, [2]Рыбное хозяйство, рыбоводство «АсылСуу» Кабардино-Балкарская Республика, Эльбрусский район, г. Тырныауз, [3]ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова. Медицинская академия г. Нальчик, Россия)

Введение

Височно-нижнечелюстной сустав изучаемых пород овец является сложным многоосным и нем возможны смыкательные размыкательные, боковые движения нижней челюсти и выдвижение ее кпереди и обратно [2, 7]. Указанные движение в этом суставе с одинаковой свободой могут происходить в обоих его отделах.

Анализ возрастных изменений степени кривизны и относительного соответствия компонентов височно-нижнечелюстного сустава показал, что степень кривизны с возрастном уменьшается, а степень соответствия увеличивается.

По анатомическому строению височно-нижнечелюстной сустав относится к типу сложных суставов, его основными компонентами нижней челюсти. У разных видов животных форма хряща и суставных поверхностей неодинакова.

Цель исследования

Изучить височно-нижнечелюстной сустав карачаевской породы овец, которая является одной из самых распространённых пород овец в Кабардино-Балкарской республике в постнатальном онтогенезе [4].

Материалы и методы исследования

Исследование проводилось на факультете «Ветеринарная медицина и биотехнология» на кафедре «Зоотехния и ветеринарно-санитарная экспертиза» Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова с 2020 по 2023 год. Объектом исследования служили головы овец карачаевской породы в разных возрастных аспектах.

Рисунок 1 - Скелет головы овцы Карачаевский породы

Исследование проводились по методике [1] Е.И. Даниловой, учитывающей возрастные и видовые особенности рельефа суставных компонентов.

Для данного исследования использовались головы следующих возрастных групп:

Новорожденные (n=10)

8-месячные (n=10)

4,5, 6-годовые (n=10)

При этом определялись абсолютные линейные величины и длина суставного бугорка височной кости, дорсальной и вентральной поверхности суставного диска и мыщелкового отростка нижней челюсти

путем измерения их с помощью штангенциркуля, видовые особенности в летеро-медиальном и оро-аборальном направлениях[7]. Были получены следующие данные (таблица 1)

Таблица 1 - Возрастные изменения степени кривизны височно-нижнечелюстного сустава овец карачаевской породы

Название промеров	Новорожденные	8-месячные	4,5, 6-годовые
Степень кривизны нижней челюсти в латеро-медиальном направлении	1,06	1,17	1,08
Степень кривизны нижней челюсти в оро-аборальном напр.	1,42	1,08	1,08
Степень кривизны вентральной поверхности суставного диска в латеро-медиальном направлении	1,14	1,11	1,07
Степень кривизны вентральной поверхности суставного диска в оро-аборальном направлении	1,16	1,21	1,05
Степень соответствия компонентов вентрального отдела сустава в латеро-медиальном направлении	0,92	0,94	1,22
Степень кривизны дорсальной поверхности суставного диска в латеро-медиальном направлении	0,73	0,78	0,93
Степень кривизны дорсальной поверхности суставного диска в оро-аборальном направлении	1,06	1,19	0,96
Степень кривизны суставной бугорка височной кости в латеро-медиальном направлении	1,12	1,13	1,17
Степень кривизны суставной бугорка височной кости в оро-аборальном направлении	1,13	1,05	1,11
Степень соответствия компонентов дорсального отдела сустава в латеро-медиальном направлении	1,12	1,10	1,06
Степень соответствия компонентов дорсального отдела сустава в оро-аборальном направлении	0,85	0,84	1,09

Результаты исследования

Из всего анализа изменений степени соответствия поверхностей височно-нижнечелюстного сустава в постнатальном онтогенезе у овец карачаевской породы обращает на себя внимание постоянное уплощение этих компонентов в обеих направлениях [5].

Анализ возрастных изменений степени соответствия сочленяющихся суставных поверхностей вентрального отдела височно-нижнечелюстного сустава у овец карачаевской пород показывает, что в течение всей жизни постоянно увеличивается в обоих направлениях.

Уменьшение степени увеличение соответствия сочленяющихся компонентов имеющие место в височно-нижнечелюстном суставе у овец приводило бы к увеличению размахов движений.

В височно-нижнечелюстном суставе карачаевской овцы возможны движения нижней челюсти по трем направлениям: сегментально-смыкательно-размыкательно, вертикально-боковые и фронтально – выдвижение её кпереди и обратно, а также осям. Все движение в суставе происходят с наличием двух фаз.

Постоянное снижение кривизны и увеличение степени соответствия сочленяющихся компонентов челюстного сустава в постнатальном онтогенезе приводит не к снижению размахов движений, а наоборот, все силу особых условии функционирования двух взаимосвязанных суставов, к их увеличению.

Выводы

1. У овец карачаевской породы обращает на себя внимание постоянное уплощение этих компонентов в обеих направлениях.

2. В височно-нижнечелюстном суставе карачаевской овцы возможны движения нижней челюсти по трем направлениям: сегментально-смыкательно-размыкательно, вертикально-боковые и фронтально – выдвижение её кпереди и обратно, а также осям. Все движение в суставе происходят с наличием двух фаз.

3. Постоянное снижение кривизны и увеличение степени соответствия сочленяющихся компонентов челюстного сустава в постнатальном онтогенезе приводит не к снижению размахов движений, а наоборот, все силу особых условии функционирования двух взаимосвязанных суставов, к их увеличению.

Список литературы

1. Данилова Е.И. К методике сравнительно-анатомического изучения рельефа суставных поверхностей / Е.И. Данилова // Тр. Ин-та зоол. Ан. УССР Т. - 11.

2. Иванцов В.А. Видовые особенности костного остова височно-нижнечелюстного сустава у представителей семейства Bovidae / В.А. Иванцов, Н.А. Слесаренко // В сборнике: Морфология в XXI веке: теория, методология, практика. Сборник трудов всероссийской (национальной) научно-практической

конференции. Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К.И. Скрябина». Москва, 2023. - С. 64-66.

3. Иванцов В.А. Анатомо-топографическое обоснование мандибулярной анестезии у овец / В.А. Иванцов, Н.А. Слесаренко // Международный вестник ветеринарии. - 2023. - № 2. - С. 230-235.

4. Кахана М.С. Фазы онтогенеза, гипоталамус и процесс старения / М.С. Кахана, Б.Е. Мельник. - Кишинев: Картя Молдовеняскэ, 1975. -180 с.

5. Кушхов Х.Т. Морфологический анализ челюстного аппарата двугорбого верблюда. / Х.Т. Кушхов // Тез. Докл. Кокф. К 75 летию ГАУ. - Владикавказ, 1993. - С.45-50.

6. Слесаренко Н.А. Рентгеноанатомические параллели в структурном оформлении костных челюстных каналов у овец / Н.А. Слесаренко, В.А. Иванцов // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. - 2023. - № 4. - С. 52–58.

7. Финкилыитей М.А. Некоторые особенности височно-нижнечелюстного сустава в норме и патологии / Финкилыитейн М.А., Альтман З.Б. // Ж-л "Архив анат. гист. и эмбр". - 2003 - №11. - С. 36-40

УДК: 611.13:611.12:636.74

КРОВОСНАБЖЕНИЕ МИОКАРДА ЛЕВОГО ЖЕЛУДОЧКА БЕЛОЙ ШВЕЙЦАРСКОЙ ОВЧАРКИ

Хватов В.А.
(ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский ГУВМ, г.Санкт-Петербург, Россия)
info@vhvatov.ru

Введение

Ангиология является одним из сложнейших разделов в анатомии человека и животных. Артерии и вены имеют высокую вариативность в своей топографии, и могут наблюдаться расхождения в их ветвлении у особей одного вида и одной породы. Для того, чтобы выявить закономерности топографии артерий или вен необходимо провести ряд коррозионных и вазорентгенографических методик на большом количестве датированного трупного материала одного вида или одной породы животного [1-3].

Овчарки являются одними из самых популярных животных-компаньонов, используемых в домашних условиях. Белая швейцарская овчарка славится своими экстерьерными качествами, высокой способностью к обучению и ориентированностью на взаимодействие с человеком. С точки зрения ветеринарии известно, что у овчарок могут встречаться врожденные патологии сердечнососудистой системы, как кардиомиопатия и гемофилия. Также у представителей данной породы наблюдаются такие приобретенные патологии, как ожирение, которые непосредственно влияют на работу сердца и сердечнососудистую систему организма животного. Важно учитывать не только особенности морфологии видовой принадлежности животного, но и породные, и возрастные закономерности строения различных органов и систем [4, 5].

Цель исследования

Цель нашего исследования – изучить анатомо-топографические закономерности кровоснабжения миокарда левого желудочка белой швейцарской овчарки.

Материал и методы исследования

Объектом исследования послужили десять трупов белых швейцарских овчарок в возрасте 18-24 месяцев, достигших физиологической зрелости. Животные подверглись вынужденной эвтаназии из-за патологий незаразной этиологии. Кадаверный материал доставлялся из частных клиник города Санкт-Петербург. Перед началом каждого исследования исключались органопатологии грудной полости, путем изучения анамнеза и эпикриза болезни, а также осмотра органов изучаемой области [6-8].

Для изучения васкуляризации сердца исследуемых животных проводились классические и современные анатомические методики, такие как тонкое анатомическое препарирование, фотографирование, изготовление коррозионных препаратов с применением латекса. Трупный материал разогревали в водяной бане при температуре 30-35ºС. После чего сердце извлекалось из грудной полости вместе с прилегающими к нему магистральными сосудами. Путем тонкого анатомического препарирования осуществлялся доступ к коронарному руслу сердца и производилась его катетеризация. После этого коронарные артерии заполнялись латексом, а сердце помещалось на сутки в холодильную камеру при температуре 4ºС. Далее сердце погружали в 10% раствор формалина на несколько суток для полной фиксации латекса в просветах сосудов. На конечном этапе сердце подвергалось коррозионной обработке гидроокисью калия с поэтапным тонким анатомическим препарированием [9, 10].

Результаты исследования

Левый желудочек у исследуемых нами овчарок белой швейцарской породы кровоснабжается ветвями левой венечной артерии, включая такие магистрали, как окружная артерия, паранодальная и левая межжелудочковая артерии и субсинуозная артерия. Левая венечная артерия, отходя о своего устья, отдает левую межжелудочковую артерию, которая погружается в толщу межжелудочковой перегородки, затем паранодальную артерию, которая направляется в область одноименной борозды. После этого левая венечная артерия становится окружной, которая превосходит по-своему диаметру первые две ветви.

Паракональная борозда располагается на левой поверхности сердца на границе между правым и левым желудочком. Когда в нее погружается одноименная артерия, по коррозионному препарату и при тонком анатомическом препарировании наблюдается, как из этого сосуда отходят в сторону правого и левого желудочков многочисленные ветви различного калибра. В сторону левого желудочка отходят проксимальные, средние и дистальные ветви миокарда левого желудочка. Данные ветви кровоснабжают левую поверхность стенки миокарда левого желудочка, а также анастомозируют с ветвями окружной, левой диагональной и субсинуозной артерий. Таким образом, миокард левого желудочка имеет многочисленные коллатеральные пути для васкуляризации.

Межжелудочковая перегородка получает артериальную кровь через левую межжелудочковую артерию, которая отходит от левой венечной артерии. Данный сосуд погружается в толщу межжелудочковой перегородки со стороны правого желудочка и отдает многочисленные ветви второго и третьего порядка, которые васкуляризируют миокард межжелудочковой перегородки, а также внутренние структуры правого и левого желудочков.

Окружная артерия, отходя от левой венечной артерии, направляется в каудальном направлении в сторону субсинуозной борозды. По-своему ходу она отдает левые ушковые ветви. В сторону левого желудочка от окружной артерии отходят до шести-семи левых вентрикулярных ветвей, которые васкуляризируют проксимальную треть левой поверхности стенки миокарда левого желудочка.

Далее от окружной артерии отходит левая диагональная артерия. Данный сосуд достигает верхушки сердца, разветвляясь на середине на две ветви второго порядка. Левая диагональная артерия анастомозирует с каудальными левыми вентрикулярными ветвями, а также с ветвями паракональной артерии. Она своими ветвями полностью кровоснабжает каудальную поверхность стенки миокарда левого желудочка. Отдав левую диагональную артерию, окружная артерия продолжается в венечной борозде и переходит на правую поверхность сердца. На данном участке она отдает несколько левых предсердных ветвей, которые несут артериальную кровь к стенке левого предсердия. В сторону левого желудочка отходят две каудальные ветви миокарда левого желудочка. Они кровоснабжают проксимальную и среднюю треть заднеправой поверхности стенки миокарда левого желудочка, а также анастомозируют с ветвями левой диагональной и субсинуозной артерий.

Дойдя до области субсинуозной борозды, окружная артерия погружается в нее и берет одноименное название. Субсинуозная артерия, в свою очередь, в сторону правого желудочка отдает правую анастомотическую ветвь, которая анастомозирует с ветвями правой коронарной артерии. На середине субсинуозной борозды она разделяется по рассыпному типу деления на три ветви в виде трезубца. Одна из них участвует в кровоснабжении стенки левого желудочка и анастомозирует с каудальными ветвями миокарда левого желудочка. Вторая кровоснабжает среднюю треть правой поверхности миокарда правого желудочка. Центральная же ветвь является непосредственно продолжением субсинуозной артерии, которая продолжается по одноименной борозде и доходит до верхушки сердца. В области верхушки сердца она анастомозирует с ветвями паракональной и левой диагональной артерий.

Выводы

В результате исследования сделаны следующие выводы:

1. Источником васкуляризации левой половины сердца у белой швейцарской овчарки является левая венечная артерия и ее основные магистрали, включающие в себя паракональную, субсинуозную, окружную, левую межжелудочковую и левую диагональную артерии;
2. Установлено, что левая венечная артерия у изучаемых овчарок превосходит по площади васкуляризации правую венечную артерию в несколько раз. Данный вывод можно сделать по количеству и объему структур сердца, которые васкуляризируются левой венечной артерией;
3. Субсинуозная артерия является ветвью левой венечной артерией в то время, как правая венечная артерия до области субсинуозной борозды не доходит.

Список литературы

1. Былинская Д.С. Непарные висцеральные ветви брюшной аорты кошки домашней по данным вазорентгенографии / Д.С. Былинская, М.В. Щипакин, В.А. Хватов // Иппология и ветеринария. – 2022. – № 1(43). – С. 112-121.
2. Васильев Д.В. Компьютерная томография общей сонной артерии и ее ветвей у кошки бенгальской породы / Д.В. Васильев, Д.С. Былинская, В.А. Хватов, М.В. Щипакин // Материалы национальной научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГУВМ, Санкт-Петербург, 25–29 января 2021 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2021. – С. 16-18.
3. Васильев Д.В. Сравнительное анатомическое строение сердца собаки / Д.В. Васильев // Иппология и ветеринария. – 2012. – № 2(4). – С. 66-67.
4. Грибова А.А. Методика изучения артериального русла у животных / А.А. Грибова, А.В. Прусаков // Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны: Материалы международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Санкт-Петербург, 25–26 ноября 2016 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, 2016. – С. 55-56.

5. Зеленевский Н.В. Рентгенографическая локация дуги аорты и ее ветвей у кошки домашней и рыси евразийской / Н.В. Зеленевский, М.В. Щипакин, Д.С. Былинская [и др.] // Аграрная наука. – 2022. – № 4. – С. 21-25.

6. Прусаков А.В. Методика изучения артериального русла птиц / А.В. Прусаков, М.В. Щипакин, С.В. Вирунен [и др.] // Международный вестник ветеринарии. – 2017. – № 1. – С. 34-36.

7. Прусаков А.В. Особенности хода и ветвления коронарных артерий среднеазиатской овчарки / А.В. Прусаков, М.В. Щипакин, Ю.Ю. Бартенева [и др.] // Иппология и ветеринария. – 2015. – № 2(16). – С. 100-103.

8. Хватов В.А. Анатомо-топографические закономерности строения предсердий сердца козы англо-нубийской породы / В.А. Хватов, М.В. Щипакин // Актуальные проблемы ветеринарной морфологии и высшего зооветеринарного образования: Сборник трудов Национальной научно-практической конференции с международным участием, Москва, 14–16 октября 2019 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К.И. Скрябина», 2019. – С. 84-87.

9. Хватов В.А. Закономерности хода и ветвления коронарных артерий сердца соболя чёрной пушкинской породы / В.А. Хватов, Н.В. Зеленевский, Д.С. Былинская // Иппология и ветеринария. – 2022. – № 2(44). – С. 164-172.

10. Щипакин М.В. Особенности кровоснабжения многокамерного желудка козы англо-нубийской породы / М.В. Щипакин, Н.В. Зеленевский, Д.С. Былинская [и др.] // Современные проблемы морфологии: Материалы научной конференции, посвященной памяти академика РАН, профессора Льва Львовича Колесникова, Москва, 10 декабря 2020 года. – Москва: Издательско-полиграфический центр "Научная книга", 2020. – С. 265-267.

УДК: 616-001.4-003.9-07:615.468.7-022.532

ОСОБЕННОСТИ ДИНАМИКИ КРИСТАЛЛОГРАФИЧЕСКИХ РИСУНКОВ НА РАЗНЫХ ЭТАПАХ ЗАЖИВЛЕНИЯ РАН РАЗЛИЧНОЙ ЭТИОЛОГИИ

Буглак А.О., Шестакова В.Г., Ганина Е.Б.
(ФГБОУ ВО Тверской ГМУ Минздрава России, г. Тверь, Россия)
snejo4ik@gmail.com

Введение

Кристаллизация – это сложный физико-химический процесс дегидратации биоматериала с образованием различных по форме кристаллогидратов.

Суть кристалломорфологического метода в том, что изменение концентрации и компонентности биологических объектов отображаются на габитусе растущих кристаллов. При визуальном и микроскопическом исследовании кристаллов плазмы крови можно установить характер происходящего процесса [5].

Несмотря на то, что явление кристаллизации известно с древности, использовать его в медицине начали относительно недавно (в 70-х годах прошлого века), именно тогда впервые был описан характер кристаллообразования некоторых биосред человека и животных [1].

Цель исследования

Сравнить характер кристаллизации плазмы крови, полученной от животных, которым в эксперименте моделировали раны различной этиологии.

Материал и методы исследования

Объекты исследования - самцы белых беспородных лабораторных крыс (n=42) массой тела в среднем 250-300 грамм. Животные содержались в стандартных условиях вивария и включались в эксперимент после прохождения карантина.

Крысы были разделены на четыре группы: интактную (n=6) и три опытные группы (по n=12 в каждой группе).

Экспериментальные раны наносили всем животным в области дорсальной поверхности тела, общей площадью 225 мм^2, под седацией («Золетил-100» в дозе 8,0 мг/кг и «Ксилазина» в дозе 4,0 мг/кг).

У животных из первой опытной группы моделировали полнослойную хирургическую рану.

У крыс из второй опытной группы на дорсальной поверхности тела, с помощью специального паяльника, моделировали термический ожог.

У третьей опытной группы моделировали инфицированную рану, с контаминацией *Staphylococcus aureus* (концентрация 1,5 х 10^8 клеток/мл по McFarland)).

На 7, 14, 21 сутки эксперимента у крыс брали кровь для дальнейшего исследования и отделяли плазму путем центрифугирования. К 2 мл плазмы крови добавляли 2%-й спиртовой раствор нингидрина (10 мл). Смесь оставляли в чашке Петри на 12-14 часов для кристаллизации [5]. Далее кристаллы изучали под световым микроскопом и фотографировали с помощью микроскопа Olympus CX43 с камерой Olympus U-Tad.

Для сравнения кристалломорфологических картин были закристаллизованы:

- чистый спиртовой раствор нингидрина;
- спиртовой раствор нингидрина с плазмой интактных крыс;
- спиртовые растворы нингидрина с плазмой опытных крыс, взятой на 7, 14, 21 сутки исследования.

Результаты исследования

При кристаллизации чистого спиртового раствора нингидрина образуются крупные кристаллы, имеющие форму правильных сферолитов, с 35-40 лучами, выходящими из одного центра кристаллизации, с лучами, одинаковыми по длине и толщине (рисунок 1).

Для кристаллов, полученных при кристаллизации плазмы крови интактных крыс характерно сохранение формы сферолитов. Но лучи были неодинаковы по длине, со скоплением аморфного вещества между ними (рисунок 2).

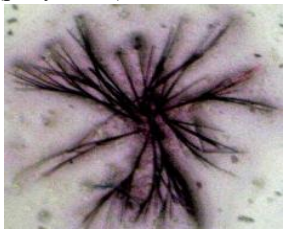
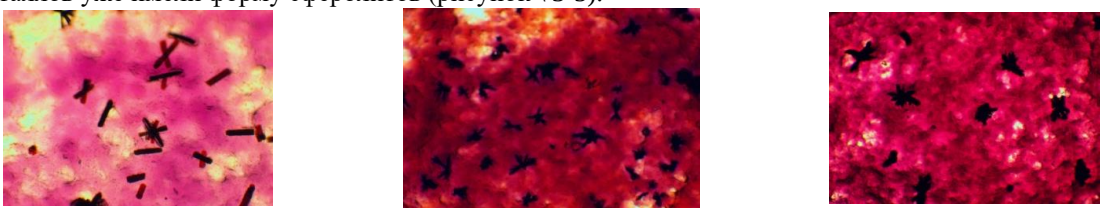


Рисунок 1 - Кристаллограмма спиртового раствора нингидрина. Х400, нативный препарат.

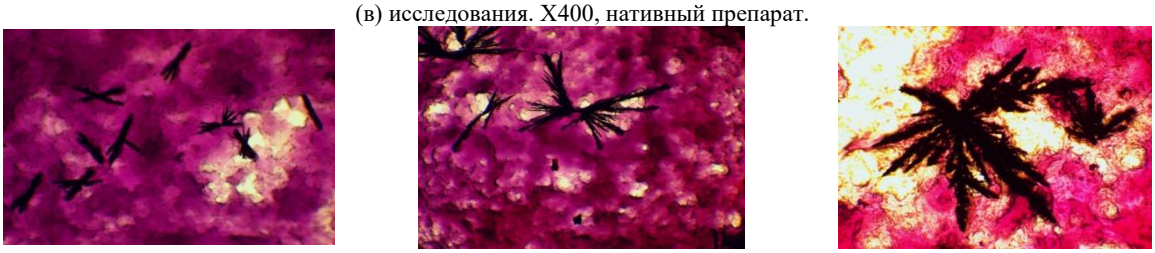
Рисунок 2 - Спиртовой раствор нингидрина с плазмой крови интактных крыс. Х400, нативный препарат.

У крыс опытных групп кристалломорфологическая картина имела общие черты: на 7 сутки исследования преобладали кристаллы, имеющие форму полусферолитов; на 14 сутки - встречались как кристаллы, близкие по форме к полусферолитам, так и сферолиты с относительно небольшим количеством лучей, выходящих из центра кристаллизации; на 21 сутки экспериментального исследования большинство кристаллов уже имели форму сферолитов (рисунок \ 3-5).



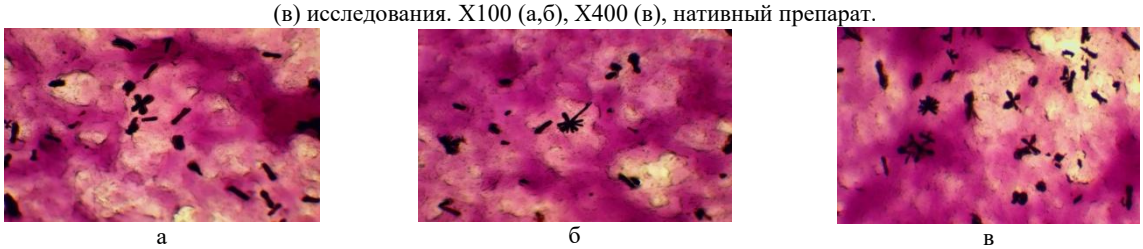
а б в

Рисунок3 - Спиртовой раствор нингидрина с плазмой крыс опытной группы 1 на 7 сутки (а), 14 сутки (б), 21 сутки (в) исследования. Х400, нативный препарат.



а б в

Рисунок 4 - Спиртовой раствор нингидрина с плазмой крыс опытной группы 2 на 7 сутки (а), 14 сутки (б), 21 сутки (в) исследования. Х100 (а,б), Х400 (в), нативный препарат.



а б в

Рисунок 5 - Спиртовой раствор нингидрина с плазмой крыс опытной группы 3 на 7 сутки (а), 14 сутки (б), 21 сутки (в) исследования. Х100, нативный препарат.

В первой опытной группе (полнослойная хирургическая рана) на 7, 14, 21 сутки исследования наблюдалась более четкая картина смены кристалломорфологического рисунка (от полусферолитов к сферолитам).

Кристаллы, образовавшиеся при кристаллизации плазмы второй опытной группы (ожоговая рана) были крупными, с хорошо выраженными лучами. Это можно объяснить тем, что для ожоговых ран характерно возрастание интенсивности перекисного окисления липидов (ПОЛ) в плазме крови на фоне компенсаторного роста общей антиоксидантной активности (АОА) и сопровождается значительными изменениями в метаболизме углеводов - это выражается в угнетении ряда ферментативных реакций [4].

Кристаллы, полученные при кристаллизации плазмы крыс третьей опытной группы (инфицированная рана) отличались более мелкими размерами и большим количеством кристаллов в поле зрения (по сравнению с опытными группами 1 и 2). Это можно объяснить наличием большого количества микроорганизмов в ране.

Выводы

Результаты проведенного исследования указывают на информативность метода кристаллографии в отношении течения репаративного процесса ран различной этиологии. Для всех типов ран характерно увеличение количества лучей, выходящих из центра кристаллизации и прослеживается закономерность в изменении формы кристаллов от полусферолитов (на 7-е сутки) к сферолитами (на 21-е сутки).

Список литературы

1. Буглак А.О. Биокристалломика как метод прогнозирования течения репарации ожоговых ран кожи / А.О. Буглак, В.Г. Шестакова, Е.Б. Ганина. Молодежный инновационный вестник. - 2023. - Т. 12. - № 1.
2. Буглак А.О. Тезиографический метод исследования / А.О. Буглак, Шестакова В.Г., Е.Б. Ганина, В.Н. Захарова, В.В. Патрошкина. // Тверской медицинский журнал. 2023. - №5.
3. Мартусевич А.К. Современные методы биокристалломики в оценке состояния организма животного / А.К. Мартусевич, Л.К. Ковалева, А.Г. Самоделкин. // Вестник Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии. – 2019. - №2 (22).
4. Костина О.В. Роль некоторых биохимических показателей в особенностях метаболизма клеток при термической травме / О.В. Костина, А.Г. Соловьева, Ю.В. Зимин. - Текст: непосредственный // Медицинский альманах. - 2012.
5. Курбатова Л.А. Кристаллизация в биологических средах / Л.А. Курбатова //Тезисы докладов. - Тверь. - ТГМИ. -1992.

УДК 616-018+591.82:599.323.4

ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТОДОВ ВЫДЕЛЕНИЯ ФИБРОБЛАСТОВ КРЫС ИЗ РАЗНЫХ АНАТОМИЧЕСКИХ УЧАСТКОВ КОЖИ

Семенихина Н.М., Колышкина В.В.
(ФГБОУ ВО АГМУ Минздрава России, ФГБОУ ВО АГАУ, г. Барнаул)
natalia17@internet.ru

Введение

Фибробласты являются главным компонентом соединительной ткани животных и человека, они играют ключевую роль в создании и поддержании внеклеточного матрикса за счёт высокой активности синтеза коллагена и эластина, которые является неотъемлемой частью многих межклеточных структур. Активные, живые фибробласты, являются универсальной биологической моделью для исследования клеточных механизмов при регенерационных процессах в организме, так как они участвуют в дифференциации и функционировании эпидермальных, дермальных и иммунокомпетентных клеток, а также способствуют миграции кератиноцитов. Глубокое изучение и понимание данных процессов способствует развитию эффективных методик лечения в регенеративной медицине [1, 2].

На практике наиболее распространены два метода выделения фибробластов - ферментативный и миграционный методы. При первом методе на образцы кожи воздействуют ферментами, такими как коллагеназа или трипсин, в результате чего происходит разрушение коллагена в составе клеточного матрикса и белковых соединений соответственно, тем самым высвобождая фибробласты. Однако данные ферменты довольно агрессивны и поэтому при несоблюдении методики высок риск последующего ухудшения адгезии клеток к культуральной поверхности и снижению их жизнеспособности. Второй наиболее популярный метод - миграционный, является более эффективным с точки зрения адгезии и выживаемости клеток, однако требует большого расхода культуральной среды.

Кожа с разных участков тела может иметь разные структурные и функциональные особенности. Также на скорость выхода фибробластов могут влиять такие факторы как плотность клеток, содержание внеклеточного матрикса и уровень васкуляризации, толщина жировой прослойки, структура и плотность посадки волосяных фолликулов. В связи с этим важно учитывать эти факторы при постановке эксперимента, для достижения наилучшего результата [3,4].

Цель и задачи исследования

Целью исследования является получение культуры дермальных фибробластов крыс, а также сравнение эффективности различных методов их получения с разных участков кожи. Для достижения цели исследования мы поставили перед собой следующие задачи:

1) Получение фибробластов крысы из кожи области спины не менее двумя различными методами.

2) Получение фибробластов крысы из кожи области живота миграционным и механическим методами.

3) Сравнительная оценка эффективности получения клеточной культуры из кожи разных анатомических областей.

Материалы и методы

Для получения дермальных фибробластов были взяты биоптаты кожи размером 2х2 см от двух крыс линии Вистар в возрасте 3 месяца из области живота и спины. Полученный материал отчищали от фрагментов подкожно-жировой клетчатки и крови, промывали в трёх сменах холодного буфера (PBS без Ca и Mg, ПанЭко) с добавлением антибиотика (Гентамицин-Стрептомицин, ПанЭко) путём взбалтывания в течении 1-2 минут, 10 секунд обрабатывали 70% раствором спирта. Промытые образцы выкладывали в индивидуальные чашки Петри для последующего измельчения на кусочки размером до 1х1 мм. Для ферментативного метода использовали фермент коллагеназу I типа с активность 260,00 Ед/мг (Gibco) с экспозицией 5 часов. После этого проводили фильтрацию полученной взвеси, центрифугирование и дальнейшее культивирование в среде DMEM/F12 (ПанЭко) 10% FBS (Gibco) с добавлением антибиотика-антимикотика (ПанЭко) в оптимальных для роста клеток условиях инкубатора (37°C, 5% CO2).

При миграционном методе измельченные фрагменты кожи раскладывали по поверхности чашки Петри диаметром 35 мм, накрывали покровным стеклом и заливали культуральной средой аналогичного состава.

Ежедневно осуществляли мониторинг процесса миграции клеток из биоптатов, а также замену среды при необходимости.

Результаты исследований

Критерием скорости выхода дермальных фибробластов служило время появления первых клеток с характерной для здоровых фибробластов морфологией, их успешная адгезия на пластике чашки Петри и дальнейшее увеличение числа клеток.

Через 24 и 48 часа после начала эксперимента в чашках Петри с биоптатами кожи спины и живота при использовании ферментативного метода не было обнаружено типичных фибробластоподобных клеток. Во всех чашках определялся клеточный дебрис. В последующие 72 часа была выявлена контаминация микроорганизмами. Данные чашки были утилизированы в соответствии с санитарными нормами и правилами, установленными СанПиН.

При миграционном методе появление первых мигрирующих клеток из биоптатов области живота было зафиксировано на 6-е сутки. Морфологическое исследование подтвердило, что обнаруженные в чашках Петри клетки обладают схожими характеристиками фибробластов и демонстрируют высокую скорость деления. Этот факт дополнительно подтверждается активным расходом питательной среды клетками, что является показателем их высокой метаболической активности. В течение последующих 7 дней мы наблюдали интенсивную пролиферацию клеток с морфологией, сходной с фибробластами, что сопровождалось формированием однородной популяции в виде отдельных пучков. Морфология клеток с первых дней миграции приняла характерные веретеновидные формы, характерные для дермальных фибробластов. На 14-й день эксперимента 70% рабочей поверхности чашки Петри занимали дермальные фибробласты, полученные из биоптатов кожи живота. В другой чашке аналогичный результат был достигнут только на 21-й день эксперимента. Более раннее начало миграции дермальных фибробластов из биоптатов кожи живота может быть обусловлено различиями в структуре кожи на различных участках тела. Гистологические особенности кожи живота, включая более выраженную васкуляризацию и тонкий эпидермис, вероятно могут способствовать более быстрому освобождению клеток из тканей. Кроме того, активность ферментов, необходимых для пролиферации и миграции клеток, может различаться в зависимости от участка кожи.

Заключение:

Получение фибробластов крысы из кожи области спины и живота ферментативным методом оказалось неудачным из-за недостаточного учета всех факторов, влияющих на процесс выделения клеток из образцов кожи. Это привело к гибели клеточных элементов и последующему заражению микроорганизмами. Полученные результаты подчеркивают необходимость доработки этапов ферментативного метода как в техническом аспекте, так и в обеспечении антисептических мер для предотвращения контаминации клеток.

Миграционный метод выделения клеток оказался успешным. Так первый выход клеток отмечался уже на 6-е сутки эксперимента и к 14-му дню поверхность чашки Петри размером 35 мм была покрыта клетками на 70%. При использовании кожи живота отмечался более быстрый выход дермальных фибробластов по сравнению с кожей спины, что вероятно связано с ее гистологическими особенностями в этой области.

Список литературы

1. Гасайниева А.Г. Оптимизация протокола выделения первичных фибробластов из кожного эксплантата крысы / А.Г. Гасайниева // В сборнике: XXV Региональная конференция молодых учёных и исследователей Волгоградской области. Волгоград, 2021. - С. 149-150.

2. Зыкова Е.В. Оптимизация протокола выделения первичных фибробластов из различных тканей крыс / Е.В. Зыкова, Е.Г. Зайцев, В.Н. Перфилова // Наука в современном мире: приоритеты развития. - 2015. - № 1.- С. 3-5.

3. Крылова Т.А. Получение и характеристика неиммортализованных клеточных линий дермальных фибробластов / Т.А. Крылова, А.С. Мусорина, В.В. Зенин и др. // Цитология. – 2016 - №. 58(11). – С. 850-864.

4. Методическое пособие по работе с клеточными культурами человека и животных / Г.Г. Полянская и др. – СПб.: ПОЛИТЕХ-ПРЕСС, 2019. – 114 с.

5. Пономаренко Е.А. Оптимизация протокола получения культуры дермальных фибробластов крыс / Е.А. Пономаренко, М.А. Диатроптова, К.А. Артемьева, А. Шелков // Клиническая и экспериментальная морфология. - 2021. - Т. 10. - № 2. - С. 62-69.

6.Ge S. Isolation and characterization of mesenchymal stem cell-like cells from healthy and inflamed gingival tissue: potential use for clinical therapy. / Ge S., K.M. Mrozik, D. Menicanin, S. Gronthos, P.M. Bartold // Regen. Med. – 2012 - № 7. - P. 819- 832.

7. Roger M. Bioengineering the microanatomy of human skin / M.Roger, N. Fullard, L. Costello, S. Bradbury // Journal of Anatomy. – 2019. - № 234(4). – P. 438-455.

УДК 619:636.03

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ И ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ ПОСЛЕ ПРИМЕНЕНИЯ НАТРИЯ НУКЛЕИНАТА

Кляпнев А.В.[1], Семенов В.Г.[2]

([1]ФГБОУ ВО Нижегородский ГАТУ, г. Нижний Новгород, ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, г. Чебоксары, Россия)

a_klyapnev@mail.ru

Введение

В условиях развития растениеводства и животноводства необходимо введение в агропромышленное производство современных технологий, таких как адаптивно-ландшафтная, эколого-адаптивная, ресурсо-, энергосберегающая и пр. Такие технологии призваны поддержать экологическое равновесие в системе живые организмы – окружающая среда. Это позволяет ускорить конверсию корма и обеспечить производство экологически безопасных продуктов сельского хозяйства.

В настоящее время идет разработка и применение отечественных препаратов на основе полисахаридного комплекса дрожжевых клеток, которые стимулируют гуморальные и клеточные звенья неспецифической резистентности животных. Под действием этих лекарственных средств происходит снижение заболеваемости у сельскохозяйственных животных – крупного рогатого скота, а также свиней и птицы. Препараты, имеющие в составе полисахаридный комплекс дрожжевых клеток и антибактериальный препарат, повышают свою профилактическую и лечебную эффективность, т.е. на микроорганизм усиленно воздействует иммунная система и антибиотик [2].

Для реализации биологического потенциала продуктивности животных в скотоводстве, а также свиноводстве и птицеводстве предлагается использовать природные минералы, например, бентониты, апоки, туфы, алюмосиликаты, сапропели, вулканические осадки, цеолиты, витаминно-минеральные подкормки. Естественные цеолиты разных месторождений нивелируют дефицит макро- и микроэлементов у животных в общем балансе местных кормовых ресурсов, а также снижают риски проявления природно-климатических и биогеохимических предпосылок возникновения болезней среди животных [1].

Научно-обоснованным является применение пробиотиков и пребиотиков при выращивании животных и птицы. Пробиотики, применяемые при выращивании телят, а также поросят и цыплят-бройлеров, стабильно обеспечивают ингибирование в кишечнике эшерихий, сальмонелл и гемолитических бактерий; стимулируют рост микроорганизмов, гидролизующих сложные полисахариды; увеличивают потребление концентрированных кормов; повышение ферментативной активности в тонком кишечнике; стимуляцию неспецифической резистентности животных; профилактику и лечебное действие при болезнях желудочно-кишечного тракта, протекающих с клинической картиной диареи и пр. [3].

Цель исследования

Оценить состояние морфологических и иммунологических показателей крови новорожденных телят после применения натрия нуклеината коровам перед отелом.

Материал и методы исследований

Научно-хозяйственный эксперимент проведен осенью и зимой на молочно-товарной ферме СПК «Нижегородец» Нижегородской области. Объект исследования – двадцать стельных коров черно-пестрой голштинизированной породы. Подопытных животных методом пар-аналогов разделили поровну на две группы: 1 группа – контрольная, 2 группа – опытная (n=10). Коровам 2-й группы за 3-9 дней перед отёлом вводили 0,2% водный раствор натрия нуклеината в дозе 5 мл внутримышечно, однократно. Коровам 1-й группы инъецировали физ. раствор. От исследуемых коров было получено соответствующее количество телят, которых согласно их матерям, распределили в те же группы. У новорожденных телят проводили отбор проб крови из яремной вены три раза: до и через 1 час после выпаивания молозива, а также на 2-е сутки жизни. Исследования клинико-физиологического состояния организма новорожденных телят, морфологических, биохимических и иммунологических показателей крови проводили в соответствии с современными методиками и на сертифицированном лабораторном оборудовании.

Результаты исследований

Применение натрия нуклеината глубокостельным коровам за 3–9 суток до отела оказало благоприятное влияние на физиологический статус новорожденных телят. Телята опытной группы были более активными, охотно принимали корм и воду, быстрее росли и набирали массу тела. Содержание эритроцитов у телят контрольной и опытной групп до выпаивания молозива составило соответственно 6,72±0,36 и 6,99±0,41×10^{12}/л и повышалось в первые часы жизни до 7,33±0,34 и 7,57±0,41×10^{12}/л. На вторые сутки содержание эритроцитов у телят контрольной и опытной групп снизилось до 7,02±0,23 и 6,44±0,49×10^{12}/л. Содержание эритроцитов у телят подопытных групп было выше в первые часы жизни, чем на вторые сутки. Уровень гемоглобина у телят контрольной и опытной групп до выпаивания молозива составил соответственно 99,2±1,98 и 105,8±2,85 г/л, через один час после кормления уровень гемоглобина повышался соответственно до 106,4±1,29 и 112,6±2,01 г/л. На вторые сутки жизни уровень гемоглобина у телят контрольной и опытной групп понизился до 87,4±1,69 и 86,8±7,08 г/л. Уровень гемоглобина у телят подопытных групп был выше в первые часы жизни, чем на вторые сутки. Достоверной разницы по этому показателю у телят контрольной и опытной групп не было выявлено.

Количество лейкоцитов у новорожденных телят контрольной и опытной групп до выпаивания молозива было понижено и составило 6,7±0,41 и 7,38±0,66×10^{9}/л, достоверных различий не было. Через один час после выпаивания молозива количество лейкоцитов у телят контрольной и опытной групп повысилось до 7,48±0,2 и 8,32±0,1×10^{9}/л соответственно, причем у телят опытной группы их было больше на 11,2% (P<0,05), на вторые сутки жизни количество лейкоцитов продолжало повышаться и составило соответственно 7,74±0,54 и 9,7±0,38×10^{9}/л, в это время их было больше у телят опытной группы на 25,3% (P<0,05).

В ходе исследований изучали уровень гамма-глобулинов. В первые сутки до приема молозива содержание гамма-глобулиновой фракции белка в сыворотке крови телят подопытных групп было незначительным. Через 1 час после выпойки молозива концентрация гамма-глобулинов увеличилась в контрольной группе в 1,57 раз, в опытной группе в 2,3 раза. При этом данный показатель у опытных животных оказался больше на 52,17% (P<0,05). На 2-е сутки у новорожденных телят происходило значительное увеличение концентрации гамма-глобулиновой фракции, что связано с большим поступлением гамма-глобулинов с молозивом. Так, разница по этому показателю в контрольной и опытной группах составила 53,5% (P<0,05). Уровень гамма-глобулинов в крови телят опытной группы оставался достоверно более высоким в ранний постнатальный период.

Анализируя значения показателей естественной резистентности, установлено, что бактерицидная активность сыворотки крови (БАСК) была выше у телят опытной группы до выпойки молозива на 6,04%; через 1 час после выпойки – на 6,32%, на 2-е сутки жизни – на 16,40% (P<0,05). Одним из важных показателей неспецифической резистентности является активность лизоцима. Отмечено, что лизоцимная активность сыворотки крови (ЛАСК) увеличивалась со временем у животных подопытных групп. У новорожденных телят опытной группы до и после выпойки молозива лизоцимная активность сыворотки крови была выше на 2,3 и 5,56%, на 2-е сутки жизни – на 19,8% (P<0,05) по сравнению с контролем. Фагоцитарная активность нейтрофилов (ФАН) у животных исследуемых групп постепенно повышалась. При этом данный показатель был достоверно выше у телят опытной группы до и после выпойки молозива на 3,56 и 4,60%; на 2-е сутки жизни – на 15,70% (P<0,05), по сравнению с контрольной группой. По мере роста и развития происходило увеличение фагоцитарного индекса (ФИ) у исследуемых телят. В течение наблюдаемого периода показатель фагоцитарного индекса у телят опытной группы был достоверно выше. Так, до выпойки молозива разница между группами составила 6,56%; после приема молозива – 8,46%; на 2-е сутки – 36,00% (P<0,05) соответственно.

До выпойки первой порции молозива у новорожденных телят сравниваемых групп наблюдалось сходное количество IgG соответственно 0,65±0,08 и 0,65±0,08 г/л. Через 1 час после приема молозива его количество увеличивалось в контрольной группе в 1,63 раза, в опытной – в 2,30 раза, при этом разница между группами составила 43,40% (P<0,05). У опытных животных на 2-е сутки жизни уровень IgG в крови составил 18,84±1,32 г/л, что на 46,60% достоверно выше, по сравнению с животными контрольной группы (P<0,05). До выпойки молозива содержание IgA и IgM у животных контрольной и опытной групп было сходным и составило соответственно 0,09±0,01 и 0,10±0,01 г/л, 0,11±0,02 и 0,14±0,02 г/л. Через 1 час после выпойки молозива концентрация этих иммуноглобулинов в крови телят сравниваемых групп увеличивалась, у опытных животных эти показатели были достоверно выше по сравнению с контролем на 75,00 и 81,25% (P<0,05) соответственно. На 2-е сутки жизни происходило существенное повышение концентрации данных иммуноглобулинов у подопытных телят. Концентрация иммуноглобулинов класса А составила у телят контрольной группы 1,29±0,13 г/л, а у телят опытной группы – 2,16±0,20 г/л, что больше на 67,40% (P<0,05). Содержание иммуноглобулина М у телят контрольной группы составило 1,70±0,13 г/л, а у телят опытной группы 2,98±0,30 г/л, что больше на 75,30% (P<0,05).

Выводы

1. После применения натрия нуклеината коровам перед отелом, у полученных телят повышалась общая активность, быстрее реализовалась поза стояния и появлялся сосательный рефлекс.

2. У телят опытной группы после выпаивания молозива повышалось количество лейкоцитов в крови на 11,2 – 25,3%.

3. Показатели, характеризующие естественную резистентность (БАСК, ЛАСК, ФАН и ФИ) опытных телят, были выше до и после выпаивания молозива соответственно на 6,04 – 16,40; 2,30 – 19,80; 3,56 – 15,70 и 6,56 – 36,00%

4. Содержание иммуноглобулинов классов А, М и G в крови опытных телят было значительно больше после приема молозива на 2-е сутки жизни соответственно на 67,4; 75,3 и 46,6%.

Таким образом, натрия нуклеинат, применяемый коровам за 3-9 дней до отела, повышает клеточные и гуморальные факторы неспецифической резистентности и уровень пассивного иммунитета у полученных новорожденных телят, что делает их более устойчивыми к болезням неонатального периода.

Список литературы

1. Дежаткина С.В. Опыт применения мергеля в молочном скотоводстве / С.В. Дежаткина, Н.А. Любин, М.Е. Дежаткин // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 3(35). – С. 101–106.

2. Симурзина Е.П. Уровень колострального иммунитета у телят после применения биопрепаратов глубокостельным коровам / Е.П. Симурзина, В.Г. Семенов, Н.К. Кириллов, Р.С. Караулов, Г.В. Захаровский // АПК России. – 2023. – Т. 30 – 1. – С. 88 – 95.

3. Тараканов Б.В. Биологические предпосылки пробиотикотерапии и эффективность применения лактоамиловорина в животноводстве / Б.В. Тараканов // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2007. – №1. – С. 89 – 101.

УДК: 619:616-002:618:636.39

РАННЯЯ ИНВОЛЮЦИЯ РЕПРОДУКТИВНОЙ СИСТЕМЫ КОЗ НА ФОНЕ ВОСПАЛИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Дроздова Л.И., Ерошенко Е.С., Шакиров В.Е.
(ФГБОУ ВО Уральский ГАУ г. Екатеринбург, Россия)
shakirov_ve@urgau.ru

Введение

Интерес к промышленному и частному козоводству возрастает с каждым годом все больше, во многих регионах наших страны. По мимо молочного и ткатского производства, широко используется и мясная продукция. Таким образом вопрос репродукции коз встает наиболее остро. Получение жизнеспособного и полноценного потомства позволяет получать крепкое и полноценное родительское стадо, от которого в дальнейшем будет получена необходимая продукция и сделать этот круг циклическим.

Для этого необходимо понимать структуру, функционал, особенности и патологии репродуктивной системы коз.

Ранняя инволюция яичников или атрофия яичников может быть как самостоятельным заболеванием, так и осложнением оофоритов или же следствием гипофункции яичников.

Атретичные фолликулы, фолликулы, которые подверглись дегенерации до полного созревания.

Цель работы: выявить признаки ранней инволюции репродуктивной системы у коз.

Материалы и методы исследования

Исследование проводилось на базе частного козоводческого хозяйства и кафедры морфологии и экспертизы Уральского государственного аграрного университета в период с 2023 года по 2024 год. Исследованию подверглись козы альпийской породы в возрасте 3 года с диагнозом субклинический мастит.

Гистологические препараты готовились по общепринятой методике, окрашивались гематоксилином и эозином. Окрашенные срезы просматривали на светооптическом микроскопе Leica DM 750, фотографии препаратов производили микрофотокамерой Leica ICC50 HD.

Результаты исследования

При гистологическом исследовании материалов от павшего животного нами было установлено наличие воспалительных процессов в репродуктивных органах, оофарит и эндомиомитрит, проявляющиеся активной лимфидноклеточной инфильтрацией.

Со стороны мышечного слоя матки отмечается внутрисосудистый гемолиз эритроцитов, гиперемия микроциркуляторного русла, дезорганизация стенки сосуда, отек сосудистой стенки и активная лимфоидноклеточная инфильтрация в мышцах (Рисунок 1).

Со стороны эндометрия наблюдается некротические изменения, образование кистозных полостей, структурно напоминающих варикозное расширение (Рисунок 2).

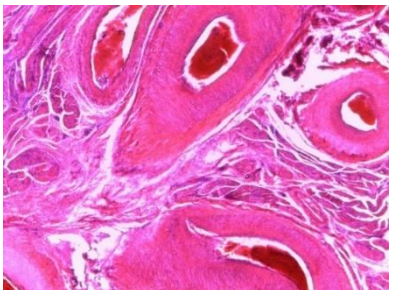


Рисунок 1 - Матка козы. Мышечный слой. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. х40

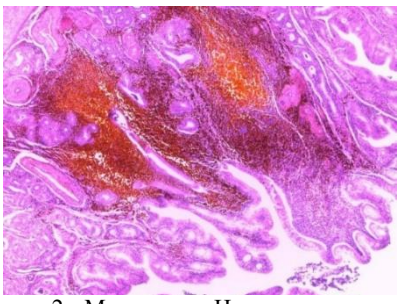


Рисунок 2 - Матка козы. Некроз эндометрия с образованием кистозных полостей Окраска гематоксилином и эозином. Ув. х40

В яичнике ярко выраженное периваскулярное воспаление, участки прорастания соединительной тканью сходных по строению с белым телом (Рисунок3). В стенках сосудов отек, разволокнение и дезорганизации стенки сосудов разного калибра (Рисунок4). Отмечено наличие большого количества атретичных фолликулов на разных этапах овогенеза, что свидетельствует о ранних иволютивных процессах (Рисунок5).

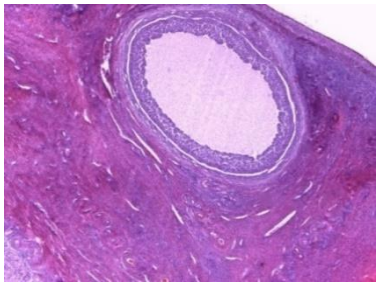


Рисунок 3 - Яичник козы. Белое тело. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. х40

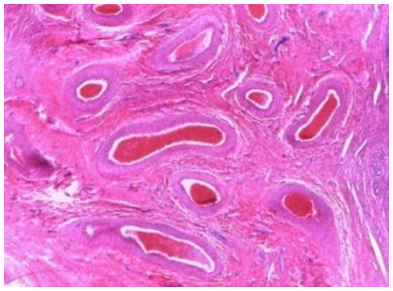


Рисунок 4 - Яичник козы. Дезорганизация стенок сосудов Окраска гематоксилином и эозином. Ув. х40

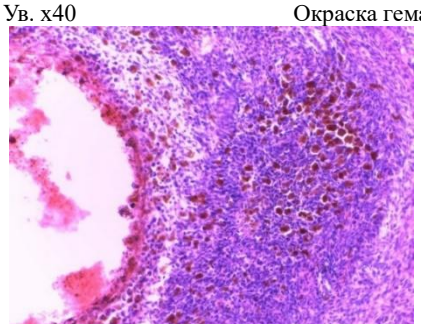


Рисунок 5 - Яичник козы. Образование атретических фолликулов. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. Х200

Так же гистологическому исследованию подверглись печень, почки и легкие.

В почках наблюдается увеличение мочевого пространства, утолщение капсулы Боумена-Шумлянского, выход форменных элементов крови в просвет клубочка (Рисунок 6), в просвете канальцев видны белковые цилиндры (Рисунок 7), также отмечается разрастание соединительной ткани. В сосудах почек скопление крови с элементами белой крови, значительное скопление гемосидерина, со слоджированием эритроцитов.

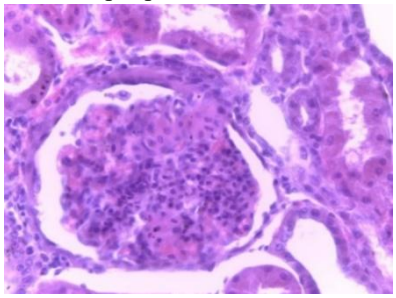


Рисунок 6 - Почка козы. Гломерулит. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. х400

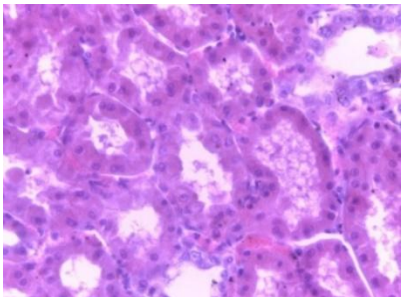


Рисунок 7 -Почка козы. Белковые цилиндры в просвете канальцев. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. х400

На основании вышеизложенного можно заключить, что у исследуемого животного нефрозо-нефрит и гломерулит.

При оценке состояния печени видно утолщение и вакуолизация капсулы печени, вакуольная дистрофия. Синусоиды в различных долях расширены. Центральные вены с незначительными количеством крови, а также элементами белой крови (Рисунок 8).

Собирательные вены с варикозным расширением, стенка их не однородно утолщена с фрагментами коллагенизированых волокон (Рисунок9). Стенка артерий утолщена. Эпителиальные клетки желчных протоков плотно прилегают друг к другу, с хорошо развитыми апикальной зоной. Переваскулярно и передуктально в соединительной ткани видны клетки макрофагального и лимфоидного рада, инфильтрация не плотная, рассеянная (Рисунок 10).

Кровь в венах и артериях содержит значительное количество пигмента гемосидерина, эритроциты сланжированы.

Гепатоциты составляющие балки четко очерчены, ядра некоторых гепатоцитов гиперхромные, другие содержат мало хроматина. Обнаружена активизация клеток Купфер (Рисунок 11).

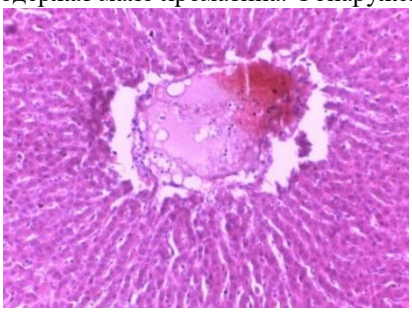


Рисунок 8 - Печень козы. Центральная вена. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. х200

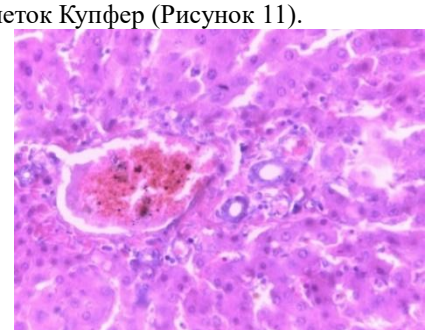


Рисунок 9 - Печень козы. Система триады Окраска гематоксилином и эозином. Ув. х400

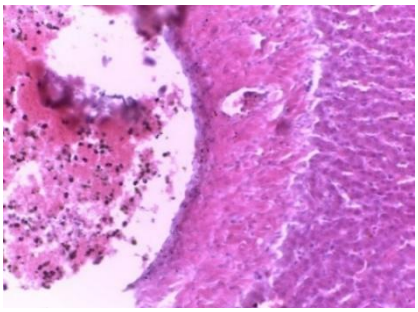


Рисунок 10 - Печень козы. Стенка центральной вены. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. х200

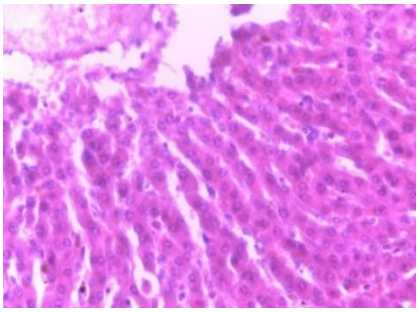


Рисунок 11 - Печень козы. Активизация клеток Купфера. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. х400

Гистологическая картина легких: перебронхиальная лимфоидноклеточная инфильтрация, перебронхиальный отек, десквамация эпителия бронхов (Рисунок 12), видны участки утолщения альвеолярных перегородок, альвеолит (Рисунок 13). Плевра утолщена с участками колагенизации, плеврит (Рисунок 14).

Сосуды легких с варикозным расширением, стенка их не однородно утолщена с фрагментами коллагенизированых волокон. Стенка артерий утолщена (Рисунок 15).

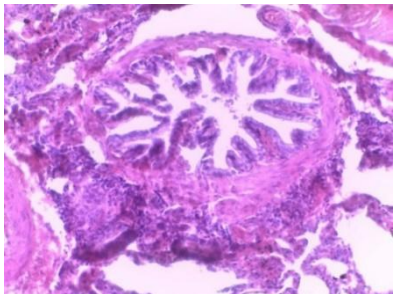


Рисунок 12 - Легкое козы. Бронх. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. х200

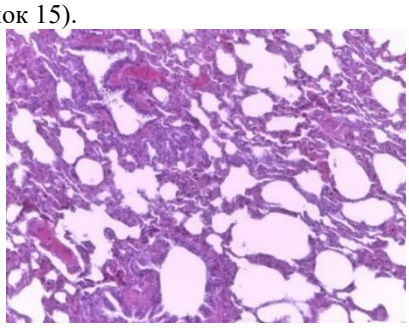


Рисунок 13 - Легкое козы. Альвеолит. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. х100

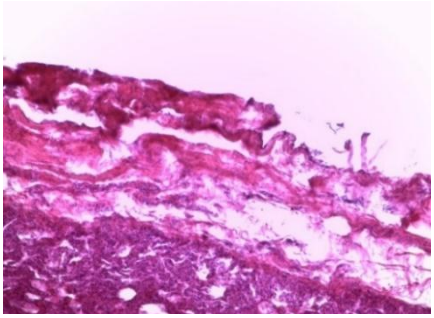


Рисунок 14 - Легкое козы. Утолщение плевры. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. х100

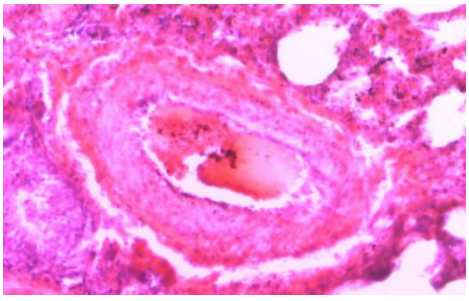


Рисунок 15- Легкое козы. Артерия. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. х100

Выводы

На основании проведенного исследования можно заключить, что в связи с возрастом и технологическими периодами, для данных животных изменения в виде большого количества белых тел и атретичных фолликулов на разных стадиях овогенеза будут являться патологическими, предположительно имеющими вторичное происхождение на фоне воспалительного процесса в яичниках. Кроме того, негативное воздействие на развитие патологического процесса в репродуктивных органах оказывают влияние патологические процессы, обнаруженные в других органах.

Список литературы:

1. Баркова А.С. Анализ распространения акушерско-гинекологических заболеваний на крупном козоводческом предприятии / А.С. Баркова, А.Ю. Алиев, Е.С. Ерошенко, И.А. Сычев // Аграрный вестник Урала. - 2021. - № 7 (210). - С. 47-54.
2. Баркова А.С. Оценка состояния фетоплацентарной системы у коз на крупном животноводческом комплексе / А.С. Баркова, Е.С. Ерошенко, Я.Д. Струнина // Вестник биотехнологии. - 2020. - № 3 (24). - С. 10.
3. Донкова Н.В. Микросруктура печени овец при инвазиях: Монография / Н.В. Донкова, Б. Ван – Красноярск, КрасГАУ, - 2021. – 143 с.
4. Дроздова Л.И. К вопросу о проявлении патологий печени коз в возрастном аспекте / Л.И. Дроздова, В.Е. Шакиров // Иппология и ветеринария. - 2020. -№ 4 (38). -С. 224-228.
5. Дроздова Л.И. Патоморфология плацентарного барьера животных / Л.И. Дроздова. – Екатеринбург: УрГСХА, 2011. - 245 с.
6. Мищенко В.А. Проблема респираторных смешанных инфекций молодняка КРС / В.А. Мищенко // Акт. проблемы инфекционной патологии животных. мат. международной научной конференции, 2003. - С. 73-77.
7. Сидорова К.А. Квопросу о функциональных нарушениях яичников молочных коров / К.А. Сидорова, М.Е. Анисимова, Н.А. Татарникова, О.В. Кочетова // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. –2020. –№ 1. –С. 161-164.
8. Слесаренко Н.А. Морфо-эхографические параметры яичников крупного рогатого скота / Н.А. Слесаренко, А.П. Белякова, Е.О. Широкова // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2023. – № 3. – С. 34-41.
9. Шакиров В.Е. Морфологическая реакция соединительнотканного остова печени коз в возрастном аспекте / В.Е. Шакиров, Л.И. Дроздова // В сборнике: Морфология в XXI веке: теория, методология, практика. Сборник трудов всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Москва, 2021.- С. 248-252.

УДК:576.74/.744.4

ВЛИЯНИЕ ТЕМНОВОЙ ДЕПРИВАЦИИ НА ЦИРКАДНЫЕ РИТМЫ ЯДЕР ПИНЕАЛОЦИТОВ И НЕКОТОРЫХ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРЫС ВИСТАР

Ануркина А.И., Арешидзе Д.А., Козлова М.А.

(НИИ морфологии человека им. акад. А.П. Авцына ФГБНУ «РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского», г. Москва, Россия)

anyaaai1925@gmail.com

Введение

Одной из наиболее важных функций эпифиза млекопитающих является участие в регуляции циркадных ритмов (ЦР), что обуславливает согласованность ритмов функций и процессов в организме как между собой, так и с факторами внешней среды, что обеспечивает необходимый порядок их реализации, поддержание функционирования органов и систем организма на оптимальном уровне и успешность протекания процессов адаптации в целом [1, 5].

К настоящему времени в литературе описано множество фактов, свидетельствующих о нарушении ритмичности ряда функций, а также о существенном снижении адаптационных возможностей организма вследствие дефицита мелатонина, вызванного в том числе антропогенными факторами и, в первую очередь, световым загрязнением (темновой депривацией, функциональной эпифизэктомией) – воздействием света в ночное время [1-4]. Однако неизученными остаются морфологические, функциональные и хронобиологические изменения непосредственно в этой важнейшей эндокринной железе в этих условиях.

В связи с этим нам представлялось актуальным исследовать морфофункциональные особенности эпифиза, ЦР показателей, их характеризующих, и связь между суточными ритмами некоторых биохимических показателей и ректальной температуры крыс стока Вистар.

Материал и методы исследования

Исследование было проведено на крысах-самцах линии Вистар (n=80) весом 210,50±20,58 грамм в возрасте 5 мес. без выраженных признаков патологии. Экспериментальные животные были разделены нами на 2 равные группы.

Первая группа, контрольная, (n=40) содержалась в условиях фиксированного светового режима

(свет/темнота 10:14).

Вторая группа (n=40) находилась в условиях темновой депривации (постоянное освещение 24 часа в сутки).

Продолжительность эксперимента составила 21 сутки. Перед эвтаназией измеряли ректальную температуру тела. Вывод животных из эксперимента проводили на 22-е сутки в четырёх временных точках (9:00, 15:00, 21:00, 3:00). Далее осуществляли забор крови для биохимического анализа и эвисцерацию шишковидной железы.

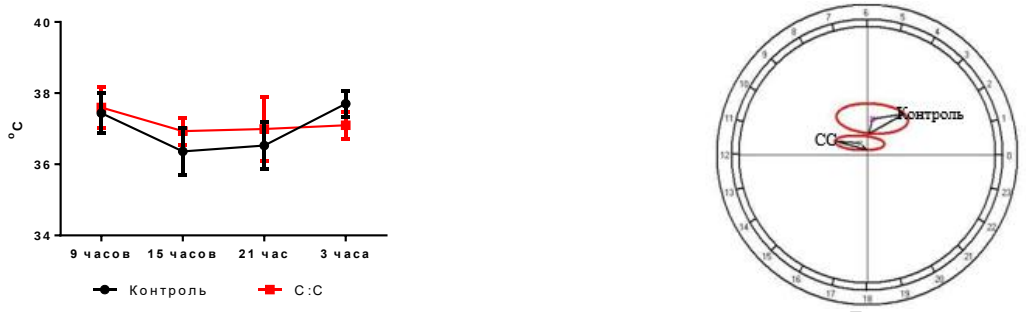
Образцы эпифиза фиксировали в 10% нейтральном забуференном формалине с дальнейшей проводкой по общепринятой методике и окраской гематоксилином и эозином. При кариометрических исследованиях использовали программный комплекс Fiji, построенный на базе программы ImageJ v2 с соответствующими плагинами. Кариометрические исследования проводили с цифровых снимков, сделанных с каждого образца при увеличении ×400.

В плазме крови с помощью анализатора StatFax-3300 (США) с соответствующими наборами «Spinreact» (Испания) определяли уровни исследуемых параметров: общего белка, альбумина, лактатдегидрогеназы (ЛДГ) и щелочной фосфатазы (ЩФ). Для измерения ректальной температуры был использован термометр для грызунов BIO-TK8851 (Bioseb, США).

Статистическую обработку полученных цифровых данных проводили с помощью программы GraphPad Prism 6, для анализа циркадных ритмов применяли программу CosinorEllipse2006-1.1.

Результаты исследования

Анализ хронограммы суточной динамики температуры у крыс контрольной группы свидетельствует о том, что максимум этого показателя приходится на 3 часа, что соответствует времени максимальной активности этих ночных животных, минимум же отмечен в 15 часов. У крыс экспериментальной группы максимум смещается на утренние часы при том же минимуме (Рисунок 1, А). Косинор-анализ показал, присутствие достоверного ЦР этого показателя у животных обеих групп: в контрольной группе акрофаза ритма приходится на 5^{26} при амплитуде 0,84°С, однако у крыс второй группы акрофаза смещается на 7^{57}, а амплитуда ритма уменьшается до 0,32°С (Рисунок 1, Б).



А Б

Рисунок 1 - А - Суточная динамика ректальной температуры крыс, В –результаты суточной динамики ректальной температуры крыс (слева – хронограмма, справа – косинор-анализ). Здесь и далее: Контроль - контрольная группа; СС - экспериментальная группа.

В результате кариометрии было установлено, что ядра пинеалоцитов крыс контрольной группы достигают максимального размера в 9 часов и минимального – к ночи. У крыс экспериментальной группы максимум совпадает с контролем, но минимум отмечается уже в 15 часов (Рисунок 2). Кроме того, среднее значение площади ядер пинеалоцитов у крыс, находившихся при постоянном освещении, увеличилось до 28,96±1,83 мкм^2, в то время как в контрольной группе оно составляло 22,35±1,46 мкм^2.

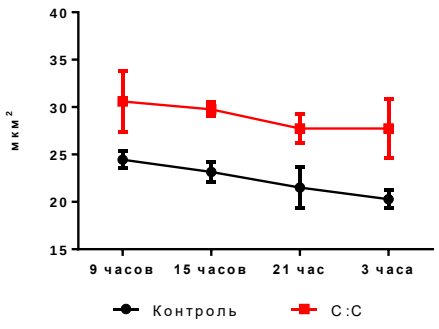


Рисунок 2 - Суточная динамика изменения размеров ядер пинеалоцитов крыс.

Анализ суточной динамики содержания общего белка позволил установить максимум в ночные часы при минимуме в вечерние у животных обеих групп (Рисунок 3). В то же время, по результатам косинор-анализа достоверный ЦР, присутствующий как у животных контрольной, так и экспериментальной группы, в последнем случае претерпевает сдвиг акрофазы ритма и снижение его амплитуды (Таблица 1).

Динамика содержания альбумина у крыс контрольной группы характеризовалась максимумом в 9 часов при минимуме в 21 час, в то время как у крыс экспериментальной группы происходит инверсия ритма. Косинор-анализ подтверждает амплитудно-фазовые изменения ритма, проявившиеся в сдфиге акрофазы с утренних на вечерние часы и уменьшении апмлитуды ритма.

Активность щелочной фофсфатазы характеризуется пиком максимума в контроле в 9 часов при минимуме в 15 часов, но у животных в условиях постоянного освещения максимум отмечен в 15 часов при минимуме в 9 часов. Однако косинор-анализ продемонстрировал разрушение ритма активности ЩФ у крыс экспериментальной группы.

Активность ЛДГ у крыс контрольной группы максимальна в 21 час и снижается до минимума к 3 часам, тогда как у животных экспериментальной группы при минимуме в 15 часа она максимальна в 3 часа. Косинор-анализ показал разрушение ритма этого фермента у экспериментальных крыс.

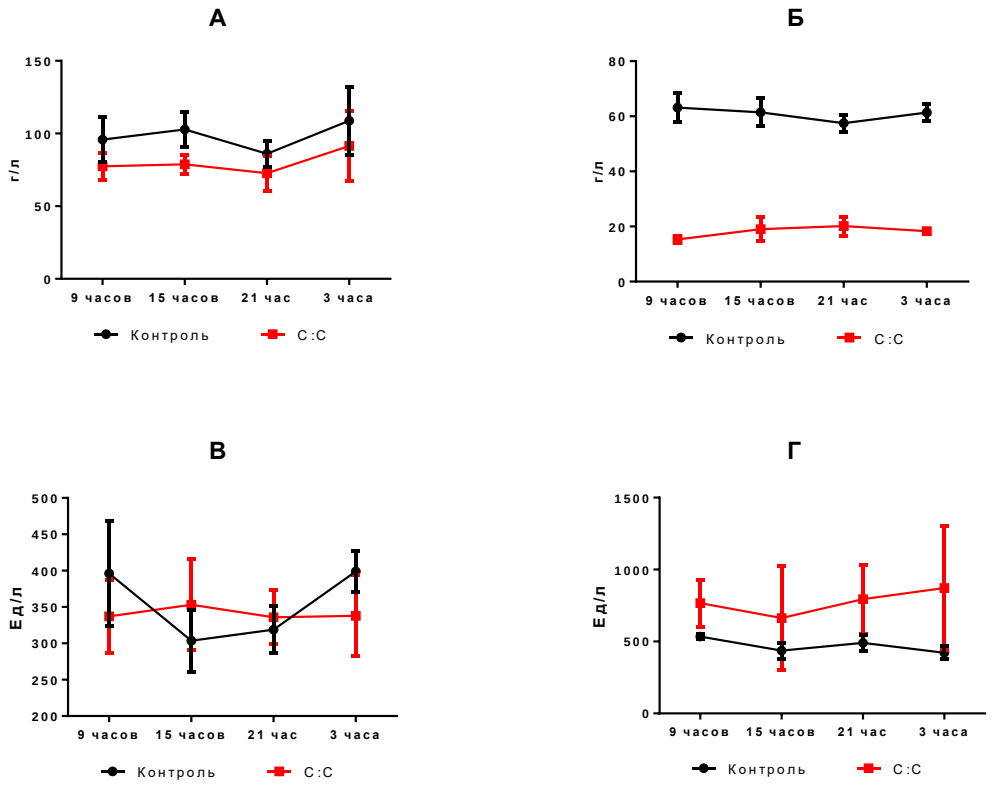


Рисунок 3 - Суточная динамика концентрации некоторых биохимических показателей в плазме крыс (А – общий белок, Б – альбумин, В – ЩФ, Г – ЛДГ).

Результаты исследования суточной динамики концентрации биохимических показателей были подтверждены с помощью косинор-анализа, который позволил выявить присутствие достоверных ЦР у двух групп. Амплитуда и акрофаза общего белка и альбумина экспериментальных крыс были смещены. Разрушение ЦР было выявлено только у ЛДГ и ЩФ. Существенных различий показателей глюкозы между обеими группами животных не выявлено (Таблица 1).

Таблица 1 - Результаты косинор-анализа суточной динамики исследованных биохимических показателей в плазме крыс.

Группа/ показатель	Акрофаза	Амплитуда
Контроль/общий белок, г/л	7^{23}	7,33
2-я группа/общий белок, г/л	4^{23}	6,72
Контроль/альбумин, г/л	8^{54}	3,63
2-я группа/альбумин, г/л	21^{31}	2,57
Контроль/ЛДГ, ед/л	5^{30}	35,66
2-я группа/ЛДГ, ед/л	Достоверный ЦР не наблюдается	
Контроль/ ЩФ, ед/л	5^{34}	63,49
2-я группа/ ЩФ, ед/л	Достоверный ЦР не наблюдается	

Заключение

Проведенное исследование свидетельствует о том, что в условиях темновой депривации претерпевает изменения суточный ритм размеров ядер пинеалоцитов, являющихся показателем функционального состояния клетки.

Так же нами установлено, что темновая депривация вызывает существенные изменения ритмостаза

организма крыс, проявляющиеся в перестройке ряда ЦР (ректальной температуры, общего белка, альбумина), или же в разрушении ритмов (ЩФ, ЛДГ).

Выявленные нами изменения ритмостаза обусловлены нарушением контроля над ритмами со стороны супрахиазматических ядер, а также невозможностью эпифиза осуществлять свою ритмоорганизующую функцию, т.к. хорошо известным фактом является прекращение выработки мелатонина на свету. Установление ведущего механизма в нарушении хроноструктуры исследованных параметров является задачей дальнейших исследований.

Список литературы

1. Арушанян Э.Б. Мелатонин: биология, фармакология, клиника: монография / Э.Б. Арушанян, Э.В. Бейер. – Ставрополь: Ставропольский государственный медицинский университет, 2015. – 396 с.
2. Blancas-Velazquez AS, Bering T, Bille S, Rath MF. Role and neural regulation of clock genes in the rat pineal gland: Clock modulates amplitude of rhythmic expression of Aanat encoding the melatonin-producing enzyme. J Pineal Res. 2023 Sep;75(2):e12893. doi: 10.1111/jpi.12893
3. Contín MA, Benedetto MM, Quinteros-Quintana ML, Guido ME. Light pollution: the possible consequences of excessive illumination on retina. Eye (Lond). 2016 Feb;30(2):255-63. doi: 10.1038/eye.2015.221.
4. Megha, K.B., Arathi, A., Shikha, S. et al. Significance of Melatonin in the Regulation of Circadian Rhythms and Disease Management. Mol Neurobiol (2024). doi:10.1007/s12035-024-03915-0
5. Meyer N, Harvey AG, Lockley SW, Dijk DJ. Circadian rhythms and disorders of the timing of sleep. Lancet. 2022 Sep 24;400(10357):1061-1078. doi: 10.1016/S0140-6736(22)00877-7

УДК 615.849.1

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ НЕКЛИНИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ РАДИОНУКЛИДНЫХ ПРЕПАРАТОВ (МЕТОДИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ)

Варакса П.О., Кульбачевская Н.Ю., Коняева О.И., Абрамова Т.В., Киреенко Н.В., Валявина Е.И.
(ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России)
varaksa.pavel@yandex.ru

Введение

В настоящее время в РФ отсутствуют методические рекомендации по неклиническому изучению радиофармацевтическим лекарственным препаратам (РФЛП). Таким образом, существует концептуально новая актуальная проблема в создании методических рекомендаций, включающих морфологические исследования в неклиническом изучении радионуклидного препарата, предназначенного для терапии или тераностики (динамическое изучение структуры опухолевого узла, а также органов-мишеней для формирования метастазов, лимфатических узлов, костной ткани).

Результаты исследования

В методические рекомендации будут введены все те параметры, которые в настоящее время мы уже используем в своей работе по изучению РФЛП и, которые доказали свою эффективность при проведении морфологического исследования. Патолог должен учитывать органы мишени на основании данных биологического распределения изотопа в организме лабораторных животных интактной группы и группы животных с опухолевой моделью, также особенности радиочувствительности органов и тканей, степень опухолевой активности и т.д. Важно помнить, что метрические и макроскопические методы оценки торможения роста опухоли не дают гарантии «ответа» опухолевого узла на проведенную терапию исследуемым препаратом![1]

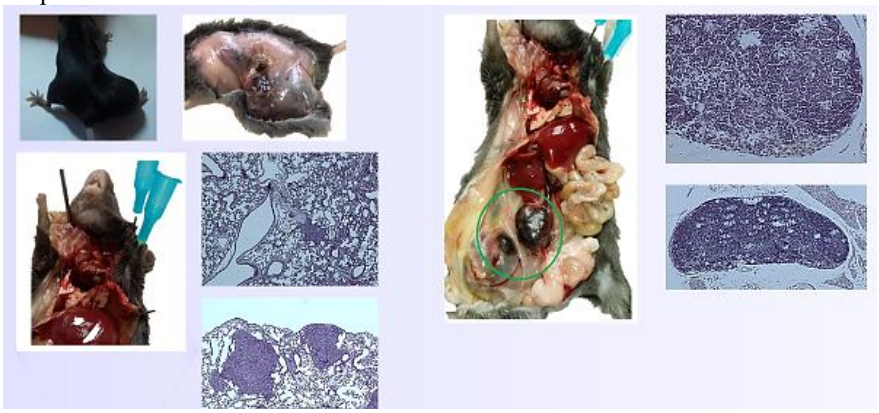


Рисунок 1 - Аргументация к вопросу низкой эффективности ТРО без применения морфологических методов исследования

[1] возможна естественная регрессия опухоли

Для гистологического исследования опухоль вырезают с подлежащими тканями с целью изучения патоморфоза опухолевой ткани в сравнении с контрольными опухолями (интактные опухолевые модели). **Макроскопически** оценивают положение, форму, степень инвазии (глубина прорастания), наличие опухолевых депозитов в окружающих тканях, массовые показатели опухолевого узла, наличие или отсутствие видимых метастатических узлов, после чего проводят сравнительную оценку с контрольной группой животных. Далее проводится отбор биологического материала с учетом типа опухоли и ее метастатической способности в органы и ткани, а также регионарные лимфатические узлы.

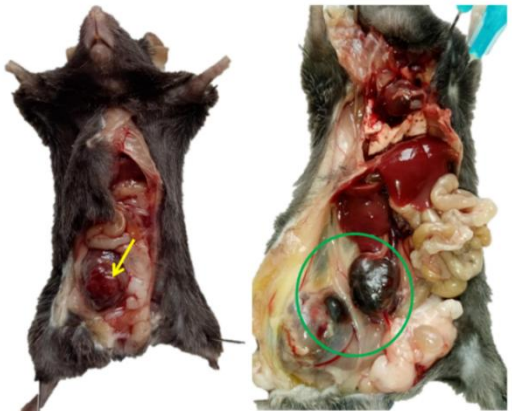


Рисунок 2 - Проведение макроскопической оценки опухолевого узла. Макропрепарат

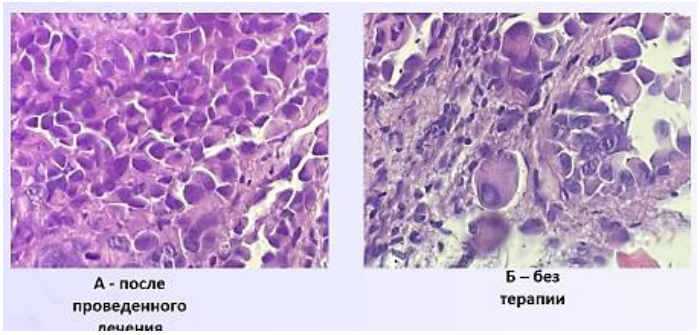
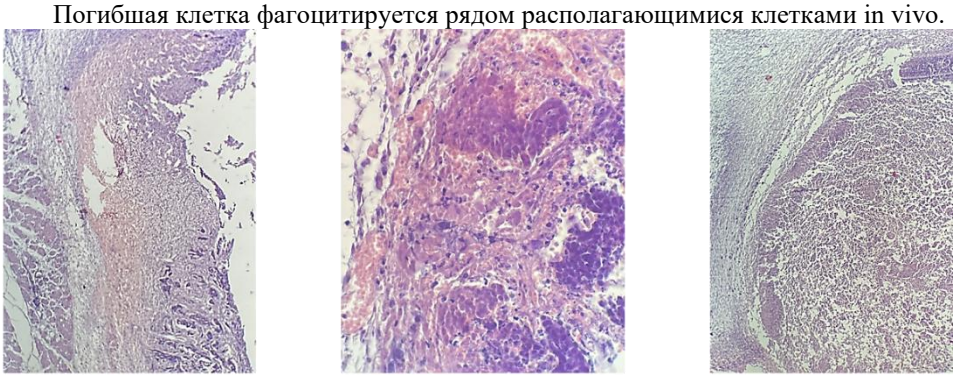


Рисунок 3 - Заметное различие между банальными меланоцитами (А) и неопластическими, полностью трансформировавшимися меланоцитами (Б). Гематоксилин и эозин. об. 10 ок. 40

На **микроскопическом** уровне в опухолевом узле определяют степень выраженности патоморфоза, которые в большинстве случаев определяется по степени распространения фиброза и некроза, измерение доли сохранившейся жизнеспособной части опухоли. Проявления патоморфоза необходимо исследовать не только в первичном очаге, но и в метастазах опухоли. Немаловажным является изучение патологических изменений сосудистого русла изучаемой области: гибель эндотелия, увеличение проницаемости и истончения базальной мембраны, усиление активности фибробластов и т.д.

Клетка считается погибшей, если встречается один из следующих признаков:

1. Клетка утратила целостность цитоплазматической мембраны;
2. Клетка подверглась полной фрагментации;
3. Погибшая клетка фагоцитируется рядом располагающимися клетками in vivo.



Гомогенизация волокнистых структур стромы опухоли. 3 сутки. Гематоксилин и эозин. Ок.10, об. 4

Кровоизлияние в стромальную часть опухолевого узла, атипичные клетки в состоянии гипоксии, погибшие клетки. 10 сутки. Гематоксилин и эозин. Ок.10, об. 20

Участок формирования молодой грануляционной ткани. Островки атипичных опухолевых клеток. 30 сутки. Гематоксилин и эозин. Ок. 10, об. 4

Рисунок 4 - Структурные изменения тканей опухоли (Са755) после проведенной терапии

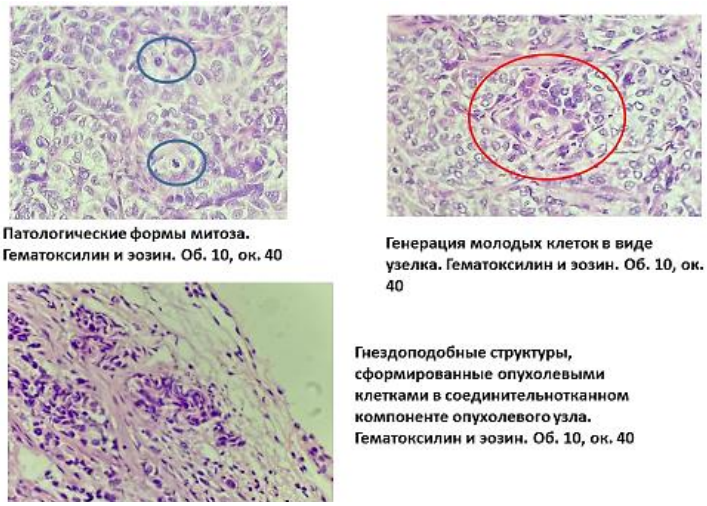


Рисунок 5 - Аденокарцинома молочной железы. Ксенографт. Без терапии

Ятрогенный патоморфоз, характеризуется своеобразием признаков дистрофии и некроза, а иногда и регенераторной атипии: появлением гигантских многоядерных опухолевых клеток, резкими колебаниями размеров ядер, их дольчатостью, неровным контуром ядерной оболочки, появлением гигантских полиморфных и фрагментированных ядер, появлением клеток типа инородных тел, ксантомных клеток, лимфоцитарных периваскулярных муфт. При проведении дифференциальной диагностики между персистирующими клетками опухоли и неопухолевыми элементами с лучевыми изменениями необходимо принять во внимание, что для клеток персистирующей опухоли характерно высокое ядерно-цитоплазматическое соотношение, наличие структур с нагромождением клеток и ядер, которые содержат резко базофильные и четко очерченные ядрышки. В отличие от этих изменений в неопухолевых клетках ядерно-цитоплазматическое соотношение нормальное, клетки расположены рыхло, иногда образуют степоподобные структуры без нагромождения клеток и ядер.

Заключение

Имеющийся у нас опыт проведения подобных исследований на базе лаборатории радионуклидных и лучевых технологий в экспериментальной онкологии, говорит о том, что полученные данные при таком методическом подходе позволяют выявить как общебиологические закономерности, так и видовые особенности изменения тканей под влиянием изучаемых препаратов, то есть ятрогенные изменения в опухолевой ткани на всех этапах изучения препарата на основе радионуклида.

Список литературы

1. Кульбачевская Н.Ю. Морфологические методы исследования Учебное пособие / под общей редакцией Варакса П.О. / Н.Ю. Кульбачевская и др. - Москва. Изд-во ФГБОУ ДПО РАКО АПК, 2021 - 111 с.
2. Варакса П.О. Методы подготовки биологического материала для гистологического исследования Учебное пособие / под общей редакцией Варакса П.О. / П.О. Варакса и др. - Москва. Изд-во ФГБОУ ДПО РАКО АПК, 2020 – 140 с.
3. Варакса П.О. Лабораторные животные в биологических и медицинских исследованиях. Требования к уходу и содержанию лабораторных животных в научных учреждениях. Учебник / под общей редакцией Варакса П.О. / П.О. Варакса и др - Москва. Изд-во ФГБОУ РАКО АПК, 2021 – 257 с.
4. Лушников Е.Ф. Патоморфоз опухолей человека / Е.Ф. Лушников, А.Ю. Абросимов, Н.Ю. Двинских. – Москва: СИМК, 2021. – 244 с.
5. Терапевтическая радиология: национальное руководство / под ред. А.Д. Каприна, Ю.С. Мардынского. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2019. – 704 с.
6. Рекомендация Коллегии Евразийской экономической комиссии от 21.05.2020 N 10 "О Руководстве по проведению доклинических исследований токсичности при повторном (многократном) введении действующих веществ лекарственных препаратов для медицинского применения"

УДК: 576.893.1

ОСОБЕННОСТИ СОДЕРЖАНИЯ И РАЗМНОЖЕНИЯ АКСОЛОТЛЕЙ (AMBYSTOMA MEXICANUM) В ДОМАШНИХ УСЛОВИЯХ

Сьянова А.Е., Дубинина Н.Н.
(ФГБОУ ВО НГМУ Минздрава России «Новосибирский государственный медицинский университет», г. Новосибирск, Россия)
anna.dubinina05@gmail.com

Введение

Аксолотль (Axolotl) -неотеническая личинка мексиканской амбистомы, представитель отряда хвостатых земноводных. Необычный внешний вид и интересное поведение аксолотлей привело к

значительному увеличению популярности этих животных с точки зрения их содержания в домашних условиях. При соблюдении особых правил ухода и питания они прекрасно адаптируются к соответствующей среде, а при создании им дополнительных условий аксолотли начинают активно размножаться. Процесс размножения у данных амфибий достаточно уникален, поскольку начинается с момента достижения животными половозрелого возраста, без перехода в стадию взрослой особи.

В доступной литературе практически отсутствуют данные, подробно описывающие детали содержания аксолотлей в домашнем аквариуме и условия, благоприятные для размножения [1, 2, 3, 4]. Тем не менее, процесс их разведения оказывается крайне увлекательным как для профессионалов, так и любителей - аквариумистов. В частности, относительно крупные размеры икринок и эмбрионов аксолотля позволяют наблюдать за морфологическими преобразованиями данных животных на макроскопическом уровне, начиная со стадии дробления и заканчивая периодом формирования зрелой особи. Уникальность онтогенеза этих живых существ в ближайшем будущем еще предстоит изучить гистологам и эмбриологам, используя светооптический и электронномикроскопический методы исследования.

Цель исследования

Выявить параметры, оптимальные для содержания и размножения аксолотлей (Ambystoma mexicanum) в домашних условиях.

Материал и методы исследования

В течение 1,5 лет отрабатывали оптимальные условия для содержания и размножения аксолотля. Создали перечень оборудования, необходимого для содержания аксолотлей и их жизнедеятельности. Выявили оптимальные условия, которые требуются для спаривания животных и откладывания икры: температурный режим, степень освещенности, аэрации воды, ее качество и др. После откладывания икры наблюдали за протеканием эмбриогенеза.

Развивающиеся эмбрионы в течение 2-х месяцев содержали в специально отведенных емкостях, где ежедневно производили замену воды. В процессе развития особи фотографировали на разных этапах эмбриогенеза. Каждую икринку отмечали точкой, подсчитывали их общее количество. Дополнительно оценивали форму и жизнеспособность животных. Подсчет количества последних проводили при видимых морфологических изменениях формы зародыша.

Результаты исследования

Аксолотли являются неприхотливыми животными, но их полноценное развитие требует разнообразного оборудования. На одну годовалую особь необходим аквариум объемом не менее 40 литров, внешний фильтр, обеспечивающий необходимый режим аэрации (качество воды и содержание в ней кислорода определяет состояние ворсинок животного, осуществляющих функцию газообмена). Важную роль играют устройства, поддерживающие и контролирующие температуру воды в диапазоне 18-22ºС. Такой температурный режим является оптимальным для животных и обеспечивает стабильную работу их иммунной системы. Поведенческие особенности аксолотля требуют присутствия зоны для их дневного укрытия, а также наличие крупного грунта. Отсутствие последнего вызывает у Ambystoma mexicanum стрессовую реакцию.

Нормализация азотистого обмена и откладывание икры в аквариуме невозможно без присутствия в нем живых растений. Очистка аквариума от загрязнения производится с использованием сифона. Улучшение оксигенации воды достигается при помощи аэратора, обязательно наличие в аквариуме УФ-лампы.

Особое место отводится тестам, которые позволяют оценить качество среды обитания аксолотлей (в составе воды не должно быть аммиака и нитритов, концентрация нитратов не должна превышать 40мг/л, оптимальный уровень pH = 6,5-8, жесткость воды не превышает 16 мэкв/л). Кормление животных осуществляется при помощи пинцета - аксолотли, обладая плохим зрением, реагируют только на движущуюся пищу.

Сама пища для животных разного возраста значительно отличается. Мальков кормят подвижными артемией и дафнией, которых выводят в инкубаторе цист. Спустя месяц аксолотлям вводят прикорм, включающий мелкого мотыля (позже среднего и крупного). По достижении годовалого возраста в кормлении животных предпочтение отдают морским продуктам - мидии, каракатицам, креветкам, кальмарам и бескостной рыбе (минтаю, хеку, треске).

Половой диморфизм у аксолотлей развит слабо: отличить самца от самки можно, осмотрев под хвостом клоаку. У особей мужского пола четко просматривается удлиненная припухлость, а у самок клоака округлая, похожая на бугорок. Период размножения у животных выпадает на зимний, поскольку в это время температура воды в природных водоемах снижается до 10º С, а затем постепенно увеличивается, что инстинктивно заставляет аксолотлей размножаться. Как такового размножения не происходит - самец откладывает сперматофор, который самка подбирает клоакой.

Оплодотворение у аксолотлей наружное. Через день самка начинает метать икру, выбирая для прикрепления поверхности водорослей либо декораций. Один аксолотль откладывает 350-500 икринок. В нашем наблюдении две самки отложили 690 икринок (Рисунок 1А). После кладки икру необходимо убрать, поскольку из-за движения «мешочков» с икринками аксолотли могут их принять за пищу и съесть.

Икра помещается в отстоянную воду комнатной температуры, без фильтра. Полная замена воды производится каждый день, убирается «некачественная» икра (выглядит помутневшей, либо сам зародыш в

ней изменяет цвет, Рисунок1Б), в дальнейшем удаляются неразвивающиеся особи. У жизнеспособных эмбрионов процесс дробления протекает достаточно быстро и приводит к формированию бластулы (Рисунок 1В).

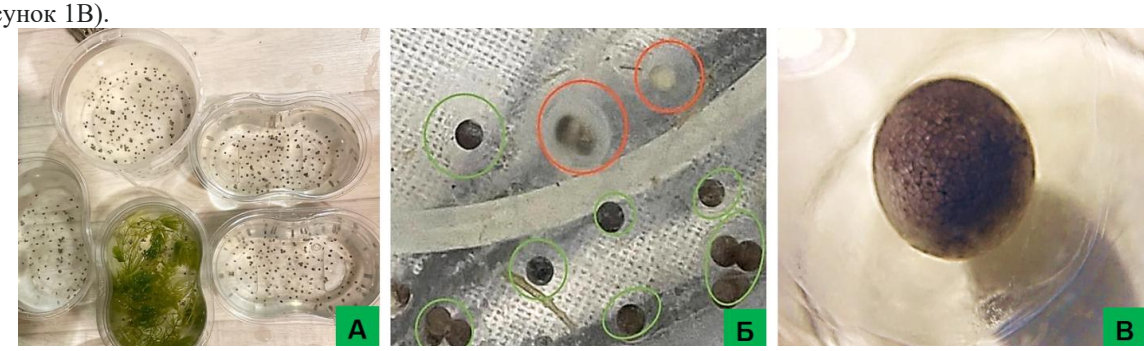


Рисунок 1 - Ранние стадии развития личинок аксолотля: А – общий вид; Б - красным цветом отмечены погибшие икринки, зеленым - нормально развивающиеся особи; В - бластула аксолотля

На 5 сутки зародыши приобрели форму “полумесяца”, а количество особей в кладке снизилось до 668, что явилось следствием влияния естественного отбора. На 10 сутки форма зародышей изменилась до линейной, появилась примитивная подвижность. Спустя несколько дней отмечали необычную тенденцию: при теоретически ожидаемом снижении количества особей их число возросло до 807 штук. Это было связано с нахождением внутри одного яйца сразу нескольких личинок (от 2 до 6 особей). На 11-13 сутки количество жизнеспособных эмбрионов сократилось до 225, из которых до полугодовалого возраста дожили всего 56.

Нами выделено несколько факторов, влияющих на снижение количества развивающихся животных. Во-первых, присутствовал ряд генетических аномалий, несовместимых с жизнью (Г-образный хвост, извитые жабры, горб и короткие конечности) (Рисунок 2 - А, Б, В). Вторым фактором, который проявлялся с самых ранних этапов развития аксолотлей, был ярко выраженный каннибализм, как один из способов внутривидовой борьбы.

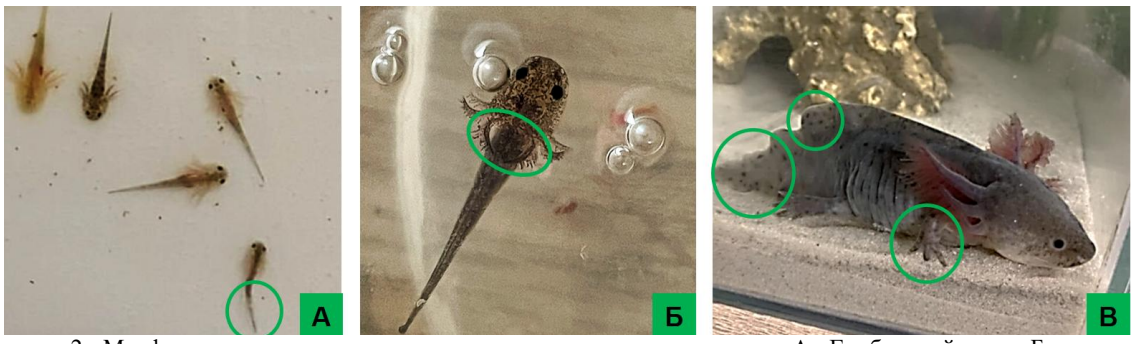


Рисунок 2 - Морфологические аномалии аксолотля, несовместимые с жизнью: А - Г- образный хвост; Б - извитые жабры; В - извитой хвост, короткие конечности, горб, мелкий размер животного

Выводы

1. Содержание и размножение аксолотлей (Ambystoma mexicanum) в домашних условиях требует создания определенных условий и специального оборудования. Основными параметрами для успешного разведения животных являются температурный режим, степень освещенности, качество их среды обитания и пищевой рацион.

2. Каждый этап развития животных сопровождается уменьшением их количества, что является отражением влияния различных факторов.

3. Изучение эмбриогенеза аксолотлей важно для понимания данного процесса в животном мире в целом.

Список литературы

1. Даревский И.С. Редкие и исчезающие животные. Земноводные и пресмыкающиеся: Справ. пособие / под ред. В.Е. Соколова. / И.С. Даревский, Н.Л. Орлов - М.: Высшая школа, 1988. – 463 с.

2. Adamson C.J. The amazing and anomalous axolotls as scientific models / C.J. Adamson, N. Morrison-Welch, C.D. Rogers // Dev. Dyn. - 2022. - V. 251. – №. 6. – P. 922–933.

3. Badawy G.M. A histo-morphometric study on the developing gastrointestinal tract of the axolotl, Ambystoma mexicanum / G.M. Badawy // Journal of Advances in Biology. - 2014. - V. 6. - №. 1. - P. 848-860.

4. Demircan T. A histological atlas of the tissues and organs of neotenic and metamorphosed axolotl / T. Demircan, A.E. Ilhand, N. Aytürk et al. // Acta Histochemica. - 2016. - V. 118. – P. 746–759.

УДК 591.461.2:598.279.23(476)

ГИСТОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ПОЧЕК У СЕРОЙ КУРОПАТКИ

Журов Д.О., Старс К.В.
(УО ВГАВМ, г. Витебск, Республика Беларусь)
zhurovd@mail.ru

Введение

Фауна птиц Республики Беларусь разнообразна и составляет более 300 видов. Видовое разнообразие и их обилие на протяжении десятка лет изменялось под влиянием различных факторов, среди которых ведущее место занимала хозяйственная и охотничье-промысловая деятельность человека [2].

В настоящее время серая куропатка *(Perdix perdix)* – обычный гнездящийся вид в Витебской области Республики Беларусь. Распространение данной птицы широкое, но неравномерное и зависит от кормовой базы и качества биотопа. Численность может сильно колебаться по годам в зависимости от погодных условий во время размножения и в период зимовки. Все это особенно актуально в свете того, что в отечественной и иностранной литературе отсутствуют сведения по морфологии внутренних органов серой куропатки. При этом для восстановления популяции птиц в охотничьих угодьях необходимо учитывать многие факторы, в т.ч. и биологические особенности вида, включающие морфо-физиологические показатели внутренних органов [1, 3, 4].

Цель исследования

Целью работы явилось описание гистологического строения и морфометрических показателей почек серой куропатки.

Материал и методы исследования

Объектом исследования служили трупы половозрелых серых куропаток (n=5), добытых на сезонной лицензионной охоте. Вскрытие трупов и отбор материала осуществляли в секционном зале кафедры патологической анатомии и гистологии УО ВГАВМ.

Для проведения гистологического исследования кусочки почек фиксировали в 10% растворе нейтрального формалина [6]. Зафиксированный материал подвергали уплотнению путем заливки в парафин по общепринятой методике [5]. Обезвоживание и парафинирование кусочков органов проводили с помощью автомата для гистологической обработки тканей «MICROM STP 120» (Германия) типа «Карусель». Для заливки кусочков и подготовки парафиновых блоков использовали автоматическую станцию «MICROM EC 350». Гистологические срезы кусочков органов, залитых в парафин, готовили на роторном (маятниковом) микротоме «MICROM HM 340 E». Для обзорного изучения общей структуры органа срезы окрашивали гематоксилином и эозином [7]. Депарафинирование и окрашивание гистосрезов проводили с использованием автоматической станции «MICROM HMS 70».

Гистологические исследования проводили с помощью светового микроскопа «Биомед-6». Полученные данные документированы микрофотографированием с использованием цифровой системы считывания и ввода видеоизображения «ДСМ-510», а также программы «ScopePhoto» с соответствующими настройками для проведения морфометрического анализа. Цифровые данные были обработаны статистически с использованием программы Statystica 10.0.

Результаты исследования

При гистологическом исследовании установлено, что почки у серой куропатки – компактный орган, снаружи покрытый тонкостенной капсулой, состоящей из плотной неоформленной соединительной ткани. Толщина капсулы составила – 1,4±0,2 мкм. В ее состав помимо волокон входили единичные фибробласты, фиброциты и лимфоциты.

Паренхима почек представлена долями, каждая из которых распадалась на корковые и мозговые дольки. Ветви мочеточника образовывали большое число собирательных трубок и формировали дольки мозгового вещества. Ветви последних проникали в корковое вещество, которое было образовано отдельными корковыми дольками, между которыми проходили междольковые вены. Дольки широким основанием были обращены к поверхности почек, а вершиной – к их мозговому веществу. Одной дольке мозгового вещества соответствовало несколько корковых долек. Собирательные трубки, поступающие из мозгового вещества, окружали корковую дольку снаружи.

В центре корковой дольки проходили концевые отделы почечных артерий и внутридольковая вена (рисунок 1). Последняя у куропатки – относительно крупная, имела овальную форму, широкий просвет и тонкую стенку, выстланную изнутри плоским эндотелием с густо окрашенными уплощенными ядрами. Артерии имели узкий просвет и толстую стенку, в которой хорошо визуализировались циркулярно расположенные неисчерченные миоциты и эластические волокна. Средний диаметр сосудов в почках у куропатки составлял – 73,6±5,3 мкм. Вокруг стенки кровеносных сосудов (чаще вен) было расположено большое количество пигмента гемосидерина.

В паренхиме почек серой куропатки выделяли корковые и мозговые типы нефронов, состоящие из сосудистых клубочков и окружающей их эпителиальной капсулы (капсулы Шумлянского-Боумена, рисунок 2). Расположение телец в почках куропатки разрозненное, они примерно на равном расстоянии были удалены друг от друга. Средняя плотность почечных телец на условную единицу площади составила – 9-11 экз. в поле зрения микроскопа (ув. Ч 10). При этом диаметр почечных телец составил – 51,9±4,2 мкм,

сосудистых клубочков – 47,6±5,1 мкм. Внутренний листок капсулы был образован отросчатыми подоцитами (большой диаметр – 6,9±0,2 мкм) и окружал каждый капилляр. Эндотелиоциты капилляров клубочка и подоциты были разделены общей базальной мембраной.

Проксимальный извитой отдел формировал крупные канальцы с узким неровным просветом, размер которых составлял – 48,3±6,4 мкм. При этом клетки были кубической формы со средним диаметром – 7,4±0,3 мкм.

Дистальные извитые канальцы располагались в корковом веществе почки. Их стенка была построена из призматического, иногда полиморфного эпителия. Диаметр дистальных извитых канальцев почек у куропатки составил – 51,2±8,6 мкм; диаметр клетки, формирующей стенку – 8,1±0,4 мкм.

Для клеток проксимального и дистального извитых канальцев характерны признаки высокой функциональной активности – на апикальном полюсе располагалась щеточная каемка, на базальной – исчерченность. При этом в редких случаях в ядрах визуализировались несколько ядрышек, что свидетельствует о структурной активности данных отделов почек. Также в некоторых участках канальцев выявлялась зернистая дистрофия, связанная с типом кормления птицы.

Мозговое вещество почек более однородное, состоящее из восходящей и нисходящей петель нефронов и собирательных трубок. Диаметр дистального прямого канальца составил – 64,8±12,1 мкм. Клетки, формирующие стенку, имели полиморфную форму с диаметром – 7,6±0,2 мкм. Собирательные трубки диаметром – 81,6±9,4 мкм являлись продолжением дистальных отделов нефронов, располагающихся в корковом веществе почек в виде мозговых лучей. Стенка собирательных трубок была сформирована однослойным кубическим эпителием с четко просматривающимися ядрами.

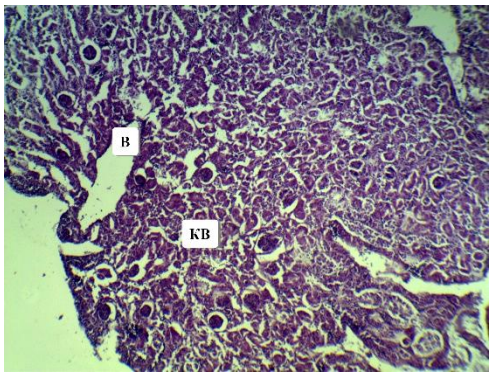


Рисунок 1 – Микрофото. Почка серой куропатки:
В – вена; КВ – корковое вещество. Гематоксилин и эозин.
Биомед-6. Ув. Ч 120

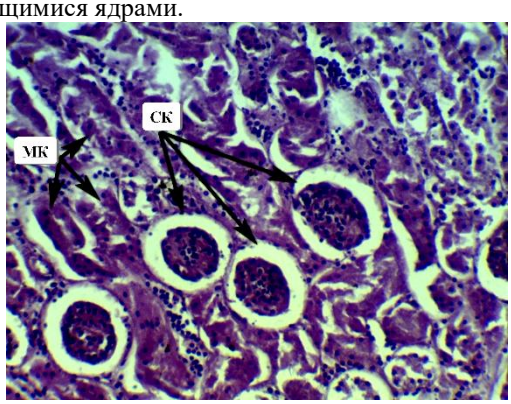


Рисунок 2 – Микрофото. Почка серой куропатки:
МК – мочеобразующие канальцы; СК – сосудистые
клубочки. Гематоксилин и эозин. Биомед-6. Ув. Ч 240

Выводы

Таким образом, морфологические показатели почек у серой куропатки свидетельствуют о полноценно функционирующем органе, который способен в полной мере обеспечивать функциональное оправление организма на данном этапе онтогенеза. Однако, выявленные структурные особенности, на наш взгляд, непостоянны и могут зависеть от ряда факторов – типа трофических связей (рациона), сезона года, биотопа, индивидуальных особенностей организма и др.

Полученные результаты способствуют накоплению научных данных по видовой и возрастной морфологии почек и позволяют глубже понять закономерности строения органов мочеобразования у диких птиц.

Список литературы

1. Борхунова Е.Н. Цитология: учебное пособие / Е.Н. Борхунова, П.Л. Гореликов. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К.И. Скрябина», 2023. – 168 с.

2. Волкова Н. А. Современное состояние охотничьих ресурсов курообразных птиц в Республике Крым / Н.А. Волкова, С.В. Малько // Universum: химия и биология. – 2017. – № 4(34). – С. 20-23.

3. Журов Д.О. Влияние вируса инфекционного бронхита на структурную организацию почек цыплят / Д.О. Журов, И. Н. Громов, И.В. Клименкова // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2016. – № 1. – С. 32-37.

4. Журов Д.О. Болезни почек кур: монография / Д.О. Журов, И.Н. Громов. – Витебск, ВГАВМ. – 2022. – 168 с.

5. Меркулов Г.А. Курс патологогистологической техники / Г.А. Меркулов. – Ленинград: Медицина, 1969. – 432 с.

6. Отбор образцов для лабораторной диагностики бактериальных и вирусных болезней животных: учебно-методическое пособие / И.Н. Громов, В.С. Прудников, П.А. Красочко [и др.]; Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины". – Витебск: Учреждение образования "Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины, 2020. – 64 с.

7. Саркисов Д.С. Микроскопическая техника: рук. для врачей и лаборантов; под ред. Д.С. Саркисова, Ю.Л. Петрова. – М.: Медицина, 1996. – 544 с.

УДК: 619: 616-07:616.15: 636.028

ВЛИЯНИЕ СИНТЕТИЧЕСКИХ ГЛЮКОКОРТИКОИДОВ НА ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ ЛАБОРАТОРНЫХ КРЫС

Дилекова О.В., Дарбишева А.А.
(ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет», г. Ставрополь, Россия)
darbisheva.alina@gmail.com

Введение

В клинической практике применяются природные глюкокортикостероиды (ГКС) – кортизон и гидрокортизон – и их синтетические и полусинтетические производные. В зависимости от наличия или отсутствия в структуре препаратов атомов фтора или хлора препараты ГКС делятся на негалогенизированные (преднизолон, метилпреднизолон) и галогенизированные (триамцинолон, дексаметазон, бетаметазон).[1]

Данные препараты имеют широкий спектр показаний к применению и могут применяться в качестве терапии при недостаточности адренокортикоидов или при таких заболеваниях, как синдром Кушинга. Они так же могут быть использованы при лечении гипогликемии и гиперкальциемии. ГК могут ингибирующе влиять на процесс дифференцировки клеток, вплоть до некроза клеток. Также они имеют преимущества в противоопухолевой терапии, особенно кроветворной линии.

Сфера применения ГК в настоящее время чрезвычайно широка: трансплантология, лечение аллергических ревматических заболеваний. В физиологических дозах данные препараты модулируют селекцию тимоцитов, регулируют иммунный ответ посредством изменения секреции цитокинов и гематологических болезней, заболеваний почек, кишечника, печени, глаз, кожи. [5]

Стоит отметить, что избыточное либо недостаточное содержание их в крови независимо от причин сдвига вызывает ряд серьезных осложнений непосредственно обусловленных воздействием этих гормонов на обмен веществ [2].Как следствие частого применения, обсуждается развитие ряда нежелательных явлений, в том числе увеличение риска развития сахарного диабета 2 типа. Поскольку ГК снижают периферическую чувствительность к инсулину, увеличивают глюконеогенез в печени, вызывая инсулинорезистентность (ИР) на уровне липидного обмена и жировой ткани, а также подавляют выработку и секрецию инсулина поджелудочной железой, они представляют собой класс препаратов с потенциально высоким риском развития гипергликемии. [3]

Согласно же исследованиям Игнатенко Н. 2012гг. избыток кортикостероидов может приводить к задержке дифференциации эозинофилов в костном мозге, как следствие – эозинопении. Стероидный лимфоцитолиз приводит к лимфопении. Стимулирующее воздействие кортизола на костный мозг может привести к повышению числа эритроцитов и тромбоцитов, однако также приводят к развитию нейтрофилии и моноцитозу. [4]

Целью исследования являлось изучение влияния синтетических глюкокортикоидов на гематологические и биохимические показатели крови лабораторных крыс.

Условия, материалы и методы

Исследование проводились в 2023-2024 гг. в условиях вивария кафедры терапии и фармакологии, на кафедре паразитологии и ветсанэкспертизы, анатомии и патанатомии имени профессора С.Н. Никольского, а также на базе научно-диагностического и лечебного ветеринарного центра ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет». Объектом исследования были клинически здоровые особи лабораторных крыс (n=40): самцы (кастрированные и некастрированные), самки в возрасте 6 и 9 мес. В ходе проведения опыта вводились следующие дозы препаратов: дексаметазон – 0,04 мг/кг, преднизолон – 0,04 мг/кг. Введение препаратов проводилось 3 - 4 раза в неделю в течение 30 суток.

Все манипуляции над животными проходили согласно Европейской конвенции о защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или в иных научных целях.

Результаты и обсуждения

Анализ полученных данных показал, что применение препаратов во всех экспериментальных группах крыс привело к уменьшению количества элементов крови: количество эозинофилов у самцов на дексаметазоне 27,5%, на преднизолоне 55%; у самок на дексаметазоне 11,5%, на преднизолоне 43,5%.Соответственно количество лимфоцитов составляет у самцов и самок на дексаметазоне на 14 сутки 64,94% и 50,6% , на 30 сутки 27,74% и 37,7%, на преднизолоне на 14 сутки в 1,26 и 1,49 раза больше, что указывает на развитие лимфоцитоза, который наблюдался на фоне как хронического воспаления, так и при появлении гранулярных форм лимфоцитов, на 30 сутки количество иммунных клеток составляло 96,3% и 84,1% (рисунок 1, 2, 3).

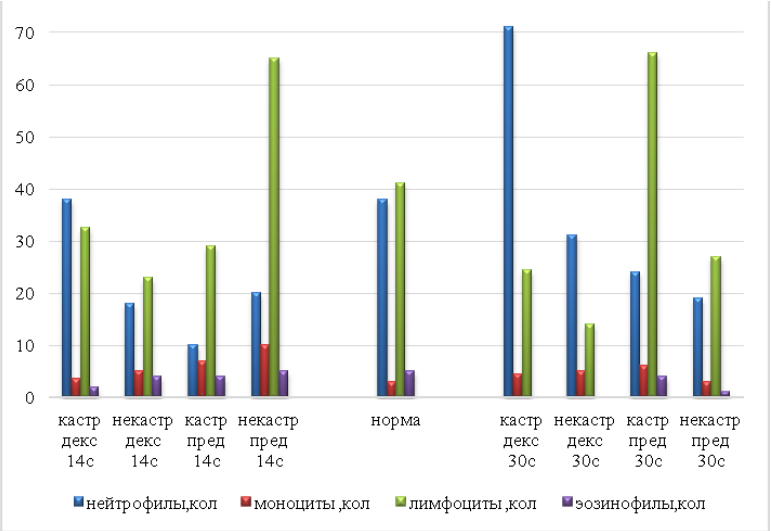


Рисунок 1 - Гематологические месячных самцов показатели у 6-месячных

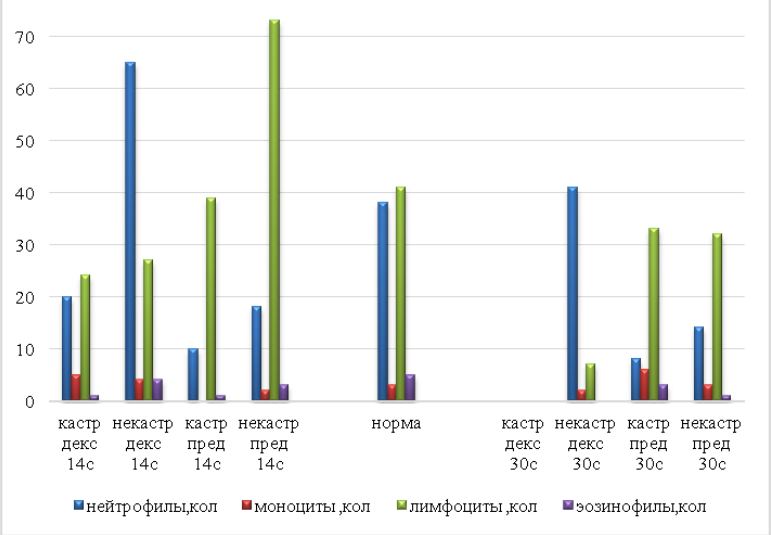


Рисунок 2 - Гематологические показатели у 9-месячных самцов

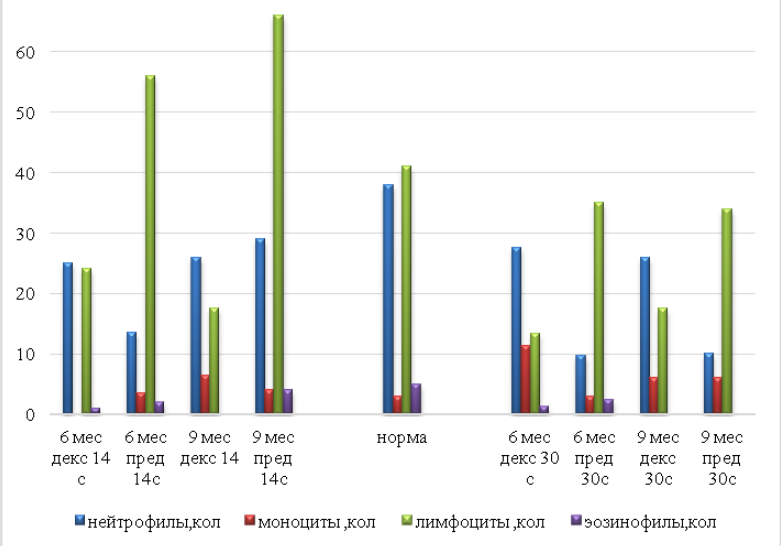


Рисунок 3 - Гематологические показатели у 6- и 9-месячных самок

У 9-месячных некастрированных самцов, которым вводили дексаметазон на 14 сутки, наблюдали регенераторный нейтрофильный сдвиг вправо.

При введении дексаметазона и преднизолона, на протяжении всего исследования у экспериментальных животных отмечалась резко развивающаяся гипергликемия. По клиническим показателям было выявлено, что при введении ГКС у самцов происходило снижение массы тела, на

дексаметазоне отмечалось повышение уровня выпитой воды, уровень глюкозы в крови на дексаметазоне увеличился в 1,8 раза, на преднизолоне-в 1,9 раза.

У самок на дексаметазоне наблюдается повышение прироста массы тела и потребления объёма воды. В то время как на преднизолоне наблюдалась обратная тенденция. Содержание глюкозы на дексаметазоне у самок повышено в 1,7 раза, на преднизолоне-1,5раза.

На фоне повышения глюкозы наблюдалось стойкое нарушение метаболизма: возросло содержание общего белка, альбуминов, креатинина у самцов, при этом у самок снизились данные показатели, что обусловлено их половыми особенностями (рисунок 4, 5, 6).

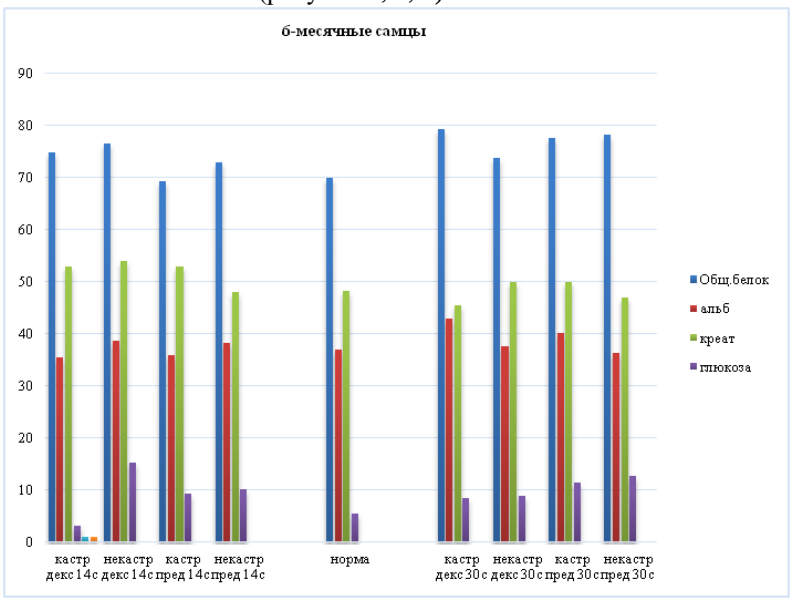


Рисунок 4 - Биохимические показатели 6-месячных самцов

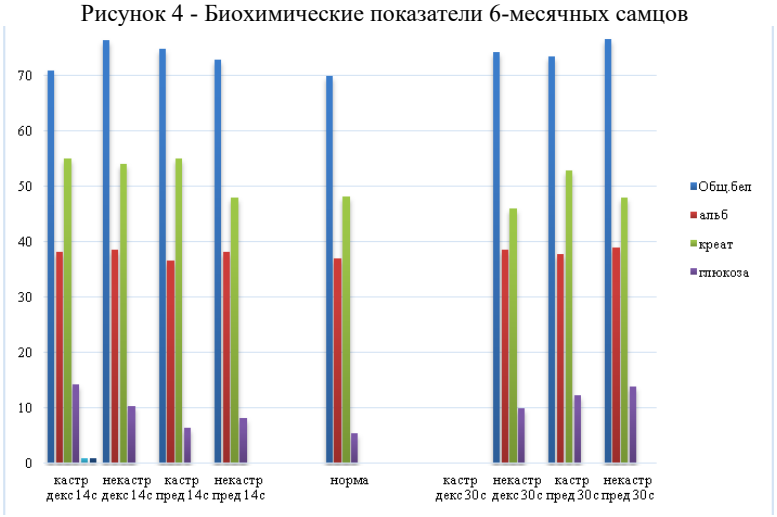


Рисунок 5 - Биохимические показатели 9-месячных самцов

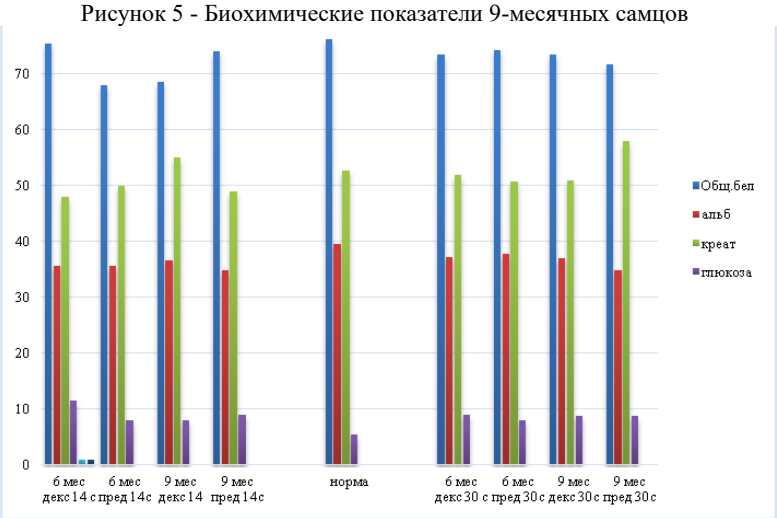


Рисунок 6 - Биохимические показатели 6- и 9-месячных самок

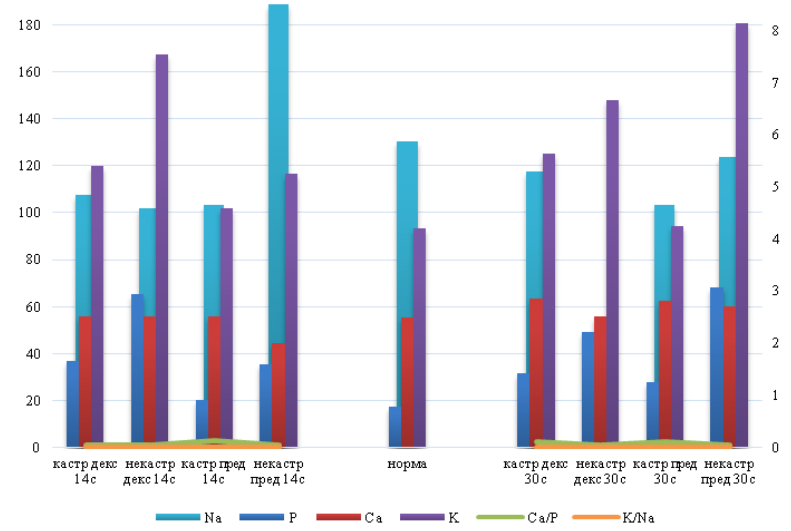


Рисунок 7 - Биохимические показатели макроэлементов 6-месячных самцов

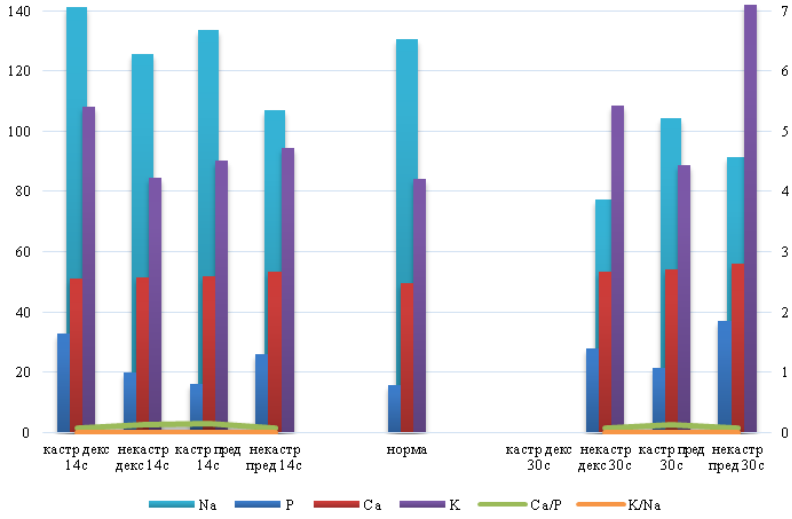


Рисунок 8 - Биохимические показатели макроэлементов 9-месячных самцов

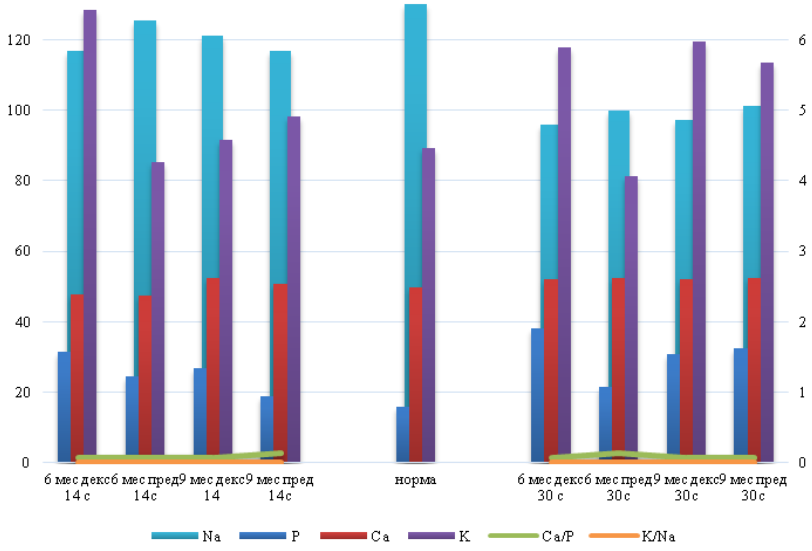


Рисунок 9 - Биохимические показатели макроэлементов 6- и 9-месячных самок

Анализ содержания макроэлементов показал понижение уровня натрия и составил у самцов и самок на дексаметазоне 82,09% и 82,7%, на преднизолоне 91,58% и 85,08%, что связано с полидипсией и полиурией при введении ГК лабораторным крысам, также в связи с этим отмечалось повышение уровня калия у самцов и самок на дексаметазоне в 1,4раза, на преднизолоне в 1,3раза и 1,1раза (Рисунок 7, 8, 9).

Выводы

Таким образом, результаты исследования показали, что введение синтетических глюкокортикоидов приводит к следующим изменениям:

1.На фоне введения синтетических ГКС было установлено повышение уровня глюкозы в крови на общем фоне повышения жажды и снижения массы тела.

2.Наблюдались эозинопения, лимфоцитопения, повышение гематокрита, что характеризует развитие субклинического гиперадренокортицизма.

3.По данным биохимического анализа показатели общего белка, альбуминов, креатинина у самцов были значительно выше референсных значений, однако у самок отмечалась тенденция к снижению, что обусловлено их половыми особенностями.

4.Содержание макроэлементов в крови указывало на повышение содержание фосфора у всех групп, что, по-нашему мнению, является компенсаторной реакцией, направленной на повышение кальция в крови. Также регистрировалось повышение калия на фоне потери натрия.

5.Установленные изменения в организме экспериментальных животных характеризуют развитие субклинической формы синдрома Кушинга при отсутствии манифестации.

Список литературы

1. Борисова Е.О. Клиническая фармакология парентеральных форм глюкокортикостероидов / Е.О. Борисова // Лечебное дело. – 2007. – № 3. - С. 20–23.

2. Глюкокортикоиды: от теории к практике: учебное пособие / В.А. Доровских и [др.]. - Благовещенск: Изд-во Амур. гос. мед. ак-мии, 2006. - 77 с.

3. Желябина О.В. Оценка влияния длительного приема глюкокортикоидов на риск развития сахарного диабета 2 типа у пациентов с подагрой / О.В. Желябина, М.С. Елисеев, М.Н. Чикина // Ожирение и метаболизм. - 2022. - № 19(4). - С. 378-386.

4. Игнатенко Н.А. Гиперадренокортицизм: диагностика и лечение у собак / Н.А. Игнатенко // VETPHARMA. - 2012. - № 6(11). - С. 73-79.

5. Сучков А.В. Влияние глюкокортикоидов на состав периферической крови крыс линии Wistar / А. В. Сучков и [др.] // Амурский медицинский журнал. - 2019. - № 4 (28) . - С. 53-58.

УДК: 57.089.64: 611.664: 599.323.45

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЗОНЫ ЗАЖИВЛЕНИЯ МАТОЧНОЙ СТЕНКИ КРЫС ЛИНИИ SPRAGUE-DAWLEY ПОСЛЕ СКВОЗНОГО ПОВРЕЖДЕНИЯ

Тихонова Н.Б., Алексанкина В.В., Фокина Т.В., Бочков В.В., Кузнецова Е.В., Милованов А.П.
(НИИ морфологии человека им. акад. А.П. Авцына ФГБНУ «РНЦХ им. акад. Б.В. Петровского)
morpholhum@list.ru

Введение

Крысы линии Sprague-Dawley (SD) широко применяются в медико-биологических исследованиях, включая репродуктивную токсикологию и эмбриональное развитие [1]. Выявление морфологических особенностей зоны заживления стенки рога матки SD в первые две недели после сквозного хирургического разреза является важным этапом в изучении механизмов формирования несостоятельных рубцов стенки матки после кесарева сечения и разработке методов, предотвращающих возникновение патологического рубцевания.

Цель исследования

Морфологическая характеристика зоны заживления стенки матки крысы в течение первых двух недель после сквозного хирургического разреза.

Материал и методы исследования

Объектом исследования служили 40 самок SD (n=40; возраст 14-16 недель, вес 220-280 г; длительность эстрального цикла 4-5 дней). Для определения фазы эстрального цикла исследовали вагинальные мазки, окрашенные "Диахим-Диф-Квик" (кат. № 451; НПФ "Абрис+") [7]. Определяли уровень эстрадиола и прогестерона в сыворотке крови методом ИФА с помощью наборов реагентов " ИммуноФА-Эстрадиол" и "ИммуноФА-ПГ" (кат. № ИФ02-08, № ИФ02- 03; ЗАО "НВОИммунотех") соответственно [1]

Операцию проводили под общим наркозом, вводили золетил (Vibrac, Франция) – 10 мг/кг и ксиланит («Нита-Фарм», Россия) – 0,1 мг/кг. Выполняли сквозной разрез стенки правого рога в фазе эструса. Рассекали длиной 20 мм по белой линии. Через разрез передней брюшной стенки выводили правый рог матки (Рисунок 1A), наносили продольный сквозной разрез длиной 10 мм на антимезометриальной стороне (Рисунок 1B), ушивали непрерывным обвивным швом нитью «Ультрасорб USP 6/0» (Рисунок 1C). Кожу ушивали П-образным узловым швом нитью «Моносорб USP 4/0» (Рисунок 1D). Кожу обрабатывали 0,05% раствором «Хлоргексидина Биглюконата» (Россия) и «Террамицин Аэрозоль» спреем (IGS Aerosol GmbH, Германия). Левый рог служил в качестве интактного контроля.

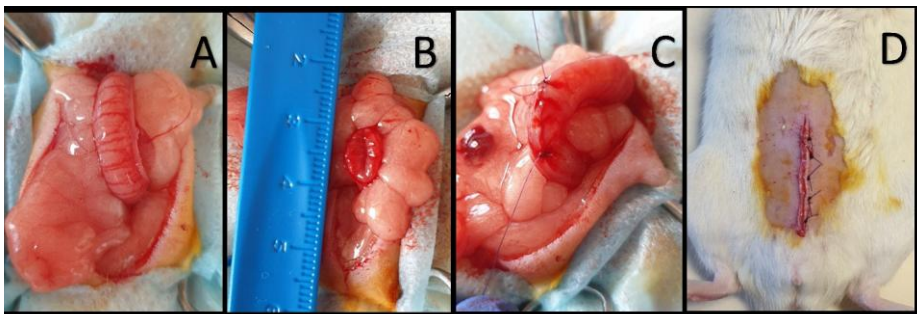


Рисунок 1 - Операция по нанесению сквозного хирургического разреза стенки рога матки крысы

Гистологическое и иммуногистохимическое исследование. Животных выводили из эксперимента под эфирным наркозом. Материал для исследования брали ежедневно в течение недели и на 15 сутки после операции. Кусочки рога матки фиксировали в 10% забуференном формалине (ООО «БиоВитрум» артикул: 60-001/S) в течение 48-и часов, дегидратировали и заливали в парафин «Гистомикс экстра» (артикул: 10342). Срезы с парафиновых блоков толщиной 4 мкм получали на ротационном микротоме Sacura Accu-Cut SRM200, окрашивали гематоксилином и эозином (артикул: 07-006), трихромным красителем по Пикро Маллори (артикул: 21-036). Эпителиальные клеточные элементы выявляли моноклональными антителами (мкАт) к цитокератину (mAb).

Микроскопию гистологических препаратов проводили с помощью микроскопической системы Leica, состоящей из микроскопа Leica DM2500, видеокамеры Leica DFC290 и программного обеспечения Image Scope M. Исключали тангенциальные срезы. Статистическую обработку результатов проводили в программе Statistica 12 (StatSoft).

Результаты исследования

В 1-ые сутки отмечен сквозной дефект стенки и начинающийся приток воспалительных клеток с концентрацией их вблизи маточного эпителия. В контрольном роге слабая клеточная инфильтрация без приближения к маточному эпителию (Рисунок 2А).

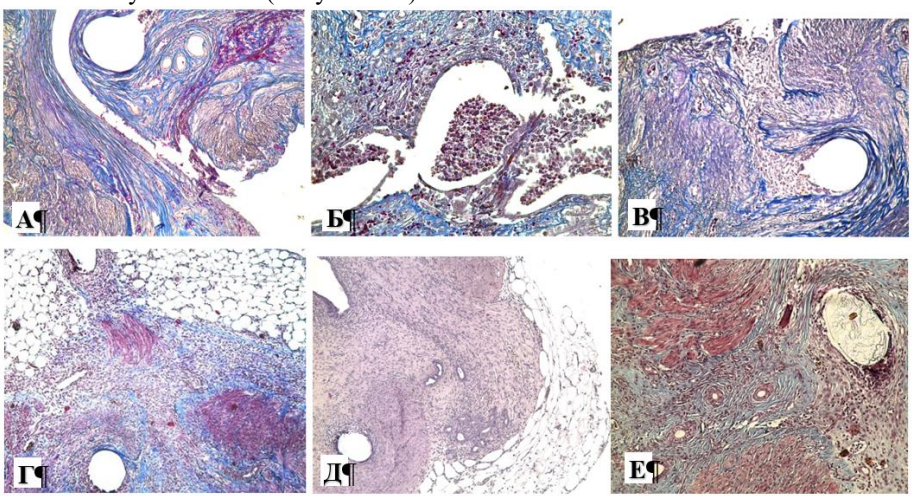


Рисунок 2 - Стенка оперированного рога матки крысы: А. 1-е сутки после сквозного разреза, окраска по Маллори, х40; Б - 2-е сутки после сквозного разреза, окраска по Маллори, х100; В - 3-и сутки после сквозного разреза, окраска по Маллори, х40; Г - 4-е сутки после сквозного разреза, окраска по Маллори, х40; Д - 5-е сутки после сквозного разреза, окраска гематоксилином и эозином, х40; Е - 7-е сутки после сквозного разреза, окраска по Маллори, х100

На 2-ые сутки выявлено значительное увеличение воспалительной инфильтрации в местах дефекта и под близлежащим маточным эпителием, некротически измененным. Грануляционная ткань отсутствовала. Появились признаки стягивания краев раны и частичное закрытие дефекта, а также фрагментарное прикрепление жировой ткани к раневой поверхности. Деформация маточного эпителия наиболее резко проявлялась в первые 2-е суток после операции в области, прилегающей к повреждённой зоне, и ослабевала по мере удаления от повреждения. Первые признаки заполнения сквозного раневого канала тканевыми элементами обнаружены на 2-е сутки (Рисунок 2Б). На 3-и сутки зона повреждения со стороны маточной полости заполнялась разрастающимся эндометрием, была покрыто маточным эпителием, однако со стороны периметрия частично выявлялся раневой канал (Рисунок 2В). На 4-е сутки отмечено полное исчезновение раневого канала за счёт заполнения зоны повреждения соединительной тканью со стороны маточной полости и прикрепление эндогенной жировой ткани к месту повреждения со стороны брюшной полости. Наиболее вероятно, что в ответ на повреждение маточной стенки ближайшая к ране периваскулярная жировая ткань маточной артерии начинала разрастаться и прикреплялась к месту повреждения (Рисунок 2Г). На 5-е сутки эндометрий с прорастающими маточными железами заполнял весь раневой канал,

незначительно вырастая за пределы периметрия вплоть до сращивания с жировой тканью, покрывающей зону повреждения со стороны брюшной полости (Рисунок 2Д). 6-ые и 7-е сутки отличались уплотнением новообразованного матрикса и появлением более крупных коллагеновых волокон (Рисунок 2Е). На 15-е сутки в зоне, примыкающей к шовному материалу, преобладали фибробласты, макрофаги и формирующиеся капилляры, что характерно для грануляционной ткани.

Размер зоны заживления оценивали на гистологическом срезе, измеряя площадь между разобщенными мышечными слоями (таблица 11). В течение 1-й недели показатель увеличивался к 3-м суткам (2-й день диэструса), достигая пикового значения, а затем уменьшался до минимального значения к 6-м суткам (метэструс). На 7-е сутки (диэструс) происходило возвращение площади к показателю 5-х суток.

Таблица 1 - Изменение площади зоны заживления в первые 2 недели после хирургического разреза стенки рога матки крысы

Срок исследования, сут	Площадь, мм^2		Уровень значимости различий по *U* критерию Манна—Уитни					
	M±m	Me (Q1; Q3)						
2	1.36±0.12	1.44 (1.13;1.40)	—					
3	3.70±0.12	3.63 (3.46;3.59)	0.009	—				
4	2.11±0.23	1.92 (1.69;1.90)	0.016	0.009	—			
5	1.37±0.10	1.44 (1.15;1.35)	0.917	0.009	0.022	—		
6	0.90±0.06	0.91 (0.78;088)	0.047	0.009	0.009	0.016	—	
7	1.34±0.04	1.32 (1.28;1.31)	0.347	0.009	0.016	0.754	0.009	—
15	1.56±0.31	1.54 (0.88;1.21)	0.754	0.009	0.251	0.754	0.174	0.602

Примечание. Серая область - показатель, относительно которого представлен уровень значимости

Очевидно, на 3-и и 4-е сутки клеточные элементы активно пролиферировали, заполняя область повреждения. Этот период соответствовал выработке эстрогена [10], стимулирующего пролиферацию эндометрия, рост маточных желёз и увеличение толщины маточной стенки неоперированного рога.

Эстрогеновая стимуляция определённо способствовала пролиферативной активности в зоне заживления. На 3-и сутки толщина маточной стенки оперированного рога достигала максимальных значений за весь период наблюдения и в наибольшей степени отличалась от толщины неоперированного рога. На 4-е сутки края раны были полностью стянуты, и площадь зоны заживления уменьшалась, несмотря на увеличение толщины стенки неоперированного рога. Толщина стенки оперированного рога практически совпадала с толщиной интактного. Примечательно, что на 6-е сутки (метэструс), когда толщина стенки интактного рога была минимальной и отсутствовало влияние эстрогенов, площадь зоны повреждения также была минимальной, в то время как отличия в толщине оперированного и неоперированного рогов вновь увеличились за счёт внутреннего мышечного и сосудистого слоя.

Выводы

Проведённое исследование показало, что заживление сквозного разреза стенки матки крыс принципиально отличается от заживления кожных ран благодаря уникальному свойству эндометрия быстро заполнять дефект повреждённой стенки. Стремительному разрастанию эндометрия, по-видимому, способствует очень короткий эстральный цикл (5 сут), обеспечивающий гормональную поддержку заживления и стимулирование пролиферативных процессов. Морфометрические параметры маточной стенки повреждённого в фазу эструса рога наиболее значительно отличаются от показателей интактного рога в первые 3 сут и на 6-е сутки после операции, отражая нарушенную способность маточной ткани адекватно реагировать на физиологические стимулы, связанные с репродуктивным циклом. По мере заживления различия становились менее выраженными, однако их показатели зависели не только от времени, но и от фазы эстрального цикла. Таким образом, гормональный фон фазы цикла определённо влияет на процесс восстановления целостности маточной стенки и её морфометрические показатели. Динамика заживления маточной стенки, оперированной в фазу диэструса или проэструса, возможно будет значительно отличаться от представленной в этой работе. Для получения достоверных результатов при планировании и проведении экспериментальных исследований на маточной стенке крыс, а также корректной их интерпретации необходимо учитывать фазу эстрального цикла и гормональный фон, используя в качестве контроля показатели интактного рога.

Список литературы:

1. Schlaff, W. D., Cooley, B. C., Shen, W., Gittlesohn, A. M., & Rock, J. A. (1987). A rat uterine horn model of genital tract wound healing. Fertility and sterility, 48(5), 866-872. https://doi.org/10.1016/S0015-0282(16)59546-6

2. 10. Wang P.H., Huang B.S., Horng H.C., Yeh C.C., Chen Y.J. Wound healing // J. Chin. Med. Assoc. 2018. Vol. 81, N 2. P. 94-101. doi: 10.1016/j.jcma.2017.11.002

3. 7. Paccola C.C., Resende C.G., Stumpp T., Miraglia S.M., Cipriano I. The rat estrous cycle revisited: a quantitative and qualitative analysis // Anim. Reprod. 2013. Vol. 10, N 4. P. 677-683.

4. 1. Andersson H., Rehm S., Stanislaus D., Wood C.E. Scientifi c and regulatory policy committee (SRPC) paper: assessment of circulating hormones in nonclinical toxicity studies III. female reproductive hormones // Toxicol. Pathol. 2013. Vol. 41, N 6. P. 921-934. doi: 10.1177/0192623312466959

УДК: 619:636.519.41.591.4.41

ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИИ НЕПАРНОЙ ВЕНЫ У ПЛОДОВ МАРАЛОВ

Гришина И.И.
(ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Россия)
grinina.79@mail.ru

Введение

В последнее время всё чаще медицина обращается к природным средствам оздоровления и реабилитации. Маралы представляют огромную ценность, как поставщики обширной сферы действия лекарственных препаратов и биологических активных веществ. Панты являются главной продукцией пантового оленеводства и служат ценным лекарственным сырьем для медицинской промышленности, не только в России, но и за рубежом. Для изготовления лекарственных биологически активных препаратов применяют: кровь, хвосты, сухожилия, половые органы самцов, зародыши.

Чтобы улучшить хозяйственно-полезные свойства пантовых оленей, повысить их продуктивность, требуются более глубокие данные об особенностях кровеносных магистралей и их возрастных изменениях. Следовательно, необходимо изучать процессы роста и развития этих ценных, но малоизученных животных. Для проведения успешной диагностики и терапии заболеваний, ветеринарно-санитарной экспертизы и судебной экспертизы продуктов убоя маралов необходимы глубокие знания особенностей строения организма маралов. Особое значение при этом отводится эмбриональному развитию маралов, росту и развитию кровеносных сосудов.

Цель исследования

Исходя из вышеизложенного, целью данного исследования является выявление особенностей роста и развития непарной вены у маралов в плодном периоде.

Материал и методы исследования

Исследования проводились методами обычного и тонкого препарирования, морфометрии и фотографирования. Диаметр сосудов измеряли штангенциркулем и микрометром МКО - 25 мм. Гистологические срезы готовились на парафиновом микротоме (МПС-2), окрашивали гематоксилин-эозином по Бемеру. Материалом для исследования служили 10 плодов маралов разных сроков развития.

Результаты исследования

Первая кровеносная сеть образуется за счет увеличения и образования множества анастомозов среди капилляров. Перестройка начальной кровеносной системы происходит под воздействием первых сердечных сокращений. В результате чего происходит развитие хода кровеносных сосудов, их ветвления и структуры стенок.

У плодов маралов непарная вена является общим стволом 8-ми правых и 8-ми левых межреберных вен (с 6-го по 13-е ребро). Берёт начало от первого поясничного позвонка и идёт в краниальном направлении, дорсально и несколько слева от аорты. На уровне 5-6-го грудного позвонка вена поворачивает вентрально, следуя слева от аорты, перекрещивает легочные вены и артерию и по венозной борозде идет на правую сторону сердца, впадая в венозный синус правого предсердия (Рисунок – 1, 2).

Рисунок 1 - Топография венозных магистралей. Плод марала, 2 месяца. Масштаб 1:1,3: 1 – левая непарная вена; 2 – краниальная полая вена; 3 – каудальная полая вена; 4 – сердце.

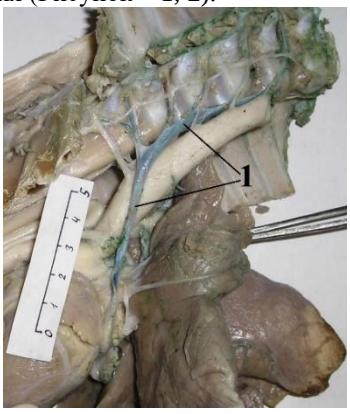


Рисунок 2 - Топография левой непарной вены (вид слева). Плод марала 8,5 месяцев. Масштаб 1:0,8: 1 – левая непарная вена.

Длина левой непарной вены от места формирования до венозного синуса в раннеплодный период развития возрастает с 2,21 до 6,25 см, в среднеплодный период с 7,34 до 9,72 см, в позднеплодный период в среднем до 14,23 см. Диаметр левой непарной вены возрастает соответственно с 0,2 до 0,8 мм, с 1 до 1,8 мм, в позднеплодный период до 3,24 мм (Таблица 1).

Таблица 1 - Длина и диаметр левой непарной вены у плодов маралов в разные возрастные периоды

Возраст плодов, мес.		Длина (M±m, см)	Диаметр (M±m, мм)
Раннеплодный период	1 -1,5	2,21±0,025	0,2±0,0038
	2	3,83±0,082	0,7±0,0021
	3	6,25±0,11	0,8±0,0065
Среднеплодный период	4	7,34±0,12	1,01±0,0083
	4,5	8,45±0,18	1,22±0,068
	5	9,72±0,16	1,8±0,07
Позднеплодный период	7,5 – 8,5	14,23±0,21	3,24±0,043

Корреляционная связь между длиной левой непарной вены и затылочно-копчиковой длиной тела плодов во все возрастные периоды положительная. Коэффициент корреляции между этими признаками равен 0,98. Соотношение изменений показано на рисунке 3.

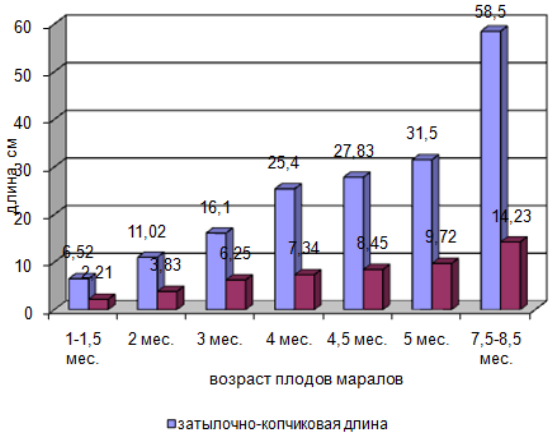


Рисунок 3 - Изменение затылочно-копчиковой длины и длины левой непарной вены в плодном периоде развития маралов, см

Также положительная корреляционная связь прослеживается между диаметром левой непарной вены и весом тела плода во все возрастные периоды. Коэффициент корреляции между этими признаками равен 0,93. Соотношение изменений показано на рисунке 4.

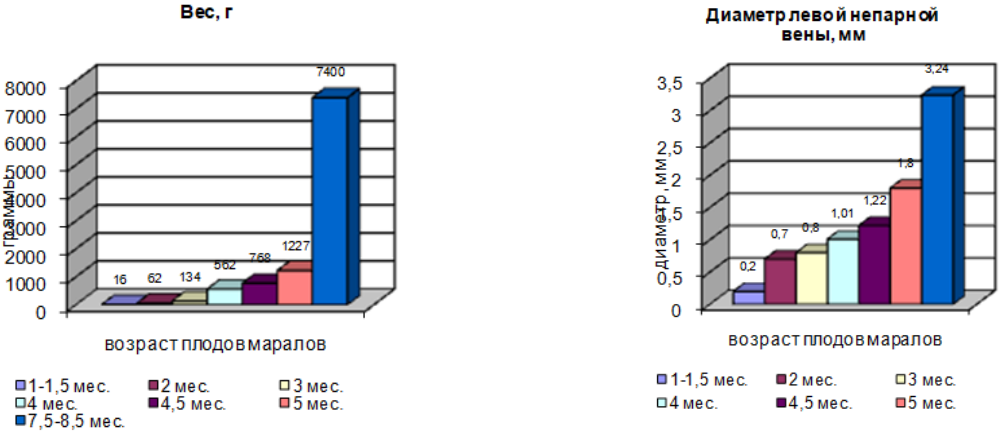


Рисунок 4 - Изменение веса плодов маралов и диаметра левой непарной вены.

По результатам исследований, стенки крупных венозных магистралей состоят из эндотелия, подэндотелиального слоя, медии и адвентиции, но границы между ними менее отчетливы. Левая непарная вена характеризуется тонкой средней оболочкой и толстой адвентицией. Между незначительными эластическими волокнами средней оболочки имеются гладкомышечные клетки, а в адвентиции фибробласты и остатки звёздчатых мезенхимных клеток (Рисунок - 5).

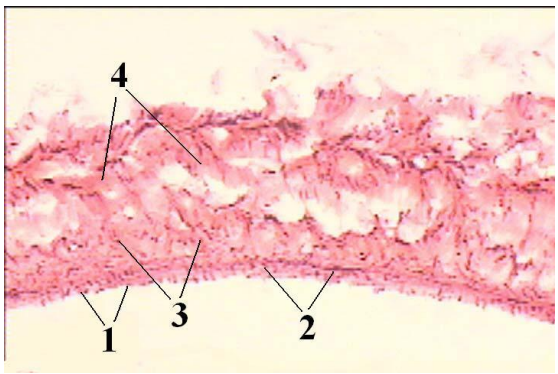


Рисунок 5 - Стенка левой непарной вены. Плод марала,8 месяцев. Микрофотография, ок 10, об 10. Гематоксили-эозин: 1 – эндотелий; 2 – подэндотелиальный слой; 3 – медия; 4 – адвентиция.

Выводы

1. Наиболее активный рост вен происходит к концу второй половины плодного развития и связан с качественной и количественной перестройкой тканей, органов, систем - они начинают функционировать.
2. На толщину стенок и величину диаметра сосудов оказывают влияние возраст, пол и функция. Стенки кровеносных сосудов обеспечивают скорость кровотока, высоту кровяного давления, емкость сосудистого русла.
3. С ростом массы тела животных увеличивается диаметр и толщина стенок левой непарной вены, что имеет значение при изучении видовых, возрастных структурно-функциональных особенностей кровеносной системы домашних и диких животных.

Список литературы

1. Вракин В.Ф., Сидорова М.В., Панов В.П., Иванова Л.Я. Практикум по анатомии с основами гистологии и эмбриологии сельскохозяйственных животных - Москва: Колос, 2001. – 213 с.
2. Истомина Е.В. Некоторые особенности роста эмбрионов маралов / Е.В. Истомина//Вопросы пантового оленеводства и болезней сельскохозяйственных животных: Материалы первой научно-практической конференции молодых ученых. – Барнаул, 2004. – С. 53-56.
3. Малофеев Ю.М. Особенности кровоснабжения сердца пантовых оленей/ Прогрессивная технология пантового оленеводства: Сборник научных трудов - Москва, 1982. – 83-87 с.
4. Малофеев Ю.М. Морфология системы кроволимфообращения у животных / Ю.М. Малофеев, С.Н. Чебаков. – Барнаул: Изд-во АГАУ, 2000. – С. 5-108.

УДК: 611.727.3:599.742.31

ФЛЕКСОРЫ ЛОКТЕВОГО СУСТАВА ЕНОТА-ПОЛОСКУНА (PROCYON LOTOR)

Кухарева Т.П., Былинская Д.С.
(ФГБОУ ВО СПБГУВМ, г. Санкт-Петербург, Россия)
badcloud@inbox.ru

Введение

Енот-полоскун (Procyon lotor) - хищное млекопитающее рода еноты семейства енотовых. Один из немногих видов, которые процветают в условиях усиления антропогенного воздействия. Еноты очень ловкие и подвижные животные. Их адаптированные грудные конечности позволяют им лазить по деревьям с легкостью и маневрировать в окружающей среде. Хорошо развитая мускулатура играет ключевую роль в их способности совершать сложные движения [1-3]. Локтевой сустав является важные звеном грудной конечности, участвующим в определении положения кисти в пространстве для выполнения точных движений и осуществления функции захвата. Понимание структурно-функциональной взаимосвязи элементов локтевого сустава имеет большое практическое значение. Подвижное сочленение костей устроено по типу рычага. Рычаг – простейший механизм, представляющий собой балку, вращающуюся вокруг точки опоры. Крутящий момент или момент силы часто описывают как «силу, вызывающую вращение». Момент силы характеризует вращательное действие силы на твердое тело. Мышцы составляют активное звено рычага, момент силы которого можно получить экспериментально или аналитически [4-8].

Цель исследования

Изучить особенности топографии флексоров локтевого сустава енота-полоскуна, определить роль мышц при разном положении угла локтевого сустава.

Материал и методы исследования

Объектом исследования послужили трупы енотов-полоскунов, доставленные на кафедру анатомии животных ФГБОУ ВО СПбГУВМ из ветеринарных клиник Санкт-Петербурга. Всего было исследовано 4 грудные конечности. В качестве метода исследования послужило тонкое анатомическое препарирование.

Момент силы представляет физическую величину, являющуюся произведением модуля силы, вращающей тело на ее плечо и синус угла между плечом и модулем силы. Так как sin (90)=1, то мы строили перпендикуляр от центра оси до вектора силы и эта величина принималась за Moment Arm (MA) (Рисунок 1).

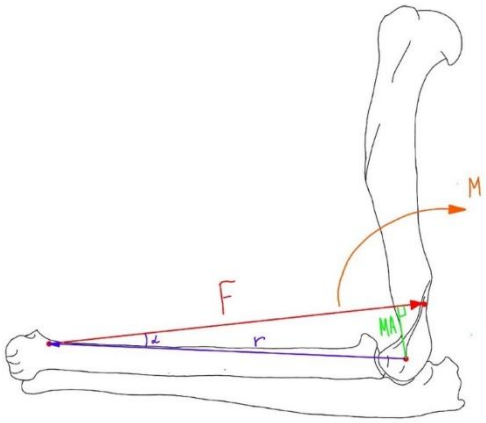


Рисунок 1 – Пример расчета Moment arm плечелучевой мышцы, где: M – момент силы; F – вектор силы; r – плечо силы; MA – moment arm.

Точкой опоры или центром оси в данном случае выступает центр локтевого сустава. Сила представлена в виде вектора, направление которого определяется в зависимости от функции мышцы. Вектор построен по точкам прикрепления мышцы.

С помощью программы tpsDig2 мы измерили Moment Arm двуглавой мышцы плеча, плечелучевой мышцы, круглого пронатора и плечевой мышцы под разными углами [9, 10].

Результаты исследования

К сгибателям локтевого сустава у енота-полоскуна (Procyon lotor) относятся двуглавая мышца плеча, плечелучевая мышца, круглый пронатор и плечевая мышца. Двуглавая мышца плеча (m. biceps brachii) начинается от надсуставного бугорка лопатки, пересекая с краниомедиальной стороны плечевой сустав, занимает центральное положение на краниальной поверхности плечевой кости. Достигая костей предплечья, мышца оканчивается на лучевой шероховатости. Двуглавая мышца плеча участвует в разгибании плечевого сустава, сгибании локтевого сустав и супинации предплечья. Плечевая кость енота-полоскуна имеет длинный латеральный гребень, который занимает ¼ всей длины кости, ½ это длины заполняет плечелучевая мышца (m. brachioradialis). Она имеет тонкое сухожилие, которое оканчивается на дистальном конце лучевой кости с медиальной стороны. Положение этой мышцы по отношению к рычагу свидетельствует о том, что при ее сокращении происходит незначительная супинация костей предплечья. Круглый пронатор (m. pronator teres) располагается медиальнее супинатора. Берет свое начало от медиального надмыщелка плечевой кости, заканчивается также на лучевой кости, но дистальнее от супинатора. Дистальная точка прикрепления круглого пронатора располагается примерно на проксимальной трети лучевой кости. Плечевая мышца (m. brachialis) проксимально начинается от шейки плечевой кости, имеет крупное брюшко. Заканчивается она на лучевой шероховатости, несколько дистальнее двуглавой мышцы плеча. Площадь поперечного сечения у плечевой мышцы больше, что обеспечивает ее большей силой в сравнении с двуглавой мышцей плеча. В отличие от других мышц плечевая мышца не переходит с медиальной стороны на латеральную или наоборот, поэтому не влияет на ротацию костей предплечья.

В ходе исследования провели вычисление Moment Arm флексоров локтевого сустава, полученные данные представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Значение Moment Arm сгибателей локтевого сустава под разными углами

Угол сгибания локтевого сустава, º	Moment Arm, mm			
	m. biceps brachii	m. pronator teres	m. brachioradialis	m. brachialis
45 º	10,88±0,98 мм	3,48±0,31 мм	24,77±2,23 мм	14,57±1,31 мм
60 º	12,19±1,09 мм	4,63±0,42 мм	25,8±2,32 мм	17,59±1,58 мм
72 º	14,84±1,34 мм	4,82±0,44 мм	26,89±2,42 мм	18,61±1,67 мм
96 º	15,08±1,35 мм	4,59±0,41 мм	22,62±2,03 мм	18,53±1,66 мм
111 º	13,29±1,19 мм	4,06±0,38 мм	19,66±1,77 мм	17,56±1,58 мм
124 º	12,54±1,13 мм	4±0,36 мм	16,34±1,47 мм	16,69±1,5 мм
135 º	11,05±0,99 мм	3,94±0,35 мм	13,32±1,2 мм	14,33±1,29 мм
149 º	10,61±0,95 мм	3,75±0,34 мм	8,37±0,75 мм	12,98±1,17 мм
158 º	9,82±0,88 мм	3,5±0,31 мм	5,45±0,49 мм	11,67±1,05 мм

На основании таблицы №1 построили диаграмму (рисунок 2).

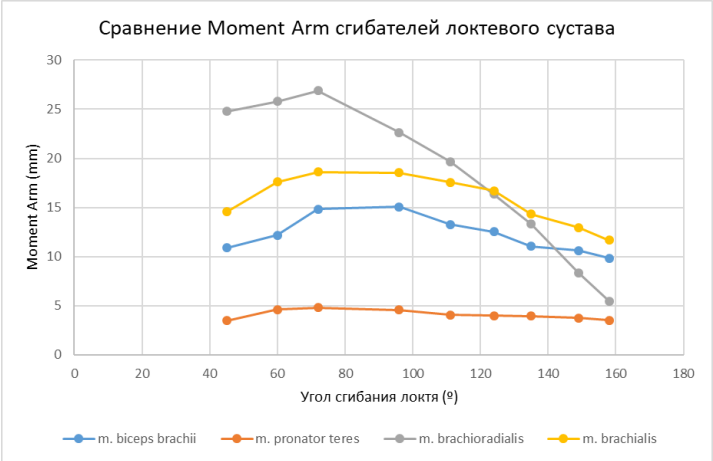


Рисунок 2 – Сравнение Moment Arm сгибателей локтевого сустава

Таким образом, плечелучевая мышца достигает своего максимального МА при значении угла локтевого сустава 72º, затем стремительно снижается. По сравнению с другими мышцами она до 111º имеет самое большой МА. Это свидетельствует о том, что мышца выполняет большую работу с точки зрения силы, которую ей необходимо приложить, чтобы совершить момент силы (вращение). Плечевая мышца не имеет сильных перепадов в значениях МА, после 124º МА снижается. Двуглавая мышца плеча схожа по направлению с плечевой мышцей, но на всем своем протяжении значения МА меньше чем у плечевой. Мы предполагаем, что это связано с тем, что поперечное сечение плечевой мышцы значительно превышает сечение двуглавой мышцы плеча. Круглый пронатор из всех мышц меньше всего затрачивает сил при сгибании локтевого сустава. Плечевую и двуглавую мышцы можно назвать основными сгибателями, потому что они придерживаются средних значений МА без резких перепадов. Более того, на диаграмме видно, что все мышцы достигают своего пика при 72º. Следовательно, это самое «тяжелое» положение предплечья для енота-полоскуна. Мы предполагаем, что это связано с особенностями его образа жизни, так как они большую часть времени они проводят на деревьях.

Выводы

Таким образом, флексорами локтевого сустава у енота-полоскуна являются двуглавая мышца плеча, плечелучевая мышца, круглый пронатор и плечевая мышца. В связи с топографией плечелучевая мышца и круглый пронатор участвуют в ротации предплечья.

Результаты исследования показывают, что плечелучевая мышца прилагает больше всего силы для удержания локтевого сустава в положении с 45º по 72º, при увеличении значения угла сустава сила её участия ослабевает. Основными сгибателями локтевого сустава являются плечевая мышца и двуглавая мышца плеча. Круглый пронатор затрачивает меньше всего сил при сгибании локтевого сустава. Удержание локтевого сустава под углом 72º является самым «тяжелым» положением для енота-полоскуна.

Список литературы

1. Кухарева Т.П. Васкуляризация мышц области плеча у енота-полоскуна (Procyon lotor) / Т.П. Кухарева // Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны: материалы XII международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной 215-летию СПбГУВМ, Санкт-Петербург, 23–24 ноября 2023 года. – Санкт-Петербург: Перевощикова Юлия Владимировна, 2023. – С. 207-208.

2. Fabre A., Cornette R. Do constraints associated with the locomotor habitat drive the evolution of forelimb shape? A case study in musteloid carnivorans / A. Fabre, R. Cornette // Journal of Anatomy. – 2015. - №226. – P. 596-610.

3. McClearn D. Locomotion, Posture, and Feeding Behavior of Kinkajous, Coatis and Racoons / D. McClearn // Journal of Mammology. – 1992. - №73(2). – P. 245-261.

4. Анатомия собаки / Н.В. Зеленевский, К.В. Племяшов, М.В. Щипакин, К.Н. Зеленевский. – Санкт-Петербург: Информационно-консалтинговый центр, 2015. – 267 с.

5. Анатомия собаки: Соматические системы / Н.А. Слесаренко, Н.В. Бабичев, Е.С. Дурткаринов, Ф.Р. Капустин. – Санкт-Петербург: Издательство "Лань", 2003. – 96 с.

6. Широкова Е.О. Флексоры локтевого сустава у кошки домашней / Е.О. Широкова, Н.А. Слесаренко, Е.А. Щетинина // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2023. – № 6. – С. 23-28.

7. Анатомо-функциональная характеристика мышц локтевого сустава у кошки домашней / Н.А. Слесаренко, Е.О. Широкова, Э.О. Оганов, Е.А. Щетинина // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 1. – С. 40-46.

8. Статолокомоция и структурная адаптация стилоподия животных / Н.А. Слесаренко, Ф.Р. Капустин, Р.Ф. Капустин, Н.Ю. Старченко. – Майский: Белгородская государст венная сельскохозяйственная академия, 2010. – 257 с.

9. Васильев Д.В. Мышцы локтевого сустава лисицы породы Бастард / Д.В. Васильев, В.А. Хватов, М.В. Щипакин // Международный вестник ветеринарии. – 2022. – № 1. – С. 116-119.

10. Морфология и морфометрия костей плечевого пояса, звеньев стило- и зейгоподия грудной конечности выдры речной (Lutra Lutra) / Д.С. Былинская, М.В. Щипакин, Н.В. Зеленевский [и др.] // Иппология и ветеринария. – 2017. – № 3(25). – С. 53-58.

УДК: 636.592

РАЗВИТИЕ ЖЕЛУДКА ИНДЕЙКИ КРОССА «БИГ-6» В ИНКУБАЦИОННЫЙ ПЕРИОД

Надоров А.В., Бушукина О.С.
(ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П . Огарёва», г. Саранск, Россия)
Nad5046@gmail.com

Введение

В современных реалиях отрасль птицеводство находится в постоянном поиске новых подходов к разведению, кормлению, содержанию, инкубации, с целью повышения производственных качеств птицы и увеличении экономической эффективности [3]. Кормление является одним из мощных факторов, при помощи которых осуществляется повышение продуктивности животных и птиц [6]. Проводится огромный объем исследований с целью повышения продуктивности птицы и выводимости яиц, по оценке различных кормовых добавок, экзогенных факторов и влиянии их на привесы, экономическую эффективность и целесообразность их применения [2,3,5,6,7]. Решение проблемы повышения продуктивности птиц промышленных кроссов в значительной степени зависит от знания организма птиц каждого вида, а также постоянно ведущейся селекционной работы, позволяющей создавать более устойчивую и продуктивную птицу [6]. Однако, сведения о строении пищеварительных органов индеек, на которые ложится основная нагрузка, очень немногочисленны, а по отдельным вопросам полностью отсутствуют.

Цель исследования

Изучение развития желудка индейки кросса «Биг-6» в инкубационный период.

Материал и методы исследований

Эмбрионы 10-,12-, 15-, 18-, 21-, 22-, 26-и 28- суточных возрастов индейки широкогрудой породы, кросса «БИГ – 6» (n=80) были переданы с ООО МПК «Норовский» Республика Мордовия, где получены в процессе инкубации в инкубаторе Стимул ИНК ИП 16 (Россия). Использовали стандартную гистологическую процедуру заливки материала в парафин. Гистологические срезы для световой микроскопии окрашивали гематоксилином и эозином [4]. Морфометрия выполнена с помощью окуляр-микрометра МОВ-1-15Х (Гост 151-5069). При выполнении морфометрических исследований руководствовались рекомендациями Г.Г. Автандилова [1]. Относительный прирост массы тела эмбрионов, желудка, его отделов, линейных параметров, толщины стенки определяли по формуле: $Б = \frac{(W2-W1)*100}{(W2-W1):2}$

где Б –относительный прирост за определенный период времени по отношению к предыдущему возрасту эмбриона (коэффициент Броди в %). W_2 –показатель в данном возрасте, W_1 – показатель в предыдущем возрасте. Статистический анализ полученных цифровых данных проводили на ПК с использованием программ [STATISTICA Version 10 и Microsoft Excel].

Результаты исследований

Абсолютный показатель массы желудка 10 суточного эмбриона индейки промышленного кросса «Биг-6» составляет 0,0336±0,0033г или 1,5 % относительно к массе тела, которая в этом возрасте равна 2,17±0,1553г. Масса железистого отдела желудка (0,0086±0,0002 г) в 3 раза меньше массы его мышечного отдела (0,025±0,0032г) (Рисунок 1, 2). Их показатели к общей массе всего желудка соответственно равны 26 % и 74 %. Длина желудка 10- суточного эмбриона составляет 0,58±0,04 см. Линейные параметры его отделов: железистого – 0,22±0,05х0,12±0,01см.; мышечного – 0,38±0,03х0,35±0,01см. За исследуемый период эмбрионального развития (от 10- до 28- суточного возраста эмбриона) желудок и его отделы увеличиваются в длину в 5 раз и достигают показателей: всего желудка – 2,92±0,16см., железистый отдел – 1,06±0,25см., мышечный отдел – 1,88±0,18см (Рисунок 3.). Соотношение длин железистого и мышечного отделов, к общей длине органа, у 10- и 28- суточных эмбрионов остается постоянной величиной и равно 36% и 64%, соответственно. При одновременном изучении относительного роста, относительного прироста и интенсивности прироста были выявлены периоды повышенного и пониженного темпа роста. Повышение темпа роста массы тела отмечаются у 18- и 26- суточных эмбрионов. В эти периоды коэффициент по Броди соответственно составил 83 % и 76 % ($p \leq 0,05$). Высокие темпы роста желудка и его отделов установлены в среднеплодный период. Так, относительный прирост у 15-, 18-, 21- суточных эмбрионов соответственно составил: желудка – 118 %, 90 %, 74 % ($p \leq 0,05$); железистого отдела – 83 %, 84 %, 73 % ($p \leq 0,05$); мышечного отдела – 125 %, 93 %, 73 % ($p \leq 0,05$). Пониженный темп роста массы желудка, его отделов характерен для

позднеплодного периода (22- и 26- суточных эмбрионов). К моменту вылупления (28 – суточные эмбрионы) происходит активизация роста, когда относительный прирост по Броди варьирует в пределах 40 % – 50 %.

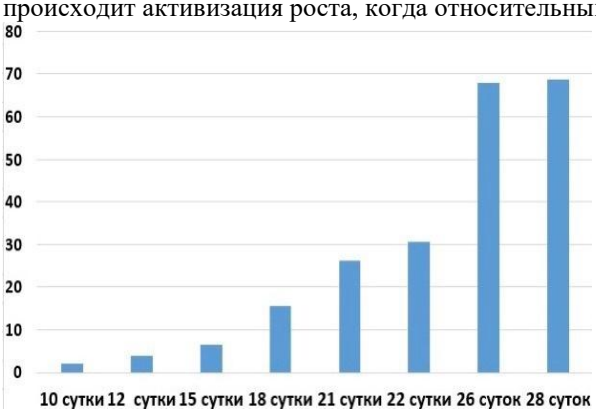


Рисунок 1 - Динамика роста массы тела эмбриона, индейки кросса «Биг-6» в инкубационный период (в гр.)

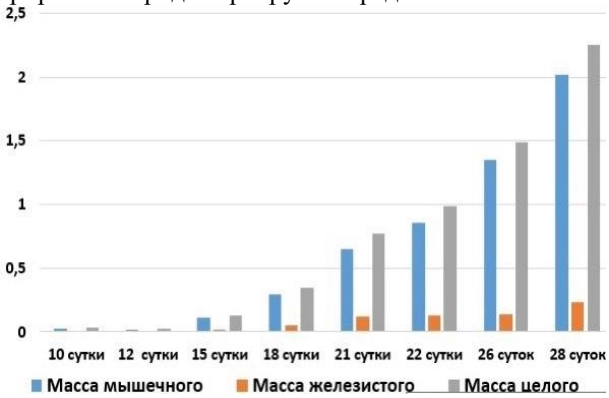


Рисунок 2 - Динамика роста массы желудка и его отделов индейки кросса «Биг-6» в инкубационный период (в гр.)

Анализ фактического материала измерений на гистологических препаратах толщины стенки отделов желудка показал неравномерность роста в процессе эмбрионального развития. Так, у 10 – суточных эмбрионов, когда стенка желудка ещё не имеет четкой дифференциации на оболочки и слои, толщина её в железистом отделе составила 595,4±24,12мкм. Стенка мышечного отдела желудка в инкубационный период развивается асимметрично (Рисунок 4). У 10- суточных эмбрионов толщина стенки мышечного отдела варьирует: краниально – 407,4±17,71мкм, каудально – 300,0±12,34мкм, дорсально – 754,4±28,79мкм, вентрально – 825,4±16,86мкм. В этот период в составе стенки доминирует мезенхимная ткань. В процессе её уплотнения при дифференцировке в направлении других тканей у 12- суточных эмбрионов достоверного роста толщины стенки не установлено.

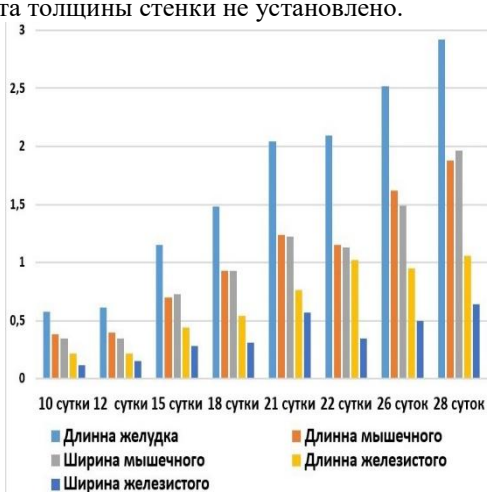


Рисунок 3 - Динамика роста линейных параметров желудка, его железистого и мышечного отделов индейки кросса «Биг-6» в инкубационный период (в см.)

Рисунок 4 - Желудок 12 – суточного эмбриона индейки кросса «Биг-6». Окраска гематоксилином, эозином. Об. х 5, Ок. х 6,3. 1 – железистый отдел, 2 – мышечный отдел, 3 –краниально, 4 – каудально, 5 – дорсально, 6 – вентрально

Повышенные периоды относительного прироста толщины стенки железистого отдела отмечаются у 15-, 18 – и 26 – суточных эмбрионов, когда коэффициент по Броди был равен 27,5 %, 22,6 %, 46 % ($p \leq 0,05$), соответственно (Рисунок 5). Первый период повышенного роста толщины стенки железистого отдела обусловлен процессом формирования глубоких желез в подслизистой основе. В 18 – суточном возрасте эмбриона в стенке железистого отдела выявлен активный процесс развития поверхностых желез слизистой оболочки. Высокий относительный прирост стенки железистого отдела у 26 – суточных эмбрионов совпадает с активным ростом сосочков и складок слизистой оболочки. Толщина стенки железистого отдела желудка к моменту вылупления эмбрионов увеличивается в 3,7 раза, и достигает 2200±6,831мкм. Биологический ритм роста толщины стенки мышечного отдела желудка протекает также неравномерно. Период повышенного роста установлен у 15– суточных эмбрионов. В этот период относительный прирост толщины стенки по периметру варьирует в пределах 51 % - 67 % ($p \leq 0,05$). Главным образом, это обусловлено активным процессом формирования мышечной оболочки органа. Высокие показатели коэффициента по Броди определяются у 21– суточных эмбрионов (60 % - 88 % ($p \leq 0,05$)) (Рисунок 6). Гистологический анализ показал, что в мышечном отделе 21– суточных эмбрионов проявляется выраженный характер рельефности слизистой оболочки, в связи с развитием желёз и складок. Биометрические показатели толщины стенки мышечного отдела желудка у 28– суточных эмбрионов

составили: краниально 1726,0±68,04мкм, каудально 2617,0±172,5мкм, дорсально 5195,0±81,01мкм, вентрально 6485,8±287,2мкм.

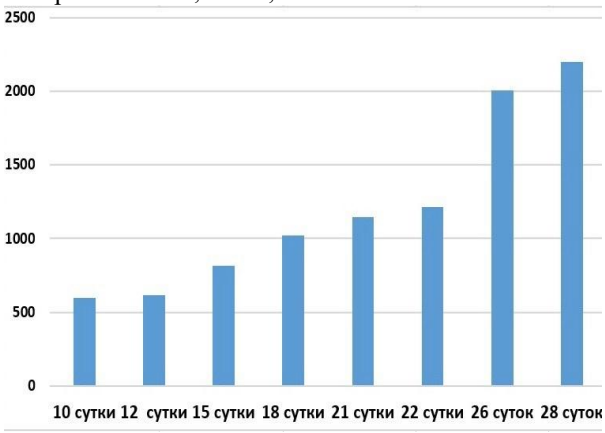


Рисунок 5 - Динамика роста толщины стенки железистого отдела желудка индейки кросса «Биг-6» в инкубационный период (мкм)

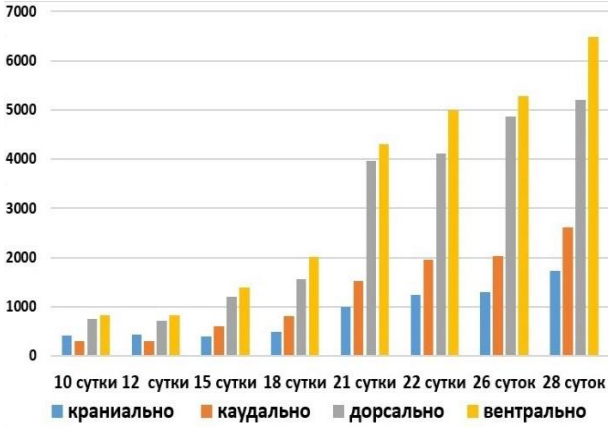


Рисунок 6 - Динамика роста толщины стенки мышечного отдела желудка индейки кросса «Биг-6» в инкубационный период (мкм)

Асимметричный рост стенки мышечного отдела индейки кросса «Биг-6» обусловлен высокой степенью детерминированности в развитии желудка птиц. Морфология желудка к моменту вылупления (28–суточные эмбрионы) приобретает дефинитивное соответствие строению органа постинкубационного периода. Это свидетельствует о морфогенетической адаптации в период эмбриогенеза желудка индейки промышленного кросса «Биг-6» к функциональной нагрузке после вылупления.

Выводы

Установлен неравномерный, но поступательный характер развития желудка индейки в инкубационный период. Отмечаются периоды повышенного и пониженного темпов роста линейных параметров, массы желудка, его отделов – железистого и мышечного, толщины стенки. Рост биометрических параметров желудка обусловлен формированием специфических структур его стенки.

Список литературы

1. Автандилов Г.Г. Медицинская морфометрия / Г.Г. Автандилов. – М.: Медицина. – 1990. – 380 с.

2. Бушукина О.С. Постнатальный гистогенез железистого желудка цыплят-бройлеров кросса Кобб-500 на фоне ростостимулирующего действия M-Feed / О.С. Бушукина, И.В. Добрынина, Ю.В. Ивойлова // Международный вестник ветеринарии. - СПб. – 2021. - № 1. – С.280 – 285.

3. Изменение массы куриных яиц в процессе инкубации и после воздействия магнитного поля и лазерного излучения / А В. Бабик, Ф.И. Сулейманов, В.И. Бабик, Ю.В. Аржанкова // Известия Великолукской государственной сельскохозяйственной академии. - 2022. - № 1. - С. 19-

4. Меркулов, Г.А. Курс патогистологической техники: практическое пособие / Г.А. Меркулов. – Л.: Медгиз, -1969. – 426 с.

5. Рудая С.В. Украинские гибриды кур яично-мясной продуктивности для фермерских и приусадебных хозяйств / С.В. Рудая, С.Н. Панькова // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. - 2020.- №1. - С. 63-69.

6. Садыгова, Г.И. Сравнение параметров роста и развития телят различных пород / Г.И. Садыгова // Бюллетень науки и практики. - 2022. -№ 8. - С. 42-45.

7. Челнокова М.И. Развитие и метаболизм эмбрионов курицы в эмбриогенезе при разном светодиодном освещении яиц во время инкубации / М.И. Челнокова, Ф.И. Сулейманов, А.А. Челноков // Иппология и ветеринария. - 2021. - № 4(42). - С. 219-224.

УДК: 591. 591.169, 616: 619, 612

НЕКОТОРЫЕ СТРУКТУРНЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ЛИМФОИДНОЙ ТКАНИ И ЛИМФОЦИТАХ ПЕРИФЕРИЧЕСКОЙ КРОВИ У КУР НЕСУШЕК ПРИ ИНВАЗИИ

Жданова О.Б.[1], Успенский А.В.[1], Малышева Н.С.[1], Написанова Л.А.[1], Рассохин Д.В.[1], Клюкина Е.С.[2]

([1] ФГБНУ Всероссийский научно-исследовательский институт паразитологии - филиал ВНИИЭВ имени К.И. Скрябина, [2] Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова, г. Москва, Россия)

oliabio@yandex.ru

Введение

Изменения в лимфоидной ткани периферической иммунной системы (в частности, кишечника и селезенки) сопровождают многочисленные заболевания, в т.ч. паразитозы, и в частности, трихинеллез. Экспериментальное воспроизведение этого гельминтоза используется не только в качестве моделей для фармакологических, паразитологических, но и для общебиологических исследований. Многолетними

морфологическими и иммунологическими исследованиями установлено, что личинки трихинелл, адаптируясь в процессе паразитирования к тканям хозяина, с одной стороны вызывают подавление защитных реакций организма, а с другой стимуляцию иммунной системы [3, 4, 5]. Несмотря на имеющиеся работы в данной области, многие аспекты этой проблемы являются не малоизученными. Ранее была описана роль лимфоидной ткани, ассоциированной с кишечником и мезентериальных лимфоузлов при трихинеллезе у млекопитающих (лабораторных животных и свиней). [1, 3, 8] Вместе с тем, данная проблема у других сельскохозяйственных животных и птиц при инвазии Trichinella pseudospiralis изучена недостаточно. [1, 2, 3, 6].

Цель исследования

Исходя из вышеизложенного, целью настоящего исследования стало изучение морфологических изменений в структуре лимфоидной ткани, ассоциированной с кишечником при трихинеллезе и в селезенке, вызванном Trichinella pseudospiralis у кур-несушек.

Материал и методы исследования

Работа проведена на базе центра ВНИИП - филиал ФГБНУ «Федеральный научный центр – ВНИИЭВ им. К.И. Скрябина. Объектом исследования служили курицы-несушки, отобранные по методу аналогов, в возрасте до 1 года, без выраженных признаков патологии, инвазированные личинками бескапсульных трихинелл - Trichinella pseudospiralis. Убой птиц проводили в различные сроки мышечной стадии, их мышечную массу подвергали перевариванию в искусственном желудочном соке (ИЖС), отдельно каждую группу мышц и подсчитывали количество личинок трихинелл. При выведении кур-несушек из эксперимента проводили забор крови и гистологического материала (комплектов кишечника) для гистоморфологической оценки. Материал фиксировали в 10% водном растворе формалина, после подсчета сгруппированных лимфоидных образований, готовили фрагменты 1х1 см³, по классической методике для дальнейшей парафиновой проводки, для изготовления тонких гистологических срезов, и их исследования по классическим гистологическим методикам. Подсчет клеточного состава на всех гистологических препаратах и мазках-отпечатках производили в 10 полях зрения, выбранных произвольным передвижением препарата, окулярной измерительной сеткой для цито-стереометрических исследований, на микроскопе МБИ – 3У42, объектив 100/1.25.OIL, окуляр WF 10х18. Статистическую обработку полученных цифровых данных проводили по общепринятым методикам [4, 5].

Результаты исследований

Известно, что к периферическим (вторичным) лимфоидным органам птицы относятся: селезенка, лимфоидные узлы слепых отростков, гардерова железа, скопления лимфоидных элементов глотки, гортани, бронхов и кишечника и небольшие скопления лимфоидных клеток в других органах. Отсутствие лимфатической системы с многочисленными лимфоузлами у птицы компенсируется рассеянными по всему организму скоплениями лимфоидной ткани, учитывая, что внедрение нематод происходило в кишечнике, была изучена лимфоидная ткань ЖКТ. Наличие инвазии подтверждали при посмертной диагностике методами пептолиза (искусственном переваривании) и компрессорной трихинеллоскопии. Количество личинок трихинелл при искусственном переваривании составило 2246±210 / на голову. Личинки Trichinella pseudospiralis на препаратах при компрессорной трихинеллоскопии не образовывали капсулу, преимущественно визуализировались по краям срезов мышечной ткани и обладали подвижностью (Рисунок 1).

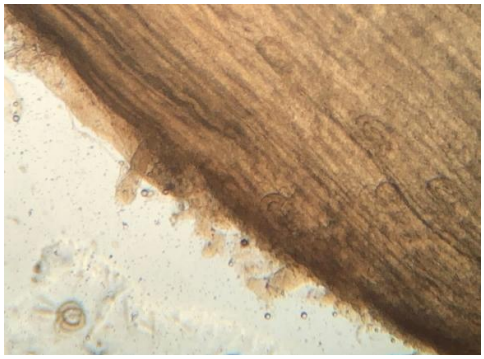


Рисунок 1 - Личинки Trichinella pseudospiralis в мышечных волокнах мышц шеи кур-несушек и по краям срезов объектив 100, окуляр 10

В результате проведенных исследований комплектов кишечника установлено, что сгруппированные образования лимфоидной бляшки (ЛБ) у зараженных птиц увеличены. При исследовании на световом микроскопе обнаруживали большое количество плазмобластов и плазмоцитов, у всех опытных групп, несмотря на меньшее количество живых личинок в мышцах. Строма и сосуды микроциркуляторного русла были без изменений, что согласуется с нашими предыдущими исследованиями на лабораторных животных и при экспериментальном заражении песцов, хорей и енотовидных собак [3,4,8,9]. Кроме того, отмечали увеличение селезенки в 1,3 раза по сравнению с контрольной группой, причем у всех инвазированных птиц белая пульпа разрасталась и, как и в случае с лимфоидной тканью кишечника, также увеличивалось количество плазмобластов в красной пульпе. При исследовании крови у инвазированных кур-несушек

обнаружили изменения в лейкоформуле: эозинофилы - 8,7±1,5 у инвазированных, 3,5±0,5 в контрольной группе, нейтрофилы - 20±3,5, 25±2,5 в контрольной группе, лимфоциты70±0,5 моноцитов 1,3±0,5 (соответственно 69+0,5 и 2,5±0,5 у контрольных куриц).

Далее подсчитывали в 10 полях зрения в каждом мазке количество лимфоцитов с дифференциацией на (большие – свыше 70 мкм, средние от 20 до 70 мкм и малые – до 20 мкм).

Таблица 1 - Морфометрические показатели лимфоцитов периферической крови инвазированных кур-несушек, получивших иммунотропный препарат и здоровых птиц

Группы птиц	Большие лимфоциты, мкм	Средние лимфоциты, мкм	Малые лимфоциты, мкм	Средняя площадь лимфоцита, мкм^2
Инвазированные	1±0,5	6±0,5	3±0,5	50,17±0,61
Контроль	-	4±0,5	6±0,51	22,77±0,51

Заключение. Установлено, что происходит увеличение площади лимфоидной ткани кишечника и селезенки, изменение морфологического состава крови птиц. При изучении морфометрических показателей лейкоцитов, также отмечено, что средняя площадь лимфоцита увеличена в группе инвазированных кур-несушек.

Список литературы

1. Жданова О.Б. Морфологические изменения в лимфоидной ткани, ассоциированной с кишечником у крыс при нематодозах/ О.Б. Жданова, О.В. Руднева, Л.А. Написанова, Л.Р. Мутошвили, О.В. Часовских, Е.С. Клюкина // Морфология - 2020. - Т. 157. - № 2-3. - С. 75-76.
2. Мартусевич А.К. Исследование зависимости кристаллогенной активности биосреды от интенсивности экспериментальной инвазии Trichinella spiralis / А.К. Мартусевич, О.Б. Жданова // Российский паразитологический журнал - 2013. - № 2. - С. 64-71.
3. Мартусевич А.К. Информативность исследования свободного кристаллообразования при зоонозах на модели лабораторных животных / А.К. Мартусевич, О.Б. Жданова // Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. - 2006. - № 1 (22). - С. 30-39.
4. Сапроненков П.М. Иммунология желудочно-кишечного тракта. / П.М. Сапроненков - Ленинград: Наука, 1987. - 159 с.
5. Сапин М.Р. Иммунная система, стресс и иммунодефицит / М.Р. Сапин, Д.Б. Никитюк - М.: АПП «Джангар», 2000. - 184 с.
6. Mestecky J. The common mucosal immune system and current strategies for induction of immune responses in external secretions / J. Mestecky // J. Clin. Immunol. – 1987. - №. 7. – P. 265–276.
7. Rudneva O.V. Evaluation of the protective activity of different immunostimulatory drugs at the experimental trichinosis on white mice / O.V. Rudneva, L.A. Napisanova, O.B. Zhdanova, V.K. Berezhko // International Journal of High Dilution Research. - 2018. - V. 17. - № 2. P. 17-18.
8. Zhdanova O.B. Evaluation of the effectiveness of different immunostimulatory medicine at the experimental trichinosis and leishmaniosis on white mice / O.B. Zhdanova, O.V. Rudneva, Yu.K Akulinina., L.A. Napisanova // International Journal of High Dilution Research. - 2019. - V. 18. - № 2. – P. 12.

УДК: 611.811.018

СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ СУПРАОПТИЧЕСКОГО ЯДРА ГИПОТАЛАМУСА КРЫС НА ФОНЕ ДЕФИЦИТА ПОЛОВЫХ ГОРМОНОВ

Садртдинова И.И., Федорова А.М., Хисматуллина З.Р.
(ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий» г. Уфа, Россия)
indira.ildarovna@mail.ru

Введение

Прорывное развитие науки в области нейростероидов за последние десятилетия значительно расширило ключевые представления о действии половых гормонов за пределами репродуктивной сферы [2, 5]. Мозг представляет собой важную мишень для эффектов прогестерона, тестостерона и эстрогена.

Половые гормоны легко проникают в нервные и глиальные клетки и связываются с цитоплазматическими и ядерными рецепторами. При этом они не только предопределяют развитие признаков полового диморфизма мозга, но и непосредственно регулируют возбудимость нейронов, связываясь с мембранными и цитозольными рецепторами и, таким образом, обеспечивают преходящие как тормозные, так и активирующие эффекты [4].

Эстрогены в организме женщины контролируют развитие половых органов, участвуют в становлении функциональной активности гипоталамо-гипофизарно-гонадной системы и обеспечивают репродуктивную функцию [1]. Рецепторы к эстрогенам широко представлены в ЦНС. Эстрогеновые рецепторы преобладают в вентромедиальных и аркуатных ядрах гипоталамуса и гипофизе, более высокая экспрессия эстрогеновых рецепторов была выявлена в преоптическом, супраоптическом и паравентрикулярном ядрах гипоталамуса, ядрах концевой полоски, миндалевидных телах, корковых структурах, дорсальном шве и мозжечке [6, 7].

Супраоптическое ядро гипоталамуса является основным компонентом гипоталамо-нейрогипофизарной системы, который в основном состоит из магноцеллюлярных нейроэндокринных клеток и астроцитов и обладает поразительной морфологической пластичностью в ответ на вызовы окружающей среды [9]. Циркулирующие эстрогены влияют на электрическую и биосинтетическую активность магноцеллюлярных нейронов гипоталамуса, синтезирующие вазопрессин или окситоцин и регулируют гомеостаз жидкости в организме и репродукцию [8].

Цель исследования

Исходя из выше изложенного, цель настоящего исследования - оценить структурные изменения в супраоптическом ядре гипоталамуса крыс при дефиците женских половых гормонов.

Материалы и методы исследования

Исследование выполнено на крысах-самках линии *WAG/Rij* (n=20), с массой тела 200-235 г в возрасте 6 месяцев. Крысы содержались в виварии кафедры физиологии и общей биологии УУНиТ при комнатной температуре 20-22°С в стандартных клетках по 3-4 животных без ограничения подвижности, освещенности и доступа к воде и пище, на сбалансированном рационе. Эксперименты проведены в соответствии с этическими нормами и рекомендациями по гуманизации работы с лабораторными животными, отражёнными в приказе № 742 от 13.11.1984. "Об утверждении Правил проведения работ с использованием экспериментальных животных" и в Хельсинской декларации 64 пересмотра (Бразилия, 2013). Проведенное исследование согласовано с этическим комитетом УУНиТ (протокол №2, 12.09.2023).

Овариоэктомию проводили по общепринятой методике [3]. Через месяц после овариоэктомии извлекали головной мозг и фиксировали в растворе 10%-го забуференного формалина по Лилли, и заливали в парафин. Срезы толщиной 10-15 мкм изготовляли на микротоме LEICA 4RM 2145 (LEICA, Германия). После их депарафинизации окрашивали по Нисслю и гематоксилином и эозином. Для изучения препаратов использовали микроскоп Микмед-5, оснащенный фотонасадкой Levenchuk C510 и программой анализа изображений. На окрашенных срезах проводили подсчет нейронов и глии на площади зрения в 1мм^2 при увеличении х400. Статистическую обработку проводили в программе “STATISTICA” с использованием непараметрического критерия U Манна-Уитни. Различия считались статистически значимыми при $p<0,05$.

Результаты исследования

Супраоптическое ядро (Рисунок 1А) визуализируется в виде плотного овоидного скопления крупных нейронов, визуально более темного цвета. Оно располагается вплотную к оптической хиазме по обе ее стороны. Морфологическое исследования супраоптического ядра крыс показало наличие большого количества мультиполярных нейронов крупного размера.

Перикарион нейрона имеет близкую к овальной, многие имеют аксональный холмик. Большинство нейронов расположено плотно, иногда наблюдается менее плотные области расположения. Хорошо заметны границы ядра и более темное ядрышко (Рисунок 1Б).

Ядра имеют округлую форму, некоторые более вытянутую, близко к овальной, расположены в центре перикариона, реже имели эксцентричное расположение. Ядрышко располагалось в центре ядра, имело выраженные границы. Отчетливо видно, что дендриты переплетаются и образуют плотный нейропиль. Вещество Ниссля распространено в цитоплазме неравномерно, располагаясь в основном ближе к дендритам, вокруг ядра образуется более светлая зона. Преобладающим типом глиальных клеток являлись астроциты, количество которых визуально определяется выше в центральной области (Рисунок 1В, Г).

У овариоэктомированых крыс нейроны характеризуются вытянутой формой. Ядра гиперхромные, ядрышко слабо заметно. Небольшая часть ядер лишена ядрышка и имеет неправильную изогнутую форму (Рисунок 1Д).

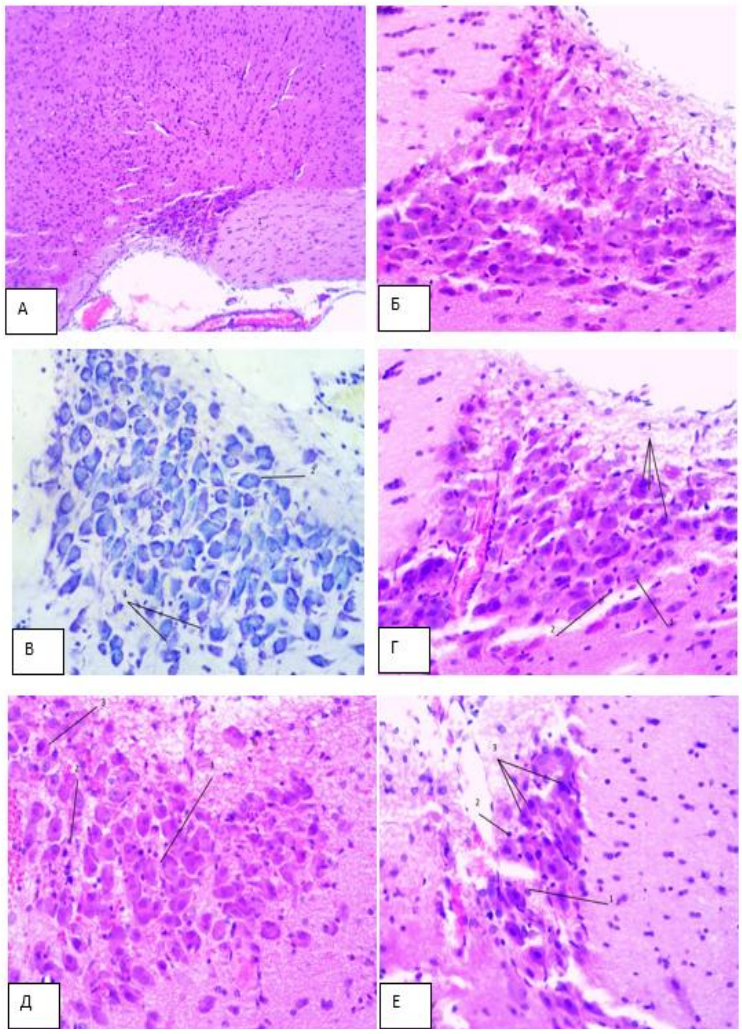


Рисунок 1 - А, Б - супраоптическое ядро гипоталамуса крыс контрольной группы: 1 - оптическая хиазма. 2 - супраоптическое ядро 3- вентролатеральное ядро гипоталамуса. 4- медиальное амигдалярное ядро (антеродорсальная часть). Окраска гематоксилином и эозином, х100, х400; В - супраоптическое ядро гипоталамуса крысы контрольной группы: 1- астроцит, 2- нейрон. Окраска по Нисслю, х400; Г - супраоптическое ядро гипоталамуса крысы контрольной группы: 1- астроцит, 2- олигодендроцит, 3- нейрон с гиперхромным ядром. Окраска гематоксилином и эозином, х400; Д, Е - супраоптическое ядро гипоталамуса крысы опытной группы: 1- астроцит, 2- олигодендроцит, 3- нейрон с гиперхромным ядром. Окраска гематоксилином и эозином, х400

Имеются небольшие «островки» астроцитов с более плотным расположением клеток. Очертания нейронов менее четкие, наблюдается большее количество нейронов с плохо выраженным ядром и ядрышком (Рисунок 1Е).

После визуального морфологического анализа препаратов был проведен морфометрический анализ.

Таблица 1 - Результаты подсчета количества нейронов и глиальных клеток

Группа	Количество нейронов	Количество глиальных клеток	Нейро-глиальный индекс
Контроль	36,80±0,75	29,20±0,63	0,79±0,11
Овариоэктомия	29,40±1,25*	51,40±1,29*	1,75±0,09*

*- различия считаются статистически значимыми при $p<0,05$

По результатам подсчета количества нейронов и глиальных клеток заметно снижение числа нейронов, увеличение глиальных клеток и нейро-глиального индекса в опытной группе. Кроме того, наблюдали увеличение площади цитоплазмы на 37,64% и площади ядра на 43,66%.

Выводы

1. Исследование структурно-функциональной организации супраоптического ядра показало наличие нейронов с четкими очертаниями, округлым ядром, хорошо выраженным ядрышком, расположенным в центре. После овариоэктомии перикарионы нейронов приобретали овальную форму. Количество гиперхромных нейронов увеличилось. Некоторые ядра имели неправильную изогнутую форму и слабо визуализированное ядрышко.

2. Морфометрический анализ выявил количественные изменения в соотношении нейронов и глии супраоптического ядра при дефиците женских половых гормонов. Нейро–глиальный индекс повысился с 0,79±0,11 (контрольная группа) до 1,75±0,09 (опытная группа) при $p<0,05$. Вместе с тем, отмечали увеличение площади цитоплазмы и площади ядра.

Список литературы

1. Иловайская И.А. Влияние эстрогенов на функциональное состояние центральной нервной системы/ И.А. Иловайская, Д.С. Михайлова // вестник Репродуктивного Здоровья. – 2008 - С.25-28.
2. Миронова В.И. Устойчивые модификации экспрессии нейрогормонов в гипоталамусе крыс в модели посттравматического стрессового расстройства/ В.И. Миронова, Е.А. Рыбникова // Российский физиологический журнал им. И.М. Сеченова. – 2008. – Т. 94. – № 11. – С. 1277–1284.
3. Практикум по эндокринологии: Учебник / Кабак Я.М. - М.: Изд-во МГУ, 1968. - С. 25-28.
4. Стеняева Н.Н. Половые стероиды и функции головного мозга/ Н.Н. Стеняева, Д.Ф. Хритинин, В.Ю. Григорьев, А.А. Куземин // Гинекология. – 2017 - №. 19 (2) – С. 9–14.
5. Хадарцев А.А. Депрессия антистрессовых механизмов как основа развития патологического процесса/ А.А. Хадарцев, В.Н. Морозов А.Г. Хрупачев и др // Фундаментальные исследования. – 2012. – № 4–2. – С. 371–375.
6. Bodo C. New roles for estrogen receptor beta in behavior and neuroendocrinology / C. Bodo, E.F. Rissman // Front Neuroendocrinol - 2006. - № 27 (2). - P: 217–232.
7. Matthews J. Estrogen Signaling: A Subtle Balance Between ER and ERβ / J. Matthews, J.A. Gustafsson //Molecular Interventions – 2003 -№. 3. - P: 281–292
8. Voisin D.L. Identification of estrogen receptor-containing neurons projecting to the rat supraoptic nucleus/ D.L. Voisin, S.X. Simonian, A.E. Herbison // Neuroscience - 1997.- № 78(1) - P:15-28.
9. Wang S.C. Astroglial Regulation of Magnocellular Neuroendocrine Cell Activities in the Supraoptic Nucleus / S.C. Wang, V. Parpura, Y.F. Wang // Neurochem Res. - 2021 - № 46(10) – P. 2586-2600.

УДК 636.028:611.451.018.08

ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИИ СЕКРЕТОРНЫХ КЛЕТОК НАДПОЧЕЧНИКА КРЫС В УСЛОВИЯХ ЭКСПЕРИМЕНТА

Стрижикова С.В., Стрижиков В.К., Пономарева Т.А.
(ФГБОУ ВО ЮУрГАУ г. Троицк, Россия)
strizhikov50@yandex.ru

Введение

Общеизвестно, что надпочечник является одним из наиболее значимых органов эндокринной регуляции важных систем организма. Нарушение выработки гормонов коры надпочечников оказывает глубокое влияние на приспособление организма к условиям окружающей среды.

Цель исследований

Экспериментальные исследования последних лет с использованием количественного рентгеноспектрального микроанализа показали, что многие железы (гипофиз, щитовидная железа) накапливают йод уже через 48 часов после однократного воздействия йодида калия [1]. При дальнейшем поступлении йодида калия в организм экспериментальных животных концентрация внутриорганного йода, например в гипофизе не отличается от животных контрольной группы. Однако он оказывает влияние на уровень выделяемых им гормонов, тогда как реакция щитовидной железы наступает значительно позже (на 4-е сутки) [3,4]. В связи с этим возникает интерес, не теряющий своей актуальности, по изучению состояния и других экстратиреоидных органов при блокаде щитовидной железы. В литературе имеются сведения о накоплении йода при йодной нагрузке в половых железах, надпочечниках и др. [1,2,6]. Поэтому изучение морфофункциональных изменений эндокринных органов при блокаде щитовидной железы является актуальным и своевременным.

Материал и методы исследования

Для исследования служили надпочечники самок беспородных белых крыс с живой массой 250-270 гр. Йодид калия задавался животным через зонд в виде раствора в дозе 8 микрограммов на 100 граммов массы животного 1, 3-х и 5-ти кратно. Умерщвление крыс проводили после дачи эфирного наркоза через 24 и 48 часов после однократного введения йодида калия. Животные, получавшие йодид калия в течение 2, 3, 4 и 5 дней были забиты через 48 часов от момента последнего введения препарата. Надпочечник фиксировали в 12 %-ном растворе нейтрального формалина, жидкости Карнуа, заливали в парафин. Срезы толщиной 4-5 мкм получали на санном микротоме, окрашивали гематоксилин-эозином, РНК и ДНК выявляли по Эйнарсону и Браше, белки - сулемовым раствором бромфенолового синего по Бонхегу, гликоген и гликопротеины, сульфатированные и карбоксилированные гликозаминогликаны выявляли реакциями по Шабадашу, Шубичу, Стидмену, жиры - Суданом III. Ко всем гистохимическим реакциям ставили соответствующие контроли. В сыворотке крови животных определяли содержание кортизола методом иммуноферментного анализа на иммуноферментном анализаторе (фотометр « BIO-RAD model 680 MR 12726», США). Определение кортизола проводили с использованием стандартных тест-систем ОАО

«Алкор-Био» (Санкт-Петербург, Россия). Результаты морфометрических исследований подвергнуты статистической обработке с помощью компьютерных программ Excel 2010 и Statistica 6.1.

Надпочечник крыс контрольной группы снаружи покрыт толстой соединительнотканной капсулой, клеточный компонент которой представлен фибробластами. В аморфном веществе выявляются белки, гликопротеины, гликозаминогликаны, преимущественно карбоксилированные. Паренхима органа представлена корковым и мозговым веществом. Корковое вещество образовано тяжами эпителиальных клеток, которые формируют три зоны: клубочковую, пучковую и сетчатую, между которыми нет четкой границы. Тяжи клеток коры отделены тонкими прослойками соединительной ткани с хорошо развитой сетью кровеносных сосудов.

Клубочковая зона располагается непосредственно под соединительнотканной капсулой, клетки её образующие имеют полигональную или столбчатую форму, размером 74,53±11,38 мкм^2, цитоплазма эндокриноцитов просветленная вакуолизированая, в ней выявляется большое количество липидов и незначительное количество РНП, белков, липопротеинов. Непосредственно под капсулой органа выявляется еще один вид клеток, с интенсивно базофильно окрашенной цитоплазмой. Такие клетки содержат мало липидных включений, но много РНК и белков. Между более темными и светлыми клетками встречаются переходные формы. Ядра клеток округлой формы, эухромные, величиной 18,12±4,08 мкм ^{2}, ЯПО - 0,25±0,05.

Клетки пучковой зоны располагаются радиально ориентированными тяжами и образуют средний слой коркового вещества, они имеют округлую или кубическую форму. В пучковой зоне, как и в клубочковой, обнаруживаются две разновидности клеток: одна - с однородной, интенсивно базофильно окрашенной цитоплазмой, в которой выявляются РНП, белки, гликопротеины, липопротеины, другая - со светлой, сильно вакуолизированной, губчатой цитоплазмой. В процессе накопления липидных включений в цитоплазме эндокриноцитов, интенсивно окрашенные, более темные клетки пучковой зоны переходят в светлые клетки, в которых по мере дальнейшего насыщения цитоплазмы липидами, происходит уменьшение содержания РНП, белков, гликопротеинов, липопротеинов.

Пучковая зона коры надпочечника у самок крыс не имеет постоянной субзональной дифференцировки, ей свойственна большая динамичность, эндокриноциты пучковой зоны имеют размеры - 145,63±26,91 мкм ^{2}, ядра небольшие, размером 22,62±3,10 мкм^2, эухромные, (ЯПО-0,16±0,04). В глубине коркового вещества располагается сетчатая зона. В ней правильный радиальный ход тяжей эндокриноцитов нарушается, они переплетаются с кровеносными сосудами, образуя сетеподобные структуры. Сетчатая зона в надпочечниках самок крыс также весьма изменчива. Клетки характеризуются небольшой величиной - 44,08±7,94 мкм^2, цитоплазма окрашена слегка базофильно неоднородно, в ней обнаруживается небольшое количество липидов, липопротеинов, РНП, белков. Ядро округлой формы величиной 20,51±3,63 мкм^2 с отчетливо выраженными ядрышками. ЯПО составляет 0,48±0,11.

У животных контрольной группы уровень кортизола в сыворотке крови составил 30,5±8,8нмоль/л.

Мозговое вещество состоит из скоплений крупных полигональных клеток, разделенных прослойками соединительной ткани, в которых проходят кровеносные сосуды. Размер клеток мозгового вещества составляет 87,60±14,58 мкм^2, округлое ядро величиной 29,79±3,69 мкм^2 имеет хорошо выраженные ядрышки.

После однократного применения йодида калия через 48 часов, в коре надпочечника крыс опытной группы происходит уменьшение величины эндокриноцитов в клубочковой зоне до 52,97±8,77 мкм^2 и пучковой зоне до 106,70±21,37 мкм ^{2}, в цитоплазме клеток увеличивается содержание РНП, белков и снижается количество липидов, липопротеинов, гликопротеинов, в сетчатой - размеры эндокриноцитов увеличиваются и составляют 56,10±14,83 мкм^2. При этом, размеры ядер клеток во всех зонах возрастают и составляют 20,91±5,14 мкм^2, 29,36±5,85 мкм ^{2} и 21,45±5,47 мкм ^{2} соответственно. Повышение функциональной активности эндокриноцитов отмечается в клубочковой (ЯПО -0,39±0,06) и сетчатой (ЯПО - 0,39±0,08) зонах, а в пучковой - снижается (ЯПО -0,28±0,06). Содержание кортизола в сыворотке крови увеличивается и составляет 49,7±0,3нмоль/л.

Трехкратное применение йодида калия стимулирует увеличение не только размеров эндокриноцитов клубочковой - до 70,09± 14,56 мкм ^{2} и пучковой 113,13± 18,69 мкм ^{2} зон, но и увеличение в цитоплазме клеток липопротеинов, липидов, гликопротеинов, и уменьшение их ядер до 16,66±2,12 мкм ^{2} и 25,69±3,36 мкм ^{2}. В сетчатой зоне размеры клеток уменьшаются до 49,26±8,74мкм^2, приближаясь к значению секретирующх клеток контрольной группы. Величина их ядер соответственно уменьшается до 17,31 ±2,79 мкм^2. Функциональная активность клеток во всех зонах коры надпочечника снижается: в клубочковои зоне до значений животных контрольной группы, в сетчатой - приобретает минимальные значения ЯПО -0,36±0,07, что на 20 % ниже, чем у животных контрольной группы. В пучковой зоне функциональная активность эндокриноцитов в целом снижается (ЯПО 0,22±0,08), однако, высокий коэффициет изменчивости - 37% свидетельствует о сохранении в популяции клеток, с высокой функциональной активностью. В этот период содержание кортизола в сыворотке крови составляет 80,4±6,9нмоль/л.

Пятикратное применение йодида калия приводит к дальнейшему уменьшению размеров эндокриноцитов во всех зонах коры надпочечника и их ядер. В клетках клубочковои и сетчатой зон

величина клеток составляет 37,33±6,73 мкм ^{2} и 41,33±5,55 мкм ^{2}, ядер - 14,25±2,32 мкм^2 и 18,07±2,46 мкм^2 соответственно.

Однако в эндокриноцитах пучковой зоны размеры ядер недостоверно увеличиваются на 2 %, по сравнению с показателями животных контрольной группы. Функциональная активность клеток во всех зонах коркового вещества снижается. Следует отметить, что в пучковой и сетчатой зонах коры надпочечников морфометрические параметры и функциональная активность клеток приобретает значения близкие к показателям животных контрольной группы. Уровень кортизола в сыворотке крови снижается и достигает 33,9±8,5 нмоль/л. В мозговом веществе надпочечника однократное применение йодида калия вызывает резкое увеличение размеров хромафинных клеток, их ядер и снижение их функциональной активности. Трехкратное применение нормализует морфометрические и функциональные параметры клеток, пятикратное -вызывает недостоверный рост размеров клеток и ядер при стабилизации их функциональной активности.

Выводы

Общеизвестно, что повышение уровня тиреоидных гормонов в ответ на введение в организм йода стимулирует выработку и секрецию корой надпочечников кортикостерона [5], а гипотиреоз может сопровождаться низким уровнем кортизола [2]. Механизм влияния гормонов щитовидной железы на функцию гипофизарно-надпочечниковой системы известен давно: рост уровня тиреоидных гормонов стимулирует секрецию аденокортикотропного гормона гипофиза (АГТГ), и как следствие идёт стимуляция выработки кортикостерона [5]. Установлено, что резерв надпочечников значительно повышается при краткосрочном гипертиреоидозе. Долгосрочный тиреоидоз вызывает значительное снижение резерва коры надпочечников [5]. Опубликованные нами ранее результаты исследования гормонов гипофизарно-тиреоидной системы [1,3] свидетельствовали о изменении гормонального статуса в организме самок крыс под влиянием йод-индуцированной блокады щитовидной железы. Наличие блокады щитовидной железы у экпериментальных животных в ответ на введение йодида калия было подтверждено и исследованием интратиреоидного содержания йода с помощью электронно-зондального микроанализа (Basalaeva N.L., 2013) [4]. Выявлено влияние йод-индуцированной блокады щитовидной железы у самок крыс на морфо-функциональные параметры эндокриноцитов коркового и мозгового вещества надпочечника. Установлено, что повышение кратности введения йодида калия увеличивает секреторную активность эндокриноцитов и выработку кортизола на 2-5 день. Стабилизация функции клеток коры надпочечников и секреции гормона отмечается на 6 день эксперимента. Функциональная активность клеток мозгового вещества относительно стабильна на всем протяжении эксперимента.

Список литературы

1. Басалаева Н.Л. и др. Особенности влияния йод-индуцированной блокады щитовидной железы на функциональные параметры гипофизарно-тиреоидной системы самок крыс / Н.Л. Басалаева, С.В. Стрижикова, Г.М. Рахманова, А.У. Шахеева // Вестник ЮУрГУ, Серия «Образование, здравоохранение, физическая культура». - 2013. - Т. 1-3. - С.78-81.

2. Джривах Б. Влияние йодного статуса спортсмена на адаптацию к физическим нагрузкам субмаксимальной мощности:…Автореф. дисс.на ...к.б.н. / Б. Джривах – Майкоп, 2013. - 26 с.

3. Стрижикова С.В. Влияние йод-индуцированной блокады щитовидной железы на морфологические показатели надпочечника самок крыс / С.В. Стрижикова, Н.Л. Басалаева, В.К. Стрижиков / Известия Оренбургского государственного университета. - 2014.- №6 (50).- С. 91-93.

4. Basalaeva, N.L. Iodine-induced thyroid blockade: role of selenium and iodine in thyroid and pituitary glands / N.L. Basalaeva // Biol Thrace Elem Res. -2013. - №. 154(2). - P.244-254.

5. Thyroid hormone action on ACTH secretion / F. Fenches-Franco et all. // Horm.Metab.Res. - 1989. - №. 21(10). - P. 550-552.

6. Trunnell J.B. The distribution of radioactive iodine in humen tissues: necropsy atady in nine patients / J.B. Trunnell, D.J. Duffy, J. Godwin, W. Peacock // The Journall of Clinical Endocrinology & Metabolism September. - 1950. - №. 10 (9). - P. 1007-1021.

УДК 57.033:57.085.2

ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К СОЗДАНИЮ ТЕСТ-СИСТЕМ С ЦЕЛЬЮ ВЫБОРА КОСТНЫХ ФРАГМЕНТОВ ДЛЯ МЕДИКО-БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЛОЖЕНИЙ

Матвейчук И.В. [1], Розанов В.В. [1, 2]

([1] ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский институт лекарственных и ароматических растений»;
[2] Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова г. Москва, Россия
mivilar@mail.ru

Введение

Экспериментальные данные авторов [1-4, 6, 8], а также других исследователей позволяют констатировать, что костная ткань является уникальным природным биополимерным композитом с иерархически организованной микроархитектоникой – от нанометрового до тканевого (макроскопического) уровня. С позиций биоматериаловедения она характеризуется как сложный для стандартизации материал.

Это обусловлено объективными, включая биологические факторы (пол, возраст, раса, вид, образ жизни, особенности трудовой деятельности и др.) и субъективными (методическими) факторами, связанными с условиями хранения, пробоподготовки, проведения исследований и др. [5, 9]. В этой связи отсутствуют общепринятые стандартизированные требования к выбору костных фрагментов для медико-биологических приложений, что определяет необходимость разработки научно-методических основ решения этой задачи. В качестве одного из подходов может рассматриваться создание физико-механических тест-систем с целью выбора костных фрагментов для изучения закономерностей структурно-функциональных взаимосвязей в костной ткани in vitro.

Цель исследования – разработка научно-обоснованных физико-механических подходов к созданию тест-систем с целью оценки качества костной ткани при выборе костных фрагментов для медико-биологических приложений.

Материалы и методы исследований

Объектом исследования служили образцы компактного вещества, изготовленные из бедренных костей половозрелых животных (бык), а также мужчин в возрасте от 19 до 89 лет. В работе использована авторская технология пробоподготовки, учитывающая анизотропию структуры костей (Рисунок - 1) как элементов биомеханической системы и основанная на применении полых цилиндрических фрез различных диаметров (Рисунок - 2). Полученные цилиндрические фрагменты (Рисунок - 3) были подвергнуты резке отрезными дисковыми фрезами для получения образцов заданной высоты (Рисунок - 4). Детальные сведения об особенностях проведения механических испытаний с учетом методических и биологических факторов, использовании модельного подхода представлены в работах [1-4, 6, 8, 10]. В этих экспериментах определяли предел прочности при сжатии (σ), показатель микротвердости по Виккерсу (H), плотность (ρ) костных нативных и подвергнутых различным физико-химическим воздействиям образцов. Статистическую обработку полученных количественных данных проводили по общепринятым методикам с учётом рекомендаций [7].

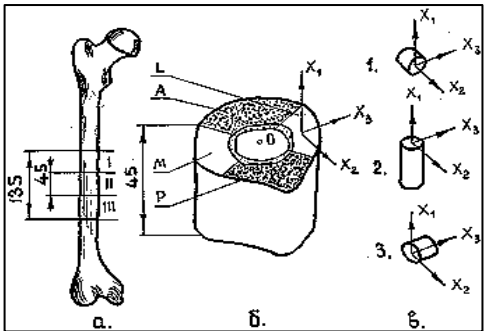


Рисунок 1 – Схема деления диафиза бедренной кости на пояса (а, зоны (б) с учетом осей анизотропии.

Рисунок 2 – Полые фрезы.

Рисунок 3 – Образцы в диафизе кости после механической обработки.

Рисунок 4 – Общий вид костных образцов

Результаты исследований

Костная ткань, являясь анизотропным гетерогенным материалом, имеет различные прочностные (σ) и упруго-пластические характеристики (микротвёрдость H) в зависимости от ориентации образцов по отношению к главным осям анизотропии – продольной X_1, радиальной X_3 и тангенциальной (трансверсальной) X_2, перпендикулярной X_1 и X_3 (табл. 1). Экспериментальное изменение композитного состава костных образцов посредством деминерализации и деорганификации позволило установить, что основной вклад в анизотропию механических свойств кости как композита вносит, прежде всего, минеральный компонент. Для него степень анизотропии является выраженной, а различия установленных параметров с учетом главных осей статистически достоверными:

$$\sigma_{11} : \sigma_{22} : \sigma_{33} = 1 : 0{,}50 : 0{,}61 \quad H_{11} : H_{22} : H_{33} = 1 : 0{,}71 : 0{,}76$$

Таблица 1 - Прочность при сжатии и микротвердость костных образцов различной ориентации

Вид	Состояние образцов	Ориентация образцов	$\sigma \pm_{\Delta} \sigma$, МПа	$H \pm_{\Delta} H$, МПа	Плотность, $(\rho \pm_{\Delta} \rho)$, г/см^3
Человек	Нативные (19-44)	продольная (X_1)	166,0±2,5	379,0±8,4	1,98±0,003
		тангенциальная (X_2)	99,0±4,4	309,0±6,9	
		радиальная (X_3)	136,0±8,8	33,03±5,5	
	Деминерал. (19-44)	продольная	11,2±0,58	-	-
		тангенциальная	10,9±0,60	-	
		радиальная	10,6±0,68	-	
	Деорганиф. (19-44)	продольная	10,7±0,55	55,0±2,6	
		тангенциальная	5,35±0,43	39,0±5,4	
		радиальная	6,53±0,59	42,0±4,9	
Бык	Нативные	продольная	210,0±7,1	430,0±5,9	2,05 ±0,060
		тангенциальная	134,0±8,1	341,0±5,3	
		радиальная	162,0±8,9	369,0±5,4	

Примечание: количество измерений было выбрано на основании расчётов, чтобы доверительный интервал не превышал 5% от величины измеряемого параметра

Определяемый показатель микротвёрдости является информативным, зависящим от ориентации образцов по отношению к главным осям анизотропии и коррелирующим с прочностью костных образцов при сжатии. Принимая во внимание возможность определения микротвёрдости при наличии ограниченного количества костной ткани, можно заключить, что существует реальная возможность использования этого показателя в качестве одного из дефинитивных для оценки качества костных фрагментов при выборе костных фрагментов для исследований.

В качестве дополнительного показателя качества костного вещества может служить его плотность (ρ). Её определение целесообразно осуществлять непосредственно после взятия костного фрагмента и специальной пробоподготовки, а достигаемая при этом точность зависит от выбранных средств измерения (Таблица 1).

При этом необходимо учитывать возможность изменения плотности костных образцов ввиду их дегидратации при пребывании на воздухе в процессе пробоподготовки или при временном хранении в различных средах. О тенденциях таких изменений и пределах колебаний физико-механических параметров дают представление данные, приведённые в таблице 2.

Таблица 2 - Физико-механические характеристики нативной и дегидратированной костной ткани быка

Состояние образцов	Прочность при сжатии, $\sigma \pm_{\Delta} \sigma$, МПа	Микротвёрдость по Виккерсу, $(H_{\square} \pm_{\Delta} H_{\square})$, МПа	Плотность, $(\rho \pm_{\Delta} \rho)$, г/см^3
Контроль	180,0±4,58	420,0±6,57	2,05±0,060
Лиофилизация	310,0±10,30	984,0±19	1,81±0,045
Высушивание до постоянной массы (+105^{o}C)	288,0±8,64	910,0±8,29	1,88±0,012
Спирт абсолютный (1месяц)	253,0±4,71	549,0±6,47	1,95±0,011
Ацетон (1 сутки)	239,0±5,45	557,0±27	1,96±0,010
Глицерин	260,0±6,40	929,0±26	2,12±0,014

Заключение

Проблема создания эффективных тест-систем для экспресс-анализа реального структурно-функционального состояния костной ткани по-прежнему остается актуальной. Успех поиска инновационных подходов к её решению может быть достигнут благодаря разработке современной методологии изучения закономерностей структуры, состава костного вещества, его физико-механических свойств, а также формированию репрезентативного банка указанных данных. Это представляет интерес для создания новых здоровьесберегающих технологий, а также развития функциональной морфологии и остеологии в целом для расширения современных представлений о костной ткани – уникальном наноструктурированном природном биокомпозите.

Исследование выполнено в рамках государственного задания FGUU-2022-0008.

Список литературы

1. Денисов-Никольский Ю.И. Актуальные проблемы теоретической и клинической остеоартрологии / Ю.И. Денисов-Никольский [и др.] // М.: ОАО «Типография «Новости». – 2005. – 336 с.

2. Денисов-Никольский Ю.И. Инновационные подходы к структурно-функциональному анализу костной ткани для решения фундаментальных и прикладных задач в биоимплантологии и биоматериаловедении / Ю.И. Денисов-Никольский [и др.] // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. – 2012. – № 1. – С. 223-228.

3. Литвинов Ю.Ю. Влияние способов механической обработки и стерилизации на структурно-функциональное состояние поверхностного слоя костных образцов / Ю.Ю. Литвинов [и др.] // Российский журнал биомеханики. – 2021. – Т. – 25. – № 2. – С. 186-191.

4. Матвейчук И.В. Изучение биофизических свойств костной ткани для медико-биологических приложений / И.В. Матвейчук [и др.] // Альманах клинической медицины. – 2016. – Т. 44. – № 2. – С. 193-202.

5. Матвейчук И.В. Актуальные проблемы при решении задач диагностики и лечения опорно-двигательного аппарата с использованием биомеханики / И.В. Матвейчук [и др.] // Медицинская техника. – 2022. – № 5. – С. 14-16.

6. Матвейчук И.В. Роль моделирования в изучении структурно-функциональных взаимосвязей костной ткани как композита / И.В. Матвейчук [и др.] // В кн.: Матер. 11-й межд. научн. конф. «Физика и радиоэлектроника в медицине и экологии ФРЭМЭ'2014». – Владимир-Суздаль: ООО «Графика», 2014. – Т.1. – С. 239-240.

7. Методология научного исследования / Н.А. Слесаренко и [др.]; под ред. Н.А. Слесаренко. - СПб. : Лань, 2017. – 268 с.

8. Розанов В.В. Костная ткань как объект биотехнологических исследований и разработок / В.В. Розанов [и др.] // Технологии живых систем. – 2016. – Т. 12. – № 1. – С. 25-35.

9. Розанов В.В. Развитие технологий стерилизации природных наноструктурированных материалов / В.В. Розанов [и др.] // Российские нанотехнологии. – 2023. – Т. 18. – № 4. – С. 547-552.

10. Слесаренко Н.А. Проведение морфомеханических исследований в остеологии / Н.А. Слесаренко [и др.] // Методическое пособие. – М. – 1998. – 22 с.

УДК: 616-073.75:611.33:636.4-053.31

ВАСКУЛЯРИЗАЦИЯ ЖЕЛУДКА СВИНЕЙ ПОРОДЫ ЙОРКШИР НА РАННИХ ЭТАПАХ ПОСТНАТАЛЬНОГО ОНТОГЕНЕЗА

Полянская А.И.
(ФГБОУ ВО СПБГУВМ г. Санкт-Петербург, Россия)
polyanskaya2808@mail.ru

Введение

Свиноводство, отрасль животноводства, занимающаяся разведением свиней. Основными видами продукции свиноводства являются мясо и сало, используют также кожу в кожевенной промышленности, щетину в лёгкой промышленности, кровь для приготовления лекарственных препаратов и кормовых продуктов. Высокий удельный вес свинины в мясном балансе связан с биологическими особенностями животных этого вида: всеядностью, высоким многоплодием, скороспелостью и эффективностью использования кормов, а также отличными вкусовыми и диетическими качествами мяса. У всех млекопитающих, в том числе и у свиней на раннем постнатальном периоде жизни происходит адаптация органов пищеварения к изменяющимся условиям содержания и кормления. Пищеварительная система новорожденных несовершенна, в подсосном периоде у них недостаточно развита секреторная деятельность желудка и выделяется мало слюны. Ферментативная активность системы пищеварения возрастает только с началом потребления сухой подкормки, тогда и возникают функциональные изменения желудка свиньи. Морфофункциональные основы становления желудка у поросят в раннем постнатальном онтогенезе являются основополагающими при корректировке зоотехнических норм и технологических карт. Для увеличения производительности данной отрасли необходимо решать ряд проблем. основополагающей из них является сохранность молодняка, при одновременном уменьшении подсосного периода. На данный момент не все отечественные породы свиней обладают высокой продуктивностью и отличаются хорошими мясными качествами, в связи с этим российские свиноводческие комплексы завозят различные породы свиней из-за рубежа для селекции. За эталон были выбраны такие породы свиней как: ландрас, дюрок, йоркшир, пьетрен, которые отличаются высоким многоплодием (в среднем 18 голов при опоросе), быстрым приростом живой массы.

Цель исследования

Цель нашего исследования – изучить артериальную васкуляризацию желудка у поросят породы йоркшир и определить морфометрические данные органа на этапах постнатального онтогенеза [1-8].

Материал и методы исследования

Исследование проводили на кафедре анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины». Трупный материал для исследования был доставлен на кафедру анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины» со свиноводческого комплекса «Идаванг Агро» д. Нурма, Тосненского района Ленинградской области.

Исследование проводили по трем возрастным группам, согласно периодизации жизни свиней: первая стадия развития – новорожденные поросята (1-4 дня неонатального периода); вторая стадия развития – первая молочная (5-21 день неонатального периода); третья стадия развития – вторая молочная (22-45 дней постнатального периода). Из первой стадии развития использовали новорожденных однодневных поросят; из второй – поросят 10-14 дней и из третьей – поросят 28-30 дней постнатального периода онтогенеза.

Средняя масса тела у поросят 1 группы – 550 г.; 2 группа – 1550 г.; 3 группы – 3000 г. Всего происследовано по пять поросят в каждой возрастной группе.

Для достижения поставленной задачи были использованы традиционные морфологические методы исследования, а именно: тонкое анатомическое препарирование, фотографирование, вазорентгенография с морфометрией в программе «RadiAnt» [9-14].

Результаты исследования

По результатам исследования было установлено, что васкуляризация желудка поросят породы йоркшир осуществляется за счет ветвей чревной артерии (a. celiaca), которая в свою очередь отходит от вентральной стенки брюшной аорты (a. abdominalis) позади диафрагмы. При измерении диаметра брюшной аорты у поросят породы йоркшир первой возрастной группы (1 день от рождения) в среднем составляет 5,15±0,52 мм, второй группы (10-14 дней от рождения) составляет 6,20±0,65 мм и в третьей группе (28-30 дней от рождения) – 7,15±0,70 мм. Морфометрические данные показали, что во второй возрастной группе поросят 10-14 дней породы йоркшир диаметр брюшной аорты увеличивается в среднем в 1,20 раза и в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 1,39 раза по сравнению с однодневными поросятами.

Чревная артерия (a. celiaca) – является непарным сосудом, которая идет от брюшной аорты под первым поясничным позвонком и на своем пути у поросят йоркширской породы отдает печеночную (a. hepatica), селезеночную (a. lienalis) артерии и левую желудочную артерии (a. gastrica sinistra). При измерении диаметра чревной артерии у поросят породы йоркшир первой возрастной группы (1 день от рождения) в среднем составляет 1,70±0,20 мм, второй группы (10-14 дней от рождения) составляет 2,15±0,20 мм и в третьей группе (28-30 дней от рождения) – 3,35±0,35 мм. Морфометрические данные показали, что во второй возрастной группе поросят 10-14 дней породы йоркшир диаметр чревной увеличивается в среднем в 1,26 раза и в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 1,97 раза по сравнению с однодневными поросятами.

Печеночная артерия отходит от чревной артерии и является основным источником васкуляризации печени. От данного сосуда, на пилорическую часть желудка и начальную часть двенадцатиперстной кишки отходит правая желудочная артерия (a. gastrica dextra). Она направляется к малой кривизне желудка в стенке ее ветвится по рассыпному типу. Также от печеночной артерии отходит желудочно-двенадцатиперстная, которая отдает в области пилоруса желудка правую желудочно-сальниковую артерию (a. gastroepiploca dextra), переходящая на большую кривизну. При измерении диаметра печеночной артерии у поросят породы йоркшир первой возрастной группы (1 день от рождения) в среднем составляет 0,87±0,20 мм, второй группы (10-14 дней от рождения) составляет 1,15±0,15 мм и в третьей группе (28-30 дней от рождения) – 2,93±0,30 мм. Морфометрические данные показали, что во второй возрастной группе поросят 10-14 дней породы йоркшир диаметр печеночной артерии увеличивается в среднем в 1,32 раза и в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 3,37 раза по сравнению с однодневными поросятами. При морфометрии диаметра правой желудочной артерии у поросят породы йоркшир первой возрастной группы (1 день от рождения) в среднем составляет 0,44±0,04 мм, второй группы (10-14 дней от рождения) составляет 0,65±0,06 мм и в третьей группе (28-30 дней от рождения) – 1,45±0,15 мм. Морфометрические данные показали, что во второй возрастной группе поросят 10-14 дней породы йоркшир диаметр правой желудочной артерии увеличивается в среднем в 1,48 раза и в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 3,30 раза по сравнению с однодневными поросятами. При морфометрии диаметра правой желудочно-сальниковой артерии у поросят породы йоркшир первой возрастной группы (1 день от рождения) в среднем составляет 0,38±0,03 мм, второй группы (10-14 дней от рождения) составляет 0,56±0,05мм и в третьей группе (28-30 дней от рождения) – 1,23±0,20 мм. Морфометрические данные показали, что во второй возрастной группе поросят 10-14 дней породы йоркшир диаметр правой желудочно-сальниковой артерии увеличивается в среднем в 1,47 раза и в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 3,24 раза по сравнению с однодневными поросятами.

Селезеночная артерия берет свое начало от чревной артерии и в самом начале своего пути отдает левую желудочную артерию (a. gastrica sinistra), которая направляется к кардии желудка и в области малой кривизны ветвится по рассыпному типу и образует анастомозы с правой желудочной артерией ветви, которые учувствуют в кровоснабжении стенки желудка у поросят. После этого от селезеночной артерии отходит левая желудочно-сальниковая артерия (a. gastroepiploca sinistra), которая идет по большой кривизне желудка образует анастомозы с правой желудочно-сальниковой артерией и их ветви будут питать желудок вместе с большим сальником.

При морфометрии диаметра селезеночной артерии у поросят породы йоркшир первой возрастной группы (1 день от рождения) в среднем составляет 0,64±0,06 мм, второй группы (10-14 дней от рождения) составляет 0,85±0,08 мм и в третьей группе (28-30 дней от рождения) – 2,52±0,25 мм. Морфометрические данные показали, что во второй возрастной группе поросят 10-14 дней породы йоркшир диаметр селезеночной артерии увеличивается в среднем в 1,33 раза и в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 3,94 раза по сравнению с однодневными поросятами. При морфометрии диаметра левой желудочной артерии у поросят породы йоркшир первой возрастной группы (1 день от рождения) в среднем составляет 0,56±0,05 мм, второй группы (10-14 дней от рождения) составляет 0,85±0,08 мм и в третьей группе (28-30 дней от рождения) – 1,35±0,15 мм. Морфометрические данные показали, что во второй возрастной группе

поросят 10-14 дней породы йоркшир диаметр левой желудочной артерии увеличивается в среднем в 1,52 раза и в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 2,41 раза по сравнению с однодневными поросятами.

При морфометрии диаметра левой желудочно-сальниковой артерии у поросят породы йоркшир первой возрастной группы (1 день от рождения) в среднем составляет 0,42±0,04 мм, второй группы (10-14 дней от рождения) составляет 0,65±0,06 мм и в третьей группе (28-30 дней от рождения) – 1,12±0,10 мм. Морфометрические данные показали, что во второй возрастной группе поросят 10-14 дней породы йоркшир диаметр левой желудочно-сальниковой артерии увеличивается в среднем в 1,55 раза и в третьей возрастной группе 28-30 дней жизни в 2,67 раза по сравнению с однодневными поросятами.

Выводы

Впервые изучена экстра- и интрамуральная артериальная васкуляризация желудка свиньи раннего постнатального периода онтогенеза (период новорожденности, 10-14 дней, 28-30 дней от рождения). Параметры морфометрических показателей экстраорганных кровеносных сосудов детерминированы особенностями кормления на ранних этапах жизни животного. Полученные результаты по кровоснабжению желудка у свиньи, могут быть использованы при разработке и усовершенствовании методов при хирургических вмешательствах, в том числе и у человека.

Список литературы

1. Шендаков А.И. Племенная ценность датских свиней / А.И. Шендаков, Р. Ляшук // Животноводство России. 2015. – №2. – С. 14-15.
2. Мельников С.И. Анатомо-топографические особенности многокамерного желудка овец эдильбаевской породы / С.И. Мельников // Материалы 74-й международной научной конференции молодых ученых и студентов СПбГАВМ, посвященной 75-летию Победы в Великой Отечественной войне, Санкт-Петербург, 06–15 апреля 2020 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, 2020. – С. 150-151.
3. Мельников С.И., Щипакин М.В. Постнатальный гистогенез преджелудков у овец эдильбаевской породы / С.И. Мельников, М.В. Щипакин // Морфология в XXI веке: теория, методология, практика: Сборник трудов всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Москва, 01–04 июня 2021 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К.И. Скрябина», 2021. – С. 127-130.
4. Щипакин М.В. Морфология желудка кролика породы немецкий великан / М.В. Щипакин, Н.В. Зеленевский, А.В. Прусаков, Д.С. Былинская // Материалы международной научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГАВМ, Санкт-Петербург, 22–26 января 2018 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, 2018. – С. 110-112.
5. Веремеева С.А., Сидорова К.А. Морфологическая оценка структуры желудка кроликов и их мясной продуктивности / С.А. Веремеева, К.А. Сидорова // Аграрный научный журнал. - 2015. – №9. – С.14-16.
6. Веремеева С.А. Анатомо-гистологическое строение стенки желудка кроликов / С.А. Веремеева, К.А. Сидорова // Наука и образование: сохраняя прошлое, создаём будущее: сборник статей Международной научно-практической конференции, Пенза, 20 июня 2016 года. – Пенза, 2016 – С. 133-136.
7. Зеленевский Н.В. Особенности строения многокамерного желудка телят чёрно-пёстрой породы (сообщение второе) / Н.В. Зеленевский, А.В. Прусаков // Иппология и ветеринария. - 2017. – №3(25). – С. 103-107.
8. Полянская, А.И. Динамика морфометрических данных желудка у поросят породы йоркшир / А.И. Полянская // Материалы 75-й межрегиональной науч.-практ. конференции молодых ученых «Ступени роста – 2023». – Кострома: Изд-во Костром. гос. ун-та, 2023. – С. 55-56.
9. Полянская А.И. Анатомические закономерности желудка поросят породы йоркшир в возрастном аспекте / А.И. Полянская, М.В. Щипакин // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сборник трудов по материалам международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения доктора биологических наук, профессора, Заслуженного работника Высшей школы РФ, Почётного работника высшего профессионального образования РФ, Почётного профессора Брянской ГСХА, Почётного гражданина Брянской области Егора Павловича Ващекина, Брянск, 24 января 2023 года. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2023. – С. 232-235.
10. Полянская А.И. Вазорентгенография желудка у однодневных поросят породы йоркшир / А.И. Полянская, М.В. Щипакин // Реализация приоритетных программ развития АПК: Сборник научных трудов по итогам X Международной научно-практической конференции, посвященная памяти заслуженного деятеля науки РФ и КБР, профессора Бориса Хажмуратовича Жерукова, Нальчик, 24–26 ноября 2022 года. Том Часть I. – Нальчик: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова", 2022. – С. 222-224.

УДК 576.74/.744.4

ВЛИЯНИЕ ТЕМНОВОЙ ДЕПРИВАЦИИ НА МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ГЕПАТОЦИТОВ КРЫС ВИСТАР

Грабеклис С.А., Арешидзе Д.А., Ануркина А.И.
(Научно-исследовательский институт морфологии человека имени академика А.П. Авцына Российского научного центра хирургии имени академика Б.В. Петровского, Москва, Россия)
labcelpat@ mail.ru

Введение

Ритмичность процессов функционирования жизнедеятельности на клеточном, органном и системном уровнях является одним из фундаментальных свойств живого. Среди широкого спектра биоритмов с периодом колебания от долей секунд до десятков лет особо важными для млекопитающих являются циркадианные (циркадные) ритмы (ЦР), связанные со сменой дня и ночи, период колебаний которых составляет 24±4часа. Именно наличие циркадианной ритмичности позволяет успешно приспособиться к существованию в условиях светового цикла на планете. ЦР функций и процессов в организме, отличающиеся друг от друга амплитудой и фазой, в норме строго согласованы между собой и с факторами внешней среды, что обеспечивает необходимый порядок их реализации и делает возможным поддержание функционирования систем организма на оптимальном уровне.

ЦР могут также модулироваться влиянием факторов внешней и внутренней среды, что обеспечивает адаптацию организма. Чередование цикла дня и ночи – наиболее важный регулятор разнообразных физиологических ритмов для всех живых организмов. В случаях адекватного осуществления адаптационных процессов факторы внешней среды не оказывают значительного влияния на циркадианные ритмы, но при срыве адаптации наблюдается нарушение ритмичности процессов и функций, а возникающие изменения фазово-амплитудных характеристик ритмов могут привести к возникновению десинхронозов и быть причиной развития многих патологических состояний и заболеваний.

К одним из наиболее значимых факторов дезорганизации биоритмов в современном мире относят нарушение режима света-темноты, в частности, световое загрязнение (темновая депривация) – воздействие света в ночное время. 2019). Согласно гипотезе «циркадианной деструкции», принятой большинством хронобиологов, воздействие света в ночные часы нарушает эндогенный циркадианный ритм, а также подавляет ночную секрецию мелатонина эпифизом (Stevens R.G., 2006). Последнее имеет следствием ускоренное старение, развитие онкологических и обменных патологий, а также заболеваний органов желудочно-кишечного тракта (ЖКТ) и сердечно-сосудистой системы.

Установлена взаимосвязь между световым загрязнением и нарушением углеводного и липидного обмена, развитием сахарного диабета II типа, атеросклероза и различных новообразований. В частности, световое загрязнение, вызывающее дефицит мелатонина и нарушение циркадианной ритмичности, связано с развитием злокачественных новообразований печени, неалкогольной жировой болезни печени, билиарного цирроза и ряда других патологий этого важнейшего органа

Цель исследования – установить в эксперименте закономерности лабильности морфофункционального состояния гепатоцитов в условиях темновой депривации

Материалы и методы исследования

Работа выполнена на 80 самцах крыс аутбредного стока Вистар в возрасте 6 месяцев, с массой тела 350±15 г. Животные были получены из питомника ФГБУН НЦБМТ ФМБА России «Столбовая». Все животные содержались в пластиковых клетках, при температуре 20-22°С и относительной влажности воздуха 60-70%; первоначально животных содержали при естественном освещении. Крысы имели свободный доступ к питьевой воде и брикетированному корму ПК-120-1 (ООО «Лабораторснаб», сертификат соответствия № POCCRU.nO81.B00113, ГОСТ Р50258-92). Содержание животных и эксперименты выполнены в соответствии с Европейской Конвенцией о защите позвоночных животных, используемых для экспериментов или в других научных целях (Страсбург, 18 марта 1986 г.). На проведение исследования получено разрешение биоэтического комитета ФГБНУ НИИМЧ им. А.П. Авцына, протокол №34 (10) от 14.03.2021.

Крысы были случайным образом разделены на 2 группы.

1-я группа (контроль, самцы, n=40) содержалась при фиксированном световом режиме (свет:темнота/12:12 ч с включением света в 8:00 и выключением в 20:00 ч).

2–я группа (самцы, n=40) содержалась в условиях темновой депривации 24 ч в сутки.

Эвтаназию осуществляли спустя три недели после начала эксперимента в углекислотной камере. Предварительно у животных осуществляли измерение ректальной температуры.

Печень фиксировали в 10-% нейтральном забуференном формалине с дальнейшей проводкой по традиционной методике и приготовлением серийных гистологических срезов толщиной 5-6 мкм. Осуществляли окраску срезов гематоксилином и эозином, пикрофуксином по Ван Гизону-Фуше. Для идентификации жировой дистрофии и содержания липидов проводили стандартную селективную окраску замороженных срезов раствором судана-III в 70-% этиловом спирте. Для определения содержания гликогена проводили ШИК-реакцию, в дальнейшем производили количественную оценку содержания гистохимически выявляемых соединений. Для плоидометрии проводили окраску мазков отпечатков печени фуксинсернистой

кислотой по Фельгену. Среднюю плоидность гепатоцитов рассчитывали в единицах плоидности относительно оптической плотности результатов окраски диплоидных ядер малых лимфоцитов. Также определяли долю двуядерных гепатоцитов (Автандилов Г.Г., 2006).

Микроскопию гистологических препаратов проводили на цифровом микроскопе Nikon Eclipse 80I с применением цифровой фотокамеры Nikon DI-FI (Япония). С каждого исследованного препарата выполняли по 10 цифровых снимков случайно выбранных полей зрения при увеличении ×400, ×1000, на которых в дальнейшем осуществляли карио- и цитометрию. При морфометрических исследованиях использовали программный комплекс Fiji, построенный на базе программы ImageJ v2 с соответствующими плагинами (Broeke J. et al., 2015). Определяли площадь поперечного сечения ядра (площадь ядра), короткий и длинный диаметры ядра, периметр ядра, площадь поперечного сечения клетки, короткий и длинный диаметры клетки. С применением соответствующих формул вычисляли: ядерно-цитоплазматическое отношение, средний диаметр ядра, объем ядра, объем клеток, индекс удлиненности ядра, коэффициент формы ядра, индекс контура ядра, площадь поперечного сечения ядра.

Для проведения иммуногистохимических реакций срезы печени депарафинировали, регидратировали и обрабатывали 3% раствором перекиси водорода для блокировки эндогенной пероксидазы. Затем срезы помещали в раствор «Ultra V Block» (Thermo Fisher Scientific; USA), для демаскировки антигенов предварительно производили кипячение в цитратном буфере (pH 6.0). Проводили иммуногистохимические реакции с первичными антителами. Использовались следующие антитела: *Ki-67,* и *p53.* Срезы инкубировали с антителами в течение 60 мин при комнатной температуре. В качестве системы детекции использовали набор UltraVision Quanto Detection System (Thermo Fisher Scientific; США).

Контролем служили реакции с заменой первых антител на раствор фосфатного буфера. О результатах иммуногистохимической реакции судили по доле окрашенных клеток относительно общего количества гепатоцитов. Оценку проводили в 4 полях зрения при увеличении ×400. На препаратах подсчитывали клетки, окрашенные с помощью соответствующих антител, затем вычисляли соответствующий индекс как отношение окрашенных клеток к общему числу клеток в процентах (%).

Построение графиков и статистическую обработку результатов выполняли в программе GraphPad Prism v8.41 (США). Для выявления нормальности распределения использовали тест Д'Агостино-Пирсона. При нормальном распределении использовали t-тест Стьюдента для сравнения двух групп и тест Тьюки для сравнения трёх и более групп. Различия групп исследования с контрольной оценивали с помощью теста Даннета. При ненормальном распределении использовали непараметрический тест Манна-Уитни для сравнения двух групп и тест Данна для сравнения трёх и более групп. Статистически значимыми считали различия при уровне статистической значимости (α) или вероятности ошибки отклонения от нулевой гипотезы или ниже 5% ($p<0,05$). При построении графиков изображали арифметическое среднее и стандартное отклонение. Пороги доверительной вероятности обозначали: «*» соответствует $p<0,05$; «**» – $p<0,005$; «***» – $p<0,0005$.

Результаты исследования.

Морфологическая картина печени самцов крыс контрольной группы соответствовала возрастной норме: наблюдалась сохранная структура печеночных балок, состоящих из гепатоцитов полигональной формы, имеющих округлое ядро, расположенное по центру клетки. Гепатоциты животных данной группы не имели признаков патологических изменений и некроза

У животных, содержавшихся при темновой депривации, не было отмечено принципиальных отличий в структуре печени. При практически неизменной структуре, здесь наблюдаются единичные некротизированные гепатоциты, а также клетки с признаками мелкокапельной жировой дистрофии.

Трехнедельное пребывание в условиях темновой депривации приводит к возникновению значительных отличий морфометрических параметров от половой нормы (Таблица 1).

Таблица1 - Результаты микроморфометрических исследований гепатоцитов крыс 2-й группы.

Группа животных	**Показатель**				
	Площадь поперечного сечения ядра, мкм^2	**Объем ядра, мкм^3**	**Периметр ядра, мкм**	**Отношение объема ядра к площади ядра (V/A коэффициент)**	**Длинный диаметр ядра, мкм**
1-я группа, ♂, контроль	41,72±8,24	201,80±43,01	15,81±4,76	4,93±0,99	7,96±0,56
2-я группа, ♂, темновая депривация	43,07±5,34	212,41±39,12	15,06±2,87	4,90±0,39	8,25±0,51
	Короткий диаметр ядра, мкм	**Средний диаметр ядра, мкм**	**Индекс удлиненности ядра**	**Индекс контура ядра**	**Коэффициент формы ядра**
1-я группа, ♂, контроль	6,51±0,49	7,24±0,52	1,22±0,05	2,49±0,80	2,76±0,26
2-я группа, ♂,	7,26±0,68 ***	7,76±0,55	1,14±0,078	1,14±0,08	2,63±0,97

Группа животных	Показатель				
темновая депривация		***		**	
	Площадь поперечного сечения клетки, мкм^2	**Объем клетки, мкм^3**	**ЯЦО**	**Плоидность гепатоцитов, n**	**Доля двуядерных гепатоцитов, %**
1-я группа, ♂, контроль	186,50±28,51	1935,0±417,1	0,23±0,05	4,52±2,11	7,44±2,51
2-я группа, ♂, темновая депривация	265,82±43,01 ***	3380,9±781,4 ***	0,16±0,021 ***	4,02±2,66 ***	4,68±2,0 ***

Примечание: здесь и далее *(P≤0,05); **(P≤0,005); ***(P≤0,0005) – в сравнении показателями животных контрольной группы.

Отмечается увеличение короткого и среднего диаметров ядер гепатоцитов, снижение индекса контура, увеличение площади и объема гепатоцита при уменьшении ЯЦО, средней плоидности гепатоцитов и доли двуядерных клеток.

Анализ содержания липидов в гепатоцитах самцов позволил установить достоверное повышение содержания этих метаболитов относительно контроля (0,308±0,10 ед. опт. пл.) во второй группе до 0,403±0,041 ед. опт. пл. В то же время содержание гликогена в гепатоцитах печени самцов экспериментальной группы достоверно уменьшается относительно 0,301±0,087 ед. опт. пл. в контроле, составляя 0,246±0,06 ед. опт. пл.

В печени животных контрольной группы количество Ki-67+ гепатоцитов крайне незначительно – 1,02±0,39%. Среди гепатоцитов крыс 2-й экспериментальной группы доля этих клеток также невелика, хотя и несколько больше, чем в контроле – 1,36±0,74%, соответственно.

В печени интактных самцов было обнаружено 2,19±0,46% p53+гепатоцитов, в органах животных 2-й экспериментальной группы этот показатель достоверно выше, чем в контроле – 3,97±0,65%.

Заключение

Таким образом, проведенное исследование показало, что гепатоциты как крыс реагируют на трехнедельную темновую депривацию гипертрофией клетки, снижением доли двуядерных гепатоцитов, уменьшением их средней плоидности на фоне роста апоптической активности. При этом происходит усиленное накопление липидов в цитоплазме клеток печени и снижение содержания гликогена. Такого рода изменения свидетельствуют о развитии альтерационнвх процессов в клетках печени, по всей видимости, связанных с нарушение структуры ЦР организма, а также дефицитом эпифизарного мелатонина, синтез которого на свету прекращается.

УДК 619:611:539

СРАВНИТЕЛЬНАЯ МОРФОЛОГИЯ ГЛАНДУЛОЦИТОВ СЕМЕННИКОВ БЫЧКОВ В ЗОНАХ С РАЗНОЙ РАДИОАКТИВНОЙ НАПРЯЖЕННОСТЬЮ

Минченко В.Н.
(ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, Брянск, Россия)
minj60@mail.ru

Введение

Репродуктивная функция здоровых животных обеспечивается действием полового гармона – тестестерона. Главным источником тестестерона являются интерстициальные клетки- гландулоциты, которые располагаются в интерстиции семенников между извитыми канальцами поодиночке или в виде скоплений различной численности вблизи кровеносных капилляров [8]. Из данных литературы андрогенный гормон обеспечивает нормальное течение сперматогенеза, обеспечивает развитие вторичных половых признаков, регулирует развитие и функцию добавочных желез половой системы, определяет половое поведение, вырабатывает небольшое количество окситоцина, стимулирующего перитубулярные миоидные клетки семявыносящих путей [5, 3, 8].

Объективная оценка состояния гландулоцитов имеет прикладное значение в качестве критерия прямого и побочного действия лекарственных препаратов, токсических веществ, разнообразных химических и физических факторов окружающей среды [3, 6, 9].

Цель исследования

Провести сравнительный анализ морфологии тестикулярных эндокриноцитов бычков при действии различных экзогенных повреждающих факторов, в частности, ^{137}Cs.

Материал и методы исследования

В работе использован метод микроскопической морфометрии клеток Лейдига семенников половозрелых бычков черно-пестрой породы. Исследования проводили на кафедре нормальной и

патологической морфологии и физиологии животных ФГБОУ ВО Брянский ГАУ. Материал для исследований был получен в СХПК им. Ленина Новозыбковского района Брянской области, плотность загрязнения почв составляла 15-40 Ku/км ^{2} (группа 1), и УОХ «Кокино» Выгоничского района Брянской области, плотность загрязнения – 1-5 Ku/км ^{2} (группа 2). Определение удельной активности ^{137}Cs в тестикулах после убоя бычков проведено в центральной учебно-научной испытательной лаборатории ФГБОУ ВО «Брянский государственный аграрный университет» прибором УСК «Гамма плюс». Гистологические исследования проводили по общепринятой методике с окрашиванием гистосрезов толщиной 5 - 7 мкм, гематоксилин-эозином и исследовали с помощью микроскопа.

Структурно-функциональные особенности инкреторной функции семенников бычков производили с использованием предлагаемых методик [5, 7, 8] Морфометрию исследуемых показателей производили при помощи программного обеспечения Carl Zeiss Axio Vision rel. 4.8.2. Полученные количественные результаты обработаны статистически.

Результаты исследования

Теория стромально-паренхиматозных взаимодействий стала основой для изучения закономерностей органогенеза и объяснения протекания морфогенетических и гормональных процессов в онтогенезе животных [2]. При изучении соотношения (табл. 1) между площадью канальцев и межуточной ткани, было установлено что, в семенниках бычков первой группы площадь канальцев составляла 80,95±13,09%, что в 1,8 раза меньше, чем в семенниках животных второй группы, где этот показатель равнялся 89,23±3,22%. Площадь интерстициальной ткани семенников была выше, в 1,8 раза, в первой группе и составляла 19,05±13,09% против 10,77% во второй группе животных.

Таблица 1 – Морфофункциональная характеристика эндокриноцитов семенников бычков из разных экологических зон

Показатели		Группа (n=12)	
		1	2
Удельная радиоактивность в семенниках, Бк/кг		35,98±7,79	-
Количество сустентоцитов, шт		22,33±1,20	25,67±2,35
Площадь интерстициальной ткани, %		19,05±3,65	10,77±1,52
Площадь канальцев, %		80,95±13,09	89,23±3,22
Количество клеток Лейдига, %	большие	51,58±6,77	52,93±6,47
	средние	26,09±5,14	26,31±5,55
	малые	22,33±7,01	20,76±8,91
Коэффициент активности (Ка)		3,48	3,82
Объем ядра, мкм^3	большие	76,14±1,66	72,29±3,95
	средние	15,69±1,40	15,28±3,25
	малые	6,43±1,44	7,08±0,84

Примечание: *P≤0,05.

В результате исследований было выяснено, что в обеих группах в интерстициальной ткани тестикул присутствуют немногочисленные гландулоциты, залегающие группами по 5-7 клеток, преимущественно вокруг сосудов. Изредка встречаются и одиночные клетки. Общее количество клеток Лейдига в поле зрения варьировало от 17-25 штук. Они округлой, овальной, веретеновидной или полигональной формы. Ядра клеток Лейдига крупные, сферические, содержат мелкодисперсный хроматин и 1–2 крупных ядрышка.

По литературным данным, подсчет общего количества клеток Лейдига не позволяет достоверно судить об их эндокринной активности. Была проведена их дифференцировка на большие, средние и малые. Количество инкреторных клеток семенников у животных первой группы составляло: больших- 11,80±2,90, средних - 6,00±1,90, и малых - 5,20±2,20 штук. Количество инкреторных клеток семенников у животных второй группы составляло: больших- 10,20±2,91, средних - 5,20±0,62, и малых - 4,20±2,20 штук.

Так как количество сустентоцитов в извитых семенных канальцах постоянно, определяли эндокринную активность тестикул через соотношение клеток Лейдига и клеток Сертоли [4]. Инкреторная активность клеток Лейдига семенников в первой группе составляла: для больших клеток – 0,53, средних - 0,27, малых – 0,23. Инкреторная активность клеток Лейдига семенников во второй группе составляла: для больших клеток – 0,43, средних -0,20, малых – 0,16.

Дифференцировка клеток Лейдига на большие, средние и малые привела к следующим отношениям: большие составляли 51,58 и 52,93%, средние 26,09 и 26,31%, малые 22,33 и 20,76% соответственно в первой и второй группах. Коэффициент морфофункциональной активности клеток Лейдига тестикул бычков, который показывает отношение функционально активных (большие и средние) к неактивным (малые и инволюционирующие), в первой группе равнялся 3,42 и во второй группе 3,82.

Известно, что размер ядер отражает различные функциональные колебания клеток Лейдига. Ядра клеток Лейдига дифференцировались на большие, средние и малые, в зависимости от их величины. Большие – 51 мкм^3 и более, средние- 20-50 мкм^3, малые 1,0-19мкм^3. Проанализировав размер ядер эндокриноцитов семенников было установлено, что объём больших составлял в первой группе 76,14±1,66 мкм^3 во второй - 72,29±3,95 мкм^3, объём средних был одинаков в первой и второй и равнялся 15,69±1,40- и 15,28±3,25мкм^3, малых составлял соответственно по группам 6,43±1,44 и 7,08±0,84 мкм^3.

Необходимо отметить, что кроме перечисленных размеров ядер клеток Лейдига, встречались ядра больших объёмов выходящих за пределы указанных величин. Таких клеток было больше в первой группе, и их размеры составляли от 100,53 до 198,61 мкм3, во второй от 106,94 до 121,73 мкм3 . Подобную гипертрофию можно рассматривать как компенсаторно-приспособительный процесс при снижении функциональной активности клеток Лейдига и на поддержание необходимого уровня тестестерона в сыворотке крови [1]. Объём ядер клеток Лейдига является косвенным доказательством их высокой функциональной активности, то полученные кариометрические показатели свидетельствуют, что инкреторная активность клеток Лейдига семенников животных, как в первой так и во второй группе была достаточно высокой.

Выводы

Полученные результаты не выявили снижение эндокринной функции клеток Лейдига в семенниках бычков в условиях радиактивного загрязнения территории. Изменения эндокринных структур, были разнонаправленными у обеих групп животных. Выявленные нами данные согласуются с мнением других исследователей, что интерстициальные эндокриноциты более устойчивы к влиянию неблагоприятных факторов окружающей среды.

Список литературы

1. Волков В.П. К вопросу о возрастной функциональной морфологии клеток Лейдига: морфометрическое исследование // Современная медицина: актуальные вопросы. 2014. №29. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/k-voprosu-o-vozrastnoy-funktsionalnoy-morfologii-kletok-leydiga-morfometricheskoe-issledovanie.

2. Буньков К.В. Морфологическая характеристика стромального компонента семенников у детей различного возраста / К.В. Буньков // Актуальные вопросы медицинской науки: материалы международной заочной научно-практической конференции (05 сентября 2012 г.). Новосибирск: Сибирская ассоциация консультантов, 2012. - С. 55-64.

3. Ивановский Юрий Александрович Радиационный гормезис. Благоприятны ли малые дозы ионизирующей радиации? // Вестник ДВО РАН. 2006. №6. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/radiatsionnyy-gormezis-blagopriyatny-li-malye-dozy-ioniziruyuschey-radiatsii.

4. Макаров И.Ю. Морфофункциональное состояние сегментарных бронхов и эндокринного аппарата семенников при бронхиальной астме: Дис. ... канд. мед. наук. / И.Ю. Макаров - Благовещенск, 1995. - 181 с.

5. Мамина В. П. Морфофункциональные критерии оценки репродуктивного состояния мышевидных грызунов в радиобиологических исследованиях / В.П. Мамина // VI Съезд по радиационным исследованиям (радиобиология, радиоэкология, радиационная безопасность). - М.: РУДН, 2010. - Т. II. - С. 45.

6. Перфильева С.С. Морфофункциональное состояние генеративной активности яичек у мужчин, страдающих алкоголизмом / С.С. Перфильева // Бюллетень физиологии и патологии дыхания Благовещенск, 2007 - Вып 24 - С 92-94.

7. Францкевич Н.Н. Морфометрическая и цитологическая характеристика клеток Лейдига семенников растущих кроликов / Н.Н. Францкевич, К.П. Рябов // В кн.: Дифференцировка клеток в гисто- и органогенезах. Киев, «Наукова думка», 1975. – С. 199-203.

8. Ухов Ю.И. Морфометрические методы в оценке функционального состояния семенников / Ю.И. Ухов, А.Ф. Астраханцев // Арх. анат. гист. эмбр. - 1983. - Т. 84, - № 3. - С. 66-72.

9. Морфофункциональные особенности размножения мелких млекопитающих в условиях урбанизированной среды обитания на примере г. Оренбурга / Н.Н. Шевлюк [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2014. - №2. - С. 201–203.

УДК: 619:616-001.4

ХАРАКТЕРИСТИКИ МИКРОЦИРКУЛЯЦИИ В ПРОЦЕССЕ РЕГЕНЕРАЦИИ ОЖОГОВОЙ КОЖНОЙ РАНЫ В КОНТЕКСТЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЕКРЕТОМА ММСК

Борхунова Е.Н.[1], Усачева А.А.[1], Асташов В.В.[2]

([1] ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина; [2] Российский университет дружбы народов им. Патриса Лумумбы, г. Москва, Россия)

borhunova@mail.ru

Введение

Лечение пациентов с ожогами кожи до сих пор вызывает сложности, в связи с чем поиск средств, обеспечивающих получение оптимального хирургического и эстетического результата, остается актуальной задачей биологии и медицины. Повреждения тканей при ожогах характеризуются коагуляционным некрозом тканей, выделением кейлонов, формированием окружающей зоны некробиоза, что нередко угнетает репаративную регенерацию и приводит к грубым рубцовым деформациям не только кожи, но иногда и целых анатомических областей [1-3].

Одним из средств, которое способно оптимизировать течение репаративной регенерации, является секретом мультипотентных мезенхимальных стромальных клеток (ММСК), который содержит комплекс

провоспалительных и противовоспалительных цитокинов. Он стимулирует очищение раны, ангиогенез, миграцию макрофагов, пролиферацию фибробластов, а также своевременные регресс гемокапилляров и апоптоз фибробластов в области репарации, что имеет важное значение для предотвращения формирования гипертрофических рубцов [6].

Однако до сих пор оценка эффективности использования секретома не проводилась. В этой связи имеется необходимость экспериментального изучения особенностей репарации кожи под влиянием данного препарата, основанная на клинических наблюдениях, планиметрических исследованиях, оценке гистологической картины, а также на применении физикальных исследований, в частности, на оценке состояния микроциркуляции в области репарации. Объективная оценка микроциркуляторных нарушений системного и регионарного уровней гемодинамики имеет важное значение для определения жизнеспособности тканей и степени восстановления постдеструктивной поверхности [5].

Цель исследования

Цель нашего исследования - изучить особенности микроциркуляции кровотока и лимфотока в процессе репаративной регенерации кожи после нанесения ожога 3 степени в условиях применения секретома мультипотентных мезенхимальных стромальных клеток (ММСК).

Материалы и методы исследования

Объектом исследования служили 40 гладкошерстных морских свинок в возрасте 6 мес., самки, подобранные по методу аналогов, которых подразделяли на контрольную и опытную группы. У всех животных на коже бедра двух сторон моделировали ожог 3 степени; в контрольной группе постдеструктивная поверхность заживала самопроизвольно, в опытной – под влиянием секретома ММСК. Секретом вводили инъекционно, подкожно в зону демаркации в области ожога из 4-х точек в объеме 0,2 мл. На 1-е, 7-е, 14-е и 30-е сутки проводили измерение площади постдеструктивной поверхности, а также параметров микроциркуляции кровотока и лимфотока с помощью аппарата «ЛАЗМА СТ» (ООО НПП «Лазма», Россия), принцип работы которого основан на методе лазерной допплеровской флоуметрии (ЛДФ) [5]. Статистическую обработку полученных цифровых данных проводили с помощью программы Microsoft Excel по общепринятым методикам, а именно: вычисление выборочной средней величины показателей, стандартного отклонения и критерия достоверности для малых выборок [4].

Результаты исследования

Исследования показали, что через 1 сутки после термического воздействия на постдеструктивной поверхности формировалась булла, окруженная зоной демаркации. При этом в опытной группе по сравнению с контрольной отек был незначительным, а зона демаркации бледная (рис.1). Через 7 суток в обеих группах постдеструктивная поверхность была покрыта струпом, причем в опытной группе ее площадь была меньше, а признаки краевой эпителизации выражены в большей степени по сравнению с контролем. На 14 и 30 сутки в опытной группе по сравнению с контрольной отмечено более прогрессивное уменьшение площади постдеструктивной поверхности, более активная эпителизация и отсутствие дефицита тканей в области воздействия (Таблица 1).

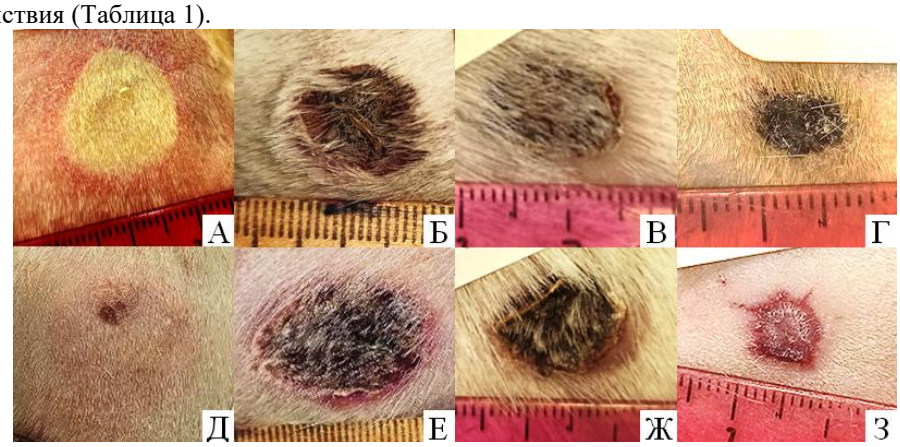


Рисунок 1 - Состояние послеожоговой поверхности кожи в области бедра у морской свинки: Контроль: А – 1 сутки, Б – 7 суток, В – 14 суток, Г – 30 суток; Опыт: Д – 1 сутки, Е – 7 суток, Ж – 14 суток, З – 30 суток.

Планиметрические данные представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Динамика площади послеожоговой поверхности кожи бедра

Срок эксперимента, сутки	Группы животных и значения показателей ($см^2$)	
	Контрольная группа	Опытная группа
1	3,56±0,19	4,14±0,29
7	2,65±0,19	3,03±0,24
14	2,23±0,28	1,8±0,19
30	0,96±0,15	0,34±0,06*

*отличия показателя в опытной группе от контрольной, $p \leq 0,05$

При исследовании показателей гемомикроциркуляции было установлено (Таблица 2), что среднее арифметическое значений микроциркуляции в области ожога у животных опытной группы на 1-е сутки превышало показатели контроля на 2%, к 7-м суткам уступало контрольной группе на 15%, к 14-м суткам, напротив, возрастало на 5%, а к 30-м суткам вновь снижалось на 10%.

Таблица 2 - Показатели гемомикроциркуляции на послеожоговой поверхности кожи бедра, перфузионных единиц

Срок эксперимента, сутки	Группы животных и значения показателей	
	Контрольная группа	Опытная группа
1	14,64±3,22	14,87±3,33
7	18,08±1,17	15,29±0,43*
14	20,61±1,76	21,57±1,82
30	22,91±2,75	20,65±3,08*

*отличия показателя в опытной группе от контрольной, p≤0,05

Примечательно, что среднее арифметическое показателя лимфотока на постдеструктивной поверхности в опытной группе было стабильным на всех сроках наблюдения (таблица 3). При сравнительной оценке данного показателя установлено, что в опытной группе на 1-е сутки он был выше, чем в контроле на 5%, на 7-е сутки – на 21%, на 14-е сутки – на 7% соответственно, и лишь к 30-м суткам уступал контрольным значениям на 18%.

Таблица 3 -Показатели лимфотока в области ожога, перфузионных единиц

Срок эксперимента, сутки	Группы животных и значения показателей	
	Контрольная группа	Опытная группа
1	1,03±0,06	1,08±0,08
7	0,84±0,08	1,02±0,02*
14	0,96±0,07	1,02±0,05
30	1,21±0,01	0,99±0,06*

*отличия показателя в опытной группе от контрольной, p≤0,05

Полученные данные могут свидетельствовать о том, что в первые сутки после воздействия в опытной группе в меньшей степени был выражен ангиоспазм, на 7 сутки, возможно, преобладали процессы, связанные с ангиогенезом и формированием грануляций, что и приводило к 14-м суткам к активизации нутритивного кровотока, увеличению плотности капиллярной сети, что способствовало усилению метаболизма в области регенерации. Мы предполагаем, что усиление этого процесса происходит под влиянием используемого препарата. Снижение показателей гемомикроциркуляции на 30-е сутки, очевидно, связано с регрессом гемокапилляров на фоне созревания рубцовой ткани. Оно свидетельствует об уменьшении перфузии, плотности капиллярной сети и транспортной функции эндотелия. Важно отметить, что в контрольной группе значения исследуемого параметра продолжали расти, что может отражать более медленное, по сравнению с опытом, ремоделирование регенерата.

Показатели лимфотока в области заживления в опытной группе были стабильными, в то время как в контрольной они варьировали в зависимости от срока эксперимента. Можно полагать, что под влиянием секретома ММСК в области регенерации усиливался лимфангиогенез, за счет чего обеспечивался стабильный лимфодренаж и улучшалась перфузия тканей. Об этом свидетельствуют результаты клинически наблюдений, согласно которым заживление постдеструктивной поверхности в опытной группе протекало на фоне менее выраженного отека.

Заключение

Полученные данные указывают на то, что секретом ММСК стимулирует ангиогенез, в том числе лимфангиогенез, в области репарации кожи после ожога. Это приводит к усилению пластических процессов, перфузии тканей и стабилизации лимфодренажа в области заживления и способствует более раннему восстановлению кожи в области ожогового повреждения.

Список литературы

1. Борхунова Е.Н. Репаративная регенерация кожи раневого повреждения кожи под влиянием клеток стромально-васкулярной фракции (экспериментальное исследование) / Е.Н Борхунова., Д.В. Надеждин // В сборнике: Актуальные вопросы биологии, биотехнологии, ветеринарии, зоотехнии, товароведения и переработки сырья животного и растительного происхождения. Материалы национальной научно-практической конференции, 2019 - С.19-21.

2. Борхунова Е.Н. Особенности заживления раневого дефекта кожи под влиянием аутологичных клеточных продуктов мультипотентных мезенхимных стромальных клеток и стромально-васкулярной фракции / Е.Н Борхунова., Д.В. Надеждин // Ветеринария Кубани. - 2021. - № 1. - С. 30-32.

3. Борхунова Е.Н. Действие секретома стволовых клеток (цитокинов) на воспалительные и репаративные процессы при индуцированной раны роговицы. / Е.Н. Борхунова, С.В. Сароян, А.И. Довгий // Сборник научных трудов Всероссийской научной конференции с международным участием «Регенеративная биология и медицина». – М.: ФГБНУ НИИМЧ, 2021. - С.60-61.

4. Методология научного исследования / Н.А. Слесаренко и [др.]; под ред. Н.А. Слесаренко. - СПб.: Лань, 2017. – 268 с.
5. Улога М.В. Исследование параметров микроциркуляции в норме и в остром периоде экспериментальной ишемии головного мозга / М.В. Улога, В.В. Асташов, Т.О. Каховская // Лимфология: от фундаментальных исследований к медицинским технологиям: Материалы XV международной научно-практической конференции имени академика Ю.И. Бородина, Новосибирск, 24–25 марта 2023 года. – Новосибирск: Новосибирский государственный медицинский университет, 2023. – С. 297-299.
6. Mouse mesenchymal stem cells inhibit high endothelial cell activation and lymphocyte homing to lymph nodes by releasing TIMP-1. / L. Zanotti et al. // Leukemia. – 2016. - № 30. -P 1143–1154.

УДК 616-006

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ЦИТОТОКСИЧЕСКОЙ И ПРОЛИФЕРАТИВНОЙ АКТИВНОСТИ КЛЕТОК ЗЛОКАЧЕСТВЕННЫХ ГЛИОМ ПРИ ДЕЙСТВИИ ЭСТРОГЕНА И ВЕЩЕСТВ С ЭСТРОГЕНОПОДОБНОЙ АКТИВНОСТЬЮ – БИСФЕНОЛА А, МЕТИЛПАРАБЕНА И КАДМИЯ

Куделькина В.В., Косырева А.М., Мнихович М.В., Ширипенко И.А., Мирошниченко Е.А., Алексеева А.И., Лозина М.В, Макарова О.В.
(НИИ морфологии человека им академика А.П. Авцына ФГБНУ «РНЦХ им академика Б.В. Петровского», Москва, РФ)
verakudelkina8047@gmail.com

Введение

Эстрогеноподобные вещества (ксеноэстрогены), такие как бисфенол А [1, 2] метилпарабен [3, 4] и кадмий [5, 6], широко распространены в окружающей среде и поступают в организм человека и животных из пластика, косметики, табака и продуктов металлообработки. Их производные и продукты разложения образуются при воздействии УФ, нагревании, выщелачивании, окислении, при хлорировании воды, а также преобразуются в организме ферментными системами и кишечной микрофлорой, и могут быть токсичнее исходных веществ [7]. Многочисленные исследования связывают бисфенол А, парабены, кадмий их производные с эндокринными нарушениями, которые обусловлены их эстрогеноподобной активностью. Вещества с эстрогенной активностью модулируют концентрацию эндогенных эстрогенов, связывая/инактивируя некоторые ферменты, и влияют на биодоступность гормонов, в том числе половых, подавляя или стимулируя синтез глобулина, связывающего половые гормоны [1,7]. Эстроген и вещества с эстрогеноподобным действием оказывают мутагенное действие на нормальные клетки организма, что может способствовать возникновению и прогрессии опухолей [4, 6]. За счет воздействия свободных радикалов в организме может реализовываться мутагенная активность эстрогена [8]. Эстрогены через собственные мембранные рецепторы регулируют транскрипцию генов репарации ДНК, влияют на активность ферментов репарации оснований. Известно, что фитоэстрогены, синтетические эстрогены такие как бисфенол А, метилпарабен могут действовать не только как эстрогены, но и как антиэстрогены [9]. Показано, что эстрогены обладают как противо-, так и проопухолевым действием, поэтому данные эффекты применяют при терапии некоторых типов опухолей. Существуют данные о влиянии стероидов на процесс глиомогенеза. Активация рецептора эстрогена-β может подавлять рост клеток глиобластомы человека [10]. Показано, что частота встречаемости опухолей головного мозга эпендимом, менингиом, глиобластом выше у мужчин, чем у женщин, а у женщин выше в постменопаузе [11]. Пик у детей в возрасте до 4 лет, когда циркулирующие половые гормоны находятся на низком уровне. Терапевтическое применение экзогенных гормонов связано с низким риском развития глиомы. Необходимы дальнейшие исследования влияния эстрогенов и эстрогеноподобных веществ на опухоли головного мозга.

Цель исследования – оценить цитотоксическую и пролиферативную активность эстрогена и веществ с эстрогеноподобным действием: бисфенола А, метилпарабена и кадмия на клетки головного мозга новорожденной крысы, глиосаркомы 9L и злокачественной глиомы RG2 крысы *in vitro*.

Материалы и методы

Исследование выполнено на адгезивных монослойных клеточных культурах головного мозга новорожденной крысы и злокачественных глиомах 9L и RG2 крысы. Клетки культивировали в среде IMDM gluta max (Gibco, США) с 10% фетальной телячьей сывороткой (Hyclone, США), 0,1 мг/мл антибиотика пенициллина и стрептомицина (Gibco, США) при t=37^0 С, в атмосфере 5% CO2 на 6 и 96 луночных планшетах (SPL Lifesciences, Южная Корея). Противоопухолевую, пролиферативную активность эстрогена, бисфенола А, метилпарабена и кадмия оценивали по морфологи клеточных культур и с помощью МТТ-теста. Вещества растворяли в полной питательной среде и добавляли по 20 мкл на лунку, если не указан другой растворитель. Группы наблюдения: 1) Интактная; 2) Положительный контроль – масляный раствор эстрогена – диацетат гексэстрола (Синестрол, Россия) – 0,1 мг/мл; 3) масляный раствор эстрогена – диацетат гексэстрола (Синестрол, Россия) – 0,0001 мг/мл; 4) раствор эстрогена – β-эстрадиол (Sigma-Aldrich, США) в 70% этиловом спирте – 0,1 мг/мл; 5) раствор эстрогена – β-эстрадиол (Sigma-Aldrich, США) в 70% этиловом спирте – 0,01 мг/мл; 6) раствор бисфенола А (Sigma-Aldrich, США) в 70% этиловом спирте – 0,005 мг/мл; 7) раствор бисфенола А (Sigma-Aldrich, США) в 70% этиловом спирте – 0,0005 мг/мл; 8) раствор

метилпарабена (Xian ly Health Technology Co., Ltd, Китай) в 70 % этиловом спирте – 0,05 мг/мл; 9) 0,7 % этиловый спирт; 10) кадмий (Sigma-Aldrich, США) – 1 мг/мл; 11) кадмий (Sigma-Aldrich, США) – 0,2 мг/мл. Исследования проводили через 24 и 72 часа после добавления препаратов.

Результаты и обсуждение

Интактные клетки головного мозга новорожденной крысы, глиом 9L и RG2 были закреплены на подложке, они имели многочисленные отростки и пролиферировали как через 24, так и 72 часа наблюдения. При добавлении бисфенола А в исследуемых концентрациях морфология клеток головного мозга новорожденной крысы менялась – отростки клеток становились вытянутыми и тонкими, тела уменьшались в размерах, клетки не пролиферировали, схожие данные получили и для опухолевых клеток 9L и RG2. При добавлении препаратов эстрогена и кадмия, клетки 9L и RG2 округлялись, отростки были практически невидны, пролиферация тормозилась. Эстроген, бисфенол А и кадмий, в указанных концентрациях, оказывали противоопухолевое действие на злокачественные клетки глиомы. Как более низкие концентрации препаратов эстрогена – 0,0001 мг/мл и 0,01 мг/мл и бисфенола А – 0,0005 мг/мл, так и высокие – 0,1 мг/мл и 0,005 мг/мл, соответственно, имели схожие эффекты на исследуемые культуры клеток. Эффекты бисфенола А при добавлении высокой дозы были боле выражены, чем с меньшей его концентрацией. Через 24 и 72 часа после добавления всех исследуемых препаратов тормозилась пролиферация клеток, эффекты были более выражены через 72 часа наблюдения. Метилпарабен в исследуемой концентрации не оказывал влияния на экспериментальные клеточные культуры. МТТ-анализ на клеточных моделях показал снижение метаболической активности и цитотоксичность препаратов эстрогена, бисфенола А и кадмия. При добавлении к клеткам этанола изменений не было выявлено.

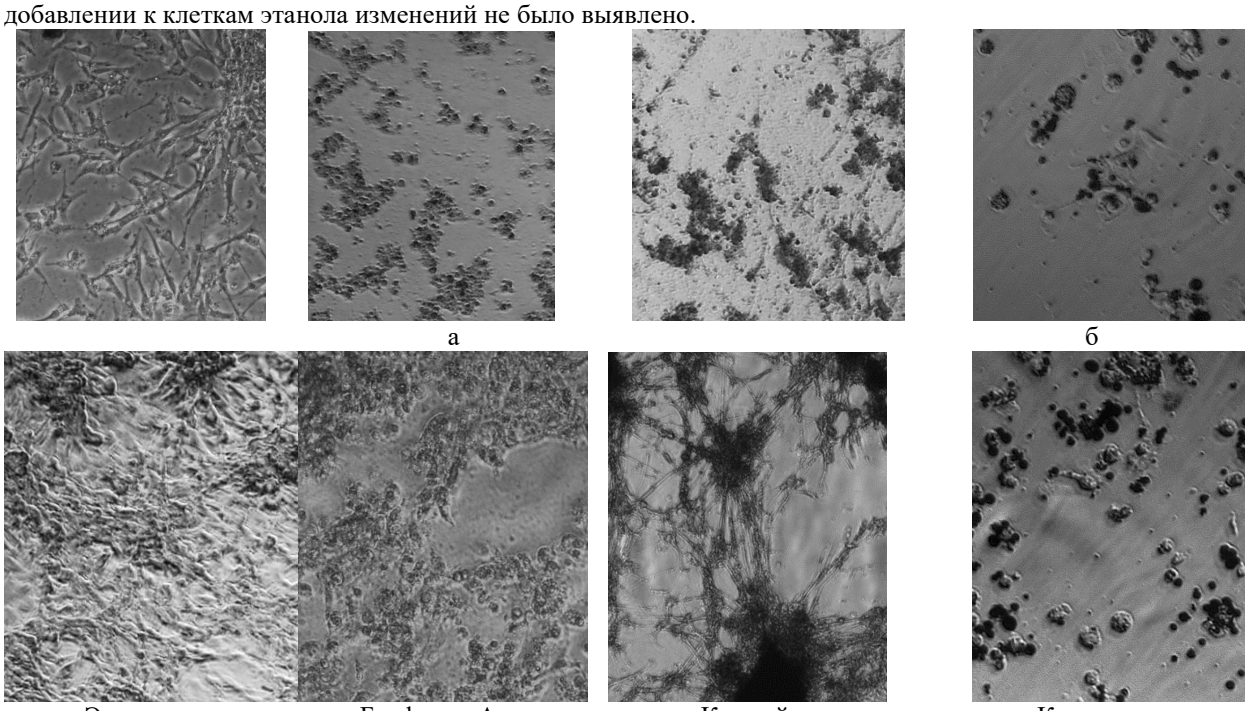


Рисунок 1 - а – клетки головного мозга новорожденной крысы, б – клетки RG2. Инвертированная микроскопия, через 72 ч субкультивирования, ув. 200

Кадмий вызывает апоптоз и окислительный стресс клеток глиомы, а также повышается продукция хемокинового (мотив CC) лиганда 2, который участвует в метастазирование опухолей и патогенезе болезни Альцгеймера [12]. Побочные гено/токсические эффекты бисфенола А и его аналогов показаны на гепатоцитах, он инициировал одно- и двухцепочные разрывы ДНК клеток. Эстрогеноподобные вещества могут влиять на эпигенетику клеток опухоли, вызывать остановку клеточного цикла, регулируя противоопухолевую активность [2, 13]. Показано, что эстроген, а также вещества с эстрогеноподобной активностью влияют на пролиферацию, миграцию/инвазию и выживаемость клеток головного мозга и опухолевых клеток.

Выводы. Отмечено выраженное противоопухолевое действие эстрогена и эстрогеноподобных веществ – бисфенола А и кадмия на клеточные линии злокачественных глиом 9L и RG2 крысы. Эстроген, бисфенол А и кадмий также оказывали цитотоксическое действие на клетки головного мозга новорожденной крысы.

Финансирование: Работа выполнена при поддержке Министерства науки и высшего образования (ГЗ № 123030700107-4 «Клеточные и молекулярные механизмы опухолевой прогрессии»). Российский научный фонд: 23-18-00801

Конфликт интересов: Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Благодарности: Работа выполнена на базе уникальной научной установки «Коллекция экспериментальных опухолей нервной системы и нейральных опухолевых клеточных линий» под руководством доктора биологических наук Косыревой А.М.

Список литературы

1. Akingbemi, B. T., et al. (2004). Inhibition of testicular steroidogenesis by the xenoestrogen bisphenol A is associated with reduced pituitary luteinizing hormone secretion and decreased steroidogenic enzyme gene expression in rat Leydig cells. Endocrinology, 145(2), 592–603.

2. Cimmino I, Fiory F, Perruolo G, Miele C, Beguinot F, Formisano P, Oriente F. Potential Mechanisms of Bisphenol A (BPA) Contributing to Human Disease. International Journal of Molecular Sciences. 2020; 21(16):5761. https://doi.org/10.3390/ijms21165761

3 Sun, L., et al (2016). The estrogenicity of methylparaben and ethylparaben at doses close to the acceptable daily intake in immature Sprague-Dawley rats. Scientific reports, 6, 25173

4. Elsehly WM, Mourad GM, Mehanna RA, et al. The potential implications of estrogenic and antioxidant-dependent activities of high doses of methyl paraben on MCF7 breast cancer cells. J Biochem Mol Toxicol. 2022;36(5):e23012. doi:10.1002/jbt.23012

5. Johnson, M. D., et al (2003). Cadmium mimics the in vivo effects of estrogen in the uterus and mammary gland. Nature medicine, 9(8), 1081–1084.

6. Wei Y, Shen H, Gao C, et al. Electrochemical detection mechanism of estrogen effect induced by cadmium: The regulation of purine metabolism by the estrogen effect of cadmium. Chemosphere. 2023;311(Pt 2):136970. doi:10.1016/j.chemosphere.2022.136970

7. Vale F., Sousa C. A., et al. Parabens as emerging contaminants: Environmental persistence, current practices and treatment processes. Journal of Cleaner Production. 2022.347:131244. https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.131244.

8. Nazmeen, A., Maiti, S. (2022). Redox Regulation of Estrogen Signaling in Human Breast Cancer. In: Chakraborti, S., Ray, B.K., Roychoudhury, S. (eds) Handbook of Oxidative Stress in Cancer: Mechanistic Aspects. Springer, Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-15-9411-3_85

9. Darbre PD. The potential for estrogen disrupting chemicals to contribute to migration, invasion and metastasis of human breast cancer cells. J Cancer Metastasis Treat 2019;5:58. http://dx.doi.org/10.20517/2394-4722.2019.22

10. Gutiérrez-Almeida CE, Santerre A, León-Moreno LC, et al. Proliferation and apoptosis regulation by G protein-coupled estrogen receptor in glioblastoma C6 cells. Oncol Lett. 2022;24(1):217. Published 2022 May 18. doi:10.3892/ol.2022.13338

11. Carrano A, Juarez JJ, Incontri D, Ibarra A, Guerrero Cazares H. Sex-Specific Differences in Glioblastoma. Cells. 2021; 10(7):1783. https://doi.org/10.3390/cells10071783

12. Wätjen W, Beyersmann D. Cadmium-induced apoptosis in C6 glioma cells: influence of oxidative stress. Biometals. 2004;17(1):65-78. doi:10.1023/a:1024405119018

УДК 619:616-018:639.4

ГИСТОАРХИТЕКТОНИКА ЛИМФОИДНЫХ СТРУКТУР СЕЛЕЗЕНКИМОЛОДНЯКА СВИНЕЙ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В РАЦИОН СМЕКТИТНОГО ТРЕПЕЛА

Башина С.И.

(ФГБОУ ВО Брянский государственный аграрный университет, Брянская область, Россия)

Klueva111@mail.ru

Введение.

Увеличение выхода высококачественной продукции - основная задача животноводства и свиноводства в частности, одним из перспективных направлений в этой области является использование в рационах природных сорбирующих добавок, включая смектитный трепел. В настоящее время исследователи стали применять в кормление свиней в составе кормосмесей, комбикормов природные минеральные добавки, которые проявляют достаточно высокие адсорбционные свойства и снижают токсикологическую нагрузку на организм, особенно у животных находящихся на территории с повышенной плотностью загрязнения почв радионуклидами, к которым относится в полной мере и Брянская область [1-6].

Как было установлено региональными учеными, смектитный трепел месторождений Брянской области, является экологически безопасной природной минеральной добавкой [7, 8]. В его состав входят широкий спектр химических элементов, которые нормализуют обмен веществ и являются движущей силой метаболических процессов, что в свою очередь способствует эффективному использованию потребленной с рационом обменной энергии и питательных веществ, а также благодаря своей структуре, активно проявляет сорбционные свойства, снижая содержание тяжелых металлов и радионуклидов в органах и тканях [9]. Селезенка является самым большим специфическим органом лимфатической системы, она имеет сложное строении и выполняет различные функции. Селезенка домашних животных издавна служит предметом исследования российских ученых, а так же влияние на ее экзогенных и эндогенных факторов[10].

В настоящее время изучено действие разных по составу комбикормов, с включением в рацион трепелов различного химического состава и их влияние на изменение зоотехнических, морфологических и физиологических показателей организма свиней. Основываясь на свои экспериментальные данные, ученые рекомендуют применять трепела как добавку, повышающую резистентность свиней [11-14]. Однако, именно изменения, произошедшие на клеточном и органном уровне, могут служить доказательством и подтверждением активации тех метаболических процессов, в следствии которых иммунный статус животных повышается. Это и стало задачей наших исследований селезенки молодняка свиней, как органа выполняющего защитную функцию, нейтрализующего вредные для организма животного вещества и участвующего в синтезе антител к генетически чужеродным агентам.

Материал и методы исследований.

Опыт проводился в Карачевском районе Брянской обл, КФХ «Опресян», который относится к условно чистой зоне загрязнением почв радиоцезием. Для проведения исследований были сформированы методом пар аналогов свиньи две группы (контрольная и опытная) по 10 голов в каждой. Контрольная группа получала основной рацион, сбалансированный по основным питательным веществам и обменной энергии. Животным опытной группы, наряду с основным рационом, вводили смектитный трепел в дозе 2 % от его сухого вещества. Минеральный сорбент скармливали молодняку свиней, начиная с момента отъема в возрасте 60 дней, до достижения ими 6 месячного возраста (в течение 120 дней).

Важной составной частью лимфоидных фолликулов является центральная артерия, вокруг которой расположены муфты Т-зоны, зоны размножения лимфоцитов.

Результаты исследований.

На гистологических препаратах, изготовленных после убоя животных изучали соединительный остов и паренхиму селезенки: толщина капсулы, ширина трабекул, толщина серозной оболочки, толщина стенки центральной артерии. Было подсчитано количество фолликулов в поле зрения микроскопа, их диаметр, диаметр герминативных центров, дифференцировав их в зависимости от сроков появления на малые-0,60 мкм, средние-0,60-1,20 и большие 1,20 мкм и более. Полученные данные статистически обработаны и сведены в следующие таблицы.

Таблица 1 - Гистологические показатели селезенки свиней при введении в рацион смектитного трепела

Показатель/ Промеры	Контроль, M±m		Опыт, M±m		% к контролю	
	Вентральный конец	Дорсальный конец	Вентральный конец	Дорсальный конец	Вентральный конец, %	Дорсальный конец, %
Толщина капсулы, мкм	1,50±0,7	1,48±0,06	1,35±0,05	1,40±,04	90,00	100,67
Толщина серозной оболочки, мкм	0,48±0,04	1,48±0,06	0,60±0,06	0,30±,05	147,4	167,5
Ширина трабекулы, мкм	1,1±0,03	0,46± 0,03	2,29±0,11	2,33±0,10***	150,5	270,03
Толщина стенки центральной артерии, мкм	0,13±0,03	1,13±0,05	0,18±0,03	0,16±0,01***	100	133,10
Площадь белой пульпы,мкм^2	6,90±1,40	0,12± 0,1	151,31±2,20	13,55±4,21	180,41	111,98
Площадь красной пульпы, мкм^2	41,5±1,80	11,12±2,44	36,09±1,33	34,82±4,29	86,00	96,02

Примечание здесь и далее: *P < 0,05; **P < 0,01; ***P < 0,001

Анализируя показатели, сведенные в таблицу 1, следует констатировать тот факт, что толщина капсулы больше на вентральном конце селезенки животных контрольной группы на 0,13 мкм, а на дорсальном конце незначительно меньше на 0,01 мкм, процент к контролю составил 150,0% для вентрального конца и 270,0 для дорсального.

По результатам исследований, толщина серозной оболочки изучаемых образцов селезенки больше у животных контрольной группы на 0,12 мкм, а на дорсальном конце этот же показатель больше к контрольной группе на 0,16 мкм. Процент к контролю составил 100% для вентрального и 133,1 % для дорсального концов.

Анализируя показатели толщины стенки центральной артерии, можно сделать вывод, что этот показатель у вентрального конца значительно больше в опытной группе на 0,05 мкм, так же как и у дорсального - на 0,04 мкм. Процент к контролю составил 100% на вентральном и 133,1 на дорсальном концах.

По данным наших исследований, площадь белой пульпы больше в опытной группе на обоих концах, что говорит об активной работе лимфатических фолликулов. Процент к контролю составил на вентральном конце 180,4 %, а на дорсальном - 11,9%.

Площадь красной пульпы соответственно меньше на обоих концах селезенки. Процент к контролю составил 86,0 и 96,0 % на обоих концах органа.

Таблица 2 - Характеристика лимфоидных фолликулов селезенки при введении в рацион смектитного трепела

Показатель/ Промеры	Контроль, M±m		Опыт, M±m		% к контролю	
	Вентральный конец	Дорсальный конец	Вентральный конец	Дорсальный конец	Вентральный конец	Дорсальный конец
Число фолликулов, шт						
малых	19,00±2,52	11,33±1,3	16,00±1,53	12,45±0,88	84,21	109,88
средних	2,33±1,33	10,67±1,20	2,31±1,20	1,89±0,93	99,14	83,41
больших	5,33±1,20	3,33±0,88	6,20±1,07	5,80±0,58	116,32	174,17
Диаметр фолликулов, мкм						
малых	0,32±0,02	0,45±0,02	0,36±0,01	0,46±0,03	88,88	102,22
средних	0,96±1,01	0,93±1,01	1,07±0,22	1,05±0,33	64,76	124,13
больших	0,93±0,03	0,94±0,02	1,75±0,12	1,66±0,12	98,47	101,52
Диаметр герминативных центров, мкм						
малых фолликулов	0,17±0,05	0,13±0,06	0,22±0,03	0,17±0,01	107,13	92,11
средних фолликулов	0,44±0,03	0,46±0,03	0,47±0,06	0,42±0,01	106,81	93,33
больших фолликулов	0,79±0,19	0,67±0,01	0,90±0,05	0,80±0,16	93,40	119,11

Анализируя полученные результаты исследований, сведенные в таблицу 2, констатируем следующее, что при включении в рацион смектитного трепела число малых фолликулов увеличилось в селезенке животных опытной группе на 2 шт. на вентральном конце, дорсальном - на 1,85 шт. Процент к контрольным образцам составил 84,2 и 109,9 %.

Число средних фолликулов на вентральном конце органа животных обеих групп одинаков – по 3,0 шт., а на дорсальном этот показатель увеличивается в опытных образцах на 1 шт. Разница показателей обеих групп является недостоверной. Процент к контролю составил 99,0 и 174, 2%.

Число больших фолликулов селезенки увеличивается в контрольной группе незначительно на 0,3 шт, а на дорсальном на 1,3 шт, при чем разница является достоверной только в первом случае. Процент к контролю составил 116,3 и 174,7%.

Анализируя количество диаметр малых фолликулов по данным наших исследований видно, что этот показатель увеличился в опытной группе на 0,04 мкм, а на дорсальном конце этот показатель в данной группе уменьшился на 0,02 мкм. Процент к контролю составил 64,8 и 124,1%.

Диаметр больших фолликулов в опытной группе на вентральном конце больше на 0,02 мкм, чем в контроле, а на дорсальном этот показатель увеличился в опытной группе на 0,02 мкм. Разница между опытом и контролем является несущественной в обоих случаях. Процент к контролю составляет 98,47 и 101,52%.

Анализируя диаметр герминативных центров видно, что на вентральном конце больше на 0,02 мкм. Процент к контролю составляет 98,5 и 101,7%.

Анализируя диаметр герминативных центров малых фолликулов, нашими исследованиями установлено, что в опытной группе этот показатель значительно больше на обоих концах органа, на вентральном на 0,5 мкм, а на дорсальном на 0,4 %. Процент к контролю составил 107,1 и 92,1%.

Диаметр средних фолликулов на обоих концах различно, средних меньше на 0,01 мкм, а на дорсальном больше на 0,04 мкм. Больших фолликулов значительно больше на обоих концах, на вентральном на 0,10 мкм, а на дорсальном на 0,13 мкм. Процент к контролю составил 93,4 и 119,1%.

Выводы.

Полученные результаты позволяют утверждать, что различные структурные элементы дорсального и вентрального концов селезенки неодинаково реагируют на введение в рацион молодняка свиней природного минерального сорбента. Смектитный трепел оказал влияние на гистоархитектонику селезенки свиней, такие как ширина стенки центральной артерии и диаметр герминативных центров, что способствует активному размножению лимфоцитов и, как следствие, способствует повышению их иммунного статуса.

Список литературы

1. Менякина А.Г. Использование в рационах поросят- отъемышей минеральных подкормок на фоне повышенного содержания радиоцезия в почвах. / А.Г. Менякина, Л.Н. Гамко // Зоотехния. – 2017. – № 4. - С. 23-26.

2. Менякина А.Г. Миграция тяжелых металлов в органах и тканях откармливаемых свиней при включении в кормосмесь мергеля. / А.Г. Менякина, Л.Н. Гамко // Современные проблемы и научное обеспечение инновационного развития свино-водства: материалы XXIII Международной научно-практической конференции. – Москва, Лесные Поляны, 2016. - С. 195–199.

3. Менякина А.Г. Мясная продуктивность молодняка свиней при скармливании природных минеральных добавок. / А.Г. Менякина, Л.Н. Гамко // Аграрная наука и образование на современном этапе

развития: опыт, проблемы, пути их решения: материалы VII Международной научно- практической конференции. – Ульяновск: Изд-во Ульяновской ГСХА, 2016. - С. 50–57.

4. Гамко Л.Н. Эффективность скармливания комбикормов, обогащенных смектитным трепелом / Л.Н. Гамко, А.Г. Менякина // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы, пути их решения: материалы VII Международной научно- практической конференции. – Ульяновск: Изд-во Ульяновской ГСХА, 2016. - С. 19–23.

5. Гамко Л.Н. Переваримость питательных веществ и использование энергии у молодняка свиней при скармливании в составе кормосмеси цеолитсодержащего трепел / Л.Н. Гамко, А.Г. Менякина // Научный фактор в стратегии инновационного развития свиноводства: сборник материалов XXII Международной научно- практической конференции. – Гродно, 2015. - С. 178–182.

6. Менякина А.Г. Ретенция азота и минеральных веществ под влиянием цеолитсодержащего трепела. / А.Г. Менякина, Л.Н. Гамко // Зоотехния. - 2015. - № 12. – С. 24–25.

7. Менякина А.Г. Получение экологически безопасной свинины при использовании сорбирующих экоминералов месторождений Брянской области / А.Г. Менякина, Л.Н. Гамко // Научные труды, 5 выпуск. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2017. - С.108–115.

8. Менякина А.Г. Влияние природных минеральных добавок на морфо-биохимический статус крови и продуктивность молодняка свиней в зоне с повы-шенным содержанием радиоцезия / А.Г. Менякина // Вестник Ульяновской государственной сель-скохозяйственной академии. – Ульяновск: Изд-во Ульяновского ГАУ, январь – март 2019. – № 1 (45). - С. 112–116.

9. Полякова В.Н. Морфология некоторых органов поросят-отъемышей при введении в рацион смектитного трепела / В.Н. Полякова, Е.В. Горшкова // Научные проблемы производства продукции животноводства и улучшения ее качества: материалы XXXIV научно-практической конференции студентов и аспирантов. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2018. - С. 68-72.

10. Кондратенко А.А. Гистология стромального аппарата селезёнки поросят – отъемышей при введении в рацион смектитного трепела / А.А. Кондратенко, Е.В. Горшкова // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сборник научных трудов Национальной научно-практической конференции, посвященной памяти доктора биологических наук, профессора Е.П. Ващекина, Заслуженного работника Высшей школы РФ, Почетного работника высшего профессионального образования РФ, Почетного гражданина Брянской области . – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2020. - С. 120-125.

11. Талызина Т.Л. Мясная продуктивность молодняка свиней на откорме при скармливании минеральных и пробиотических добавок / Т.Л. Талызина, Л.Н. Гамко, В.Е. Подольников, В.В. Талызин, М.Б. Бадырханов // Зоотехния. – 2016. - № 5. – С. 20-21.

12. Гамко Л.Н. Использование питательных веществ рационов молодняка свиней при скармливании природных минеральных добавок / Л.Н. Гамко, В.Е. Подольников, А.Г. Менякина, Ю.А. Новожеев // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства сборник научных трудов. факультет ветеринарной медицины и биотехнологии: сборник материалов. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2013. - С. 125-130.

13. Гамко Л.Н. Возможности снижения концентрации тяжелых металлов в органах и тканях молодняка свиней на откорме / Л.Н. Гамко, М.Б. Бадырханов // Аграрная наука - сельскохозяйственному производству Сибири, Казахстана, Монголии, Беларуси и Болгарии: сборник научных докладов XX Международной научно-практической конференции. – Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2017. - С. 334-335.

14. Подольников В.Е. Перспективы использования природных минералов в кормлении свиней / В.Е. Подольников, Л.Н. Гамко, М.В. Подольников // Вестник Орловского государственного аграрного университета. - 2011. - № 1 (28). - С. 45-47.

УДК: 636.934.3:616.36

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ПЕЧЕНИ ВЗРОСЛЫХ ЕНОТОВИДНЫХ СОБАК НА СВЕТОВОМ И УЛЬТРАСТРУКТУРНОМ УРОВНЕ

Черезова А.В.
(ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия)
dog_anna@mail.ru

Введение

Енотовидная собака относится к семейству собачьих и является перспективным видом для вольерного пушного звероводства. С точки зрения экологии у этого животного есть две отличительные особенности: 1) енотовидная собака типичный эврифаг (многоядный хищник), способный питаться разнообразной растительной и животной пищей; 2) обладает способностью накапливать большие жировые запасы в летне-осенний период, а зимой впадает в длительную спячку [3].

Печень - самая большая железа в организме животного, которая выполняет большое количество функций: кроветворение, детоксикация, глюконеогенез, регуляция липидного обмена, синтез желчи и т.д. Это паренхиматозный орган с дольчатым строением. [2]

С возрастом в гепатоцитах происходит ряд изменений, которые связаны с окислительными, гипоксическими и дистрофическими процессами, накоплением продуктов жирового обмена. Как следствие,

возникают органические изменения, ограничивающие функциональные возможности гепатоцитов и негативно влияющие на основные процессы метаболизма. [1]

Данные о морфологии и функциональной активности печени енотовидных собак важны для ветеринарных специалистов звероводческих хозяйств для наибольшего понимания физиологических процессов у животных в условиях шедового содержания.

Материал и методы исследования

Объектами исследования выбраны взрослые енотовидные собаки. Аутоптаты получены в ЗАО звероводческом племенном хозяйстве «Вятка» Кировской области в течение часа после убоя в осенний период. Для световой микроскопии материал фиксировали 10% раствором формалина. Парафиновые срезы окрашивали гематоксилин и эозином. Для электронной микроскопии образцы фиксировали 2,5% растворе глутарового альдегида.

Гистологическое исследование проводилось на кафедре морфологии, микробиологии, фармакологии и ветеринарно-санитарной экспертизы Вятского государственного агротехнологического университета. Электронно-микроскопическое исследование осуществлялось в Центре коллективного пользования электронной микроскопией Института биологии внутренних вод им. И.Д. Папанина при Российской Академии наук (пос. Борок, Ярославская область). Результаты были получены с использованием морфологических, морфометрических и статистических методов исследования.

Результаты и их обсуждение

В группе взрослых енотовидных собак проведено исследование ультраструктурной организации паренхимы печени. Объектом ультраструктурного анализа явилась популяция гепатоцитов. В ходе исследования проводились: гистологическое описание паренхимы печени, расчёт коэффициента нормализации паренхимы. Также проведены следующие измерения и расчёты: площадь гепатоцитов и их ядер, ядерно-цитоплазматическое отношение, площадь митохондрий и гранул гликогена.

При гистологическом исследовании печени взрослых енотовидных собак описана её структура и архитектоника. Печень покрыта капсулой, которая состоит из плотной волокнистой неоформленной соединительной ткани, которая, проникая вглубь печени, делит паренхиму на дольки. Междольковые соединительнотканные прослойки хорошо развиты. Дольки правильной многоугольной формы. Имеются небольшие участки нарушения балочного строения печени (Рисунок 1).

Центральная вена, синусоидные капилляры и сосуды триад умеренно кровеполнены. Желчный проток сужен. Часть гепатоцитов имеет измененную, неправильную форму. Встречаются клетки с участками мелкокапельной жировой дистрофии (Рисунок 2).

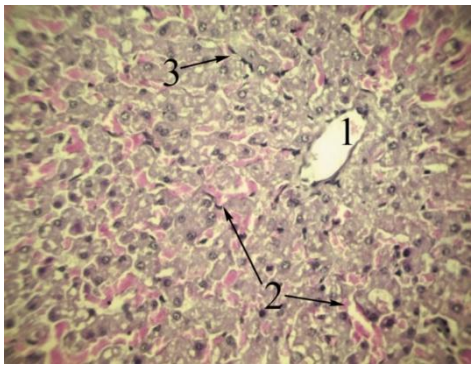


Рисунок 1 - Печень енотовидной собаки: 1 - центральная вена; 2 - синусоидальные капилляры; 3 - печеночные балки. Увеличение х40

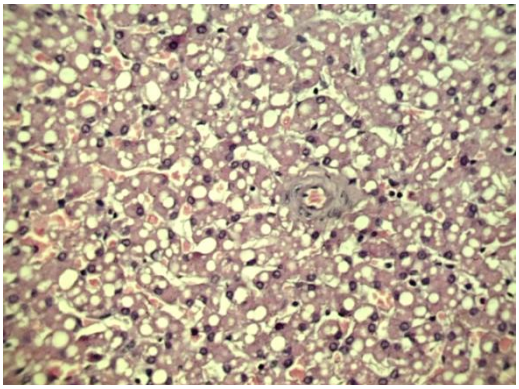


Рисунок 2 – Мелкокапельная жировая дистрофия печени енотовидной собаки. Увеличение х40

При морфометрической оценке печени енотовидных собак учитывалось количество нормальных (НГ) и дистрофически измененных (ДГ) гепатоцитов (рисунок 3). Процентное соотношение этих групп гепатоцитов выражено в коэффициенте нормализации паренхимы (КНП).

Число НГ равно 64,92±2,99%, а число ДГ – 35,08±2,99%. Значение КНП составило 1,896±0,23 усл.ед. Данные показатели указывают на протекание дегенеративных процессов со стороны паренхимы печени.

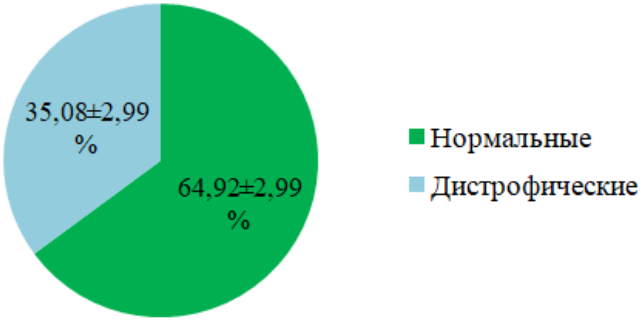


Рисунок 3 – Соотношение нормальных и дистрофически изменённых гепатоцитов у взрослых енотовидных собак (%), M±m (n=10)

Гепатоциты имеют периферически расположенное ядро, встречаются ядра в состоянии кариопикноза и кариорексиса. Гепатоциты крупные, средняя площадь – 245,34±18,44 мкм^2 (таблица 1). Ядра крупные светлые со скоплениями гетерохроматина по краям, округлой формы. Средняя площадь ядер гепатоцитов – 25,54±3,76 мкм^2.

Таблица 1 – Морфометрические показатели гепатоцитов печени взрослых енотовидных собак, M±m (n=10)

Показатель	**Значение**
S гепатоцитов, мкм^2	245,34±18,44
S ядра, мкм^2	25,54±3,76
S ядрышка, мкм^2	1,146±0,176
ЯЦО	0,123±0,02
S митохондрий, мкм^2	1,731±0,098
S гранул, мкм^2	0,303±0,033

В цитоплазме гепатоцитов хорошо различимы органеллы (Рисунок 4): ядро, ядрышко, эндоплазматическая сеть с рибосомами, аппарат Гольджи, митохондрии, гранулы гликогена.

Эндоплазматическая сеть представлена в виде параллельно идущих канальцев. Ядерно-цитоплазматическое отношение – 0,123±0,02 говорит о слабой дифференцировке клеток и воспалительных процессах в паренхиме печени. Митохондрии округлой и эллипсоидной формы с большим количеством крист, распределены равномерно по всей цитоплазме и близко располагаются друг к другу. Средняя площадь митохондрий составила 1,731±0,098 мкм^2. В части митохондрий выявлены просветление матриц и деструкция крист, что указывает на протекание окислительных процессов в клетках печени.

В цитоплазме гепатоцитов отмечалось небольшое количество гранул гликогена. В дистрофически изменённых клетках встречались вакуоли (рисунок 5). Гранулы округлой формы, отдалены от ядра, их площадь составила 0,303±0,033 мкм^2. Относительная доля гранул гликогена в нормальных гепатоцитах составила 8,53±1,22%.

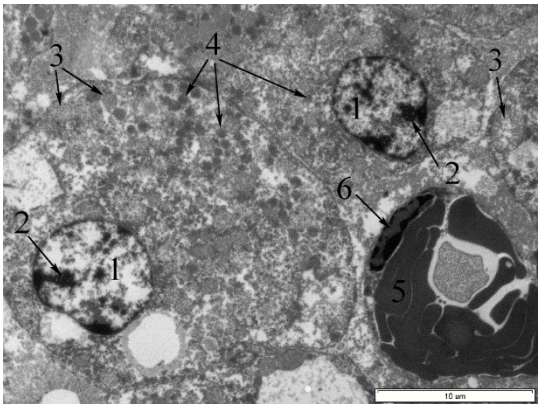


Рисунок 4 – Ультраструктурная организация гепатоцитов енотовидной собаки: 1-ядро; 2- ядрышко; 3-митохондрии; 4-гранулы гликогена; 5-кровеносный сосуд; 6 - эндотелиоцит. Электронограмма х4000

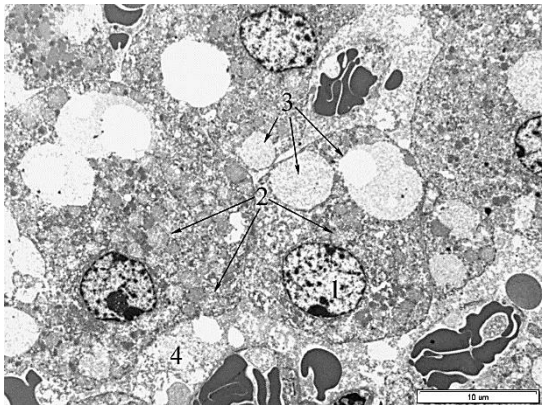


Рисунок 5 – Дегенеративные изменения и ультраструктура печени взрослых енотовидных собак: 1- ядро гепатоцит; 2-митохондрии; 3-вакуоли; 4 - пространество Диссе. Электронограмма х3000

Выводы

Проведённые морфологические исследования показали, что у взрослой енотовидной собаки в паренхиме печени происходят дегенеративно-дистрофические процессы.

Из анализа морфометрических данных следует, что гепатоциты - это крупные (S=245,34±18,44 мкм^2) слабо дифференцированные клетки (ЯЦО=0,123±0,02) в которых протекают окислительные процессы и снижается ферментативная активность.

В ходе исследования выявлено развитие дистрофических процессов, которые представляют собой наличие гепатоцитов в состоянии кариопикноза и кариорексиса, появление вакуолей в цитоплазме, а также кровенаполнение сосудов, отёк в области пространства Диссе. Данные сведения могут также свидетельствовать о хронических воспалительных процессах, которые происходят в печени взрослых енотовидных собак. Таким образом, снижаются функциональные возможности гепатоцитов и нарушаются метаболические процессы в печени.

Список литературы

1. Андреева С.Д. Анатомо-физиологическая характеристика и методы исследования печени у животных / С.Д. Андреева, А.Н. Шестакова, А.Ф. Сапожников – Киров: ФГБОУ ВПО Вятская ГСХА, 2012. – 112с.

2. Васильев Ю. Г. Цитология, гистология, эмбриология: учебник / Ю. Г. Васильев Е.И. Трошин, В.В. Яглов - Санкт-Петербург: Лань, 2013. – С. 404-495.

3. Сунцова Н.А.Енотовидная собака: биология, экология, морфология: монография / Н.А. Сунцова, В.З. Газизов, Л.Е. Бояринцев, О.Ю. Беспяты - Киров: ВятГГУ. – Аверс, 2014. – 500 с.

УДК: 616.831-008.6: 616.824.4

МОРФОМЕТРИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТКА КАПИЛЛЯРОВ 5 СЛОЯ КОРЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА БЕЛЫХ КРЫС В УСЛОВИЯХ ИШЕМИИ (ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ)

Низамов Ф.Х.

(ФГБОУ ВО Тюменский государственный медицинских университет, г. Тюмень, Россия)

fatich2@mail.ru

Введение

Проблема острых и хронических нарушений мозгового кровообращения привлекает внимание как клиницистов, так и экспериментаторов в связи с широким распространением заболевания, молодым возрастом больных, довольно высокой летальностью. Не все вопросы патогенеза такого рода поражений головного мозга возможно изучить только на клиническом материале (1). Экспериментальные исследования в этой области дают возможность установить общебиологические закономерности, которые, с определенной долей достоверности можно экстраполировать в клинику (2,3).

Цель исследования – дать морфометрическую характеристику капиллярного русла (обменного звена микроциркуляции) 5 слоя двигательной зоны коры полушарий большого мозга белых крыс в остром (через 1 сутки) и отдаленном (через 6 месяцев) периодах после экспериментального моделирования ишемии мозга.

Материал и методы исследования:

Объект исследования - традиционно используемый в экспериментах белые крысы половозрелого возраста, которые содержались с учетом всех предусмотренных актов. Модель ишемии мозга создавалась путем перевязки общей сонной артерии слева в области шеи. Выводились животные из опыта путем передозировки эфирного наркоза. Для первой серии опытов (через сутки после операции) использовано 22 крысы, для второй (через 6 месяцев) – 28. 40 особей послужили контролем в обеих группах. Препараты мозга с инъецированными в сосуды туши фиксировались в формалине. Гистотопографические срезы, изготовленные по общепринятой схеме, толщиной 7 мкм докрашивались по Нисслю (Рисунок 1), толстые (20-40мкм) просветлялись в ксилоле.

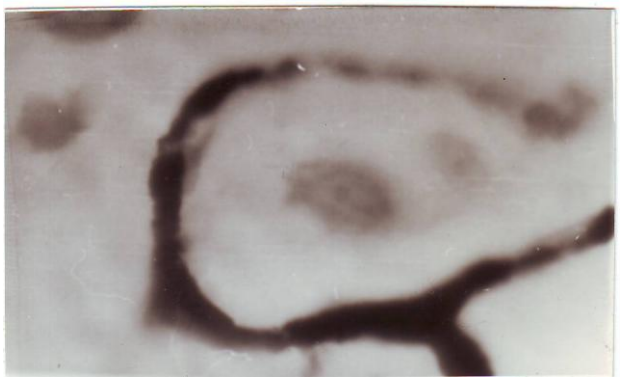
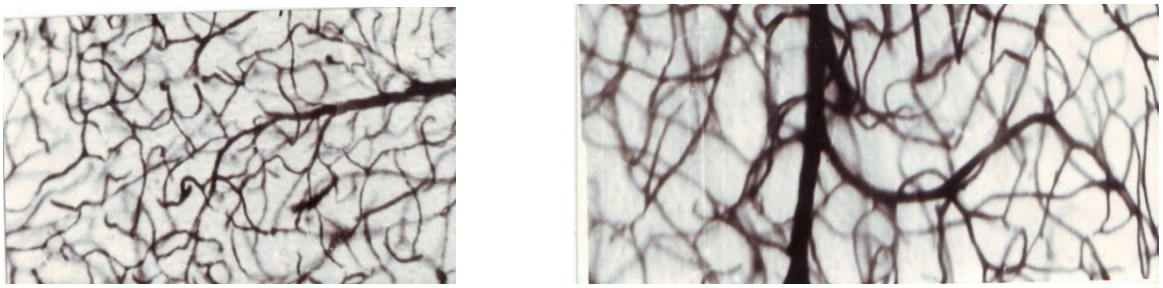


Рисунок 1 - Клеточно-капиллярное соотношения. Докраска по Нисслю инъецированного тушью препарата. Х1350

При помощи окуляр – микрометра измерялись размеры капиллярных петель 5 слоя коры двигательной области (она определялась по атласу Paxinos G.(4), диаметры капилляров, расстояние клетка-капилляр, рассчитывалась длина капилляров в 1 мм^3 вещества мозга по методике С.М. Блинкова и Г.Д.Моисеева (1961). Полученный цифровой материал обработан методом вариационной статистики при помощи универсального пакета Statistica. Достоверность полученных результатов оценивалась критерием Стьюдента (при t≥0,05), расчетами доверительного интервала.

Результаты исследования

Капиллярные петли 5 слоя моторной зоны имеют разнообразные виды – прямо-, многоугольники, овалы, ход капилляров прямолинейный, фрагментации их нет (Рисунок 2). Количественная характеристика элементов капиллярного русла представлена в таблице 1.



А Б

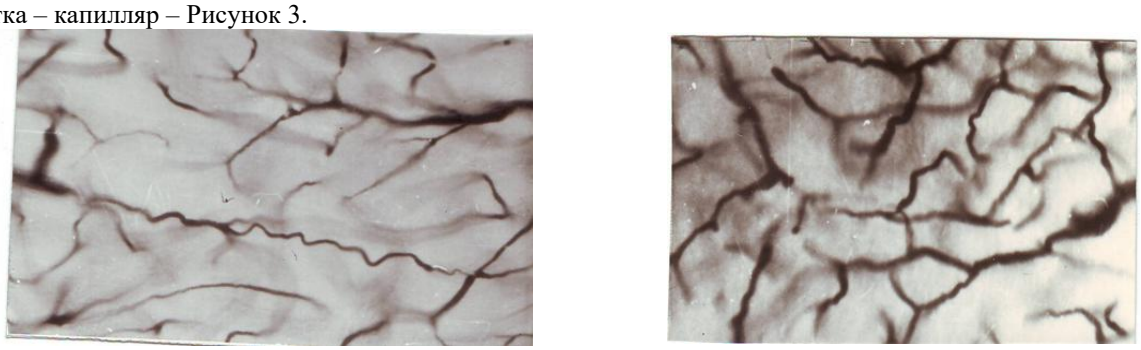
Рисунок 2 - Фрагменты капиллярного русла 5 слоя моторной коры в норме. Инъекция сосудов головного мозга тушью, просветленный препарат. Х150, 300.

Таблица 1 - Морфометрическая характеристика капилляров 5 слоя коры в норме

п/шарие	диаметр кап. мкм	Длина в 1 мм^3 вещества мозга мм	Размеры кап.петель, мкм	Расстояние клетка-капилляр мкм
левое	4,00±0,08	946,02±34,83[1]	35.33±6,51х23,84±5,12	13,44±4,41
правое	3,92±0,11	947,22±41,44	42,31±0,11х33,62±8,841	16,02±2,43

Статистически недостоверно [1]

Через сутки после выключения общей сонной артерии на шее капиллярные петли изучаемого слоя коры были представлены в основном в виде вытянутых овалов с некоторым уменьшением расстояния клетка – капилляр – Рисунок 3.



А Б

Рисунок 3 - Фрагменты капиллярного русла 5 слоя коры через сутки ишемического периода. Инъекция сосудов мозга тушью, просветленные препараты. Х300, 150.

Ход капилляров становится извитым, появляются значительные количество фрагментированных сосудов. В этот период диаметр капилляров оказываются уменьшенными, причем почти одинаково в обоих полушариях таблица 2.

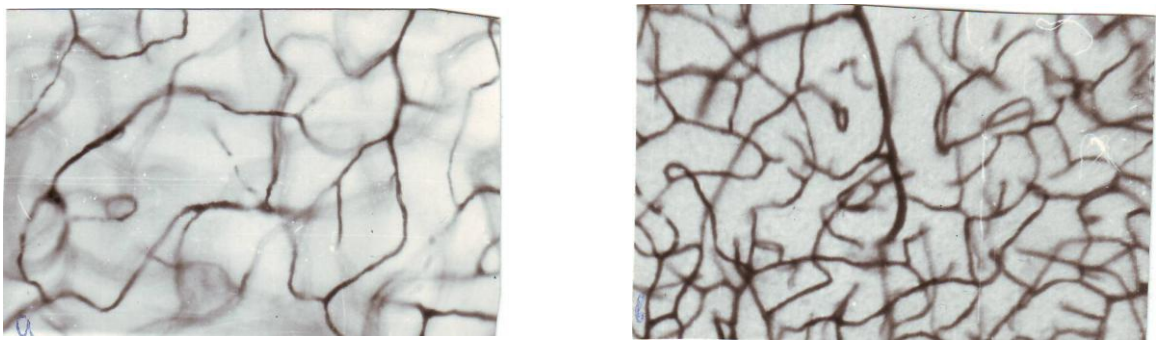
Таблица 2 - Морфометрическая характеристика капилляров 5 слоя коры через сутки после ишемии через сутки после перевязки одной общей сонной артерии

п/шарие	диаметр кап. мкм	Длина в 1 мм^3 вещества мозга мм	Размеры кап. петель мкм	Расст. клетка-капилляр мкм
левое	3,62±0,18	660,93±19,54	39,42±39,42	11,92±0,54[1]
правое	3,62±0,13[1]	672,5±1,22	53,20±7,51[1]	10,84±1,03

Статистически недостоверно [1]

Несколько иные показатели длины капилляров в 1 мм^3 вещества мозга. Наблюдается значительное уменьшение этого параметра через сутки ишемии, в большей степени выраженное на стороне перевязки.

Через 6 месяцев после перевязки общей сонной артерии на шее форма капиллярных петель5 слоя коры моторной области форма капиллярных петель была самой разнообразной – вытянутые овалы, неправильной формы круги, прямоугольники. диаметры капилляров оказываются меньше, чем в норме, в большей степени на стороне перевязки – Рисунок 4.



А Б

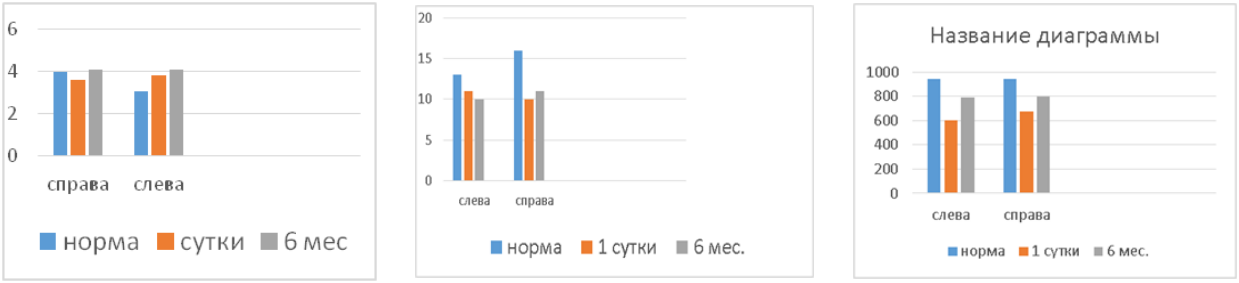
Рисунок 4 - Фрагменты капиллярного русла 5 слоя коры полушарий большого мозга через 6 месяцев ишемии. Инъекция сосудов мозга тушью, просветленные препараты. Х150, 300.

Размеры капиллярных петель также подвержены значительным изменениям, они остаются вытянутыми в сагиттальной плоскости слоя коры, большие пирамидные клетки, находящиеся внутри петель, часто неплотно прилегают к сосудам – таблица 3. Составляющие компоненты петель имеют извитой ход. Наряду с увеличением размеров капиллярных петель, наблюдается уменьшение их длины в 1 мм^3 мозгового вещества. И расстояния клетка-капилляр в связи с тем, что последние в постишемическом периоде приобретают вид вытянутых образований.

Таблица 3 - Морфометрическая характеристика капилляров 5 слоя коры через 6 месяцев после перевязки одной общей сонной артерии

п/шарие	диаметр кап. мкм	Длина в 1 мм^3 вещества мозга мм	Размеры кап. петель мкм	Расст. клетка-капилляр мкм
левое	4,12±0,13	793,54±23,41	51,44±4,83	10,93±0,64
правое	4,12±0,13	802,98±23,94	48,22±3,93	11,93±0,53

Таким образом, преобразования обменного звена микроциркуляторного русла 5 слоя коры моторной зоны головного мозга белой крысы после создания модели экспериментальной ишемии органа путем перевязки левой общей сонной артерии на шее имеет определенную цикличность. В раннем периоде (через сутки) диаметры капилляров оказываются значительно меньше, чем норме, также меньшим становится и длина капилляров в 1 мм^3 вещества мозга. Размеры капиллярных петель увеличиваются, в основном в продольном направлении, значительное количество больших пирамидных клеток не плотно прилегают к сосудистой стенке (Рисунок 5). Указанные моменты могут рассматриваться с большей долей вероятности как морфологическая основа недостаточности клеток и функций мозга в целом. В отдаленном периоде ишемического процесса сохраняется уменьшение длины капилляров на фоне некоторого увеличенного, по сравнению с нормой диаметров, что также в значительной мере может явится основой метаболических нарушений



А Б В

Рисунок 5 - Динамика изменений диаметра(мкм)- А-, длины (мм), В- капилляров в 1 мм^3 вещества мозга и Б - расстояния клетка капилляр 5 слоя моторной коры в постишемическом периоде.

Выводы

1.Острый период ишемического процесса характеризуется значительным уменьшением диаметра длины капилляров.

2. В позднем периоде на фоне дилятации капилляров сохраняется уменьшение длины капилляров, в большей степени выраженное на стороне перевязки.

Список литературы

1. Гельцер Б.И. Методы моделирования острой ишемии головного мозга: патофизиологическое обоснование выбора и значение для клинической практики. / Б.И. Гельцер, Э.В. Слабенко, Ю.В. Заяц, В.Н. Котельников // Патологическая физиология и экспериментальная терапия. – 2019. - №. 63(2). - С. 42-152

2.Дирлам Г.Г. Морфофункциональная характеристика капилляров коры головного мозга в условиях редуцированного кровотока. Автореф. дисс.канд.мед.наук. / Г.Г. Дирлам Владивосток, 1994. - С.24

3.Низамов Ф.Х. Сравнительная характеристика капилляров 5 слоя моторной коры человека и белой крысы при ишемии мозга / Ф.Х. Низамов // Медицинская наука и образование Урала. – 2021. – Т. 22. - №1. - С.50-51

4.Paxinos G. The Rat Brain in Stereotaxic Coordinates / G. Paxinos, C. Watson // 5th ed. Elsevier Academic Press, San Diego, CA. - 2005. - 367 p.

УДК 636.5:611.3

ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА «АРГУМИСТИН» НА ОРГАНОМЕТРИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ПЕЧЕНИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ

Варагян А.С., Сковородин Е.Н.
(ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, г. Уфа, Россия)
artur2011varagyan@mail.ru

Введение. Известно, что препарат Аргумистин® обладает низкой токсичностью для млекопитающих [1]. Применение его для птиц изучено недостаточно. В этой связи мы провели исследование с использованием максимальных дозировок. Несмотря на растущие темпы использования препаратов серебра в ветеринарии, до сих пор плохо изученным остается влияние коллоидного серебра на печень и прирост цыплят-бройлеров, а также накопление и распределение этого металла в органах и тканях животных при пероральном применении [3]. Печень, как один из важнейших органов обеспечивающих обмен веществ, непосредственно участвует в фармакокинетике данного препарата. Потому её органометрические показатели после применения Аргумистина® будут полезны при выработке рекомендаций по обеспечению здоровья птицы и экологической безопасности продуктов птицеводства, что безусловно является актуальным для современной птицеводческой промышленности.

Цель исследования. Настоящее исследование проведено с целью определения степени влияния препарата Аргумистин® на организм птицы. Для этого определяли органометрические показатели печени цыплят-бройлеров на фоне применения препарата Аргумистин®.

Материалы и методы исследования. На базе Башкирского государственного аграрного университета было проведено исследование препарата Аргумистин®, содержащего в качестве действующих веществ в 1 мл хлорид бензилдиметил [3-(миристоиламино) пропил] аммония моногидрат 100 мкг и серебро коллоидное 50 мкг, а в качестве вспомогательных веществ натрия тетраборат и воду для инъекций. Препарат исследовали на цыплятах-бройлерах кросса РОСС-308 с суточного до 57-суточного возраста. Из цыплят были сформированы 2 группы по 25 голов в каждой. Основным рационом (ОР) питания служил полнорационный комбикорм для бройлеров. Контрольная группа получала только ОР и воду, опытная группа со вторых суток получает ОР, Аргумистин® и воду.

Препарат выпаивали с начальной дозировкой 1,6 мл для опытной группы и с каждой последующей неделей увеличивали дозировку в 2 раза. В течение 57-суточного периода исследования ежедневно регистрировали сохранность поголовья и живую массу.

На 8, 15, 22, 29, 36, 43, 50, 57-е сутки проводили убой по 3 цыпленка от контрольной и опытной групп цыплят-бройлеров. После извлечения внутренних органов проводили измерения. Массу печени определяли с использованием аналитических весов, а с помощью штангенциркуля – длину, ширину и высоту долей органа.

Результаты исследования. Динамику роста мы исследовали путем ежедневного взвешивания, однако приведем показали еженедельной массы, начиная с суточного по 57-суточный возраст. С 8-суточного возраста наблюдаются существенные изменения массы. Опытная группа несколько отставала от контрольной по массе. Однако начиная с 29-суточного возраста цыплята контрольной группы весили меньше птиц опытной группы до конца исследований (таблица 1).

За наблюдаемый период контрольная группа увеличила свою массу в 43 раза, а опытная в 48 раз. Начиная с 29-суточного возраста опытная группа опережает аналоговую на 0,66% (при $P \geq 0,05$). В последующем, опережений контрольной группы не было установлено и каждая последующая еженедельная масса опытной группы на 36, 43, 50, 57-е сутки была на 4,1%, 12,2%, 10,5%, 9,97% (при $P \leq 0,05$) выше соответственно.

Печень является самой крупной железой организма. У кур она делится на две большие главные доли [2, 4].

Таблица 1 - Средняя живая масса цыплят-бройлеров

Возраст сутки	Средняя арифметическая. Доверительный интервал при $P \leq 0,05$	Контрольная группа		Опытная группа	
1	M $L_{0,05}$	50,1 48 : 52,2		50,1 48 : 52,2	
8	M $L_{0,05}$	117,8 111,1 : 124,5	↑	115,0 109,8 : 120,2	↓

15	M $L_{0,05}$	242,4 231,4 : 253,4	↑	223,2 201,7 : 244,7	↓
22	M $L_{0,05}$	434,9 427,1 : 442,7	↑	433,7 407,3 : 460,1	↓
29	M $L_{0,05}$	814,8 799,3 : 830,3	↓	820,2 803,3 : 837,1	↑
36	M $L_{0,05}$	1280,4 1245,3 : 1315,5	↓ *	1335,3 1318,3 : 1352,3	↑ *
43	M $L_{0,05}$	1654,0 1586,6 : 1721,4	↓ *	1856,0 1768,7 : 1943,3	↑ *
50	M $L_{0,05}$	2107,0 2015,2 : 2198,8	↓ *	2353,0 2251,6 : 2454,4	↑ *
57	M $L_{0,05}$	2156,0 2102,2 : 2209,8	↓ *	2395,0 2305,8 : 2484,2	↑ *

* - разница достоверна при P≤0,05 по сравнению с контрольной группой

Сравнивая вес печени контрольной и опытной групп на протяжении 57-суточного исследования мы получили данные, указывающие о преобладании массы печени (таблица 2) контрольной группы над опытной. Среднесуточные показатели лишь на 50-е сутки показали больший результат у опытной группы, оставшиеся дни контроль преобладал.

За период в 57 дней, в контрольной группе масса печени с суточного возраста увеличилась в 18 раз, опытная группа в 17,9 раз.

Измерение правой и левой доли печени свидетельствует об увеличении их линейных показателей. Их среднее значение показано в таблице 3, из чего следует вывод, что за весь период применения препарата «Аргумистин» опытной группой привело к снижению объем правой доли печени на 17,89%, левой доли печени на 13,2% по сравнению с контрольной группой, общий же объем печени опытной группы отстает на 16,1%.

Относительный прирост массы печени (таблица 4), отмеченный в опытной группе на 29-е сутки превысил контрольную на 11,44%. Далее мы наблюдаем схожее превышение на 36, 43, 50-е сутки на 1,5%, 5,55%, 17% соответственно и к концу исследований небольшое снижение у опытной группы по отношению к контрольной на 13%.

Таблица 2 - Средняя масса печени цыплят-бройлеров

Сутки	Средняя арифметическая. Доверительный интервал при P ≤ 0,05	Контрольная группа		Опытная группа		Среднесуточный прирост	
						Контроль	Опыт
1	M $L_{0,05}$	2,44 2,25 : 2,63					
8	M $L_{0,05}$	5,72 5,43 : 6,01	↑	5,25 4,98 : 5,52	↓	0,7	0,6
15	M $L_{0,05}$	6,26 5,63 : 6,89	↑	5,58 5,26 : 5,9	↓	0,08	0,05
22	M $L_{0,05}$	10,98 10,04 : 11,92	↑*	9,22 8,24 : 10,2	*↓	0,7	0,5
29	M $L_{0,05}$	15,24 14,15 : 16,33	↑*	13,36 12,65 : 14,07	*↓	0,6	0,6
36	M $L_{0,05}$	20,84 19,52 : 22,16	↑*	18,35 17,28 : 19,42	*↓	0,8	0,7
43	M $L_{0,05}$	26,03 24,82 : 27,24	↑*	23,21 22,03 : 24,39	*↓	0,7	0,7
50	M $L_{0,05}$	43,14 42,07 : 44,21	↑	42,98 41,04 : 44,92	↓	2,4	2,8
57	M $L_{0,05}$	44,15 42,18 : 46,12	↑	43,87 42,15 : 45,59	↓	0,14	0,13

* - разница достоверна при P≤0,05 по сравнению с контрольной группой

Таблица 3 - Среднее значение размеров печени

Дни	Правая доля				Левая доля				Общий объем печени
	l – длина, мм	b – ширина, мм	h – высота, мм	V – объем, $мм^3$	l – длина, мм	b – ширина, мм	h – высота, мм	V – объем, $мм^3$	
Опытная группа									
8-57	50,2	25	12,4	15562	41,4	23	10,7	10189	25751
Контрольная группа									
8-57	54	27	13	18954	44	23	11,6	11739	30693

В процессе роста, массовый коэффициент печени уменьшается до 43-суточного возраста (таблица 5). Стабилизация показателей массового коэффициента печени наблюдается в 50-суточном возрасте: у цыплят-бройлеров контрольной группы и составляет 2%, у перепелов опытной группы составляет 1,8%. К концу эксперимента данные показатели остались без изменений.

Таблица 4 - Относительный прирост массы печени %

Сутки	Контрольная группа	Опытная группа
1-8	80,4	73,0
9-15	9,0	6,1
16-22	54,8	49,2
23-29	32,5	36,7
23-36	31,0	31,5
37-43	22,1	23,4
44-50	49,5	59,7
51-57	2,3	2,0

Таблица 5 - Соотношение массы печени к массе тела

Сутки	Контрольная группа	Опытная группа
1	4,9	
8	4,9	4,6
15	2,6	2,5
22	2,5	2,1
29	1,9	1,6
36	1,6	1,4
43	1,6	1,3
50	2,0	1,8
57	2,0	1,8

Выводы. Живая масса цыплят опытной группы увеличилась в 48 раз, что на 10,4% больше контрольной. Достоверная разница между группами определяется с 29-суточного возраста.

Среднесуточные показатели роста массы печени у контрольной группы преобладала, лишь на 50-е сутки показали у опытной группы были больше. Однако вес печени с 8-дневного возраста контроль увеличил в 18 раз, опытная группа в 17,9 раз.

Общий объем печени опытной группой отстает на 16,1% от контрольной группы.

Относительный прирост массы печени превышали у опытной группы по отношению к аналогичной группе с 29 по 50-е сутки, на 57-е контроль превысил на 13%.

Соотношение массы печени к массе тела показало снижение с 8-суточного по 43-и сутки, начиная с 50-ых суток стабилизация уравновешивается, однако в соотношении контроль преобладает над опытной группой.

Список литературы

1. Боляхина С.А. Исследование острой и хронической токсичности препарата Аргумистин / С.А. Боляхина, Г.Ф. Насартдинова, Н.А. Донченко [и др.] // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2014. – № 3(238). – С. 95-101. – EDN SHPCMF.

2. Климов А. Ф. Анатомия домашних животных: Учебник / А.Ф. Климов, А.И. Акаевский / 8-е изд., стер. - СПб.: Издательство «Лань», 2011. - 1040 с.

3. Коптев В.Ю. Влияние препарата Аргумистин ® на приросты и уровень бактериальной контаминации организма бройлеров / В.Ю. Коптев, М.А. Леонова, Н.Ю. Балыбина [и др.] // Птицеводство. - 2015. - № 5. - С. 31-38.

4. Матвеев О.А. Топография и морфометрические показатели печени цыплят-бройлеров в постинкубационном онтогенезе / О.А. Матвеев, А.А. Торшков, А.В. Бадаев, К.С. Денисенко // Известия ОГАУ. - 2019. - №2(76).

5. Стрелков Р.Б. Метод вычисления стандартной ошибки и доверительных интервалов средних арифметических величин с помощью таблицы / Р.Б. Стрелков; Акад. мед. наук СССР. Ин-т эксперим. патологии и терапии. – Сухуми: Алашара, 1966. - 41 с.

УДК 638.121

МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ АНАТОМИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ПИЩЕВАРИТЕЛЬНОГО КАНАЛА У ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ ВИДА APIS MELLIFERA

Кожаева Д.К.,[1] Кеккезов А.А.,[2] Биканов Т.Р.[3]

([1]ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова, г. Нальчик, [2]Рыбное хозяйство, рыбоводство «АсылСуу» Кабардино-Балкарская Республика, Эльбрусский район, г. Тырныауз, [3]ФГБОУ ВО Кабардино-Балкарский государственный университет им. Х.М. Бербекова. Медицинская академия г. Нальчик, Россия)

Введение

Анатомирование и методики микроскопического исследования строения насекомых, отдельных частей их тела или органов, насекомых стало возможным благодаря большому количеству более совершенной оптики (микроскопы, бинокуляры и др.) и изобретением микротома, на котором можно изготовлять из залитых в парафин объектов серии срезов и заключать их в различно окрашенные постоянные препараты.

Несмотря на имеющиеся работы в данной области, мало изучены методы исследования анатомического строения пищеварительного канала у медоносных пчёл в зимний и летний период.

Цель исследования

Целью нашего исследования является ознакомление с методами вскрытия насекомых на примере - Apis mellifera и изучение пищеварительного канала в зимний и летний период.

Материалы и методы исследования

Объектом исследования служили медоносные пчёлы в зимний и летний период. Данные исследования проводились в 2023 году на факультете «Ветеринарная медицина и биотехнология» на кафедре «Зоотехния и ветеринарно-санитарная экспертиза» Кабардино-Балкарского государственного аграрного университета им. В.М. Кокова.

Для вскрытия необходимы живые насекомые так-как большую ценность для исследования играет именно состояние органов на период физической жизнедеятельности объектов - пчёл. Затем живое насекомое должно быть убито хлороформом или эфиром. Рассмотрим один из методов вскрытия:

Держа пчелу в левой руке, разрезали твердый хитиновый покров брюшка и груди по боковой линии с обеих сторон тела. После этого пчелу прикалывали ко дну ванночки с парафином (сосуд 15х15 см), вводя булавки в нижние части наружных покровов, снимали спинные покровы брюшка и подрезали мышцы для удаления покровов груди [1].

Боковые части груди заполнены пучками сильно развитых поперечнополосатых мышц крыльев и ног. По средней линии груди проходит прямой тонкий пищевод и по бокам от него две длинные слюнные железы ворсистого вида. Чтобы их увидеть, пришлось раздвинуть мышцы и убрать дольки жирового тела [2].

Войдя в полость брюшка, колющий аппарат - который открывается в пищевод расширяется и образует большой дряблый тонкостенный мешок-зоб. В средней части брюшка видны идущие во всю ширину поперечные петли кишечника. Кишечный канал у рабочей пчелы достигает 34,5 мм, у матки - 38,7, у трутня - 46 мм. они расширяются в ректальныйм заканчивающимся анальным отверстием на заднем конце брюшка. По бокам зоба в передней части полости брюшка видны тонкостенные пузыри, связанные с трахеями. Это трахейные мешки, заполненные воздухом, сменяющимся при дыхании. Наличие таких мешков уменьшает удельный вес пчелы, что является важной приспособительной особенностью энергично летающего насекомого [1, 3].

Важен также значительный объём воздуха в трахейных мешках, что облегчает тканевое дыхание при весьма энергичной работе поперечнополосатых мышц при полёте. Удалив жировое тело, осторожно отделяли трахею для освобождения частей пищеварительного канала. После достижения, отводили влево вытянутый во всю длину желудочно-кишечный канал (рисунок 1.) и можно удерживать его в этом положении булавками, или извлечь материал для дальнейшего исследования.

Рисунок 1 - Пищеварительный канал - Apis mellifera

У вскрытых нами пчёл пищевод расширяется в тонкостенный медовый желудочек (зоб); тонкой шейкой с внутренним клапаном медовый желудочек открывается в среднюю кишку (желудок); она имеет много наружных поперечных перетяжек, придающих ей кольчатый вид; толщина её по всей длине одинакова. Её длина у рабочей пчелы около 10мм, у матки - 13 мм, у трутня - 19 мм [4].

На границе заднего конца желудка и начала короткой тонко по диаметру кишки в пищеварительный канал впадает множество тонких мальпигиевых сосудов [1, 3, 4].

Тонкая кишка является задней кишкой, она короче желудка, образует один-два изгиба и переходит в тонкостенный ректальный пузырь, форма которого варьирует в зависимости от наполнения от удлиненно видной до сильно вздутой. На тонкой её стенке чётко вырисовываются шесть палочковидных ректальных желез.

После проведения исследования мы заметили, что в течение всего периода зимнего нахождения в улье рабочие пчёлы не испражняются, благодаря этому фекальные массы переполняют ректальный пузырь; он сильно вздувается и по размеру превосходит желудок [5]. Весной при первом вылете из улья пчёлы испражняются, выбрасывая всё содержимое ректального пузыря; после этого очистительного облёта пропорции частей пищеварительного канала приходят в норму [3, 4, 5].

Выводы:

1. Кишечный канал у рабочей пчелы достигает 34,5 мм, у матки - 38,7, у трутня - 46 мм.
2. Средняя кишка у пчел составляет: у рабочей пчелы около 10мм, у матки - 13 мм, у трутня - 19 мм.
3. На протяжении всего зимнего периода нахождения в улье рабочие пчёлы не испражняются, благодаря этому фекальные массы переполняют ректальный пузырь; он сильно вздувается и по размеру превосходит желудок. Весной при вылете из улья пчёлы испражняются, выбрасывая всё содержимое ректального пузыря. В последующем пищеварительный канал приходит в норму.

Список литературы:

1. Захваткин Ю.А. Курс общей энтомологии / Ю.А. Захваткин. - М.: Колос, 2001. – 376 с.
2. Жеребкин М.В. Количество белка и жира в теле пчелы / М.В. Жеребкин // Пчеловодство. - 1963. - №11. - С.34-36.
3. Жеребкин М.В. Морфологические и физиологические исследования прямой кишки медоносной пчелы / М.В. Жеребкин // Зоологический журнал- 1967. - № 6. - С. 14-17.
4. Жеребкин М.В. О физиологических процессах, протекающих в толстой кишке медоносной пчелы / Жеребкин М.В. //В сб. Юбилейный Международный конгресс по пчеловодству, изд. - М.:Колос, 1955
5. Брандорф А.З. Показатели нагрузки кишечника у медоносным пчел при различных способах зимовки / А.З. Брандорф, М.М. Ивойлова // Материалы международной практической конференции «Современное пчеловодство. Проблемы, опыт, новые технологии», Ярославль, 2010. - С. 85-88.

УДК: 616. 441 – 092. 9

СОПОСТАВЛЕНИЕ МИКРОСТРОЕНИЯ ЩИТОВИДНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У РАЗНЫХ ВИДОВ ЖИВОТНЫХ

Коноплёва Е.С., Ермакова Н.И., Копьёва В.М.
(ФГБОУ ВО СГМУ, г. Смоленск, Россия)
elenakonopleva952@gmail.com

Введение

Участие щитовидной железы (ЩЖ) в гормональном обеспечении роста, адаптации и развития организма несоизмеримо велико. Происходит внутренняя адаптация организма к факторам внутренней и внешней среды. Если происходит гормональный дисбаланс в организме, то это явный акцент на изменение функциональной активности ЩЖ [1].

Количество работ по анатомии и физиологии ЩЖ доминантно превалирует над точечными работами по сравнительной морфологии ЩЖ, что явно влияет на восприятие филогенеза в макро- и микростроении данного органа.

Цель исследования

Изучение филогенетически микроскопического строения ЩЖ.

Материал и методы исследования

К материалу исследования относятся 150 особей, которые являются представителями классов пресмыкающиеся, птицы и млекопитающие. Был также в наборе учтен половой диморфизм, но задачи изучить его не стояло перед нами в этой работе. Животные были взяты только достигшие возраста половозрелости. Большая часть животных – представители естественной среды обитания. Набор мелких особей осуществлялся методом «ловчих канавок», с использованием давилок и с последующим умерщвлением под эфирным наркозом. Все исследования осуществлялись согласно «ФЗ о животном мире» от 24.04.1995г. №52 ФЗ, также согласно статье 21 (ч1) ФЗ от 29.12.2006 закона №258 «Установление ограничений и запретов на использование объектов животного мира», также согласно статьи 44 ФЗ от 29.12.2006 № 258 «Пользование животным миром в научных, культурно-просветительских, воспитательных, рекреационных и эстетических целях».

Внутри полной филогенетической цепочки животных, менялись принципы перехода от холоднокровности к теплокровности, что для ЩЖ являются ключевыми изменениями.

Окраска препаратов осуществлялась по стандартными общепринятыми методами, т.е. азаном по Гейденгайну, гематоксилином и эозином, по Габу-Дыбану, по Ван-Гизону.

Дифференцировка ЩЖ начинается изначально у класса рыбы. В результате изменения поджаберного желобка низших хордовых, развитие ЩЖ идет из жаберных карманов. Если оценивать ЩЖ рептилий, то в зависимости от вида данного класса ЩЖ может быть вариабельной, например парной 2-х дольчатой или одиночной, располагается низко под трахеей и участвует в линьке животного.

ЩЖ змей лежит каудально к тимусу, краниально к основанию сердца, также вентрально к трахее, по сути являясь единственной непарной структурой.

Расположение в передней области шеи ЩЖ характерно для ящериц, с пересечением трахеи в поперечном направлении.

Птицы имеют локализованную ЩЖ у входа в грудную клетку, являющуюся парным органом, заглубленную в толщу мышц, прилегающих с боков к трахее.

ЩЖ млекопитающих имеет самую типичную форму подковы или щита, состоящую из 2-х долей, объединенных, как правило, перешейком с редким наличием пирамидальной доли, как остатка щитоязычного протока [2, 3].

В микроскопическом изучении ЩЖ были, прежде всего, задокументированы значения площади фолликулов ЩЖ а также высота фолликулярного эпителия. На каждом микропрепарате учитывались более 20 полей зрения, в каждом из которых обращалось внимание на почти 30 клеточных структур.

Данные были обработаны методами параметрической и непараметрической статистики, учитывался t-критерий Стьюдента, Мана-Уитни, Вилкоксона, при $p<0,05$. Гистологическое строение изучалось на примере программы Top View.

Результаты исследования

Площадь фолликулов пресмыкающихся разительно отличается от птиц и млекопитающих. А для теплокровных классов птиц и млекопитающих, отличается друг от друга незначительно.

По эволюционному ряду пресмыкающиеся – птицы – млекопитающие – высота фолликулярного эпителия уменьшается практически в полтора раза к птицам и незначительно (в 1,25 р) к млекопитающим (таблица).

Таблица 1 - Некоторые особенности микроскопического строения ЩЖ наземных амниот

Классы	Средняя площадь фолликулов ЩЖ, мкм	Средняя высота фолликулярного эпителия, мкм
Пресмыкающиеся	9,15±0,23	10,55±0,12
Птицы	1,3±0,01	7,38±0,13
Млекопитающие	1,55±0,02	7,28±0,11

Итого, найденные нами отличия связаны с отличающейся биологией и необходимостью поддержания эффективности выполняемых функций. В целом происходит параллельное и независимое развитие. [4, 5].

Выводы

Таким образом, в полученных нами данных, площадь фолликула в связи с развитием теплокровности, снижается достоверно практически в 7 раз. Перестройка ЩЖ в связи с адаптацией, увеличение количества фолликулов с их уменьшением по габаритам, дает нам предположение, что количество выработанных ЩЖ гормонов возрастает от пресмыкающихся к млекопитающим. Высота фолликулярного эпителия не зависит от уровня организации животного.

Список литературы

1. Руководство по клинической эндокринологии / Н. Т. Старков. – Спб, 1996. - 360 С.
2. Textbook of endocrinology / R. H.Williams. – 4ed, Phil, L., 1968
3. Состояние гипофизарно-тиреоидной системы в организме кур в ходе яйцекладки / Л.Ш. Горелик, О.В. Горелик, С.Ю. Харпап // Животноводство и кормпроизводство. – 2018. – Том 101, №2. – С. 104-111.
4. Заварзин А.А. Параллелизм структур, как основной принцип морфологии / А.А. Заварзин - Автореф. Изв. Биол. Науч-исслед. Пермь, 1923. –С. 45-47.
5. Краткое руководство по эмбриологии человека и позвоночных животных / А. А. Заварзин - Для медвузов. – Изд. 2. Переработ. – Биомедгиз. – 1935. – 221 С.

УДК 619:611 + 636.9

АНАТОМО-ТОПОГРАФИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЛИМФАТИЧЕСКИХ СОСУДОВ И УЗЛОВ ТАЗОВОЙ И БРЮШНОЙ ПОЛОСТИ У КРОЛИКА

Никифоров В.Н., Теленков В.Н. Хонин Г.А., Демьянцев В.А.
(ФГБОУ ВО Омский ГАУ имени П.А. Столыпина, г. Омск, Россия)
vn.nikiforov1621@omgau.org

Введение

Лимфатическая система является одной из самых важных систем в организме животного. На сегодняшний день немало проведенных исследований, связанных с лимфатической системой. Разработаны и

усовершенствованы десятки методов для исследований лимфатических узлов и сосудов.

К настоящему времени в отечественной и зарубежной литературе имеется большое число работ с описанием видовых особенностей наличия, топографии, формы, величины и числа лимфатических узлов. Однако, в большинстве работ приводятся данные только в отношении отдельных частей тела, органов и полостей. Лишь единичные публикации касаются лимфатических узлов и сосудов органов тазовой полости.

Цель исследования: изучить анатомо-топографические особенности лимфатических сосудов и узлом органов таза и тазовой полости у кролика.

Задачи:

1. Провести анализ морфологических особенностей хода лимфатических сосудов и узлов органов тазовой полости у животных на имеющихся данных литературных источников.

2. Изучить топографию лимфатических сосудов и узлов органов таза, тазовой и брюшной полости у кролика.

Материалы и методы исследования

Исследование проводилось на базе кафедры анатомии, гистологии, физиологии и патологической анатомии и университетской ветеринарной клиники ФГБОУ ВО Омский ГАУ, с помощью цифровой рентгенографической системы X-R Static Examion classic X-DR XL с настройками 48 кВ и 5,0 мА/с. Объектом исследования служили кролики отобранные по принципу аналога. Материалом для исследования являлись лимфатические сосуды и узлы органов таза, тазовой и брюшной полости у кролика.

Результаты исследований

Данные литературы об особенностях хода лимфатических сосудов и узлов у млекопитающих приводят по областям, согласно традиционному топографо-анатомическому принципу: 1) головы и шеи; 2) грудной конечности; 3) тазовой конечности; 4) тазовой полости; 5) брюшной полости; 6) грудной полости [1,2]. В статье мы рассмотрим лимфатические сосуды и узлы тазовой полости.

Общая схема путей отведения лимфы от полового члена у изучаемых видов млекопитающих (собака, свинья, лошадь, грызуны) одинакова. От головки и тела органа отводящие лимфатические сосуды следуют по его боковым и дорсальной поверхностям по ходу глубоких и поверхностных дорсальных вен органа и вступают в поверхностные паховые узлы. Однако, от полового члена у лошади лимфа отводится в глубокие паховые узлы, а также в латеральные крестцовые и подчревные; у грызунов, минуя паховые, иногда отводится в подвздошные узлы [3,4,5].

Имеются данные, что у крысы, кошки, собаки, свиньи и лошади отводящие лимфатические сосуды мошонки образуют подкожное сплетение, из которого выносящие лимфу коллекторы идут в поверхностные паховые узлы [7].

Отводящие лимфатические сосуды семенника у изучаемых видов млекопитающих начинаются из густых сетей лимфатических капилляров, которые выявляются при инъекциях контрастных веществ в белочную оболочку и паренхиму органа, в гайморово тело, в брыжейку придатка. Сосуды соединяются у семенного канатика и следуют вдоль его. У кроликов в семенном канатике вдоль семенных вен идут 1-2 отводящих лимфатических сосуда, у собак 2-8, у хряка 5-8, у быка 7-9, у лошади 13-18 [7].

На количество отводящих лимфатических сосудов семенника влияют не только видовые, но и возрастные особенности строения, а также участок, взятый на семенном канатике для подсчета лимфатических сосудов. Пройдя через паховый канал в брюшную полость, отводящие лимфатические сосуды семенника вступают в глубокие паховые, седалищные и почечные узлы у крыс, в медиальные подвздошные и аортальные поясничные у лошадей [8].

В мочевом пузыре слизистая оболочка имеет однослойные сети лимфатических капилляров, а в мышечной и серозной двуслойные, из которых отводящие сосуды образуют подсерозное лимфатическое сплетение. Отсюда возникают внеорганные отводящие лимфатические сосуды. [11].

Отводящие пути делятся на лимфатические коллекторы передней и задней стенок мочевого пузыря, кроме того, выделяет отводящие лимфатические сосуды боковых поверхностей органа. Сосуды мочевого пузыря подробно описаны у хищных. Экстраорганные лимфатические сосуды мочевого пузыря домашних плотоядных представлены афферентными сосудами, собирающими лимфу из интраорганных лимфатических сосудов и несущими ее по направлению к регионарным лимфатическим узлам, а также эфферентными лимфатическими сосудами, выносящими лимфу из лимфатических узлов. Количество афферентных лимфатических сосудов, впадающих в какой-либо лимфатический узел, всегда преобладает над таковым эфферентных лимфатических сосудов, выносящих лимфу из него. Морфометрические показатели экстраорганных лимфатических сосудов мочевого пузыря домашних плотоядных в постнатальном онтогенезе увеличиваются, а их клапанный индекс уменьшается прямо пропорционально возрасту и от афферентных сосудов к эфферентным [9].

Лимфатическая система играет важную роль в организме, включая мочевой пузырь. У собак и кошек детально изучены лимфатические сосуды этого органа. Лимфатические сосуды мочевого пузыря домашних хищников состоят из афферентных и эфферентных сосудов. Афферентные сосуды собирают лимфу из внутриорганных лимфатических сосудов и направляют ее к регионарным лимфатическим узлам, а эфферентные – выносят лимфу из этих узлов. Важно отметить, что количество афферентных сосудов, впадающих в лимфатический узел, всегда превышает количество эфферентных сосудов, выносящих лимфу из него [9].

Исследования ученых показывают, что лимфатические сосуды мочевого пузыря играют важную роль в защите организма. Они помогают удалить отходы и токсины из мочи, а также участвуют в иммунном ответе, транспортируя лимфоциты и антитела к воспаленным участкам. Это подчеркивает важность поддержания здоровой лимфатической системы для общего благополучия животного [9].

После введения рентгеноконтрастного средства Тразограф® в паренхиму семенника кролика нами выявлены сети лимфатических капилляров, из которых формируются лимфатические сосуды. В начальной части семявыносящего протока лимфатические сосуды из сети капилляров белочной оболочки объединяются с выносящими сосудами из паренхимы органа и формируют один сосуд. Эти сосуды диаметром 0,6-0,8 мм идут вдоль вены семявыносящего протока через паховый канал в брюшную полость. Достигнув уровня краниальной трети медиального подвздошного узла, указанные сосуды и идут в каудальном направлении, вступают самостоятельно в латеральный край медиального подвздошного узла своей стороны (Рисунок 1).

Рисунок 1 - Обзорная рентгенограмма органов тазовой полости кролика калифорнийской породы в правой боковой проекции: 1 - подвздошный лимфатический узел; 2 - отводящий лимфатический сосуд; 3 - брыжеечные лимфатические узлы

Заключение

Обзор классических и современных научных литературных источников показал, что лимфатическая система тесно связана со всеми органами и тканями, и является важной интегрирующей анатомической системой в организме животного. На сегодняшний день изучение лимфатической системы животных является актуальной темой, так как, остается еще много вопросов, касающихся анатомо-топографических, морфологических и функциональных особенностей лимфатической системы органов тазовой полости у млекопитающих. Современные методы исследований морфологических особенностей лимфатической системы с использованием высокоточного оборудования и приборов позволят значительно расширить знания об ее морфофункциональных особенностях и позволят дополнить имеющиеся данные в области клинической анатомии.

В результате собственного исследования были обнаружены лимфатические капилляры, формирующие сосуды, которые проникают в белочную оболочку и паренхиму семенника. Лимфатические сосуды изначально формируют сеть капилляров в области семявыносящего протока, объединяясь в один сосуд, который проходит вдоль вены семявыносящего протока через паховый канал в брюшную полость.

Таким образом, данное исследование позволило изучить топографию лимфатической системы кролика калифорнийской породы, что может иметь значение для дальнейших исследований в области ветеринарной медицины и анатомии.

Список литературы

1. Веремеева С.А. Лимфатическая система желудка кролика калифорнийской породы / С.А. Веремеева // АПК: инновационные технологии. – 2019. – № 3(46). – С. 12-17.

2. Веремеева С.А. Лимфатические сосуды и узлы желудка пушных зверей / С А. Веремеева, В.Н. Теленков // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. – 2019. – № 1. – С. 95-97.

3. Знаменовский В.Е. Лимфатическое русло и регионарные лимфатические узлы матки коровы, свиньи и норки: специальность 16.00.02 «Патология, онкология и морфология животных»: Диссертация на соискание кандидата ветеринарных наук / В.Е.Знаменовский - Киев, 1995. - 168 с.

4. Морфологические особенности лимфангионов некоторых домашних млекопитающих / В Ю. Чумаков, Р.Э. Красовская, Е.Ю. Складнева [и др.] // Современные наукоемкие технологии. – 2007. – № 11. – С. 66-67.

5. Никифоров В.Н. Методы исследования морфологических особенностей лимфатической системы у животных / В.Н. Никифоров, В.Н. Теленков // Каталог научных и инновационных разработок ФГБОУ ВО Омский ГАУ: Сборник материалов по итогам научно-исследовательской деятельности. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2022. – С. 346-347.

6. Никифоров В.Н. Способ определения топографии лимфатических сосудов и узлов

внутренних органов у хищных / В.Н. Никифоров, В.Н. Теленков // Каталог научных и инновационных разработок ФГБОУ ВО Омский ГАУ: Сборник статей. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2022. – С. 79-80.

7. Поваженко И.А. Патология лимфооттока у животных / И.А. Поваженко [Электронный ресурс] // Википедия: [сайт]. - URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/Поваженко_Иван_Емельянович (дата обращения: 04.10.2023).

8. Рудик С.К. Подъязычный аппарат млекопитающих в свете его строения и функции : специальность 16.00.02 «Патология, онкология и морфология животных» : Диссертация на соискание доктора ветеринарных наук / Рудик,С К. - Киев, 1985. - 511 с.

9. Складнева Е.Ю. Морфофункциональные особенности лимфатического русла мочевого пузыря домашних плотоядных в постнатальном онтогенезе, при уролитиазе и лимфотропной коррекции : специальность 06.02.01 "Диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология и морфология животных" : диссертация на соискание ученой степени доктора ветеринарных наук / Е.Ю. Складнева. – Красноярск, 2012. – 346 с.

10. Складнева Е.Ю. Особенности лимфатических капилляров мочевого пузыря кошек при уролитиазе / Е. Ю. Складнева // Морфология. – 2018. – Т. 153, № 3. – С. 252.

11. Чумаков В.Ю. Возрастные и локальные особенности интраорганных лимфатических сосудов желудка у собак / В.Ю. Чумаков, Ю.А. Рачинский, Е.Ю. Складнева // Вестник КрасГАУ. – 2017. – № 5(128). – С. 27-35.

УДК 636.085:639.122:616.36

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ПЕЧЕНИ ПЕРЕПЕЛОВ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕТРАДИЦИОННЫХ КОРМОВ

Муллакаев О.Т., Ахметзянова Ф.К., Константинова И.С., Булатова Э.Н., Кашаева А.Р., Усенко В.И., Заикина Е.А., Анисина О.С.

(ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, г. Казань, Россия)

Введение

Согласно Постановлению Правительства Российской Федерации № 996 от 25 августа 2017 года с целью замены импорта и обеспечения населения достаточной продукцией животного происхождения одним из приоритетных направлений развития сельского хозяйства является создание и внедрение конкурентоспособных отечественных технологий производства высококачественных кормов и кормовых добавок для животных в соответствии с Федеральной научно-технической программой развития сельского хозяйства на 2017-2025 годы (ФНТП). Исходя из этого, одним из основных путей улучшения полноценности и доступности комбикормов для птиц является поиск импортозамещающих недорогих кормов и кормовых добавок из нетрадиционного сырья с дальнейшим их применением в кормлении птицы [7, 8 ,9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16].

Помёт птиц при производстве кормов для животных является сокровищницей протеина и минеральных веществ, это позволяет рассматривать помёт как сырье для получения нового продукта. Важным при этом является то, что использование вторичных ресурсов в технологическом цикле сельскохозяйственного производства не только существенно снизит затраты концентрированных кормов и себестоимость продукции, но и сохранит окружающую среду от загрязнения [1, 2, 3].

Цель исследования

Целью исследований являлось определение воздействия органического концентрата на основе СПП на микроморфологическое строение печени.

Проведенные исследования позволяют изучить механизм воздействия нетрадиционных кормов, полученных на основе отходов агропромышленного комплекса и природных минералов, на структуру застенной пищеварительной железы (печени) птиц [4, 5]. Результаты проведенных исследований позволили показать биогенные качества изучаемых нетрадиционных кормов и научно обосновать их включение в рацион продуктивных птиц [17].

Материал и методы исследования

Научно-лабораторный опыт по изучению эффективности использования органического концентрата на основе переработанных и обеззараженных биоотходов птицеводства (СПП) в кормлении перепелов проводился на кафедре кормления и в условиях экспериментально-ветеринарной лаборатории (вивария) ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ.

Для проведения данного эксперимента были подобраны перепела маньчжурской породы в количестве 30 голов в возрасте 30 суток. По методу аналогов с учетом пола, живой массы и общего физиологического состояния были сформированы две группы - контрольная и опытная. Перепелам контрольной группы задавали полнорационный комбикорм промышленного производства - ДК-52 (основной рацион-ОР), перепелам опытной группы 10 % полнорационного комбикорма заменяли по массе на органический концентрат, полученный на основе СПП.

Для просушки и обеззараживания помета используется прибор «Волна-100» (производитель ООО «Управленец» Кемеровская область, г. Междуреченск, патент №166205 от 28.10.2016 г.), работа которого

основана на СВЧ - обработке материала в течение 90℃ при частоте волн 915 МГц. Данный метод является экологически безопасным и биологически эффективным в отношении условно-патогенной и патогенной микрофлоры, яиц и личинок гельминтов, семян сорных растений.

Органический концентрат является смесью из сухого птичьего помета, сухого жира и витаминно-минерального комплекса. В пересчете на сухое вещество в органическом концентрате на основе СПП содержится: 20,62 % сырого протеина; 7,30 % сырого жира; 32,18 % БЭВ; 20,41 % сырой золы; 5,35% кальция и 0,72 % фосфора [6].

Для оценки влияния на микроструктуру клеток испытуемой кормовой добавки было проведено гистологическое исследование строения печени подопытных птиц. В опыте были использованы птицы, разделенные на две группы. Первая - контрольная группа птиц, получавших только основной рацион. Птицы второй группы получали основной рацион вместе с кормовой добавкой. По истечении месячного срока был проведен убой контрольных и подопытных птиц.

Кусочки печени птиц были фиксированы в 10% растворе нейтрального формалина. Уплотнение взятого материала после обезвоживания проводили в расплавленном парафине при температуре 58 ℃. Приготовленные гистологические срезы толщиной 8 мкм были окрашены анилиновыми красителями при различных pH. Гистологические препараты изучались методом световой микроскопии. Фотосъемка осуществлялась с использованием комплекса микроскопа Альтами БИО 1 с программным обеспечением ПО AltamiStudio 647506673331.

Результаты исследования

У птиц контрольной группы, получавших только основной рацион, выявляли сглаживание микроскопического рисунка строения печени. В архитектонике печеночных балок наблюдалось нарушение общего построения, которое выражалось в фрагментации балок, а в отдельных участках выявлялась тотальная деструкция последних. Печеночные клетки, в сохранившихся печеночных балках, имели различную форму, размытые границы и были сильно увеличены в объеме. В цитоплазме большей части гепатоцитов выявлялась гиперхромная масса представленная мелкими зернами, а отдельные клетки в большом количестве содержали как крупные, так и мелкие вакуоли. Ядра гепатоцитов отличались малым объемом, полиморфизмом и обилием гетерохроматина. Одиночные мелкие ядрышки визуализировались непосредственно на ядерной оболочке. Сильно расширенные пространства Диссе, а также в разной степени наполненные кровью синусоидные капилляры, в печени контрольных перепелов, указывали на явные нарушения процесса кровообращения в органе (Рисунок 1). Вышеописанные картина в сосудах микроциркуляторного русла привела к нарушению транскапиллярного обмена между гепатоцитами и капиллярами в результате чего в клетках печени произошло нарушение белкового обмена, выявляемое в виде зернистой дистрофии, а в отдельных участках и вакуольной дистрофии клеток паренхимы. Исходя из вышеизложенного, в печени контрольной группы птиц установлены местные нарушения кровообращения в сосудах микроциркуляторного русла, обмена тканевой жидкости и выраженный белковый гепатоз.

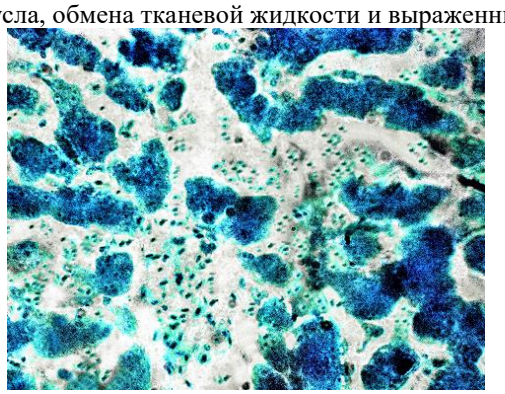


Рисунок 1 - Печень перепелов контрольной группы. Полиморфизм печеночных клеток. Расширение синусоидных капилляров и пространств Диссе. Окраска азуром II эозином. Ув. 480

Введение в рацион исследуемой кормовой добавки, в подопытной группе перепелов, привело к существенным изменениям в микроскопической картине печени. Отмечалась четкая радиальная направленность печеночных балок в органе, состоящих из совокупности одинаковых по размеру и структуре гепатоцитов, формирующих средней и значительной протяженности комплексы. Печеночные клетки выделялись хорошо обозначенной плазмолеммой и ядерной оболочкой, а цитоплазма окрашенная в интенсивный розовый цвет, была свободна от аномальных включений. В округло-овальных ядрах выявлялись центрально расположенные крупные одиночные ядрышки. Описанная гистологическая картина печени у птиц свидетельствует об отсутствии изменений связанных с нарушением обмена белков в гепатоцитах, которые отмечались у перепелов контрольной группы.

На улучшение циркуляции крови в паренхиме органа, а также на увеличение интенсивности транскапиллярного обмена указывало заметное сокращение просветов пространств Диссе, которые в отдельных участках долек даже не визуализировались. Синусоидные капилляры печени имели среднюю степень растянутости просвета сосудистой стенки (Рисунок 2).

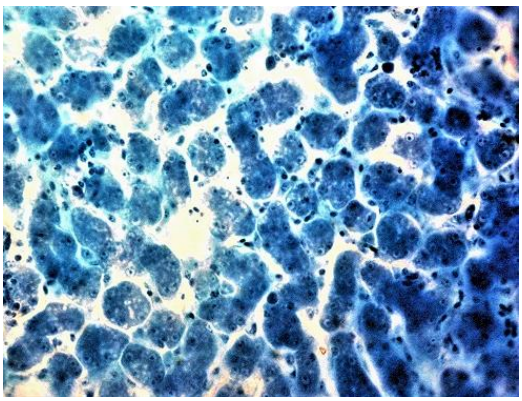


Рисунок 2 - Печень перепелов подопытной группы. Радиальная направленность печеночных балок, однородность структуры клеток печени, усиление местной гемоциркуляции. Окраска азуром II эозином. Ув. 400

Содержание ретикулоэндотелиоцитов и объем цитоплазмы последних оставались неизменными, что свидетельствовало об отсутствие ксенобиотического и аллергического действия у исследуемой кормовой добавки, применяемой с основным рационом.

Выводы

Изучаемая кормовая добавка, применяемая с основным рационом, оказывает положительное влияние на обменные процессы, как в ядре, так и в цитоплазме клеток печени подопытных птиц. В соединительнотканной основе органа наблюдается усиление признаков транскапиллярного обмена и отсутствие признаков отека, что подтверждается результатами гистологического исследования. Изложенная морфологическая картина состояния гепатоцитоцитов и ретикулоэндотелиоцитов дает право говорить об отсутствие у испытуемой кормовой добавки негативного аллергического и ксенобиотического действия. Исходя из этого, восстановление структур паренхиматозных элементов печени и уменьшение местных проявлений нарушения кровообращения при длительном сроке применения введенной кормовой добавки, свидетельствуют о ее положительном влияние на биосинтетические процессы в данном органе.

Список литературы

1. Ахметзянова Ф.К. Влияние сухого птичьего помета на рост и использование корма у крыс / Ф.К. Ахметзянова, Д. Ндайикенгурукийе, А.Р. Кашаева // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2020. – Т. 241, № 1. – С. 22-26.

2. Ахметзянова Ф.К. Изменение массы тела и развитие внутренних органов перепелов при скармливании органического концентрата / Ф.К. Ахметзянова, Д. Ндайикенгурукийе, А. Р. Кашаева [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2020. – Т. 242, № 2. – С. 12-17.

3. Ндайикенгурукийе Д. Микробиологический анализ мяса перепелов при применении органического концентрата на основе биоотходов птицеводства / Д. Ндайикенгурукийе, Ф.К. Ахметзянова, А.К. Галиуллин [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2022. – Т. 252, № 4. – С. 172-177.

4. Грачева О.А. Влияние препарата "Янтовет" на структуру печени кур-несушек / О.А. Грачева, И.С. Константинова, Э.Н. Булатова // Морфология. – 2018. – Т. 153, № 3. – С. 80-81.

5. Bektemirova M.R. The effect of polioxidonium and dimephosphone in small doses on the morphology of the fixed digestive glands of rats / M. R. Bektemirova, V. I. Usenko, O. T. Mullakaev [et al.] // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2019. – Vol. 10. – No 1. – P. 1788-1792.

6. Патент № 2772491 C1 Российская Федерация, МПК A23K 10/12. белково-минеральный концентрат: № 2021122506: заявл. 28.07.2021: опубл. 23.05.2022 / Ф.К. Ахметзянова, Р.Х. Равилов, Ш.К. Шакиров [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана».

7. Энергопротеиновый комплекс из нестандартных фиников в кормлении цыплят-бройлеров / Л.В. Топорова, И.В. Топорова, А.А. Боуазид, М.В. Сыроватский // Мировое и российское птицеводство: состояние, динамика развития, инновационные перспективы: Материалы XX Международной конференции, Сергиев Посад, 08–10 октября 2020 года / Российское отделение Всемирной научной ассоциации по птицеводству, НП "Научный центр по птицеводству". – Сергиев Посад: Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства, 2020. – С. 329.

8. Башаров А.А. Влияние личинок черной львинки на показатели роста и сохранности цыплят-бройлеров / А.А. Башаров, Э.М. Андриянова // Актуальные проблемы ветеринарной медицины и зоотехнии: Материалы Национальной научно-практической конференция с международным участием, посвящённой 80-летию доктора сельскохозяйственных наук, профессора кафедры ветеринарно - санитарной экспертизы и фармакологии ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ Ляпина Олега Абдулхаковича, Оренбург, 14 января 2022 года. – Оренбург: ИП Ненашева А.А. «Твой формат 56», 2022. – С. 8-11.

9. Коношина С.Н. Сравнительная характеристика химического состава нетрадиционных растительных кормовых добавок, используемых в животноводстве / С. Н. Коношина // Рациональное

использование сырья и создание новых продуктов биотехнологического назначения : материалы международной научно-практической интернет-конференции по актуальным проблемам в области биотехнологии, Орел, 28 октября 2021 года. – Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2021. – С. 121-124.

10. Николаев С.И. Повышение яичной продуктивности кур при использовании нетрадиционных кормов и биологически активных добавок / С.И. Николаев, М.В. Струк // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2021. – № 10(195). – С. 33-50.

11. Лушников Н.А. Повышение продуктивности животных и птицы при использовании нетрадиционных кормов и минеральных добавок / Н.А. Лушников, Н.М. Костомахин // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2021. – № 2(187). – С. 3-14.

12. Городок О.А. Эффективное производство утиного мяса при использовании крапивы двудомной / О.А. Городок // Пища. Экология. Качество: труды XVII Международной научно-практической конференции, Новосибирск, 18–19 ноября 2020 года. – Екатеринбург: Уральский государственный экономический университет, 2020. – С. 172-176.

13. Андреенко Л.В. Получение качественного пищевого яйца при введении в рационы кур-несушек хелатного кремния / Л.В. Андреенко, Л.А. Минченко, В.Е. Древин // Оптимизация сельскохозяйственного землепользования и усиление экспортного потенциала АПК РФ на основе конвергентных технологий: материалы Международной научно-практической конференции, проведенной в рамках Международного научно-практического форума, посвященного 75-летию Победы в Великой отечественной войне 1941-1945 гг., Волгоград, 29–31 января 2020 года. Том 2. – Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет, 2020. – С. 107-112.

14. Нетрадиционные корма в кормлении яичных кур родительского стада / Е.Н. Андрианова, И.А. Егоров, Е.Н. Григорьева, Т А. Мелехина // Птицеводство. – 2020. – № 9. – С. 25-29.

15. Улучшение показателей яйценоскости и качества яйца при введении в рацион кур-несушек нетрадиционных кормовых источников / Л.В. Андреенко, С.И. Николаев, А.К. Карапетян, М.В. Струк // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: Наука и высшее профессиональное образование. – 2019. – № 3(55). – С. 291-299.

16. Мальцева, Н.А. Использование нетрадиционных кормов в птицеводстве / Н.А. Мальцева, О.А. Ядрищенская, А.Б. Мальцев // Кормопроизводство, продуктивность, долголетие и благополучие животных: Материалы международной научно-практической конференции, Новосибирск, 25 октября 2018 года. – Новосибирск: Издательский центр НГАУ «Золотой колос», 2018. – С. 103-105.

17. Гадиев, Р.Р. Использование нетрадиционных кормов в птицеводстве / Р.Р. Гадиев, Ч.Р. Галина // Science, technology and innovative technologies in the prosperous epoch of the powerful state: Материалы Международной научной конференции, Ашхабад, 12–13 июня 2018 года. Том I. – Ашхабад: Ylym, 2018. – С. 186-187.

УДК 636.52/.58:611.12

ВЛИЯНИЕ БАВ НА МОРФОМЕТРИЧЕСКИЕ ПРОМЕРЫ СЕРДЦА ЦЫПЛЯТ

Горшкова Е.В.
(ФГБОУ ВО Брянский ГАУ, с.Кокино Брянской области, Россия)
elena-valentina@yandex.ru

Введение

Организм постоянно нуждается в нормальной деятельности сердца, отвечая на влияние внешней среды. Сердце живых организмов может приспосабливаться и изменяться в зависимости от образа жизни и общей нагрузки на организм. Изменчивость сердца представляет собой не только биологический интерес, но имеет определенное значение в раскрытии физиологических процессов, развивающихся в нем в зависимости от условий окружающей среды [1, 2].

Исследование макро- и микростроения сердца у птиц, выращиваемых в промышленном масштабе, относится к одному из важнейших и наиболее трудных разделов морфологии и представляет определенный интерес как для теоретических обобщений, так и для практического обоснования [3,6]. Особенно это актуально при введении в рацион птицы биологически активных веществ.

Изучением влияния биологически активных веществ на продуктивность разных видов животных, динамику макро- и микроморфологических структур внутренних органов животных и птиц посвящены работы многих ученых [3-7].

Цель исследования

Исходя из вышеизложенного, цель настоящего исследования - представить морфометрическую характеристику сердца цыплят-бройлеров с учетом влияния БАВ («Ковелос-Сорб» и «Экостимул-2») на динамику ширины в разных областях органа.

Материал и методика исследований. Объектами наших исследований послужили цыплята-бройлеры кросса Росс 308, а материалом исследования служили сердца клинически здоровых цыплят в возрасте 10-40 суток.

Таблица 1 - Схема научно-хозяйственного опыта

Группы животных	Количество голов	Условия кормления
Контрольная	3	Основной рацион
1-я опытная	3	Основной рацион + «Ковелос-Сорб» в дозе 0,1 г + «Экостимул-2» в дозе 1 мг на 1 кг живой массы/день
2-я опытная	3	Основной рацион + «Ковелос-Сорб» в дозе 0,14 г + «Экостимул-2» в дозе 1 мг на 1 кг живой массы/день
3-я опытная	3	Основной рацион + «Ковелос-Сорб» в дозе 0,18 г + «Экостимул-2» в дозе 1 мг на 1 кг живой массы/день

Рисунок 1 - Осмотр и морфометрия сердца

Результаты исследований

В 20-м веке появился известнейший гибрид-бройлер, получивший кодовое название Куры кросса «Росс 308». Этот гибрид относят к направлению бройлеров, то есть птиц с мясным продуктивным потенциалом, склонных к скороспелости.

Анализ таблицы 2 показал, что максимальное значение ширины сердца у верхушки среди 10-дневных особей отмечено в опытной группе №2 (0,55±0,03 см) - это в 1,1 раза больше чем в контрольной группе. Наименьшие показатели, по сравнению с опытными группами, отменены у особей контрольной группы (0,44±0,03 см). У 20-суточных особей ширина сердца у верхушки минимальна в опытной группе №2 и составила 0,68±0,1 см. Следует отметить, что в контрольной группе ширина сердца у верхушки равна 0,7±0,06 см, точно также как и в 3-й опытной группе и имеют они максимальное значение среди 20-суточных особей.

Таблица 2 - Динамика ширины сердца в области верхушки

Возраст птицы, сутки	Ширина в области верхушки сердца, см			
	группы птицы			
	контроль (n=3)	опыт		
		№1 (n=3)	№2 (n=3)	№3 (n=3)
10	0,44±0,03	0,48±0,03*	0,55±0,03*	0,45±0,03*
20	0,7±0,06	0,67±0,09*	0,68±0,1*	0,7±0,06*
30	1,07±0,03	0,89±0,16*	1,15±0,01*	0,97±0,03*
40	0,95±0,01	1,18±0,02**	1,04±0,03*	1,09±0,05*

Примечание: *) - P < 0,05; **) - P < 0,01; ***) - P < 0,001

Среди 30-суточных особей максимальное значение в опытной группе №2 (1,15±0,01см) это в 0,2 раза больше чем в контрольной группе. Наименьшая ширина отмечена у особей второй опытной группы и составила 089±0,16 см, чем в контрольной и других опытных групп. Среди 40-суточных особей наименьшее значение в контрольной группе по сравнению с опытными группами и составило 0,95±0,01 см - это в 0,4 раза меньше чем в опытной группе №1, в 0,2 раза меньше, чем во второй опытной группе и в 0,26 меньше, чем в 3-й опытной группе.

Анализ динамики ширины сердца в области ушек при влиянии «Ковелос-Сорб» и «Экостимул-2» показал, что среди 10-суточных особей максимальная ширина сердца в области ушек наблюдалась в опытной группе №3 и составила 1,67±0,04 см это в 0,01 раза больше чем в контрольной группе этого же возраста. Минимальная ширина сердца среди 10-суточных особей отмечена во второй опытной группе и составила 1,3±0,03 см - это в 0,3 раза меньше ширины сердца в области ушек контрольной группы.

Среди 20-суточных особей наименьшая ширина сердца оказалась в первой контрольной группе (1,6±0,06 см). Максимальное значение ширины сердца в области ушек отмечено в опытной группе №2 (2,52±0,05 см) - это в 0,3 раза больше чем в контрольной группе. Среди 30-суточных особей максимальное значение у особей 3-й опытной группы, которое составило 2,35±0,09 см. Наименьшая ширина сердца в области ушек отмечено в опытной группе № 2 и составила 2,19±0,02 см. У 40-суточных особей ширина сердца в области ушек минимальна в опытной группе№1 группе (2,65±0,01 см). В контрольной группе ширина сердца равна 2,68±0,04 см, что в 0,3 раза больше, чем в опытной группе №1; во второй опытной группе - 2,69±0,05 см, что в 0,01 раза больше, чем в контрольной группе; в третьей опытной группе - 2,75±0,01 см и это является максимальным значением среди 40-суточных особей, и она же в 0,7 раза больше, чем в первой

опытной группе.

Анализ динамики ширины сердца в средней части при влиянии «Ковелос-Сорб» и «Экостимул-2» показал, что среди 10-суточных особей максимальное значение по отмечено в опытной группе №3 и зарегистрировано оно на отметке 1,27±0,03 см, что в 0,1 раза больше чем в контрольной группе и в 0,17 раз больше чем в опытной группе №2. Минимальное значение отмечено в опытной группе №2 и составило 1,1±0,06 см - это в 1,16 раз меньше чем в контрольной группе.

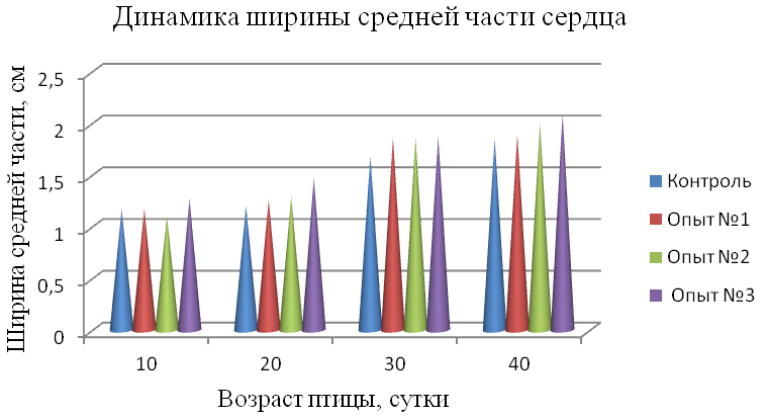


Рисунок 2 - Динамика ширины сердца в области средней части

Рассматривая данные 20-суточных особей, можно отметить, что максимальное значение регистрируется в опытной группе №3 (1,47±0,09 см) - это в 1,2 раза больше, чем в контрольной группе. Минимальное значение отмечено в контрольной группе (1,2±0,06 см), что соответственно меньше чем в опытной группе №1 (1,26±0,17 см), опытной группе №2 (1,29±0,06 см) и в опытной группе №3 (1,47±0,09 см). Среди 30-суточного возраста максимальное значение ширины средней части сердца также отмечено в опытной группе №3 (1,87±0,04 см) - это в 1,1 раза больше чем в контрольной группе, и в 1,1 раза больше чем в опытных группах №1 и №2. У 40-суточных особей ширина средней части сердца минимальна у птиц контрольной группы (1,85±0,02). Во второй и третьей опытных группах ширина средней части сердца составила - 2,09±0,01 см и это является максимальным значением среди 40-суточных особей.

Выводы

1. Применение сорбентов «Ковелос-Сорб» и «Экостимул-2» оказали стимулирующее действие в организме птиц, что выразилось в более интенсивном протекании обменных процессов и динамике ширины сердца.

2. Показатели ширины варьирует по группам исследуемой птицы. Но у особей опытной группы №4 зафиксированы наибольшие значения ширины сердца в области верхушки, в области ушек и средней части сердца.

Список литературы

1. Вансяцкая В.К. К анатомическим особенностям сердца чайки и утки / В.К. Вансяцкая, Е.А. Кирпанева // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: материалы XVII международной студенческой научной конференции, посвященной 80-летию кафедры зоогигиены, экологии и микробиологии УО «БГСХА», 29-30 мая 2014 г. Горки: БГСХА. - С. 70-72.

2. Вансяцкая В.К. Морфо-анатомические особенности сердца животных и птиц некоторых видов / В.К. Вансяцкая, Е.А. Кирпанева // Ученые записки: сборник научных трудов: научно-практический журнал. УО ВГАВМ. Витебск. - 2014. - Т. 50. - вып. 2, ч. 1. - С. 124-127.

3. Цускман И.Г. Видовые особенности строения предсердий и желудочков сердца у курицы, утки и гуся / И.Г. Цускман, Л.В. Фоменко // Вестник НГАУ. - 2014. - № 4 (33). - С. 150-152.

4. Шишкарева Р.В. Характеристика аспергиллеза у бройлеров кросса COBB 500 в условиях ЗАО «Куриное Царство - Брянск» / Р.В. Шишкарева, Е.Е. Адельгейм // Научные проблемы производства продукции животноводства и улучшения ее качества: материалы XXXIV научно-практической конференции студентов и аспирантов, 17-18 мая 2018 г. Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2018. - С. 89-92.

5. Адельгейм Е.Е. Гистохарактеристика железистого отдела желудка цыплят-бройлеров при введении в рацион БАВ / Е.Е. Адельгейм // Известия Оренбургского ГАУ. - 2019. - №1 (75). - С. 117-120.

6. Стрельцов В.А. Эффективность выращивания цыплят-бройлеров в группах неразделенных и разделенных по полу / В.А. Стрельцов, А.О. Храмченкова, А.Е. Рябичева // Конкурентоспособность и качество животноводческой продукции: сб. тр.в междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 65-летию зоотехнической науки Беларуси. Жодино, 2014. - С. 445-449.

7. Шепелев С.И., Яковлева С.Е., Хлебников В.А. Применение биологически активной добавки "виготон" при выращивании цыплят-бройлеров кросса "ROSS-308" / С.И. Шепелев, С.Е. Яковлева, В.А. Хлебников // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства: материалы национальной науч.-практ. конф. с междунар. участием, посвящ. памяти д-ра биол. наук, проф. Е.П. Ващекина. Брянск, 2021. - С. 202-207.

УДК 619:636.7:616-006

ЛЕЧЕНИЕ ОПУХОЛЕЙ МОЛОЧНЫХ ЖЕЛЕЗ У КОШЕК

Сулейманова Г.Ф.
(ФГБОУ ВО Башкирский государственный аграрный университет, г. Уфа, Россия)
sulejmanova-1962@mail.ru

Введение

Опухоли молочных желез у кошек, наиболее частая онкологическая патология из всех встречаемых, очень быстро приводящая животное к гибели. Количество опухолей молочной железы у кошек в среднем составляет до 80% из онкологических патологий. Наиболее серьезной проблемой являются опухоли молочной железы 3 и 4 стадии, так как требуют не только оперативного вмешательства, но и последующего курса химиотерапии. [1, 2].

Материалы и методы исследований

Целю исследований явилось изучение и определение наиболее эффективных методов лечения опухолей молочной железы у кошек. В связи с этим необходимо провести анализ распространения стадий развития опухоли молочной железы кошек, а также изучить и определить наиболее эффективный метод лечения опухолей молочной железы у кошек в 3 стадии.

В исследовании участвовали 48 животных, которые поступили с жалобами на образования в области молочных желез. Животных подразделяли: без поражения лимфатических узлов, не нуждающиеся в последующей химиотерапии, а также с поражением лимфатических узлов (по результатам гистологических исследований в лимфатических узлах обнаружены клетки карциномы молочной железы) и необходимостью проведения последующей химиотерапии. Для проведения химиотерапии применяли протокол АСОР (Адрибластин Циклофосфан, Винкрестин, Преднизалон). Винкристин – подавляет митоз в метафазе, за счет блокировки дублирующего механизма ДНК в опухолевых клетках. Циклофосфан – имеет цитостатическое, противоопухолевое действие обусловленное нарушением синтеза ДНК и метастатического деления опухолевых клеток, вызывая их гибель. Цитотокстическое действие адрибластина обусловлено способностью связывания липидами клеток мембраны и блокирующие репликацию ДНК опухолевых клеток. Преднизолон оказывает иммунодепрессивный эффект, обусловленный инволюцией лимфоидной ткани, угнетением пролиферации лимфоцитов.

Перед хирургической операцией брали анализ крови (общий анализ и биохимию крови), для установления состояния животного и возможности проведения операции учитывая анестезиологические риски.

Проводилась хирургическая операция-унилатеральная мастэктомия и лимфаденэктомия, то есть были удалены молочные пакеты и лимфатические узлы по пораженной стороне, с учетом основных принципов онкологической хирургии- абластики, футлярности и зональности.

При подозрении на 3 стадию опухолевого процесса, регионарные лимфатические узлы направлялись на гистологическое исследование, для подтверждения или опровержения 3 стадии.

Химиотерапию проводили при подозреваемом или подтвержденном поражении регионарных лимфоузлов. Химиотерапию проводили капельно, внутривенно, с интервалом 21 день. Перед каждым сеансом химиотерапии проводили общий анализ и биохимию крови, для контроля за состоянием пациента. В среднем схема предполагает 3 сеанса, в дальнейшем наблюдение через 1, 3 и 6 месяцев.

В опыте участвовали 2 группы животных с опухолями молочной железы в 3 стадии, в обеих группах была проведена операция по удалению опухоли. В 1 группе направлялся материал на гистологическое исследование и по результатам исследования назначался курс химиотерапии. Во 2 группе так же направлялся материал на гистологическое исследование, но химиотерапию начинали проводить интраоперационно и при подтверждении 3 стадии продолжали курс химиотерапии. Во всех случаях кошкам проводилось протокольное обследование онкологического пациента. Общий анализ крови и биохимия крови позволяет оценить общее клиническое состояние животного на момент исследования и готовность его к операции.

Результаты исследований

Из 48 исследованных животных у 9 кошек установили 1 и 2 стадии опухолей молочной железы, что составляет 18,75%. У 28 животных - в 3 стадии 58,33%, у 11 - в 4 стадии 22,91%. При 1 и 2 стадиях болезни изменений по крови не наблюдалось, основные показатели были в пределах нормы. При 4 стадии опухоли молочной железы изменения по анализу крови были более яркие, как правило у кошек наблюдалось повышение таких биохимических показателей как креатинин, мочевина, АЛТ, АСТ, щелочная фосфатаза, а также повышение уровня лейкоцитов. При опухоли молочной железы 3 стадии так же наблюдались изменения по общему анализу и биохимии крови, среди исследованных животных были кошки с хронической почечной и печеночной недостаточности, хроническим панкреатитом. Несмотря на некоторые отклонения от нормы, данным кошкам показано проведение операции и послеоперационной химиотерапии.

В 37 случаях кошки были подвергнуты унилатеральной мастэктомии и лимфаденэктомии по пораженной опухолью стороне, слева или справа. В 11 случаях операция не проводилась, так как у кошек была диагностирована 4 стадия опухоли молочной железы, с различными метастазами карциномы молочной

железы во внутренние органы (2 кошки – метастатические поражения легких, 1 кошка – метастаз в печень, 5 кошек – метастазы в селезенке, 3 кошки – метастазы в кости плеча и предплечья). Метастатические поражения были выявлены в результате протокольного обследования онкологических пациентов.

В 9 случаях была диагностирована опухоль молочной железы 1 и 2 стадии с единичными опухолевыми очагами на молочной железе до 2 см. Им проведена унилатеральная мастэктомия и лимфаденэктомия с последующим гистологическим исследованием удаленного материала и подтверждением опухоли молочной железы без поражения лимфоузлов. По результатам операции было достигнуто полное выздоровление животного. В 28 случаях была диагностирована опухоль молочной железы 3 стадии, у всех кошек, в той или иной степени, наблюдалось метастатическое поражение региональных лимфоузлов (паховый или подмышечный по пораженной стороне). Поэтому кроме унилатеральной мастэктомии и лимфаденэктомии по пораженной стороне прводилась послеоперационная химиотерапия по протоколу химиотерапии опухоли молочной железы. Химиопрепараты токсически воздействуют на быстро делящиеся клетки, ими являются не только опухолевые клетки, но и клетки организма, такие как клетки крови, эпителиальные клетки выстилающие кожу, желудочно-кишечный тракт, мочевыделительную систему. Так как после унилатеральной мастэктомии удаляется большой кожный лоскут, который ушивается и требует заживления раны, химиопрепараты с выраженным токсическим действием на эпителий кожи не подходят. Препараты из данной схемы обладают гематотоксическим и гастротоксическим действием и не имеют выраженного токсического действия на кожный эпителий. Значит данная схема больше подходит для послеоперационной химиотерапии. Животным во время проведения химиотерапии назначали гастропротективные препараты, такие как омез, квамотел; препараты стимулирующие гемопоэз, в частности лейкопоэз и эритропоэз, такие как тевагрестим, эпостим. При 3 стадии опухоли молочной железы невозможно полное выздоровление животного, так как опухолевые клетки присутствуют в лимфатической системе. Для опухоли молочной железы 3 стадии прогноз по средней продолжительности жизни составляет до 2 лет 6 месяцев, поэтому заниматься лечением не только целесообразно, но можно даже добиться хорошего качества жизни и продлить жизнь животному внутри прогнозируемого периода. Тем более что по встречаемости опухоль молочной железы 3 стадии составляет до 75%. Такой процент встречаемости обусловлен, зачастую, отсутствием понимания опухолевых процессов владельцами кошек. Идет затягивание процесса и переход по стадиям.

Стадию развития опухолевого процесса определяли по диаметру опухоли поражению региональных лимфоузлов и наличию метастазов, по TNM классификации. Кошек в 3 стадии разделили на 2 группы по 14 кошек в каждой. В 1 группе кошек в ходе проведения унилатеральной мастэктомии и лимфоденэктомии, были отобраны лимфатические узлы имеющие изменения по размеру, консистенции и цвета, и направлены на гистологическое исследование. По результатам исследования (через 5 дней) назначался курс химиотерапии. Во 2 группе так же направлялся материал на гистологическое исследование, но химиотерапию начинали проводить интраоперационно, не дожидаясь результата и при подтверждении 3 стадии продолжали курс химиотерапии.

По результатам гистологических исследований выявлен реактивный лимфаденит, инфильтрирующая протоковая карцинома молочной железы, лимфатический узел с метастазом инвазивной протоковой карциномы молочной железы.

В 1 группе животных, проводили унилатеральную мастэктомию по пораженной стороне (в 5 случаях поражение молочных пакетов по правой стороне и в 9 случаях по левой). Химиотерапию назначали по результатам гистологического исследования (через 5 дней после проведения операции). В этой группе, ближе к 6 месяцу после операции возникло два случая рецидива, что составляет 15%. Там, где операция проводилась на правой стороне молочных пакетов рецидив произошел с левой стороны, а где операция проводилась на левой стороне рецидив произошел на правой. В результате чего была назначена повторная операция и повторный курс химиотерапии.

Во 2 группе так же проводили унилатеральную мастэктомию по пораженной стороне (в 6 случаях поражение молочных пакетов по правой стороне и в 8 случаях по левой). Химиотерапию назначали интраоперационно, не дожидаясь результатов гистологического исследования. Через 5 дней приходило подтверждение 3 стадии опухоли молочной железы. Рецидивов по результатам лечения не наблюдалось ни в одном из 14 случаев. Таким образом можно сделать вывод что второй метод проведения лечения, в котором химиотерапию проводили интраоперационно, терапевтически более эффективен чем первый, в котором ожидали результатов гистологических исследований в течении 5 дней и только потом начинали химиотерапию.

Заключение

По результатам проведенных исследований и анализе встречаемости стадий развития опухолей молочной железы у кошек диагностируется 1 и 2 стадия в 18,75%; 3 стадия в 58,33%; 4 стадия в 22,91%.

Изучены два различных метода лечения опухолей молочной железы и из них выбран наиболее эффективный метод, при котором химиотерапию начинали проводить, не дожидаясь результатов гистологического исследования.

При подозрении 3 стадии опухоли молочной железы необходимо подтвердить диагноз гистологическими исследованиями, но курс химиотерапии начинать интраоперационно, продолжив при

подтверждении диагноза. Проведение унилатеральной мастэктомии и лимфоденэктомии стоит объединить в одну операцию с овариогистерэктомией. во избежание проблем с половой системой.

Список литературы

1. Казанина М.А. Диагностика опухолей молочной железы у собак / М.А. Казанина // Бруцеллез: перспективы решения проблемы на основе новых научных знаний. Материалы Международной научно-практической конференции, г. Махачкала, 2023. – С. 143-148.

2. Казанина М.А. Распространенность и формы опухолей молочной железы у мелких домашних животных / М.А. Казанина, Г.Ф. Сулейманова, Д.Д. Хазиев / Морфология. - 2020. - Т. 157. № 2-3. - С. 91.

УДК 619:636.03

ОЦЕНКА ИММУНОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ И ИНТЕНСИВНОСТИ РОСТА ТЕЛЯТ ПОД ДЕЙСТВИЕМ РОНКОЛЕЙКИНА

Кляпнев А.В. [1], Семенов В.Г. [2]

([1]ФГБОУ ВО Нижегородский ГАТУ, г. Нижний Новгород, [2]ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, г. Чебоксары, Россия)

a_klyapnev@mail.ru

Введение

В настоящее время актуальными являются вопросы, возникающие при получении и выращивании молодняка крупного рогатого скота, решение которых имеет важное значение для развития молочного скотоводства. С целью поддержания здоровья и повышения интенсивности роста молодняка крупного рогатого скота разрабатываются и изучаются различные лекарственные средства, в т.ч. кормовые добавки. Кормовая добавка «Нормовет – форте» на основе гуминовых и фульвовых кислот, применяемая телочкам во время выращивания в молочный период, увеличивает их живую массу в конце молочного периода на 6,5 – 8,9% и среднесуточные приросты массы тела на 12,3 – 16,0 ($P<0,05$) [1].

Пробиотики и пребиотики благоприятно влияют на процессы пищеварения и иммунитет животных, в т.ч. молодняка [2].

Иммуностимулирующие препараты и микроэлементы также благоприятно влияют на рост и развитие телят [3, 5]. Так, препарат полистим, либо полистим и селенопиран в 180-, 360-, 540-дневном возрасте приводили к повышению массы тела бычков соответственно на 7,7 и 15,6 кг, 9,0 и 20,1, 12,9 и 25,7 кг, ($P<0,05$-$0,005$), а также индекса массы тела соответственно на 0,21 и 0,42; 0,22 и 0,48; 0,31 и 0,58 [4].

Цель исследования

Оценка иммунологических показателей крови у телят в разные возрастные периоды жизни, а также динамики их роста и развития после использования рекомбинантного интерлейкина-2 коровам в последнюю треть стельности.

Материал и методы исследований

Научно-хозяйственный эксперимент проводили в зимний и весенний периоды 2019 года в условиях производства на молочно-товарной ферме СПК Мир Нижегородской области. Объектами исследования стали коровы и полученные от них телята до 2-х месячного возраста. Схема эксперимента заключалась в следующем: для исследований были подобраны методом пар-аналогов 2 группы клинически-здоровых коров черно-пестрой голштинизированной породы в возрасте 3 – 4 года по 10 животных в каждой группе ($n=10$). Первая группа – контрольная, вторая – опытная. Коровам опытной группы инъецировали рекомбинантный интерлейкин-2 (вет.препарат ронколейкин) в дозе 500 тыс. МЕ подкожно, однократно за 3-9 суток перед отелом. Коровам контрольной группы инъецировали изотонический раствор хлорида натрия. Телят, которые рождались от подопытных матерей-коров, определяли в соответствующие матерям группы. У телят исследовали иммунологические показатели на вторые, десятые, тридцатые и шестидесятые сутки жизни на современном сертифицированном оборудовании в условиях кафедры анатомии, хирургии и внб, а также лаборатории гемохелп, г. Нижний Новгород. Оценивали рост молодняка при помощи взвешивания каждого теленка и снятия промеров статей их тела. Также рассчитывали абсолютный и среднесуточный прирост массы тела математически. С помощью статистического метода проводили обработку полученных данных по методу Н.А. Плохинского, используя критерий Стьюдента.

Результаты исследований

Оценивая иммуноглобулины различных классов сыворотки крови у исследуемых телят установили, что самое высокое их содержание было на 2-е сутки жизни. В этот период у телят опытной группы иммуноглобулинов классов A, M, G было больше на 58,3; 41,1 и 29,0% ($P<0,05$), что связано с повышением их усвояемости после применения рекомбинантного интерлейкина-2 коровам перед отелом.

Длительность колострального иммунитета ограничена, из-за распада иммуноглобулинов. По данным литературы период распада IgA составляет 4 – 6 дней, IgM – 3 – 5 дней, IgG – 10 – 25 дней. Поэтому постепенно у исследуемых телят содержание иммуноглобулинов в первый месяц жизни понижалось. Содержание иммуноглобулина G у телят опытной группы было более высоким на 10-е и 60-е сутки на 32,20 и 8,40%, а иммуноглобулина M было больше на 30-е сутки жизни на 38,80% ($P<0,05$).

Показатели неспецифической резистентности у телят опытной группы были выше практически на всем протяжении эксперимента: бактерицидная активность сыворотки крови (БАСК) на 7,40 – 17,40%; лизоцимная активность сыворотки крови (ЛАСК) – на 28,70 – 32,20%; фагоцитарная активность нейтрофилов (ФАН) – на 3,30 – 8,40%; фагоцитарный индекс (ФИ) – на 13,30 – 27,30% (P<0,05).

У исследуемых телят на протяжении эксперимента фиксировали случаи возникновения различных заболеваний: диспепсии и трахеобронхита. Случаи омфалита отсутствовали. В период новорожденности среди телят контрольной группы регистрировали 8 случаев диспепсии, среди телят опытной – 4 случая. Заболевание начиналось у телят контрольной группы на 2-е сутки жизни, у телят опытной группы – позже на двое суток. Количество заболевших телят в опытной группе было меньше в два раза, длительность заболевания сокращалась на одни сутки.

Также среди подопытных телят регистрировали случаи трахеобронхита. Заболевание начиналось у телят контрольной группы на 12-е сутки жизни, у телят опытной группы – позже на двое суток. Количество заболевших телят в опытной группе было меньше в два раза, т.е. 2 теленка заболело в контрольной группе и 1 – в опытной. Длительность заболевания сокращалась на 1,3 суток.

Динамика роста животного, как известно, одна из сторон онтогенеза, которая характеризуется количественными изменениями в организме от оплодотворенной яйцеклетки (зиготы) до физиологической смерти. Индивидуальное развитие происходит путем тесного взаимодействия количественных и качественных изменений в строении и функциях организма. Рост сопровождается накоплением растущей массы, изменением соотношений ее частей и является фактором, определяющим возникновение нового качества. При исследовании живой массы животных обнаруживается правильное чередование периодов усиленного роста и формообразования. Процессы усиленной дифференциации совпадают с периодами депрессии роста. Рост проходит через дифференциацию, а она открывает возможность дальнейшего роста. Ритмичность роста и периодическая смена скорости прироста живой массы телят отмечена многими авторами (Тельцов Л.П., 2007). Анализируя данные (табл.1) можно заключить, что введение рекомбинантного интерлейкина-2 коровам приводило к повышению у телят массы тела к концу 4 месяца жизни на 5,80 кг (+5,5%). Также у опытных телят отмечали повышение абсолютного прироста в первые два месяца жизни в среднем на 12% и среднесуточного прироста на 21,0%.

Таблица 1 - Динамика массы тела и среднесуточный прирост телят, (M±m, n=10)

Группа животных	Возраст, сут	Масса тела, кг	Абсолютный прирост, кг	Среднесуточный прирост, г
Контрольная	2	32,80±1,80	-	-
	30	48,60±0,92	15,80±0,41	510,0±16,0
	60	64,30±0,84	15,70±0,35	508,0±19,80
	90	82,90±1,10	18,60±0,40	603,0±18,50
	120	105,40±0,72	22,50±0,50	726,0±17,20
Опытная	2	33,0±2,20	-	-
	30	50,70±0,81*	17,70±0,24*	572,0±17,0*
	60	69,70±0,75*	19,0±0,30*	614,0±21,90*
	90	88,60±0,90*	18,90±0,36	609,0±14,30
	120	111,20±0,65*	22,60±0,44	729,0±15,80

* P<0,05

Данные об изменении основных промеров, характеризующих рост тела телят, представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Динамика основных промеров молодняка телят, (M±m, n=10)

Группа животных	Возраст, сут.	Промер, см			
		косая длина туловища	высота в холке	обхват груди за лопатками	обхват пясти
Контрольная	2	67,9±0,87	65,80±0,74	70,10±0,58	10,0±0,09
	10	70,0±0,91	67,20±0,91	72,20±0,58	10,10±0,10
	30	79,0±0,74	75,40±0,95	83,0±0,76	10,30±0,09
	60	90,0±0,82	82,30±0,84	90,0±0,51	12,0±0,11
	90	101,10±0,52	83,20±0,80	98,90±0,29	12,80±0,09
	120	106,0±0,59	85,0±0,79	102,80±0,30	13,20±0,08
Опытная	2	68,10±0,84	65,0±0,62	70,40±0,58	10,10±0,10
	10	72,0±0,78	68,60±0,82	73,80±0,42	10,20±0,08
	30	82,0±0,30	78,20±0,80	85,80±0,31	10,50±0,07
	60	93,0±0,70	86,70±0,63	93,80±0,22	12,40±0,10
	90	104,30±0,40	87,0±0,75	100,40±0,2	13,0±0,08
	120	109,80±0,32	87,80±0,70	104,80±0,18	13,30±0,05

Телята опытной группы в конце первого и второго месяца жизни превосходили контрольных аналогов по косой длине туловища на 3,80 и 3,30%, высоте в холке на 3,70 и 5,30%, обхвату груди за лопатками на 3,40 и 4,20%.

Выводы

1. Применение рекомбинантного интерлейкина-2 (ронколейкина) коровам в последнюю треть стельности благоприятно отразилось на здоровье у полученного потомства. На вторые сутки жизни после кормления молозивом у телят опытной группы происходило повышение в сыворотке крови иммуноглобулинов классов А, М, G соответственно на 58,30; 41,10 и 29,0% и показателей неспецифической резистентности: БАСК на 17,40%, ЛАСК – на 32,20%, ФАН – на 8,40% и ФИ – на 27,30%.

2. Среди телят уменьшалось число случаев возникновения диспепсии и трахеобронхита в два раза, снижались длительность и тяжесть болезней. Такие телята быстрее адаптировались к условиям внешней среды и набирали живую массу. Так, к концу 4 месяца жизни телята опытной группы превосходили контрольных аналогов по массе тела на 5,50%.

Список литературы

1. Горелик, О.В. Весовой рост телочек в молочный период при применении кормовой добавки «Нормовет - форте» / О.В. Горелик, С.Ю. Харлап / Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: сб. материалов VII Междунар. науч.-практ. конф. – Чебоксары, 2023. – С. 345 – 349.

2. Кириллов, Н.А. Роль пробиотиков в кормлении домашних животных / Н.А. Кириллов, С.Н. Григорьев, Г.М. Тобоев // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: сб. материалов VII Междунар. науч.-практ. конф. – Чебоксары, 2023. – С. 379 – 383.

3. Семенов, В. Г. Оценка влияния отечественных препаратов на качество молозива и иммунный статус телят / В.Г. Семенов, В.Г. Тюрин, Е.П. Симурзина и др. // Вестник Чувашского государственного аграрного университета. – 2023. – №1 (24) – С. 77 – 85.

4. Середа, Н.В. Экономическая эффективность и мясная продуктивность бычков при применении иммунокорректоров / Н.В. Середа, М.В. Прокопьева, О.П. Нестерова // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции: сб. материалов VII Междунар. науч.-практ. конф. – Чебоксары, 2023. – С. 463 – 467.

5. Симурзина, Е.П. Анализ морфологического состава крови телят от молочных коров на фоне применения препарата Bovistim-K / Е.П. Симурзина, Р.С. Караулов, В.Г. Семенов // Российский журнал Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2023. – №3(47). – С.359 – 363.

УДК: 617.7-001.31

ДИНАМИКА ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ В РОГОВИЦЕ ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ МОДЕЛИРОВАНИИ КОНТУЗИОННОЙ ТРАВМЫ ГЛАЗА

Черешнева Е.В. [1], Цомартова Д.А. [1], Иванова М.Ю. [1], Цомартова Э.С.[1], Ломановская Т.А. [1], Павлова М.С. [1], Баринов Э.Ф. [2], Голубов К.Э. [2], Паюшина О.В.[1]

([1] ФГАОУ ВО Первый МГМУ имени И.М. Сеченова, г. Москва; [2] ФГБОУ ВО ДонГМУ имени М. Горького, г. Донецк, Россия)

payushina@mail.ru

Введение

Закрытая травма глазного яблока является важной причиной потери зрения, что бывает связано с отслойкой сетчатки, поражением экстраокулярных мышц, разрывом глазного яблока [7, 8, 10]. К факторам риска снижения остроты зрения после такой травмы относят возраст старше 36 лет, наличие подвывиха хрусталика, пролапса стекловидного тела, витрита и макулярного кровоизлияния [4]. Проблема патогенеза посттравматической альтерации структур роговицы не получила должного обсуждения в литературе, что ограничивает возможности разработки методов фармакологической коррекции, направленной на профилактику рефракционных изменений глаза.

Цель исследования – анализ морфогенеза структурных компонентов роговицы кролика после контузии глазного яблока.

Материал и методы исследования

У 25 половозрелых кроликов породы шиншилла массой 2,5–3,0 кг моделировали контузию глазного яблока путем прямого удара травмирующего предмета [1]. Перед воздействием животным ретробульбарно вводили 1,0 мл 2% новокаина. Спустя 1, 3, 7 и 14 суток после травмы животных выводили из эксперимента путем внутривенного введения кетамина. Глазные яблоки фиксировали 10%-ным формалином на 0,1% фосфатном буфере (pH 7,4), парафиновые срезы толщиной окрашивали гематоксилином-эозином. Толщину роговицы измеряли на 10 случайно выбранных участках среза при 100-кратном увеличении; количество поврежденных клеток переднего эпителия и эндотелия определяли в пяти участках при 400-кратном увеличении.

Результаты исследования

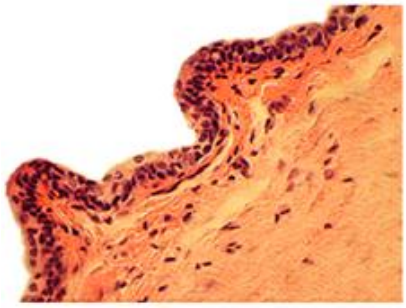
Через 24 ч после травмы у животных был отмечен отек стромы роговицы; толщина роговицы в центральной и периферической зонах составляла соответственно 500,0±4,9 мкм и 500,6±5,2 мкм. В поверхностном слое переднего эпителия выявлялись клетки с признаками альтерации (кубические, с вакуолизированной цитоплазмой) в количестве 8,9±0,4% (Рисунок 1А). Под эпителием в строме роговицы

обнаружены накопление интерстициальной жидкости и дезорганизация пучков коллагеновых фибрилл, предположительно вызванная посттравматическим изменением биосинтеза коллагена, сборки микрофиламентов, фибрилл и волокон [2]. Альтерация эндотелия проявлялась набуханием цитоплазмы, пикнозом ядер, а местами – десквамацией клеток. Гипоксия/ишемия тканей глаза после контузионной травмы, нарушение синтеза АТФ и последующее снижение активности Na^+/K^+-АТФазы эндотелия могут рассматриваться в качестве основных причин отека роговицы [3]. Повреждению эндотелия также способствует активация свободнорадикального окисления, провоцирующего апоптоз [9]. Учитывая ограниченные способности эндотелия роговицы к регенерации [5], обнаруженные изменения могут детерминировать длительное нарушение структурного гомеостаза роговицы.

Через 3 суток после травмы изменения структуры роговицы были наиболее выраженными. Вследствие накопления интерстициальной жидкости в строме толщина роговицы по сравнению с предыдущим сроком наблюдения в центральной зоне возросла на 14,0% ($p<0,001$; 570,0±6,2 мкм), а в периферической – на 3,9% ($p=0,006$; 520,0±3,4 мкм). Реактивность структур глаза в большей степени проявлялась в центральной зоне роговицы (где имело место непосредственное механическое воздействие на глазное яблоко). Обращает на себя внимание увеличение численности и распространенности поврежденных клеток переднего эпителия (Рисунок 1Б). В его поверхностном слое количество гидропически измененных эпителиоцитов достоверно ($p<0,001$) возросло по сравнению с предыдущим сроком и составляло 36,9±2,8%. Усиление отека стромы роговицы сопровождалось снижением удельной плотности кератоцитов. В эндотелии роговицы встречались поля альтерированных клеток и оголенные участки десцеметовой мембраны.

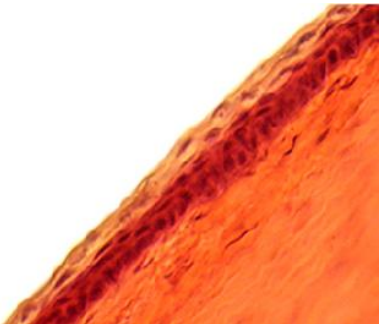
Через 7 суток толщина роговицы в центральной зоне уменьшилась на 24,6% (430,0±5,7 мкм), в периферической – на 8,5% (476,0±6,5 мкм) по сравнению со сроком наблюдения 3 суток ($p<0,001$), что указывает на более высокую скорость дренирования интерстициальной жидкости из стромы в центральной зоне, чем в периферической. В переднем эпителии уменьшились гидропические изменения (Рисунок 1В); число клеток с признаками альтерации составляло 24,3±1,7% – достоверно ($p=0,001$) меньше, чем на предыдущем сроке наблюдения. В периферической зоне роговицы усилились репаративные процессы, что проявлялось увеличением количества митозов в базальном слое эпителия. При этом в субэпителиальной зоне была отмечена инфильтрация мононуклеарными клетками, что представляет особый интерес в связи с возможностью аутофагии поврежденного внеклеточного матрикса роговицы. Нарушение регуляции аутофагии, вероятно, влияет на ремоделирование внеклеточного матрикса, что предопределяет дисфункцию роговицы [6].

Через 14 дней после контузии толщина роговицы в центральной зоне уменьшилась на 7,0% (400,0±3,4 мкм), а в периферической – на 11,8% (420,0±2,1 мкм) по сравнению с предыдущим сроком наблюдения ($p<0,001$). Поскольку скорость реабсорбции интерстициальной жидкости из стромы в периферической зоне была значимо выше, чем в центральной, можно констатировать гетерогенность восстановления функциональной способности эндотелия роговицы. В строме роговицы под боуменовой мембраной сохранялись зоны отека. В поверхностном слое переднего эпителия выявлялись отдельные гидропически измененные клетки. Количество эпителиоцитов с признаками альтерации уменьшилось на 25,5% (18,1±0,6%, $p<0,001$) по сравнению со сроком наблюдения 7 суток. Репаративные изменения в переднем эпителии прогрессировали, отмечалось восстановление толщины эпителиального пласта. Однако рост количества пролиферирующих клеток в переднем эпителии сопровождался нарушением их дифференцировки, что проявлялось изменением формы и расположения ядер (Рисунок 1Г).

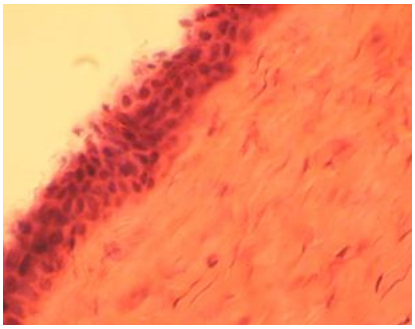


А

Б



В



Г

Рисунок 1 - Архитектоника роговицы после контузионной травмы глаза у животных контрольной группы. Окраска гематоксилином и эозином, × 400. Сроки наблюдения: А – 1 сутки; Б – 3 суток, В – 7 суток; Г –14 суток после травмы

Заключение

При экспериментальном моделировании контузии глазного яблока структурные изменения роговицы наиболее выражены через 3 суток после травмы. Компенсаторные механизмы, развивающиеся в травмированном глазном яблоке, не обеспечивают гистологического восстановления роговицы через 14 суток после повреждения. Полученные данные могут служить основой для разработки методов терапевтического воздействия на поврежденную роговицу с целью уменьшения постконтузионных нарушений и стимуляции регенеративного процесса.

Список литературы

1. Деклараційний патент України № 72384А. Пристрій для моделювання контузії очного яблука / Голубов К.Е., Сухіна Л.О.; 2005.

2. Basic structure, physiology, and biochemistry of connective tissues and extracellular matrix collagens / Mienaltowski M.J. [et al.] // Adv. Exp. Med. Biol. - 2021. - V. 1348. - P. 5-43.

3. Energy shortage in human and mouse models of SLC4A11-associated corneal endothelial dystrophies / Zhang W. [et al.] // Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. - 2020. - V. 61. - № 8. P. 39.

4. Eye injury and demographic parameters associated with poor visual outcome / Jovanovic N. [et al.] // J. Fr. Ophtalmol. - 2019. - V. 42. - № 8. - P. 864-873.

5. Joyce N.C. Proliferative capacity of the corneal endothelium // Prog. Retin. Eye Res. - 2003. - V. 22. - № 3. - P. 359-389.

6. Kempuraj D., Mohan R.R. Autophagy in extracellular matrix and wound healing modulation in the cornea // Biomedicines. - 2022. - V. 10. - № 2. - P. 339.

7. Open globe injuries: Epidemiology, visual and surgical predictive variables, prognostic models, and economic cost analysis / Lee B.W.H. [et al.] // Clin. Exp. Ophthalmol. - 2021. - V. 49. № 4. - P. 336-346.

8. Patel P.A., Patel P.N., Ahmed H. Epidemiologic trends in ophthalmic trauma related to major sports: An NEISS study // Ophthalmic Epidemiol. - 2023. - V. 29. - P. 1-3.

9. p53-regulated increase in oxidative-stress–induced apoptosis in fuchs endothelial corneal dystrophy: a native tissue model / Azizi B. [et al.] // Invest. Ophthalmol. Vis. Sci. - 2011. - V. 52. - № 13. - P. 9291-9297.

10. The epidemiology of eye injuries in Western Australia: A retrospective 10-year study / Blaszkowska M.K. [et al.] // Clin. Exp. Optom. - 2023. - V. 106. - № 6. - P. 633-639.

УДК 619:591.4:[636.98+616.61]

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ОРГАНОВ РЕПТИЛИЙ ПРИ ПОЧЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ

Женихова Н.И., Бадова О.В., Корч М.А., Попков Е.И.
(ФГБОУ ВО «Уральский ГАУ», г. Екатеринбург, Россия)
Egor27051994@yandex.ru)

Введение

Почки у рептилий относятся к метанефрическим. Структурной единицей почки, как и у млекопитающих является нефрон, но почки пресмыкающихся содержат наименьшее количество нефронов. Наименьший размер среди рептилий, имеют нефроны ящериц. У рептилий почки не имеют жировой капсулы, также в них отсутствует лоханка, пирамидальные структуры и петля Генли. Корковый и мозговой слои макроскопически выражены плохо. У большинства пресмыкающихся почка делится на две доли – краниальную и каудальную, у змей например, почка имеет множества распологающихся друг за другом долей, у сухопутных черепах почки компактные неправильно-овальной формы и слабо подразделяются на доли. (Fox, 1977).

Физиологические функции почек у рептилий многообразны, и отвечают за поддержание водного баланса, выделение метаболитов, осморегуляцию, выделение гормонов, эритропоэтина и активацию витаминов, в первую очередь витамина D.

Этиология заболеваний почек у рептилий разнообразна, патогенез сложен, поэтому клиническая картина будет не одинаковая и многообразна.

Диагностика и дифференциальная диагностика нефропатий обычно заключается в сборе анамнеза и анализе клинических данных. Обязательным диагностическим маркером является биохимическое исследование крови. Анализ мочи и рентгенодиагностика у рептилий не всегда информативна (Дягилец Е.Ю. 2012). Но не смотря на это, биохимические и общеклинические данные мочи и крови дают возможность не только выявить нарушения со стороны мочевыделительной системы, но и скорректировать лечение согласно патологическим изменениям.

Метаболические процессы в организме рептилий замедлены, поэтому ярко выраженные симптомы болезни проявляются, как правило, на клинически развернутой стадии заболевания или же на терминальных стадиях патологического процесса, обычно в таком состоянии и приносят рептилий к специалистам. Смазанная клиническая картина осложняет своевременную диагностику заболевания, и является следствием высокой летальности рептилий, так как лечение почечной недостаточности в запущенных случаях является неэффективным, и, по мнению многих авторов, достигает 100% [3, 1], также следует отметить, что применение традиционных методов исследований не всегда подходит для данных видов животных.

Цель исследования – изучить комплекс постмортальных морфологических изменений в органах рептилий при различных поражениях почек.

Материалы и методы исследования

Для изучения морфологических изменений в органах рептилий нами исследованы следующие виды пресмыкающихся: сетчатый питон, сухопутная среднеазиатская черепаха и оринокский крокодил. Матераил представлен от частных владельцев. Исследование проведено на кафедре Морфологии и экспертизы ФГБОУ ВО Уральского ГАУ в 2024 году. Нами проведено патологоанатомическое вскрытие рептилий и гистологическое исследование пораженных органов (печень, почки, селезенка, легкие, сердце, жировая ткань, кишечник, головной и спинной мозг). Взятый для гистологического исследования материал был подвергнут фиксации в 10%-м растворе забуференного формалина в течение 7 суток, затем по общепринятым методикам были приготовлены гистологические срезы и окрашены Гематоксилином и эозином и по Ван-Гизону.

Результаты исследования

При изучении анамнеза и осмотре трупов рептилий был выявлен комплекс изменений.

- Обезвоживание и кахексия (западение глаз в орбиты, исхудание);
- отеки глаз (слипшиеся веки) и в подчелюстном пространстве;
- отеки в области бедер и в паховых ямках;
- фасцикуляция в основном наблюдалась у ящериц (непроизвольное сокращение мускулатуры при жизни);
- отказ от корма и замедление роста;
- геморрагические подтеки на пластроне в области почек у черепах.

Рисунок - 1. Среднеазиатская черепаха. Геморрагические подтеки

Рисунок - 2. Среднеазиатская Черепаха. Отек глаз

При патологоанатомическом вскрытии рептилий мы отметили характерные изменения в различных органах. Так в сердце у черепахи с клиническими признаками почечной недостаточностью обнаружена миокардит и гидроперикардит. В печени наблюдается некротический гепатит и перигепатит. В почках множественные поликистозные образования. В печени хронический, некротический гепатит.

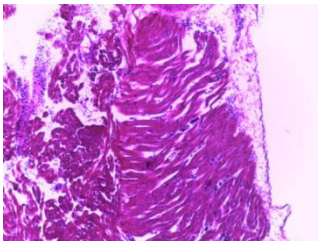


Рисунок - 3. Сухопутная черепаха. Сердце. Гидроперикардит и миокардит.Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 100Х

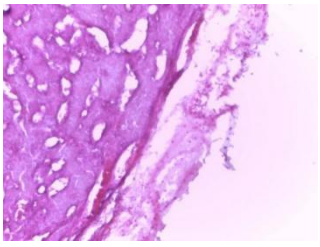


Рисунок - 4. Сухопутная черепаха. Печень некротический гепатит и перигепатит. Окраска гематоксилином и эозином Ув. 400Х

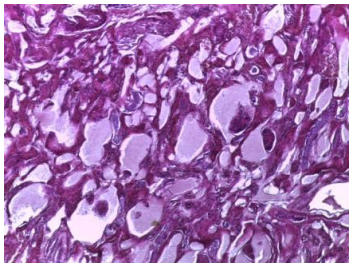


Рисунок - 5. Сухопутная черепаха. Почка. Поликистоз. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 400Х

Еще при жизни у питона был отказ от корма, тяжелое дыхание и состояние для анабиоза. А при исследовании органов питона помимо изменений в почках, также были замечены изменения в печени, сердце. В печени обнаружены очаги некроза. (печень вытянутая вдоль туловища коричневато-бурого цвета, с зеленоватым оттенком, под капсулой и в толще паренхимы нередко встречаются мелкие очажки некроза серо-желтоватого цвета).

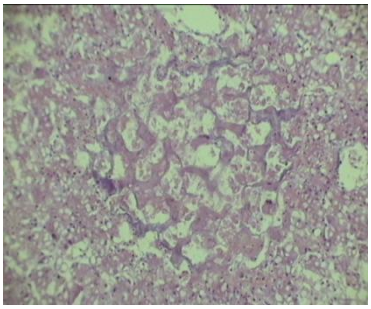


Рисунок - 6. Печень Очаг некроза и жировая дистрофия гепатоцитов. Окраска гематоксилином и эозином Ув. 200Х

В сердце змеи при гистологическом исследовании выявлен периваскулярный отек, отек мышечной ткани, образование тромбов.

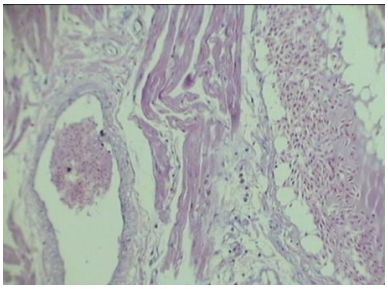
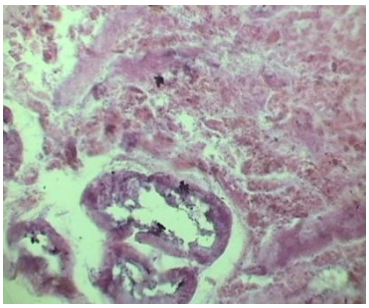
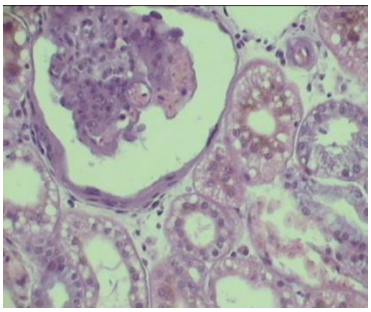


Рисунок - 7. Питон. Сердце. Периваскулярный отек, тромбоз, отек мышечной ткани сердца. Окраска гематоксилином и эозином Ув. 200Х

В почках питона обнаружены изменения характерные для гломерулита геморрагического характера с отложением солей мочевой кислоты.



а



б

Рисунок - 8. Почки питона. Известковые метастазы в сосудах (а) вакуольная дистрофия эпителия канальцев, утолщение капсулы клубочка и деформация клубочков, геморрагический гломерулит (б). Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 400Х

При исследовании трупа крокодила нами обнаружены измения в почках, печени и кишечнике. В печени нами обнаружены изменения характерные для очаговой крупнокапельной жировой дистрофии. В почках выявлен нефросклероз, интерстициальный нефрит и образования кистозных полостей.

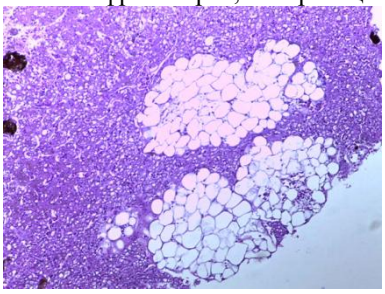


Рисунок - 9. Оринокский крокодил. Печень. Очаговая жировая дистрофия печени. Окраска гематоксилином и эозином Ув. 200Х

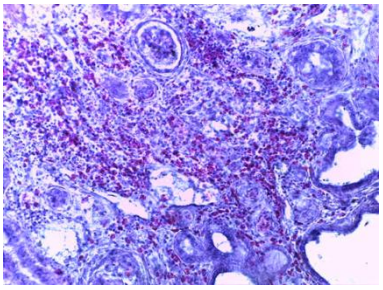


Рисунок - 10. Оринокский крокодил. Инфильтрация гетерофилами. Интерстициальный нефрит, нефросклероз и поликистоз. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 200Х

Заключение

На основании проведенных исследований нами установлено, что при патологоанатомическом вскрытии рептилий с почечной недостаточностью основные изменения обнаруживаются в паренхиме почек, но кроме этого, встречаются и в других паренхиматозных и трубчатых органах организма:

- Нарушения в структуре органов, такие как: отеки, поликистоз, гиперемия, фиброз и склероз;
- Появление микротромбозов и атеросклеротических бляшек;
- Образование кальцинатов в тканях организма;
- Развитие хронического воспаления в почках и сердце.

Список литературы

1. Васильев, Д. Б. Фосфорно-кальциевый обмен у наземных позвоночных. Нозология, сравнительная патология, дифференциальная диагностика и терапия основных, сопутствующих и клинически сходных болезней у рептилий / Д. Б. Васильев // Мат-лы X Московского Международного ветеринарного конгресса. - Москва, 2012. - С. 134-52.
2. Ветеринарная Клиника Сотникова / Никитенко Д. С. – Почечная недостаточность у рептлий [электронный ресурс]. Режим доступа: https://infovet.ru/lib/lechenie-reptilij/podagra-u-reptiliy/ (дата обращения: 21.02.2024).
3. Antinoff N., 2000. Renal disease in the green iguana (Iguana iguana). Proc. ARAV, pp. 61-63.
4. Bennet A. F., Dawson W.R., 1976. Metabolism, in Gans C., Dawson W. (eds). Biology of Reptilia. Vol 5/ Physiology-A. Academic Press, London, New York, p 127 – 233
5. Boyer T.H., Getzy D., Vap L., Innis C., 1996. Clinicopathologic findings of twelve cases of renal failure, in Iguana iguana. Proc. ARAV, pp. 133 134.
6. Divers S.J, 2000. Reptilian renal and reproductive disease diagnosis, in Fudge A. Laboratory medicine: avian and exotic pets. W.B. Saunders Co., Philadelphia, pp. 217-222.
7. Kolle P., Hoffmann R., 2002. Incidence of nephropathies in European tortoises. Proc. ARAV, pp. 33-36.
8. Rosental K., Divers S, Donoghue S, Garner M., Klingenberg R 2000 Rnal disease JHMS vol 10, № 1 p34-43.

УДК 591.4:599.323.4

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ОРГАНОВ И ТКАНЕЙ ЛАБОРАТОРНОЙ МЫШИ ПОСЛЕ ПРИМЕНЕНИЯ НАНОЧАСТИЦ НА ОСНОВЕ ЗОЛОТА

Варакса П.О., Смирнова А.В., Липенгольц А.А., Киреенко Н.В., Абрамова Т.В., Григорьева Е.Ю.
(ФГБУ «НМИЦ онкологии им. Н.Н. Блохина» Минздрава России, г. Москва, Россия)
varaksa.pavel@yandex.ru

Введение

Поиск новых контрастных препаратов для радиологического (КТ, МРТ, ПЭТ-КТ) исследования при неопластических заболеваниях является одной из актуальных проблем экспериментальной и прикладной онкологии. Золотые наночастицы представляют собой кластер крошечных частиц диаметром от 1 до 100 нанометров. Этот кластер содержит золотое ядро и поверхностное покрытие. Ядро определяет основные свойства золотой наночастицы, в то время как защитное покрытие (которое окружает ядро) может быть изменено для изменения свойств в соответствии с требованиями.

НЧЗ начали применять в онкологии сравнительно недавно. Повышенный интерес исследователей к этим частицам связан с наличием у них уникальных оптических и электронных свойств (поверхностного плазмонного резонанса). Эти особые свойства, позволят осуществить революционный прорыв в диагностике и лечении онкологических заболеваний. Интегрирование в одну систему диагностических и терапевтических функций (терраностика) позволяет контролировать терапевтические реакции, что существенно облегчает как диагностику, так и терапию.

Цель исследования - изучить распределение и клеточную реакцию организма лабораторных мышей на введение наночастиц золота.

Методика исследования

Исследование было проведено на самках мышей C57Bl/6 с трансплантированной подкожно аденокарциномой молочной железы мыши Ca755. Наночастицы золота (НЧЗ) вводили внутривенно в 180 мкл раствора, содержащего 0,7 мг железа и 30 мг золота.

Внутренние органы, а также тело грудной кости вырезали сразу после прекращения сердечной и легочной деятельности животного во избежание возникновения артефактов, связанных с аутолизом в органах с высокой метаболической активность. Полученные образцы фиксировали в 10% нейтральном забуференном формалине в соотношении 2:1, далее органы подвергали классической гистологической обработке, включавшей промывку в проточной воде (для тела грудной кости дополнительно проводилась декальцинация в азотной кислоте), обезвоживание в спиртах, пропитку в хлороформе и парафине, заливку в парафин, микротомирование парафиновых блоков. Серийные срезы толщиной 5 микрон

депарафинизировали и окрашивали гематоксилином и эозином с последующим заключением в канадский бальзам. Световую микроскопию проводили на микроскопе серии МС 300 фирмы Micros (Австрия) при увеличениях 100, 400, 1000.

Результаты исследования

Посмертно у животных наблюдалось изменение цвета тканей на темно-синий. Макроскопически выраженных патологических изменений не было обнаружено.

Печень – общая архитектура органа сохранена, цитоплазма гепатоцитов зернистая, ядерно-цитоплазматический индекс не нарушен. Печеночные дольки в препарате разграничены четко. Отмечается неравномерное полнокровие синусодов и центральных вен. Желчные капилляры несколько расширены. Цитоплазма гепатоцитов зернистая с неравномерной окраской. Единичные гепатоциты в состоянии апоптоза (стадия реализации апоптоза). Цитоплазма печеночных макрофагов заполнена зернами окисленного металла. Пространство Диссе без патологических изменений.

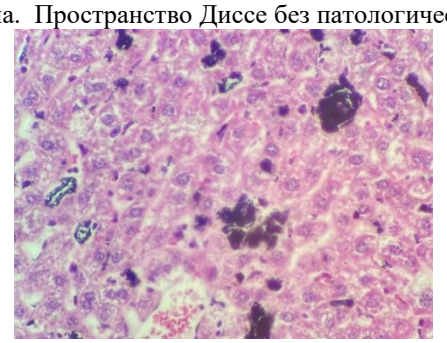


Рисунок 1 - Расположение очагов макрофагов с цитоплазмой заполненной «зернами» металла. Гематоксилин и эозин. Об. 10, Ок. 20

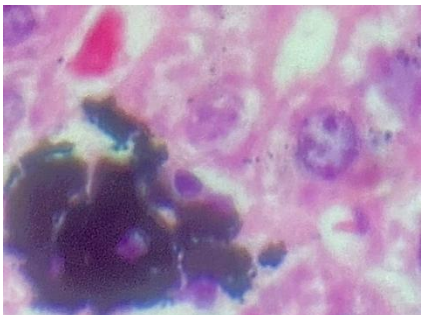


Рисунок 2 - Цитоплазма макрофага, заполненная металлом. Гематоксилин и эозин. Об. 10, Ок. 40

Селезенка – архитектура органа изменена незначительно, в красной пульпе отмечается наличие гемоседиринофагов и свободно расположенного гемоседирина. В органе отмечен экстрамедуллярный гемопоэз (наличие мегакариоцитов). В красной пульпе и по периферии герминативного слоя наблюдаются островки макрофагов с заполненной цитоплазмой зернами металла. Представленные полиморфными клетками меланомы. Отмечается лимфостаз, умеренное полнокровие сосудов. Белая пульпа в состоянии умеренной гиперплазии.

Легкие – на препарате орган представлен висцеральной плеврой, бронхами различного калибра. Хрящевой остов среднего бронха представлен пластинами гиалинового хряща. Слизистая оболочка складчатая. Просвет бронха имеет звездчатую форму. Респираторный отдел легкого не нарушен. Сосуды умеренно полнокровны. Система макрофагов легкого активна, цитоплазма заполнена гранулами металла, которые также свободно располагаются в интерстиции органа.

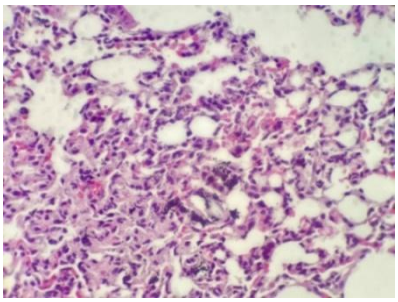


Рисунок 3 - Расположение гранул металла в макрофагах легкого. Общий вид. Гематоксилин и эозин. Об. 10, Ок. 20

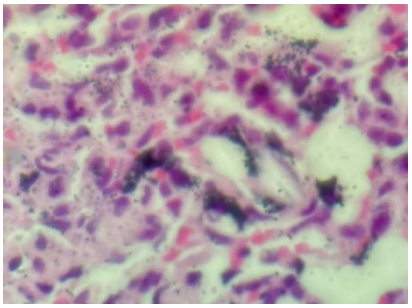


Рисунок 4 - Макрофаги с «забитой» металлом цитоплазмой и свободно лежащие гранулы металла. Гематоксилин и эозин. Об. 10, Ок. 40

Лимфатические узлы – структура однородная, цитоплазма лимфоцитов полностью заполнена гранулами металла.

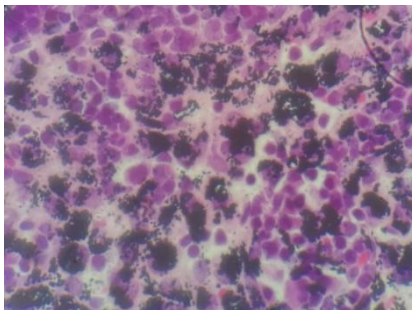


Рисунок 5 - Лимфоциты с «забитой» металлом цитоплазмой и свободно лежащие гранулы металла в лимфатическом узле. Гематоксилин и эозин. Об. 10, Ок. 40

В слизистой оболочке и подслизистом слое **кишечника** также отмечаются макрофаги, заполненные гранулами металла.

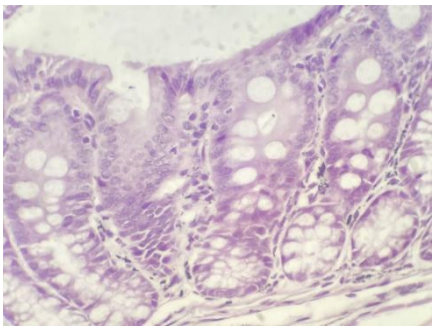


Рисунок 6 - Расположение гранул металла в макрофагах кишечника. Общий вид. Гематоксилин и эозин. Об. 10, Ок. 20

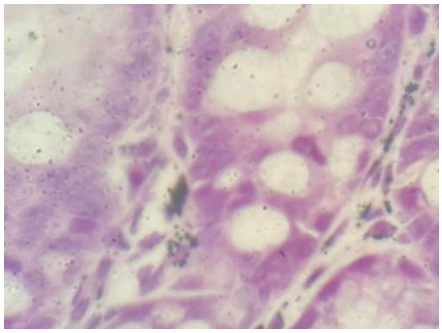


Рисунок 7 - Макрофаги с «забитой» металлом цитоплазмой в тканях кишечника. Гематоксилин и эозин. Об. 10, Ок. 40

Почка – в препарате представлена капсулой, корковым и мозговым веществом. Основная масса коркового вещества образованна извитыми канальцами, перерезанных в разных направлениях. Почечные тельца, состоящие из сосудистых клубочков, капилляры которых содержат умеренное количество крови. Просвет клубочков щелевидный, пустой. В клубочковом аппарате и извитых канальцах наблюдается скопление гранул металла, расположенных как в цитоплазме клеток, так и в интерстиции органа. В единичных эпителиоцитах наблюдаются процессы гипоксии и апоптоза.

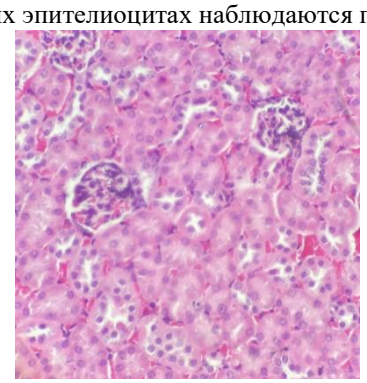


Рисунок 8 - Наличие гранул металла в клубочковом аппарате почки. Гематоксилин и эозин. Об. 10, Ок. 20

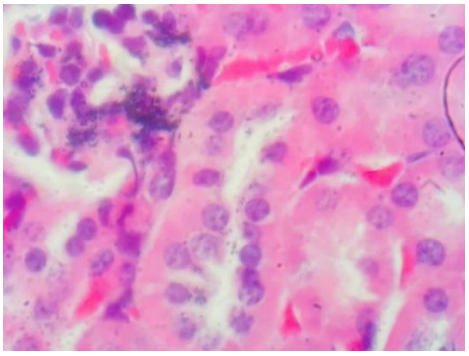


Рисунок 9 - Гранулы металла в цитоплазме клеток и в просвете извитого канальца. Гематоксилин и эозин. Об. 10, Ок. 40

В **опухолевых тканях** наночастицы концентрировались в основном в строме. Паренхима опухоли содержала небольшое количество наночастиц.

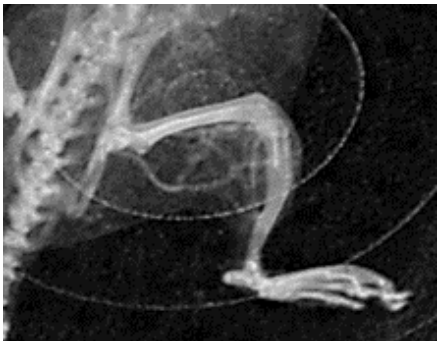


Рисунок 10 - Визуализация сосудистой сети опухоли. Компьютерная томография 3D через 90 минут после введения НЧЗ.

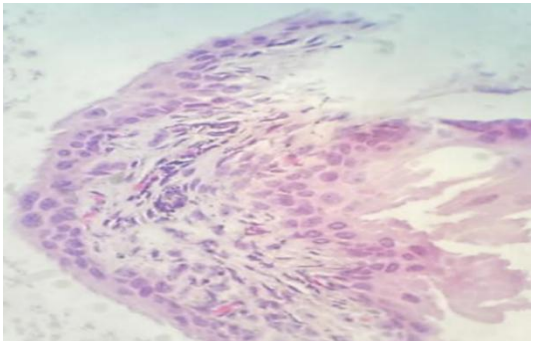


Рисунок 11 -Накопление наночастиц в строме опухолевого узла. Гематоксилин и эозин. Об. 10, Ок. 20

На протяжении 6 месяцев (единичный случай) в органах и тканях сохраняется накопившийся металл, что свидетельствует об отсутствии выведения последнего из организма.

Заключение

Таким образом на основании комплексного морфологического исследования, установлено, что накопление наночастиц золота в организме животного происходит исключительно в органах и тканях с высокой и умеренной макрофагальной активностью. Однако накопление в паренхиме опухоли минимальное, но с максимально равномерным распределением наночастиц по периферии стромы перевиваемой аденокарциномы иолочной железы (Са755).

Список литературы

1. Морфологические методы исследования.Учебное пособие / под общей редакцией Варакса П.О. / Н.Ю. Кульбачевская и др. - Москва. Изд-во ФГБОУ ДПО РАКО АПК, 2021. – 111 с.
2. Методы подготовки биологического материала для гистологического исследования Учебное пособие / под общей редакцией Варакса П.О. / П.О. Варакса и др. - Москва. Изд-во ФГБОУ ДПО РАКО АПК ,2020. – 140 с.
3. Лабораторные животные в биологических и медицинских исследованиях. Требования к уходу и содержанию лабораторных животных в научных учреждениях. Учебник / под общей редакцией Варакса П.О. / П.О. Варакса и др. Москва. Изд-во ФГБОУ РАКО АПК,2021. - 257 с.
4. Рекомендация Коллегии Евразийской экономической комиссии от 21.05.2020 N 10 "О Руководстве по проведению доклинических исследований токсичности при повторном (многократном) введении действующих веществ лекарственных препаратов для медицинского применения"
5. Guo J. Gold nanoparticles enlighten the future of cancer theranostics / J. Guo, K. Rahme, Y. He, L.L. Li, J.D. Holmes, C.M. O'Driscoll // International Journal of Nanomedicine. – 2017. - №. 12 – P. 6131–6152.

УДК: 611:617.3:619:636

ТОПОСПЕЦИФИЧНОСТЬ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ПОВРЕЖДЕНИЙ СТРУКТУР ЛОКТЕВОГО СУСТАВА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МЕХАНИЗМА СТАТО-ЛОКОМОТОРНОГО АКТА ЖИВОТНЫХ

Слесаренко Н.А., Щетинина Е.А.
(ФГБОУ ВО МГАВМиБ-МВА имени К.И. Скрябина, г. Москва, Россия)
shchetinkikate@gmail.com

Введение

Известно, что к патологиям локтевого сустава предрасположены все виды животных, но не у всех представителей одинакова степень их развития [1;2]. Это связано с особенностями анатомического устройства сустава, которые определяют, как вероятность развития повреждения сустава, так и поддержание статического аппарата конечности.

Цель исследования

Представить анатомо-функциональные особенности связочно-мышечного аппарата локтевого сустава животных с различным морфофункциональным типом конечностей и обосновать факторы риска его повреждения.

Материал и метод исследования:

Исследование выполнено на кафедре анатомии и гистологии животных имени профессора А. Ф. Климова. Объектами для исследования служили представители пальцеходящих - семейства псовых (собака домашняя (n=13), шалайка (n=12)) и кошачьих (кошка домашняя (n=15), рысь обыкновенная (n=4)), стопоходящих – кролик, шиншилла, соболь (n=10), а также фалангоходящих – лошадь, крупный и мелкий рогатый скот (n=8). Использовали методы обычного и тонкого анатомического препарирования, моделирования стато-локомоторного акта и сравнительного анатомо-функционального анализа сустава.

Результаты исследования

Наиболее частой причиной, приводящей к дисплазии локтевого сустава, является фрагментация медиального венечного отростка [3], который у представителей копытных - лошади, крупного и мелкого рогатого скота, отсутствует, что отрицает риски развития данного повреждения (Рисунок 5)

У собачьих медиальный венечный отросток хорошо выражен (Рисунок 3). Его фрагментация может быть связана, на наш взгляд, с воздействием сухожилия бицепса, которое чрезмерно притягивает лучевую кость к локтевой, создавая дополнительное давление на венечный отросток [2]. У кошачьих, по сравнению с собачьими, риск возникновения фрагментации медиального венечного отростка минимален, в связи с установленными нами особенностями прикрепления дистального сухожилия бицепса, которое проникает в щель между локтевой и лучевой костями (Рисунок 1), в то время как у собаки оно закрепляется на шероховатости лучевой кости. Следовательно, при функционировании двуглавой мышцы плеча у собак в любом случае будет происходить контакт лучевой кости с венечным отростком. У кошачьих (кошка домашняя и рысь), вследствие особенности прикрепления бицепса, уменьшается вероятность возникновения данной патологии. У представителей стопоходящих - шиншиллы и кролика, медиальный венечный отросток плохо выражен (Рисунок 4). Дистальное сухожилие бицепса закрепляется на лучевой шероховатости, однако, фрагментацию медиального венечного отростка у них не регистрируют, так как основную нагрузку испытывает тазовая конечность, а не на грудная, что также нивелирует вероятность его повреждения.

У соболя, как и у кошачьих, единое сухожилие головок двуглавой мышцы плеча проникает в межкостное пространство и закрепляется в нём дистальней лучевой шероховатости (Рисунок 2).

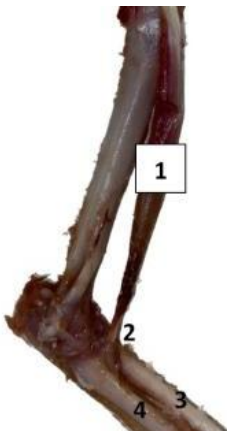
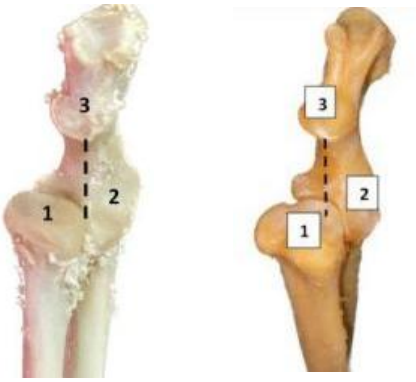


Рисунок 1 - Макроморфология двуглавой мышцы плеча у кошки домашней. Оригинальный макропрепарат:
1 – двуглавая мышца плеча; 2 – дистальное сухожилие двуглавой мышцы плеча; 3 – лучевая кость; 4 – локтевая кость

Рисунок 2 - Макроморфология плечевой и двуглавой мышц у соболя. Оригинальный макропрепарат:1 – плечевая мышца;
2 – прикрепление плечевой мышцы к лучевой шероховатости



А Б

Рисунок 3 - Макроморфология проксимального эпифиза предплечья у кошки (А) и собаки домашней (Б). Оригинальный макропрепарат

Рисунок 4 - Макроморфология проксимального эпифиза у кролика. Оригинальный макропрепарат

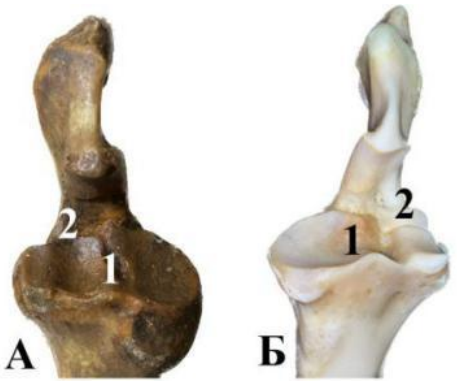


Рисунок 5 - Макроморфология проксимального эпифиза предплечья лошади (А) и крупного рогатого скота (Б). Оригинальный макропрепарат

1 – головка лучевой кости; 2 – суставная поверхность полулунной вырезки; 3 – крючковидный отросток

У крупного рогатого скота бицепс прикрепляется сухожильным пучком, оформленным в виде тонких сухожильных волокон, которые располагаются по краям лучевой шероховатости (Рисунок 6). У мелкого рогатого скота оно прикрепляется вблизи плечевой мышцы на шероховатости лучевой кости.

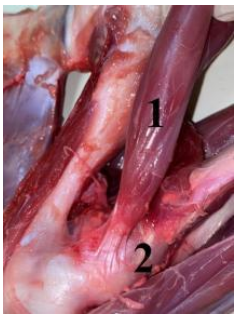


Рисунок 6 - Макроморфология дистального сухожилия двухглавой мышцы плеча у крупного рогатого скота. Оригинальный макропрепарат:
1 – двуглавая мышца плеча; 2 – её дистальное сухожилие

Рисунок 7 - Макроморфология сухожильного тяжа от двухглавой мышцы плеча к лучевому разгибателю запастья у лошади. Оригинальный макропрепарат: 1 – двуглавая мышца плеча; 2 – лучевой разгибатель запястья; 3 – сухожильный тяж

У лошади бицепс отдаёт мощный сухожильный тяж к лучевому разгибателю запястья, что усиливает статический аппарат её грудной конечности (Рисунок 7).

Фрагментация медиального венечного отростка может провоцировать деформацию блоковой вырезки по её медиальной поверхности локтевой кости. Поскольку у кошачьих и стопоходящих риск возникновения фрагментации нивелирован, а у копытных он и вовсе отсутствует, то и деформация блоковой вырезки также маловероятна.

Фрагментация крючковидного отростка может быть связана, по нашему мнению, с его позиционными особенностями по отношению к головке лучевой кости. У кошачьих нами установлена конгруэнтность суставной поверхности головки лучевой кости с таковой полулунной вырезки (Рисунок 3), в то время как у собачьих (Рисунок 3) диаметр головки лучевой кости достоверно её превосходит, что обуславливает возможность гиперкомпрессии крючковидного отростка. У кошки домашней и рыси же крючковидный отросток анатомически смещён в область проксимального соединения костей предплечья, что позволяет минимизировать на него давление и предотвратить фрагментацию. У копытных и стопоходящих мощного развития достигает суставная поверхность головки лучевой кости (Рисунок 4, 5), которая опережает по размеру редуцированную суставную поверхность полулунной вырезки локтевой кости. Кроме того, у копытных из-за отсутствия хорошо развитого межкостного пространства предплечья, риск их асинхронного роста мало вероятен, что также уменьшает возникновение фрагментации крючковидного отростка.

Заслуживает особого внимания дистальная точка прикрепления двуглавой мышцы плеча и плечевой мышцы, которая характеризуется объединением их дистальных сухожилий. У шалайки, шиншиллы и кролика они срастаются между собой в единое сухожилие и совместно заканчиваются на шероховатости лучевой кости (Рисунок 8, 9, 10), а у представителей кошачьих они плотно консолидированы между собой посредством фасции (Рисунок 11).

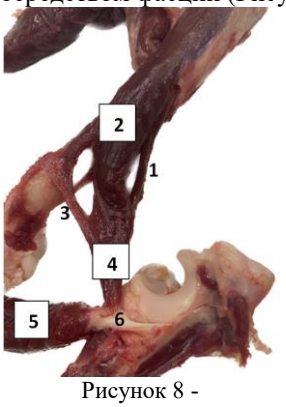


Рисунок 8 - Макроморфология плечевой мышцы и её общего сухожилия с бицепсом. Оригинальный макропрепарат: 1-4 – плечевая мышца: 1 – первое брюшко (дельтовидно-плечевая мышца); 2 – второе (основное) брюшко; 3 – третье брюшко; 4 – общее мышечное брюшко; 5 – двуглавая мышца плеча; 6 – общее сухожилие двуглавой и плечевой мышц

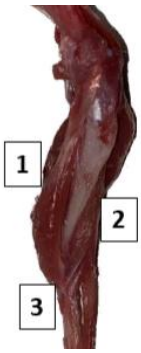


Рисунок 9 - Макроморфология плечевой и двуглавой мышц у шиншиллы. Оригинальный макропрепарат. 1 – плечевая мышца; 2 – двуглавая мышца плеча; 3 – сращение сухожилий плечевой и двуглавой мышц

Рисунок 10 - Макроморфология плечевой мышцы и её общего сухожилия с бицепсом у кролика. Оригинальный макропрепарат: 1-3 – плечевая мышца: 1 – первое брюшко (дельтовидно-плечевая мышца); 2 – второе (основное) брюшко; 3 – третье брюшко; 4 – двуглавая мышца плеча; 5 - общее сухожилие двуглавой и плечевой мышц

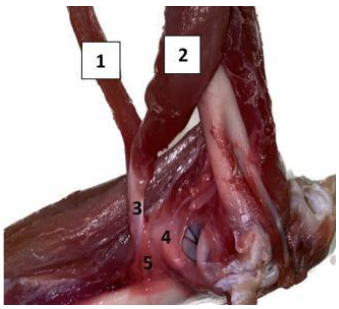


Рисунок 11 - Макроморфология головок бицепса и дистальных сухожилий флексоров локтевого сустава у рыси обыкновенной. Оригинальный макропрепарат: 1 – первая головка и 2 – вторая головки бицепса; 3 – дистальное сухожилие бицепса; 4 – дистальное сухожилие плечевой мышцы; 5 – фасциальная консолидация флексоров локтевого сустава

Выявленные особенности могут быть направлены на предотвращение переразгибания сустава, риск которого повышается у собаки домашней, копытных и соболя, особенно в молодом возрасте, что может быть связано с отсутствием дополнительного препятствующего экстензии флексорного аппарата в виде сращения или консолидации дистальных сухожилий мышц.

Особый интерес представляет плечевая мышца, которая у кошачьих [4], шалайки, соболя и кролика, в отличие от копытных, шиншиллы и собаки домашней, наделена тремя брюшками, плотно консолидированными посредством фасции (Рисунок 12, 13, 14, 15).

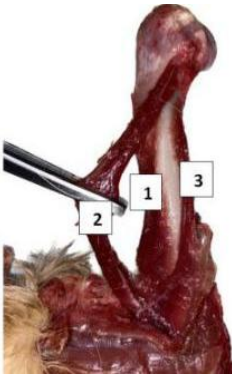


Рисунок 12 - Макроморфология плечевой мышцы у кошки домашней.

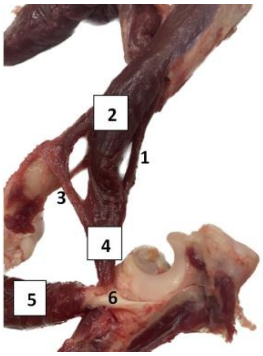


Рисунок 13 - Макроморфология плечевой мышцы и её общего сухожилия с бицепсом у шалайки

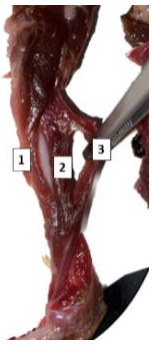


Рисунок 14 - Макроморфология плечевой мышцы у соболя

Рисунок 15 - Макроморфология плечевой мышцы и её общего сухожилия с бицепсом у кролика. Оригинальный макропрепарат: 1-3 – плечевая мышца: 1 – первое брюшко (дельтовидно-плечевая мышца); 2 – второе (основное) брюшко; 3 – третье брюшко; 4 – двуглавая мышца плеча; 5 - общее сухожилие двуглавой и плечевой мышц

Оригинальные макропрепараты: 1 – первое брюшко (дельтовидно-плечевая мышца); 2 – второе (основное) брюшко; 3 – третье брюшко; 4 – общее мышечное брюшко; 5 – двуглавая мышца плеча; 6 – общее сухожилие двуглавой и плечевой мышц

К одному из брюшек посредством фасции у кошачьих прикрепляется плечелучевая мышца, в связи с чем она является ещё и супинатором предплечья.

У собаки домашней, крупного и мелкого рогатого скота, шиншиллы и лошади плечевая мышца не дифференцирована на брюшки (Рисунок 16, 17).

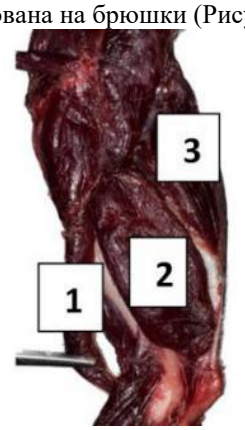


Рисунок 16 - Макроморфология мышц локтевого сустава у собаки домашней. Оригинальный макропрепарат: 1 – плечевая мышца; 2 – латеральная головка трицепса; 3 – длинная головка трицепса

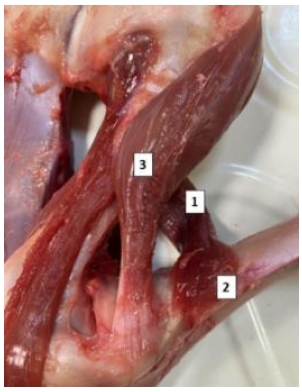


Рисунок 17 - Макроморфология двуглавой и плечевой мышц у крупного рогатого скота. Оригинальный макропрепарат:1 – плечевая мышца; 2 – прикрепление плечевой мышцы к лучевой шероховатости; 3 – двуглавая мышца плеча

У лошади она входит в сухожильный тяж, образованный двуглавой мышцей плеча и лучевым разгибателем запястья, формируя мощный статический аппарат грудной конечности (Рисунок 18).

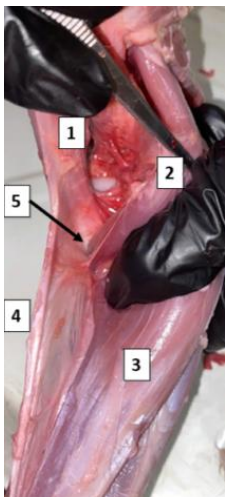


Рисунок 18 - Макроморфология дистального брюшка плечевой мышцы и сухожильного тяжа от двухглавой мышцы плеча к лучевому разгибателю запастья у лошади. Оригинальный макропрепарат: 1 – двуглавая мышца плеча; 2 – плечевая мышца; 3 – лучевой разгибатель запястья; 4 – сухожильный тяж от двуглавой мышцы плеча к лучевому разгибателю запястья; 5 – сращение дистального брюшка плечевой мышцы с сухожильным тяжем

Рисунок 19 - Макроморфология мышечного тяжа от плечевой мышцы до лучевого разгибателя запястья. Оригинальный макропрепарат: 1 – плечевая мышца; 2 – лучевой разгибатель запястья; 3 – мышечный тяж

Важно отметить, что, у шиншиллы плечевая мышца образует единый мышечный тяж с лучевым разгибателем запястья (Рисунок 19), что способствует позиционированию грудных конечностей в фазе длительной флексии.

Выводы

Таким образом, сращение дистальных сухожилий плечевой и двуглавой мышц (шалайка кролик, шиншилла), их фасциальная консолидация (кошачьи), формирование сухожильного (лошадь) и мышечного(шиншилла) тяжей, а также особенности их точек закрепления – на лучевой шероховатости (собачьи, копытные, соболь, кролик), в межкостном пространстве (кошачьи, шиншилла) и в сухожильном тяже (лошадь) могут явиться дифференциально-диагностическим критерием в оценке риска развития патологий локтевого сустава: фрагментации медиального венечного отростка, гиперэкстензии сустава, а также в ослаблении статического аппарата грудной конечности.

Полученные данные могут быть базовыми в выявлении факторов риска развития повреждений локтевого сустава, а также при разработке более рациональных доступов при хирургической коррекции ортопедических патологий.

Список литературы

1. Слесаренко Н.А. Морфофункциональные предпосылки развития дисплазии локтевого сустава у собак / Н.А. Слесаренко, А.Н. Власенко // Российский ветеринарный журнал. Мелкие домашние и дикие животные. - 2009. - №1. - С. 10–15.
2. Слесаренко Н.А. Анатомическое обоснование риска повреждений локтевого сустава у животных. / Н.А. Слесаренко, Е.О. Широкова, Е.А. Щетинина // Ветеринария и кормление. – 2024. - №1. – С.80-84.
3. Февапраситчай С. Патоморфологические изменения медиального венечного и крючковидного отростков при дисплазии локтевого сустава у собак / С. Февапраситчай, С.В. Позябин, Е.Н. Борхунова // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. 2019. № 4 (44). С. 54–58.
4. Е.О. Широкова Флексоры локтевого сустава у кошки домашней / Е.О. Широкова, Н.А. Слесаренко, Е А. Щетинина // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2023. – № 6. – С. 23-28.

УДК 611.137.8: 599.742.31

ОСНОВНЫЕ АРТЕРИАЛЬНЫЕ МАГИСТРАЛИ ОБЛАСТИ БЕДРА И ГОЛЕНИ АМЕРИКАНСКОГО ЕНОТА (PROCYON LOTOR)

Кутузова А.Р., Былинская Д.С.
(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины», г. Санкт-Петербург, Россия)
anastasia_kutuzovaaaa@mail.ru

Введение

Американский енот (Procyon lotor), или енот-полоскун является представителем отряда хищных, семейства енотовых. Американским назван в виду естественного ареала своего обитания – лесов Северной Америки. В России енот-полоскун является единственным представителем своего семейства и в дикой природе встречается в Южном (Краснодарский край) и Северо-Кавказском (Республика Дагестан)

Федеральных округах. В последнее время наблюдается популяризация енотов в качестве обитателей контактных зоопарков, домашних питомцев у частных владельцев и т.п. В связи с этим увеличивается спрос на оказание ветеринарной помощи данному виду животных. Патологии тазовой конечности имеют широкое распространение (переломы, травмы различного генеза и пр.) и зачастую требуют хирургического вмешательства [1, 2, 5, 9]. Одним из важных критериев при выборе оптимального оперативного доступа является точное обозначение хода и ветвления кровеносных сосудов области интереса [4, 7].

Цель данного исследования – изучить основные источники артериальной васкуляризации области бедра и голени у енота-полоскуна, дать артериям морфометрическую характеристику.

Материал и методы исследования

Материалом для исследования послужили четыре тазовые конечности енота-полоскуна, доставленные на кафедру анатомии животных из ветеринарных клиник Санкт-Петербурга. Исследования проводили на кафедре анатомии животных ФГБОУ ВО СПбГУВМ. В качестве методов исследования использовали контрастную рентгенографию сосудистого русла, тонкое анатомическое препарирование и морфометрию. В качества рентгеноконтрастной массы использовали массу по прописи М.В. Щипакина [2, 5, 8]. Рентгенографию полученных препаратов проводили в медианной и дорсовентральной плоскостях. Морфометрию артерий проводили с использованием программы RadiAnt DICOM Viewer.

При указании анатомических терминов использовали международную ветеринарную анатомическую номенклатуру пятой редакции [3].

Результаты исследования

В результате исследований было установлено, что наружная подвздошная артерия (a. iliaca externa) ответвляется от брюшной аорты под телом шестого поясничного позвонка и направляется каудовентрально, проходя через малую поясничную и подвздошно-поясничную мышцы, к области тазобедренного сустава, но не доходя до него. Диаметр данного сосуда в среднем составляет 3,14±0,23 мм. В краниальном направлении от наружной подвздошной артерии ответвляется окружная глубокая подвздошная артерия (a. circumflexa ilium profunda). Она следует к области маклока и разделяется на краниальную и каудальную ветви. Первая имеет краниодорсальное направление и участвует в васкуляризации мышц брюшной стенки и поясничных мышц, вторая опускается дистально и участвует в кровоснабжении коленной складки. Диаметр окружной глубокой подвздошной артерии составляет 1,15±0,07 мм. От наружной подвздошной артерии в каудальном направлении ответвляется глубокая артерия бедра (a. profunda femoris). Последняя в свою очередь отдает надчревно-срамной ствол, запирательную ветвь и медиальную окружную артерию бедра. Относительный диаметр глубокой артерии бедра составляет 52,55 % от диаметра наружной подвздошной артерии и равняется 1,65±0,09 мм.

После ответвления глубокой артерии бедра наружная подвздошная артерия продолжается как бедренная артерия (a. femoralis). В проксимальной половине бедра этот сосуд располагается на медиальной поверхности в составе бедренного треугольника вместе с бедренными веной и нервом. Бедренный треугольник является удобным местом для измерения пульса у енота, так как здесь бедренная артерия имеет наиболее поверхностное расположение. Краниальной границей бедренного треугольника является портняжная мышца, каудальной - приводящая мышца. Далее бедренная артерия проходит латерально вдоль гребешковой мышцы и прикрывается каудальным брюшком полуперепончатой мышцы. Диаметр бедренной артерии у енота составляет в среднем 2,71±0,19 мм.

По ходу бедренная артерия отдает многочисленные артериальные ветви для кровоснабжения мощной мускулатуры области бедра. Краниальная артерия бедра (a. femoris cranialis) следует краниально и обильно ветвится в четырехглавой мышце бедра. Её диаметр составляет 1,58±0,09 мм. Окружная латеральная артерия бедра (a. circumflexa femoris lateralis) ответвляется от каудолатеральной поверхности бедренной артерии и проходит между прямой и медиальной головками четырехглавой мышцы бедра. Ее ветви питают четырехглавую мышцу бедра, напрягатель широкой фасции бедра, глубокие и средние ягодичные мышцы, капсулу тазобедренного сустава. Диаметр окружной латеральной артерии бедра составляет 0,80±0,05 мм. Мышечные ветви (rami musculares) многочисленны, хорошо развиты, отходят в каудальном направлении и участвуют в васкуляризации заднебедренной группы разгибателей тазобедренного сустава.

Артерия сафена (a. saphena), диаметром в 1,77±0,11 мм, отходит от медиальной поверхности бедренной артерии и направляется к полуперепончатой мышце, следует дистально между портняжной и стройной мышцами. Дойдя до дистального конца бедренной кости, отдает ветвь в сторону коленного сустава, после чего делится на 2 ветви: каудальную (rami caudalis) – большего диаметра, и краниальную (rami cranialis). Каудальная ветвь артерии сафена, опускаясь дистально, достигает пяточной кости, где отдает пяточные ветви (rami calcanei), после чего продолжается как средняя плантарная артерия (a. plantaris media).

Дистальным продолжением бедренной артерии на сгибательной поверхности коленного сустава является подколенная артерия, диаметр которой составляет 1,91±0,16 мм. На уровне середины мыщелков бедренной кости она отдает каудальную большеберцовую артерию, а сама продолжается дистально как краниальная большеберцовая артерия.

Каудальная большеберцовая артерия (a. tibialis caudalis) следует дистально, в толще мышц каудальной поверхности голени. Участвует в васкуляризации сгибателей пальцев и икроножной мышцы.

Диаметр каудальной большеберцовой артерии неодинаков на всем протяжении, наибольшего значения достигает в месте ответвления (1,29±0,08 мм), наименьшего на середине голени (0,62±0,04 мм).

Краниальная большеберцовая артерия (a. tibialis cranialis) располагается на краниомедиальной поверхности большой берцовой кости и имеет небольшой просвет, который в среднем составляет 0,78±0,05 мм. На уровне проксимальной трети голени она отдает поверхностную ветвь (ramus superficialis), которая на уровне проксимальной трети плюсны переходит в дорсальную пальцевую пятую артерию (a. digitalis dorsalis V). Диаметр поверхностной ветви составляет 0,36±0,03 мм.

Опускаясь дистально краниальная большеберцовая артерия переходит на дорсальную поверхность заплюсневого сустава, где продолжается как дорсальная артерия стопы (a. dorsalis pedis).

Выводы

Таким образом, в ходе исследования были установлены основные закономерности ангиоархитектоники артериальных магистралей области бедра и голени у американского енота. Полученные данные соотносятся с топографией мышц исследуемых областей.

Основной артериальной магистралью области бедра у американского енота является бедренная артерия, которая имеет поверхностное расположении в области бедренного треугольника.

Для области голени американского енота характерен удвоенный кровоток, который осуществляется по краниальной большеберцовой артерии и артерии сафена. Последние продолжаясь дистально формируют артериальные магистраль дорсальной и плантарной поверхностям стопы.

Список литературы

1. Артериальные источники кровоснабжения областей бедра и голени нутрии черной породы / М.В. Щипакин, А.В. Прусаков, Н.В. Зеленевский [и др.] // Иппология и ветеринария. – 2018. – № 3(29). – С. 87-90.
2. Былинская Д.С. Строение и васкуляризация органов тазовой конечности рыси евразийской на некоторых этапах постнатального онтогенеза: специальность 06.02.01 "Диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология и морфология животных»: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук / Д.С. Былинская. – Санкт-Петербург, 2014. – 22 с.
3. Зеленевский Н.В. Международная ветеринарная анатомическая номенклатура на латинском и русском языках. Nomina Anatomica Veterinaria. (пятая редакция): Учебники для вузов. Специальная литература / Н.В. Зеленевский; пер. и рус. терминология Н.В. Зеленевского. – Санкт-Петербург: Издательство "Лань", 2013. – 400 с.
4. Зеленевский Н.В. Практикум по ветеринарной анатомии Том 2: учебное пособие / Н.В. Зеленевский. – Санкт-Петербург: Автономная некоммерческая организация "Институт совершенствования образовательных технологий", 2007. – 320 с.
5. Кровоснабжение области бедра и голени кролика породы немецкий великан / А.В. Прусаков, Н.В. Зеленевский, М.В. Щипакин [и др.] // Иппология и ветеринария. – 2018. – № 2(28). – С. 100-103.
6. Патент № 2530159 C1 Российская Федерация, МПК A61K 49/04, A01N 1/02. Способ изготовления рентгеноконтрастной массы для вазорентгенографии при посмертных исследованиях животных: № 2013117666/13: заявл. 16.04.2013: опубл. 10.10.2014 / М. В. Щипакин, А. В. Прусаков, Д. С. Былинская, С. А. Куга; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования "Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины" (ФГБОУ ВПО СПБГАВМ).
7. Слесаренко, Н.А. Анатомия интегрирующих систем животных: сердечно-сосудистая, эндокринная и нервная / Н.А. Слесаренко, Г.А. Ветошкина, Е.О. Широкова. – Москва: ООО " ЭйБиЭс", 2017. – 122 с.
8. Стратонов А.С. Артерии области бедра у свиней пород ландрас и дюрок в сравнительном аспекте / А.С. Стратонов, М.В. Щипакин // Международный вестник ветеринарии. – 2018. – № 4. – С. 100-104.
9. Яволовская Я.О. Бедренная артерия и её ветви у соболя чёрной пушкинской породы / Я.О. Яволовская, М.В. Щипакин // Иппология и ветеринария. – 2022. – № 2(44). – С. 187-193.

УДК: 598.617.1:351.78

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА РАЗВИТИЯ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ У ЯПОНСКИХ ПЕРЕПЕЛОВ В ПОСТЭМБРИОНАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ

Шувалов Н.А.[1], Ветошкина Г.А.[2], Селезнев С.Б.[1]

([1]ФГАОУВО «Российский университет дружбы народов»; [2]ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина, Москва, Россия)

nikita.shuvalov.91@mail.ru, seleznev1961@mail.ru

Введение

Поджелудочная железа птиц является железой смешанной секреции, как экзокринная железа она выделяет поджелудочный сок в просвет двенадцатиперстной кишки, а как эндокринная – синтезирует гормоны (инсулин, глюкагон), поэтому имеет две части [1, 6].

Экзокринная поджелудочная железа состоит из железистых эпителиальных клеток, называемых ацинусными клетками, и выводных протоков малого и большого диаметра. Цитоплазма клеток ацинуса богата эндоплазматическим ретикулумом, митохондриями кристаллического типа, свободными рибосомами и секреторными гранулами зимогена. Клетки с эухроматическими ядрами, которые находятся в просвете ацинуса и называются центроацинусными клетками, у цыплят они не обнаруживаются, но иногда могут встречаться у скворца и домашнего гуся [1, 3]. Секреции клеток ацинуса выводятся в двенадцатиперстную кишку через внутридольковые и междольковые выводные протоки. Сообщается, что у птиц основными выводными протоками, которые открываются в двенадцатиперстную кишку, являются дорсальный и вентральный протоки поджелудочной железы, но может быть еще один третий проток [2, 5].

Эндокринная часть поджелудочной железы (островки Лангерганса) сильно васкуляризируется и не имеет выводных протоков. Она состоит из маленьких и больших панкреатических островков, которые называются альфа-, бета- и «смешанными» островками. Альфа-островки, окрашенные серебром, также известны как темные островки, тогда как бета-островки, не окрашенные серебром, также известны как светлые островки. Альфа-островки, которые в большом количестве обнаруживаются в области головки и третьей доли, состоят у цыплят из клеток A, D и B, а у перепелов – из A, D и D1- клеток. Бета-островки, многочисленные во всех долях, состоят из B- и D-клеток у кур и перепелов, а также из A, B и D-клеток у гусей [3,4] . A-клетки синтезируют глюкагон, B-клетки производят инсулин, D-клетки -соматостатин, D1 -клетки -вазоактивный интестинальный полипептид, а PP-клетки -панкреатический полипептид [4, 6].

Целью исследования являлось изучение структурной организации поджелудочной железы у японских перепелов, которая состоит из четырех долей (дорсальной, вентральной, третьей и селезеночной) и имеет три выводных протока (дорсальный, вентральный и добавочный).

Материалы и методы исследования

Объектом исследований являлись японские перепела эстонской породы 180 дневного возраста. Условия содержания и кормления японских перепелов соответствовали зоотехническим нормам, предъявляемым к данному виду птицы в условиях промышленного разведения. Материалом исследований служила поджелудочная железа, полученная от клинически здоровых японских перепелов, которая изучалась при помощи микроскопии. Результаты перераспределения различных типов островков для различных долей поджелудочной железы были выражены как средние значения ± стандартные отклонения и сравнивались с помощью t -критерия Стьюдента. Различия считались значимыми, когда значения p были меньше 0,05. Исследование было проведено с соблюдением этических норм и стандартов экспериментов на животных.

Результаты исследования

Поджелудочная железа у японского перепела располагается в петле двенадцатиперстной кишки и состоит из четырех, каждая из которых имеет свои анатомические особенности. Дорсальная доля присоединяется короткими серозными связками к нисходящей части двенадцатиперстной кишки, вентральная доля – к восходящей части двенадцатиперстной кишки, а третья доля располагается между ними. Что же касается селезеночной доли, то она присоединяется короткой серозной связкой к селезенке. Все доли имеют удлиненную форму и ячеистое строение.

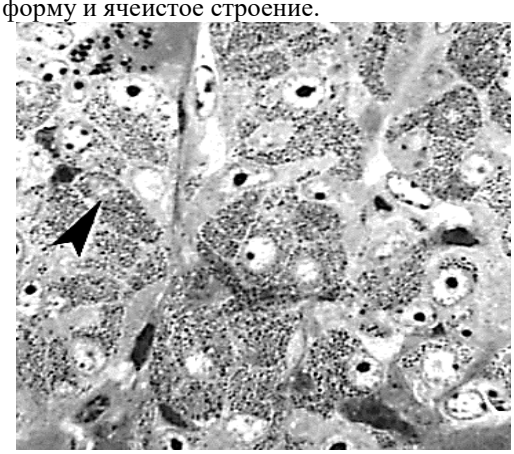


Рисунок 1 - Экзокринная часть поджелудочной железы японского перепела:
секреторный ячейки (темная стрелка).

Экзокринная часть содержит темные и светлые секреторные ячейки (ацинусы), которые соответствуют покоящимся и активно функционирующим клеткам, соответственно (Рисунок 1). Цитоплазма данных клеток богата секреторными гранулами (зимоген), рибосомами и митохондриями. Экзокринная часть, в отличие от эндокринной, имеет три протока. Дорсальный проток формируется в дорсальной доле, вентральный проток – в вентральной доле, а добавочный – в третьей доле.

Эндокринная часть поджелудочной железы содержит альфа-островки, бета-островки и «смешанные» островки (Рисунок 2). Альфа-островки обнаруживаются на гистосрезах у японских перепелов в селезёночной и третьей долях. Они состоят преимущественно из клеток типа A, D, PP , а клетки типа B полностью отсутствуют. Аналогичная картина отмечается у кур и гусей, исключение составляют только

утки. У них имеются В-клетки [3,4]. Бета-островки составляют большинство во всех долях поджелудочной железы у взрослых перепелов, и их состав преимущественно состоит из клеток типа В, с некоторыми клетками типа D и А, которые располагаются по периферии. «Смешанные» островки или М-островки содержат все типы клеток и встречаются во всех четырех долях в поджелудочной железе у японского перепела и содержат все типы клеток (А, В, D, D1, PP-клетки). Данные гистологического исследования поджелудочной железы японского перепела предоставляют ценную информацию о структуре и клеточном составе этого органа. Обнаружение различных типов островков и их содержащихся клеток указывает на высокую разнообразность функциональных элементов поджелудочной железы у перепела.

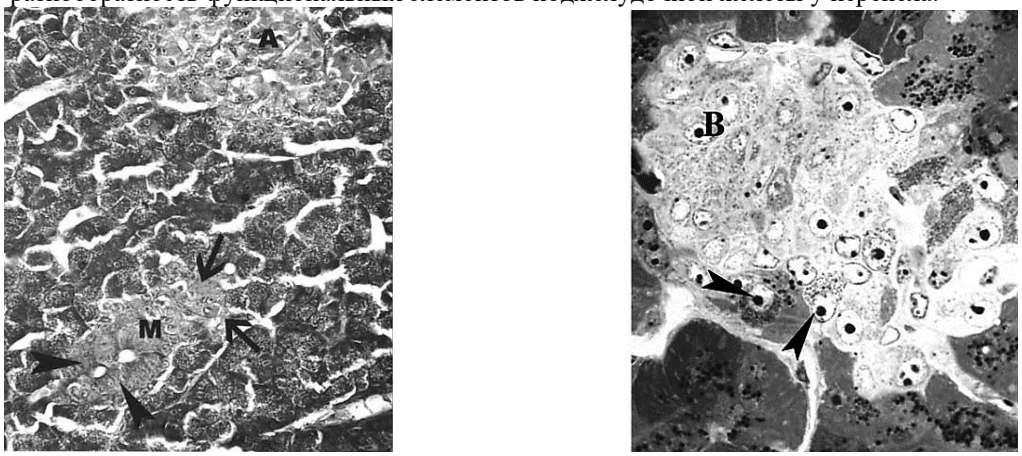


Рисунок 2 - Эндокринная часть поджелудочной железы японского перепела: альфа-островки (А), бета-островки (В) и смешанные островки (М).

Интересным результатом является отсутствие клеток типа В в альфа-островках у перепелов, что отличается от некоторых других видов птиц, таких как куры и гуси. Это может указывать на различия в регуляции и выделении инсулина у разных видов птиц и их адаптации к различным пищевым режимам. Также стоит отметить значимость смешанных островков, содержащих все типы клеток. Эти островки могут выполнять уникальные функции и играть важную роль в регуляции обмена веществ у перепела. Результаты гистологического исследования могут служить основой для дальнейших исследований в области физиологии и биологии поджелудочной железы у японских перепелов. Понимание структуры и функций этого органа у различных видов птиц имеет важное значение для изучения их метаболических процессов и здоровья. Также стоит отметить, что окрашивание клеток типа А, В и D проявляет разные характеристики, вероятно, связанные с их особенностями и функциональностью. Это может предоставить дополнительную информацию о морфологии и характеристиках клеток.

Таким образом, морфологическое исследование поджелудочной железы японского перепела позволяет лучше понять ее структуру и клеточный состав, а также выявить различия между этим видом птиц и другими. Эти результаты могут быть полезными для дальнейших исследований и более глубокого понимания функционирования поджелудочной железы у различных видов птиц.

Заключение

1. Общая структура поджелудочной железы японского перепела включает четыре доли и три протока, открывающихся в двенадцатиперстную кишку. Это также отличает ее от некоторых других видов птиц, где протоки могут иметь другую структуру.
2. Поджелудочная железа японского перепела состоит из экзокринной и эндокринной частей. Экзокринная часть содержит темные и светлые ацинусы, отражающие разную активность клеток, а эндокринная часть включает альфа-островки, бета-островки и «смешанные» островки.
3. Эндокринная часть поджелудочной железы перепела содержит различные типы клеток, такие как клетки типа А, D, PP, С и В. Необходимо отметить, что альфа-островки не содержат клетки типа В, что отличает перепелов от других видов птиц.
4. Присутствие «смешанных» островков, объединяющих разные типы клеток, может указывать на сложные механизмы регуляции метаболических процессов у японских перепелов.

Таким образом, гистологическое исследование поджелудочной железы японского перепела раскрывает важные аспекты его анатомии и клеточного состава, что способствует лучшему пониманию его роли в метаболических процессах и адаптации к окружающей среде.

Список литературы

1. Кочиш И.И. Перепеловодство: проблемы и пути их решения / И.И. Кочиш, Н.А. Слесаренко, Л.П. Трояновская, А.Н. Белогуров - М.: ЗооВетКнига, 2015. – 158 с.

2. Селезнев С.Б. Морфология домашней птицы. / С.Б. Селезнев, Г.А. Ветошкина, Е.В. Куликов - Москва: РУДН, 2022. - 144 с.

3. Селезнев С.Б. Методические рекомендации по технике вскрытия перепелов / С.Б. Селезнев, Д.А. Гусев, Г.А. Ветошкина, Е.В. Куликов, Е.А. Кротова – Москва: РУДН, 2021.- 22 с.

4. Слесаренко Н.А. Анатомия и гистология птицы / Н.А. Слесаренко, Г.А. Ветошкина, С.Б. Селезнев – Москва: ООО «АртСервис ЛТД», 2015. – 138 с.

5. Фисинин В.И. Новые научные и практические подходы в развитии мирового и отечественного птицеводства / В.И. Фисинин // Современная ветеринарная защита в промышленном птицеводстве. - Спб.: МГК, 2004.- С.6-11.

6. Ku S.K. An immunohistochemical study of the insulin-, glucagon- and somatostatin-immunoreactive cells in the developing pancreas of the chicken embryo / S.K. Ku, J.H. Lee, H.S. Lee // Tissue Cell. – 2000. - № 32. – P. 58-65.

УДК 619:591.472

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНОЕ И УЛЬТРАСОНОГРАФИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ РАЦИОНАЛЬНОГО ОПЕРАТИВНОГО ДОСТУПА К КОЛЕННОМУ СУСТАВУ У КРЫС И КРОЛИКОВ

Альфонсо Ф.М., Павловская Е.А., Качалин М.Д.
(ФГБОУ ВО МГАВМиБ-МВА имени К.И. Скрябина, г. Москва, Россия)
vetgroomer@yandex.ru

Введение

Тазовые конечности несут основную нагрузку при передвижении у крыс и кроликов. За счёт развитой мускулатуры они осуществляют толчок в стато-локомоторном акте, используются для прыжков, а также позволяют данным видам животных передвигаться только за счет них. При этом большие нагрузки при передвижении испытывает коленный сустав, и, в связи с этим, часто данный сустав подвергается различным патологиям [7].

Ультрасонографическое исследование коленного сустава является актуальным для мелких домашних животных, однако на крысах и кроликах упоминания о такого рода исследованиях немногочисленны.

На крысах и кроликах проводятся эксперименты по моделированию различных патологий и их лечение, и патологии коленного сустава – не исключение. Поэтому важно провести обоснование рациональности различных оперативных доступов к коленному суставу у крыс и кроликов, так как от правильного выбора оперативного доступа напрямую зависит результат хирургического вмешательства.

Материалы и методы исследования

Собственные исследования проводились на базе кафедры ветеринарной хирургии МГАВМиБ им. К.И. Скрябина. Материалом служил кадеварный материал, полученный от лабораторных крыс и кроликов. Кадаверный материал был отобран с учётом отсутствия патологий тазовой конечности, которые могли бы повлиять на результаты исследований. Анатомическое препарирование проводилось в секционном зале кафедры. Структура формирования исследования представлена в таблице 1.

Методами исследования являлись:

1. ультрасонографическое исследование коленного сустава в супрапателлярной продольной, супрапателлярной поперечной, инфрапателлярной продольной, инфрапапеллярной поперечной и в продольных боковых проекциях.
2. Тонкое анатомическое препарирование.

Таблица 1 - Структура формирования исследования

Вид животного	Кол-во животных в группе	Задачи в подгруппе
Кролики	5	Исследовать морфологические и ультрасонографические корреляции в строении коленного сустава и на основании результатов произвести отработку оперативных доступов
Крысы	9	Исследовать анатомо-топографические характеристики коленного сустава и на их основании произвести отработку оперативных доступов

Результаты исследований

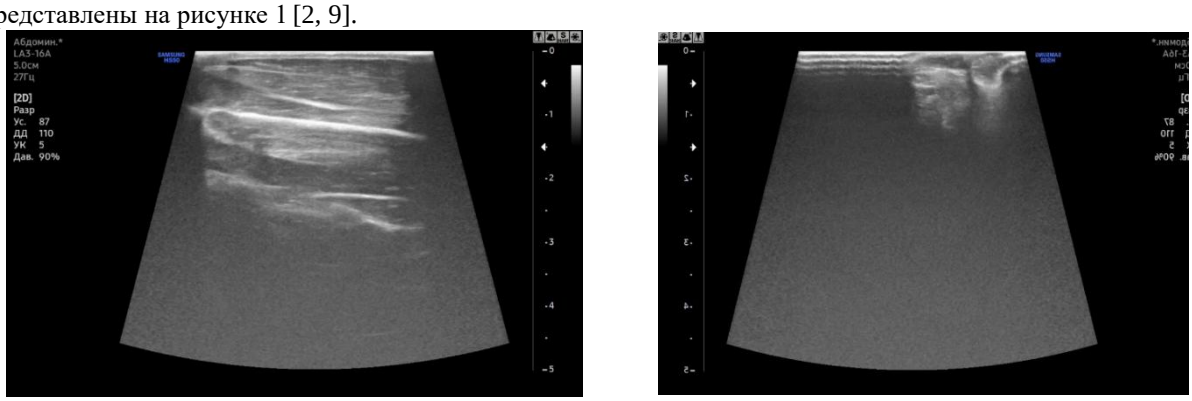
В результате анатомической препаровки были выявлены множественные мышечные анастомозы в области коленного сустава у крыс, а также выявлены и структурированы некоторые особенности мышц в области коленного сустава у кроликов (таблица 2) [2, 6].

Таблица 2 - Мышцы в области коленного сустава и их особенности

Название мышцы	Функция	Особенности у кроликов
Четырёхглавая мышца бедра	Разгибатель коленного сустава	Из-за особенностей статолокоматорного акта, является самой мощной мышцей тазовой конечности
Портняжная мышца	Флексор коленного сустава, супинатор голени	Вторая по силе мышца в тазовой конечности у кролика
Нежная мышца	Приводящая и пронирующая бедро, сгибатель коленного сустава	Ярко выражена, срастается с полуперепончатой
Двуглавая мышца	Разгибатель ТБС, флексор коленного	Одна из ветвей двуглавой мышцы

	сустава, супинатор голени	достигает коленной чашки. Образует сращение с хвостобедренной мышцей
Полусухожильная мышца	Разгибатель ТБС и флексор коленного сустава, пронатор голени	
Полуперепончатая мышца	Разгибатель ТБС и флексор коленного сустава, пронатор голени	Чётко не выражена, срощена с нежной мышцей в средней и нижней трети
Трёхглавая мышца голени	Флексор коленного и скакательного суставов	Состоит из 2 сращенных мышц: - икроножная - камбаловидная
Подколенная мышца	Флексор коленного сустава	

Проведение ультрасонографического исследования у крыс не даёт информативных результатов в связи с малым размером анатомических структур в коленном суставе. У кроликов ультрасонографическое исследование при использовании обычных линейного и конвексного датчиков позволяет дифференцировать только часть структур, в основном, костных. Результаты ультрасонографического исследования представлены на рисунке 1 [2, 9].



а б

Рисунок 1 - Сонограммы коленного сустава кролика: а – визуализируются сухожилия четырёхглавой мышцы бедра; б – визуализируется коленная чашка

После проведения тонкого анатомического препарирования и проведения ультрасонографического исследования было проведено сравнение различных способов оперативного доступа к коленному суставу. Учитывая выявленные и ранее известные анатомические особенности в нашем исследовании мы остановили выбор между краниолатеральным и краниомедиальным оперативными доступами. Результаты сравнения данных доступов представлены в выводах.

Выводы

Анализ анатомо-топографических и ультрасонографических характеристик коленного сустава показал, что ультрасонографическое исследование коленного сустава позволяет объективно оценить сложность предполагаемого оперативного доступа с учётом видовых особенностей объектов исследования [1].

При анатомическом препаровании нами определены особенности строения коленного сустава крыс и кроликов, такие как сращение нежной и полуперепончатой мышц, сращение сухожилий и брюшка четырёхглавой мышцы бедра и хвостобедренной ветви двуглавой мышцы голени, которые напрямую влияют на выбор оперативного доступа к коленному суставу. В большинстве случаев при оперативных вмешательствах наиболее оптимальным доступом является краниолатеральный [1].

При ультрасонографии коленного сустава нами выявлены ультрасонографические особенности коленного сустава кролика. Наиболее оптимальными являются супрапателлярные поперечная и продольная проекции. Поперечная проекция позволяет визуализировать суставную щель и окружающие мягкие ткани. Эта проекция может быть полезна для оценки связок надколенника, медиальных и латеральных коллатеральных связок и крестообразных связок. Продольная проекция позволяет визуализировать кости и суставную поверхность сустава. Эта проекция может быть полезна для оценки мыщелков бедра и большеберцовой кости, менисков и капсулы сустава.

К сожалению, в доступных литературных источниках данный вопрос раскрыт не полностью, поэтому целью дальнейших исследований будет проведение дополнительных исследований с использованием кадаверного материала для точного понимания особенностей топографии анатомических структур тазовой конечности у данных видов животных [3, 5].

Список литературы

1. Альфонсо Ф.М. Анатомо-топографические и ультрасонографические характеристики оперативных доступов к коленному суставу у лабораторных животных. – Выпускная квалификационная работа 36.05.01: защищена 22.06.23/ Ф.М. Альфонсо. – М., 2023. – 53 с.

2. Бородина К.М. К вопросу об особенностях топографии и морфометрии седалищного нерва крысы / К.М. Бородина, М.А. Затолокина, А.А. Созыкин // Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. – 2021. – № 3(79). – С. 159-163.

3. Гасымов Э.К. Морфометрические и ультраструктурные параметры структурных элементов седалищного нерва белой крысы / Э.К. Гасымов, Л.М. Лихачева, Н.Т. Гулиева // Медицинские науки. – 2009. – № 6. – С. 59-62.

4. Ноздрачев А.Д. Анатомия крысы (Лабораторные животные) / Под ред. академика А.Д. Ноздрачева / А.Д. Ноздрачев, Е.Л. Поляков – СПб.: Издательство «Лань», 2001. – 464 с.

5. Савельева А.Ю. Практикум по анатомии декоративных и экзотических животных: учебное пособие. / А.Ю. Савельева - Красноярск: КрасГАУ, 2018. - 284 с.

6. Слесаренко Н.А. Морфологические показатели ахиллова сухожилия у лабораторной крысы / Н.А. Слесаренко, Е.О. Широкова, А.М. Жариков // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2021. – № 12. – С. 6-11.

7. Слесаренко Н.А. Анатомические особенности мышц тазовой конечности у животных в зависимости от особенностей механизма статолокомоторного акта / Н.А. Слесаренко, Е.О. Широкова, Ф.Д. Плешаков // Иппология и ветеринария. – 2022. – № 4(46). – С. 136-143.

8. Плешаков Ф.Д. Анатомические особенности ахиллова сухожилия у зайцеобразных / Ф.Д. Плешаков, Н.А. Слесаренко // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, зоотехнии и биотехнологии: Материалы іх научно-практической конференции, Москва, 18 ноября 2021 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К.И. Скрябина», 2021. – С. 10-16

9. Подскребкина О.А. Клинико-морфологические обоснования ультрасонографии коленного сустава у собак / О.А. Подскребкина, С.В. Позябин, М.Д. Качалин // Сборник трудов Седьмой Всероссийской межвузовской конференции по ветеринарной хирургии, Москва, 24–25 ноября 2017 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К.И. Скрябина», 2017. – С. 99-114.

УДК 611.4:599.742.3

АНАТОМО-ГИСТОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА СЕМЕННИКОВ ПОЛОВОЗРЕЛОЙ ЕНОТОВИДНОЙ СОБАКИ

Федотов Д.Н., Ковалев К.Д.

(УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь)

Введение

Актуализация исследований возрастных изменений половых желез в последние десятилетия связана с попытками выделить возрастную составляющую, которую необходимо учитывать для более адекватной диагностики патологических процессов и определения уровня адаптации организма экологическим условиям окружающей среды. Исходя из вышеизложенного, была поставлена цель: изучить особенности анатомической и гистологической структуры семенников половозрелой енотовидной собаки.

Материалы и методы исследования

Материалом исследования служили семенники от пяти половозрелых енотовидных собак. Исследование проводилось методами тонкого препарирования, тонкое строение изучалось на гистологических срезах, окрашенных гематоксилин-эозином под микроскопом «Olympus»

Результаты исследований

Семенник у енотовидной собаки парный орган, имеет овальную форму и расположен в полости мошонки почти в горизонтальном положении. Они подвешены спереди на семенном канатике, сзади - на собственной связке семенника. Семенники енотовидной собаки окружены толстой капсулой из плотной соединительной ткани - белочной оболочкой, которая утолщается на каудальной поверхности органа, образуя средостение семенника, от которого в орган проникают волокнистые септы из рыхлой соединительной ткани, разделяя его на участки (компартменты) пирамидной формы - дольки семенника. Данные септы - неполные, поэтому имеются многочисленные участки, в которых дольки сообщаются между собой. Каждая долька содержит извитые семенные канальцы (от одного до шести), окруженные сетью из рыхлой соединительной ткани, содержащей многочисленные кровеносные и лимфатические сосуды, нервы и интерстициальные клетки (клетки Лейдига).

Извитые семенные канальцы содержат мужские половые клетки - сперматозоиды и сперматогенный эпителий. Сперматогенный эпителий образован двумя клеточными популяциями: клетками сперматогенной линии и поддерживающими клетками, или клетками Сертоли.

Снаружи извитой семенной каналец покрыт собственной оболочкой, состоящей из трех слоев: базального или внутреннего волокнистого, миоидного и наружного волокнистого. Наружный волокнистый слой состоит из базальной мембраны миоидных клеток и сети коллагеновых волокон с фиброцитами.

Совокупность перечисленных структурных элементов стенок извитого канальца и гемокапилляров образуют гематотестикулярный барьер.

Сустентоциты или клетки Сертоли (поддерживающие клетки) имеют треугольную форму. Их расширенное основание расположено на базальной мембране. Здесь, в их светлой цитоплазме, находится крупное, неправильной формы, светлое ядро с глубокими инвагинациями, мелкодисперсным хроматином и крупным ядрышком. Острые вершины клеток, с отходящими отростками выступают в просвет извитого канальца, в результате соединения отростков соседних клеток сустентоцитов просвет канальца делится на два яруса. В нижнем ярусе располагаются сперматогонии, а в верхнем - остальные развивающиеся мужские половые клетки.

Находящиеся в канальцах половые клетки в своем развитии проходят 4 фазы: размножения, роста, созревания и формирования. Клетки, находящиеся в стадии размножения – сперматогонии занимают в канальце самое периферическое положение.

Клетки Лейдига лежат в виде больших скоплений (островков) вблизи капилляров между извитыми семенными канальцами. Обзорная микроскопия показала, что в семенниках енотовидных собак форма клеток Лейдига отличается большой вариабельностью и зависит от локализации клетки и плоскости среза. Клетки Лейдига имеют многоугольную или неправильную форму, крупное ядро и часто оксифильную цитоплазму.

Заключение

Таким образом, в целом гистологическое строение семенников енотовидной собаки соответствует общим структурным закономерностям, присущим данному органу у млекопитающих, вместе с тем, имеют место специфические видовые особенности. Семенники и их гистологические изменения могут выступать в качестве биоиндикатора на присутствие или интенсивность антропогенных факторов или условий в окружающей среде обитания енотовидной собаки.

Список литературы

1. Биологическое разнообразие животного мира Полесского государственного радиационно-экологического заповедника / М. Е. Никифоров [и др.] ; Нац. акад. наук Беларуси, НПЦ по биоресурсам, Полес. гос. радиац.-экол. заповедник. – Минс : Беларуская навука, 2022. – 407 с.

2. Экологические и морфологические аспекты мониторинга органов гомеостатического обеспечения у енотовидной собаки в зоне отчуждения Чернобыльской АЭС: монография / Д.Н. Федотов, Х.Б. Юнусов, К.Д. Ковалев. – Ташкент, 2021. Издательство «Навруз». – 94 с.

3. Федотов Д.Н. Частная гистология домашних животных: учебник для студентов по специальности «Ветеринарная медицина» / Д.Н. Федотов, Х. Б. Юнусов, Н. Б. Дилмуродов. – Ташкент издательство «Fan ziyosi», 2023. – 288 с.

УДК: 616-018:616.24-002

ГИСТОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ЛЕГКИХ ПРИ БАКТЕРИАЛЬНОЙ ПНЕВМОНИИ

Акрамова Д.Ф. [1], Щекин В.С. [2], Садртдинова И.И. [1]

([1] Уфимский университет науки и технологий; [2] Башкирский государственный медицинский университет, г. Уфа)

diana.firgatovna@yandex.ru

Введение

В связи со сложившейся тяжелой эпидемиологической ситуацией во всем мире заболевания органов дыхания занимают одно из лидирующих мест в структуре заболеваемости [1]. Хронические респираторные заболевания весьма распространённая группа патологий, что приводит к высокой заболеваемости, инвалидности и смертности населения. На этом фоне риск острых респираторных заболеваний значительно возрастает, что приводит к возрастанию угрозы жизни хронических пациентов и пожилых людей. Основная доля патологии – это острые вирусные инфекции, бронхиты/бронхиолиты и пневмония [2]. Согласно статистике ВОЗ, пневмония входит в список 10 наиболее распространенных причин летальности во всем мире. Пневмония – острое инфекционное заболевание, различное по этиологии (преимущественно бактериальное), характеризующееся очаговыми поражениями легких с внутриальвеолярной экссудацией [3]. Клинико-морфологическая картина пневмонии зависит от возбудителя и иммунного статуса организма Бактериальная инфекция стоит на первом месте среди факторов, провоцирующих поражение легочной ткани [5, 6].

Цель исследования

Целью настоящей работы стало изучение гистологических изменений в легких при бактериальной пневмонии.

Материалы и методы исследования

Секционный материал изучался на базе Централизованного патологоанатомического отделения (ЦПАО) ГБУЗ РБ ГКБ № 21 г. в период 2020-2021 гг. В основу работы положены результаты 34 аутопсийных случаев, сопровождающихся бактериальной пневмонией различной этиологии (клебсиелезной

11, ауреусной 10, стрептококковой 13.) Исследование проведено у (15 женщин и 19 мужчин), перенесших бактериальную пневмонию. В качестве контрольной группы изучали 8 пациентов (5 мужчин и 3 женщины). Возраст пациентов составил от 60 до 70 лет.

Во время проведения аутопсии, опираясь на анамнез из истории болезни и клинический диагноз, а также макроскопические признаки (увеличение массы легких, пестрый вид, на разрезе обильно стекающий экссудат и очаговое уплотнение ткани), проводили микробиологическое исследование. Взятие образцов для культурального исследования преимущественно забирали в начале вскрытия. Поверхность предварительно тщательно обрабатывалась, как правило, методом прижигания поверхности с помощью раскаленного шпателя. После чего также раскаленным металлическим скальпелем проводился надрез интересующей области легкого и в ткань погружался тампон до полного пропитывания. Полученные фрагменты отправлялись в бактериологическую лабораторию в кратчайшие сроки. Для определения микроорганизма, вызвавшего пневмонию.

Морфологические исследования.

Фрагменты ткани легкого фиксировали в 10% забуференном нейтральном формалине 24 часа. На следующем этапе выполняли стандартную гистологическую проводку по спиртам возрастающей концентрации, после чего препараты заключали в парафин, далее изготовляли срезы толщиной 4 микрон, окрашивали гематоксилин-эозином. Стеклопрепараты изучали под малым (х100) и большим (х400) увеличением с помощью светового микроскопа Zeiss Axiostar plus с цифровой камерой ProgRes c10 plus и морфометрической программой ВидеоТест-мастер 4.0.

Результаты исследования

Для контроля изучались также срезы непораженных участков легкого. При изучении гистологических препаратов легкого условно-здорового пациента (Рисунок 1) наблюдалась сохранность структурно-функциональной единицы – ацинуса (Рисунок 1): терминальный бронх (а), выстланный частично десквамированным мерцательным эпителием; альвеолы (б) с межальвеолярной перегородкой в виде тонкой соединительнотканной сети, содержащей большое количество полнокровных сосудов и эластических волокон. Также визуализировалась стенка полнокровной артерии (в).

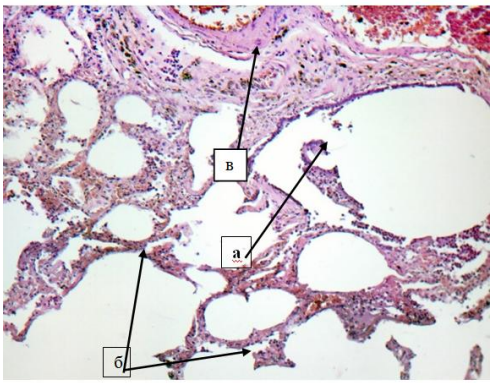


Рисунок 1 - Ткань легкого контрольной группы. Окраска гематоксилином и эозином, х 100*:* А – терминальный бронх, выстланный частично десквамированным мерцательным эпителием; Б – альвеол с межальвеолярной перегородкой в виде тонкой соединительнотканной сети, содержащей большое количество полнокровных сосудов и эластических волокон; В - стенка полнокровной артерии.

Гистологическая картина сопоставлялась бактериологическими исследованиями и атласом патологической анатомии легких [4]. При анализе ткани легкого, пораженной K. ornithinolytica. (Рисунок 2) определялись деструктивные изменения нейтрофильных лейкоцитов в просвете альвеол (а) с сохранной стенкой (б), отмечалось полнокровие капилляров стенки альвеол.

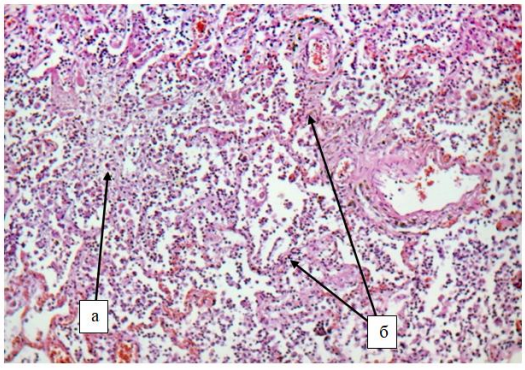


Рисунок 2 - Ткань легкого при пневмонии, вызванной K. ornithinolytica. Окраска гематоксилином и эозином, х 100

При исследовании ткани легкого, пораженной K. pneumonia, K. oxytoca на рисунке 3 в просвете альвеол определялась серозная жидкость с примесью нейтрофильных лейкоцитов фагоцитирующих клебсиел и фибрина (а).

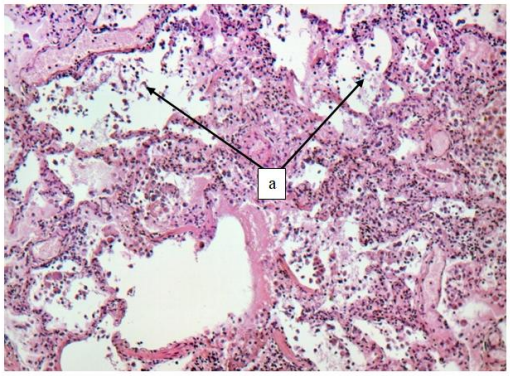


Рисунок 3 - Ткань легкого при пневмонии, вызванной K. pneumonia, K. oxytoca. Окраска гематоксилином и эозином, х 100

При стафилококковой пневмонии чаще регистрируется очаговый или очагово-сливной характер пневмонии. Микроскопический анализ при поражении стафилококком показал очаги некрозов и микроабсцессов, стенки полостей которых представлены демаркационным валом из лейкоцитов и фибрина (Рисунок 4). В просвете альвеол, пораженных S. aureus, обнаружено скопление нейтрофильных лейкоцитов в полости альвеол и бронхиол с нарушением целостности альвеолярной стенки и формирования абсцессов (а) (Рисунок 4).

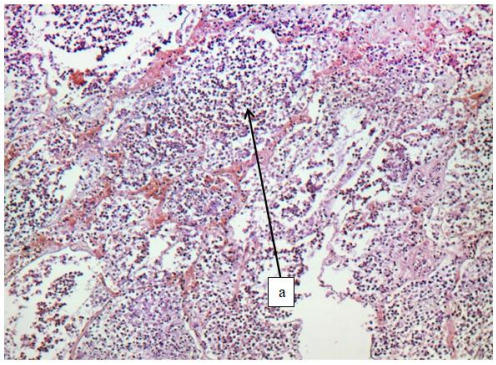


Рисунок 4 - Ткань легкого при пневмонии, вызванной S. aureus. Окраска гематоксилином и эозином, х 100

В легочной ткани, пораженной Str. Pneumoniae (Рисунок 5), визуализируется некроз межальвеолярной перегородки с началом формирования гиалиновых мембран, плотным лейкоцитарным инфильтратом в полости альвеол, наличием фибрина. Капилляры органа полнокровные с участками эритродиапедеза. В полости альвеол выраженный полиморфноядерный инфильтрат с некротизированным участком (а).

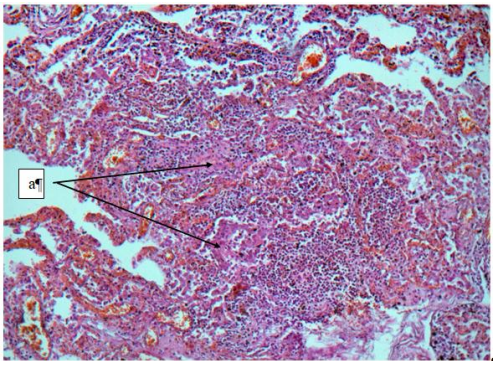


Рисунок 5 - Ткань легкого при пневмонии, вызванной Str. Pneumoniae. Окраска гематоксилином и эозином, х 100

Выводы

1. Таким образом, гистологический анализ показал, что в тканях легкого при бактериальной пневмонии наблюдается большое количество нейтрофильных лейкоцитов в просвете альвеол, рыхлый экссудат в виде серозной жидкости и фибрина, встречались очаги некроза и микроабсцессов, а также выявлялись густые геморрагические компоненты с нарушением целостности альвеолярных ходов и лейкоцитарной инфильтрацией.

2. Клебсиеллезная пневмония преимущественно носит лобарный характер и чаще располагается в задних отделах легких. При микроскопическом исследовании в бронхиолах и альвеолах нами определялся рыхлый экссудат с преобладанием нейтрофилов, фибрина и серозного выпота.

3. Морфология пневмоний бактериальной природы весьма разнообразна и требует применения наряду с классическими морфологическими и бактериологическими методами исследования современных молекулярно-биологических методик для определения этиологии, пато- и морфогенеза пневмонии, выявления фоновых и сопутствующих процессов.

Список литературы

1. Нозокомиальная пневмония у взрослых. Российские национальные рекомендации. Под ред. Гельфанда Б.Р. 2-е изд., перераб. и доп. М.: МИА, 2016.

2. Российское респираторное общество. Межрегиональное педиатрическое респираторное общество; Федерация педиатров стран СНГ; Московское общество детских врачей. Внебольничная пневмония у детей. Клинические рекомендации. М.: Оригиналмакет, 2015. - 64 с.

3. Российское респираторное о-во. - 2-е изд., испр. и доп. - Сер. Серия монографий Российского респираторного общества А. Л. Черняев, М. В. Самсонова.

4. Патологическая анатомия: национальное руководство / М.А. Пальцев, Л.В. Кактурский, О.В. Зайратьянц – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014 - 1264 с.

5. Eshwara V.K., Mukhopadhyay C., Rello J. Community-acquired bacterial pneumonia in adults: An update / V.K. Eshwara, C. Mukhopadhyay, J. Rello // Indian J Med Res. – 2020. - № 151(4). - №. 287-302.

6. Henig O. Bacterial Pneumonia in Older Adults / O. Henig, K.S. Kaye // Infect Dis Clin North Am. - 2017 - № 31(4) – P. 689-713.

УДК619:616.98

ПОКАЗАТЕЛИ СЫВОРОТКИ КРОВИ КОШЕК ПРИ ПАТОЛОГИИ ГЕПАТОБИЛИАРНОЙ СИСТЕМЫ

Мустафаева К.Н., Леткин А.И., Мустафаев И.В.

(ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева», г. Саранск, Россия)

vetagro2003@mail.ru

Введение

Липидозы печени животных представлены стеатозом печени, стеатогепатитом и циррозом печени. Из липидозов животных стеатогепатит занимает промежуточное положение между стеатозом и жировым фиброзом печени [1]. Диагностика липидозов печени включает клинические, лабораторные, специальные, морфологические исследования. Стеатогепатит в самом начале развития протекает бессимптомно. Выраженные клинические признаки могут свидетельствовать о необратимых процессах в печени [2, 3].

Цель исследования

Основной целью наших исследований являлось сравнительное изучение морфобиохимических показателей кошек при жировом гепатозе и стеатогепатите для постановки своевременного и раннего диагноза, а также назначения эффективной терапии животных.

Материал и методы исследования

Всего принято 42 кошки с признаками жирового гепатоза и стеатогепатита. При поступлении кошек в клинику осуществляли сбор анамнеза, клиническое исследование, взятие крови для морфобиохимических исследований, УЗИ-сканирование печени. В анамнезе большинства (85 %) кошек отмечали нарушения кормления и поения. Так, кормление кошек осуществляли сухими или влажными кормами, но ввиду отсутствия владельцев дома в дневное время кошки имели постоянный и неограниченный доступ к корму. Водопой мог быть ограничен к концу дня от 30 минут до 1,5 часа. У всех животных владельцы отмечали повышенный аппетит и признаки ожирения. У животных в возрасте от 5 лет отмечены наблюдения в ветеринарных клиниках по поводу желудочно-кишечных расстройств, патологий органов мочевыделительной системы и кожных покровов. У кошек в возрасте от 3 до 5 лет со слов владельцев ранее обращения к ветеринарным специалистам отсутствовали, но отмечали извращения аппетита, рвоту и вздутие живота.

Владельцы меньшего количества кошек (15 %) отмечали беспокойство, агрессию и снижение аппетита. Кошки были не единственным животным в доме. Возраст данных кошек составлял 3-4 года.

Наиболее частые симптомы у кошек на приёме - вялое состояние, неуверенная походка, вздутие живота и болезненность брюшной стенки. При пальпации печени отмечали как ее увеличение и болезненность, так и выявление ее границ в пределах нормы. Кожные рефлексы ослаблены. Цвет кожи от слабо желтого до интенсивно желтушного. Температура тела у большинства кошек субфебрильная.

При оценке гематологических показателей установлено, что содержание эритроцитов и гемоглобина у всех кошек в пределах физиологической нормы. Содержание лейкоцитов у более 60 % кошек повышено за счет нейтрофильного лейкоцитоза.

На основании анализа клинико-гематологических показателей установлено, что у 20 кошек отмечены следующие признаки жирового гепатоза: вялое и угнетенное состояние, отказ от корма, извращение аппетита, частое питье, неприятный запах изо рта, тусклая шерсть, температура тела в пределах нормы, общий анализ крови без изменений, печень безболезненна. У 22 кошек – признаки стеатогепатита, а именно – угнетенное состояние, снижение тактильной чувствительности, вздутие живота, рвота, болезненность области печени, темный цвет мочи, температура в пределах 39,5-40,8 ^{0}С, в крови нейтрофильный лейкоцитоз. Кроме того, все кошки были подвергнуты УЗИ сканированию органов брюшной полости, в том числе печени. У кошек с признаками жирового гепатоза отмечали увеличение размеров печени и селезенки, повышенную эхогенность печени, зернистую структуру, утолщение стенки желчного пузыря. Для кошек с признаками стеатогепатита характерны уменьшение эхогенности, фиброз и наличие регенеративных узлов [4, 5].

Таким образом, всех кошек с признаками поражения печени условно разделили на 2 опытные группы. В контрольной группе отсутствовали кошки с признаками липидозов. Параметры здоровых кошек служили контролем. В 1 опытную группу включены 20 кошек с диагнозом жировой гепатоз, во 2 группу – 22 кошки с диагнозом стеатогепатит.

Для оценки биохимического профиля выявлены следующие показатели: аспартатаминотрансфераза (АСТ), аланинаминотрансфераза (АЛТ), билирубин общий, глюкоза, щелочная фосфатаза (ЩФ), лактатдегидрогеназа (ЛДГ), холестерин, триглицериды, гаммаглутамилтрансфераза (ГГТ), аммиак. Кроме того, были проведены исследования уровней провоспалительных (интерлейкин 6 (ИЛ-6), фактор некроза опухолей (ФНО)) и противовоспалительных (трансформирующий фактор роста бета (ТФР-бета), интерлейкин 4 (ИЛ-4) цитокинов.

Результаты исследований

Данные о биохимических показателях сыворотки крови кошек при различных липидозах представлены в таблице 1. Изменение уровней биохимических показателей происходит разнонаправленно в зависимости от патологии печени. Так, активность АСТ и АЛТ при жировом гепатозе выше аналогичных показателей здоровых животных более чем в 3 раза, а при развитии стеатогепатитов кошек их активность повышается (P≤0,05) более чем в 4 раза по сравнению с контролем.

Таблица 1 – Показатели сыворотки крови кошек при липидозах

Показатели	Референсные значения	Группы животных		
		Опытная 1(n=6)	Опытная 2 (n=6)	Контроль (n=6)
АСТ, ед/л	10-88	241,45±13,22	326,15±31,15**	79,35±8,12
АЛТ, ед/л	10-88	232,11±9,85	335,42±19,18	68,09±12,93
Билирубин общий, мкмоль/л	1,7-5,1	6,47±1,13	8,42±2,08	4,2±0,84
Глюкоза, ммоль/л	3,3-6,3	6,80±0,82	12,46±1,33**	5,27±1,67
Щелочная фосфатаза, ед/л.	6-55	31,50±6,04	65,28±3,15**	23,33±2,31
ЛДГ, ед/л	36-350	245,62±21,18	425,48±45,17**	215,26±15,22
Холестерин, ммоль/л	2,3-5,9	6,42±1,83	9,28±2,33	5,15±1,42
Триглицериды, ммоль/л	0,38-1,1	2,45±1,06	3,15±0,47**	0,94±0,52
ГГТ, ед/л	0-5	9,65±1,05**	11,45±2,34**	4,32±1,17
Аммиак, ммоль/л	0-45	35,41±2,34	70,42±13,14**	29,51±4,47
ИЛ-6, пг/мл	0-7	6,80±1,32**	10,15±1,49**	3,40±0,45
ФНО, пг/мл	0-8	2,35±1,17	2,54±1,47	1,56±0,16
ИЛ-4, пг/мл	0-8	1,25±0,03	1,50±0,05	1,40±0,24
ТФР-бета, пг/мл	0-8	3,71±1,24	8,23±2,67**	2,15±0,45

Примечание: случаи достоверных отклонений **при P≤0,01

Высокие значения глюкозы в крови являются показателем не только метаболического синдрома, но патологии гепатобилиарной системы. В этом плане стеатоз печени является компонентом метаболического синдрома у кошек [6]. В наших исследованиях состояние преддиабета у кошек связано с развитием стеатоза печени. Дальнейшее развитие патологического процесса приводит к стеатогепатиту и значительному повышению уровня глюкозы. Так, у кошек 2 опытной группы уровень глюкозы выявлен на уровне 12,46±1,33 ммоль/л (P≤0,05), что свидетельствует о наличии у них признаков сахарного диабета 2 типа. Активность ЩФ у кошек с признаками стеатоза повышена на 35,01 % по сравнению с здоровыми кошками. А выявленные значения, равные 31,50±6,04 ед/л, сопоставимы с референсными показателями. При развитии стеатогепатита происходит резкое повышение (P≤0,05) активности ЩФ более чем в 3 раза по сравнению с

контрольными кошками и физиологической нормой. Уровень общего билирубина у кошек с патологией гепатобилиарной системы повышен на фоне здоровых животных и референсных значений [7].

Уровень ЛДГ при жировом гепатозе у кошек не выходит за рамки значений здоровых животных. Высокие уровни данного фермента отмечены при стеатогепатите с признаками обширного фиброза печени. Так, у кошек 2 опытной группы уровень ЛДГ в сыворотке крови составила 425,48±45,17 ед/л, что превышает (P≤0,05) аналогичный показатель здоровых кошек почти в 2 раза. При жировом гепатозе у кошек выше уровень триглицеридов, чем холестерина. При стеатогепатите уровень триглицеридов в сыворотке крови выше (P≤0,05) аналогичного показателя здоровых кошек более чем в 2,5 раза. У кошек, больных стеатогепатитом, тенденции к резкому повышению уровня холестерина в сыворотке крови не наблюдалось. Таким образом, установлено, что пусковым механизмом в развитии стеатоза печени являются не высокие уровни холестерина, а триглицеридов [8]. В проведенных исследованиях отмечены высокие уровни ГГТ у кошек 1 опытной группы с признаками жирового гепатоза. Значения данного показателя у кошек с признаками стеатогепатита превышают (P≤0,05) аналогичный показатель здоровых кошек более чем в 2,5 раза. У кошек 1 группы, больных стеатозом печени, содержание аммиака в сыворотке крови находятся в пределах референсных значений. При переходе данной патологии в стеатогепатит уровень аммиака в сыворотке крови увеличивается (P≤0,05) у больных кошек более чем в 2 раза по сравнению с аналогичным показателем здоровых кошек и физиологической нормы.

Для выработки стратегии лечебно-профилактических мероприятий были проведены количественные исследования провоспалительных (ИЛ-6, ФНО) и противовоспалительных (ИЛ-4, ТФР-бета) интерлейкинов в сыворотке крови кошек с признаками жирового гепатоза и стеатогепатита [9]. Изменение изучаемых провоспалительных цитокинов при патологии гепатобилиарной системы происходит разнонаправленно. Так, содержание ИЛ-6 при жировом гепатозе выявлено в пределах физиологической нормы, а при стеатогепатите наблюдается его резкое повышение (P≤0,05). Изменение содержания ФНО в сыворотке крови кошек при патологии гепатобилиарной системы не происходит. Противоспалительные свойства ИЛ-4 проявляются в индукции роста и пролиферации Т-лимфоцитов, а также активацией В-лимфоцитов. У кошек с жировым гепатозом уровень ИЛ-4 сыворотки крови выявлен ниже аналогичного показателя здоровых кошек. При стеатогепатите такая тенденция в значениях ИЛ-4 сохраняется.

ТФР-бета является не только противовоспалительным цитокином, но мощным стимулятором фиброза [9]. В настоящих исследованиях у кошек с признаками стеатоза печени значения ТФР-бета сходны с данными контрольных кошек. При развитии фиброза, который сопровождает стеатогепатит, уровни ТФР-бета в сыворотке крови у всех больных кошек выявлены в пределах 8,10-8,45 пг/мл, что выше (P≤0,05) значений контрольных кошек и физиологической нормы.

Выводы.

1. Показатели биохимического статуса у кошек при стеатозе печени и стеатогепатите изменяются разнонаправленно. Такие показатели, как активность ЩФ, содержание ЛДГ, холестерина, аммиака при стеатозе печени выявлены в пределах референсных значений, но имеют повышенные значения при выраженном стеатогепатите. Показатели, характеризующие содержание в сыворотке крови общего билирубина, АСТ, АЛТ, глюкозы, триглицеридов, ГГТ, имеют повышенные значения как при стеатозе печени, так и при последующем развитии стеатогепатита.

2. При анализе уровней интерлейкинов в сыворотке крови отмечено, что содержание ИЛ-6 в сыворотке крови при жировом гепатозе находится в пределах физиологической нормы, а при стеатогепатите отмечено его резкое повышение. Патологического изменения содержания ФНО в сыворотке крови кошек при стеатозе печени и стеатогепатите не происходит. Уровень ИЛ-4 в сыворотке крови кошек с признаками стеатоза печени и стеатогепатита выявлен ниже аналогичного показателя здоровых кошек. Значения ТФР-бета в сыворотке крови при стеатозе печени сходны с данными здоровых кошек. При стеатогепатите наблюдается резкое повышение уровня ТФР-бета в сыворотке крови кошек.

Таким образом, изученные биохимические показатели сыворотки крови у кошек свидетельствуют о развитии жирового гепатоза и стеатогепатита, и могут быть использованы для дифференциальной диагностики и назначения эффективных лечебно-профилактических мероприятий.

Список литературы

1. Ращектаев А.С. Методы диагностики жирового гепатоза, их эффективность / А.С. Ращектаев, П.Н. Щербаков // Вестник Алтайского ГАУ. - 2013. - №2 (100). – С. 90-92.

2. Дунаевский О.А. Дифференциальная диагностика заболеваний печени. - Л.: Медицина, 1985. - 76 с.

3. Мягков И.Н., Дорофеева В.П., Жилинкова О.Ю. Диагностика жирового гепатоза у кошек / И.Н. Мягков, В.П. Дорофеева, О.Ю. Жилинкова // Современные направления развития науки в животноводстве и ветеринарной медицине: Материалы международной научно-практической конференции. - Тюмень, 2019. – С. 150-153.

4. Климов П.В. Эффективность использования нового гепатопротекторного препарата «Гепатовет» при лечении гепатоза у собак и кошек / П.В. Климов // Современная ветеринарная медицина. - 2011. - №3. – С. 30-31.
5. Левтеров Д.Е. Макроскопические изменения печени при болезнях кошек / Д.Е. Левтеров // Международный вестник ветеринарии. - 2020. - №1. – С.105-109.
6. Клюкин С.Д. Динамика цитокиновой активности ликвора и сыворотки крови плотоядных с болевым синдромом / С.Д. Клюкин и др. // Аграрный научный журнал. - 2012. - №1. – С. 52-55.
7. Давыдов Е.В. Изменение гематологических и биохимических показателей крови кошек при онкологических заболеваниях после применения фотодинамической терапии / Е.В. Давыдов и др. // Аграрная наука. - 2021. - №351 (7-8). – С. 15–17.
8. Денисенко В.Н. Сочетанные патологии печени, почек и поджелудочной железы у домашних кошек / В.Н. Денисенко, А.М. Алабед, Н.М. Зуева // Вестник РУДН. Серия: Агрономия и животноводство. - 2020. - №15(4). – С. 391- 402.
9. Иванов В.В. Клиническое ультразвуковое исследование органов брюшной и грудной полости у собак и кошек / В.В. Иванов - М.: Аквариум-принт, 2005. - 175 с.

УДК 619:616.5-085:636.7

КЛИНИКО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕЧЕНИЯ ДЕРМАТИТОВ УШНОЙ РАКОВИНЫ У СОБАК

Гимранов В.В., Янборисов Я.Р., Багаутдинов А.М.
(ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, г. Уфа, Россия)
gim-val@mail.ru

Введение

Во многом течение дерматитов у собак связано с особенностями строения их ушной раковины. Ушная раковина по своей форме и величине очень разнообразна у различных пород; так же различно и ее положение: она то направлена вверх, то свисает. На аборальном крае ушной щели имеется кожный кармашек, образованный двумя складками кожи внутренней поверхности раковины. Кожа внутренней поверхности покрыта длинными волосами, защищающими вход в наружный слуховой проход. В проксимальном направлении волосяной покров уменьшается и увеличивается количество желез. На внутренней поверхности раковины находится серия поперечных прямых и косых складок (4).

Дерматиты ушной раковины довольно распространенная патология у собак (7). Патология связана с формой ушной раковины, которая определятся породой животного (8). Болезнь протекает в хронической или острой форме (1,2,3,5,6,9). Причиной дерматита ушной раковины может быть отодектоз,при этом отмечается симметричное поражение ушей, попадание воды при купании животного.

Цель исследования заключалась в изучении клинико - морфологического проявления ушных дерматитов у собак.

Материалы и методы исследования

Исследования были проведены на базе Башкирского государственного аграрного университета и частной ветеринарной клинике г.Уфы на собаках различных пород, возраста и пола, со сроками болезни от недельной до нескольких недель давности.

Результаты исследования

При поступлении больных животных в клинику, по результатам анамнеза устанавливали сроки болезни, результаты предыдущего лечения. В некоторых случаев у владельцев животного имелись результаты морфологического и биохимического исследований крови, которые указывали на наличие воспалительного процесса.

На основании клинических исследований у животных устанавливали хроническое (Рисунок 1) или острое (Рисунок 2) течение воспалительного процесса.

По результатам исследования устанавливали беспокойство животного, которое проявлялось вращением головы вправо, влево, которое сопровождалось хлопанием ушей, что в некоторых случаях приводило к образованию гематом и лифоэкстравазатов (8). В целом состояние животного отмечалось как удовлетворительное, отказа от корма и воды, как правило, не отмечалось, кроме случаев острого гнойного воспаления.

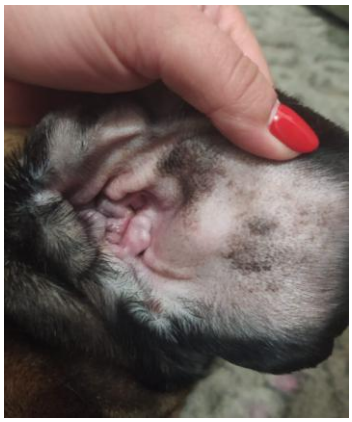


Рисунок 1 - Хронический дерматит ушной раковины

Рисунок 2 - Острый гнойный дерматит ушной раковины

При исследовании больного животного устанавливали болезненность при сдавливании основания ушной раковины, повышение местной температуры кожи ушей, гиперемию, отечность, изменялись контуры складок, они становились более сглаженными. При хроническом течении при безэкссудативной форме и гнойном течении, часто просвет слухового прохода сужался или закрывался. На участках складчатой кожи при гнойном воспалении появлялись эрозийно-язвенные поражения.

Выводы

Возникновение ушных дерматитов у собак имеет многофакторный характер. Процесс может протекать в острой и хронической форме. Воспаление сопровождается отеком кожи, изменением контуров складчатости ушной раковины.

Список литературы

1. Гимранов В.В. Ушные дерматиты у собак. / В.В. Гимранов, А.М. Багаутдинов, Я.Р. Янбарисов // Вестник Башкирского аграрного университета. - 2023. - №1 (65). - С.65-66.

2. Гимранов В.В. Дерматиты ушной раковины у собак / В.В. Гимранов, Г.В. Базекин, Я.Р. Янборисов // Современные проблемы патологии животных, морфологии, физиологии, фармакологии и токсикологии : Материалы Международной научно-практической конференции, посвящённой 95-летию со дня рождения академика В.П. Шишкова, Москва, 10 ноября 2022 года / Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К.И. Скрябина». – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К.И. Скрябина», 2022. – С. 29-30.

3. Гимранов, В.В. Диагностика лечение ушных дерматитов у собак / В.В. Гимранов, Я.Р. Янборисов // Наука молодых – инновационному развитию АПК : материалы XV Национальной научно-практической конференции молодых ученых, Уфа, 16–17 ноября 2022 года / МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ; ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»; СОВЕТ МОЛОДЫХ УЧЕНЫХ УНИВЕРСИТЕТА. Том Часть I. – Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2022. – С. 149-151.

4. Климов А.Ф. Анатомия домашних животных: Учебное пособие. 7-е изд,., стер. / А.Ф. Климов, А.И. Анаевский - СПб.: Лань, 2003. - 1040 с.

5. Martinelli G. Cannabis sativa and Skin Health: Dissecting the Role of Phytocannabinoids / G. Martinelli // Planta Medica. – 2022 - №. 88 (7). – P. 492-506.

6. Spitznagel M.B. Caregiver burden, treatment complexity, and the veterinarian–client relationship in owners of dog with skin disease. / M.B. Spitznagel at all. // Veterinary Dermatology - 2022. - № 33 (3). - P. 208-213.

7. O'NeillI D.G. Ironing out the wrinkles and folds in the epidemiology of skin fold dermatitis in dog breeds in the UK // D.G. O'NeillI at all. // Scientific Reports - 2022. - №. 12 (1). - P. 10553

8. Töpfer T. Brachycephaly in French bulldogs and pugs is associated with narrow ear canals / T. Töpfer, , C. Köhler, S. Rösch, G. Oechtering / Veterinary Dermatology - 2022. - № 33(3). - P. 214-216.

9. Viktoriia P.L. The use of local glucocorticosteroids in veterinary practice - An overview / P.L. Viktoriia at all. // Journal of Advanced Pharmacy Education and Research - 2021. - №. 11 (2). - P. 132-136.

УДК: 591.413: 639.112.3

КРАНИАЛЬНАЯ БРЫЖЕЕЧНАЯ АРТЕРИЯ БОБРА ОБЫКНОВЕННОГО

Тукаева Ю.А., Былинская Д.С.
(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины», г. Санкт-Петербург, Россия)
julitukaeva@mail.ru

Введение

Обыкновенный или речной бобр – полуводный грызун, населяющий водоемы Европы и Азии. В длину бобр может достигать полутора метров, а весить от 10 до 30 кг, что делает его крупнейшим грызуном после капибары. Обыкновенный бобр питается исключительно растительной пищей, что отражается в анатомическом строении его желудочно-кишечного тракта [1].

Кровеносная система организма животного является одной из пластичных систем, способных изменятся по действию внешних и внутренних факторов [4, 9]. В закономерностях хода и ветвления кровеносных сосудов выделяют понятие магистральный сосуд, от которого отходят ветви для васкуляризации органов. Так, краниальная брыжеечная артерия является магистралью для тонкой и толстой кишки у животных [2, 6-8].

Учитывая недостаток доступной информации о васкуляризации пищеварительной системы бобра обыкновенного и с целью пополнения базы знаний о биологии этого вида, мы поставили перед собой цель – изучить архитектонику краниальной брыжеечной артерии бобра обыкновенного.

Материал и методы исследования

Исследование проводили на кафедре анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины». Материалом для исследования послужили комплексы внутренних органов бобра обыкновенного. Использовали морфометрический метод исследования, тонкое анатомическое препарирование. Для тонкого анатомического препарирования проводили инъекцию сосудистого русла окрашенным латексом [3,10]. Предварительно объекты исследования помещали в емкости с теплой водой (42-45°С) для разогревания. Доступ к сосудистому руслу и инъецирование латекса осуществляли через краниальную брыжеечную артерию. Далее комплексы органов выдерживали при температуре 4°С в течение суток, затем помещали в 10% буферный раствор формальдегида на 3-5 суток, а после подвергали тонкому анатомическому препарированию [10].

При указании анатомических терминов использовали международную ветеринарную анатомическую номенклатуру пятой редакции [5].

Результаты исследования

Кишечник бобра представлен тонкой кишкой, включающей двенадцатиперстную, тощую и подвздошную кишки, и толстой кишкой, состоящей из слепой (вершина, отросток, тело), ободочной (ампула) и прямой кишок.

В результате проведенной морфометрии установили, что длина тонкой кишки превышает длину толстой в 1,84 раза и составляет в среднем 443,90±17,64 см. Самым длинным отделом тонкой кишки является тощая кишка, ее длина составляет 82,77% от общей длины тонкой кишки. В толстой кишке максимального развития получает ободочная кишка, длина которой составляет 69,48% от общей длины толстой кишки. Слепая кишка напоминает по форме гигантскую запятую. Она имеет широкое основание (головку), тело и верхушку слепой кишки, которая заканчивается тонким червеобразным отростком, достигающим 10 см в длину. Ободочная кишка начинается от подвздошно-слепо-ободочного отверстия широким расширением в виде двух крыльев - ампулой ободочной кишки. Кишка подразделяется на восходящую, поперечную и нисходящую части.

Краниальная брыжеечная артерия (a. mesenteria cranialis) является основной артериальной магистралью тонкой кишки и части толстой. Она является второй висцеральной ветвью брюшной аорты и проходит в брыжейке к петлям кишки, огибая ободочную кишку спереди и сзади, и дает начало нескольким сосудистым стволам.

Средняя ободочная артерия (a. colica medialis) проходит краниовентрально в брыжейке ободочной кишки, охватывая восходящую часть кишки. Сразу после нее отходит правая ободочная артерия (a. colica dextra), которая направляется к брыжеечную краю поперечной и нисходящей частей ободочной кишки, по своему ходу отдает от 7 до 9 сосудистых ветвей в стенку кишки, последние анастомозируют друг с другом.

Подвздошно-слепо-ободочный ствол (a. ileo-cecо-colica) подходит к кишечной трубке на границе тонкой и толстой кишки и дает начало слепокишечным, подвздошной артериям. В брыжейке слепой кишки проходят две крупные слепокишечные артерии: одна из них питает тело, вторая – головку слепой кишки. Подвздошная артерия кровоснабжает стенку подздошной кишки, кроме того отдает мелкие ветви в головку слепой кишки.

После ответвления подвздошной подвздошно-слепо-ободочную артерию называют слепо-ободочной (a. cecо-colica). Она отдает крупные ветви, идущие по дорсальной поверхности головки слепой кишки к нисходящей и поперечным частям ободочной кишки. Одни ветви питают только ободочную кишку, другие проходят по тонкой брыжейке в подвздошную кишку. От последнего участка слепо-ободочного ствола идут ветви в конечные участки ободочной кишки.

Каудальная поджелудочно-двенадцатиперстная артерия (a. pancreaticoduodenalis caudalis) проходит с противоположной стороны от средней ободочной артерии по брыжейке двенадцатиперстной кишки и отдает более тонкие краниальные и каудальные ветви, переходя на двенадцатиперстную кишку. Краниальные ветви направляются к желудку и анастомозируют с краниальной поджелудочно-двенадцатиперстной артерией (a. pancreaticoduodenalis cranialis).

Отдав эти три ветви, краниальная брыжеечная артерия продолжает свой путь по центральной части брыжейки тонкой кишки, где от нее ответвляются 19-21 тощекишечных артерий (a. jejunalis). Некоторые ветви разветвляются в самом начале, другие следуют до брыжеечного края кишки, где анастомозируя друг с другом, формируют артериальную дугу и сеть, густо оплетающую кишечную трубку. Первая ветвь также анастомозирует с каудальной поджелудочно-двенадцатиперстной артерией, а последняя ветвь соединяется с ветвями подвздошной артерии.

Выводы

Таким образом, описанное ветвление краниальной брыжеечной артерии имеет своеобразные черты, связанные с особенностями строения толстого кишечника бобра, в связи с растительным типом питания при однокамерном желудке. Сюда необходимо отнести мощное развитие подвздошно-слепо-ободочного ствола, образование добавочных ветвей и особенности ветвления слепо-ободочных артерий.

Список литературы

1. Андреева Е.Г. Кровеносная система речного бобра / Е.Г. Андреева // Тр. Воронеж, гос. заповедника. 1954. – Вып. 5.– С. 30-50.

2. Былинская Д.С. Непарные висцеральные ветви брюшной аорты кошки домашней по данным вазорентгенографии / Д.С. Былинская, М.В. Щипакин, В.А. Хватов // Иппология и ветеринария. – 2022. – № 1(43). – С. 112-121.

3. Былинская Д.С. Чревная и краниальная брыжеечная артерии кролика / Д.С. Былинская, В.А. Хватов // Иппология и ветеринария. – 2023. – № 3(49). – С. 48-56.

4. Зеленевский Н.В. Анатомия и физиология животных: учебник / Н.В. Зеленевский, М.В. Щипакин, К.Н. Зеленевский; под общ. ред. Н.В. Зеленевского. – 3-е издание, стереотипное. – Санкт-Петербург: Издательство "Лань", 2019. – 368 с.

5. Зеленевский Н.В. Международная ветеринарная анатомическая номенклатура на латинском и русском языках. Nomina Anatomica Veterinaria. (пятая редакция): Учебники для вузов. Специальная литература / Н.В. Зеленевский; пер. и рус. терминология Н.В. Зеленевского. – Санкт-Петербург: Издательство "Лань", 2013. – 400 с.

6. Мельников С.И. Архитектоника артериального русла многокамерного желудка овец эдильбаевской породы в возрастном аспекте / С.И. Мельников, М.В. Щипакин // Международный вестник ветеринарии. – 2020. – № 2. – С. 169-173.

7. Полянская А.И. Кровоснабжение желудка свиней породы йоркшир на этапах постнатального онтогенеза / А.И. Полянская, М.В. Щипакин // Международный вестник ветеринарии. – 2023. – № 4. – С. 213-220.

8. Полянская А.И. Вазорентгенография желудка у однодневных поросят породы йоркшир / А.И. Полянская, М.В. Щипакин // Реализация приоритетных программ развития АПК : Сборник научных трудов по итогам X Международной научно-практической конференции, посвященная памяти заслуженного деятеля науки РФ и КБР, профессора Бориса Хажмуратовича Жерукова, Нальчик, 24–26 ноября 2022 года. Том Часть I. – Нальчик: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова", 2022. – С. 222-224.

9. Слесаренко Н.А. Анатомия интегрирующих систем животных: сердечно-сосудистая, эндокринная и нервная / Н.А. Слесаренко, Г.А. Ветошкина, Е.О. Широкова. – Москва: ООО " ЭйБиЭс", 2017. – 122 с.

10. Универсальные методики изучения артериальной системы животных / М.В. Щипакин, Ю.Ю. Бартенева, Д.С. Былинская, Д.В. Васильев, А.С. Стратонов, В.А. Хватов // Актуальные проблемы ветеринарной морфологии и высшего зооветеринарного образования: Сборник трудов Национальной научно-практической конференции с международным участием, Москва, 14–16 октября 2019 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К.И. Скрябина», 2019. – С. 66-70.

УДК: 591.471.322

ВОЗРАСТНАЯ МОРФОФУНКЦИОНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПОЗВОНОЧНОГО СТОЛБА У КОШКИ ДОМАШНЕЙ

Слесаренко Н.А., Шалаева А.Д.
(ФГБОУ ВО МГАВМиБ-МВА имени К.И. Скрябина, г.Москва, Россия)
shalaeva0886@gmail.com

Введение

Выявление структурно-функциональных особенностей преобразований позвоночника у кошек в онтогенезе представляет одну из фундаментальных проблем в области видовой, возрастной анатомии и клинической вертеброгии.

Следует подчеркнуть, что при изучении вертеброгенных и вертебральных дискинезии в основном используют анализ клинической симптоматики, тогда как морфологических исследований, посвящённых вскрытию механизмов повреждений позвоночника, крайне недостаточно.

Остаются неразработанными морфологические критерии, позволяющие достоверно дифференцировать адаптационно-компенсаторные возрастные перестройки, протекающие в структурах позвоночного двигательного сегмента, а также вызывающие патологические процессы, влекущие неврологические симптомы [1, 5].

Исходя из вышеизложенного, цель настоящего исследования – представить возрастную морфофункциональную характеристику позвоночного столба у кошки домашней. Для реализации цели были поставлены следующие задачи:

1. Установить возрастные соотношения линейных параметров позвоночника у кошки домашней по данным макроскопической морфометрии.
2. Выявить возрастные преобразования структур позвоночного двигательного сегмента по данным рентгенометрии.
3. Установить критические периоды морфогенеза позвоночника у кошки домашней.

Материалы и методы исследования

Исследования выполнены на базе кафедры анатомии и гистологии животных МГАВМиБ им. К.И. Скрябина. Объектами исследования явился секционный материал (n=12) и обзорные рентгенограммы (n=20) кошек беспородного происхождения (метис).

Всего изучено 32 особей в возрастном диапазоне от 2-18 лет.

Использовали комплексный методический подход, включающий анатомическое макро- и микропрепарирование с последующим приготовлением скелетированных препаратов, обзорную рентгенографию, функциональный анализ изучаемых структур, биомеханическое моделирование, а также морфометрию и статистическую обработку полученных цифровых данных по общепринятым методикам.

В процессе макроскопической морфометрии определяли ряд показателей: длину тела позвонка, толщину межпозвоночного диска, длину всего позвоночника, соотносительные параметры его отделов.

Для изучения возрастной динамики морфофункционального состояния позвоночного столба были сформированы 4 группы животных: в первую группу вошли кошки в возрасте 1-5 лет, во вторую 6-8 лет, в третью от 9-12 лет и в четвертую от 13-18 лет (Таблица 1, 2).

Таблица 1 - Соотносительные линейные показатели отделов позвоночного столба у кошки (n=20), по данным обзорной рентгенографии

Отдел позвоночного столба	Возрастная группа, %			
	1	**2**	**3**	**4**
Шейный отдел	15,85	15,06	15,36	15,07
Грудной отдел	27,04	28,76	29,73	28,54
Поясничный отдел	24,70	24,43	23,97	24,55
Крестец	5,53	5,05	4,91	5,25
Хвостовой отдел	26,88	26,70	26,03	26,59

Таблица 2 - Соотносительные линейные показатели отделов позвоночного столба у кошки (n=12), по данным макроскопической морфометрии

Отдел позвоночного столба	Возрастная группа, %			
	1	**2**	**3**	**4**
Шейный отдел	15,9	15,10	15,47	15,14
Грудной отдел	27,05	28,72	29,69	28,49
Поясничный отдел	24,72	24,41	23,88	24,50
Крестец	5,46	5,12	4,88	5,37
Хвостовой отдел	26,87	26,65	26,13	26,50

Во второй группе линейные параметры шейного, поясничного и крестцового отдела позвоночного столба уступает таковым показателям первой группы. При этом отмечена тенденция к уменьшению длины поясничного и крестцового отделов позвоночника в 3 группе. У кошек 4 группы отмечена стабилизация

вышеуказанных показателей. Важно отметить, что доля, приходящаяся на грудной отдел позвоночника, в первой группе минимальна, по сравнению с другими исследуемыми группами, что может свидетельствовать о слабовыраженной функциональной активности данного отдела в ранний половозрелый период [2].

Таблица 3 - Возрастные соотносительные линейные показатели структур позвоночного двигательного сегмента, по данным обзорной рентгенографии, n=20

Отдел позвоночного столба	Позвоночный двигательный сегмент	Возрастная группа, %			
		1	**2**	**3**	**4**
Шейный отдел	Длина позвонка	85,93	86,99	89,18	86,92
	Толщина межпозвоночного диска	14,07	13,01	10,82	13,08
Грудной отдел	Длина позвонка	84,46	86,94	86,29	86,44
	Толщина межпозвоночного диска	15,54	13,06	13,71	13,56
Поясничный отдел	Длина позвонка	89,50	89,88	89,31	88,15
	Толщина межпозвоночного диска	10,51	10,02	10,69	11,85
Крестец	Длина позвонка	92,69	93,23	91,58	92,99
	Толщина межпозвоночного диска L7-S	8,96	6,77	8,42	7,01

Снижение толщины дисков во всех отделах позвоночного столба животных 2 группы свидетельствуют о начале проявление признаков возрастной инволюции, которая прогрессирует у животных 3 возрастной группы, в остальных группах выявлены адаптационно-компенсаторные изменения, выражающиеся в увеличении толщины межпозвоночного диска [3] (Таблица 3).

Анализируя динамику линейных показателей тел позвонков и межпозвоночных дисков, выявлено достоверное снижение толщины дисков в шейном и крестцовом отделах у животных второй и третьей группы, по сравнению с представителями первой группы. Этот факт может свидетельствовать о начале проявления гериатрических изменений в структурах позвоночника и позволяет отнести данный возрастной период (8-9 лет) у кошки домашней к критическому в постнатальном онтогенезе [1, 4].

Таблица 4 - Соотношение линейных показателей позвоночного столба у кошки домашней в возрастном диапазоне 2-18лет, n=32

Критерий \ Отдел		Шейный отдел	Грудной отдел	Поясничный отдел	Крестцовый отдел	Хвостовой отдел
Длина позвонков, %	Остеометрия	85,75	86,03	87,88	93,12	88,58
	Рентгенограмметрия	86,10	86,18*	89,14	92,91	88,09
Толщина дисков, %	Остеометрия	14,25	13,97	12,12	6,88	11,42
	Рентгенограмметрия	13,90	13,82	10,86	7,09*	11,91
Отношение отдела к общей длине позвоночника, %	Остеометрия	15,13	29,20	24,55	4,89	28,72
	Рентгенограмметрия	14,96**	28,49	24,34*	5,22	26,54

Результат сравнительных данных, полученных при помощи двух различных методов определения линейных параметров позвоночника, показал их соответствие и высокую степень достоверности таких параметров как: отношение отдела к длине позвоночного столба, показатели длины тел позвонков, толщины межпозвоночного диска (Таблица 4). Таким образом нами подтверждается точность метода рентгенограмметрия в оценке возрастных структурных преобразований костно-связочного аппарата позвоночника.

Заключение

1.Были установлены общие закономерности и возрастные особенности строения позвоночного столба у кошки домашней, связанные с биомеханикой стато-локомоторного акта.

2.На основании проведённых исследований были выявлены специфические морфологические возрастные признаки позвоночного столба кошки в шейном, грудном и поясничном отделах, нивелирующие возникновение вертеброгенных патологий.

3.Метод рентгенографии является одним из информативных прижизненных методов оценки состояния костно-связочного аппарата у животных, поскольку, полученные рентгеноанатомические данные подтверждают с высокой достоверностью классические остеометрические параметры.

4.Установлены критические периоды морфогенеза позвоночника и дебюта возрастной инволюции позвоночных структур у кошки домашней в возрасте 8-9 лет

Список литературы

1. Бабичев Н.В. Морфофункциональные аспекты онтогенетических преобразований позвоночного столба у хищных / Бабичев Н.В. // Актуальные проблемы ветеринарной науки. Тезисы докладов. - Москва. - 1999. - С. 155-157.

2. Журавлева И.А. Влияние статолокомоции на особенности строения грудных позвонков кошки, кролика и нутрии / Журавлева И.А., Боев В. // Ветеринария и кормление. - 2007. - № 3. - С. 29.

3. Кривов В.А. Морфометрическая характеристика костно-замыкательных пластинок грудного и поясничного отделов позвоночного столба животных / Кривов В.А., Гаврилова Е.В., Тятенкова Н.Н. // Закономерности морфогенеза опорных структур позвоночника и конечностей на различных этапах онтогенеза: Сб. науч. тр. - Ярославль - Яросл. гос. ун-т. - 1986. - С. 117-121

4. Сахаров А.В. Морфофункциональная характеристика пластинки роста тела позвонка млекопитающих в онтогенезе: специальность 16.00.02: автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук / Сахаров Андрей Валентинович. – Саранск, 2009. – 35 с.

5.Слесаренко Н.А. Морфофункциональное обоснование повреждения позвоночного столба и сухожильно-связочной системы у мелких животных / Н.А. Слесаренко // Шестая международная конференция по проблемам ветеринарной медицины мелких домашних животных. Тезисы. - М., 1997.

УДК: 611.132.1:599.325.1

ОСОБЕННОСТИ ХОДА И ВЕТВЛЕНИЯ АОРТЫ И СРАВНИТЕЛЬНО-АНАТОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ СЕРДЦА У ДЕКОРАТИВНЫХ КРОЛИКОВ ПОРОДЫ КАРЛИКОВЫЙ РУСАК

Суслов Е.С., Мельников С.И.

(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины», г. Санкт-Петербург, Россия)

seeer_good97@mail.ru

Введение

Декоративный кролик – вид млекопитающих, относящихся к отряду зайцеобразные. Декоративный кролик один из самых популярных видов животных, который часто выбирается в качестве домашнего. Кролики являются общительными животными, которые могут проявлять привязанность к своим хозяевам. У них игривый и любознательный характер, они могут быть очень сообразительными и обучаемыми. Кролики требуют заботы и внимания, но при правильном уходе, своевременной социализации, становятся преданными и чудесными спутниками. Ветеринарному врачу, проводящему операции на кроликах, очень важно знать особенности ветвления сосудов данного животного. Кролики являются крайне чувствительными к операционным вмешательствам животными. Знание прохождения сосудистых магистралей позволят ветеринарному врачу грамотно осуществлять доступ к органам брюшной и грудной полости, а также во время диагностики сосудов при патологиях кровеносной системы. Цель исследования – изучить особенности хода и ветвления аорты и установить сравнительно-анатомические особенности строения сердца у декоративных кроликов породы карликовый русак [1-3].

Материал и методы исследования

Исследования проводились на кафедре анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины». Материалом для исследования послужил трупный материал трёх декоративных кроликов породы карликовый русак. Для изучения особенностей хода ветвления сосудов, был использован метод вазорентгенографии, с последующим анализом полученных данных в программе «Радиант». Вазорентгенография проводилась в двух проекциях: вентродорсальной и латеральной [4-10].

Результаты исследования

По результатам сравнительно-анатомического метода и рентгенографии, мы установили, что: сердце находится в грудной полости, сдвинуто влево от медианной плоскости. Занимает пространство от 2Th до 4Th позвонка. На сердце различают расширенно к основанию сердца (basis cordis) направлено краниодорсально в сторону 2Th. Суженная часть сердца - верхушка сердца (apex cordis), направлена вентрокаудально. Длина сердца составляет 30,05±0,15мм, ширина же составила 20,10±0,65мм. На основании сердца располагаются сосуды, которыми начинаются и заканчиваются большой и малый круг кровообращения. Из них ствол легочных артерий (truncus pulmonalis) – выходит из правого желудочка и и располагается спереди и слева от аорты. Другой ствол – аорта (aorta), выходит из левого желудочка и лежит каудальнее и правее от легочной артерии. Справа и несколько спереди от аорты располагается слепо оканчивающийся выступ правого предсердия – правое сердечное ушко (auricula dextra), в длину доходит до 16,20±0,65мм, в ширину – 8,35±0,07 мм. Слева и каудально от названных сосудов, охватывая легочную артерию, расположено соответственно левое сердечное ушко – (auricula sinistra) достигающее в длину 18,10±0,13мм, а в ширину – 11,25±0,25 мм. В области 3Th аорта каудально формирует изгиб – дугу аорты. В этом участке диаметр аорты достигает 4,81±0,15мм. Проходя каудально далее, под 7Th дихотомически отдаёт вентрокаудально бронхиальную артерию (a. bronchialis), которая снабжает артериальной кровью лёгкие. В месте разветвления диаметр сосуда достигает 5,85±0,02мм. В этом же месте отходит пищеводная и

диафрагмальные артерии (a. esophagae et a. phrenicae). У карликового русака вышеуказанные артерии отходят от аорты обособленно. Проходя каудальнее, пробадая диафрагму грудная аорта переходит в брюшную (увеличивая диаметр сосуда до 5,92±0,32мм, и в области L1-L2 отдаёт вентрально краниальную брыжеечную артерию, диаметром 3,20±0,25мм (a. mesenterica cranialis). Также в области L1 вентрально от брюшной аорты отходит чревная артерия (a. celiaca), делясь на три ветви: печёночная артерия (a. hepatica), левая и правая желудочная артерии (a. gastrica dextra et sinistra). В области 6L вентрально отходит слабовыраженная каудальная брыжеечная артерия (a mesenterica caudalis). Проходя путь от L3-L7 брюшная аорта уменьшается в диаметре. И, наконец, под каудальной частью тела седьмого поясничного позвонка, брюшная аорта отделяет от себя стволы наружной и внутренней подвздошной артерии (a. iliaca interna et externa), после чего переходит в крестцовую, а затем под Cy1 получается название вентральной хвостовой артерии (a. coccygea ventralis). На протяжении движения грудной и брюшной аорты, дорсально отходят межрёберные артерии (a. intercostalis dorsalis, диаметром 1,25±0,45мм) и от брюшной – поясничные дорсальные артерии (a. lumbales dorsalis, диаметром 1,41±0,08мм).

Выводы

Таким образом, установили, особенности хода и ветвления аорты и определили сравнительно-анатомические особенности строения сердца у декоративных кроликов породы карликовый русак. Безусловно, ветеринарному специалисту важно знать особенности сердца и сосудов у животных, так как сердечно-сосудистая система играет ключевую роль в обеспечении нормального функционирования организма животного. Главными анатомическими аспектами при изучении сердечно-сосудистой системы у животных является:

1. Диагностика заболеваний: знание анатомии и физиологии сердца и сосудов позволяет специалисту проводить точную диагностику сердечно-сосудистых заболеваний у кроликов. Отклонения в работе сердечно-сосудистой системы могут быть признаком различных патологий, и специалист должен уметь идентифицировать их.

2. Лечение сердечно-сосудистых заболеваний: знание анатомии и физиологии сердца и сосудов необходимо для определения лечебных методов и назначения соответствующих препаратов при сердечно-сосудистых заболеваниях у животных.

3. Предотвращение осложнений: раннее выявление и лечение сердечно-сосудистых проблем помогает предотвратить развитие серьезных осложнений, которые могут привести к смертельным последствиям.

4. Поддержание здоровья: понимание работы сердечно-сосудистой системы позволяет ветеринару разрабатывать программы профилактики и ухода, направленные на поддержание здоровья сердца и сосудов у кроликов.

Следовательно, знание особенностей сердца и сосудов у животных является необходимым для компетентной ветеринарной практики и обеспечения наилучшего ухода и лечения для животных.

Список литературы

1. Былинская Д.С. Правая коронарная артерия сердца кошки породы Мейн-кун / Д.С. Былинская, С.С. Глушонок, С.И. Мельников // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2022. – № 3. – С. 95-98.

2. Мельников С.И. Кровоснабжение предсердий кошки британской короткошерстной породы / С. И. Мельников // Сборник научных трудов двенадцатой международной межвузовской конференции по клинической ветеринарии в формате Partners: материалы конференции, Москва, 17–18 ноября 2022 года. – Москва: Сельскохозяйственные технологии, 2022. – С. 373-377.

3. Патент № 2798349 C1 Российская Федерация, МПК A61K 49/00, A01N 1/02, G01N 1/00. Состав и способ изготовления флюоресцирующей массы для вазофлюоресцирования при посмертных исследованиях кровеносной системы: № 2022109183: заявл. 06.04.2022: опубл. 21.06.2023 / В. С. Асланов, С. И. Мельников, М. В. Щипакин [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины ФГБОУ ВО СПбГУВМ.

4. Особенности хода и ветвления коронарных артерий среднеазиатской овчарки / А В. Прусаков, М.В. Щипакин, Ю.Ю. Бартенева [и др.] // Иппология и ветеринария. – 2015. – № 2(16). – С. 100-103.

5. Рентгенографическая локация дуги аорты и ее ветвей у кошки домашней и рыси евразийской / Н.В. Зеленевский, М.В. Щипакин, Д.С. Былинская [и др.] // Аграрная наука. – 2022. – № 4. – С. 21-25.

6. Васкуляризация сердца овцы романовской породы / М.В. Щипакин, А.В. Прусаков, Д.С. Былинская [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. – № 4. – С. 233-235.

7. Глушонок С.С. Морфологические особенности кровоснабжения сердца овцы породы дорпер / С.С. Глушонок, В.А. Хватов, М.В. Щипакин // Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России: Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, Пенза, 29–30 октября 2020 года. Том 2. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2020. – С. 109-112.

8. Хватов В.А. Анатомо-топографические закономерности строения предсердий сердца козы англо-нубийской породы / В.А. Хватов, М.В. Щипакин // Актуальные проблемы ветеринарной морфологии и высшего зооветеринарного образования: Сборник трудов Национальной научно-практической конференции

с международным участием, Москва, 14–16 октября 2019 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К.И. Скрябина», 2019. – С. 84-87.

9. Хватов В.А. Морфология дуги аорты и её ветвей у кошек породы мейн-кун / В.А. Хватов, М.В. Щипакин, С.С. Глушонок // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2022. – № 3(64). – С. 142-148.

10. Хватов В.А. Возрастная анатомия трикуспидального клапана козы англо-нубийской породы / В.А. Хватов, М.В. Щипакин // Современная ветеринарная наука: теория и практика: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию факультета ветеринарной медицины Ижевской ГСХА, Ижевск, 28–30 октября 2020 года. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – С. 219-222.

УДК 619:636.7:616-006

МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ ОПУХОЛЕЙ МОЛОЧНЫХ ЖЕЛЕЗ У СОБАК

Казанина М.А.
(ФГБОУ ВО Башкирский государственный аграрный университет, г. Уфа, Россия)
marina_kazanina@mail.ru

Введение

Опухоли молочных желез у собак – наиболее часто регистрируемые онкологические заболевания на сегодняшний день. Стремительно растущее число регистрируемых случаев опухолей во всем мире является причиной постоянных исследований патологии и разработки новых методов лечения в ветеринарной медицине [1, 2]. Актуальными, в первую очередь, остаются вопросы диагностики, прогнозирования, составления терапевтического плана, способного предотвратить процесс метастазирования. Среди всех изученных опухолевых процессов, опухоли молочных желез представляют собой самое часто встречаемое злокачественное новообразование, и составляют 52% от всех опухолей. Статистика утверждает, что возрастной диапазон животных, имеющих опухоли молочных желез, колеблется от среднего возраста до 10 лет, после 10 лет процент заболеваний уменьшается. Риск развития опухолей возрастает по прошествии двух эструсных циклов.

Данные многочисленных исследований показали, что в случае стерилизации сук непосредственно до начала течки, фактор риска составляет 0,05%, а у собак, стерилизованных уже после второй течки, он возрастает до 25%. Породной предрасположенности к развитию злокачественных новообразований не существует. Опухоли молочных желез среди кобелей зафиксированы не были.

Одним из видов борьбы с опухолями остается хирургическое вмешательство. При помощи химиотерапии контролируется метастазирование карциномы молочных желез

В связи с широким распространением опухолей молочных желез среди мелких домашних животных, и трудностями контроля метастатических поражений, востребованными являются способы диагностики, новые методики лечения, сочетающие комплекс медикаментозной терапии и хирургического вмешательства, разрабатываемые с учетом особенностей патогенеза злокачественных новообразований и специфики иммунных реакций организма животных.

Материалы и методы исследований

Целью работы явилось изучение наиболее информативных методов диагностики опухолей молочных желез у собак и цитоморфологическими исследованиями определить типы опухолей.

Объектом исследования являлись 18 собак, интактные самки разных пород, в возрасте 4 – 9 лет и весовой категории 3 - 24 кг.

Подход к диагностике опухолей молочных желез всегда комплексный и включает основные и дополнительные методы исследования. Общепринятый алгоритм при подозрении на онкологическую патологию заключается в поэтапном определении первичного опухолевого очага путем клинического осмотра, морфологического исследования. Выявления метастатических поражений в органах проводили посредством рентгенологического исследования, УЗИ-диагностики. Сбор анамнеза включал в себя информацию о длительности течения заболевания, темпов роста опухоли, этапов развития заболевания (эпизоды активного роста после течки), дополнительные факторы, которые могли влиять на темпы роста опухоли (прием гормональных препаратов для подавления течки). Обращали внимание на наличие псевдолактаций и их число, частоту и количество родов у животного. При приеме животных, с подозрением на онкологическую патологию, обращали внимание на клинические признаки, наличие хронического заболевания, не отвечающего на лечение, возраст пациента, пол, породную предрасположенность.

Результаты исследований

Основным условием эффективности лечения с позиции доказательной медицины является ранняя диагностика опухолей.

Синдром онкологической патологии у исследуемых собак проявлялся ухудшением и изменением аппетита, немотивированным похуданием, появлением кашля, необъяснимым повышением температуры тела, анемией, дисфагией, рвотой.

Клинический осмотр животного пальпацией проводили в двух положениях: стоя и лежа на спине. Данный метод позволил выявить расположение опухоли, консистенцию, взаимоотношение с окружающими органами и тканями, флюктуацию и болезненность. Особое внимание обращали на лимфатические узлы. Во время пальпации отмечали размер образований, их число, форму роста опухоли, ее подвижность относительно подлежащих тканей и кожных покровов, наличие воспаления, отека, выделений из сосков язв, кист. Для сравнения поочередно пальпировали обе гряды молочных желез.

В зависимости от формы роста опухоли выявили узловые (одиночные, множественные) и диффузные образования. Диффузная форма встречалась гораздо реже, чем узловая, у собак в 30% случаев. Отдельное внимание уделяли регионарным лимфатическим узлам и кожным покровам по ходу регионарного лимфооттока. При осмотре обращали внимание на следующие клинические признаки, характерные для злокачественного роста: язвенно-некротический дефект на поверхности опухоли; спаянность опухоли с кожными покровами; отсутствие четких границ между опухолью и здоровой тканью; наличие перифокального воспаления; инфильтрация кожи и лимфатических путей; рецидивный рост; наличие кожных метастазов. Метастазирование происходит лимфогенным и гематогенным путями. Метастазы чаще всего выявляли в регионарных лимфатических узлах, легких, печени, реже - в селезенке, почках, надпочечниках, сердце, головном мозге и костях.

Рентгенографическое исследование выполняли в двух проекциях: боковой и прямой. С помощью этого метода определили наличие или отсутствие метастатического процесса в легких, лимфатических узлах грудной полости, плевре. У собак при поражении органов грудной полости чаще выявляли очаговые изменения в легких.

Ультразвуковая диагностика позволила выявить метастатическое поражение органов брюшной полости, наличие асцитной жидкости. При исследовании наиболее тщательному осмотру подвергали печень, селезенку, почки. Первичная опухоль локализовалась в последних парах молочных желез.

Морфологический анализ позволил дифференцировать опухоли молочных желез от других образований схожей локализации, определить тип опухоли, уточнить стадию заболевания, определить уровень дифференцировки опухолевых клеток и другие важные прогностические факторы.

Гистологическому исследованию подвергли операционный материал. Этот метод позволил не только определить окончательный диагноз и стадию заболевания, но и уточнить «чистоту» границ выполненной резекции.

Хороший прогноз ставился в том случае, когда клинически подтверждалась I стадия опухоли, определялись четкие границы, подвижность, безболезненность, гладкость поверхности и отсутствие поражения регионарных лимфатических узлов. Гистологическое исследование показало лимфоидную реактивность вокруг опухоли, высокую дифференциацию клеток, комплексную или тубулярно-папиллярную карциному, отсутствие поражения регионарных лимфоузлов. Гистохимически выявлено наличие эстрогеновых или прогестероновых рецепторов.

Плохой прогноз ставился в том случае, если клинически подтверждались II-V стадии, размытые границы, неподвижность, болезненность, неровность поверхности, поражение регионарных лимфоузлов. Гистологическое исследование показало отсутствие периопухолевой лимфоидной реактивности, низкую дифференциацию клеток, простые и солидные анапластические карциномы, воспалительные карциномы, саркомы, поражение регионарных лимфоузлов. Гистохимически выявлено отсутствие эстрогеновых и прогестероновых рецепторов.

Также к факторам неблагоприятного прогноза относили высокий митотический индекс, быструю скорость роста клеток опухоли. Основным принципом определения прогноза для собак явилось наличие поражения регионарных лимфатических узлов, дистанционных метастазы и диффузно-распространенной опухоли.

При цитоморфологическом исследовании опухолей молочной железы у исследуемых собак обнаружено наличие комплексов из клеток железистого эпителия с интенсивно окрашенными ядрами, а также крупные клетки овально - вытянутой формы с базофильной цитоплазмой.

В большинстве случаев диагностировали карциномы неспецифического типа, имеющие цитоморфологические признаки злокачественности с укрупненными ядрами и клетками, наличием крупных ядрышек неправильной формы, что свидетельствует о анизокариозе. В результате нарушений межклеточных связей, отмечали обильный цитоз, полиморфизм с разнообразием форм и размеров клеток и ядер, неравномерность распределения хроматина, неровность и нечеткость контуров ядерной мембраны, неправильное расположение клеток.

При гистологическом исследовании послеоперационного материала, в зависимости от морфологического типа классификации опухолей молочной железы, нами были выявлены: аденокарцинома (в основном тубулярная и папиллярная простого типа) в 79,8% случаев; солидная карцинома - 19,0% случаев, плоскоклеточная и анапластическая карциномы - 1,2% случаев.

Заключение

В результате проведенных исследований наиболее информативными методами диагностики опухолей молочных желез у собак явились: цитоморфологические, рентгенографические исследования и ультразвуковая диагностика. При данных исследованиях появляется возможность определить наличие

метастазов, типы и стадии опухолей молочных желез у собак для дальнейшего выбора наиболее эффективных и безопасных методов лечения.

Список литературы

1. Казанина М.А. Морфологическая характеристика опухолей молочной железы у собак / М.А. Казанина, Г.Ф. Сулейманова, Д.Д. Хазиев / Морфология. - 2020. - Т. 157. - № 2-3. - С. 91-92.

2. Сулейманова, Г.Ф. Определение разновидностей опухолей молочной железы у собак и кошек / Г.Ф. Сулейманова // Бруцеллез: перспективы решения проблемы на основе новых научных знаний. Материалы Международной научно-практической конференции, г. Махачкала. - 2023. – С. 235-239.

УДК 591.477:599.723

ОСОБЕННОСТИ КОЖИ КАК ОРГАНА У ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА EQUUS (ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ)

Скворцова А.А., Павловская Е.А.
(ФГБОУ ВО МГАВМиБ-МВА имени К.И. Скрябина, г. Москва, Россия)
vetgroomer@yandex.ru

Введение

Понимание различий структурной видовой организации кожи среди представителей рода Equus имеет важное практическое значение для ветеринарии, разведения и ухода за этими животными. Кожа как крупнейший и первичный орган контакта с окружающей средой выполняет не только защитные функции, но и играет важную роль в регуляции физиологических процессов и отражении специфических адаптационных особенностей каждого вида. Изучены сезонные изменения толщины кожи и структуры волосяного покрова лошадей, как признаки адаптации к факторам окружающей среды [1, 2, 5].

Цель исследования

Исходя из вышеизложенного, цель настоящего исследования - представить морфометрические характеристики кожи у представителей рода Equus caballus и Equus hemionus в зависимости от области тела.

Материалы и методы исследования

Исследования проводились на базе кафедры ветеринарной хирургии ФГБОУ ВО МГАВМиБ имени К.И. Скрябина. Объектом исследования являлись представители рода Equus.

Результаты исследования

Кожа - самый большой орган, выполняющий ключевые функции, включая физическую защиту, чувствительность, терморегуляцию и изоляцию. Через множество нервных окончаний (экстерорецепторов) кожа выполняет роль рецепторного звена кожного анализатора внешней среды [4].

Ориентировочное представление о строении кожного покрова диких сородичей домашних лошадей можно составить на примере исследований кожи кулана (Equs hemionus). Исследование структуры кожи у кулана, проведенное с использованием методов морфометрии, показало значительное изменение толщины различных слоев кожи. Средняя толщина кожи составляет 3,3 ± 0,4 мм, причем эпидермис имеет среднюю толщину 61 ± 6 мкм, что составляет 1,8% от общей толщины кожи. Для эпидермиса характерен толстый роговой слой, достигающий в среднем 26,2 ± 0.35 мкм, что составляет 43% толщины эпидермиса, но при этом он значительно варьирует между различными участками тела. Сетчатый слой, который является основной частью дермы, имеет среднюю толщину 2,2 ± 0,09 мм, что составляет 66,6% от общей толщины кожи (Таблица 2). Однако толщина сетчатого слоя значительно разнится в различных областях тела [3].

Различные факторы, такие как конституция, порода, возраст лошади, а также условия содержания и использования, оказывают значительное влияние на состояние кожи. У лошадей кожа обладает эластичностью и тонкостью, которые различаются в зависимости от участка тела. Например, кожа на спине обычно толще, чем на животе (Таблица 1, 2). Спортивные лошади обычно имеют более тонкую кожу по сравнению с тяжеловозами. Лошади, выращенные в холодных климатических условиях, характеризуются более плотной и толстой кожей. В свою очередь, лошади из южных регионов обладают более тонкой кожей с более коротким и редким волосяным покровом [7, 8].

Например, у голландской теплокровной лошади кожа на голове, шее и вентральной части живота относительно тонкая и составляет от 1,73 мм (±0,16) до 2,03 мм (±0,2), тогда как кожа на конечностях немного толще и составляет в среднем 2,83 мм (±0,27) для грудной конечности и 2,89 мм (±0,24) для тазовой конечности в зависимости от конкретной анатомической области [6].

Кожа состоит из двух слоев - эпидермиса и дермы (Рисунок 1). У лошади эпидермис состоит из пяти слоев кератиноцитов: базального, шиповатого, зернистого, блестящего и рогового. Хотя 90-95 % клеток эпидермиса составляют кератиноциты, в этом слое также присутствуют меланоциты, клетки Лангерганса и клетки Меркеля [6]. Эпидермис сообщается с дермой через базальную мембрану. Дополнительные эпидермальные компоненты, называемые придатками кожи, включают волосяные фолликулы, потовые железы, сальные железы и копыта. Эпидермис лошадей имеет микроскладчатую поверхность из-за слабоволнистой структуры, которая усиливается в области волосяных фолликулов. При остром угле фолликулов к поверхности кожи эпидермис выгибается, а при тупом угле образуются микроуглубления. Внутренняя поверхность также слабоволнистая, но без гребней врастаний в дерму.

Дермальный слой состоит из двух областей - папиллярной и ретикулярной дермы. Этот слой состоит из плотной, фиброэластичной соединительной ткани и составляет основную часть кожи. Коллаген I типа является основным коллагеном дермы (~62%), в то время как коллаген III типа составляет ~15% дермы. В действительности, только дермальный слой является васкуляризированным; питательные вещества поступают из него в эпидермис путем диффузии (Рисунок 1).

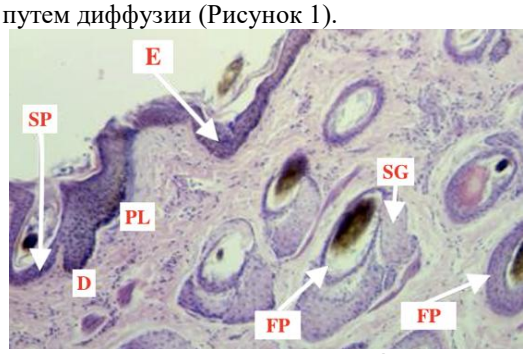


Рисунок 1 - Гистология кожи лошади: E – эпидермис; D – дерма; SP - поверхностный сосочковый слой; PL - папиллярный слой; FP - волосяной фолликул; SG – сальная железа

Таблица 1 - Толщина кожи в различных областях тела лошади

Анатомическая область		**Толщина кожи, мм**
Шея	Дорсальная область	2,50±0,20
	Вентральная область	1,72±2,20
Грудная конечность	**Проксимальная часть**	
	Область лопатки	2,55±0,33
	Дистальная часть	
	Дорсальная поверхность запястного сустава	3,03±0,46
	Дорсальная поверхность путового сустава	2,75±0,40
	Дорсальная поверхность венечного сустава	3,00±0,80
Спина	Область С1-С6	4,30±1,08
	Область холки	4,36±1,10
	Область Т13-Т16	3,30±0,90
	Область крупа	4,20±0,62
Тазовая конечность	**Проксимальная часть**	
	Область коленного сустава	3,20±1,20
	Дистальная часть	
	Область скакательного сустава	2,50±0,50
	Метатарзальная область	3,27±0,38
	Область путового сустава	4,57±0,40
Область живота	Область мечевидного хряща	2,00±0,33
	Пупочная область	1,94±0,34
	Паховая область	1,47±0,29

Таблица 2 - Сравнение морфометрических данных у представителей рода Equus caballus и Equus hemionus

Животное	Толщина		
	Кожа, мкм	Эпидермис,мкм	Дерма, мкм
Кулан	3393±400	61±6	2200±90
Лошадь домашняя	2996±600	42±5	3658±200

Выводы

Из проведенного сравнительного анализа структуры кожи у куланов и лошадей были выявлены как сходства, так и различия в толщине слоев кожи. Эти различия свидетельствуют о том, что кожа каждого вида адаптирована к конкретным условиям обитания и функциональным потребностям. Кроме того, установлено, что факторы, такие как конституция, порода, возраст и условия содержания, играют роль в формировании структуры кожи у лошадей. Таким образом, вышеизложенное подчеркивает важность понимания адаптаций и влияния различных факторов на биологические особенности кожи у различных видов животных. Понимание этих особенностей приобретает особую важность при разработке новых методов в регенеративной ветеринарной медицине, направленных на улучшение заживления ран, а также при лечение кожных болезней.

Список литературы

1. Кацы Г.Д. Сравнительная гистология кожного покрова лошади Пржевальского / Г.Д. Кацы, В.В. Климов // Вестник зоологии. – 1983. – №. 4. – С. 75-79.

2. Кацы Г.Д., Климов В. В., Анчифоров П. С. Видовые различия структур кожи некоторых Equidae //Вестник зоологии. – 1988. - №. 2. - С. 53-58.

3. Соколов В.Е. Кожный покров домашних животных (копытные) / В.Е. Соколов, Б.И. Петрищев - М.: ИПЭЭ РАН, 1997. – 289 с.
4. Хрусталева И.В. Анатомия домашних животны : под редакцией Хрусталевой И.В. / И. В. Хрусталева, Н. В. Михайлов, Я. И. Шнейберг [и др.]. – Москва: Издательство КолосС, 1997. – 704 с.
5. Шкуратова Г.М. Адаптивные изменения кожно-волосяного покрова лошадей забайкальской абори- генной породы / Г.М. Шкуратова, Б.З. Базарон, Т.Н. Хамируев, С.М. Дашинимаев // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки - 2019. - Т. 49. -№ 4. - С. 101–105.
6. Equine wound management / C. Theoret, J. Schumacher – John Wiley & Sons, 2016 – 560 p.
7. Volkering M. E. Variation of skin thickness over the equine body and the correlation between skin fold measurement and actual skin thickness. – 2009. https://studenttheses.uu.nl/handle/20.500.12932/4003
8. Microscopic anatomy of the equine skin with special reference to the dermis / H. Wakuri et al. // Okajimas folia anatomica Japonica. – 1995. – V. 72. – №. 2-3. – P. 177-183.

УДК 579.61:617.3

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ КОМБИНИРОВАННОЙ СТЕРИЛИЗАЦИИ ДЛЯ ОБЕСПЕЧЕНИЯ СОХРАННОСТИ МИНЕРАЛИЗОВАННЫХ БИОЛОГИЧЕСКИХ ТКАНЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДИК

Панин В.П., Эмер Н.Р.
(ФГБНУ ВИЛАР, г. Москва, Россия)
emer2005s@gmail.com

Введение

Задачи современных направлений морфологии, анатомии, а также реконструктивной хирургии, требуют согласованных междисциплинарных решений [4, 5]. Интенсивное развитие приборной базы облегчает проведение различных технически сложных манипуляций, но требует от специалиста компетенций, ориентированных на разнообразные, а иногда альтернативные исследовательские подходы. Так, длительное сохранение анатомических объектов и биологических тканей, включая минерализованные, требует в ряде случаев соблюдения определенных условий, в первую очередь, асептики [1, 2, 3]. Однако проверить эффективность и осуществить выбор научно-обоснованных режимов работы приборной базы, обеспечивающей один из аспектов этого вопроса, а именно, осуществление процесса стерилизации, можно только в модельных экспериментах с предварительным внесением тестового контаминирующего агента в исследуемые образцы препаратов биологических тканей.

Цель исследования - экспериментальная апробации опытного образца установки для комбинированной стерилизации биологических тканей, с использованием озонового и ультрафиолетового (УФ) воздействий, и оценка эффективности комбинированной стерилизации костных образцов на основе результатов микробиологических исследований**.**

Материалы и методы исследования

Костный материал. Костный материал был получен из дистального эпифиза кости одного животного (бык) путем физико-механического разделения кости с использованием прецизионного отрезного станка (Izomet 4000, Buehler, США) для получения стандартизированных по размеру и форме цилиндрических образцов костных фрагментов. Средний размер костного цилиндра составил: длина 4,84±0,56 мм, диаметр 4,52±0,05 мм, площадь поверхности 100,83±7,98 мм^2. Все образцы костных фрагментов после заготовки проходили предварительную обработку озоном, упаковывались в индивидуальную упаковку и хранились при температуре +4°С до начала эксперимента.

Установка для комбинированной обработки озоном и УФ-излучением. Апробируемый опытный образец прибора позволяет проводить обработку материалов, помещенных в специальную камеру, озоном, УФ-излучением и комбинированным воздействием указанных факторов. Размер камеры и устройство держателя стерилизуемых образцов допускают размещение в камере объектов размером не более 5×5×5 см.

Включение и выключение УФ-излучателя производится в ручном режиме. Включение подачи озона производится в ручном режиме, отключение – в автоматическом режиме по достижении в камере прибора концентрации озона в газовой смеси, заданной на этапе изготовления установки.

Питательные среды, растворы, посуда, инструменты. Для получения культуры тест-организма в стадии экспоненциального роста использовали «Питательный бульон для культивирования микроорганизмов (ГРМ-бульон)», ФБУН ГНЦ ПМБ, г. Оболенск. Для установления титра тест-культуры использовали питательную среду № 1 ГРМ, ФБУН ГНЦ ПМБ, г. Оболенск. Для контроля стерильности использовали тиогликолевую среду, ФБУН ГНЦ ПМБ, г. Оболенск.

Приготовленные в соответствии с рекомендациями производителя среды стерилизовали автоклавированием при 121°С (1 АТИ) в течение 15 минут. Питательный бульон и тиогликолевую среду разливали по 10 мл в стерильные пробирки. Стерилизовали в пробирках. Питательную среду № 1 ГРМ в расплавленном и охлажденном до температуры 50-60°С состоянии разливали в стерильные чашки Петри диаметром 90 мм по 15-20 мл.

Стеклянную посуду, металлические инструменты, фильтровальную бумагу стерилизовали в сухожаровом шкафу при температуре 175°С в течение 2 часов. Пластиковую посуду и расходные материалы стерилизовали автоклавированием при 121°С (1 АТИ) в течение 15 минут.

Тест-культура. В качестве тест-культуры для контаминации костных образцов использовали 20-часовую культуру Escherichia coli АТСС 25922, выращенную на ГРМ бульоне (ФБУН ГНЦ ПМБ, г. Оболенск), приготовленном и простерилизованном согласно рекомендации производителя.

Для установления титра тест-культуры производили серию десятикратных микроразведений в объеме 400 мкл каждое до 10^{-8}. Высевали на чашки Петри с питательной средой № 1 ГРМ (ФБУН ГНЦ ПМБ, г. Оболенск) по 100 мкл из разведений 10^{-5}, 10^{-6}, 10^{-7}, 10^{-8} в двукратной повторности, равномерно распределяли стерильным одноразовым шпателем Дригальского по поверхности питательной среды. Инкубировали в термостате при температуре 37°С в течение 24 часов. Для учета результатов выбирали чашки (из одной повторности), на которых выросло от 30 до 150 колоний бактерий. Титр тест-организма составил 6×10^8 КОЕ/мл.

Моделирование контаминации костных образцов.

Контаминация костных образцов производилась в двух вариантах:

1 вариант – время экспозиции костных фрагментов в культуре тест-организма составило 1 час;

2 вариант – время экспозиции костных фрагментов в культуре тест-организма составило 1 мин.

Вариант 1. Стандартизированные по форме и размеру костные фрагменты в количестве 10 штук помещали на 1 час в 20-часовую тест-культуру микроорганизма с титром 6×10^8 КОЕ/мл так, чтобы питательный бульон с культурой микроорганизма полностью скрывал образцы, и периодически встряхивали в процессе инкубации.

По окончании времени инкубации костные образцы извлекали стерильным пинцетом из бульона с тест-культурой и располагали на поверхности стерильной фильтровальной бумаги, помещенной на дно стерильной чашки Петри. Образцы костных цилиндров устанавливали на одно основание, что позволило удалить излишки жидкости. Образцы, подвергнутые контаминации, разделили на 3 группы: I группа, 3 образца – для комбинированной обработки озоном и ультрафиолетовым излучением; II группа, 3 образца – для обработки озоном; III группа, 3 образца – для обработки ультрафиолетовым излучением. Положительный контроль – 1 образец.

Вариант 2. Стандартизированные костные фрагменты в количестве 3 штук помещали на 1 минуту в 20-часовую тест-культуру микроорганизма с титром 6×10^8 КОЕ/мл так, чтобы питательный бульон с культурой микроорганизма полностью скрывал образцы. По окончании инкубации с костными образцами производили такие же манипуляции, как в первом варианте контаминации. Все три костных фрагмента подвергали комбинированному воздействию озоном и ультрафиолетовым излучением.

Обработка костных образцов озоном и ультрафиолетовым излучением. Контаминированные костные цилиндры в количестве 3 штук размещали в камере экспериментального прибора, устанавливая каждый образец на основание. Поскольку проволочный держатель образцов в приборе не адаптирован для малых размеров, в качестве прободержателя использовали основание стерильной одноразовой чашки Петри, заменяя его на новое для каждой экспериментальной группы костных образцов. Камеру прибора с образцами закрывали и производили обработку одним из стерилизующих агентов или их комбинацией. После обработки камеру открывали, переворачивали костные образцы и повторяли обработку.

Комбинированную обработку и обработку озоном производили в автоматическом режиме до момента достижения в камере прибора концентрации озона в газовой смеси, заданной на этапе изготовления установки.

Обработку УФ-излучением производили по аналогии с временем отключения автоматической подачи озона.

Тест на стерильность. По окончании обработки в экспериментальном приборе костные образцы извлекали из камеры стерильным пинцетом и помещали в пробирки с тиогликолевой средой. Каждый костный фрагмент располагали в отдельную пробирку. После каждого вида физического воздействия производили посевы костных образцов в трехкратной повторности.

В качестве отрицательного контроля и, одновременно, контроля стерильности среды использовали 3 пробирки с незасеянной средой.

В качестве положительного контроля использовали посев контаминированного костного образца, который не подвергался обработке в апробируемом приборе.

Пробирки с костными образцами и контрольные пробирки инкубировали в термостате при температуре 37°С. Посевы просматривали ежедневно. Отрицательные контроли инкубировали в течение 14 суток, остальные образцы – до появления признаков бактериального роста, не более 14 суток.

Результаты исследования

В результате контроля стерильности костных образцов на тиогликолевой среде выявлено наличие бактериальной контаминации во всех опытных образцах и в образце положительного контроля через 24 часа. Все повторности отрицательного контроля оставались стерильными на протяжении 14 суток инкубации.

По окончании экспериментальной апробации опытного образца установки для комбинированной стерилизации биологических тканей были разработаны рекомендации по производственному изменению конструкции рабочей камеры прибора и держателя образцов, а также регуляции режимов его работы.

Заключение

В результате проведенного исследования показано, что использование микробиологических методик и тест-объектов для целей апробации опытного оборудования стерилизации биологических тканей позволяет на этапе разработки новой приборной базы своевременно и эффективно выявлять проблемы, и в дальнейшем аргументированно предлагать рекомендации по адекватному изменению и усовершенствованию конструкции оборудования и режимов его работы.

Конфликт интересов

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Исследование выполнено в рамках государственного задания FGUU-2022-0008.

Список литературы

1. Кирилова И.А. Анатомо-функциональные свойства кости как основа создания костно-пластических материалов для травматологии и ортопедии / И.А. Кирилова. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2019. – 256 с.

2. Эмер Н.Р. Актуальные вопросы обеспечения микробиологической безопасности при производстве кость-замещающих материалов ксеногенного происхождения / Н.Р. Эмер, В.П. Панин // Сборник трудов всероссийской (национальной) научно-практической конференции «Морфология в XXI веке: теория, методология, практика». – М. ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина, 2023. – С. 141-143.

3. Capella-Monsonís H., Zeugolis D.I. Decellularized xenografts in regenerative medicine: From processing to clinical application // Xenotransplantation. – 2021. – Vol. 28. – Issue 4. – P. 1-27.

4. Sladkova M., Maria de Peppo G. Review bioreactor systems for human bone tissue engineering // Processes. – 2014. – Vol. 2. – P. 494-525.

5. Tsiklin I. In vivo bone tissue engineering strategies: advances and prospects / Tsiklin I., Shabunin A.V., Kolsanov A.V., Volova L.T. // Polymers. – 2022. – Vol. 14. – P. 1-29

УДК: 611.717.1: 599.742.41

АНАТОМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ПОЯСА ГРУДНОЙ КОНЕЧНОСТИ СОБОЛЯ ЧЕРНОЙ ПУШКИНСКОЙ ПОРОДЫ В ВОЗРАСТНОМ АСПЕКТЕ

Чумаченко Б.В., Щипакин М.В.

(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины», г. Санкт-Петербург, Россия)

cumacenkobogdan416@gmail.com

Введение

Пушное звероводство, в условиях рыночных отношений и импортозамещения имеет важное значение в системе агропромышленного комплекса нашей страны. Пушное звероводство – это уникальное направление деятельности человека. В прежние века Россия считалась одним из мировых лидеров в этой отрасли. На сегодняшний день роль российского звероводства для сельского хозяйства в целом заметно сократилась, что связано с уменьшением на мировом рынке отечественной пушнины. Однако важно понимать, что при всех существующих проблемах даже сегодня пушное звероводство в нашей стране остается прибыльным делом. Звероводческие хозяйства продолжают не только работать, но и расширяться. При правильной расстановке приоритетов рентабельность зверофермы может составлять до 40%, что является хорошим показателем. Значение звероводства как особой отрасли сельского хозяйства сложно переоценить, поскольку данная отрасль специализируется на конкретной задаче – разведении пушных зверей с целью получения их ценных шкурок.

В настоящее время широко распространены заболевания пушных зверей, связанные с опорно-двигательным аппаратом. Причинами данной патологии могут послужить травмы различной этиологии, переломы, миозиты. Без знания морфологических особенностей строения опорно-двигательного аппарата в возрастном аспекте проблематично диагностировать заболевания и патологии, а также проводить своевременное лечение. Цель нашего исследования – изучить анатомические особенности пояса грудной конечности соболя черной пушкинской породы в возрастном аспекте [1-4].

Материал и методы исследования

Исследование проводили на кафедре анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины». Кадаверный материал для исследования был доставлен на кафедру анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины» со звероводческого хозяйства Ленинградской области. Объектами для проведения данного исследования послужили трупы соболя черной пушкинской породы двух возрастных групп: 15-20 месяцев от рождения (физиологическая зрелость) и 36-40 месяцев от рождения (хозяйственная зрелость) в количестве пяти штук в каждой группе. Для достижения поставленной задачи использовали комплекс традиционных анатомических методов исследования: тонкое анатомическое препарирование, мацерация, фотографирование и морфометрия. При описании анатомических терминов использовали Международную ветеринарную анатомическую номенклатуру. Измерение проводили электронным штангенциркулем Орбита OT-INM02 со шкалой деления 0,01 мм, производство Россия [5-10].

Результаты исследования

В результате проведенных исследований, было установлено, что пояс костей грудной конечности (cingulum membri thoracici) соболя черной пушкинской породы представлен лопаткой (scapula), которая является парной, пластинчатой костью и расположена косо вниз и вперед между 2 и 5 ребрами. Лопатка у обеих возрастных групп имеет форму треугольника, где ее краниальный угол (angulus cranialis) сглажен и обрамлен четко выраженным костным краниальным краем (margo cranialis). Каудальный угол утолщен и имеет четко выраженные границы (angulus caudalis) плавно переходящие в каудальный край (margo caudalis). Вентральный угол (angulus ventralis) представлен суставной впадиной (cavitas glenoidalis), где ее суставная поверхность обрамлена хрящевой губой, несущая на медиальной поверхности вырезку впадины (incisura glenoidalis). Над суставной впадиной лопатки каудально расположен позадисуставной бугорок (tuberculum infraglenoidale), а краниально мощный надсуставной бугорок (tuberculum supraglenoidale), несущий на себе рудимент коракоидной кости – коракоидный отросток (processus coracoideus).

В первой возрастной группе соболей черной пушкинской породы на латеральной поверхности кости имеется тонкая ость лопатки (spina scapulae), которая разделяет ее на две не симметричные ямки, одна из них – предостная (fossa supraspinata), представлена в виде треугольника, вторая – заостная (fossa infraspinata), полусферической формы.

Для второй возрастной группы соболей черной пушкинской породы на латеральной поверхности кости имеется ость лопатки (spina scapulae), которая разделяет ее на две не симметричные ямки, одна из них – предостная (fossa supraspinata), представлена в виде треугольника, вторая – заостная (fossa infraspinata), полусферической формы. Соотношение площади предостной ямки в среднем составляет 51,65% от общей площади латеральной поверхности лопатки, а заостной ямки этот показатель в среднем равен 48,35%. На ости лопатки располагается бугор ости (tuber spinae scapulae), который загнут каудально и смещается со средней трети кости в область шейки лопатки, где нависает каудально над ней. Акромион (acromion) сильно развит, имеет цилиндрическую форму и выступает за пределы суставной впадины лопатки. Соотношение длины акромиона к длине ости лопатки в среднем составляет 22,44%.

Медиальная поверхность лопатки вертикально расположенной зубчатой линией (linea serrata) разделена на две площадки – краниальная из них приподнята. Каудальная углублена и формирует подлопаточную ямку (fossa subscapularis). Она косой зубчатой линией делится на переднюю и заднюю зубчатые поверхности (facies serrata), примерно равные по площади. Каудально задняя площадка ограничена второй зубчатой линией, проходящей на 2-3 мм ростральнее каудального края лопатки.

Выводы

Таким образом, в результате нашего исследования были установлены анатомические особенности пояса грудной конечности соболя черной пушкинской породы в возрастном аспекте. Установлено, что пояс грудной конечности соболя, состоит из лопатки, которая располагается косо вниз между 2 и 5 ребром. У соболя с возрастом происходит преобразование костных структур лопатки в виде четко оформленных ее границ с выраженным акромионом.

Список литературы

1. Соболеводство России: история, состояние и перспективы его развития / Н.А. Балакирев, Н.Н. Шумилина, О.И. Федорова [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2022. – Т. 251, № 3. – С. 20-27.
2. Гасангусейнова Э. К. Структурно-функциональные преобразования длинных трубчатых костей серебристо-чёрной лисицы в постнатальный период онтогенеза / Э.К. Гасангусейнова, Т.Ю. Паршина, В.В. Степанишин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 4(90). – С. 220-224.
3. Васильев Д.В. Мышцы локтевого сустава лисицы породы Бастард / Д.В. Васильев, В.А. Хватов, М.В. Щипакин // Международный вестник ветеринарии. – 2022. – № 1. – С. 116-119.
4. Мельников С. И. Венозное русло области лопатки у плодов коров чёрно-пёстрой породы / С.И. Мельников, С.С. Глушонок // Иппология и ветеринария. – 2023. – № 3(49). – С. 65-71.
5. Мельников С.И. Особенности морфологии плечевого сплетения кошки домашней / С. И. Мельников // Знания молодых - будущее России: Материалы XVII Международной студенческой научной конференции. Сборник научных трудов, Киров, 10–12 апреля 2019 года. Том Часть 1. – Киров: Вятская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. – С. 308-310.
6. Анатомия скелета плеча и предплечья у собак породы бассет хаунд / М.В. Щипакин, С.В. Вирунен, А.В. Прусаков, Д.С. Былинская // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2016. – № 3(50). – С. 114-119.
7. Щипакин М. В. Анатомия стилоподия у поросят породы ландрас / М. В. Щипакин // Актуальные вопросы ветеринарной медицины: материалы международной научной конференции, посвященной 100-летию кафедр клинической диагностики, внутренних болезней животных им. Синева А.В., акушерства и оперативной хирургии, Санкт-Петербург, 29–30 сентября 2022 года /. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2022. – С. 146-148.
8. Хватов В.А. Морфометрические особенности строения лучевого нерва и его ветвей далматской собаки / В.А. Хватов, Д.В. Васильев, С.С. Глушонок, М.В. Щипакин // Актуальные проблемы ветеринарной медицины: сборник научных трудов, посвященный объявленному в 2021 году президентом РФ Путиным

В.В. году науки и технологий. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2021. – С. 65-68.

9. Щипакин М.В. Закономерности развития костей периферического скелета собаки в пренатальный период онтогенеза / М.В. Щипакин, Н.В. Зеленевский // Иппология и ветеринария. – 2012. – № 1(3). – С. 92-93

10. Анатомия плечевого сустава собаки при проведении артроскопии / А.С. Стратонов, Д.В. Васильев, С.С. Глушонок, Ю.Ю. Бартенева // Материалы национальной научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГУВМ, Санкт-Петербург, 24–28 января 2022 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2022. – С. 67-69.

УДК 636.4:591.471.36/.37

ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ГРУДНЫХ КОНЕЧНОСТЕЙ СВИНЬИ

Булюхина К.С
Научный руководитель: **Панина Е.Н.**
(ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, г. Казань, Россия)
buluhinaksenia@gmail.com

Введение

Анатомия животных является одной из самых важных предметов из изучаемых студентами ветеринарами на данный момент. Данная статья могла бы помочь, студентам более подробно рассмотреть данную тему, тем самым получить более подробный материал для изучения анатомии.

Материалы и методы исследований

для проведения подробного описания и исследованиям свободного отдела грудных конечностей свиньи использовались препараты (кости) самостоятельной обработки такие как: лопатка, плечо и кости предплечья свиньи. Остальные данные брались из научной литературы, а также интернет статей.

У представителей всех пород свиней опорно-двигательный аппарат имеет такое же анатомическое строение. В его составе есть осевой и периферический отделы. Скелетная структура, которая является основой, предназначена для того, чтобы поддерживать тушу взрослого животного, достигающего 200-300 кг живого веса. У свиней любого типа, в зависимости от породы, имеется по четыре четырехпалых конечности, которые имеют отличия в зависимости от того, передняя это или задняя это конечность. Спереди находятся: пясть, запястье, предплечье, локоть и плечо. Их мы и рассмотрим по подробнее

В процессе естественного отбора два средних пальца на всех конечностях свиней преобразовались в копытца, а два боковых практически не участвуют в ходьбе, но повышают устойчивость свиньи при движении по неровной поверхности.

Лопатка- scapula (рисунок 1)

Рисунок 1 - Лопатка

Рисунок 2 - Плечо

Рисунок 3 - Предплечье

Лопатка свиньи - это очень хорошо развитая пластинчатая кость, имеющая треугольную форму. Она имеет две стороны медиальную и латеральную (реберную) поверхности- facies lateralis et costalis.

На латеральной поверхности имеется ость - spina scapule, которая идет вдоль лопатки и делит ее на предостную и заостную ямки-fossa supraspinata et infraspinata для закрепления одноименных мышц.

На средней части ости располагается бугор-tuber spinate scapulae. Плавно спускаясь к шейке ость сходит на нет и не имеет акромиона.

Также у лопатки имеется три края: краниальный, каудальный и дорсальный- margo cranialis, caudalis et dorsalis и три угла: вентральный, краниальный и каудальный - angulus ventralis, cranialis et caudalis. Дорсальный край лопатки более широкий, на нем находится лопаточный хрящ, который слабо выражен.

Латеральная поверхность имеет небольшое углубление – подлопаточную ямку - fossa subscapularis. Чуть выше нее находится ломаная линия ограничивающая поверхность, называемую зубчатой - facies serrata.

Снизу на вентральном углу находится суставная впадина для соединения с плечевой костью - cavitas glenoidalis. С краниальной стороны над этой впадиной есть надсуставной бугорок - tuberculum supraglenoidale. От этого бугра в медиальном направлении имеется маленький выступ – коракоидный отросток – processus coracoideus.

Плечевая кость- humerus (Рисунок 2)

Короткая массивная кость, сдавленная с двух сторон, имеет два эпифиза- дистальный и проксимальный и тело (диафиз). Кость более сплющена с боковых сторон по сравнению с костью крупного рогатого скота. На верхнем конце (проксимальном эпифизе) находится головка плечевой кости, которая соединяется с суставной впадиной лопатки в плечевом суставе.

Латерально и медиально от головки находятся большой и малый бугорки: большой – tuberculum majus с латеральной стороны, а с медиальной стороны, малый - tuberculum minus.

Оба бугра хорошо развиты и образуют почти замкнутое кольцо над межблоковым желобом – sulcus intertubercularis, который предназначен для сухожилия двуглавой мышцы.

На большом бугорке есть шероховатость для присоединения заостной мышцы – facies m. infraspinati. От большого бугорка на тело спускается гребень большого бугра – crista tuberculi majores, заканчиваясь дельтовидной шероховатостью – tuberositas deltoidea.

От нее к шейке проксимально поднимается линия трехглавой мышцы плеча – linea m. tricipitis, а дистально на тело идет гребень плечевой кости – crista humeri. На медиальной поверхности кости расположена округлая шероховатость для прикрепления большой круглой мышцы и широчайшей мышцы спины.

Кости предплечья-ossa antebrachii (Рисунок 3)

Представлены лучевой и локтевой костями, у свиньи они лежат очень тесно друг с другом с межкостным пространством в проксимальный трети, и редко с маленькой щелью в дистальной трети. Кости связаны между собой тугой межкостной связкой, у старых животных она окостеневает. Локтевая кость лежит латеро-кудально, а лучевая кранио-медиально

Лучевая кость- os radii

Имеет слабоизогнутую форму тела-corpus radii и значительно расширена на запястном конце. Также на теле различают краниальную и каудальную поверхности, медиальный и латеральный края на проксимальном конце имеет головку - caput radii – с ямкой – fovea capitis radii – и на дорсо-медиальной поверхности шероховатость луча - tuberositas radii. Под головкой расположена шейка – collum radii.

Дистальный конец лучевой кости имеет блок - throchlea radii – с суставной поверхностью для костей запястья - facies articularis carpea, которая разделена гребешками на три площадки. На дорсальной поверхности дистального эпифиза имеется три желоба для сухожилий мышц разгибателей.

Локтевая кость – ulna

Представляет собой трубчатую кость, более длинную, чем лучевая. На ней выделяют большой локтевой отросток - olecranon, который оканчивается локтевым бугром - tuber olecrani. Локтевая кость образует для помещения блока плечевой кости полулунную вырезку - incisura semilunaris, ограниченную дорсально крючковидным отростком - processus anconaeus. Локтевой отросток с латеральной поверхности выпуклый, с медиальной - вогнутый. Дистальный эпифиз имеет фасетки для соединения с костями запястья.

Кости запястья - ossa carpi

Проксимальный ряд запястья у свиней очень схож со строением КРС, лишь добавочная кость более плоская и вытянутая, напоминая лошадиную. В дистальном ряду насчитывается четыре кости: первая запястная кость, очень маленькая, лежит полярно и соединена только со второй запястной; вторая запястная кость имеет форму клина, лежит между запястной лучевой и пястными второй и третьей костями, запястная третья кость лежит между запястной лучевой и промежуточной с одной стороны и пястной третьей-с другой.

Пясть-ossa metacarpi

У свиней состоит из четырёх пястных костей: второй, третьей, четвертой и пятой. Отсутствует лишь первая пястная кость. Третья и четвертая более сильно развиты и являются основными, а боковые кости тоньше, короче, и соединяющиеся с ними пальцы не достигают земли. Пястные третья и четвертая кости, имеют примерно трехгранную удлинённую форму, причём проксимальный конец третьей пястной кости лежит выше, чем четвертой и образует в латеральную сторону отросток и сочленяется с запястной третьей костью, а также небольшими фасетками со вторыми и четвертыми запястными костями. Пястная четвертая кость опущена в сторону пальцев чуть ниже третьей, её проксимальный конец соединяется с запястной четвертой костью. Дистальные концы несут на себе суставные блоки с гребнем посредине. Боковые вторая и пятая пястные кости опускаются дистально примерно до нижней трети соседних основных костей

Кости пальцев-ossa digitorium

У свиней существуют четыре пальца, из которых третий и четвертый- основные, а второй и пятый-висячие. Основными пальцами фаланг являются первая и третья фаланги, которые мало чем отличаются от КРС. У третьей фаланги подошвенная поверхность почти не имеет границ и сливается с межпальцевой

стороной. На волярной поверхности сустава первой фаланги имеется по две сезамовидные кости у каждого пальца, а на той же поверхности сустава третьей фаланги-по одной челночной кости.

Заключение

В процессе работы мне удалось изучить особенности строения грудных конечностей свиньи с помощью костных препаратов и дополнительного материала, а также подробно и обширно описать его в данной статье.

Список литературы:

1. Анатомия свиней-https://dzen.ru/a/X5p5yg40qWqzo1lw
2. Кости грудной конечности-https://studfile.net/preview/5709744/#2
3. А.Ф.Климов, Анатомия домашних животных / Ю.Ф., Акаевский, А.Ф.Климов// Скелет грудной конечности свиньи. – 2003. - С.188-189.
4. Анатомия домашних животных / А.И. Акаевский, Ю.Ф. Юдичев, Н.В. Михайлов и др.; Под ред. А.И. Акаевского. - 4 изд., испр. и доп.- М.: Колос, 1984.-543 с.

УДК: 599.742.73:591.471.36/.37

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ АНАТОМИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ГРУДНОЙ И ТАЗОВОЙ КОНЕЧНОСТИ ДОМАШНЕЙ КОШКИ

Миннегулова А.Р., Ильина Ф.А.

Научный руководитель: **Панина Е.Н.**

(ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ имени Н.Э. Баумана, г. Казань, Россия)

minegu@mail.ru

Введение

Кошка домашняя – вид рода Кошки (Felis), семейства Кошачьи (Carnivora). Актуальность исследования заключается в изучении анатомического строения опорно-двигательного скелета. Грудная конечность выполняет опорную функцию и функцию захвата. Она подразделяется на пояс грудной конечности и свободную грудную конечность. Выделяют 3 отдела: плечо, предплечье, кисть, которые состоят из лопатки, плечевой, локтевой и лучевой костей, а также костей кисти. Скелет тазовых конечностей подразделяется на тазовый пояс и скелет свободной тазовой конечности. Пояс тазовой конечности жестко прикреплен к крестцу. Это обусловлено значительно большей нагрузкой, приходящейся на задние конечности.

Цель исследования

Исходя из вышеизложенного, целью нашего исследования является рассмотреть строение конечностей кошки и найти их особенности, а также продемонстрировать морфологическую характеристику костей конечностей у представителей семейства Кошачьих.

Материалы и методы исследования

Объектом исследования послужила домашняя кошка в возрасте 5 лет без выраженных признаков патологии.

Анатомическое изучение проводилось согласно общепринятой методике посредством неоднократного вываривания костей, последующего обезжиривания и отбеливания.

Результаты исследования

Скелет пояса грудной конечности редуцируется у плотоядных, он не имеет костного сочленения с осевым скелетом. Лопатка развита полностью. Акромион лопатки кошки более сложный и имеет пальпируемый крючковидный отросток, от которого отходит надкрючковидный отросток. На медиальной поверхности расположен коракоидный (Рисунок 1) (клювовидный) отросток, имеющий изогнутую форму цилиндра.

Плечевая кость тонкая. На ее проксимальном конце имеется полукруглая суставная головка. Сильно выпуклая суставная поверхность имеет форму продольного овала. Большой бугорок имеет гребень. Тело плечевой кости в средней части слегка скручено вокруг своей оси. У кошки надблоковое отверстие отсутствует, кранио-медиально имеется венечная ямка, куда при сгибании входит венечный отросток локтевой кости. Кроме того, у кошки на дистальном эпифизе медиально находится овальное надмыщелковое отверстие. Костная дуга дистально переходит в медиальный надмыщелок, он сильно вытянут каудально (Рисунок 1).

Предплечье образовано локтевой и лучевой костями, имеющие примерно одинаковые размеры. Лучевая кость в положении пронации располагается перед локтевой костью слегка наискось. Лучевая шероховатость расположена каудально. Проходящий по каудальной стороне поперечный гребень имеет острую кромку. Узкая медиальная бороздка проходит диагонально. Рядом с ней находится шиловидный отросток (Рисунок 1).

Локтевая кость имеет в проксимальном отделе крупный локтевой отросток. заканчивающийся локтевым бугром. На нем виден тупой каудальный мышечный бугорок и два острых валика. У основания локтевого отростка находится блоковая вырезка для сочленения с блоком плечевой кости. Эта вырезка ограничена проксимально крючковидным отростком и дистально двумя различными по величине

венечными отростками. Медиальный венечный отросток развит сильнее. Тело локтевой кости, имеет трехгранную форму. Дистальный конец отчетливо разделен на две части: суставная окружность и шиловидный отросток (Рисунок 1).

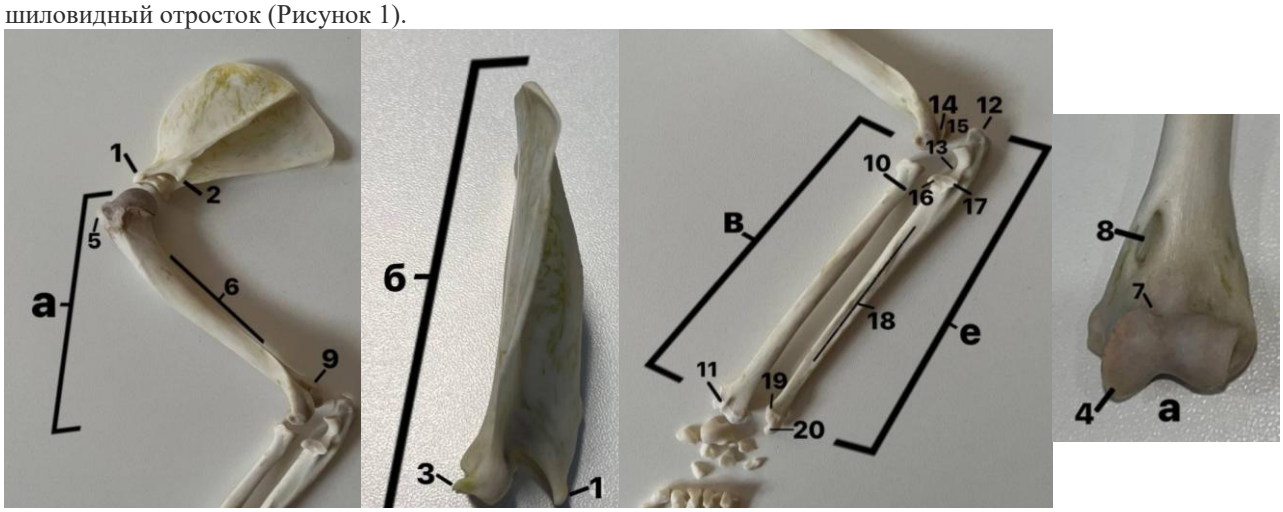


Рисунок 1 - Передняя конечность кошки: а – плечевая кость; б - лопатка; в – лучевая кость; е – локтевая кость: 1-2 – акромион, 1 - крючковидный отросток, 2 - надкрючковидный отросток, 3 – коракоидный отросток, 4 - полукруглая суставная головка, 5 - большой бугорок, 6 – тело плечевой кости, 7 – венечная ямка, 8 - надмыщелковое отверстие, 9 – медиальный надмыщелок, 10 – лучевая шероховатость, 11 – шиловидный отросток, 12 – локтевой бугор, 13 – блоковая вырезка, 14 – плечевая кость, 15 - крючковидный отросток, 16 – венечный отросток, 17 – медиальный венечный отросток, 18 – тело локтевой кости, 19 – суставная окружность, 20 – шиловидный отросток

На задней конечности имеется три отдела: бедро, голень и стопа.

Бедро сочленяется с голенью коленным суставом, который защищен спереди небольшой округлой косточкой - коленной чашечкой. Большой вертел у кошки расположен ниже головки. Тело бедренной кости круглое и прямое. Имеются слабо выраженные бугорки для прикрепления мышц на шероховатой поверхности. Суставные фасетки для сесамовидных костей не развиты.

Колено. Та часть лапы, которую можно принять за согнутое назад колено, в действительности является пяткой, а истинное колено располагается выше, в области низа живота животного. Коленная чашка представляет собой каплеобразную сесамовидную кость, над основанием которой есть хрящевой участок, а боковые хрящи отсутствуют.

Голень. Между большой и малой берцовой костями находится межкостное пространство голени, которое у кошки остаётся достаточно широким на всей длине костей. Тело большеберцовой кости слегка выгнуто краниально.

Кости заплюсны располагаются тремя рядами. Проксимальный ряд образует таранную кость - внутреннюю, и пяточную кость – наружную, с направленным назад пяточным выступом. Средний ряд содержит центральную кость заплюсны. Дистальный ряд состоит из четырех костей.

У кошки имеется пять костей плюсны, однако I плюсневая кость представляет собой рудиментарную косточку кеглевидной формы. На ней нет пальца, таким образом, задние лапы опираются на фаланги только 4-х пальцев.

Кости пальцев задней лапы по своей форме похожи на кости пальцев передней лапы. Разница заключается в том, что I палец у кошки, как правило, отсутствует.

Рисунок 2 - Задняя конечность кошки: а – бедренная кость; б – большая берцовая кость; в – малая берцовая кость; д – кости кисти: 1 – коленная чашечка, 2 – большой вертел, 3 - головка бедра, 4 – тело бедренной кости

Заключение

При рассмотрении отделов передней и задней свободных конечностей были выявлены специфические особенности, заключающиеся в том, что задние конечности более массивны, чем передние. Это связано с развитыми мышцами, которые крепятся к костям, это обусловлено образом жизни, так как именно на них ложится основная нагрузка.

Список литературы

1. Дюмин М.С. Остеология и артрология домашних животных / М.С. Дюмин, Е.А. Исаенков, В.М. Волкова, Г.С. Тимофеева - Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА, 2018. - 112 с.
2. Климов А.Ф., Акаевский А.И. Анатомия домашних животных. / А.Ф. Климов, А.И. Акаевский - 8-е изд. - СПб.: Лань, 2011. - 1040 с.
3. Ноздрачев А.Д. Анатомия кошки / А.Д. Ноздрачев. – Ленинград: Наука, 1973. – 248 с.
4. Фолшерхаус, Б. Анатомия собаки и кошки / Б. Фольмерхаус, Й. Фревейн. - М.: Аквариум БУК, 2003. -580 с.
5. Щетинина Е.А. Анатомическое обоснование фрагментации костных структур локтевого сустава у животных / Е.А. Щетинина, Н.А. Слесаренко // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Неделя студенческой науки», Москва, 25 апреля 2023 года / Министерство сельского хозяйства Российской Федерации; Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К.И. Скрябина». – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К.И. Скрябина», 2023. – С. 336-340.
6. Щетинина, Е. А. Морфологические особенности мышечного аппарата локтевого сустава у представителей пальцеходящих / Е. А. Щетинина // Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны : материалы XII международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной 215-летию СПбГУВМ, Санкт-Петербург, 23–24 ноября 2023 года. – Санкт-Петербург: 2023. – С. 462-463.

УДК 591.471.4:636.32/.38

ИЗУЧЕНИЕ И АНАЛИЗ СТРОЕНИЯ И ФУНКЦИЙ ЧЕРЕПА ОВЦЫ

Тодорчук Е.А.
(ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, г. Казань, Россия)
lizatodorchuk@yandex.ru

Введение

Исследование и изучение отдельных частей черепа овцы имеет большое значение для биологической науки. Изучение сложности строения черепа позволяет понять функциональное значение структуры и её роль в выживании и адаптации.

Овцы имеют как общие черты для всех млекопитающих, так и свои особенности строения, связанные с образом жизни и антропогенным влиянием. Некоторые признаки типичны для всего вида, другие зависят от возраста животного, пола или породы.

По мере роста черепа дифференцируются его форма и детали (отростки, желобы); костная ткань, замыкаясь вокруг нервов и кровеносных сосудов, образует отверстия и костные каналы, а путем резорбции сначала в толще верхней челюсти, а позже - лобной кости, возникают пазухи.

Работа посвящена детальному рассмотрению анатомической структуры черепа козла с использованием методов морфометрии.

Цель исследования заключается в изучении разных частей черепа овцы и выявлении особенностей строения этих частей.

Материал и методы исследования

Объектом исследования служит овца, материалом исследования является череп овцы

Часть 1. Общее строение

Скелет головы включает кости черепа (7 костей), которые формируют полость, где лежит головной мозг, и лицевые кости (12 костей), составляющие носовую, челюстную и ротовую полости и орбиты глаз. Кости черепа соединяются швами, кроме подвижных – нижней челюсти, височной и подъязычной костей. В височной кости расположены органы слуха и равновесия. Верхняя и нижняя челюсти подвижно соединены суставами, связками и мышцами. Вместе с губами, языком, мышцами и зубами они образуют жевательный аппарат.

Часть 2. Строение отдельных частей черепа овцы

Черепная полость:

Черепная полость – cavum cranii, стенками которой служат перечисленные выше кости, кроме слёзной и скуловой, распадается на два неравномерных отдела: отдел ромбовидного мозга, меньший по объёму, вмещает продолговатый и задний мозг; отдел большого мозга, значительно больший, служит

вместилищем для среднего, промежуточного и конечного мозга. Границей этих отделов является свисающий в полость со стороны черепной покрышки костный намёт – tentorium osseum – межтеменной кости. Продолжением его на боковые стенки служит гребень скалистой кости – crista petrosa. На дне черепной полости границей отделов служит слабо заметный затылочно-клиновидный гребень – crista sphenooccipitalis, который проходит в месте соединения тела затылочной и тела клиновидной кости.

В обоих указанных отделах выделяют: верхнюю стенку – черепной свод (черепная покрышка) и нижнюю стенку – дно мозгового отдела черепа. В состав черепного свода – calvaria – входят: чешуя затылочной кости, межтеменная, теменные и лобные кости и часть чешуи височной кости. Он окружает собой в отделе большого мозга главным образом полушария большого мозга, а в отделе ромбовидного мозга – червячок и полушария мозжечка. В состав дна мозгового отеле черепа входят: сзади – тело затылочной кости, спереди – тело (с прилежащими участками крыльев) клиновидной кости. В дне мозгового черепа принято различать три ямки: заднюю, среднюю и переднюю.

Височная область:

В височный областях с боковых сторон к своду и основанию мозгового черепа примыкает височная кость – os temporale. Она служит остовом для среднего и внутреннего уха, а кроме того, участвует в образовании челюстного сустава. В этой кости различают чешую и каменистую кость. Внутри каменистой кости помещаются: барабанная кость, где лежат передатчики звуковой волны – молоточек, наковальня и стремечко, и лабиринт внутреннего уха, где расположен статистический орган и орган слуха (спиральный орган). Наружу от барабанной полости выступает наружный слуховой проход – meatus acusticus externus, - к которому присоединяется кожная складка в виде рупора для улавливания и концентрации звуковых волн (наружное ухо), а в черепную полость от внутреннего уха ведёт внутренний слуховой проход – meatus acusticus internus, через который слуховой нерв проникает к головному мозгу.

Глазничная область:

Костную основу глазничной области представляет орбита. Она вмещает глазное яблоко и придаточные органы зрения. Орбита лежит на границе с лицевым черепом, вследствие чего в её образовании принимает участие и часть пограничных костей, а именно слёзная, скуловая и лобная кости. Скуловая кость занимает в орбите латеральное положение, и защищает орбиту с наружной стороны. Она служит также местом начального прикрепления большого жевательного мускула.

На дне конической орбиты, уклоняющейся вершиной вниз и назад, видны отверстия, сообщающиеся с черепной полостью. Отверстия располагаются впереди крыловидного гребня – crista pterygoidea – в таком порядке: верхнее их них и маленькое – решётчатое – foramen ethmoidale, затем зрительное – foramen opticum, орбитальная щель – fissura orbitalis – и круглое отверстие – foramen rotundum.

Мозговой отдел:

Область затылка образовании исключительно затылочной костью. На дорсальной поверхности черепа теменная и лобная области изогнуты под тупым углом. Почти четырёхугольная теменная область без резкой границы переходит в височную и понижается, слегка суживаясь, к затылочной области. На самом высоком месте лобных костей, ближе к темени, располагаются теменные отростки. Своим задним участком лобные кости перегибаются на теменную область.

Лицевой отдел:

К лицевому отделу черепа относятся кости, которые служат скелетом носовой и ротоглоточной полостей. С поверхности на лицевом черепе, как и на мозговом, следует выделить прежде всего костные основы раздичных областей: костная основа носовой области – regio nasalis; костная основа резцовой области – regio incisiva; костная основа щёчной области – regio buccalis; костная основа ганашей, или область жевательного мускула – regio masseterica; костная основа нёбной области – regio palatina.

В состав лицевого отдела черепа входят: парная резцовая кость, парная дорсальная челюсть, парная вентральная челюсть, парная носовая кость, парная нёбная кость, парная крыловидная кость, сошник, решётчатая кость с парными раковинами и подъязычная кость

Часть 3. Функциональное значение

Овца - типичное пастбищное животное, ее сравнительно длинная, узкая морда с подвижными губами и овально загнутыми резцами хорошо приспособлена для скусывания низкой растительности, что позволяет ей насыщаться на таких пастбищах, где крупный рогатый скот не находит достаточно корма. Анатомические детали и пропорции черепа служат важными показателями групповых (породных, половых) характеристик животных. Именно поэтому, краниометрические показатели занимают большое место в изучении этих характеристик.

Рисунок 1 -

Череп овцы с левой стороны

Рисунок 2

Заключение

Анатомические детали и пропорции черепа служат важными показателями групповых (породных, половых) характеристик животных. Именно поэтому, краниометрические показатели занимают большое место в изучении этих характеристик.

Изучение различных частей черепа овцы позволяет понять морфологические особенности строения и функциональные особенности. Форма черепа играет важную роль к приспособленности овцы к среде обитания и её типу питания.

Таким образом, эта работа подчеркивает важность дальнейших исследований в области анатомии и физиологии овец. Проведенное исследование является важной частью более глубокого понимания строения, особенностей и функций черепа овцы.

Список литературы

1. Анатомия домашних животных А. Ф. Климов, А. И. Акаевский. Издательство «Лань», 2003. Стр. 93-115.

УДК: 598.617.1:351.78

СТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ ФОРМИРОВАНИЯ ПЕЧЕНИ У ЯПОНСКИХ ПЕРЕПЕЛОВ В ПОСТЭМБРИОНАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ

Прозоровский И.Е.[1], Ветошкина Г.А.[2], Селезнев С.Б.[1]

([1]ФГАОУВО «Российский университет дружбы народов»; [2]ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И.Скрябина, Москва, Россия)

prozorovskiy-ie@rudn.ru, seleznev1961@mail.ru

Введение

Яичное перепеловодство является высокорентабельной отраслью промышленного птицеводства, которая развивается быстрыми темпами [2, 7]. Технологический процесс по выращиванию, кормлению и содержанию птицы может быть обречен на неудачу, если он вступает в конфликт с морфофункциональным нормам птицы и нарушает ее гомеостаз [1, 5]. Японские перепела обладают высокой яичной продуктивностью, но их структурные особенности изучены недостаточно. Поэтому исследования, направленные на выяснение морфологических связей различных систем организма перепелов, а именно пищеварительной системы представляет научно-практический интерес [4, 8]. Печень у птиц является центральной пищеварительной железой, где происходит синтез желчи для переваривания корма в двенадцатиперстной кишке, а также витаминов и депонирование гликогена [3, 6]. Адекватное развитие печени напрямую влияет на рост и продуктивность любого живого организма, в частности, японского перепела. Изучение особенностей роста и развития данного органа является ключом к пониманию механизмов его влияния на организм птицы в постэмбриональном онтогенезе.

Целью исследования является разработка индекса п/л печени, отражающего процессы формирования её долей (правой и левой) и позволяющего выявить взаимосвязь между полом птицы и внешним обликом, определяющим её наружную архитектонику

Материал и методы исследования. Объектом исследований являлись японские перепела эстонской породы в определенные этапы постэмбрионального онтогенеза: неонатальный, ювенальный, полового созревания и морфофункциональной зрелости. Условия содержания и кормления японских перепелов соответствовали зоотехническим нормам. Материалом исследований служила печень, полученная от клинически здоровых японских перепелов. Она изучалась при помощи макро- и микро-препарирования, морфометрии и биометрического анализа изучаемых структур. Исследование было проведено с

соблюдением этических норм и стандартов экспериментов на животных.

Результаты исследования

Печень у японских перепелов располагается позади сердца в эпигастрии грудобрюшной полости тела птицы и имеет вид купола, обращенного вершиной к голове (Рисунок 1). Она окружена воздухоносными мешками, а также абдоминальными), которые образуют вокруг нее своеобразную «подушку безопасности», предохраняющую печень от резких механических и физических воздействий. Благодаря постоянной циркуляции воздуха в ней также достигается «эффект охлаждения» печени при ее функциональной деятельности.

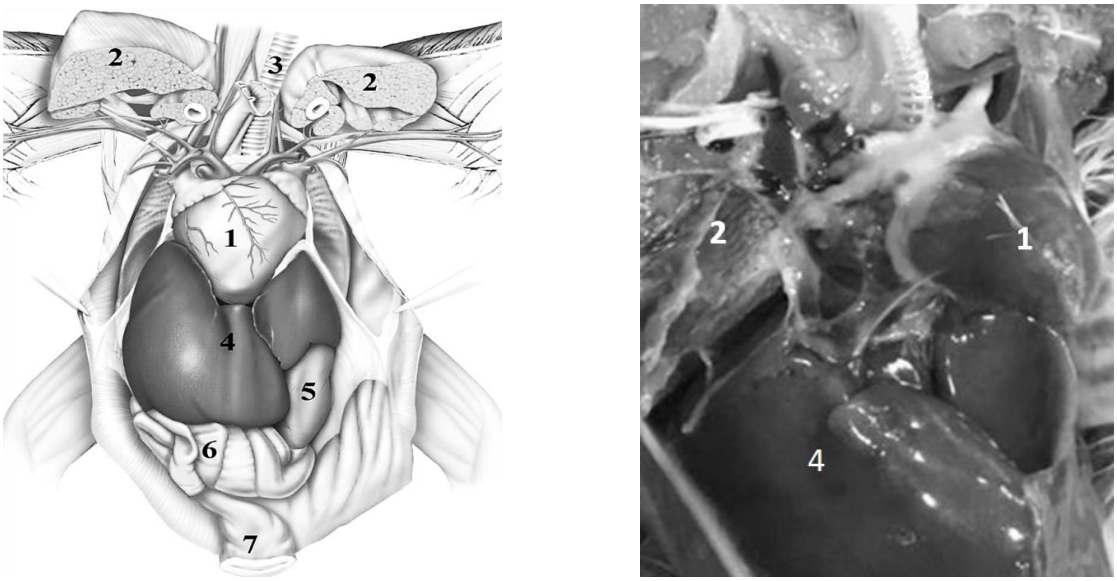


Рисунок 1 - Топографо-анатомическое расположения печени у японской перепелки: 1- сердце; 2- легкие; 3- трахея; 4- печень; 5- желудок; 6- кишечник; 7-клоака

Печень перепелов покрыта снаружи капсулой, которая состоит из плотной волокнистой соединительной ткани, и при помощи связок она соединяется с грудной костью (серповидная), воздухоносными мешками, желудком и двенадцатиперстной кишкой. Неполными вырезками она разделяется на две асимметричные доли (правую и левую), которые соединяются меду собой перешейком. Около правой доли печени располагается желчный пузырь овальной формы, от которого отходит пузырный проток. Он сливается с правым печеночным протоком и образует общий желчный проток, который впадает в двенадцатиперстную кишку. Что же касается левой доли печени, то от нее отходит левый печеночный проток, который также, как и общий желчный, самостоятельно впадает в двенадцатиперстную кишку.

Таблица 1 - Морфометрическая характеристика абсолютной массы печени и её долей у японских перепелов в постэмбриональном онтогенезе (M±m, %)

Возраст, дни	Пол	Абсолютная масса печени, г M±m			Индекс п/л, %
		Общая	Правая доля	Левая доля	
1	м	0,23±0,01	0,12±0,01	0,10±0,01	4,3
	ж	0,24±0,01	0,13±0,01	0,10±0,01	8,3
30	м	3,56±0,08	1,93±0,06	1,63±0,04	8,4
	ж	4,08±0,05	2,23±0,02	1,85±0,02	9,3
90	м	4,44±0,05	2,38±0,02	2,06±0,04	7,2
	ж	4,30±0,06	3,14±0,04	1,16±0,02	22,8
180	м	8,45±0,05	4,62±0,02	3,84±0,01	9,2
	ж	8,34±0,06	5,17±0,03	3,17±0,02	23,9
360	м	10,11±0,04	5,51±0,02	4,53±0,03	9,6
	ж	11,54±0,02	7,13±0,05	4,41±0,04	23,6

Таким образом, печень имеет неправильную форму, которая обусловлена с дорсальной стороны компрессией сердца (треугольная форма для сердца), а с вентральной стороны – компрессией пищеварительных органов (желудок, двенадцатиперстная кишка, поджелудочная железа). В ходе нашего исследования при помощи морфометрии изучались весовые показатели печени (абсолютная и относительная массы) и её долей у японских перепелов (Таблица 1). При анализе динамики абсолютной массы печени отчетливо видно прогрессивное ее увеличение с 1-го по 180-й день. У суточных перепелят данный показатель составлял у самок 0,23±0,01г, а у самцов 0,23±0,01г. Далее, с 1-го по 30-й день отмечался значительный рост абсолютной массы печени до 4,08±0,05г у самок и до 3,56±0,08г у самцов, т.е. почти в 15-18 раз. К 90-дневному возрасту абсолютная масса печени изменилась незначительно, но она увеличилась

почти в 2 раза и составила у самок 8,34±0,06г, а у самцов 8,45±0,05г. В дальнейшем к 360-дневнму возрасту данный показатель изменился в 1,2 раза и составил у самок 11,54±0,02г, а у самцов 10,11±0,04г. Таким образом, наиболее активно абсолютная масса печени у японских перепелов растет в период от 1-дневного до 30-дневного возраста. Для характеристики возрастных процессов формирования печени у японских перепелок мы предлагаем рассчитывать индекс соотношения абсолютной массы правой и левой долей печени (И п/л, %), который учитывает общую массу печени (Мо, г), а также массу правой (Мп, г) и левой доли (Мл, г) печени: И п/л = (Мп – Мл)/ Мо х100

Согласно нашим исследованиям, индекс соотношения абсолютной массы правой и левой долей печени у японских перепелов в однодневном возрасте составил у самцов - 4,3%, а у самок 8,3%. Он значительно увеличился в течение первого месяца жизни перепелов и достиг в 30-дневном возрасте у самцов 8,4%, а у самок – 9,3% (Таблица 1). В возрасте 90 дней индекс п/л печени у японских перепелов снизился у самцов до 7,2%, а у самок наоборот увеличился до 22,8%, что по-видимому связано с активным формированием у перепелок яичного направления яичника и яйцепровода, которые, располагаясь с левой стороны, способствуют лучшему развитию правой доли печени. К 180-дневному возрасту данная тенденция сохранилась и данный показатель составил у самцов 9,2%, а у самок 23,9 %. К 360-дневному возрасту индекс соотношения абсолютной массы правой и левой долей печени у японских перепелов остался практически на том же уровне и составил у самцов 9,6%, а у самок 23,6%. Таким образом, для японских перепелок яичного направления характерен сильно выраженный половой диморфизм, который проявляется у самок в активном формировании правой доли печени, так как в левой половине грудобрюшной полости активно функционирует яйцепровод (Рисунок 2).

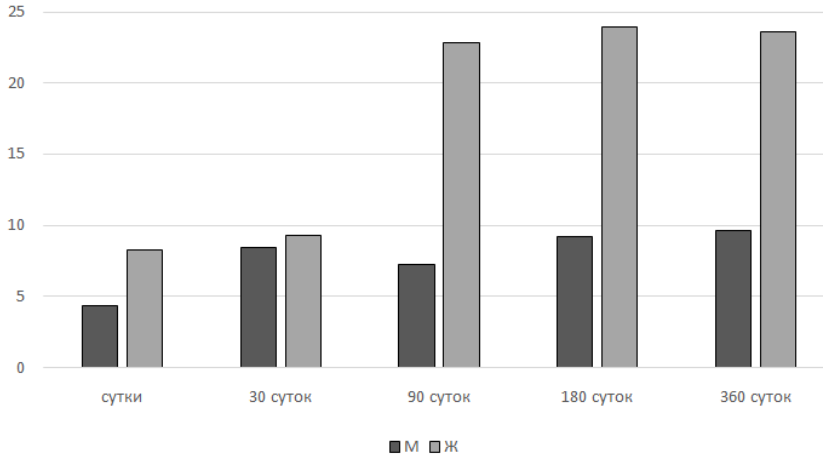


Рисунок 2 - Возрастные изменения индекса соотношения абсолютной массы правой и левой долей печени (И п/л, %) у японских перепелов в постэмбриональном онтогенезе

Заключение

Таким образом, печень у японских перепелов является высокоспециализированным органом и состоит из двух самостоятельных долей (правой и левой), для которых характерна определенная возрастная стадийность развития и половой диморфизм, который проявляется в сильном развитии у самок правой доли. Печень наиболее интенсивно растет у японских перепелов до 30-дневного возраста, после чего наступает ее критический период, связанный со активным становлением репродуктивной системы и яйцекладкой. Она достигает окончательного развития только к 180-дневному возрасту, что необходимо учитывать при выращивании и составлении рациона кормления домашней птицы.

Список литературы

1. Бронникова Г.З. Анатомо-топографические особенности и рост печени перепелов в постэмбриональном онтогенезе / Г.З. Бронникова, Е.Н. Сковородин // Вестник Башкирского ГАУ. - 2018.- № 2 (46). - С. 58-61.

2. Гурьева Т.С. Гистогенез внутренних органов японского перепела в условиях невесомости / Т.С. Гурьева, О.А. Дадашева, Е.И. Медникова, М.Т. Дадашева, В.Н. Сычев // Авиакосмическая и экологическая медицина. - 2009.- №6 - С.8-13.

3. Кретов А.А. Морфогенез органов пищеводно-желудочного отдела перепела японского (Coturnix Coturnix japonica) в условиях интенсивного использования / А.А. Кретов // Морфологический альманах имени В.Г. Ковешникова. – 2018. – Том 16, №2. – С. 28-33.

4. Кочиш И.И. Птицеводство / И.И. Кочиш, М.Г. Петраш, С.Б. Смирнов - М.: Колос, 2004. - 407 с.

5. Селезнев С.Б. Морфология домашней птицы / С.Б. Селезнев, Г.А. Ветошкина, Е.В. Куликов– Москва: РУДН, 2022. – 144 с.

6. Слесаренко Н.А. Анатомия и гистология птицы / Н.А. Слесаренко, Г.А. Ветошкина, С.Б. Селезнев – Москва: ООО «АртСервис ЛТД», 2015. – 138 с.

7. Фисинин В.И. Новые научные и практические подходы в развитии мирового и отечественного птицеводства / В.И. Фисинин // Современная ветеринарная защита в промышленном птицеводстве. - Спб.: МГК, 2004.- С.6-11.

8. Хохлов, Р.Ю. Критические фазы морфогенеза яйцевода кур / Р.Ю. Хохлов // Вестник Саратовского ГАУ. - 2008.- № 3.- С. 48–49.

УДК 615:616.233 – 053.2

ЗНАЧЕНИЕ КЛЕТОК ИММУННОЙ СИСТЕМЫ ПРИ РЕЦИДИВИРУЮЩЕЙ ПАТОЛОГИИ ДЫХАТЕЛЬНЫХ ПУТЕЙ

Бурнайкина К.С., Герасимова Н.Г., Балашов В.П.
(ФГБОУ ВО «МГУ им. Н.П. Огарева», Саранск, Россия)
e-mail: karinaburnaikina@gmail.com

Введение

Исследование взаимодействия специфических и неспецифических механизмов резистентности организма остается приоритетной проблемой современной молекулярной биологии, иммунологии, цитологии, гистологии и имеет важное прикладное значение для многих направлений клинической медицины. Нарушения иммунного статуса сегодня активно обсуждается в качестве важного звена в патогенезе многих бронхолегочных заболеваний, в том числе бронхообстуктивного синдрома [6]. Особый интерес представляют собой выяснение закономерностей динамики субпопуляций лимфоцитов и дисфункции нейтрофильных лейкоцитов. Внимание к этим звеньям патогенеза бронхообстуктивного синдрома существенно возрастает при наличии инфекционного триггера [4, 5, 7]. В связи с этим, в настоящее время дискутируется вопрос об эффективности использования иммунокорректоров в комплексной терапии бронообструктивного синдрома. Преимущества такого воздействия практически доказаны при рецидивирующем бронхите [1], но остается открытым вопрос о целесообразности назначения иммунокорректоров при атопической астме с различной степенью тяжести [2, 3].

Цель исследования

Исходя из вышеизложенного, цель исследования – анализ состава иммунокомпетентных клеток и фагоцитарной активности нейтрофилов в периферической крови пациентов с рецидивирующим бронхообструктивным синдромом до и после терапии с использованием азоксимера бромида.

Материал и методы исследования

Пациенты исследуемых групп госпитализированы в стационар с рецидивирующим бронхообструктивным синдромом. Для исследования использовались следующие методы: проточная цитофлуориметрия, реакция с частицами латекса, иммуноферментный анализ, гистологическое исследование с окраской по Романовскому-Гимза. Показатели оценивались на 1 и 14 день от начала терапии у детей в возрасте 5-18 лет. Пациентам I группы был назначен иммунокорректор – азоксимер бромид, пациентам II группы назначена только базисная терапия. Группу контроля составили относительно здоровые дети. В исследовании проводилась оценка клеток иммунной системы и интерлейкинов - IL-4, IFNγ. Для оценки достоверности результатов работы использовалась программа Statistica 6.0

Результаты и обсуждение. На 14 день от начала назначения азоксимера бромида отмечается достоверное повышение Т-лимфоцитов с маркерами $CD3^+$ и $CD4^+$ у детей I группы в сравнении со II. Также выявлены достоверное снижение показателей цитотоксических лимфоцитов с маркерами CD8+ на 14 день от начала назначения азоксимера бромида на клеточное звена иммунитета на 1 и 14 день от начала терапии представлены на графике (рисунок 1).

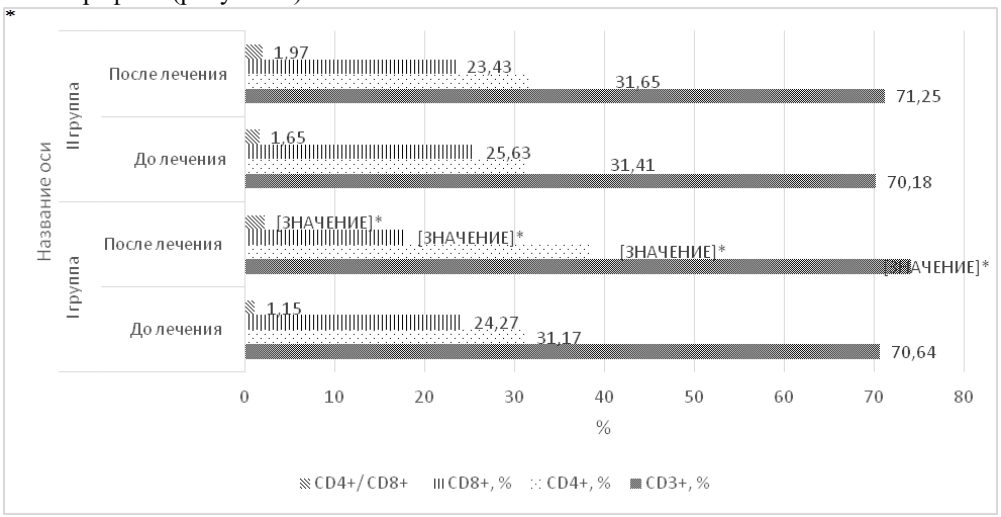


Рисунок 1 - Показатели клеточного иммунитета
Примечание: *- достоверное отличие от показателя II группы

Показатели лимфоцитов с маркерами CD19+ и CD56+ (рис.2) имеют динамику к повышению после лечения, однако при применении азоксимера бромида данные показатели достоверно выше на 14 день от начала терапии.

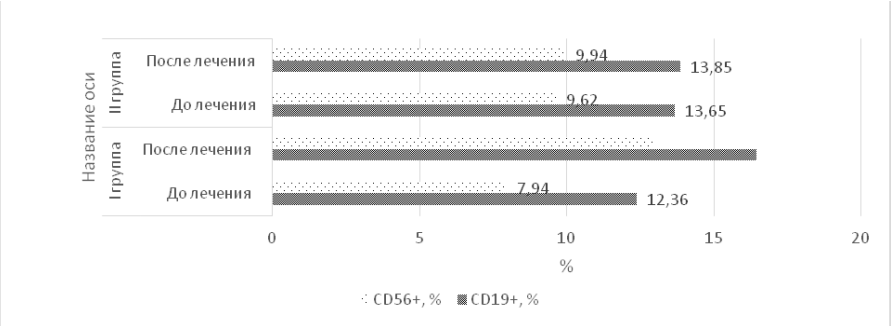


Рисунок 2 - Показатели гуморального и неспецифического иммунитета у детей
Примечание: *- достоверное отличие от показателя II группы

Фагоцитарная функция нейтрофиллов (рисунок 3, 4) имеет однонаправленную динамику при разных схемах лечения. Однако, у пациентов первой группы отмечалось достоверное повышение данного показателя на 14 день от начала назначения азоксимера бромида.

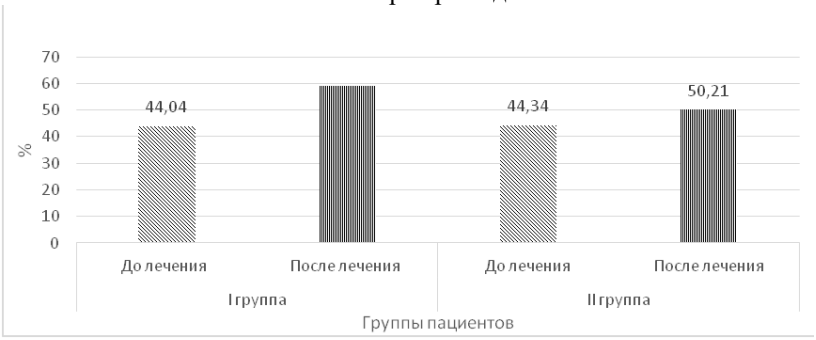


Рисунок 3 - Фагоцитарная активность нейтрофиллов
Примечание: *- значения достоверно отличаются от показателя II группы при p< 0,05

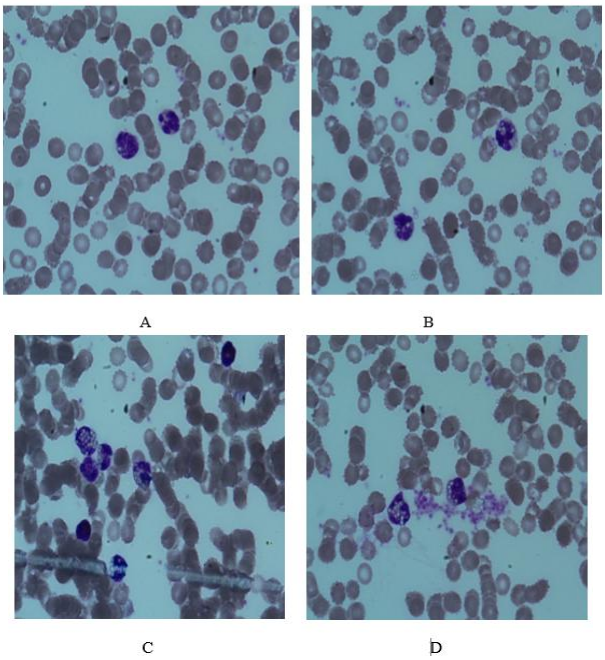


Рисунок 4 - Морфология фагоцитоза нейтрофилов до (A и B) и после (C и D) лечения больных с рецидивирующим бронхитом у пациентов I и II группы соответственно. Окраска по Романовскому-Гимза Увеличение 10 х 90.

Исследования показали, что в I группе пациентов показатель провоспалительного цитокина после терапии достоверно ниже, чем во II. Значения IFNγ имели противоположную динамику после лечения: данный показатель имел более высокие значения у пациентов, получавших иммуномодулятор (рисунок 5).

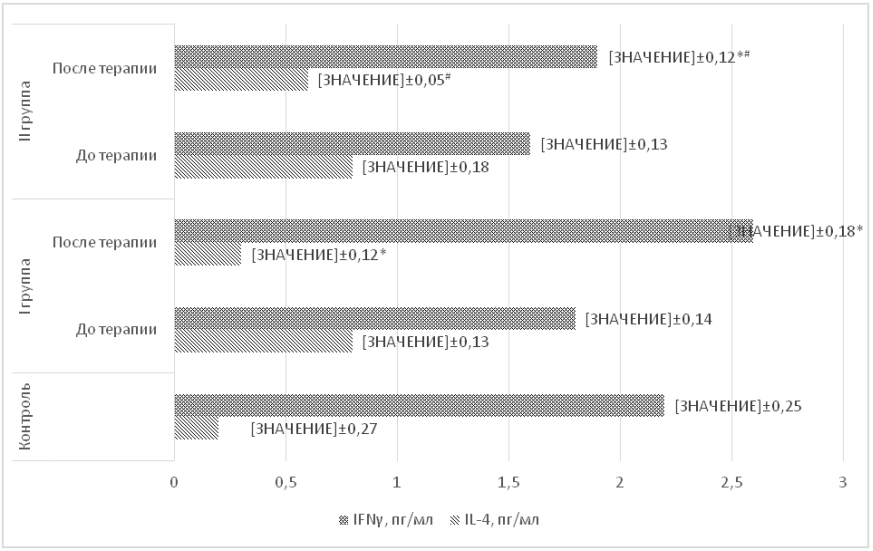


Рисунок 5 - Показатели IL-4, IFNγ у пациентов с рецидивирующей бронхообструкцией
Примечание: *- значения достоверно отличаются от показателя II группы при p< 0,05

Выводы

1. Показатели иммунной системы являются диагностическим критерием рецидивирующей бронхиальной обструкции у детей.
2. Применение иммуномодулятора в комплексной терапии рецидивирующего бронхообструктивного синдрома у детей с преимущественно инфекционными триггерными факторами обострения позволяет корригировать некоторые показатели врожденного, адаптивного иммунитета и существенно снижает активность провоспалительных цитокинов.
3. Данные результаты позволяют разработать лечебную стратегию терапии рецидивирующей бронхиальной обструкции.

Список литературы

1. Дронов И.А. Иммуностимулирующая терапия респираторных инфекций у детей: доказательная база эффективности и безопасности / И.А. Дронов // РМЖ. - 2015. - № 3. - С. 162-165.
2. Герасимова Н.Г. Применение полиоксидония в комплексной терапии бронхиальной астмы у детей / Н.Г. Герасимова, Н.А. Васькова, Ю.В. Шуваловаи др. // Современные проблемы науки и образования. - 2011. - № 5. - С. 27.
3. Герасимова Н.Г. Современные подходы к базисной терапии бронхиальной астмы у детей / Н.Г. Герасимова, Л.А. Балыкова, Т.Е. Чашина, Н.А. Васькова // Практическая медицина – 2011. - № 3-1 (50). - С. 132-135.
4. Колосова Н.Г. Острые респираторные инфекции у часто болеющих детей: рациональная этиотропная терапия / Н.Г. Колосова // РМЖ. - 2014. - № 3. - С. 204–207.
5. Мизерницкий Ю.Л. Дифференциальная диагностика и дифференцированная терапия при острой бронхиальной обструкции при ОРВИ у детей раннего возраста / Ю.Л. Мизерницкий // Практическая медицина – 2014. - №9 (85). - С. 82–89.
6. Мизерницкий Ю.Л. Состояние Т- и В-клеточного звеньев иммунитета и системы фагоцитоза у детей, больных бронхиальной астмой / Ю.Л. Мизерницкий, Т.В. Косенкова, В.В. Маринич // Аллергология. – 2005. - №3. – С. 35-39.
7. Christina G Kwong, Leonard B Bacharier. Microbes and the Role of Antibiotic Treatment for Wheezy Lower Respiratory Tract Illnesses in Preschool Children // - 2017. -17(5). - С. 34.

УДК 636.5:611.73

ГИСТОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ У ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ МЯСНОГО НАПРАВЛЕНИЯ ПРОДУКТИВНОСТИ

Кондратов Г.В., Степанишин В.В., Кумиров С.Г.
(ФГБОУ ВО МГАВМиБ-МВА имени К.И. Скрябина, Москва, Россия)
kondratov.gleb1985@gmail.com

Введение

В ходе работы с помощью комплекса гистологических и микроморфометрических исследований представлена концепция по общим принципам структурной организации поверхностной грудной мышцы у

цыплят-бройлеров кросса Кобб-500, а также о ряде особенностей ее строения. Согласно полученным данным исследуемой мышце присущи общие морфологические особенности в строении мышечной ткани, закрепленные генетической программой вида, но кроме этого отмечается и ряд признаков, которые отличаются изменчивостью в зависимости от исторического пути породы при селекции [1-6]. Представленные в статье результаты могут послужить базой для расширения представления о миогенезе, будут иметь прикладное значение в птицеводстве при селекционно-племенной работе, а также могут быть использованы при совершенствовании методик проведения ветеринарно-санитарной оценки качества продукции, полученной от сельскохозяйственной птицы.

Цель исследования

Провести анализ структурной организации поверхностной грудной мышцы у цыплят мясного направления продуктивности Кобб-500.

Материал и методы исследования

Эксперимент проведен в ФГБОУ ВО МГАВМиБ-МВА имени К.И. Скрябина на кафедре анатомии и гистологии животных имени профессора А.Ф. Климова. Объект исследования – цыплята мясного направления продуктивности кросса Кобб-500 (n=20). Возраст исследуемой птицы – 30 суток. Материалом для опыта послужили образцы поверхностной грудной мышцы. Комплекс микроморфологических исследований проводился по стандартным общепринятым методикам.

Результаты исследования

К 30-ым суткам постэмбрионального развития (онтогенеза) исследуемой поверхностной грудной мышце были присущи все признаки типичного структурного оформления органа на тканевом и клеточном уровне: дифференцированы мышечные волокна с ярко выраженным типом поперечной исчерченности, что характерно для всей поперечно-полосатой скелетной мускулатуры, кроме того в поле зрения микроскопа между ними отчетливо выделяются эндомизий и перимизий, которые представляют соединительно-тканный каркас органа, и влияют в том числе на потребительские свойства мяса птицы (рисунок 1). Микроморфометрические характеристики поверхностной грудной мышцы у цыплят кросса Кобб-500 отражены в таблице 1.

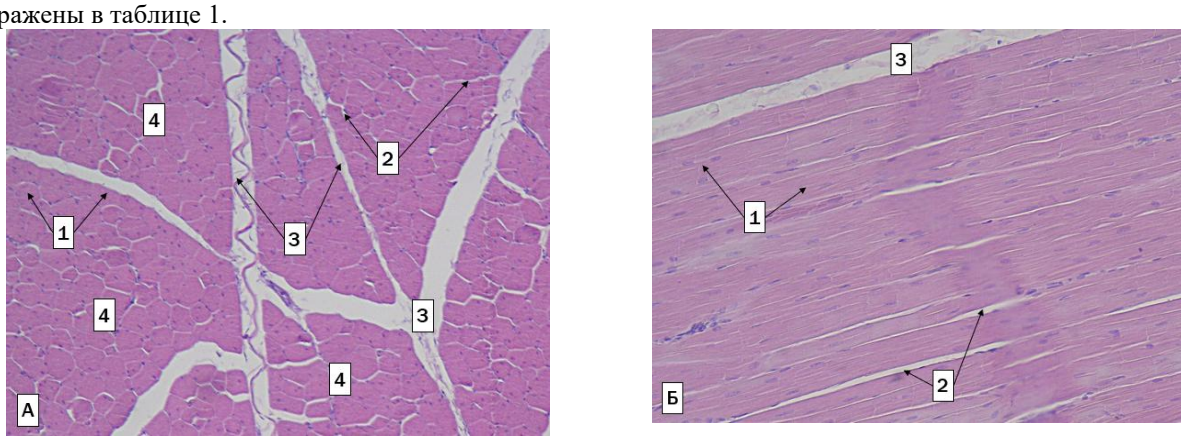


Рисунок 1 - Структурная организация поверхностной грудной мышцы у 30-ти суточного цыпленка кросса Кобб-500 (мясное направление продуктивности). А – поперечный срез; Б – продольный срез. 1 – мышечные волокна, 2 – эндомизий, 3 – перимизий,4 – пучок мышечных волокон. Гематоксилин и эозин, об.20, ок.10.

Таблица 1 - Микроморфометрические показатели поверхностной грудной мышцыу исследуемых цыплят кросса Кобб-500 на 30-е сутки онтогенеза

Показатели	Поверхностная грудная мышца
Толщина мышечных волокон, мкм	13,11±8,16
Толщина пучков мышечных волокон, мкм	294,21±23,21
Толщина эндомизия, мкм	3,31±1,04
Толщина перимизия, мкм	6,85±2,74 29,14±6,52

** различия между сравниваемыми величинами достоверны (p≤0,05)*

Заключение

Использование комплексного морфологического подхода к изучению строения скелетной мускулатуры позволяет уточнять сведения о миогенезе и особенностях организации мышечной ткани у птицы мясного направления продуктивности. Формирование базы данных о микроскопических и микромофометрических показателях мышечной ткани в определенные периоды развития птицы позволяет внести уточнение в сравнительную гистологию и эмбриологию, а также открывает вопрос об их использовании при проведении оценки качества получаемой продукции.

Список литературы

1. Кондратов Г.В. Характеристика скелетной мускулатуры сельскохозяйственной птицы мясных кроссов / Г.В. Кондратов, В.В. Степанишин, С.Г. Кумиров // Ветеринарная морфология и патология. - 2024. – № 1. – С. 23-29.
2. Кондратов Г.В. Морфология скелетных мышц цыплят-бройлеров кросса кобб-500 при включении в рацион фитобиотика / Г.В. Кондратов, Е.Н. Борхунова, В.В. Степанишин, А.А. Усачева // Ветеринарная морфология и патология. - 2024. – № 1. – С. 65-73.
3. Кондратов Г.В. Особенности строения скелетных мышц у кур Смена-8 и Андалузская голубая в отдельные сроки постэмбрионального онтогенеза / Г.В. Кондратов, В.В. Степанишин, С.Г. Кумиров // Ветеринария, зоотехния и биотехнология - 2021. – № 4. – С. 6-15.
4. Кондратов Г.В. Гистогенез скелетной мускулатуры представителей куриных мясного направления продуктивности / Г.В. Кондратов, В.В. Степанишин, С.Г. Кумиров // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2023. – № 1. – С. 15-23
5. Юдичев, Ю.Ф. К вопросу о номенклатуре мышц плечевого пояса птиц / Ю.Ф. Юдичев, Г.И. Барабанщикова // Вопросы морфологии, физиологии и питания сельскохозяйственных животных и пушных зверей: Научные труды Омского вет. института. 1978. – Т. 35. – вып.1. – С. 3-9.
6. Шмерлинг, М.Д., Скелетная мышца. Структурно-функциональные аспекты адаптации / М.Д. Шмерлинг, Е.Е. Филюшина, И.И. Бузуева и др. // Новосибирск: Наука, сибирское отделение, 1991. – 121с.

УДК 636.5:611.73

МИКРООРГАНИЗАЦИЯ ПОВЕРХНОСТНОЙ ГРУДНОЙ МЫШЦЫ У КУР МЯСНОГО И ЯИЧНОГО НАПРАВЛЕНИЙ ПРОДУКТИВНОСТИ

Кондратов Г.В., Степанишин В.В., Кумиров С.Г.
(ФГБОУ ВО МГАВМиБ-МВА имени К.И. Скрябина, Москва, Россия)
e-mail kondratov.gleb1985@gmail.com

Введение

В ходе работы с помощью комплекса гистологических и микроморфометрических исследований представлена концепция по общим принципам структурной организации поверхностной грудной мышцы у кур, а также о ряде породных различий в строении скелетной мышечной ткани в зависимости от направления продуктивности. Согласно полученным данным исследуемой мышце птиц обоих типов хозяйственной продуктивности (мясные Кобб-500 и яичные Андалузская голубая) присущи общие морфологические особенности в строении мышечной ткани, закрепленные генетической программой вида, но кроме этого отмечается и ряд признаков, которые отличаются изменчивостью в зависимости от исторического пути породы при селекции [1-6]. Представленные в статье результаты могут послужить базой для расширения представления о миогенезе, будут иметь прикладное значение в птицеводстве при селекционно-племенной работе, а также могут быть использованы при совершенствовании методик проведения ветеринарно-санитарной оценки качества продукции, полученной от сельскохозяйственной птицы.

Цель исследования

Провести сравнительный анализ структурной организации поверхностной грудной мышцы у кур мясного и яичного направлений продуктивности.

Материал и методы исследования

Объектом исследования была избрана сельскохозяйственная птица – цыплята мясного (Кобб-500, n = 20) и яичного (Андалузская голубая, n = 20) направлений продуктивности, материал от которых получали на 28-е сутки. Материалом и предметом исследования явились образцы поверхностной грудной мышцы. Комплекс микроморфологических исследований проводился по стандартным общепринятым методикам.

Результаты исследования

Проведенный сравнительный микроморфологический анализ показал, что по цифровым значениям толщины (диаметра) мышечных волокон и их пучков, а кроме того, и соединительнотканных компонентов (эндомизий, перимизий), кросс Кобб-500 превосходит Андалузскую голубую породу. Однако при сравнении количественного показателя мышечных волокон в исследуемых образцах достоверных различий между птицей разного хозяйственного направления нам обнаружить не удалось. Особое внимание обращает на себя вариабельность перимизия по показателю толщины у кросса Кобб-500 (рисунок 1, 2).

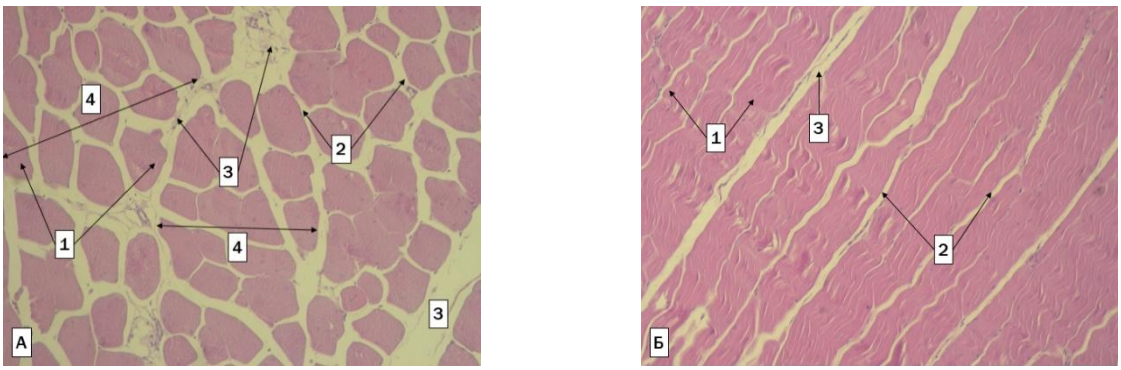


Рисунок - 1. Структурная организация поверхностной грудной мышцы у 28-ти суточного цыпленка кросса Кобб-500 (мясное направление продуктивности). А – поперечный срез; Б – продольный срез. 1 – мышечные волокна, 2 – эндомизий, 3 – перимизий, 4 – пучок мышечных волокон. Гематоксилин и эозин, об.40, ок.10.

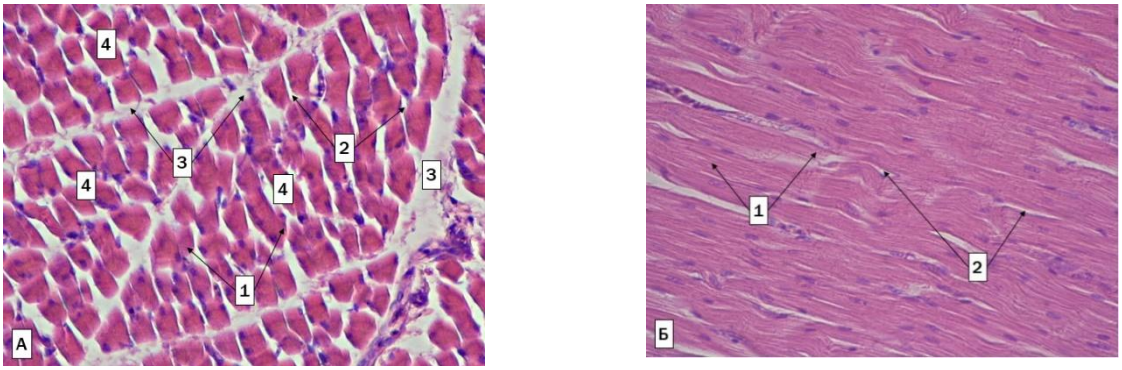


Рисунок 2 - Структурная организация поверхностной грудной мышцы у 28-ти суточного цыпленка породы Андалузская голубая (яичное направление продуктивности). А – поперечный срез; Б – продольный срез.
1 – мышечные волокна, 2 – эндомизий, 3 – перимизий,4 – пучок мышечных волокон. Гематоксилин и эозин, об.40, ок.10.

Таблица 1 - Микроморфометрические показатели поверхностной грудной мышцы у исследуемых цыплят на 30-е сутки онтогенеза

Показатели	**Кобб-500**	**Андалузская голубая**
Толщина мышечных волокон, мкм	9,11±1,36	8,12±1,11
Толщина пучков мышечных волокон, мкм	246±7,51	126±16,22
Толщина эндомизия, мкм	2,31±1,42	2,11±0,41
Толщина перимизия, мкм	6,15±2,12 21,11±3,01	16,12±2,64
Количество волокон в поле зрения[2]	18±2	17±2

** различия между сравниваемыми величинами достоверны (p≤0,05)*

Заключение

Проведенные гистологические исследования поверхностной грудной мышцы у цыплят различного направления продуктивности позволили уточнить сведения о миогенезе и особенностях организации мышечной ткани. Формирование базы данных о микроскопических и микромофометрических показателях мышечной ткани в определенные периоды развития птицы позволяет внести уточнение в сравнительную гистологию и эмбриологию, а также открывает вопрос об их использовании при проведении оценки качества получаемой продукции.

Список литературы

1. Кондратов Г.В. Характеристика скелетной мускулатуры сельскохозяйственной птицы мясных кроссов / Г.В. Кондратов, В.В. Степанишин, С.Г. Кумиров // Ветеринарная морфология и патология. - 2024. – № 1. – С. 23-29.

2. Кондратов Г.В. Морфология скелетных мышц цыплят-бройлеров кросса кобб-500 при включении в рацион фитобиотика / Г.В. Кондратов, Е.Н. Борхунова, В.В. Степанишин, А.А. Усачева// Ветеринарная морфология и патология. - 2024. – № 1. – С. 65-73.

3. Кондратов Г.В. Особенности строения скелетных мышц у кур Смена-8 и Андалузская голубая в отдельные сроки постэмбрионального онтогенеза / Г.В. Кондратов, В.В. Степанишин, С.Г. Кумиров // Ветеринария, зоотехния и биотехнология - 2021. – № 4. – С. 6-15.

4. Кондратов Г.В. Гистогенез скелетной мускулатуры представителей куриных мясного

[2] подсчёт проводили в стандартном поле зрения микроскопа при увеличении в 1000 раз.

направления продуктивности / Г.В. Кондратов, В.В. Степанишин, С.Г. Кумиров // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2023. – № 1. – С. 15-23.

5. Юдичев, Ю.Ф. К вопросу о номенклатуре мышц плечевого пояса птиц / Ю.Ф. Юдичев, Г.И. Барабанщикова // Вопросы морфологии, физиологии и питания сельскохозяйственных животных и пушных зверей: Научные труды Омского вет. института. 1978. – Т. 35. – вып.1. – С. 3-9.

6. Шмерлинг М.Д., Скелетная мышца. Структурно-функциональные аспекты адаптации / М.Д. Шмерлинг, Е.Е. Филюшина, И.И. Бузуева и др. // Новосибирск: Наука, сибирское отделение, 1991. – 121с.