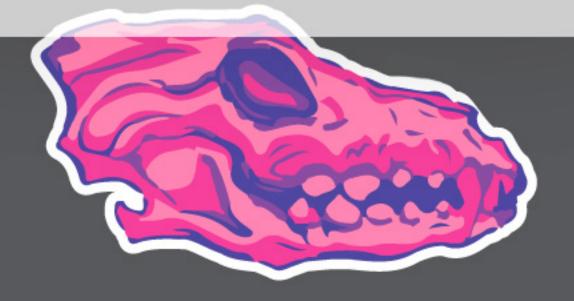
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ СОВРЕМЕННОЙ МОРФОЛОГИИ, ФИЗИОЛОГИИ И ПАТОЛОГИИ

Сборник трудов национальной (всероссийской) конференции, посвященной 65-летию кафедры анатомии и физиологии



Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Государственный аграрный университет Северного Зауралья»

АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ СОВРЕМЕННОЙ МОРФОЛОГИИ, ФИЗИОЛОГИИ И ПАТОЛОГИИ

Сборник трудов национальной (всероссийской) конференции, посвященной 65-летию кафедры анатомии и физиологии

Секция - Аспекты морфологии и физиологии человека и животных

Текстовое (символьное) электронное издание

Редакционно-издательский отдел ГАУ Северного Зауралья

Тюмень 2024

© ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья, 2024 ISBN 978-5-98346-180-2

УДК 378.1(063) ББК 72.4(2)я431

Репензент:

Кандидат ветеринарных наук, доцент Е.П. Краснолобова

«АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ СОВРЕМЕННОЙ МОРФОЛОГИИ, ФИЗИОЛОГИИ И ПАТОЛОГИИ». Сборник национальной (всероссийской) конференции, посвященная 65-летию кафедры анатомии и физиологии — Тюмень : Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2024. — 180 с. URL: https://gausz.ru/nauka/setevye-izdaniya/2024/15-11-24.pdf. — Текст : электронный.

В сборник включены материалы национальной (всероссийской) конференции, посвященная 65-летию кафедры анатомии и физиологии «АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ СОВРЕМЕННОЙ МОРФОЛОГИИ, ФИЗИОЛОГИИ И ПАТОЛОГИИ» по секции «Аспекты морфологии и физиологии человека и животных», которая состоялась в ФГБОУ ВО Государственном аграрном университете Северного Зауралья 14-15 ноября 2024. Авторы опубликованных статей несут ответственность за подбор и точность приведенных фактов, цитат, статистических данных и прочих сведений, а также за то, что в материалах не содержится данных, не подлежащих открытой публикации.

Редакционная коллегия:

Бахарев А.А., доктор сельскохозяйственных наук, директор ИБиВМ, Φ ГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья;

Сидорова К.А., доктор биологических наук, зав. кафедрой анатомии и физиологии, ИБиВМ, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья;

 $Краснолобова\ Е.П.$, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры анатомии и физиологии, ИБиВМ, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья;

СОДЕРЖАНИЕ

Секция Аспекты морфологии и физиологии человека и животных	
Ахшиятова Н.И., Драгич О.А.	5
ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕСТИРОВАНИЯ В СПОРТЕ	
Байматов В.Н., Семенов Т.А., Склярова М.Д.	11
СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ФИБРОБЛАСТОВ, ИХ	
РАЗНАЯ СТЕПЕНЬ ДИФФЕРЕНЦИРОВКИ В КОЖЕ ОВЕЦ ПРИ МЕЛОФАГОЗЕ	
Байматов В.Н., Склярова М.Д., Семенов Т.А.	19
РОЛЬ ТУЧНЫХ КЛЕТОК ПРИ ВОСПАЛЕНИИ КОЖИ ОВЕЦ, БОЛЬНЫХ	
МЕЛОФАГОЗОМ	
Байтимирова Г.И.	26
Научный руководитель: Панина Е.Н.	
АНАТОМО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ЧЕРЕПА	
ГРЫЗУНОВ	
Валлин Е.Ж., Вельможко В.В.	31
Научный руководитель: Душенина О.А.	
ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ ОРГАНИЗМА ЖИВОТНЫХ НА ХОЛОД	
Вельможко В.В., Валлин Е.Ж.	36
Научный руководитель: Душенина О.А.	
ОСОБЕННОСТИ МЕТАБОЛИЗМА У ХОЛОДНОКРОВНЫХ ЖИВОТНЫХ	
Веремеева С.А.	40
MOРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЖЕЛУДКА ИНДЕЙКИ KPOCCA HYBRID	
CONVERTER NOVO В ВОЗРАСТЕ 21 ДЕНЬ	
Вершинина Е.О.	48
Научный руководитель: Панина Е.Н.	
МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РОГОВ ПАРНОКОПЫТНОГО	
МЛЕКОПИТАЮЩЕГО СЕМЕЙСТВА ОЛЕНЕВЫХ	
Владимирова Л.Г., Гончар А.С., Низамова Г. М.	54
МУСКУЛАТУРА ЛИЦЕВЫХ ПАХУЧИХ ЖЕЛЕЗ У МУНТЖАКА	
Галик Е.А.	58
ПРИГОТОВЛЕНИЕ АНАТОМИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА СКЕЛЕТА ГОЛОВЫ	
ОВЦЫ И ЕГО ИЗУЧЕНИЕ	
Двойникова П.С.	65
Научный руководитель: Ачкасова Е.В.	
ОБРАБОТКА КОПЫТ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА. ПРОФИЛАКТИКА	
ЗАБОЛЕВАНИЙ КОПЫТНОГО РОГА	
Ершова К.К.	69
Научный руководитель: Ачкасова Е.В.	
СРАВНЕНИЕ РАБОЧИХ ОСОБЕННОСТЕЙ РАЗЛИЧНЫХ ПОРОД СОБАК	
ЦЕНТРА КИНОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ МИНИСТЕРСТВА ВНУТРЕННИХ ДЕЛ	
ПО УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ	
Есенеева Я.К., Голубкова В.Г.	74
Научный руководитель: Душенина О.А.	
ОСОБЕННОСТИ ТЕРМОРЕГУЛЯЦИИ ГИБЕРНИРУЮЩИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ	
ГОРМОНАМИ ЭНДОКРИННЫХ ЖЕЛЕЗ	
Захарова К.В., Сидорова К.А.	78
ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПИТАНИЯ СПОРТИВНЫХ СОБАК	
Ковальская А.В., Крупинов К.И.	85
Научный руководитель: Панина Е.Н.	
АНАТОМИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ЛОПАТКИ БАРАНА	

Козлова С.В.	90
К ВОПРОСУ О РОЛИ НЕРВНОРЕФЛЕКТОРНЫХ МЕХАНИЗМОВ В	
ОБРАЗОВАНИИ АНТИТЕЛ	
Краснолобова Е.П.	95
ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ МОЧЕТОЧНИКОВ ИНДЕЕК В РАННЕМ	
ПОСТНАТАЛЬНОМ ПЕРИОДЕ	
Лемещенко В.В., Филонова И.А., Саенко Н.В.	100
ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИИ СЕРДЦА У ЯГНЯТ ЦИГАЙСКОЙ ПОРОДЫ	
Малова К.А., Баженова К.С., Панина Е.Н.	106
МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПЕРВОГО И ВТОРОГО ШЕЙНЫХ ПОЗВОНКОВ	
КОСУЛИ	
Миннегулова А.Р.	112
Научный руководитель: Усенко В.И., Панина Е.Н.	
ГИСТОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ СЛЮННЫХ ЖЕЛЕЗ У МЛЕКОПИТАЮЩИХ	
Миннегулова А.Р.	116
Научный руководитель: Усенко В.И., Панина Е.Н.	
ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМЫ ЧЕРЕПА КОШКИ И СОБАКИ	
Прокофьева В.О., Череменина Н.А.	121
СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ РАЗНЫХ ВИДОВ	
животных и птицы	100
Рудая В.А., Калугина В.А., Панина Е.Н.	126
МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ТАЗОВОЙ КОСТИ КОЗЫ	122
Сайко С. Г., Петрова Е.К.	132
ВИДОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ АНАТОМИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ПОЯСА ТАЗОВОЙ КОНЕЧНОСТИ СОБАКИ И ВОЛКА	
конечности собаки и волка Салимова А.А.	138
	130
<i>Научный руководитель: Панина Е.Н.</i> АНАТОМИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ХВОСТА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА	
Тодорчук Е.А.	144
1000рчук Е.А. Научный руководитель: Панина Е.Н.	177
ИЗУЧЕНИЕ И АНАЛИЗ СТРОЕНИЯ И ФУНКЦИЙ ЧЕРЕПА ГУСЯ	
Устинова Т. И., Теленков В. Н., Никифоров В. Н.	153
МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЛИМФАТИЧЕСКИХ СОСУДОВ И	133
УЗЛОВ ГОЛОВЫ И ШЕИ У ЖИВОТНЫХ	
Цыганок К.П., Снитко И.О., Мелешков С.Ф.	160
ПРИЖИЗНЕННЫЕ ВИЗУАЛЬНЫЕ НЕИНВАЗИВНЫЕ МЕТОДЫ	100
ИССЛЕДОВАНИЯ ОРГАНОВ БРЮШНОЙ ПОЛОСТИ МЕЛКИХ ДОМАШНИХ	
ЖИВОТНЫХ	
Шикова К.А.	168
ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ АНАЛИЗА ВАРИАБЕЛЬНОСТИ	
СЕРДЕЧНОГО РИТМА	
Шумилина Н.С., Зайнуллина Э.И.	175
Научный руководитель: Низамова Г.М.	
РАЗЛИЧИЕ ГИГАНТСКОЙ И КРАСНОЙ ПАНД НА ОСНОВЕ	
ЭВОЛЮЦИОННОГО АНАТОМИЧЕСКОГО ПРИСПОСОБЛЕНИЯ К ПИТАНИЮ	

Секция Аспекты морфологии и физиологии человека и животных

Дата поступления статьи: 15.11.2024

УДК 612

Н.И. Ахшиятова, соискатель кафедры анатомии и физиологии, ФГБОУ ВО

«Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

О.А. Драгич, профессор, доктор биологических наук, ФГБОУ ВО «Государственный

аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ТЕСТИРОВАНИЯ В СПОРТЕ

Большая часть людей, занимающихся физическими тренировками в свободное время

или же самостоятельно занимающиеся рекреационными упражнениями, в отличие от

профессиональных атлетов, лишены обязательных осмотров в рамках допуска к

соревнованиям и имеют более высокую встречаемость факторов риска патологий сердечно-

сосудистой системы. При анализе результатов нагрузочного тестирования атлетов с целью

оценки общей работоспособности приоритетными являются – мощность выполненной

нагрузки, общий объем выполненной работы, динамика артериального давления и частоты

сердечных сокращений, порог анаэробного обмена и др., как во время теста, так и в

восстановительный период. Для проведения нагрузочного тестирования на общую

работоспособность необходимо определение количественной оценки показателей, точной

воспроизводимости метода при повторных тестах и обеспечение регистрации

физиологических параметров реакции организма, тестируемого на нагрузку.

Ключевые слова: спорт, нагрузка, работоспособность, мониторинг, параметры,

здоровье, результат, тестирование, показатели

Положительное влияние спорта на здоровье человека, в особенности на работу

сердечно-сосудистой системы, не нуждается в доказательстве, однако возможные

отрицательные воздействия при нерациональных или же неадекватных нагрузках вызывают

большой интерес. Большая часть людей, занимающихся физическими тренировками в

свободное время или же самостоятельно занимающиеся рекреационными упражнениями, в

отличие от профессиональных атлетов, лишены обязательных осмотров в рамках допуска к

соревнованиям и имеют более высокую встречаемость факторов риска патологий сердечно-

сосудистой системы [1,4,8].

Целью исследований является анализ тестов, используемых для оценки

работоспособности и физиологических параметров организма.

5

Материал, методы и результаты исследований. В работе использовали системный, сравнительный и аналитический методы исследований.

Проведение теста с физической нагрузкой является универсальным методом выявления процессов нарушения толерантности к интенсивной физической нагрузке, у спортсменов, а также дает возможность оценить уровень физической работоспособности независимо от внешних факторов [2,7]. Проведение нагрузочного тестирования у здоровых лиц — важный элемент количественного измерения уровня здоровья [4].

В практике спортивной медицины и спортивной науки интерпретация результатов нагрузочного тестирования подразумевает оценку работоспособности, учет как медицинских, так и биологических параметров, влияющих на особенности деятельности организма спортсмена [3].

При анализе результатов нагрузочного тестирования атлетов с целью оценки общей работоспособности приоритетными являются — мощность выполненной нагрузки, общий объем выполненной работы, динамика артериального давления и частоты сердечных сокращений, порог анаэробного обмена и др., как во время теста, так и в восстановительный период. При проведении проб с физической нагрузкой в спорте актуальна регистрация комплекса не только физиологических, но и биохимических показателей.

Главная задача при проведении нагрузочного тестирования – выявить для конкретного вида спорта те физиологические показатели, которые являются наиболее информативными и имеют прогностическую ценность [9].

В процессе осуществления тестирования необходимо учитывать цели и задачи его проведения. В конечном итоге при составлении заключения по результатам тестирования недостаточно отнести спортсмена к здоровым лицам, допущенным к участию в тренировочносоревновательном процессе, — необходимо выявить уровень адаптации к интенсивной физической нагрузке и резервные возможности организма. Как результат — проведение медикобиологического мониторинга с обеспечением текущего контроля функционального состояния спортсмена, сбором, обработкой и анализом информации, выраженной в показателях тестирования [14,16].

Таким образом, максимальное нагрузочное тестирование (велоэргометрия) для оценки работоспособности спортсмена, не направлено на диагностику заболеваний. Целью данной формы реализации диагностического метода является оценка функциональных резервов спортсмена, его адаптации к физической нагрузке.

Определение уровня физической работоспособности спортсменов осуществляется путем применения тестов с максимальными и субмаксимальными мощностями физических нагрузок [10].

Максимальной нагрузке соответствует максимальная для обследуемого частота сердечных сокращений (ЧСС). Эквивалентом максимальной нагрузки является максимальное утомление, в связи с чем максимальное нагрузочное тестирование можно назвать тестированием на выносливость или тестированием «до отказа».

Под субмаксимальной нагрузкой понимается нагрузка, соответствующая определенной доле (75 или 85 %) от максимальной ЧСС.

В зависимости от технического оснащения нагрузочные тесты делятся на две группы: внелабораторные (полевые) тесты и высокотехнологические, проведение которых требует оборудования для оценки функции респираторной и сердечно- сосудистой системы, газообмена (газоанализатор, метаболограф) и устройства для дозирования физической нагрузки (эргометр) [13].

По типу нагрузки нагрузочные тесты (пробы) подразделяются на специфические (тестирование специальной работоспособности) и неспецифические (тестирование общей работоспособности и выносливости).

К специфическим тестам относят такие функциональные пробы, фактором воздействия в которых служат движения, свойственные конкретному виду спорта. Например, для бегуна такой пробой будет бег (или бег на тредмиле), для пловца – плавание и т.д. К неспецифическим тестам относятся пробы, в которых используются движения, не свойственные тому или иному виду спорта. Например, для борца – велоэргометрическая нагрузка и т.д. [6].

Велоэргометры и тредбаны применяются для тестирования общей работоспособности спортсменов различной специализации, так как педалирование и бег — наиболее естественные для человека виды локомоций. Использование каждого метода имеет как свои преимущества, так и недостатки, в зависимости от цели применения. Вопрос о выборе использования тредмила или велоэргометра остается неразрешенным до сих пор. В Европе более распространен велоэргометр, а в Северной Америке — тредмил [5,11].

Применение нагрузочного тестирования на велоэргометре дает возможность адекватного мониторирования большинства физиологических параметров при меньшей нагрузке на сердечно- сосудистую систему, в то время как тредбан-тест обеспечивает достижение показателей, более приближенных к максимальным, в сравнении с велоэргометрическим тестом, что делает его более пригодным для определения физической работоспособности у здоровых лиц. Наиболее серьезные отличия между двумя моделями тестирования заключаются в максимальном потреблении кислорода (МПК), которое обычно выше при тестировании на тредмиле. Для тредбан-теста характерна более тесная взаимосвязь между потреблением кислорода и мощностью выполняемой нагрузки, имеющая, большей частью, прямолинейную зависимость в отличие от велоэргометрического теста, где данную

закономерность нарушают процессы локального мышечного утомления [12,15]. К достоинствам велоэргометра следует отнести меньшую стоимость, вес и занимаемую площадь. Используя его, проще и удобнее проводить физиологические измерения (ЭКГ, артериальное давление, газовый анализ, забор крови).

Таким образом, для проведения нагрузочного тестирования общую на работоспособность необходимо определение количественной оценки показателей, точной воспроизводимости метода при повторных тестах обеспечение регистрации физиологических параметров реакции организма тестируемого на нагрузку. Кроме того, необходим более тщательный контроль рекреационных спортсменов средней возрастной категории, невзирая на отсутствие жалоб и отклонений в показателях электрокардиограммы.

Библиографический список

- 1. Анализ тренировочных приемов, повышающих физическую выносливость / О. А. Драгич, К. А. Сидорова, С. И. Хромина [и др.] Текст: непосредственный. // Естественные и технические науки. -2023. -№ 10(185). C. 36-39. DOI 10.25633/ETN.2023.10.02.
- 2. Ахшиятова, Н. И. Анализ методик оценки функционального состояния организма спортсменов / Н. И. Ахшиятова, К. А. Сидорова, Н. Я. Костецкий Текст: непосредственный. // Стратегия развития спортивно-массовой работы со студентами: Материалы VI Международной научно-практической конференции, Тюмень, 20 ноября 2020 года / Отв. редакторы В.Я. Субботин, А.Н. Халин. Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2021. С. 8-10.
- 3. Анализ использования элипсоидных тренажеров в ВУЗе / С. А. Тяглова, О. А. Драгич, К. А. Сидорова, И. А. Чернобаева Текст: непосредственный. // Стратегия развития спортивно-массовой работы со студентами: материалы VI Международной научно-практической конференции, Тюмень, 20 ноября 2020 года. Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2020. С. 191-194.
- 4. Влияние нерациональных физических нагрузок на состояние организма / Н. И. Ахшиятова, О. А. Драгич, К. А. Сидорова, К. А. Шикова Текст: непосредственный. // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. − 2023. − № 10(224). − С. 11-18. − DOI 10.34835/issn.2308-1961.2023.10.p11-18.
- 5. Влияние элементов баскетбола на физиологическое состояние организма в процессе обучения / О. А. Драгич, Р. Р. Тимканов, К. А. Сидорова [и др.] Текст: непосредственный. // Естественные и технические науки. 2021. № 3(154). С. 71-74.
- 6. Драгич, О. А. К вопросу о формировании здоровьесберегающих навыков / О. А. Драгич, К. А. Сидорова— Текст: непосредственный. // Проблемы инженерного и социально-

экономического образования в техническом вузе в условиях модернизации высшего образования : Материалы XXII Международной научно-практической конференции. В 2-х томах, Тюмень, 27–28 апреля 2023 года / Отв. редактор С.Д. Погорелова. Том 2. — Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2023. — С. 284-288.

- 7. Драгич, О. А. Двигательная активность активатор функций мозга / О. А. Драгич, К. А. Сидорова, Ю. В. Шаркова Текст: непосредственный. // Материалы Международной научно-практической конференции им. Д.И. Менделеева: Сборник статей Международной научно-практической конференции им. Д.И. Менделеева, Тюмень, 24–26 ноября 2022 года / Отв. редактор А.Н. Халин. Том 3. Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2023. С. 415-418.
- 8. Драгич, О. А. Спортивный инвентарь как средство повышения интереса обучающихся к занятиям по физкультуре (на примере гимнастических палок) / О. А. Драгич, К. А. Сидорова, Н. Н. Рябова Текст: непосредственный. // Физкультурно-спортивная и воспитательно-патриотическая деятельность в вузах: инновации в решении актуальных проблем: Материалы Международной научно-практической конференции, Тюмень, 21 мая 2021 года / Отв. редактор С.И. Хромина. Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2021. С. 84-88.
- 9. Использование общеразвивающих упражнений с гимнастической скамейкой в учебном процессе / О. А. Драгич, Ю. Я. Картавцев, Р. Р. Тимканов, К. А. Сидорова Текст: непосредственный. // Стратегия развития спортивно-массовой работы со студентами: Материалы VI Международной научно-практической конференции, Тюмень, 22 ноября 2019 года. Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2020. С. 43-46.
- 10. Морфофункциональные основы двигательной активности организма / О. А. Драгич, К. А. Сидорова, Е. А. Ивакина, Т. А. Юрина. Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2021. 162 с. ISBN 978-5-9961-2782-5. Текст: непосредственный.
- Новиков, А. В. Индексы телосложения курсантов (юношей) вуза ФСИН России с различным уровнем двигательной активности / А. В. Новиков, К. А. Сидорова, О. А. Драгич Текст: непосредственный. // Физическая культура: воспитание, образование, тренировка. 2024. № 3. С. 61.
- 12. Плотникова, Е. В. Сравнительная оценка показателей сердечно-сосудистой системы студентов при разных формах обучения / Е. В. Плотникова, К. А. Сидорова, О. А. Драгич Текст: непосредственный. // Евразийское пространство: экономика, право, общество. 2024. N = 8. C. 63-66.
- 13. Горбунова, Т. И. Анализ влияния физической нагрузки на активность головного мозга / Т. И. Горбунова, К. А. Сидорова, О. А. Драгич Текст: непосредственный. // Стратегия

формирования здорового образа жизни населения средствами физической культуры и спорта: целевые ориентиры, технологии и инновации: Материалы XX Международной научно-практической конференции, посвященной памяти д.п.н., профессора В.Н. Зуева, Тюмень, 24—25 ноября 2022 года. – Тюмень: Вектор-Бук, 2022. – С. 592-595.

- 14. Физиологическая значимость изометрических упражнений для укрепления организма / О. А. Драгич, К. А. Сидорова, Е. Д. Драгич [и др.] Текст: непосредственный. // Естественные и технические науки. 2021. № 11(162). С. 94-97. DOI 10.25633/ETN.2021.11.03.
- 15. Физиологические основы развития выносливости и силовых навыков / О. А. Драгич, К. А. Сидорова, Н. Н. Рябова, Е. Д. Драгич Текст: непосредственный. // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2022. № 7(209). С. 142-144. DOI 10.34835/issn.2308-1961.2022.7.p142-144.
- 16. Функциональные основы жизнедеятельности систем организм : Учебное пособие. /К.А. Сидорова, С.А. Пашаян, М.В. Калашникова Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. 208 с. Текст: непосредственный.

Сведения об авторах:

Ахшиятова Настя Ибрагимовна, врач кардиолог, соискатель кафедры анатомии и физиологиии, ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья

e-mail: akhshiyatova.ni@asp.gausz.ru

Драгич Ольга Александровна, профессор, доктор биологических наук, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

e-mail: dragichoa@gausz.ru

Дата поступления статьи: 12.11.2024

УДК 619:616.995.7:636.3

В.Н. Байматов, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры общей патологии В.М.

Кропова, Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина, Москва, Российская Федерация

Т.А. Семенов, студент, Московская государственная академия ветеринарной медицины и

биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина, Москва, Российская Федерация

М.Д. Склярова, студент, Московская государственная академия ветеринарной медицины и

биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина, Москва, Российская Федерация

СТРУКТУРНО-ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ ФИБРОБЛАСТОВ, ИХ РАЗНАЯ СТЕПЕНЬ ДИФФЕРЕНЦИРОВКИ В КОЖЕ ОВЕЦ ПРИ МЕЛОФАГОЗЕ

Мелофагоз представляет собой паразитарное заболевание, вызванное обитанием на коже бескрылой мухи рода Melophagus. Данные паразиты широко распространены по всему миру, являются причиной возникновения различных заболеваний у сельскохозяйственных животных, а также убытков из-за снижения качества шерсти [1]. Мелофагоз может привести к различным изменениям в коже овец, включая воспалительные процессы, изменения в ее структуре и функциях. Исследования показывают, что данный энтомоз овец может оказывать негативное влияние на структурно-функциональное состояние фибробластов, их дифференцировку и способность к регенерации кожи. Понимание этих процессов является важным для разработки эффективных методов лечения и профилактики данного заболевания.

Ключевые слова: мелофагоз, воспалительние, фибробласты, дифференцировка, овцы.

Экспериментальное заражение овец мелафогозом приводит к различным изменениям в коже овец, включая воспалительные процессы, зуд, изменения в структуре и функциональных особенностях кожи. Кровососки контактируют с клетками эндотелия и тканевыми оседлыми макрофагами в местах микротравм, вызванных их колюще-сосущим аппаратом. Паразиты являются причиной локального и генерализованного воспалительных процессов, так как хоботком травмируют кожу и кровеносные сосуды. Регулярный отсос крови сопровождается вспрыскиванием в капилляр слюны и коксальной жидкости, которые содержат патоген, антикоагулянты и ферменты. В месте травм происходят изменения в структуре фибробластов, такие как увеличение размеров клеток, изменения в их морфологии и функциях [2]. Таким образом, это приводит к снижению синтеза коллагена, изменениям в структуре кожи, и

ухудшению регенеративных процессов в коже. Фибробласты активируют свою функцию и начинают вырабатывать интерлейкин — 1, это стимулирует пролиферацию фибробластов и увеличивает продукцию ими простагландинов, ростовых факторов и ряда цитокинов, включая КСФ, интерлейкины и ИФН. Под влиянием ИЛ-1 клетки соединительной ткани увеличивают синтез коллагена и коллагеназы, а также других ферментов. Важность изучения изменений кожи животных заключается в том, что на ней можно выявить изменения, характеризующие патологические процессы, протекающие в организме. Также, в силу своего пограничного положения, кожа часто подвергается патологическим изменениям [3].

Овечьи кровососки (рунцы) распространены во всем мире и Российской Федерации, а заболевание, вызываемое ими, носит название мелофагоз. Этот энтомоз овец обусловлен биологией бескрылой мухи — кровососки, которая паразитирует на коже [1]. Овечьи кровососки интенсивно размножаются, а их куколки, паразитируя на овцах в течение всего года, приводят к снижению качества шерсти. По данным литературы кровососки являются переносчиками возбудителей ряда заразных болезней (трипаносомоза, спирохетоза, рикетсиоза и других). Из-за скученности овец, паразиты легко переползают с одного животного на другое, перезаражая все стадо. Клинические проявления заболевания характеризуется дерматитами, расчесами кожи, кахексией [4].

Цель нашей работы заключается в изучении структурных особенностей фибробластов, их морфологии и ультраструктуры, различной степени дифференцировки при воспалении в коже овец, больных мелофагозом.

Опыты по экспериментальному заражению овечьими рунцами были выполнены с участием сотрудников кафедры. Были использованы клинически здоровые (n=10-1 группа) и десять инвазированных валухов по 350-450 экземпляров овечьими рунцами.

Для светооптического анализа использовали окраску гематоксилином и эозином, подготовку материала для ультраструктурных исследований проводили по Б.Уикли (1975). Полутонкие срезы получали на ультрамикротоме LKB -3, толщиной 1 мкм, окрашивали 1%-ным метиленовым синим и бурой, ультратонкие срезы изучали и фотографировали с помощью электронного микроскопам JEM 100 S (Япония).

У клинически здоровых овец в коже хорошо выражены пучки коллагеновых волокон. Они структурированы, хорошо ориентированы, среди них есть фибробласты различных типов дифференцировки, у которых виден проколлаген на периферии по всей площади (рис.1).

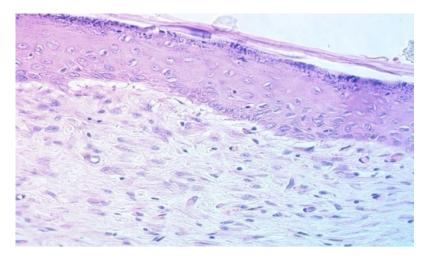


Рисунок 1. Кожа овцы контрольной группы. Микрофотография. Гематоксилин, эозин, ув. 180.

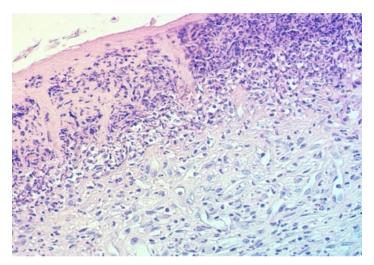


Рисунок 2. Изменения в различных слоях кожи овец при мелофагозе. Микрофотография. Гематоксилин, эозин, ув. 180.

Данные фибробласты имеют крупное, активное ядро овальной формы. Они имеют хорошо развитый гранулярный эндоплазматический ретикулум с многочисленными рибосомами, активно функционирующим аппаратом Гольджи, митохондриями и немногочисленными микрофиламентами (рис.2, рис.3)

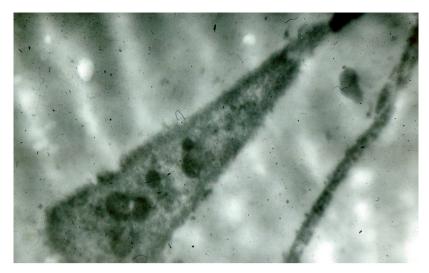


Рисунок 3. Фибробласт в коже здоровой овцы с видимым активным синтезом проколлагена. Электр. мф. Ув. 18000

После заражения овец рунцом в течение нескольких дней клинических признаков не отмечали, через неделю овцы начинают беспокоиться, активно двигаться, некоторые начинают чесаться о предметы овчарни, падают на передние конечности и чешутся о половое покрытие, в дальнейшем, по всей видимости, из-за травматического повреждения кожи начинает выпадать шерсть, в дальнейшем она отслоенная находится на теле овец, падает и распространяется по всей овчарне.

У животных опытной группы строение кожи полиморфно, коллаген нередко находится разрозненно, появляются бесструктурные пространства. В свою очередь, фибробласты вариабельны в зависимости от своей функциональной активности.

Юные фибробласты активно размножаются и мигрируют, они располагаются отдельно или сопровождая капилляры гранулярной ткани. Они имеют уже характерно для фибробластов структуру: крупные размеры, веретеновидную форму, большое ядро с ядрышками. В среднем пластинчатый комплекс занимает 10-15% объема пролиферующей клетки. Продукция коллагена в юных клетках также происходит, но в значительно меньшем количестве, чем в зрелых фибробластах. В цитоплазме фибробластов выявляется также большое количество гладкоконтурных и ворсинчатых пузырьков, природа и функция которых еще недостаточно ясны. (рис.4).



Рисунок 4. Юный фибробласт с незначительной продукцией коллагена. Электр. мф. Ув. 18000.

При мелофагозе наблюдается разная степень дифференцировки фибробластов, что может быть связано с интенсивностью воспалительных процессов, наличием токсических веществ от паразитов и другими факторами. Ультраструктурный анализ показал, что во многих клетках дермы наблюдается снижение функциональной активности фибробластов. Между коллагеновыми волокнами они обнаруживаются с электронноплотным ядром и цитоплазмой. Также были замечены слипания фибробластов (Рис.5). Они наблюдались в местах, где был нарушен коллагеновый матрикс, это сопровождается нарушением фокальных контактов между матриксом и фибробластами, лишает клетки возможности растягиваться и приводит к так называемому «коллапсу», что сопровождается нарушением их функций.

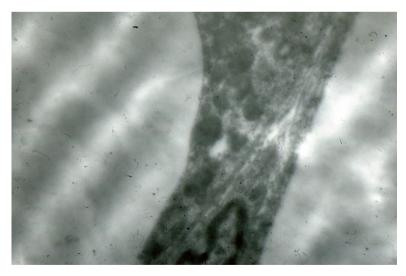


Рисунок 5. Контакт фибробластов в коже овцы, больной мелофагозом. Нарушение коллагенового матрикса. Электр. мф. Ув. 17000.

Фибробласты могут образовывать скопления, измененять свою структуру при

воспалении. Они способны заполнять бывший дефект ткани. Истащенные клетки образуют скопления, которые поддерживают выработку межклеточного вещества. При этом образуются вначале тонкие аргирофильные, а позднее и коллагеновые волокна. Вместе с клетками эти волокна отграничивают воспалительный очаг от неповреждённой ткани. Развитие фибробластов постепенно приводит к замещению воспалительного очага соединительной тканью (рис.6).

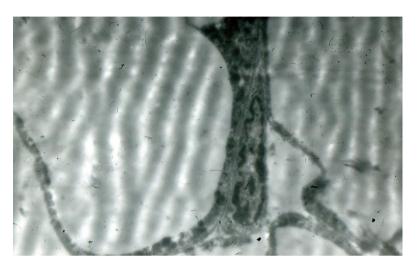


Рисунок 6. Множественный контакт фибробластов в коже овец при мелофагозе. Электр. мф. Ув. 18000.

Когда заканчивается цикл развития фибробластов, образуются фиброциты (рис.7). Это высокодифференцированные клетки, которые не имеют способности к делению, но принимают активное участие в синтезе волокнистых структур и заживлении ран.



Рисунок 7. Фиброцит с измененной формой и клеточной структурой, наличие коллагеновых волокон с неоднородной структурой или массой и ее разрушением. Электр. мф. Ув. 16000.

При воспалении активированные макрофаги стимулируют пролиферацию фибробластов и способствуют их скоплению в очаге воспаления, активно влияя на ход синтеза ими коллагена. Параллельно с фиброгенезом в зоне пролиферации протекают процессы разрушения коллагеновых волокон. Сами фибробласты выделяют факторы, разрушающие коллаген за счёт секреции коллагеназы. Фибробласты такого типа принято называть фиброкластами. Изменения коллагеновых волокон при воспалительных процессах выражаются в их набухании, фрагментарном распаде, растворении под влиянием протеолитических ферментов полиморфно-ядерных лейкоцитов и фагоцитов. (рис.8)

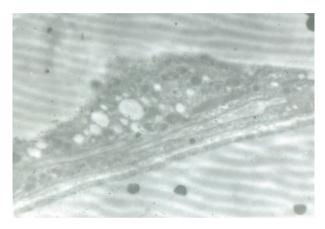


Рисунок 8. Фиброкласт с большим количеством вакуолей и липидных капель. Электр. мф. Ув. 18000.

Образование большого числа вакуолей в фибробластах может свидетельствовать о признаках морфофункционального напряжения с начальными элементами разрушения структуры клетки, повышенной секреторной деятельности этих клеток. В таких фибробластах, как правило, определяются различной степени изменённые митохондрии, гетерофагосомы, вакуоли и липидные капли (рис.8).

Таким образом, воспаление приводит к снижению синтеза коллагена, изменениям в структуре кожи, и ухудшению регенеративных процессов в коже. Фибробласты активируют свою функцию и начинают вырабатывать интерлейкин — 1, это стимулирует пролиферацию фибробластов и увеличивает продукцию ими простагландинов, ростовых факторов и ряда цитокинов, включая КСФ, интерлейкины и ИФН. Под влиянием ИЛ-1 клетки соединительной ткани увеличивают синтез коллагена и коллагеназы, а также других ферментов [5].

Одновременно ферменты влияют не только на активность фибробластов, но и на выработку ими коллагеназы. Происходит лизис соединительно-тканного матрикса, появляются бесструктурные пространства, что на наш взгляд является типичным в патогенезе мелофагроза овец.

Библиографический список

- 1. Воробьев, И.М. Мелофагоз овец. / И.М. Воробьев, Н.Ю. Романюк, С.М. Попова Текст: непосредственный // Ветеринария. 1966. № 2.
- 2. Морфологические изменения нервных волокон в коже овец при мелофагозе/ Байматов В.Н., Шакирова Г.Р. Текст: непосредственный // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2022. № 12-2- С. 6-12
- 3. Никонорова, В.Г. Грануляционная ткань как разновидность соединительных тканей / В.Г. Никонорова, В.В. Криштоп, Т.А. Румянцева Текст: непосредственный // Вестник Северного (Арктического) федерального университета. Серия: Медико-биологические науки 2022. №2
- 4. Системные методы оценки продуктивности и стимуляции воспроизводительной функции сельскохозяйственных животных: монография / Мамаев А.В., Масалов В.Н., Самусенко Л.Д. Орёл: Изд-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2022. 168 с. Текст: непосредственный
- 5. Фибробласты и их роль в развитии соединительной ткани / И.А. Шурыгина и [др.] Текст: непосредственный // Сибирский медицинский журнал 2012.

Сведения об авторе:

Байматов Валерий Нурмухаметович, профессор кафедры общей патологии В.М. Кропова, доктор ветеринарных наук, Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – MBA имени К.И. Скрябина

e-mail: timofey@apn.ru

Семенов Тимофей Алексеевич, студент, Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина, Москва, Российская Федерация

Склярова Мария Дмитриевна, студент, Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина, Москва, Российская Федерация

Дата поступления статьи: 12.11.2024

УДК 619:576.8:636.3

В.Н. Байматов, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры общей патологии В.М.

Кропова, Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии –

МВА имени К.И. Скрябина, Москва, Российская Федерация

М.Д. Склярова, студент, Московская государственная академия ветеринарной медицины и

биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина, Москва, Российская Федерация

Т.А. Семенов, студент, Московская государственная академия ветеринарной медицины и

биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина, Москва, Российская Федерация

РОЛЬ ТУЧНЫХ КЛЕТОК ПРИ ВОСПАЛЕНИИ КОЖИ ОВЕЦ, БОЛЬНЫХ

МЕЛОФАГОЗОМ

Экспериментальное заражение овец мелафогозом приводит к существенным структурным нарушениям кожи и ее нервных волокон. Кровососки контактно, через расчесы кожи механически переносятся к клеткам эндотелия и тканевым оседлым макрофагам из мест микротравм, вызванных колюще-сосущим аппаратом переносчиков и самих рунцов. Паразиты хоботком травмируют кожу, кровеносные сосуды, обуславливая воспалительные процессы. Формируется синхронность локального и генерализованного воспалительного процессов, которые длятся долго из-за кровососания эктопаразитов. Периодический отсос крови сопровождается вспрыскиванием в капилляр слюны и коксальной жидкости, которые содержат патоген, антикоагулянты и ферменты. В месте травм происходит дегрануляция тучных клеток, освобождается большое количество медиаторов воспаления: гистамин, гепарин, серотонин, которые инициируют воспалительную реакцию и болевой синдром.

Ключевые слова: овцы, кожа, мелофагоз, воспалительный процесс, тучные клетки, дегрануляция.

В силу своего пограничного положения кожа часто подвергается патологическим изменениям. В настоящее время назрела необходимость изучения ее строения и систем организма в норме, при различных заболеваниях.

Овечьи кровососки (рунцы) распространены во всем мире и Российской Федерации, а заболевание вызываемое ими носит название мелофагоз. Этот энтомоз овец обусловлен биологией бескрылой мухи – кровососки, которая паразитирует на коже. Овечьи кровососки интенсивно размножаются, а их куколки, паразитируя на овцах в течение всего

года, приводят к снижению качества шерсти[5]. По данным литературы кровососки являются переносчиками возбудителей ряда заразных болезней (трипаносомоза, спирохетоза, рикетсиоза и других). Из-за скученности овец, паразиты легко переползают с одного животного на другое, перезаражая все стадо. Клинические проявления заболевания характеризуется дерматитами, расчесами кожи, кахексией. Животные нередко при этом захватывают шерсть из пораженного участка, проглатывают. Поэтому интересен и механизм такого заражения овец,[1,2]

Цель нашей работы заключается в изучении морфологии и ультраструктуры тучных клеток, их патофизиологической роли при воспалении в коже овец, больных мелофагозом.

Опыты по экспериментальному заражению овечьими рунцами были выполнены с участием сотрудников кафедры.

Были использованы клинически здоровые (n=10-1 группа) и десять инвазированных валухов по 350-450 экземпляров овечьими рунцами.

Для светооптического анализа использовали окраску гематоксилином и эозином, подготовку материала для ультраструктурных исследований проводили по Б.Уикли (1975). Полутонкие срезы получали на ультрамикротоме LKB -3, толщиной 1 мкм, окрашивали 1%-ным метиленовым синим и бурой, ультратонкие срезы изучали и фотографировали с помощью электронного микроскопам JEM 100 S (Япония).

У клинически здоровых животных при ультраструктурном исследовании видно, что наибольшую по своему объему часть сетчатого слоя дермы составляют пучки коллагеновых волокон, проходящих в различных направлениях и образующих плотную вязь. Каждое такое волокно состоит из тонких фибрилл, которые в свою очередь, представлены пучками субфибрилл (рис.1).

Среди волокон расположены фибробласты, которые имеют различную степень дифференцировки. Так зрелые фибробласты имеют хорошо развитый гранулярный эндоплазматический ретикулум c многочисленными рибосомами, активно функционирующим аппаратом Гольджи, митохондриями и немногочисленными микрофиламентами. Гистиоциты (макрофаги) характеризуются более четкими контурами, в цитоплазме которых содержатся многочисленные митохондрии, лизосомы, светлые пузырьки, пиноцитозные везикулы[4]. Поверхность гистиоцитов образует многочисленные псевдоподии. Лаброциты имеют округлую или вытянутую форму и располагаются около кровеносных капилляров. Их цитоплазма заполнена электронноплотными специфическими образованиями, внутри которых видны осмиофильные, зернистые или ламеллярные гранулы. Ядро клеток небольшое, округлое овальное, часто гиперхромное. Органеллы в цитоплазме или располагаются в перинуклеарной зоне (рис.2).

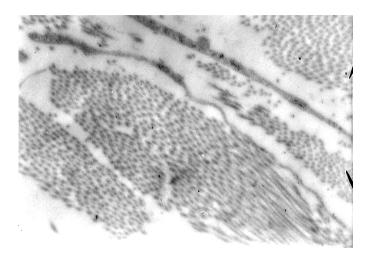


Рисунок 1. Кожа клинически здоровой овцы. Ультраструктурная архитектоника волокнистого компонента сетчатого слоя дермы. Электр. мф. Ув.20 тыс.

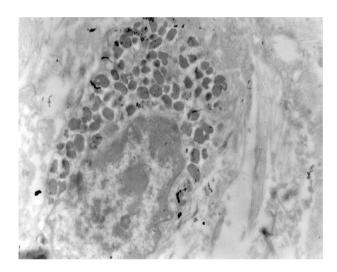


Рисунок 2. Лаброцит клинически здоровой овцы. Электр. мф. Ув. 16000

После заражения овец рунцом в течение нескольких дней клинических признаков не отмечали, через неделю овцы начинают беспокоиться, активно двигаться, некоторые начинают чесаться о предметы овчарни, падают на передние конечности и чешутся о половое покрытие, в дальнейшем, по всей видимости, из-за травматического повреждения кожи начинает выпадать шерсть, в дальнейшем она отслоенная находится на теле овец, падает и распространяется по всей овчарне.

При мелофагозе появляется большое количество макрофагов, которые, вероятно, фагоцитрируют разрушенные структуры. Коллагеновые волокна, лежащие между нервными волокнами, имеют низкую электронную плотность, а часть из них лизируются[3]. Из-за их резорбции, отека ткани происходит расслоение пучков. В сетчатом слое дермы обнаруживали значительные изменения коллагеновых волокон, которые были неправильной формы,

образовывали грубые пучки, между которыми были бесструктурные пространства (рис.3).

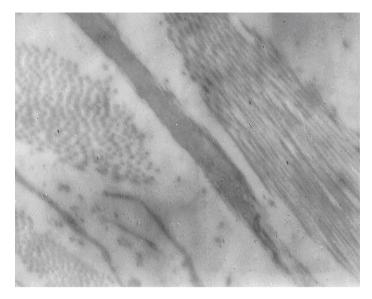


Рисунок 3. Кожа овцы, больной мелофагозом. Ультраструктурная архитектоника волокнистого компонента сетчатого слоя дермы. Электр. мф. Ув.20 тыс.

Тучные клетки имеют вытянутую форму, меняется ядро, цитоплазмы становится значительно меньше, происходит дегрануляция цитоплазматических гранул(рис.4).

Дегрануляция обуславливается механизмом формирования воспалительного процесса, который будет описан ниже. При впрыскивании коксальной жидкости активируется IgE. Происходит присоединение иммуноглобулина к специфическим рецепторам лаброцитов, они уходят внутрь клетки, запуская в ней серию действий, ведущих к секреторной дегрануляции.

Среди БАВ, содержащихся в гранулах тучных клеток, первостепенная роль в механизмах возникновения и развития воспалительных процессов принадлежит биогенным аминам - гистамину и серотонину.

Среди эффектов гистамина и серотонина особое значение имеют спазм гладкой мускулатуры, изменение просвета и проницаемости сосудов, стимулирование активности нейронов симпатических ганглиев, стимулирование активности макро- и микрофагов.

Через Н1 - рецепторы, которые блокируются классическими антигистаминами, гистамин вызывает повышение проницаемости сосудов (венул), спазм сосудов. Через Н2 - рецепторы осуществляется артериолярная вазодилатация, а через Н1 - рецепторы венулокострикция. Таким образом обеспечивается увеличение транскапиллярного давления. Как Н1-, так и Н2 - рецепторы обусловливают возникновение зуда.

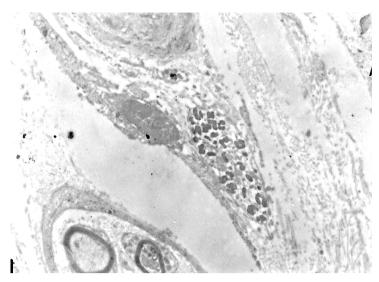


Рисунок 4. Лаброцит с уменьшением числа гранул и их размера у овцы, больной мелофагозом. Электр. Мф. Ув. 18000.

Серотонин способен стимулировать миграцию лимфоцитов. Кроме того, гистамину придается существенное значение в стимуляции (через H2 - рецепторы) фибробластов и даже в патогенезе поствоспалительных фиброзов (в процессах склерозирования).

Гепарин также играет важную роль в развитии воспаления. Он вызывает выработку гормона брадикинина, который обуславливает отечность и другие воспалительные симптомы. Одна из функций гепарина, как антикоагулянта обусловлена образованием комплексов его с антитромбином, который предотвращает коагулирующее действие тромбина, блокируя серинэстеразу. Подобным образом гепарин подавляет действие других белков сыворотки, участвующих в свертывании, в том числе фрагментов фактора XII, фактора XIa, фактора IXa, калликреина и плазмина. При активной дегрануляции, клетка значительно истощается (рис.5)

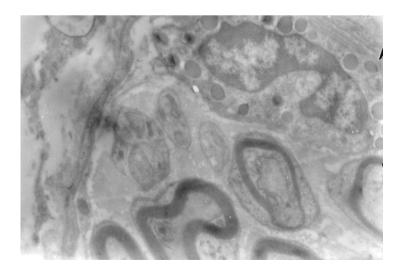


Рисунок 5. Лаброцит с изменением ядра и уменьшением количества гранул. Электр. мф. Ув. 18000.

Сопоставив все полученные нами данные, можно утверждать, что тучные клетки играют важнейшую роль в воспалении кожи овец, больных мелофагозом. Соединяясь с иммуноглобулином, происходит дегрануляция, в результате чего выделяются инициаторы воспаления. В последствии уменьшается количество тучных клеток, содержание их гранул и активность ядра. Гистамин (и другие БАВ) способны не только опосредовать сосудистые и гладкомышечные эффекты при воспалении, но и влиять на привлечение различных лейкоцитов и на их функции, а следовательно видоизменять качество, распространенность и длительность воспалительного процесса.

Библиографический список

- 1. Биоэнергетическая оценка продуктивного потенциала овец и безопасности продукции: монография / Мамаев А.В., Масалов В.Н., Самусенко Л.Д., Коновалов К.В. Орёл: Изд-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2023. 160 с. Текст: непосредственный
- 2. Воробьев И.М. Мелофагоз овец / Воробьев И.М., Романюк Н.Ю., Попова С.М. Текст: непосредственный // Ветеринария. 1966. № 2.
- 3. Морфологические изменения нервных волокон в коже овец при мелофагозе/ Байматов В.Н., Шакирова Г.Р. Текст: непосредственный // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2022. № 12-2- С. 6-12
- 4. Ноздрин В.И. Гистофармакологические исследования кожи / Ноздрин В.И., Белоусова Т.А., Альбанова В.И., Лаврик О.И. Москва ЗАО «Ретиноиды». 2006. 377 с. Текст: непосредственный
- 5. Системные методы оценки продуктивности и стимуляции воспроизводительной функции сельскохозяйственных животных: монография / Мамаев А.В., Масалов В.Н., Самусенко Л.Д. Орёл: Изд-во ФГБОУ ВО Орловский ГАУ, 2022. 168 с. Текст: непосредственный

Сведения об авторе:

Байматов Валерий Нурмухаметович, профессор кафедры общей патологии В.М. Кропова, доктор ветеринарных наук, Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – MBA имени К.И. Скрябина

e-mail: sklyarova.mariyaa@gmail.com

Склярова Мария Дмитриевна, студент, Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина, Москва, Российская Федерация

Семенов Тимофей Алексеевич, студент, Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина, Москва, Российская Федерация

Г.И. Байтимирова, студент 210 группы, ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана», г. Казань

Руководитель: Е.Н. Панина, кандидат ветеринарных наук, старший преподаватель кафедры «анатомии, паталогической анатомии и гистологии», ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана», г. Казань

АНАТОМО-МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ ЧЕРЕПА ГРЫЗУНОВ

Грызуны представляют собой одну из самых многообразных групп млекопитающих, насчитывающую более 2000 видов, что делает их самой многочисленной частью высших животных на Земле. Анатомо-морфологические особенности строения черепа являются важным аспектом, позволяющим понять адаптации грызунов к различным условиям обитания и их биологии. В данном тексте мы подробно рассмотрим строение черепа грызунов, его функции и разнообразие учитывая особенности экологической ниши и условий обитания.

Ключевые слова: анатомическое строение черепа, грызуны, функции черепа, эволюция черепа грызунов, мозговой череп, лицевой череп, черепная коробка, зубная система грызунов.

Череп грызунов состоит из двух основных частей: мозгового и лицевого черепа. Эти две части обеспечивают защиту головного мозга и органов чувств, а также служат основой для зубов и других структур, участвующих в процессе кормления. Подобная организация черепа позволяет грызунам адаптироваться к различным пищевым привычкам, от травоядных до всеядных.

Мозговой отдел черепа (или нейрокраниум) защищает головной мозг и состоит из восьми костей, которые соединяются между собой швами. Эти кости предоставляют необходимую защиту, а также служат точками прикрепления для мышц, контролирующих движения головы. Важными ключевыми элементами мозгового черепа являются лобные, затылочные и височные кости. Лобные кости занимают переднюю часть черепа и обеспечивают защиту лобной доли мозга, отвечающей за высшие функции. Затылочные кости расположены в задней части черепа и формируют отверстие, через которое проходит спинной

мозг. Височные кости, расположенные по бокам черепа, играют ключевую роль в поддержании слуховых органов.

Лицевой отдел черепа включает в себя структуру, которая поддерживает органы пищеварения и дыхания. Лицевая часть черепа грызунов характеризуется значительным развитием костей, образующих ротовую полость и места прикрепления мощных жевательных мышц. Виды, приспособленные к резке и пережевыванию твердой пищи, как правило, имеют более изощренное строение лицевых костей и мускулатуры. Он состоит из множества мелких костей, включая челюстные, носовые и скуловые. Челюсти грызунов являются наиболее выдающейся особенностью, так как у грызунов есть специальные резцы, адаптированные для их способа питания. Эти резцы постоянно растут, что требует регулярного стачивания через жевательную деятельность. Челюсти грызунов имеют характерную форму, которая обеспечивает максимальную эффективность в пережевывании пищи. Специальный механизм Articulatio temporomandibularis обеспечивает движение нижней челюсти, позволяя грызунам эффективно использовать свои зубы для обработки пищи.

Череп грызунов представляет собой сложную структуру, отвечающую за защиту головного мозга, органов чувств, а также служащую опорой для зубов, которые играют первостепенную роль в жизни животного. При взгляде на череп можно заметить, что он имеет облегченную конструкцию, что связано с необходимостью сохранения мобильности и уменьшения энергетических затрат на передвижение (рис. 1).

Черепная коробка у грызунов сравнительно маленькая относительно других частей черепа. Кости черепного свода тонки, но вместе с тем обеспечивают достаточную защиту для мозга. У большинства видов грызунов наблюдается сокращение числа костей в черепе посредством их срастания, что обеспечивает дополнительную жесткость черепной коробки.

Одной из ключевых особенностей строения черепа грызунов является их зубная система. Роденты обладают парой резцов на каждой челюсти, которые постоянно растут на протяжении всей жизни животного. За счет этого, несмотря на интенсивный износ при грызении, резцы всегда остаются острыми и эффективными.

Резцы грызунов покрыты эмалью только с передней стороны. Это создает условия для неравномерного стирания: задняя, более мягкая сторона зуба стирается быстрее, оставляя острую режущую кромку спереди. Такая структура является уникальным приспособлением к особому режиму питания, включающему в себя потребление твердой растительной пищи.

Помимо резцов, у грызунов хорошо развиты жевательные зубы – премоляры и моляры. Эти зубы имеют сложную структуру поверхности, что позволяет измельчать пищу на более мелкие частицы для улучшения переваривания. Жевательная поверхность зубов изменяется в зависимости от диеты конкретного вида грызунов.

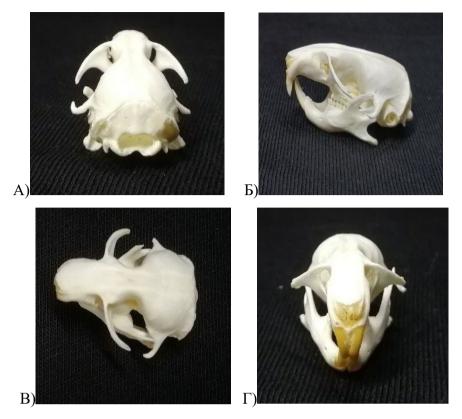


Рис.1. Череп хомяка: A) вид сзади; Б) вид сбоку; B) вид сверху; Γ) вид спереди

Череп грызунов исполняет несколько важнейших функций, определяющих их выживание в изменчивом мире:

- 1. Защита: Главная задача черепа заключается в охране головного мозга от механических травм, наступающих со стороны безжалостных хищников или внезапных падений.
- 2. Поддержка: Череп служит крепким основанием для органов чувств чутких глаз, восприимчивых ушей и обонятельного носа, а также для органов питания мощных зубов и челюстей, обеспечивая грызунам возможность охоты и питания.
- 3. Адаптация: Конструкция черепа варьируется в зависимости от экологической ниши, позволяя грызунам с поразительной эффективностью извлекать питательные вещества из самых разнообразных источников, что способствует их выживанию в условиях конкурентной борьбы.

Грызуны населяют практически все среды жизни, от пустынь до тропических лесов, от гор к океаническим берегам. Такое разнообразие сред и типов питания требует определенных адаптаций черепа и зубов отдельных видов. В пустынях воды мало, и грызунам приходится добывать ее из семян и других растительных материалов. Череп у пустынных видов часто имеет удлиненную форму с увеличенными челюстями и развитой массетерической мышцей,

что помогает при пережевывании сухой и жесткой пищи. Лесные грызуны, такие как белки или опоссумы, часто имеют более округлый череп с широкими ротовыми отверстиями. Это обеспечивает большую мощность жевательных мышц и возможность использовать разнообразную пищу, включая орехи и плоды с твердой оболочкой. Таким образом, череп является не просто защитным каркасом, но и многофункциональным инструментом, который открывает перед грызунами безграничные горизонты существования и адаптации в мире природы.

Грызуны представляют собой крайне разнообразную группу, и анатомоморфологические особенности черепа варьируются в зависимости от образа жизни и экологической ниши. Например, у морских свинок череп более округлый и широкий, что позволяет им эффективно грызть грубую растительную пищу. В отличие от этого, у летучих мышей, которые также относятся к группе грызунов, череп имеет удлиненную форму, что позволяет им лучше ориентироваться в пространстве. Большинство грызунов имеют сильные зубы, которые прекрасно подходят для обработки различных типов пищи. Грызуны, в зависимости от своего типа кормления, могут иметь различные формы черепа. Например, у растительноядных грызунов преобладает мощный резец, который позволяет пережевывать жесткие растительные материалы.

Эволюция черепа грызунов — это процесс, который продолжается уже несколько миллионов лет. Адаптация черепа под различные условия жизни и источники пищи сыграла важную роль в успешной миграции и колонизации грызунов различных экосистем. Изучение черепов ископаемых видов позволяет исследовать изменения, происходившие на протяжении времени.

В процессе эволюции произошло формирование различных подсемейств и семейств грызунов, каждый из которых имеет свои уникальные адаптационные особенности. Открытие новых ископаемых находок помогает значительно расширить наши представления о биологии и морфологии древних грызунов.

Грызуны играют важную роль в экосистемах, и их черепа являются уникальными особенностями их эволюции. Особенности строения черепа позволяет этим существам адаптироваться к различным экологическим условиям, обеспечивая их выживание на протяжении миллионов лет. Знание о строении черепа грызунов не только углубляет понимание эволюционных процессов, но также предоставляет информацию, которая может быть полезной в изучении биоразнообразия в целом.

Библиографический список:

- 1. Блохин, Г. И. Практикум по зоологии / Г. И. Блохин, Т. В. Блохина. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург : Лань, 2023. 296 с. ISBN 978-5-507-48385-3. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: https://e.lanbook.com/book/352328.
- 2. Ивантер, Э. В. Млекопитающие мира : учебное пособие для вузов / Э. В. Ивантер. Санкт-Петербург : Лань, 2024. 612 с. ISBN 978-5-507-49925-0. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: https://e.lanbook.com/book/436244.
- 3. Медведский, В. А. Животноводство, гигиена и ветеринарная санитария : учебник / под редакцией В. А. Медведского. Минск : РИПО, 2021. 378 с. ISBN 978-985-7253-27-2. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: https://e.lanbook.com/book/194947.
- 4. Суворов, А. П. Основы полевых наблюдений. Следы жизнедеятельности зверей и птиц: учебник для вузов / А. П. Суворов. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2024. 260 с. ISBN 978-5-507-47605-3. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. URL: https://e.lanbook.com/book/394712.
- 5. Харченко, Н. Н. Биология зверей и птиц / Н. Н. Харченко, Н. А. Харченко. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург : Лань, 2022. 432 с. ISBN 978-5-507-45276-7. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: https://e.lanbook.com/book/263087.

Сведение об авторе:

Байтимирова Гузель Игоревна, студент 210 группы, ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана», г. Казань

e-mail: baytimirova2006@gmail.com

Руководитель Панина Екатерина Николаевна, кандидат ветеринарных наук, старший преподаватель кафедры «анатомии, паталогической анатомии и гистологии», ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана», г. Казань

e-mail: microscope@mail.ru

Дата поступления статьи: 11.11.2024

УДК: 612.592:619

Е.Ж. Валлин, студент, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет

ветеринарной медицины» г. Санкт- Петербург

В.В. Вельможко, студент, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет

ветеринарной медицины» г. Санкт- Петербург

Руководитель: О.А. Душенина, кандидат биологических наук, доцент кафедры биохимия и

физиология, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной

медицины» г. Санкт- Петербург

ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ РЕАКЦИЯ ОРГАНИЗМА ЖИВОТНЫХ НА ХОЛОД

В данной статье представлен обзор литературы за последние несколько лет,

описывающей влияние низких температур на различные системы органов, такие как

кровеносная, дыхательная, нервная и эндокринная, а также некоторые другие. Низкие

температуры являются одним из ключевых факторов окружающей среды, оказывающих

значительное влияние на физиологические процессы в организмах животных. Изучение этих

процессов позволяет глубже понять механизмы адаптации организма животных к условиям

пониженной температуры.

Ключевые слова: холодовой стресс, температура, гипотермия, терморегуляция,

термогенез, адаптация.

Целью исследования являлось изучение влияния низких температур на организм

животных.

Низкие температуры представляют собой серьезный стрессовый фактор для организма

животных, вызывая комплекс физиологических реакций, направленных на поддержание

жизнедеятельности и адаптацию к изменяющимся условиям окружающей среды.

Умеренное общее охлаждение организма приводит к функциональным изменениям со

стороны кровеносной системы. Например, к нарастанию системного артериального давления

крови, сердечного выброса и частоты сердечных сокращений, что связывается с повышением

симпатической активности вегетативной нервной системы и общим спазмом сосудов на

периферии тела. Причем сосудодвигательные реакции имеют свои регионарные особенности

и даже при значительном холодовом воздействии вазоконстрикция, охватывая большую часть

поверхности тела, может не затрагивать область головы и шеи.

31

Так, например, реакция на кратковременное локальное холодовое воздействие заключается в повышении тонуса периферических крупных и средних артериальных сосудов. Так же может наблюдаться увеличение вязкости крови, что приводит к замедлению кровотока, повышению давления в артериовенулярных анастомозах [2].

В то же время, кратковременное погружение конечностей в холодную воду, вызывает констрикцию кожных сосудов и значительное уменьшение интенсивности периферического кровотока. Уменьшение теплоотдачи и конвективного теплового градиента между телом и окружающей средой, также способствует усиленному обогреванию жизненно важных органов, особенно печени и сердца. [5]. При этом происходит рефлекторное повышение системного артериального давления, частоты сердечных сокращений и систолического объёма крови.

Обратной будет реакция на холод сосудов внутренних органов. Наблюдается перераспределение кровотока от периферии к внутренним органам и мышцам, этот процесс направлен, с одной стороны, на ограничение теплоотдачи с поверхности тела, с другой – на повышение теплопродукции и обогревание жизненно важных органов.

В условиях, приводящих к развитию гипотермии организма отмечается брадикардия, снижение сердечного выброса и минутного объема кровообращения. Происходит снижение артериального давления [2].

При нахождении животных в состоянии холодового стресса потребности организма в энергии увеличиваются. Выработка тепла в состоянии покоя осуществляется с помощью дрожи или других термогенных процессов.

Основными механизмами увеличения теплопродукции в организме являются сократительный и несократительный термогенез, или истинная химическая терморегуляция.

Первый из них заключается в том, что при мышечной работе на холоде у животных ослабляется терморегуляторный сократительный термогенез в позотонической мускулатуре. В то время как в локомоторных группах мышц между фазами их сокращения отмечается терморегуляторный тонус. Таким образом, удается предотвратить дальнейшую потерю организмом тепла, за счет дрожи. Под дрожью понимается асинхронное нескоординированное сокращение скелетных мышц, за счет которого происходит преобразование метаболической энергии в тепловую. При этом увеличивается потребление мышцами кислорода, глюкозы и жирных кислот, а также увеличивается метаболизм покоя. Такой вид термогенеза является высокоэффективным, но только в случаях кратковременного воздействия низких температур [5].

Несократительный термогенез осуществляется за счет распада АТФ, требующего напряжения ферментативных процессов, и высвобождения энергии, часть которой является тепловой.

Адаптация животных к холоду приводит к смещению порога возникновения холодовой дрожи в сторону более низких температур среды. При этом существенно усиливается функция теплопродукции скелетной мускулатуры и чувствительность бета-адренореактивных систем к норадреналину [3].

Острое охлаждение организма по типу стресс-реакции вызывает возбуждение и активацию нейроэндокринной системы, в результате чего происходит запуск специфических терморегуляционных реакций, противостоящих переохлаждению.

При действии холода тиреоидные гормоны увеличивают скорость метаболизма. Главным образом повышается активность Na^+, K^+ -АТФазы, что приводит к быстрому расходованию АТФ и по механизму дыхательного контроля запускается катаболизм углеводов и липидов. Так же активируются митохондриальная 3ϕ сфатдегидрогеназа глицерина и липогенные ферменты, что увеличивает в митохондриях количество $AT\Phi/AД\Phi$ -транслоказы и усиливает потребление кислорода организмом.

Также существует преоптико-гипоталамический механизм управления температурой тела. От кожных терморецепторов по афферентным волокнам информация поступает в таламус, преоптичесую область и ядра переднего гипоталамуса. На границе переднего и заднего гипоталамуса находятся нейроны реагирующие на изменения температуры в различных областях конечностей и туловища. Активизация этой области вызывает повышение температуры тела, мышечную дрожь, увеличение липолиза и гликогенеза [4].

Даже незначительный холодовой стресс является причиной усиления дыхания. Типичной реакцией на холод является увеличение легочной вентиляции, частоты и глубины дыхания. При этом гипотермия вызывает снижение минутного объема дыхания [2]. Раздражение терморецепторов при вдыхании холодного воздуха приводит к активизации функции щитовидной железы, через гипотаоамо-гипофизарную систему, что влечет за собой повышение основного обмана и теплопродукции.

Известно, что охлаждение тела угнетает деятельность АТФазы — фермента, участвующего в синтезе АТФ, недостаток АТФ ведет к недостатку энергии, что тормозит процесс выведения из клетки избытка ионов кальция. В результате повышения концентрации ионов кальция выше базового уровня, нарушается функция клеток дыхательного центра, что впоследствии может привести к его параличу [1].

Начальные этапы гипотермии характеризуются повышением продукции и выделением в кровь стрессорных гормонов катехоламинов и глюкокортикоидов, которые могут

инициировать реакции перекисного окисления липидов и белков мембран по свободнорадикальному механизму. Кроме того, прооксидантную роль при гипотермии могут играть гемовое и негемовое железо, концентрация которых в крови резко повышается по мере снижения температуры тела. Эти процессы могут приводить к лизису эритроцитов и появлению обратимо и необратимо измененных форм клеток крови[5]. Во время холодового стресса происходит выброс в кровоток большого количества глюкокортикоидов, что стимулирует иммунную систему и приводит к изменению соотношения нейтрофилов и лимфоцитов [3].

Таким образом, можно сделать вывод, что воздействие холода на организм животного запускает множество ответных реакций со стороны различных систем организма, но все они направленны на сохранение тепла и поддержание работоспособности.

Библиографический список

- 1. Инюшкина, Е. М. Закономерности и механизмы нервной и гуморальной регуляции на примере регистрации параметров электрокардиограммы у животных при введении их в состояние гипотермии / Е. М. Инюшкина Текст: непосредственный // Современные вопросы биомедицины. 2023. Т. 7, № 3(24). DOI 10.51871/2588-0500_2023_07_03_6. EDN MLEVTI.
- 2. Патракеева, В. П. Взаимосвязь вариантов иммунного реагирования с уровнем кортизола и адреналина при охлаждении / В. П. Патракеева, Е. В. Контиевская Текст: непосредственный // Медицина экстремальных ситуаций. 2023. Т. 25, № 2. С. 58-62. DOI 10.47183/mes.2023.020. EDN UQCKFT.
- 3. Бочаров, М. И. Физиологические механизмы адаптации к холоду / М. И. Бочаров Текст: непосредственный // Двадцать шестая годичная сессия Ученого совета Сыктывкарского государственного университета имени Питирима Сорокина (Февральские чтения), Сыктывкар, 01–28 февраля 2019 года. Сыктывкар: Сыктывкарский государственный университет им. Питирима Сорокина, 2019. С. 282-286. EDN SSBPAR.
- 4. Акунова, С. О. Влияние гипотермии на функциональное состояние организма крыс в условиях Г. Бишкек / С. О. Акунова, Р. Бакытбекова Текст: непосредственный // Вестник Кыргызского государственного университета имени И. Арабаева. 2024. № 1. С. 269-274. DOI 10.33514/1694-7851-2024-1-269-274. EDN AUFEZN.
- 5. Пак, М. Н. Теоретический обзор метаболической адаптации якутской лошади к низким температурам Якутии / М. Н. Пак, Р. В. Иванов Текст: непосредственный // Коневодство и конный спорт. 2023. № 5. С. 26-31. DOI 10.25727/HS.2023.5.60153. EDN JBBGEF.

Сведения об авторе:

Валлин Елизавета Жеромовна, студент, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины» г. Санкт- Петербург

e-mail: vallin2005@mail.ru

Вельможко Вероника Викторовна, студент, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины» г. Санкт- Петербург

e-mail: jk 19931988@mail.ru

Научный руководитель Душенина Ольга Александровна, кандидат биологических наук, доцент кафедры биохимия и физиология, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины» г. Санкт- Петербург

e-mail: olgapanchenkova@yandex.ru

Дата поступления статьи: 12.11.2024

УДК: 591.128.2.05

В.В. Вельможко, студент, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет

ветеринарной медицины», г. Санкт-Петербург

Е.Ж. Валлин, студент, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет

ветеринарной медицины», г. Санкт-Петербург

Руководитель: О.А. Душенина, кандидат биологических наук, доцент кафедры биохимии и

физиологии, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной

медицины», г. Санкт-Петербург

ОСОБЕННОСТИ МЕТАБОЛИЗМА У ХОЛОДНОКРОВНЫХ ЖИВОТНЫХ

Термин «холоднокровные» применим к животным, чья температура примерно такая

же, как и окружающая среда. Поэтому холоднокровные животные - это животные с

непостоянной температурой тела, которая зависит окружающей среды. Поскольку такие

животные не могут регулировать температуру собственного тела в ответ на изменения

внешних условий среды, им приходится бороться за выживание в экстремальных

температурных условиях.

Ключевые слова: холоднокровные животные, беспозвоночные, рыбы, амфибии,

пресмыкающиеся, пойкилотермия, оцепенение.

Целью исследования является изучение метаболизма холоднокровных животных.

Задачи исследования: изучить физиологию холоднокровных животных и особенности

строения кровеносной и дыхательной систем, рассмотреть недостатки пойкилотермности.

К холоднокровным животным относятся: беспозвоночные, рыбы, амфибии и

пресмыкающиеся. Большинство таких животных являются обитателями водной среды,

поэтому место их обитания значительно влияет на строение тела, физиологию и биохимию.

Также огромную роль в данном вопросе играет пойкилотермия - эволюционная адаптация

вида, которая сопровождаются изменениями функций органов. Важное значение имеют

дыхательная и кровеносная системы. Дыхательная система обеспечивает поступление воздуха

в организм, после чего он поступает из органов дыхания в кровеносную систему, которая

распределяет воздух по всему организму.

36

Причины отсутствия теплокровности у представителей холоднокровных животных различны. Рыбы получают растворенный в воде кислород, его количества просто не хватает на обеспечение теплокровности. Также у рыб эволюционно плохо развита кровеносная система: один круг кровообращения и двухкамерное сердце.

Амфибии являются первыми животными, вышедшими на сушу, в связи с чем их дыхательный аппарат представлен мешковидными легкими. Кровеносная система состоит их двух кругов кровообращения и сердце без полной перегородки в желудочке, в результате чего у земноводных происходит смешение крови, поэтому клеткам организма не хватает полученного с кровью кислорода;

У пресмыкающихся дыхательная система сложнее, чем у остальных представителей холоднокровных. Она представлена трахеей, ячеистыми легкими, однако площадь легких невелика, поэтому площадь газообмена тоже мала. Кровь продолжает смешиваться в сердце, поэтому к тканям и клеткам организма подходит смешанная кровь, из-за чего присутствует нехватка кислорода [4].

К пойкилотермии у холоднокровных животных можно отнести не только особенности строения дыхательной и кровеносной систем, но и способность впадать в состояние спячки, или оцепенения, при экстремальных температурах [2]. Это помогает им сохранять энергию и выживать в суровых условиях окружающей среды без особой нужды в большом количестве пищи или воды.

Спячка возможна поскольку механизмы терморегуляции у рассматриваемых животных несовершенны из-за низкого уровня обмена веществ, который примерно в 20 - 30 раз медленнее, чем у теплокровных животных. Температура тела холоднокровных обычно на 1 - 2 °C выше температуры окружающей среды или же равна ей. Повышение температуры происходит в результате поглощения солнечного тепла, тепла нагретых поверхностей или работы мышц. Если температура внешней среды выходит за пределы оптимума, то животные входят в состояние анабиоза, и за счет снижения энергозатрат переживают температурный стресс [2].

К недостаткам пойкилотермности относятся: медлительность, неподвижность животных, отсутствие питания; газообмен и другие физиологические процессы резко замедляются.

Существуют сезонные особенности оцепенения холоднокровных животных. Зимнее оцепенение свойственно обитателям северных и умеренных широт, в их числе многим наземным и водным беспозвоночным, рыбам, амфибиям, пресмыкающимся. Одни прячутся под кору деревьев, опавшую листву, камни, забираются в дупла и норы, зарываются в землю

и мох, другие закапываются в ил. Животные впадают в оцепенение при различной температуре среды: рыбы и земноводные впадают в оцепенение при температуре ниже 10 - 15 °C, остальные - при 0 °C. Стоит отметить, что длительность оцепенения зависит от климатических условий и от количества питательных веществ, накопленных в организме перед впадением в оцепенение. У животного в состоянии оцепенения температура тела почти не отличается от температуры окружающей среды. Однако многие животные способны к переохлаждению - понижение температуры ниже 0 °C без образования льда. Состоянию оцепенения обычно предшествует накопление в организме антифризов: например, у паразитической осы (Bracon серhі) концентрация глицерина к зиме достигает 30 % от массы свободной воды в организме [3].

Летнее оцепенение встречается намного реже и связано с наступлением засухи. Некоторые рыбы (двоякодышащие), амфибии и пресмыкающиеся впадают в оцепенение при высыхании водоёмов, в которых они обитают; пресмыкающиеся — при выгорании растительности. При впадении в летнее оцепенение животные или «высыхают» (теряют очень много жидкости), или прячутся во влажные убежища (зарываются в ил) [1].

Вывод: Холоднокровные не могут самостоятельно регулировать собственную температуру тела, поэтому она не постоянна и зависима от условий внешней среды. Однако пойкилотермные животные смогут выжить без пищи даже при экстремально низких температурах благодаря анабиозу.

Библиографический список:

- 1. Запрудская, Е. Д. Жизнь при высоких температурах / Е. Д. Запрудская, И. А. Запрудский Текст: непосредственный // Физика для школьников. 2020. № 2. С. 43-48.
- 2. Медникова, Ю. С., Калабушев, С. Н. Эволюционное и поведенческое расширение диапазона спонтанной активности нейронов холоднокровных / Ю. С. Медникова, С. Н. Калабушев Текст: непосредственный // Журнал эволюционной биохимии и физиологии. 2020. № 7. С. 641.
- 3. Терехова, Я. А. Температура как фактор среды обитания пойкилотермных животных / Я. А. Терехова, П. С. Басова Текст: непосредственный // Молодежь XXI века: образование, наука, инновации: Материалы XII Всероссийской студенческой научно-практической конференции с международным участием. В 3-х частях, Новосибирск, 01 03 ноября 2023 года. Новосибирск: Новосибирский государственный педагогический университет, 2024. С. 135-137.

4. Черлин, В. А. Уникальное Морфофункциональное устройство сердца рептилий / В.
 А. Черлин – Текст: непосредственный // Успехи современной биологии. – 2024. – Т. 144, № 2.
 – С. 202-213.

Сведения об авторе:

Валлин Елизавета Жеромовна, студент, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины» г. Санкт- Петербург

e-mail: vallin2005@mail.ru

Вельможко Вероника Викторовна, студент, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины» г. Санкт- Петербург

e-mail: jk_19931988@mail.ru

Научный руководитель Душенина Ольга Александровна, кандидат биологических наук, доцент кафедры биохимия и физиология, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины» г. Санкт- Петербург

e-mail: olgapanchenkova@yandex.ru

Дата поступления статьи: 02.11.2024

УДК 636

С.А. Веремеева, кандидат ветеринарных наук, доцент, доцент кафедры анатомии и физиологии, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЖЕЛУДКА ИНДЕЙКИ KPOCCA HYBRID CONVERTER NOVO В ВОЗРАСТЕ 21 ДЕНЬ

В статье рассматривается вопрос об особенностях желудка индейки кросса Hybrid Converter novo в возрасте 21 день. Научно-исследовательская работа выполнялась на кафедре анатомии и физиологии ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья. Морфологические исследования проводили по общепринятым методикам. На основании проведенного морфологического исследования было обнаружено, что большую часть стенки железистого желудка занимает подслизистый слой, так как содержит глубокие желудочные железы. В мышечном желудке большую часть занимает мышечная оболочка, что объясняется функцией желудка. Также в мышечном желудке имеется кутикула, которая защищает ее от механических повреждений.

Ключевые слова: анатомия, гистология, морфометрия, пищеварительная система, желудок, птицы, индейки, кросса Hybrid Converter novo

Кросс Hybrid Converter novo, разработан для удовлетворения меняющихся потребностей производителей индейки и производственных систем [8].

Работы Козловой С.В, Журова Д.О., Веремеевой С.А. и соавторов посвящены изучению особенности адаптационных механизмов организма птиц в производственных условиях и синантропных птиц [3, ,4, 5].

Баданова Э.В. и соавторы описывают особенности пищеварительного аппарата индейки домашней. Ротовая полость отделяется от глотки с помощью ротоглотки. Мышечный отдел желудка развит лучше, чем железистый. Толстый отдел кишечника состоит из двух кишок: слепой и прямой [1].

Прибытов И. В. описывает макро- и микроморфологию железистого и мышечного отделов желудка, его кровоснабжение и иннервацию у птиц из отряда курообразные [6].

Борисовым Н.Ю., Фоменко Л.В. рассмотрены основные морфологические исследования особенностей строения пищевода, железистого и мышечного желудков.

Отмечены гистологические особенности строения печени, органов репродуктивной системы, яйцевода. Представлены исследования артериальной и венозной систем, а также исследована васкуляризация пищевода, железистого и мышечного желудков, печени и яйцевода у некоторых домашних птиц. [2, 7].

Однако морфологические особенности желудка данного кросса практически не изучены, но необходимы для понимания процессов адаптации, установления нормативных показателей используемых в практике специалистов ветеринарного и зоотехнического профиля.

Цель изучить анатомо-гистологические особенности желудка индейки кросса Hybrid Converter novo в возрасте 21 день.

Объекты и методы исследования. Научно-исследовательская работа выполнена в условиях лаборатории кафедры анатомии и физиологии ГАУ Северного Зауралья. Объектом исследования послужили индейки кросса Hybrid Converter novo в возрасте 21 день. Проводили морфометрические исследования и отбирали материал для анатомо-морфологического и гистологического исследований [9]. Морфологические исследования описательного характера дополняли морфометрией. Замеры линейных параметров делали с помощью сантиметровой линейки и штангенциркуля. При гистологических исследованиях проводили подсчет структурных элементов и определение размера морфоструктур. Микроскопические исследования осуществляли микроскопом «Місгоѕ» при увеличении в 200 раз.

Результаты исследования. Внутренности в качестве морфологических структур обслуживают в организме главным образом обмен веществ осуществляя адаптационные свойства (рис. 1).



Рис. 1. Органокомплекс индейки 21 день.

Желудок индеек двухкамерный (рис. 2), его масса составляет $34,912\pm3,75$ г. Железистый желудок расположен на уровне от 3-4 до 5-7 ребра, его масса составляет $12,66\pm2,98$ г. Мышечный желудок расположен на уровне от 5-7 ребра до 12-14 пояснично-крестцового отдела, его масса составляет $22,25\pm0,83$ г.



Рис. 2. Желудок индейки кросса Hybrid Converter novo, возраст 21 день.

Ширина входного отверстия в железистый желудок составляет $0,60\pm0,02$ см, ширина отверстия между железистым и мышечным желудком составляет $0,75\pm0,13$ см, ширина в средней части желудка $1,49\pm0,17$ см. Расстояние по малой кривизне железистого желудка составляет $3,30\pm0,82$ см, а по большой $-3,87\pm0,2$ см. Железистый желудок со стороны слизистой оболочки имеет сосочки, количество их варьирует 38 ± 2 шт (рис. 3). Расстояние по малой кривизне мышечного желудка составляет $1,28\pm0,27$ см, а по большой $-11,2\pm0,99$ см, ширина в средней части желудка $3,85\pm0,22$ см. Ширина пилорического отверстия составляет $0,85\pm0,29$ см.



Рис. 3. Желудок индейки кросса Hybrid Converter novo со стороны слизистой оболочки, возраст 21 день.

На гистологическом препарате железистого желудка индейки видны слизистый, подслизистый и циркулярный и продольный мышечный слои, а также серозная оболочка (рис. 4).

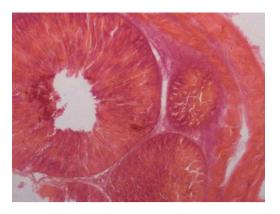


Рис. 4. Гистологическая картина железистого желудка индейки кросса Hybrid Converter novo, возраст 21 день. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 40.

Толщина слизистой оболочки железистого желудка индейки составляет 1025,13±51,65 мкм. Слизистая оболочка железистого желудка выстлана кубическими клетками. Подслизистый слой занимает большую часть стенки железистого желудка и содержит глубокие желудочные железы, окруженные капсулой. Площадь желез составляет 20479,69±3456,02 мкм².

Мышечная оболочка железистого желудка индейки построена из двух слоев, продольного и кругового слоев. Толщина мышечной оболочки составляет 108,12±4,35 мкм. Между мышечных слоев наблюдалась рыхлая волокнистая соединительная ткань и кровеносные сосуды.

Серозная оболочка построена из рыхлой соединительной ткани, в которой визуализировали нервы, сосуды, жировые клетки. Толщина серозной оболочки составляет $3.87\pm1.32~\mathrm{mkm}$.

Мышечный желудок индейки состоит из кутикулы, слизистой, мышечной и серозной оболочек (рис.5).

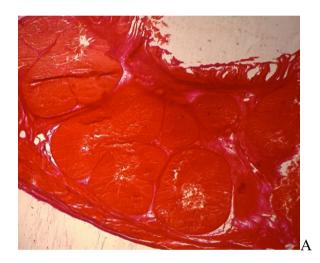


Рис. 5. Гистологическая картина мышечного желудка индейки кросса Hybrid Converter novo, возраст 21день. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. 40.

Кутикула вклинивается в складки слизистой оболочки мышечного желудка. Толщина кутикулы варьирует 1182,29±110,12 мкм. Слизистая оболочка имеет кубические клетки с овальным или округлым ядром. Толщина слизистой оболочки мышечного желудка индейки составляет 696,14,12±80,83 мкм. Собственная пластинка слизистой оболочки состоит из рыхлой волокнистой соединительной ткани. Здесь залегают простые желудочные железы, их площадь составляет 912,92±453,01 мкм.

Мышечная оболочка мышечного желудка занимает большую часть его стенки, толщина варьирует $2375,08\pm103,78$ мкм. Толщина серозной оболочки мышечного желудка составляет $18,41\pm5,78$ мкм.

Гистологическая картина железистого и мышечного желудка индейки окраски по Ван Гизону и Массону представлены на рисунках 6-7.



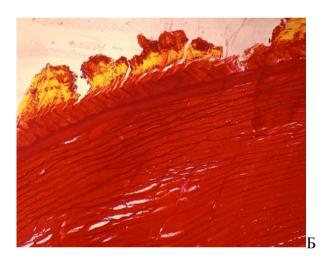
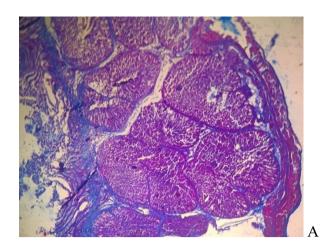


Рис. 6. Гистологическая картина A- железистого желудка Б – мышечного желудка индейки кросса Hybrid Converter novo, возраст 21день. Окраска по Ван Гизону. Ув. 40.

При окрашивании по Ван Гизону четко выраженные коллагенновые волокна между железами, в подслизистом слое и в серозной оболочке железистого желудка индейки. В мышечном желудке индейки скопления коллагеновых волокон отмечали в подслизистом слое и фрагментами между мышечными волокнами. Кутикула представлена эластическими волокнами.



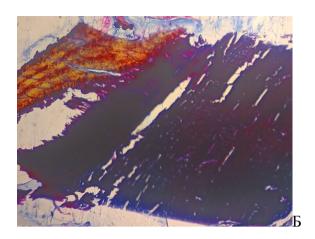


Рис. 7. Гистологическая картина A- железистого желудка Б – мышечного желудка индейки кросса Hybrid Converter novo, возраст 21день. Окраска по Массону. Ув. 40.

При окрашивании по Массону во всех слоях железистого желудка индейки отмечается наличие соединительной ткани. В мышечном желудке индейки слабо выраженная соединительная ткань между мышечными волокнами.

Заключение. В результате проделанной работы мы изучили анатомо-гистологические особенности желудка индейки кросса Hybrid Converter novo, в возрасте 21 день. Было обнаружено, что большую часть стенки железистого желудка занимает подслизистый слой, так как содержит глубокие желудочные железы. В мышечном желудке большую часть занимает мышечная оболочка, что объясняется функцией желудка. Также в мышечном желудке имеется кутикула, которая защищает ее от механических повреждений.

Библиографический список

- 1. Баданова, Э. В. Особенности строения органов пищеварительного аппарата у индейки домашней / Э. В. Баданова, Н. И. Ессе Текст: непосредственный // 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. EDN TDQQVZ.
- 2. Борисов, Н. Ю. Обзор морфологических исследований пищеварительной системы у птиц / Н. Ю. Борисов, Л. В. Фоменко Текст: непосредственный // Один мир одно здоровье: междисциплинарный подход к обеспечению благополучия животных, людей и окружающей среды : Материалы Международного форума, приуроченного к 105-летию института ветеринарной медицины и биотехнологии Омского ГАУ и Десятилетию науки и

- технологий, Омск, 15–16 февраля 2024 года. Омск: Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2024. С. 7-13. EDN ATUCFJ.
- 3. Веремеева, С. А. Морфологические особенности желудочно-кишечного тракта цыплят-бройлеров кросса Arbor Acres / С. А. Веремеева, Е. П. Краснолобова Текст: непосредственный // Интеграция науки и образования в аграрных вузах для обеспечения продовольственной безопасности России : сборник трудов национальной научно-практической конференции, Тюмень, 01–03 ноября 2022 года. Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. С. 6-12. EDN EEHGBR.
- 4. Журов, Д. О. Гистологическое строение и морфометрические показатели желудка и тонкого кишечника озерной чайки / Д. О. Журов, К. В. Старс Текст: непосредственный // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. 2024. № 27-2. С. 204-211. EDN XHXDGN.
- 5. Козлова, С. В. Влияние стресса на продуктивность несущек / 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 Тюмень, 06-07института, июня 2019 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. - C. 83-91. - EDN ZYHYTR.
- 6. Прибытов, И. В. Макро- микроморфология железистого и мышечного отделов желудка, его кровоснабжение и иннервация у птиц из отряда курообразные : специальность 16.00.02 : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Прибытов Иван Владимирович. Оренбург, 2007. 18 с. EDN NJKFGB. Текст: непосредственный
- 7. Фоменко, Л. В. Видовые особенности строения пищевода, железистого и мышечного желудков у домашних птиц / Л. В. Фоменко Текст: непосредственный // Актуальные вопросы ветеринарии : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры ветеринарной микробиологии, инфекционных и инвазионных болезней факультета ветеринарной медицины ИВМиБ, Омск, 29 июня 2020 года. Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2020. С. 80-88. EDN UHOCQX.
- 8. Хайбрид Конвертер HOBO (Hybrid ConverterNOVO): сайт. URL: https://www.hybridturkeys.com/ru/products-ru/hybrid-converterNOVO-ru/hybrid-converternovo-commercial-stock-ru/ (дата обращения: 11.06.2023).- Текст: электронный.

9. Хонин, Г. А. Морфологические методы исследования в ветеринарной медицине : учебное пособие для студентов вузов по специальности 310800 - ветеринария / Г. А. Хонин, С. А. Барашкова, В. В. Семченко ; Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина. – Омск : Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2004. – 196 с. – ISBN 5-87367-033-1. – EDN QKWBPZ. – Текст: непосредственный

Сведения об авторе:

Веремеева Светлана Александровна, доцент, доцент кафедры анатомии и физиологии, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень,

e-mail: veremeevasa@gausz.ru

Дата поступления статьи: 11.11.2024

УДК 591.4

Е.О. Вершинина, студент 2 курса факультета ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Казанская Государственная Академия Ветеринарной Медицины им. Н.Э. Баумана», г. Казань

Руководитель: Е.Н. Панина, к.в.н., старший преподаватель кафедры анатомии, пат. анатомии и гистологии ФГБОУ ВО Казанской ГАВМ, г. Казань

МОРФОФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РОГОВ ПАРНОКОПЫТНОГО МЛЕКОПИТАЮЩЕГО СЕМЕЙСТВА ОЛЕНЕВЫХ

В статье рассмотрены вопросы особенностей анатомического строения и физиологии рогов парнокопытного млекопитающего семейства оленевых на примере лося. Изучение методики приготовления анатомического препарата и морфофункционального строения рогов лося. Выявление ряда особенностей данного строения теоретическое и визуальное. Анатомическое изучение проводили согласно общепринятой методике. Для начала очищение черепа от органов и тканей, тщательное промывание рогов и остатков черепа. Далее рога принято полировать воском. Работа производится материей из любого натурального материала (байки). К рогам также положены деревянные подставки, выполненные под их размер и структуру.

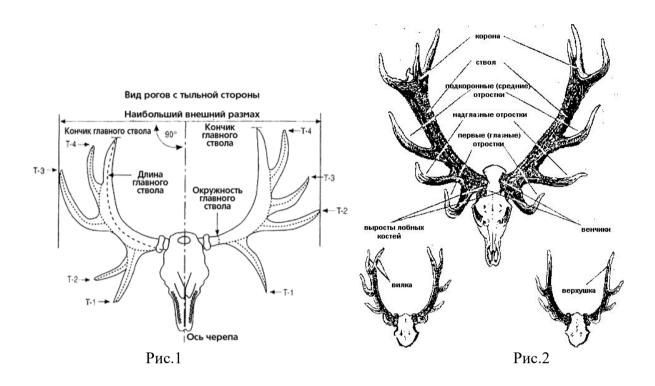
Ключевые слова: лось, парнокопытные млекопитающие, рога, анатомия, морфология, физиология.

Лоси (лат. Alces) — род парнокопытных млекопитающих, самые крупные представители семейства оленевых. Включает два вида: европейский лось и американский лось, которые имеют разное число хромосом (68 и 70, соответственно). Так как различие в хромосомах не препятствует гибридизации этих видов лосей, и оба вида в Восточной Сибири соседствуют на одной и той же территории, в последние годы многие учёные считают их подвидами одного вида. [1] Длина тела самца до 3 метров, высота в холке до 2,3 метра; масса 360—600 килограммов. Самки по сравнению с самцами гораздо меньше. По внешнему облику лось заметно отличается от других оленевых. Туловище и шея у него короткие, холка высокая, в виде горба. Ноги сильно вытянутые, поэтому, чтобы напиться, лось вынужден заходить глубоко в воду или становиться на запястья. Голова крупная, горбоносая, с нависающей мясистой верхней губой. Шерсть грубая, буровато-чёрная; ноги светло-серые,

почти белые. Копыта на передних ногах заострены, что позволяет лосю использовать их как оружие в стычках с хищниками. У самцов огромные лопатообразные рога; их размах достигает 180 см, масса — 20—30 кг. По завершении гона, примерно в сентябре или октябре месяце, лось способен сбрасывать свои рога. В апреле или мае начинают расти новые рога. Самки являются безрогими. Нередко лося называют сохатым из-за его рогов, которые своей формой напоминают соху. Лоси предпочитают обитать на окраинах степной зоны, лесостепи и лесотундры, с обязательным присутствием кустарников, деревьев и обширных летних пастбищ в окрестностях. Кроме того, представители данного вида встречаются вблизи болотистых местностей, рек и озер. В Европе лоси населены в Венгрии, Белоруссии, странах Прибалтики и Польше, а также на севере Украины, в европейской части России и Скандинавии. В Северной Америке они обитают от Аляски до Канады, с отдельными популяциями на северо-востоке континента и в штате Колорадо. Российская популяция лосей охватывает территории от Ростовской области до Владивостока, и ее численность составляет примерно 730 тысяч взрослых особей, что составляет половину от общего числа лосей на планете. На участках с толщиной снежного покрова 20–40 см лоси ведут оседлый образ жизни. Однако, когда высота снежных сугробов достигает 70-80 см, парнокопытные вынуждены совершать длительные миграции в районы с меньшим снежным покрытием. Обычно в таких перемещениях первыми идут самки с телятами, за ними следуют самцы и молодые самки без потомства. Такой порядок передвижения способствует прокормлению молодняка, поскольку после взрослых особей на доступной для телят высоте не остается корма. Водоемы служат дополнительным источником пищи и защитой от летней жары. В зной лоси погружаются в воду, оставляя на поверхности лишь шею и голову. С приближением зимы представители вида перемещаются вглубь леса, где имеется достаточное количество древесно-кустарникового корма. Лоси ведут оседло-кочевой образ жизни. При наличии достаточного количества пищи небольшие стада могут оставаться на одном месте круглый год. Самцы предпочитают одиночество, в то время как самки с потомством часто образуют небольшие группы. Таким образом, небольшим группам животных легче защищаться от хищников и находить пищу в зимний период. Обычно в состав стада входит один взрослый самец и несколько самок с телятами. Ближе к лету стада распадаются, и животные могут вновь объединиться только с наступлением похолодания. Изучение морфометрических особенностей охотничьих видов млекопитающих имеет не только теоретическую значимость, но и практическую. Рога- это выступающие из лобной кости полые образования, которые покрыты кожей с нитевидными сосочками. Кожа производит твердый роговой слой, который называется роговым чехлом. Ростковый слой кожи, известный как эпикерас, находится между кожей и роговым чехлом у основания рога. Регулярная активность росткового слоя приводит

к появлению колец на поверхности рога или у его основания. Если эпикерас удалить при удалении рога, то рог перестанет расти. Роговое вещество рогов, как и копыта, состоит главным образом из белкового вещества – кератина. Растут рога у лося из кутиса, или же дермы – внутренней волокнистой части кожи [4]. Расти они начинают весной на костных выростах лобных костей. Растущие рога очень чувствительны, потому как пронизаны кровеносными сосудами и нервами, но к концу лета они окостеневают. Кожа подсыхает и лопается, сползает, а на поверхности твердых уже рогов остаются бороздки – небольшие следы кровеносных сосудов[5]. Каждый год представители семейства Оленьи, к которым и относится - лось, проделывают большую работу по отращиванию рогов, в максимально редких случаях, достигающих 30 кг веса. Рога состоят преимущественно из фосфата кальция и коллагена. Считается, что по рогам можно определить возраст лося. Но это не всегда так. В первый год жизни у лосей, в частности, самцов на голове появляются бугорки, на второй год из бугорков вырастают острые рожки без отростков, поэтому молодых лосей называют «шильники». На третий год растут рога- будто вилки с двумя отростками и так далее, увеличивается количество отростков. Но примерно с 6-го года жизни простая система прибавления отростков может нарушаться [1]. О размере рогов и количестве отростков может сказываться в том числе и состояние здоровья лося, и качество его питания. У старых лосей рога становятся меньше и с меньшим количеством отростков, чем у молодых лосей. Рога для лосей нужны и в том числе, чтобы демонстрировать свою лосиную стать самца. Чем больше рога – тем взрослее и здоровее лось, следовательно, тем качественнее его гены. Это информация для самок, а также для других самцов в период гона, к которому и готовятся самцы, все лето отращивая рога. Но некоторые ученые выяснили, что большие рога улучшают слух лося на 19 %, собирая звук в сторону ушей. Во время гона это важно, ведь надо услышать зов самки до того, как это сделает соперник. Рога лося состоят из короткого ствола и широкой уплощенной, несколько вогнутой лопаты. От лопаты вперед, наружу и назад отходят отростки, более или менее равномерно обрамляющие лопату (на роге может быть до 18 отростков) [2]. Однако рога лося очень изменчивы по строению, и обычно плоская часть лопаты бывает невелика, а отростки длинные. Иногда вперед от лопаты отходит мощный отросток, раздвоенный на конце. Бывают рога оленьего типа, т. е. без лопаты, короткий ствол дает отростки в горизонтальной плоскости, направленные вперед, в стороны и назади слегка загнутые кверху. Классический рог лося представляет собой короткий ствол, который горизонтально отходит от черепа и переходит в более или менее выраженную лопату. Меньшая часть лопаты направлена вперёд, тогда как большая часть отходит назад и в стороны. От лопаты отрастают отростки, которые направлены вперед, вбок и назад. Скинутые рога, и рога убитого животного отличаются по своей структуре. Первые обычно имеют серый оттенок

и пористую сердцевину, в то время как рога «стрелянного» лося более плотные и светлые. Далее на рисунках представлены общие и схематические представления о строении рогов парнокопытных семейства оленевых [3].



Рисунки под номерами 1-2, являются сканами из учебников по анатомии, авторы указаны библиографическом списке [1].

На рисунках под номерами 3-6, продемонстрирован собственно приготовленный анатомический препарат по специальной методике мацерации, на основе которого выполнялось исследование характеристики рогов лося, их морфофункциональных признаков.



Рис. 3





Рис.5

Таким образом, был приготовлен анатомический препарат рогов и были изучены особенности строения, функции и значения рогов парнокопытного лося. Были выявлены следующие результаты:

- Рога, как показатель возраста и здоровья лося;
- Рога несут покровительственный характер и присущи только самцам лося;
- Служат обороной от хищников, участвуют в добычи пищи;
- Привлечение самок в брачный период.

Библиографический список:

- 1. Зеленевский, Н. В. Анатомия животных: учебное пособие / Н. В. Зеленевский, К. Н. Зеленевский. — Санкт-Петербург: Лань, 2014. — 848 с. – Текст: непсоредственный
- 2. Зеленевский, Н. В. Анатомия и физиология животных / Н. В. Зеленевский, М. В. Щипакин, К. Н. Зеленевский ; под редакцией Н. В. Зеленевский. 8-е изд., стер. Санкт-Петербург : Лань, 2024. 368 с. Текст: непсоредственный
- 3. Масалов В. Н., Пискунова О. Г., В. В. Крайс, Н. А. Малахова. Особенности строения кожного покрова и его производных у домашних животных : учебное пособие / В. Н. Масалов, О. Г. Пискунова, В. В. Крайс, Н. А. Малахова. Орел: ОрелГАУ, 2023. 51 с. Текст: непсоредственный
- 4. Рожков, Ю. И., Проняев, А. В., Давыдов, А. В., Холодова, М. В., Сипко, Т. П. Лось. Популяционная биология и микроэволюция / Ю. И. Рожков, А. В. Проняев, А. В. Давыдов, М. В. Холодова, Т. П. Сипко 4-е изд. Москва: Товарищество научных изданий КМК, 2009. 521 с. Текст: непсоредственный

5. Семенов Б. С., Виденин В. Н., Нечаев А. Ю., Кузнецова Т. Ш., Гусева В. А. Оперативная хирургия у животных: учебник для вузов/Семенов Б. С., Виденин В. Н., Нечаев А. Ю., Кузнецова Т. Ш., Гусева В. А. – Москва: Лань, 2023.-704 с. – Текст: непсоредственный

Сведения об авторе:

Вершинина Екатерина Олеговна, студент 2 курса факультета ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Казанская Государственная Академия Ветеринарной Медицины им. Н.Э. Баумана».

e-mail: vershininaekaterina261204@gmail.com

Дата поступления статьи: 14.11.2024

УДК 611.4; 611.7

Л.Г. Владимирова, студентка Казанской ГАВМ имени Н.Э.Баумана, г. Казань, Россия

А.С. Гончар, студентка Казанской ГАВМ имени Н.Э.Баумана, г. Казань, Россия

Г. М. Низамова, старший преподаватель, к.б.н. Казанской ГАВМ имени Н.Э.Баумана г.

Казань, Россия

МУСКУЛАТУРА ЛИЦЕВЫХ ПАХУЧИХ ЖЕЛЕЗ У МУНТЖАКА

Многие виды из семейств Bovidae и Cervidae имеют лицевые пахучие железы. Из всех видов парнокопытных мунтжаки Юго-Восточной Азии лучше всего обеспечены такими железами, и они являются единственными оленями, у которых есть лобные железы с парой прорезей на морде, расположенных на одной линии с ножками рогов. Кроме того, мунтжаки обладают парой огромных предглазничных желез[5].

Ключевые слова: парнокопытные, мунтжак, северный олень, предглазничные железы, лицевая мускулатура.

Введение. У самцов предглазничные железы крупнее, чем у самок, а у мунтжака они крупнее. Мунтжаки используют свои лицевые железы для метки местности и сородичей [2]. Они открывают свои предглазничные железы во время дефекации и мочеиспускания, а также очень редко в рамках какой-либо социальной демонстрации. Когда железы открываются во время дефекации или мочеиспускания, секреция желез слизывается языком. У мунтжаков могут открываться только предглазничные железы, или только лобные железы, или обе пары желез вместе. Железы с обеих сторон всегда открываются синхронно. Складка лобных желез могут быть раздвинуты не более чем на 1 см. Соответственно, с ними не связаны какие-либо заметные мышцы, по крайней мере, у новорожденных мунтжаков.

Лобные железы иногда открываются, когда мунтжак жует твердую пищу или кусает своего сородича [3]. По этой причине кажется, что они могут открываться непроизвольно в результате сильного сокращения других лицевых мышц. Поэтому нет необходимости в какойлибо специализированной мускулатуре для активации лобных желез. С другой стороны, не только предглазничные железы могут быть открыты гораздо шире, чем фронтальные железы, но они также могут быть вывернуты наружу [4]. Как только латеральная и медиальная границы железы раздвигаются, железистая ткань может быть вывернута наружу. Даже недельные детеныши могут полностью выворачивать свои предглазничные железы.

Материал и методы исследования. Для выяснения выворота предглазничной железы, мы изучили лицевую мускулатуру, связанную с лицевыми железами, у самцов мунтжаков. Мы также исследовали лицевые мышцы некоторых северных оленей.

У северных оленей гораздо меньше предглазничные железы, поэтому было решено сравнить их лицевые мышцы с мышцами лица мунтжаков.

Результаты исследований. У исследованных видов северных оленей, за исключением круговой мышцы глаза, все лицевые мышцы, расположенные вокруг предглазничных желез (поверхностная носогубная мышца, лобная мышца, круговая мышца рта и глубокий медиальный подниматель угла глаза), представлялют собой тонкие пластинки ткани для северного оленя [5].

Мышцы не имеют точного расположения, их сокращение едва ли способно раздвинуть края предглазничных желез. Поскольку ни одна из этих мышц не располагаются непосредственно на предглазничной железе, вероятно, они открывают железу косвенно, воздействуя на окружающую кожу. Отсутствие заметной мускулатуры хорошо согласуется с небольшим размером предглазничных желез и их относительно редким использованием северных оленей (рис 2.).



Рисунок 2 – Предглазничные железы китайского мунтжака и северного оленя

У обследованных молодых мунтжаков лицевые мышцы были уже толще и развиты лучше, чем у взрослых северных оленей. У мунтжаков лобная мышца представлена в виде двух отдельных пучков. Один пучок прикреплен к верхнему медиальному краю

предглазничной железы, и его волокна тянутся вверх к ножкам рогов (рис 3A.). Второй пучок проходит по всему лицу и также направляет волокна к лобным железам (рис 3B.).

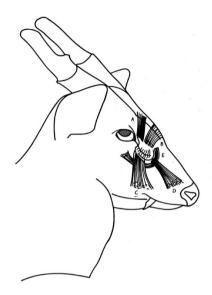


Рисунок 3 — Калька с фотографии, на которой изображена закрытая предглазничная железа взрослого особи, поверх которой нарисованы мышцы, связанные с железой

Мышца, соответствующая круговой мышце рта северных оленей, у мунтжака также разделена на две отдельные полосы. Вентральная полоска прикреплена к латеральному краю предглазничных желез. ее волокна проходят вперед (рис 3С.). Волокна дорсальной полоски сходятся к отдельной точке введени вблизи Я дистального конца железы (рис 3D.). Одна мышца (не встречающаяся у северных оленей) отвечает за чрезмерный выворот предглазничных желез. Это относительно толстое полукруглое кольцо, окружающее дистальную часть железы и расположенное глубоко под верхнечелюстной мышцей. Ее начало находится на верхнем краю слезной ямки. Она проходит вдоль железы и имеет диффузное углубление на боковой стороне железы, под нижней полосой круговой мышцы рта (рис 3Е.). Одновременное сокращение мышц слезной ямки и круговой мышцы рта сжимают дистальную часть предглазничных желез. Описаны мышцы, связанные с очень крупными предглазничными железами мунтжаков [1]. Мышца, отсутствующая у северных оленей, но хорошо развитая у мунтжаков, вероятно, ответственна за разновидность предглазничных желез мунтжаков.

Заключение. У мунтжака, как и у многих других парнокопытных, имеются предглазничные железы, которые играют важную роль в коммуникации и маркировке территории. Мускулатура, окружающая эти железы, позволяет контролировать выделение секрета.

Предглазничная железа расположена в области головы, и ее секрет может содержать феромоны и другие химические вещества, которые используются для передачи информации другим особям. Мышцы, окружающие предглазничную железу, могут включать: круговую мышцу глаза, поверхностную носогубную мышцу, лобную мышцу, круговую мышцу рта и глубокий медиальный подниматель угла глаза.

Мунтжак эффективно использует свои пахучие железы для общения с другими особями своего вида. В отличие от многих других животных, мунтжаки так же могут использовать свои железы для передачи информации о своем состоянии и настроении.

Библиографический список:

- 1. Barrette C. Musculature of facial scent glands in the muntjac / Barrette C. Текст: непосредственный //Journal of anatomy. 1976. Т. 122. №. Pt 1. C. 61.-64.
- 2. Dubost G. Observations éthologiques sur le Muntjak (Muntiacus muntjak Zimmermann 1780 et M. reevesi Ogilby 1839) en captivité et semi-liberté / Dubost G. Текст: непосредственный //Zeitschrift für Tierpsychologie. 1971. Т. 28. №. 4. С. 387-427.
- 3. Funnell R. Muntjac Deer Have Bizarre Flaring Scent Glands On Their Face: сайт. 2023 URL: https://www.iflscience.com/muntjac-deer-have-bizarre-flaring-scent-glands-on-their-face-67030 (дата обращения: 10.09.2024). Текст: электронный
- 4. Steve Harris, Nick Baker. The weird muntjac deer: what they are, why they bark, why they have fangs and what's so special about a muntjac's face and its glands: сайт. 2024 URL: https://www.discoverwildlife.com/animal-facts/mammals/muntjac-deer (дата обращения: 10.09.2024). Текст: электронный
- 5. Musculature of facial scent glands in the muntjac //Journal of anatomy. 1976. Т. 122. №. Pt 1. С. 61. Текст: непосредственный

Сведения об авторах:

Владимирова Л.Г. студентка Казанской ГАВМ имени Н.Э.Баумана г. Казань, Россия e-mail:vluba182@gmail.com

Гончар А.С. студентка Казанской ГАВМ имени Н.Э.Баумана г. Казань, Россия Низамова Гульнар Мидахатовна старший преподаватель, к.б.н. Казанской ГАВМ и мени Н.Э.Баумана г. Казань, Россия **Е.А. Галик,** студентка 2 курса ФВМ, ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана», г. Казань

ПРИГОТОВЛЕНИЕ АНАТОМИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА СКЕЛЕТА ГОЛОВЫ ОВЦЫ И ЕГО ИЗУЧЕНИЕ

В статье рассматривается метод приготовление анатомического препарата скелета головы овцы и изучение его строения. Курс анатомии животных предполагает глубокое понимание строения и функций различных систем организма. Приготовление анатомического препарата скелета головы овцы имеет образовательное значение. Процесс приготовления учит работе с инструментами, что особенно важно для ветеринаров. Изучение анатомического препарата позволяет студентам и специалистам получить наглядное представление о строении черепа, его частях и взаимосвязях между ними. Эти навыки необходимы не только для исследований, но и для практической деятельности при диагностике и лечении заболеваний, а также при проведении хирургических вмешательств.

Ключевые слова: овцы, анатомический препарат, метод вываривания, скелет головы овцы.

Анатомия животных требует от студентов систематического и тщательного изучения большого по объему и трудного для запоминания материала.

Большей частью для изучения информации является самостоятельная работа, которая предусматривает не только аудиторные занятия в учебных заведениях, но и работу с трупами животных, павших от незаразных заболеваний, препарирование мышц, изготовление костных препаратов, сухих и влажных препаратов по синдесмологии и миологии. Препараты по аппарату движения можно приготовить от любого вида домашних и промысловых животных. Костные препараты лучше всего брать от взрослых животных со зрелым скелетом.[1]

Метод вываривания - один из методов изготовления анатомического препарата, который заключается в термической обработке костей для очистки их от мягких тканей.[2]

Для приготовления препарата я использовала голову овцы породы Меринос возрастом около полутора лет. Весь процесс занял примерно 1 месяц.

Этапы приготовления препарата

- 1. Максимальная очистка мягких тканей. Аккуратно срезала все что срезалось: мягкие ткани, глаза, язык. С помощью крючка и проточной воды достала мозги через большое затылочное отверстие;
- 2. Варила в течении 4 5 часов с последующей очисткой остатков мягких тканей. В кастрюлю добавила по столовой ложке соли и соды для более эффективного отделения мяса (Рис.1.);
- 3. Повторная варка с теми же ингредиентами в новой воде в течение 4 часов. Удаление мягких частей после варки. В ходе варки нижняя челюсть отвалилась он остальной части черепа так как соединялась с ней только суставами, связками и мышцами, а также из челюстей выпали зубы, поэтому пришлось их собрать для дальнейшей вклейки (п.15);
 - 4. После охлаждения костей, залила холодной водой на сутки;
- 5. Варка в чистой воде в течение 2 часов. На этом этапе мягких тканей уже не осталось, но череп все еще был очень жирным;
- 6. Ввиду повышенной жирности кипятила череп в течение в 15 минут воде с растворенным куском обычного мыла;
 - 7. После остывания замочила в холодной воде на 2 суток;
 - 8. Сушка 3 суток (Рис.2.);
 - 9. Для дополнительного обезжиривания замочила в бензине "Калоша" на 5 суток;
 - 10. Сушка;
 - 11. Варка 30 минут в обычной воде. Сушка;
 - 12. Отбеливала в 33% перекиси в течение 10 минут;
 - 13. Промывка под проточной водой;
 - 14. Сушка;
- 15. В ходе вываривания из челюстей выпали зубы и оторвалась нижняя челюсть (п.3), поэтому на данном этапе я вклеила зубы в их лунки используя цианоакрилатный клей и небольшое количество ватки, так как лунки были большие и зубы начинали шататься. Стоит отметить, что зубы и нижняя челюсть также как и череп проходили этапы обезжиривания (п.9) и отбеливания (п.12).
 - 16. Анатомический препарат черепа овцы готов (Рис.3,4,5,6,7.).

Изучение черепа овцы

I. Мозговой отдел (cranium).

Непарные кости:

1. Затылочна кость (os occipitale) - участвует в образовании каудального отдела полости черепа. Чешуя имеет теменную и затылочную поверхности, затылочный гребень слабый,

затылочная пазуха отсутствует. $\underline{4}$ В отличие от крупного рогатого скота, у овец лобная кость не заходит в затылочную область, и задняя часть крыши черепной полости формируется теменными костями:

- 2. Клиновидная кость (os sphenoidale) образует ростральную часть основания черепной коробки и состоит из двух сегментов: пресфеноидального и базисфеноидального. Клиновидный отросток у овец больше, длиннее и шире, чем у коз[3];
- 3. Межтеменная кость (os interparietale) на черепе она хорошо различима лишь у плода и новорождённых. У взрослых животных межтеменная кость срастается с затылочной и теменной костями;
- 4. Решетчатая кость (os ethmoidale) располагается внутри черепа под лобной костью на уровне глазниц. Она отделяет черепно-мозговую полость от носовой и находится между лобной и клиновидной костями [5].

Парные кости:

- 1. Височная кость (os temporale) Состоит из каменистой кости и чешуйчатой части. На чешуйчатой части латерально выступает скуловой отросток. Он соединяется с височным отростком скуловой кости, образуя скуловую дугу. На вентральной поверхности скулового отростка располагается суставной бугорок для соединения с суставным отростком нижней челюсти. Рядом расположена нижнечелюстная ямка для соединения с нижней челюстью;
- 2. Теменная кость (os parietale) медиально граничит с одноимённой костью, рострально с лобной, каудально с межтеменной и затылочной, латерально с височной. У овцы дугообразная височная линия делит наружную поверхность теменной кости на медиальную (теменную) и латеральную (височную) части;
- 3. Лобная кость (os frontale) составляет большую часть свода черепа. Она граничит с теменной, межтеменной, с одноимённой костью другой стороны, с носовой, слезной, височной костями. Скуловые отростки лобной кости у овцы небольшие, треугольной формы и не образуют полного костного кольца орбиты;
- 4. Крыловидная кость (os pterygoidea) тонкая костная пластинка. Прилегает к медиальной поверхности крыловидного отростка клиновидной и перпендикулярной пластинке небной костей. Входит в состав боковой стенки хоан. Вентральный конец крыловидной кости свободно выступает из-за смежных костей в виде крючка (hamulus pterygoideus), который служит блоком для сухожилия напрягателя небной занавески.

Все перечисленные кости участвуют в образовании полости черепа (cavum cranii) и глазницы (orbita) [4].

II. Лицевой отдел (facies).

Непарные кости:

- 1. Сошник (vomer) длинная пластинчатая, стреловидной формы кость. По дорсальной поверхности имеет продольный перегородковый желоб, который служит основой для прикрепления хрящевой носовой перегородки. Своим передним большим участком сошник прикрепляется к носовому гребню дна носовой полости, а меньшим участком крылом сошника на вентральной поверхности предклиновидной кости. Проходя через хоаны, сошник делит их на две симметричные половины. Сошник лежит в средней сагиттальной плоскости, на дне носовой полости. Служит опорой для хрящей носовой перегородки;
- 2. Подъязычная кость (os hyoideum) небольшая кость, которая имеет форму подковы и залегает под языком, ниже нижней челюсти [5].

Парные кости:

- 1. Носовая кость (os nasale) участвует в образовании крыши носовой полости. Граничит с лобной, верхнечелюстной, решётчатой и одноимённой костью другой стороны. На носовой кости различают наружную и внутреннюю поверхности;
- 2. Слезная кость (os lacrimalis) имеет плоскую форму и составляет костную основу в области дорсальной трети ростральновнутреннего края входа в глазницу. Также слезная кость участвует в образовании каудальной части слезоотводящих путей и воронкообразной ямки слёзного мешка;
- 3. Скуловая кость (os zygomaticum) Образует боковую стенку носовой полости и участвует в формировании орбиты. На кости различают две поверхности (пластинки): лицевую и глазничную, и два отростка: височный и лобный. Лицевая и глазничная пластинки разделены орбитальным краем. В области глазницы скуловая кость граничит с лобной и слезной костями, участвуя в формировании рострального края входа в глазницу своей глазничной поверхностью и ярко выраженным орбитальным краем. Височный отросток вместе со скуловым отростком височной кости формирует скуловую дугу. Лобный отросток вместе со скуловым отростком лобной кости образует задний край орбиты;
- 4. Небная кость (os palatinum) расположена между клиновидной и верхнечелюстной костями. На ней различают две пластинки горизонтальную и перпендикулярную. Горизонтальная пластина участвует в образовании твёрдого неба. На ней есть большое небное отверстие, ведущее в небный канал. Перпендикулярная пластина отходит от горизонтальной вверх в сагиттальной плоскости. Она является боковой стенкой хоаны и участвует в образовании крылонебной ямки. Большое небное отверстие открывается у овцы на границе с небными отростками верхней челюсти. Оно ведёт в носонебный канал, открывающийся каудальным небным отверстием в крылонебной ямке. Здесь же находится клинонёбное отверстие, ведущее в носовую полость;

- 5. Резцовая кость (os incisivum) лежит впереди верхнечелюстной кости и вместе с носовыми костями образует вход в носовую полость;
- 6. Носовые раковины (conchae nasales) Длинные двойные спиральные спинные и вентральные носовые раковины занимают носовую полость рострально. Пять небольших решётчатых треугольных носовых выступов в хвостовой части. Самым большим из них является средняя носовая раковина, а остальные содержат решётчатую пазуху. Нижняя носовая раковина овцы состоит из двух частей: верхней (pars dorsalis) и нижней (pars ventralis). Средняя носовая раковина локализуется глубоко в задних отделах полости носа и может быть хорошо обозрима только при почти полном удалении нижней носовой раковины;
- 7. Нижняя челюсть (mandibula) массивная, её ветви имеют округлую форму. На подбородочной поверхности тела имеется несколько различной величины подбородочных отверстий, а по краю у самцов большие лунки для клыков;
- 8. Верхняя челюсть (maxilla) на месте резцов на ней имеется жёсткий дёсенный валик. Вместо зубов в передней части челюстей у овец плоская пластина или жёсткая беззубая подушечка поверх нижних резцов, которые помогают хватать и пережёвывать траву.

У взрослой овцы 32 зуба: 6 парных коренных (сверху и снизу); 6 парных премоляров (сверху и снизу); 2 клыка (снизу); 8 резцов (только снизу).

Все перечисленные кости участвуют в образовании ротовой, носовой полостей и орбит [4].



Рис.1. Варка головы.

Рис.2.Сушка головы.



Рис.3,4,5,6,7. Готовый препарат

Библиографический список

1. Е.Г. Турицына, Практикум по анатомии животных. Модуль 1. Аппарат движения: учебное пособие/ Е. Г. Турицына - Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск - 2013. – С. 214-215. – Текст: непосредственный.

- 2. Х.Б. Баймишев, Общепрофессиональная учебная практика: методические указания/ Х.Б. Баймишев, М.Х. Баймишев, Л.А. Минюк Кинель ИБЦО Самарского ГАУ//Методика изготовления музейных препаратов. 2023. С.15 24. Текст: непосредственный
- 3. А.Ф. Климов, Анатомия домашних животных / Ю.Ф., Акаевский, А.Ф. Климов–2003. С.136-142. Текст: непосредственный
- 4. Н.И. Рялинская, Анатомия овец (соматическая группа): учебное пособие/ Н. И. Рядинская, А. И. Афанасьева; Иркут. гос. аграр. ун-т им. А. А. Ежевского. Молодежный Изд-во ИрГАУ- 2021. С. 24 36. Текст: непосредственный
- 5. Глава 2. Скелет головы: сайт. 2022. URL: https://studfile.net/preview/4020931/page:8/ (дата обращения: 10.09.2024). Текст: электронный.

Сведения об авторе:

Галик Евгения Александровна, студентка 2 курса ФВМ, ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана», г. Казань

E-mail: evgeniagalik@gmail.com

П.С. Двойникова, студент группы 83121, ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный аграрный университет», г. Ижевск

Руководитель: Е.В. Ачкасова, кандидат с.-х. наук, доцент кафедры «Кормления и разведения сельскохозяйственных животных», ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный аграрный университет», г. Ижевск

ОБРАБОТКА КОПЫТ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА. ПРОФИЛАКТИКА ЗАБОЛЕВАНИЙ КОПЫТНОГО РОГА

В статье рассматривается важность правильного ухода за копытами крупного рогатого скота для поддержания здоровья животных и предотвращения экономических потерь. Описываются причины возникновения проблем с копытами, такие как нарушение правил кормления, неправильное покрытие пола и отсутствие необходимого ухода. Упоминаются особенности щелевых полов и использования копытных ванн как способов улучшения условий содержания и профилактики заболеваний копыт.

Ключевые слова: копыта, крупный рогатый скот, обработка, инструменты, ванны, профилактика

Снижение продуктивности крупного рогатого скота и удоя молока связано не только с ошибками в составлении рациона, неправильным содержанием помещения или болезнями вымени, но и с болезнями копыт и конечностей. Проблемы с копытами влияют на состояние животного: возникают потеря аппетита и нарушения репродуктивности (увеличивается сервисный период и происходит перерасход семени на плодотворное осеменение). Уход за копытами позволит избежать проблем и, как следствие, обойтись без экономических потерь.

Целю исследования является изучение особенностей ухода за копытами коров и профилактических мер, предупреждающих возникновение заболеваний копытного рога.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- 1. Определить причины возникновения болезней копыт
- 2. Изучить методики обработки копытного рога крупного рогатого скота

Материалы и методика. На основании литературных источников были проанализированы методы обработки копыта и возможные заболевания, с которыми можно столкнуться при недостаточном уходе за копытом крупного рогатого скота.

Результаты исследования

Для улучшения качества жизни коров, способствующему повышению молочной продуктивности, необходимо своевременно проводить обработку копыт [1].

Существуют следующие причины возникновения болезней копыт: нарушение правил кормления, неправильное покрытие пола, отсутствие необходимого ухода за копытами, наследственность. Рассмотрим каждую из причин подробнее.

Отсутствие грубых кормов в рационе коров и пренебрежение минеральными добавками для них приводят к нарушению обмена веществ в результате ацидоза (увеличение кислотности в организме). Увеличение молочной кислоты приводит к снижению барьерной функции, что приводит к нарушению кровоснабжения копыт и образованию в них трещин.

Половое покрытие в помещении для коров должно соответствовать необходимым требованиям: не должен быть скользким, грязным, постоянно влажным или слишком твердым. Влажные копыта более подвержены повреждениям, так как они более мягкие, чем сухие. Если полы установлены не на одном уровне, это приводит на изменение нагрузки на копыта. В результате происходит непропорциональный рост тканей и появляются трещины в копытном роге. Проблема решается путем установки специализированных щелевых полов.

Одна из наиболее важных процедур ухода за крупным рогатым скотом — обрезка копытного рога. Ороговевший слой растет на 6-8 мм в месяц. Роговой слой срезается естественным образом при пастбищном содержании, однако если животное малоподвижно (как при выгульном содержании), то происходит нарастание нового слоя на неизношенный старый. В результате этого образуются трещины и заломы, поэтому необходимо следить за ростом рогового слоя и удалять старый роговой слой, чтобы избежать патологий копыт.

Специалисты зооветеринарной службы отмечают, что наследственность также влияет на здоровье копыт. Так, телочки от коров с больными копытами более предрасположены к заболеваниям.

Инструменты, необходимые для обработки копыт: копытные щипцы, кистевые копытный ножи: левосторонний, правосторонний, двусторонний; рашпиль, зоогигиенический гель для ухода за копытами с медью и цинком с кисточкой [5].

Порядок обработки копыта:

Во-первых, обработку копыт проводим вручную, соблюдая проверенные и принятые стандарты, стараясь максимально приблизить форму копыта к его анатомической норме.

Во-вторых, щипцами подрезаем длину до принятых 7,5-8 см (учитывая породу, массу тела коровы), толщину регулируем до 0,5-0,7 см (опять же учитывая породу и живой вес животного), затем расчищается несущая часть подошвы, кистевым ножом срезаем

омертвевшие части подошвы, выравниваются плоскости внутреннего и наружного пальцев для равномерного распределения веса на несущие поверхности.

Далее разгружаем серединную часть копытец. В верхней области делаем так называемые "лунки", расчищаем межкопытное пространство, чтобы избежать натираний, образования тилом, скапливания грязи между копытцами [3].

В конце обработанные копыта тщательно промазываем профилактическим гелем с содержанием меди и цинка ("Солка", "Хуф прайм гель" и др.).

Заболевания копыт, такие, как мортелларо, тиломы, межпальцевые дерматиты, язвы подошвы и др. часто встречаются на фермах с большим поголовьем скота.

При выявлении заболеваний копытец начинаем лечение. Так, например, в случае проявления признаков гниения рога копытец или разрыхлений и деформации его производят смазывание копытец дегтем пополам с вазелином или растительным маслом, осуществляя предварительный прогон животных через специальные ванны с 5–10% раствором медного купороса. Важное значение в профилактике заболеваний копытец у крупного рогатого скота имеет своевременная обрезка отросшего рога [4].

Еще одним способом ухода являются копытные ванны, которые предотвращают возникновение инфекционных заболеваний. Копытные ванны необходимо организовывать в соответствии с определенными правилами [2].

- Для установки ванны стоит выбрать такое место, через которое проходят все животные.
 - Ванна должна иметь следующие габариты: 200x100x15 см.
- Перед ванной с раствором для дезинфекции должна быть установлена ванна с водой для предварительной очистки, так как эффективность дезинфицирующего раствора выше при обработке чистых копыт.
- Раствор необходимо заменять в зависимости от степени загрязнения или после прохода 200-250 животных.
 - Дезинфицирующий раствор заливается только в чистую ванну.
- Рекомендуется обрабатывать копыта таким образом 2 раза в неделю, но если условия неблагоприятны, то ежедневно.

Выводы. В рамках исследования были изучены два основных способа ухода за копытами: обработка копытного рога и копытные ванны. Важно своевременно проводить профилактические мероприятия, для предупреждения возникновения заболеваний копыт и снижения продуктивности животного.

Библиографический список:

- 1. Ачкасова, Е. В. Влияние паратипических факторов на молочную продуктивность и технологические свойства молока коров-первотелок черно-пестрой породы: спец. 06.02.04 «Частная зоотехния, технология производства продуктов животноводства»: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. Ижевск, 2009. 166 с. Текст: непосредственный
- 2. Гигиена и технологии содержания животных : учебник для спо / А. Ф. Кузнецов, В. Г. Тюрин, В. Г. Семенов [и др.] ; Под редакцией А. Ф. Кузнецова. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург : Лань, 2021. 380 с. ISBN 978-5-8114-8253-5. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: https://e.lanbook.com/book/173800 (дата обращения: 28.10.2024). Режим доступа: для авториз. пользователей.
- 3. Профилактика и лечение болезней копытец крупного рогатого скота: методические указания / сост. А.В. Рыжаков. Вологда Молочное: ФГБОУ ВО Вологодская ГМХА, 2019. 21 с. Текст: непосредственный.
- 4. Созидание : сайт. Санкт-Петербург, 2024. URL: https://cozidanie.ru/blog/osobennosti-ukhoda-za-kopytami-krupnogo-rogatogo-skota/ (дата обращения: 14.09.2024). Текст электронный.
- 5. Фадеев, М. Обработка копыт КРС в условиях частных подворий. Текст : электронный // Direct.farm : сайт. 2024. URL: https://direct.farm/post/obrabotka-kopyt-krs-v-usloviyakh-chastnykh-podvoriy-20170 (дата обращения: 14.09.2024).

Сведения об авторах:

Двойникова Полина Сергеевна, студент, ФГБОУ ВО Удмуртский ГАУ

Email: polinadvoynikova@gmail.com

Ачкасова Елена Валерьевна, кандидат с.-х. наук, доцент, ФГБОУ ВО Удмуртский ГАУ

Дата поступления статьи: 10.11.2024

УДК 636.74.06.082.13(470.51)

К.К. Ершова, студентка группы 83121, ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный аграрный университет», г. Ижевск

Руководитель: Е.В. Ачкасова, кандидат с.-х. наук, доцент кафедры «Кормления и разведения сельскохозяйственных животных», ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный аграрный университет», г. Ижевск

СРАВНЕНИЕ РАБОЧИХ ОСОБЕННОСТЕЙ РАЗЛИЧНЫХ ПОРОД СОБАК ЦЕНТРА КИНОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ МИНИСТЕРСТВА ВНУТРЕННИХ ДЕЛ ПО УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

В статье приведены сравнительные характеристики служебных пород, находящихся в кинологическом центре Министерства внутренних дел (далее МВД) по Удмуртской Республике. На сегодняшний день в составе кинологического центра имеются три породы: немецкая овчарка, бельгийская овчарка категории малинуа, восточноевропейская овчарка. Сравнение проводится с целью изучения эффективности применения данных пород в МВД и возможного направления в службе.

Ключевые слова: кинология, немецкая овчарка, бельгийская овчарка, восточноевропейская овчарка, характер, экстерьер, рабочие качества.

Кинолог — это специалист, который занимается разведением, дрессировкой и обучением собак. Он должен разбираться не только в физиологических особенностях животных, в их психологии и поведении, но и иметь определенные навыки для их воспитания.

Кинолог в МВД вместе с собакой предупреждает и раскрывает преступления, обеспечивает охрану общественного порядка, производит розыск и задержание лиц, совершивших преступление.

Служебные собаки в отличие от домашних помогают людям в различных сферах деятельности: охота, розыск, охрана, пастушество, транспортировка, реабилитация больных людей. В Министерстве внутренних дел собаки содержатся для помощи в следующих направлениях: розыск по запаховым следам человека, поиск, обнаружение и обозначение целевых веществ по их запаху, поиск трупов, трупных останков и следов крови человека, караульная служба, конвойная служба, проведение исследований запаховых следов с собаками-детекторами [4,7]. Благодаря своим физиологическим особенностям данные

животные прекрасно справляются со своей работой и являются незаменимыми помощниками специалистов МВД. Однако не все особи подходят для кинологической службы. Существуют определенные требования к породам собак. Выдвигаются экстерьерные, физиологические и психические показатели животного, по которым происходит отбор, а также распределение по разным направлениям [4].

Цель. Сравнить немецкую овчарку, бельгийскую овчарку категории малинуа, восточноевропейскую овчарку по служебным качествам кинологической службы.

С учетом цели были поставлены следующие задачи:

- 1. Охарактеризовать рабочие качества служебных собак.
- 2. Проанализировать породы по внешним показателям.
- 3. Сделать вывод, исходя из полученных результатов анализа.

Материалы и методика. На основании литературных источников были проанализированы показатели пород служебных собак кинологического центра МВД по Удмуртской Республике.

Результаты исследования. В центре кинологической службы МВД по Удмуртской Республике содержится три породы служебных собак: немецкая овчарка, бельгийская овчарка категории малинуа, восточноевропейская овчарка. В данной работе будет произведено сравнение экстерьерных, психических показателей данных пород.

Изначально немецкие овчарки помогали пастухам в пастьбе овец. Благодаря своему уму и исключительному характеру овчарки используются в армии (поиск мин, розыскная служба), как спасательные собаки (в воде, в горах и при пожарах), как полицейские собаки (овчарка способна учуять след, оставленный несколько дней назад). Немецкая овчарка — это универсальная собака. Изначально восточно-европейские овчарки использовались только в армии, на охране важных объектов, в пограничных войсках, сейчас используется в полиции.

В современной кинологии наиболее перспективной породой служебных собак, активно используемой в силовых структурах зарубежных стран, является бельгийская овчарка - малинуа (M-F. Varlet-Dewaele, P.B. Editions, 1999). Малинуа – выносливые собаки. Они хорошо переносят плохую погоду и подходят для любой работы. Используются в полиции и армии [7].

Немецкая овчарка отличается острым слухом, тонким чутьем, смелостью, понятливостью и универсализмом в работе [1]. Основной приоритет тренированной овчарки — жизнь и здоровье проводника. Животное бесстрашно идет в любую атаку по команде, вытаскивает утопающих из воды и заслоняет собой от пуль. Немецкие овчарки рабочих линий инстинктивно защищают хозяина, поэтому при появлении посторонних людей ведут себя настороженно и активно атакуют в случае опасности.

При этом собака может слушаться сразу нескольких хозяев – ведь на службе ее может взять на выезд любой дежурных кинолог, и животное должно перейти в его распоряжение, не задумываясь.

Немецкая овчарка – порода для ежедневных занятий, дрессировки и долгих прогулок с исследованием окрестностей, имитирующих службу. Психологической зрелости немецкие овчарки достигают довольно поздно, к трем годам [6].

Среднестатистическая восточноевропейская овчарка флегматичнее и рассудительнее своего немецкого родственника. Она не резка и не вспыльчива, что в случае опасности не мешает животному молниеносно принимать решение и действовать. Собака готова к защите собственного владельца.

Восточноевропейские овчарки сообразительны, охотно вникают в суть объясняемых им действий и не путают реальность с ситуациями, моделируемыми кинологом на тренировочной площадке. Они легко расправляются с базовыми командами и с не меньшей увлеченностью постигают азы защитно-караульной службы, но данная порода нуждается в ежедневных тренировках и повторении пройденного материала [2].

Малинуа, как и его собратья, нуждается в регулярной «встряске» для выплеска накопившейся энергии. В остальном это вполне уравновешенная и послушная собака, которая будет следовать за хозяином по пятам и жадно ловить каждое его слово. Бельгийский малинуа не тот питомец, который предпочтёт одиночество и умиротворённый сон. Владелец овчарки должен уделять ей как можно больше внимания, оставаясь при этом строгим, но любящим хозяином.

Бельгийская овчарка весьма активна и в движении имеет привычку захватывать значительное пространство. При этом ввиду своего темперамента собака не придерживается прямого направления. Движения пружинистые и оживлённые [5].

Экстерьерные показатели пород: немецкая овчарка, бельгийская овчарка, восточноевропейская овчарка, указаны в таблице 1.

Таблица 1 Особенности экстерьера пород собак кинологической службы МВД по УР[1,3]

Характеристика	Породы		
	Немецкая овчарка	Восточноевропейская	Бельгийская овчарка
		овчарка	категории малинуа
Голова	переход от лба к морде	голова суженная в районе	голова сложена
	заметный, но	мочки, но не заостренная.	гармонично, но вместе с
	постепенный. Уши	Надбровья и затылочный	тем выглядит достаточно
	средней величины,	бугор слабо обозначенные.	суховато. В меру
	остроконечные, высоко	Уши среднего размера,	удлинена, высоко
	поставленные, концами	стоячие, с треугольной	поставлена. Морда
	направлены вперед и	формой ушного полотна и	ненамного длиннее черепа
	вверх. Глаза косо	закругленным кончиком.	и плавно сужается к
	посаженные	Они посажены широко и	концу. Уши посажены

		выше уровня глаз. Глаза среднего размера, правильной овальной формы, посаженные слегка косо и очень широко	высоко. Их кончики заостряются, в то время как ушные раковины плавно скруглены у основания. Глаза отличаются миндалевидной формой
Шея	крепкая, косо поставленная к линии спины, без подвеса	поставленная к спине под углом от 40° до 45°, плавно расширяющаяся по направлению к плечам; мускулистая, без подвеса	прямая и довольно удлинённая шея поставлена высоко и характеризуется отсутствием подвеса. Расширяется к лопаткам, имеет плавно изогнутый загривок
Хвост	саблевидной формы; в спокойном состоянии опущен вниз	саблевидно-изогнутый	средней длины, имеет широкое основание, кончик слегка изогнут вверх
Конечности	пясть составляет примерно 1/3 длины предплечья и образует с ним угол. Задние конечности слегка оттянуты назад. Бедра мощные, с хорошей мускулатурой. Скакательные суставы отлично выраженные и крепкие, плюсна стоит вертикально под скакательным суставом.	лопатки и плечевые кости удлиненные, расположены косо. Задние лапы заметно оттянуты назад. Бедра поставлены наклонно. Угол коленного сустава умеренно выражен.	пясти сильные и короткие, максимально перпендикулярные земле либо слегка наклоненные вперед. Широкие бёдра и голени отличаются умеренной мускулатурой. Коленные суставы расположены почти вертикально с обычным углом. Скакательные суставы расположены близко к земле, широкие, мускулистые с умеренными углами.

Исходя из описания характера и экстерьерных особенностей, которые досконально оцениваются кинологической комиссией, можно сделать следующие выводы: данные породы собак являются отличными помощниками на службе. Внешне собаки довольно схожи, что может говорить о способности к выполнению служебных задач. Несмотря на это, различия в психологических особенностях может указывать на то, что породы используются в разных направлениях МВД.

Библиографический список

1. Болезни домашних животных. Кинологический портал Екатеринбурга: интернет-портал: сайт. — URL: https://www.kinologdressirovka.ru/download/ - (дата обращения 25.10.24). . - Текст: электронный

- 2. Восточноевропейская овчарка. Lapkins: сайт. –URL: https://lapkins.ru/dog/vostochnoevropeyskaya-ovcharka/ (дата обращения 28.10.24). Текст: электронный
- 3. Кичигин, И. С. Служебные качества немецких овчарок / И. С. Кичигин. Текст: электронный // Студенческий научный форум 2019 : XI Международная студенческая научная конференция. URL: https://scienceforum.ru/2019/article/2018014673 (дата обращения: 05.11.2024).
- 4. Лебедь, А. А. Сравнительная характеристика собак служебных пород / А. А. Лебедь, Е. В. Ачкасова Текст: непосредственный // Материалы Международного научного симпозиума, посвященного 150-летию со дня рождения выдающегося ученого в области зоотехнии академика Е.Ф. Лискуна "Достижения зоотехнической науки в решении актуальных задач животноводства и аквакультуры" : сборник статей, Москва, 14–17 ноября 2023 года. Москва: Российский государственный аграрный университет- Московская сельскохозяйственная академия им. К.А. Тимирязева, 2023. С. 143-146.
- 5. Mалинуа. Lapkins: caйт. URL: https://lapkins.ru/dog/malinua/ (дата обращения: 28.10.2024). Текст: электронный
- 6. Немецкая овчарка. Lapkins: сайт. URL: https://lapkins.ru/dog/nemetskaya-ovcharka/ (дата обращения 28.10.24). Текст: электронный
- 7. Попцова, О. С. Сравнительная характеристика адаптационных возможностей и рабочих качеств собак служебных пород немецкая овчарка и бельгийская овчарка (малинуа): спец. 06.02.10 ВАК РФ: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук / Попцова Ольга Сергеевна. Пермь, 2013. 151 с. Текст: электронный // disserCat: электронная библиотека диссертаций. URL: https://www.dissercat.com/content/sravnitelnaya-kharakteristika-adaptatsionnykh-vozmozhnostei-i-rabochikh-kachestv-sobak-sluzh (дата обращения 04.11.2024).
- 8. Служебные собаки: кто несет ответственность за животных на посту. Сфера: сайт. URL: https://legalacademy.ru/sphere/post/sluzhebnye-sobaki-kto-neset-otvetstvennost-zazhivotnyh-na-postu (дата обращения 26.10.2024). Текст: электронный

Сведения об авторах:

Ершова Кристина Константиновна, студентка, ФГБОУ ВО Удмуртский ГАУ Email: kristina.yershova.03@inbox.ru

Ачкасова Елена Валерьевна, кандидат с.-х. наук, доцент, ФГБОУ ВО Удмуртский ГАУ

Дата поступления статьи: 09.11.2024

УДК: 591.128.4:591.147:591.543.42:599

Я.К. Есенеева, студент, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет

ветеринарной медицины», г. Санкт-Петербург

В.Г. Голубкова, студент, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет

ветеринарной медицины», г. Санкт-Петербург

Руководитель: О.А. Душенина, кандидат биологических наук, доцент кафедры биохимии и

физиологии ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной

медицины», г. Санкт-Петербург

ОСОБЕННОСТИ ТЕРМОРЕГУЛЯЦИИ ГИБЕРНИРУЮЩИХ МЛЕКОПИТАЮЩИХ

ГОРМОНАМИ ЭНДОКРИННЫХ ЖЕЛЕЗ

Гибернация – замедление жизнедеятельности организма вследствие снижения

активности обменных процессов. Гибернация является важным адаптационным механизмом

для млекопитающих, обитающих в северных широтах. В организме животных происходят

изменения на физиологическом и метаболическом уровнях. Липиды играют важную роль в

организме животных, впадающих в спячки. В связи с чем возникает необходимость изменения

регуляции процессов липидного обмена, что является одним из способов регуляции

температуры тела, во время спячки.

Ключевые слова: гибернация, метаболизм, спячка, млекопитающие, терморегуляция,

гормоны, термогенез.

Особый интерес для физиологии представляют процессы приспособления организма к

условиям окружающей среды. Гибернация, или зимняя спячка – один из механизмов

адаптации, который позволяет животным выживать в условиях низких температур, недостатка

пищи и воды.

Целью исследования является изучение особенностей процессов регуляции

температуры тела гибернирующих животных.

Задачи исследования: изучить физиологические и биохимические процессы, которые

происходят в организме гибернирующих млекопитающих, и направлены на регуляцию

температуры организма.

Впадение в состояние гибернации в зимний период характерно для таких животных

как: сурки, хомяки, бурундуки, ежи, еноты и медведи.

74

Деятельность многих систем переходит на другой уровень функционирования для того, чтобы поддерживать жизнедеятельность организма во время спячки. Одна из главных проблем во время нахождения в состоянии гибернации — низкая температура окружающей среды. В зимний период температура окружающей среды опускается ниже отметки 0°С, что чревато замерзанием телесных жидкостей. Поэтому температура тела гибернирующих млекопитающих может опускаться до низких температур (не ниже точки замерзания жидкостей в организме) без нарушения координации между физиологическими процессами. Спячка наступает по достижении окружающей средой определенного температурного показателя. [2]

Во время спячки активность парасимпатической нервной системы увеличивается и снижается возбудимость симпатической. Вследствие у животных во время гибернации: снижается температура тела, интенсивность метаболических процессов снижается в 10-15 раз, падает частота дыхания (до 1 вдоха в 2-2,5 минут) и пульса (5-15 уд/мин). [1]

Наступление спячки требует заметных изменений терморегуляторных свойств, включая корректировку температуры тела и специфическое увеличение термогенной способности тканей. Период спячки характеризуется регулируемым подавлением термогенеза, что позволяет прерывать гибернацию на короткий промежуток времени.

Как известно, за регуляцию процессов терморегуляции, метаболизма отвечают гормоны щитовидной железы. Ось гипоталамус-гипофиз-щитовидная железа регулирует выработку тиреоглобулина. Сначала происходит выработка тиреотропин-рилизинг гормона. Тиреотропин-рилизинг-гормон, высвобождаемый в гипофизарную портальную систему, достигает и стимулирует клетки гипофиза, вызывая высвобождение тиреотропного гормона в систему кровообращения. Тиреотропный гормон стимулирует щитовидную железу, вызывая секрецию тиреоглобулина, трийодтиронина и тетрайодтиронина в кровоток. Тиреоглобулин усиливает адренергическую стимуляцию бурой жировой ткани за счет увеличения экспрессии генов, кодирующих белки, которые усиливают ответ на стимуляцию β3-адренергического рецептора. Увеличение концентрации циклического аденозинмонофосфата увеличивает активность дейодиназы 2 и, следовательно, трийодтиронина. Таким образом, трийодтиронин усиливает ответ циклического аденозинмонофосфата на адренергическую стимуляцию и увеличивает транскрипцию UCP1 в бурых адипоцитах. [5]

Тиреоглобулин может также стимулировать термогенез бурой жировой тканью. В вентромедиальном гипоталамусе трийодтиронин ингибирует активность аденоцинмонофосфатактивируемой протеинкиназы, активирует симпатические премоторные нейроны, расположенные в бледном шве, и управляет термогенезом бурой жировой ткани.

Увеличение активности оси гипоталамус-гипофиз-щитовидная железа осенью способствует повышению термогенной способности. Нейроны гипоталамуса проявляют нейрональную активность в зависимости от сезона. Например, зимой они активнее, что совпадает с увеличением термогенной активности оси гипоталамус-гипофиз-щитовидная железа.

Щитовидная железа проявляет секреторную активность в период спячки, но значительно более высокая активность наблюдается перед самой спячкой. Увеличение секреторной активности, наблюдаемое в предзимний период, вероятно, связано с сезонным накоплением бурой жировой ткани у гибернирующих животных. [3]

Ось гипоталамус-гипофиз-щитовидная железа способствует повышению термогенной способности, тем самым вызывая кратковременное пробуждение (эутермия), но снижение активности оси приводит к переходу в состояние гибернации. Нейрональная активность ТРГ-нейронов снижается во время оцепенения, угнетая термогенез. [4]

Вывод: процессы терморегуляции во время гибернации связаны во многом с активностью гормонов щитовидной железы в плазме и различных компонентов оси гипоталамус-гипофиз-щитовидная железа.

Библиографический список

- 1. Бейбалаева А.К. Зимняя спячка млекопитающих как стратегия адаптации к неблагоприятным факторам среды. / Бейбалаева А.К., Чалабов Ш.И., Кличханов Н.К. Текст: непосредственный // Юг России: экология, развитие. 2024. № 19 с. 57-68.
- 2. Николаева, 3. А. Жировая клетка. Висцеральная жировая ткань, действие гуморального медиатора лептина аутокринно и в паракринных сообществах клеток. Два филогенетически, функционально и регуляторно разных пула жировой ткани in vivo / 3. А. Николаева Текст: непосредственный // Международный студенческий научный вестник. 2023. № 3. С. 2.
- 3. Рутовская, М. В. Сезонные изменения концентрации тестостерона и тироксина у самцов белогрудого ежа (Erinaceus roumanicus, Erinaceidae, Eulipotyphla) / М. В. Рутовская, М. Е. Диатроптов Текст: непосредственный // Зоологический журнал. 2022. Т. 101, № 2. С. 228-240.
- 4. Федотов, Д. Н. Гистологические преобразования структур эндокринных желез и биохимические изменения крови белогрудого ежа после гибернации при применении нового ветеринарного препарата / Д. Н. Федотов, М. П. Кучинский Текст: непосредственный // Экология и животный мир. 2020. № 1. С. 33-41.

Сведения об авторе:

Есенеева Ясмин Касбулатовна, студент, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины», г. Санкт-Петербург

e-mail: yeseneeva09@gmail.com

Голубкова Виктория Гамбаралиевна, студент, ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины», г. Санкт-Петербург

e-mail: stoodstyle@gmail.com

Руководитель Душенина Ольга Александровна, кандидат биологических наук, доцент кафедры биохимии и физиологии ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины», г. Санкт-Петербург

e-mail: olgpanchenkova@yandex.ru

Дата поступления статьи: 15.11.2024

УДК 612

К.В. Захарова, соискатель кафедры анатомии и физиологии, ФГБОУ ВО «Государственный

аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

К.А. Сидорова, профессор, доктор биологических наук, заведующий кафедры анатомии и физиологии, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г.

Тюмень

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПИТАНИЯ СПОРТИВНЫХ СОБАК

При сознательном и методическом подходе к тренингу, увеличивается адаптационная способность каждой из функций организма и повышается физическая работоспособность собаки. В ездовом спорте собаки подвергаются высокоинтенсивным, а иногда даже экстремальным физическим нагрузкам, поэтому для поддержания высокой работоспособности важно обеспечить организм полноценным рационом питания. Существует несколько вариантов кормления ездовых собак: промышленные корма, натуральное питание и смешанное. В практике чаще всего используют в кормлении собак сухие корма спортивных линеек, т.к. большинство из них сбалансированы и отвечают потребностям активных собак. В ездовом спорте для обеспечения спортивных результатов собакам используют в качестве кормовых добавок: протеины как источники аминокислот; углеводы, так как они являются основным источником энергии для мышц; жирные кислоты (омега-3), стимулирующие увеличение мышц, защищающие суставы и связки от перегрузок, обладающие противовоспалительным действием и повышающие выносливость; витамины, которые индикаторами всех биохимических процессов в организме; обеспечивающие постоянство осмотического давления, кислотно-щелочного баланса, процессов всасывания, секреции, кроветворения, клеточного дыхания, нервной проводимости и мышечных сокращений.

Ключевые слова: собаки, спорт, интенсивность тренировок, питание, рацион, работоспособность, физиологическое состояние

Ездовой спорт – это вид кинологического спорта, в котором спортсмены состязаются в прохождении на скорость снежной или грунтовой трассы с использованием тягловой силы собак и специального инвентаря [4].

Любая физическая нагрузка – это стресс для организма. Физиологическая сущность тренировки заключается в процессе увеличения адаптационной способности к стрессовым раздражителям, требующим все более интенсивной ответной реакции. Эти раздражители вызывают мобилизацию функциональных резервов организма и стимулируют нервномышечную систему, органы нейро-гуморальной регуляции, а также все вегетативные функции обеспечивать работающие органы кислородом и энергетическим материалом. При сознательном и методическом подходе к тренингу, увеличивается адаптационная способность каждой из функций организма и повышается физическая работоспособность собаки. При чрезмерных и нерациональных тренировках наоборот происходит выход за пределы организма, что адаптационных возможностей вызывает явление дезадаптации морфофункциональные нарушения [3,6].

Целью физического тренинга собак, как правило, является достижение высоких спортивных результатов на соревнованиях различного уровня. Для выполнения данной мышечной работы организм тратит большое количество энергии, питательных, биологически активных и минеральных веществ, которые необходимо восполнять сбалансированным кормлением [8].

Целью исследований является анализ компонентов рациона, обеспечивающего физиологические потребности рациона спортивных собак.

Материал, методы и результаты исследований. В работе использовали системный, сравнительный и аналитический методы исследований.

В ездовом спорте собаки подвергаются высокоинтенсивным, а иногда даже экстремальным физическим нагрузкам, поэтому для поддержания высокой работоспособности важно обеспечить организм полноценным рационом питания [4, 5].

Потребность в энергии может быть разной в зависимости от нескольких факторов: порода собаки, температура окружающей среды, уровень тренировок, продолжительность и скорость упражнений. Средняя потребность в энергии для рабочей собаки весом 20-30 кг при температуре 20°C составляет около 50-60 ккал на килограмм массы собаки в день. При температурах выше и ниже 20°C собаки расходует больше энергии, чтобы поддерживать температуру тела [1,2].

В зависимости от вида и продолжительности нагрузки организм собаки использует различные источники энергии. Отклонения в питательных веществах зависят от конкретного типа гонки и погодных условий. Определено, что для собак с кратковременными нагрузками (от 30 секунд до нескольких минут, например, в спринт-дистанциях) средняя потребность в питательных веществах меньше на 15%, чем для собак с продолжительными физическими нагрузками, где в первую очередь важна выносливость собаки (например, в МИД и лонг-

дистанциях). Общие рекомендации для ездовых собак таковы: содержание белка 30-42%, углеводы 10-25%, жиры 25-50%, клетчатка 3-7% в сухом веществе [7].

Поение рабочих собак водой зависит от вида тренинга. В основном за полдня до тренировки и после нее уходит примерно до 1,5 л воды на собаку весом 20-25 кг. На коротких дистанциях собак поят через 15-30 минут, а на длинных дистанциях (во время гонки или тренировки собак) поят понемногу прохладной водой, а после завершения воду дают через 30 минут.

Существует несколько вариантов кормления ездовых собак: промышленные корма, натуральное питание и смешанное. Многие спортсмены используют в кормлении собак сухие корма спортивных линеек, потому что большинство из них сбалансированы и отвечают потребностям активных собак. Содержание белка в корме в среднем варьируется от 25 до 40%, жиров 15-25%, углеводов 10-25%, клетчатки 3-7%. Высокобелковая диета способствует регенерации мышечной ткани и повышению выработки гемоглобина, необходимого для снабжения мышц кислородом. Физические нагрузки могут негативно сказаться на пищеварении собаки, поэтому ездовым собакам необходимо подбирать высокоусвояемый рацион с клетчаткой, который будет способствовать поддержанию здоровья пищеварительной системы и нормализации стула. Наиболее популярные в ездовом собаководстве марки промышленных кормов: Akari Ciar, Karmy, JJ-SPORT (Живая сила), Primordial, Bozita, Greenheart-premiums, Provipet, Bisko, GrandDog, RoyalCaninEndurance 4800, Дилли [9,10].

При натуральном кормлении следует тщательно продумывать ежедневный рацион, который будет меняться в зависимости от интенсивности тренировок, от возраста собаки и от ее физического состояния. В рационе ездовой собаки, в обязательном порядке, должно присутствовать мясо, как основной источник белков. Мяса должно быть 60- 70%. В основном это говядина, можно давать телятину, конину, крольчатину, куриное и индюшачье мясо, а также в небольшом количестве субпродукты. Мясо дают в сыром виде, для избежания заражения гельминтами, применяют глубокую заморозку. Овощи, такие как кабачок, тыква, цветная капуста, стручковая фасоль дают вареными, морковь можно давать как вареной, так и сырой. Огурцы дают сырые. Овощи в рационе составляют 20-30 %. Крупы, такие как рис и гречка составляют около 10% рациона. По данным статистики при натуральном кормлении для ездовых собак заводчики в основном используют такие продукты, как мясо (говядина) и субпродукты (рубец и различные обрезки), яйца, рыбу, творог, кефир, рис, гречу, овощи и фрукты [4].

Большинство же заводчиков и владельцев ездовых собак используют смешанный тип питания с двухразовым кормлением в период интенсивных тренировок и одно кормление в период отдыха [10].

Однако, было установлено, что рационы, предоставленные заводчиками по натуральным продуктам и промышленным кормам, не всегда соответствуют норме кормления по белку, Са и Р, поэтому должны быть подкорректированы с использованием различных добавок, особенно в период интенсивного тренинга собак [4].

В ездовом спорте для собак используются следующие добавки: протеины - это концентрированные белки, источники аминокислот. Без аминокислот невозможен рост и восстановление мышечной ткани, а также синтез пептидных и белковых гормонов, в том числе гормона роста, способствующего набору мышечной массы. Для собак применяют сывороточный и яичный протеин, рыбную и мясную муку.

Аминокислотные комплексы — это сбалансированные по составу комплексы аминокислот, включающие в себя основные их виды. Для ездовых собак используют аминокислотную рыбную и мясную муку разных производителей, ВСАА (комплекс из трех незаменимых аминокислот — лейцин, изолейцин, валин), аминокислотную добавку Маmmut Amino [2].

Углеводные добавки — углеводы являются основным источником энергии для мышц. Они делятся на простые (быстрые) и сложные (медленные) сахара. Быстрые углеводы практически сразу дают организму энергию, но имеют кратковременный эффект и вызывают резкий скачок инсулина в крови. Медленные углеводы имеют сложное строение, дольше расщепляются организмом на простые сахара и вызывают длительный эффект без резкого повышения инсулина в крови. В ездовом спорте чаще всего применяют мальтодекстрин. Мальтодекстрин — это продукт неполного гидролиза крахмала, представляет собой белый порошок, хорошо растворимый в воде. В его состав входит глюкоза (декстроза), мальтоза, мальтотриоза, а также полисахариды. Мальтодекстрин обладает энергетическими свойствами быстрых углеводов, но расщепляется в организме до простых сахаров только через 30-40минут после приема, поэтому не вызывает резкого подъема глюкозы в крови. Ездовым собакам мальтодекстрин задают в дозе 1,5 г/кг за 30-40 минут до нагрузки в качестве источника энергии или сразу после - для восстановления запасов гликогена, предварительно растворив в 300-400мл воды [9].

Жирные кислоты — одной из самых необходимых полиненасыщенных жирных кислот является Омега-3. Они стимулируют увеличение мышц, защищают суставы и связки от перегрузок, обладают противовоспалительным действием и повышают выносливость. В кормлении собак источниками Омега-3 выступают лососевое масло, рыбий жир [4].

Глюкозамин – это компонент гликопротеинов, который необходим для формирования и поддержания целостности суставов, сухожилий, связок. Наиболее доступный препарат торговой марки Excel 8 in 1 Glucosamine.

Витамины — необходимы для нормального протекания практически всех биохимических процессов в организме. Особое значение имеет витамин Е (токоферол), являющийся антиоксидантом. Он улучшает кровоснабжение органов и тканей, обеспечение их кислородом и питательными веществами, повышает выносливость и способствует профилактике мышечного утомления. На практике чаще всего используются поливитаминные препараты или витаминно-минеральные добавки торговых марок Excel 8 in1, Beaphar и Canvit [4].

Минералы - вместе с водой обеспечивают постоянство осмотического давления, кислотно-щелочного баланса, процессов всасывания, секреции, кроветворения, клеточного дыхания, нервной проводимости и мышечных сокращений. Во время физической нагрузки организм собаки также теряет минеральные вещества вместе с жидкостью в процессе дыхания. Для восполнения потерь важных электролитов целесообразно применение изотонических смесей в форме порошков, которые разводятся в воде и выпаиваются собакам в период тренировок и соревнований. Они содержат как минеральные, так и углеводные компоненты. В ездовом спорте для регидратации применяют изотонические напитки торговых марок Dolvit Isotonic, PowerDog, Crazy Dog, а также Регидрон [2].

Таким образом, для обеспечения спортивной формы собак необходим сбалансированный рацион, обеспечивающий физиологические потребности орагнизма белках, жирах, углеводах, витаминах, макро- и микроэлементах.

Библиографический список

- 1. Анализ тренировочных приемов, повышающих физическую выносливость / О. А. Драгич, К. А. Сидорова, С. И. Хромина [и др.] Текст:непосредственный. // Естественные и технические науки. 2023. № 10(185). С. 36-39. DOI 10.25633/ETN.2023.10.02.
- 2. Ахшиятова, Н. И. Физиологическое обоснование использования БАВ в животноводстве / Н. И. Ахшиятова, О. А. Драгич, К. А. Сидорова Текст:непосредственный. // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса: сборник LVI научнопрактической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 01 марта 2023 года. Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. С. 9-12.
- 3. Влияние нерациональных физических нагрузок на состояние организма / Н. И. Ахшиятова, О. А. Драгич, К. А. Сидорова, К. А. Шикова Текст:непосредственный. // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2023. № 10(224). С. 11-18. DOI 10.34835/issn.2308-1961.2023.10.p11-18.
- 4. Захарова, К. В. Некоторые вопросы развития ездового спортивного собаководства в России / К. В. Захарова, Т. С. Корушин, К. А. Сидорова –

Текст:непосредственный. // Евразийское пространство: экономика, право, общество. — 2024. — N_2 7. — С. 67-70.

- 5. Морфофункциональные основы двигательной активности организма / О. А. Драгич, К. А. Сидорова, Е. А. Ивакина, Т. А. Юрина. Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2021. 162 с. ISBN 978-5-9961-2782-5. Текст:непосредственный.
- 6. Охримюк, К. Д. Особенности адаптационных механизмов отдельных представителей млекопитающих / К. Д. Охримюк, К. А. Сидорова, Н. И. Ахшиятова Текст:непосредственный. // Достижения молодежной науки для агропромышленного комплекса: Сборник материалов LVI научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 14–18 марта 2022 года. Том Часть 3. Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. С. 147-150.
- 7. Паутова, В. В. Диагностические и лечебные мероприятия при ожирении собак / В. В. Паутова, К. А. Сидорова Текст:непосредственный. // Аграрная наука в АПК: от идей к внедрению: Сборник трудов международной научно-практической конференции, Тюмень, 08—09 ноября 2023 года. Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. С. 116-122.
- 8. Сидорова, К. А. Эколого-физиологическое обоснование кормовых рационов служебных собак / К. А. Сидорова, Т. А. Юрина, Н. А. Татарникова – Текст: непосредственный. Инновационное развитие агропромышленного комплекса ДЛЯ обеспечения продовольственной безопасности Российской Федерации: Сборник материалов Международной научно-практической конференции, Тюмень, 20 декабря 2020 года. Том Часть 2. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. – С. 449-453.
- 9. Сидорова, К. А. Анализ влияния пищевых добавок на системы организма / К. А. Сидорова, О. А. Драгич, А. О. Авдеева Текст:непосредственный. // 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. 120-126.
- 10. Функциональные основы жизнедеятельности систем организма: Учебное пособие. /К.А. Сидорова, С.А. Пашаян, М.В. Калашникова // Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. 208 с. Текст: непосредственный
- 11. Этологические особенности собак / К. А. Сидорова, О. А. Драгич, А. В. Новиков, А. Е. Черемных Текст:непосредственный. // Пенитенциарная система и общество: опыт взаимодействия: сборник материалов X международной научно-практической конференции,

Пермь, 05–07 апреля 2023 года. Том 1. – Пермь: Пермский институт Федеральной службы исполнения наказаний, 2023. – С. 284-286.

Сведения об авторе:

Захарова Кристина Вадимовна, соискатель кафедры анатомии и физиологии, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

e-mail: zakharova.kv.s24@ibvm.gausz.ru

Сидорова Клавдия Александровна, профессор, доктор биологических наук, заведующий кафедры анатомии и физиологии, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

e-mail: sidorova@gausz.ru

Дата поступления статьи: 11.11.2024

УДК 591.471.37:636.32/.38

А.В. Ковальская, студент 210 группы, ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана», г. Казань

К.И. Крупинов, студент 210 группы, ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана», г. Казань

Руководитель: Е.Н. Панина, кандидат ветеринарных наук, старший преподаватель кафедры «анатомии, паталогической анатомии и гистологии», ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана», г. Казань

АНАТОМИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ЛОПАТКИ БАРАНА

Лопатка барана представляет собой ключевой элемент опорно-двигательного аппарата этого животного. Она не только обеспечивает поддержку и стабильность передних конечностей, но и играет важную роль в их движении. Лопатка соединяет плечевую кость с грудной клеткой, что позволяет барану выполнять разнообразные движения, такие как бег, прыжки и маневрирование. Это особенно важно для животных, обитающих в гористой местности, где требуется высокая подвижность. Понимание анатомии лопатки барана предоставляет ценную информацию как для научных исследований, так и для прикладных областей, таких как сельское хозяйство и питание.

Ключевые слова: лопатка барана, анатомия лопатки, тело лопатки, шейка лопатки, острие лопатки, суставная впадина, суставы лопатки, иннервация лопатки.

Лопатка барана, как и у многих других млекопитающих, представляет собой треугольную плоскую кость, которая размещена между позвоночником и плечевым суставом.

Лопатка имеет две поверхности: реберную и латеральную. Реберная поверхность обращена внутрь и контактирует с грудной клеткой, поддерживая связь с мускулатурой и обеспечивая стабильность лопатки. Латеральная поверхность направлена наружу и служит местом прикрепления различных мышц, участвующих в движении конечностей.

Шейка лопатки представляет собой узкую область между телом кости и её суставной частью. Эта зона играет важную роль в уменьшении давления на суставные поверхности и обеспечивает гибкость движения конечностей.

Ость лопатки - это тонкий, длинный костный выступ, который разделяет латеральную поверхность лопатки на предостную и заостную ямки. Это важная анатомическая структура, играющая ключевую роль в мышечном и сухожильном креплении.

На вентральном углу лопатки находится суставная впадина для сочленения с головкой плечевой кости, позволяющая осуществлять широкий диапазон движений передней конечности барана.

Лопатка барана служит точкой опоры для множества мышц. Эти мышцы играют решающую роль как в движении, так и в стабилизации грудной конечности. Некоторые из ключевых мышц, связанных с лопаткой барана, включают трапециевидную мышцу (musculus trapezius), ромбовидную мышцу (musculus rhomboideus), и дельтовидную мышцу (musculus deltoideus).

Среди основных мышц, которые прикрепляются к лопатке барана, можно выделить следующие:

- 1. Мышцы-опускатели лопатки: Эти мышцы отвечают за опускание лопатки. Они снижают баланс и стабильность во время движений.
- 2. Мышцы-подниматели лопатки: Они помогают в поднятии лопатки, что необходимо для многих физических активностей, таких как бег и прыжки.
- 3. Мышцы вращающие лопатку: Эти мышцы обеспечивают вращение лопатки вокруг своей оси, что также делает движения более разнообразными и функциональными.

Нервная система играет важную роль в контроле движений, осуществляемых с помощью мышц, прикрепленных к лопатке. Она отвечает не только за двигательные функции, но и за чувство положения тела в пространстве.

Нервная система лопатки состоит из двух основных компонентов:

- 1. Центральная нервная система: Включает в себя мозг и спинной мозг, которые контролируют большинство действий тела, включая действия, связанные с передними конечностями.
- 2. Периферическая нервная система: Состоит из нервов, которые передают импульсы от центральной нервной системы к мышцам и обратно. Это важно не только для движения, но и для ощущения боли, давления и других видов чувствительности.

Нервы лопатки барана относятся к группе ветвей плечевого сплетения, которое формируется из позвоночных нервов, исходящих из шейных позвонков. Основные нервы, которые мы будем рассматривать в контексте лопатки барана, — это подмышечный, супраскапулярный и грудной нервы.

1. Подмышечный нерв начинается в области шейных позвонков, проходит под плечевой сустав и иннервирует мышцы, ответственные за движение плеча. Его главная

функция заключается в управлении дельтовидной мышцей, которая участвует в отведении конечности. В случае поражения подмышечного нерва животное может испытывать трудности с движением передней лапы. В результате этого двигательного ограничения животное может не только испытывать дискомфорт, но и снижать свою общую мобильность. Исследования показали, что полноценная функция подмышечного нерва критически важна для поддержания качества жизни барана.

- 2. Супраскапулярный нерв обслуживает инновацию мышцы, расположенной над лопаткой. Эта мышца отвечает за отведение и подъем передних конечностей. Патологии, связанные с супраскапулярным нервом, могут вызвать у животного значительные проблемы при передвижении, а также привести к изменению характера его поведения. В связи с этим ветеринары рекомендуют обратить внимание на возможные травмы в данной области, особенно в период активного роста молодняка. Исследования показывают, что недостаток активности вследствие нарушения функции этого нерва может влиять на здоровье всего стада.
- 3. Грудные нервы играют важную роль в иннервации ромбовидных мышц. Эти мышцы обеспечивают подъем и поддержку лопатки барана. Поражение грудного нерва может привести к опущению лопатки, что также негативно сказывается на общей подвижности животного. Кроме того, грудные нервы влияют на суставные функции, что делает их ключевыми для здоровье и благополучия баранов. Существует множество случаев, когда поражение грудного нерва приводило к серьезным болям и снижению продуктивности животных.

Мышечная система, как и нервная, действует на основе сложного взаимодействия. Нервные импульсы передаются из центральной нервной системы к мышцам через моторные нейроны, что вызывает сокращение мышц. Это сокращение ведет к движениям конечностей и стабилизации тела. Нервная система играет важную роль в контроле движений, осуществляемых с помощью мышц, прикрепленных к лопатке. Она отвечает не только за двигательные функции, но и за чувство положения тела в пространстве.

Лопатка барана связана с плечевой костью через сустав. Плечевой сустав - это сложное соединение между лопаткой и плечевой костью. Суставной хрящ покрывает поверхности костей, что обеспечивает плавное движение сустава. Синовиальная жидкость внутри суставной капсулы смазывает сустав, препятствуя трению и снижая риск износа.

Суставная капсула и связки играют важную роль в укреплении суставов лопатки. Они удерживают кости на месте и предотвращают чрезмерное смещение. Особенно важны акромиально-ключичная связка и связки плече-лопаточного сустава, которые стабилизируют сустав и поддерживают их нормальную работу.

Лопатка барана играет важную роль в движении грудных конечностей, обеспечивая стабильность и гибкость движений. Строение лопатки позволяет барану осуществлять широкий диапазон движений грудных конечностей. Это важно для адаптации к различным типам поверхностей и условиям среды. Лопатка позволяет выполнять вращательные движения, а также движения вверх и вниз, которые необходимы для поиска пищи и перемещения по сложной местности.

Анатомическое строение лопатки может немного варьироваться в зависимости от породы барана. Некоторые породы могут иметь более развитую мышечную систему, что обусловлено их адаптацией к определённым условиям проживания и выполняемым функциям. Например, горные породы баранов могут иметь более мощные мышцы в районе лопатки для обеспечения лучшей устойчивости и возможности быстро взбираться по крутому склону.

- 1. У горных пород баранов (например, муфлонов) могут быть более выражены мышцы, прикрепляющиеся к лопатке, что обеспечивает большую силу и устойчивость при движении на сложных высотных рельефах. Это особенно важно для обеспечения гибкости и мощности при прыжках и быстром передвижении по каменистым участкам.
- 2. У домашних мясных пород баранов (например, тангутские или ромни-марш), структура лопатки может быть менее адаптирована к экстремальным движениям, но её мясная масса более развита. В таких случаях лопатка может служить важным показателем качества мышечной ткани и её пригодности для производства мяса.

Лопатка барана - важная часть опорно-двигательного аппарата, обеспечивающая целый спектр движений грудных конечностей и поддерживающая устойчивость и гибкость организма при различных условиях. Понимание анатомического строения лопатки позволяет эффективно применять полученные знания в ветеринарии.

Библиографический список:

- 1. Вракин, В. Ф. Практикум по анатомии и гистологии с основами цитологии и эмбриологии сельскохозяйственных животных : учебное пособие для вузов / В. Ф. Вракин, М. В. Сидорова, В. П. Панов, А. Э. Семак. 5-е изд., стер. Санкт-Петербург : Лань, 2024. 352 с. ISBN 978-5-507-49177-3. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: https://e.lanbook.com/book/380738.
- 2. Зеленевский, Н. В. Анатомия и физиология животных / Н. В. Зеленевский, М. В. Щипакин, К. Н. Зеленевский ; под редакцией Н. В. Зеленевский. 8-е изд., стер. Санкт-Петербург : Лань, 2024. 368 с. ISBN 978-5-507-47432-5. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: https://e.lanbook.com/book/370925.

- 3. Климов, А. Ф. Анатомия домашних животных / А. Ф. Климов, А. И. Акаевский. 9-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2022. 1040 с. ISBN 978-5-507-47818-7. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. URL: https://e.lanbook.com/book/327500.
- 4. Шевченко, Б. П. Клиническая и экспертная анатомия (в схемах, рисунках и таблицах): учебное пособие / Б. П. Шевченко, В. В. Дегтярёв, Л. Л. Абрамова, М. Ю. Маховых. 2-е изд., доп. и испр. Оренбург: Оренбургский ГАУ, 2010. 135 с. ISBN 978-5-88838-618-7. Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. URL: https://e.lanbook.com/book/134434.

Сведения об авторе:

Ковальская Арина Вадимовна, студент 210 группы, ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана», г. Казань

e-mail: arinak.089030@gmail.com

Крупинов Кирилл Иванович, студент 210 группы, ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана», г. Казань

e-mail: kirillkrupinov@gmail.com

Руководитель: Панина Екатерина Николаевна, кандидат ветеринарных наук, старший преподаватель кафедры «анатомии, паталогической анатомии и гистологии», ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана», г. Казань

e-mail: microscope@mail.ru

С.В. Козлова, канд. биол. наук, доцент, доцент кафедры незаразных болезней сельскохозяйственных животных

ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

К ВОПРОСУ О РОЛИ НЕРВНОРЕФЛЕКТОРНЫХ МЕХАНИЗМОВ В ОБРАЗОВАНИИ АНТИТЕЛ

Антитела это только одно из звеньев в сложной цепи деятельности защитных механизмов тела. Антитела, вводимые извне или образующиеся в организме, сами являются раздражителями определенных анализаторов, рефлекторно тормозящими патологические реакции, возникающие под влиянием вредоносного действия инфекционных агентов. Образование антител происходит двуфазно. В первой фазе оно осуществляется по рефлекторному механизму в определенной рецептивной зоне, определяющей первоначальную интенсивность иммуногенеза, во второй фазе продолжается и при непосредственном контакте антигена с эффекторами.

Ключевые слова: антиген, антитело, иммуногенез, нервнорефлекторные механизмы, специфический иммунитет, анализатор.

Введение. В настоящее время в характеристике иммунного реагирования организма в ответ на воздействие антигена, акцент смещен на образование антител. Специфическая защита при формировании приобретенного иммунитета выражается в накоплении в сыворотке крови специфических антител. Оценка как врожденного, так и приобретенного специфического иммунитета сводиться к качественному и количественному выявлению антител чаще в сыворотке крови [3].

Однако антитела не являются единственной причиной приобретенной невосприимчивости, а механизм их действия не может быть сведен только к реакции антигенантитело. Этому есть неоспоримые доказательства, которые отражены в работах ученых еще прошлого века [1]. При этом профилактическое и лечебное значение иммунных сывороток не оспаривается. Применение современных методов, которые позволяют изучать биологические процессы на молекулярном уровне, дает возможность ученым углубиться в основы физиологических механизмов формирования иммунного ответа, и расширить поиски методов увеличения их эффективности.

Цель исследования - изучить исторические аспекты учения о роли нервнорефлекторных механизмов в образовании антител.

Результаты исследования. Изучение физиологии приобретенного иммунитета в части, которая связана с образованием антител, имеет три стороны:

- исследование тонкой биохимической сущности процессов взаимодействия антигена и ферментативных систем клеточных элементов макрофагальной системы, в результате которых образуются белковые комплексы, играющие роль антител;
 - исследование пусковых физиологических механизмов образования антител;
 - физиологический механизм их превентивного и лечебного действия.

В начальный период становления иммунологии как науки исследование обозначенных выше вопросов, велось с позиции клеточной патологии Вирхова, а образование антител рассматривалось как результат непосредственного контакта антигенов с клеточными элементами. В иммунологии того времени господствовала гипотеза «боковых цепей» Эрлиха, а механизм действия вводимых в организм готовых антител рассматривали с точки зрения реакции антиген-антитело [1].

В настоящее время известно, что проникновение в организм инфекционного начала или введение антигена с целью искусственного создания невосприимчивости ведет к развертыванию в организме ряда сложных рефлекторных реакций[4].

Но в начальный период формирования иммунологии, длительно рефлекторный механизм реакции на антигенное раздражение игнорировали. Хотя трудно представить как раздражитель может миновать нервную систему, которая наиболее быстро и точно реагирует на любое раздражение и вызывает соответствующий эффект. Фактами, которые установлены учеными лаборатории А.Д Сперанского, широко показана роль нервнорефлекторных механизмов в патогенезе инфекции и в иммуногенезе [5].

На начальном этапе изучения механизмов иммуногенеза были представлены данные комплексных исследований, которые посвящались трем вопросам: 1. Влиянию корковой регуляции на образование сывороточных антител; 2. Роли нервнорефлекторного компонента и рецептивной зоны первичного приложения антигена в образовании антител; 3. Выработке антител под влиянием химических факторов нервного возбуждения.

Еще работы сотрудников лаборатории А.Д. Сперанского (Бобков И.П., Фенелонов А.Л., Пономарев А.В., Лебединская С.И., Острый О.Я., Алымов А.Я., Плецитый Д.Ф.) показали влияние места первичного вторжения антигенного раздражения на характер развития инфекционного заболевания и формирование иммунитета. В опытах выполненных чуть позже А.К. Волчихиной проявилась еще одна закономерность. Оказалось, что при

введении очень больших доз анатоксина через короткие интервалы различие рецептивных зон сглаживается, и образование антитоксина значительно снижается [2].

Эти данные совпадали с данными исследований ученых лаборатории П.Ф. Здродовского, показавших значение суммации иммуногенных раздражений при подкожной иммунизации. Учеными был сформулирован вывод о том, что для каждой рецептивной зоны существует свой оптимум частоты и силы иммуногенного раздражения, определяемый физиологической лабильностью конкретного анализатора и его отношением к эффекторным органам иммуногенеза. При выполнении ряда последующих исследований возник вопрос: насколько эта разница зависит от свойств именно рецептивной зоны и особенностей рефлекторного механизма в каждом отдельном случае? С целью решения этого вопроса Э.В. Коноваловым и Т.А. Соловьевой были поставлены эксперименты по изучению динамики иммунитета при вакцинации в денервированный сустав и в сустав с сохраненной иннервацией.

Титры агглютининов при однократной вакцинации в денервированный сустав были значительно меньше, чем при введении антигена в сустав с сохраненной иннервацией. Ревакцинация животных в сустав с сохраненной иннервацией, вакцинированных в денервированную суставную сумку, резко повышала титры агглютининов. Позже Е.Е. Костромина получила такие же результаты при энтеральной иммунизации животных с нарушенной иннервацией желудочно-кишечного тракта.

На основании проведенных опытов ученые пришли к выводу, что интенсивность иммуногенеза зависит от частоты и силы иммуногенного раздражения, рецептивной зоны (места) первичного приложения антигена и физиологического состояния периферического звена анализатора.

Однако опытами Л.А. Первушиной установлено, что при повышении возбудимости нервной системы от стрихнина и внутрибрюшинном введении дизентерийной вакцины резко усиливается иммуногенез.

Многочисленными опытами Н.П. Елфимовой и Л.В. Калугиной по изучению влияния наркоза на интенсивность образования антитоксина при иммунизации кроликов дифтерийным анатоксином, доказано, что в состоянии наркоза образование агглютининов было резко снижено. При этом было замечено, что наркотическое торможение иммуногенеза наиболее интенсивно в случае применения наркоза на первых этапах вакцинации и незначительно, если наркоз применяется только в периоде ревакцинации, и этот установленный факт в пользу рефлекторного механизма первой фазы иммуногенеза. Установлено, что снижение иммуногенеза в состоянии наркоза связано и с понижением поглотительной функции макрофагальной (ретикуло-эндотелиальной) системы открытой И.И. Мечниковым. В совместных опытах Пешковского Г.В. с Л.И. Райхероом, А.П. Кобыльским было установлено,

что в состоянии наркотического сна происходит замедленное удаление из тока крови микробов опыта (чудесной палочки), причем параллельно этому снижается и интенсивность образования агглютининов. И, наоборот, введение культуры чудесной палочки животным без наркоза всегда приводило к резкому увеличению титра агглютининов и более быстрому удалению этих микробов из тока крови.

А.А. Ухтомский утверждал, что «химический хвост» процесса возбуждения, продолжающие действие нервного стимула во времени и подготавливающие субстрат к восприятию следующих нервных импульсов на новом уровне его физиологической лабильности играет значительную роль в регуляции образования антител.

Н.П. Елфимова и Л.В. Калугина в опытах на кроликах показали, что введение препарата ацетилхолина, который вводился ежедневно в интервалах между иммунизациями, приводит к очень резкому увеличению антитоксического титра. Адреналин при таком же способе введения в несколько раз снижает образование антитоксина. Это влияние медиаторов находиться в тесной зависимости от состояния корковой деятельности. Установлено, что ацетилхолин даже на фоне наркотического выключения корковой регуляции стимулирует иммуногенез, хотя и в меньшей степени, чем без наркоза, то адреналин на фоне наркоза совершенно подавляет образование антитоксинов. Такое же влияние ацетилхолина, но при энтеральной иммунизации установлено было М.Д. Попцовой. Д.В. Бережных установил, что ацетилхолин усиливает фагоцитарную активность, но не столь значительно, чем увеличение титров агглютининов. Также работы ученого указали на явление условнорефлекторного возобновления иммуногенеза [2].

Весь комплекс проведенных, в период становления иммунологии, исследований нервной регуляции образования антител позволил ученым сделать выводы о том, что образование антител происходит двуфазно. В первой фазе оно осуществляется по рефлекторному механизму в определенной рецептивной зоне, определяющей первоначальную интенсивность иммуногенеза, и во второй фазе продолжается и при непосредственном контакте антигена с эффекторами. Существенную роль при этом играет нейро-гуморальная регуляция, обеспечивающая продление действия нервных стимулов.

Еще на заре становления иммунологии было доказано, что механизм иммунитета никак не может быть сведен только к образованию антител. Антитела это только одно из звеньев в сложной цепи деятельности защитных механизмов тела. Лечебное и профилактическое действие иммунных сывороток также не может быть сведено только к реакции нейтрализации антигена антителом. Антитела, вводимые извне или образующиеся в организме, сами являются раздражителями определенных анализаторов, рефлекторно тормозящими

патологические реакции, возникающие под влиянием вредоносного действия инфекционных агентов.

Ряд научно-исследовательских современных работ также подтверждают зависимость формирования специфического иммунитета от нервнорефлекторных факторов [4]. В современных реалиях необходимо помнить, что не только антитела определяют качество специфической защиты.

Библиографический список

- 1. Анохин, П. К. Общие принципы формирования защитных приспособлений организма / П. К. Анохин. Текст: непосредственный // Вестн. АМН СССР. 1962. №4. С.16 26.
- 2. Здродовский, П.Ф. Проблема образования защитных антител в свете современных данных / П.Ф. Здродовский. Текст: непосредственный. // Вестн. АМН СССР. 1964. №3. С. 3 16.
- 3. Козлова, С.В. К вопросу о трансовариальном иммунитете / С.В. Козлова. Текст: непосредственный // Современные направления развития науки в животноводстве и ветеринарной медицины. Материалы международной научно-практической конференции посвященной 60-летию кафедры Технологии производства и переработки продуктов животноводства и 55-летию кафедры Иностранных языков. 2019. С. 117-121.
- 4. Козырева, Т.В., Мейта, Е.С. Медиаторы симпатической нервной системы АТФ и норадреналин в модуляции антителообразования при глубоком охлаждении организма / Т.В. Козырева, Е.С. Мейта. Текст: непосредственный // Журнал эволюционной биохимии и физиологии. 2023. Т. 59. № 6. С. 514-521.
- 5. Сперанский А.Д. Элементы построения теории медицины. / А.Д. Сперанский. М. Л.: Изд-во ВИЭМ, 1935 (1937). 344 с. Текст: непосредственный.

Сведения об авторе:

Козлова Светлана Викторовна, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры незаразных болезней сельскохозяйственных животных ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень.

E-mail: ksv-t2008@mail.ru

Краснолобова Екатерина Павловна, кандидат ветеринарных наук, доцент, доцент кафедры анатомии и физиологии, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

ОСОБЕННОСТИ РАЗВИТИЯ МОЧЕТОЧНИКОВ ИНДЕЕК В РАННЕМ ПОСТНАТАЛЬНОМ ПЕРИОДЕ

В статье рассматривается вопрос об особенностях развития мочеточников индеек в возрастах 1-2 суток и 20-21 суток кроссов Hybrid Converter novo и Биг-6. Научно-исследовательская работа выполнялась на кафедре анатомии и физиологии ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья. Морфологические исследования проводили по общепринятым методикам. В результате изучения развития мочеточников у индеек кроссов Hybrid Converter novo и Биг-6 в ранний постнатальный период (1-2 и 20-21 суток) отмечался более интенсивный рост у кросса Hybrid Converter novo по длине и ширине.

Ключевые слова: анатомия, гистология, морфометрия, мочевыделительная система, мочеточники, птицы, индейки, кросс Hybrid Converter novo

Мочевыделительная система у птиц состоит из почек и мочеточников, открывающихся в уродеум клоаки. Мочеточник — трубкообразный парный орган, лежащий на вентральной поверхности почки. В области краниальной доли мочеточник проходит внутри ткани почки, постепенно приближаясь к ее поверхности. Выходит за пределы в области средней доли. Мочеточники идут в каудальном направлении медиальнее семяпроводов и слева от яйцевода, впадают в уродеум клоаки близко друг от друга. [8]

Существует небольшое количество работ, посвященных морфометрии мочеточников. Гахова Н.А. (2005) выяснила, что левый мочеточник здоровых птиц (кур-несушек УК-126) больше правого по длине на 10,1%, по толщине в начале мочеточника на 22,5%, по толщине в месте впадения в клоаку на 47,4% и по толще в центре мочеточника на 27,8% [2].

Оба выбранных кросса Хайбрид Конвертер НОВО и Биг-6 — это тяжелые породы индейки, отличаются оба кросса быстрым набор массы тела и интенсивным ростом молодняка [3,9]. В зависимости от кросса и условий существования возможны различия в анатомических структурах, связанные с адаптационными характеристиками. [1,4-7] Поэтому изучение данного вопроса актуально.

Цель работы изучить особенности роста мочеточников индейки кроссов Hybrid Converter novo и Биг-6 в ранний постнатальный период.

Объекты и методы исследования. Научно-исследовательская работа выполнена в условиях лаборатории кафедры анатомии и физиологии ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья. Объектом исследования послужили органокомлексы индееек кросса Hybrid Converter novo и Биг-6 в возрасте 1-2 и 20-21 суток. Морфологические исследования описательного характера дополняли морфометрией [10]. Замеры линейных параметров делали с помощью сантиметровой линейки и штангенциркуля. Для изучения относительной длины длина мочеточника делили на длину тела.

Результаты исследования.

Длина мочеточников у всех индеек изменяется с возрастом (рис.1). У кросса Hybrid Converter novo длина составляет у 1-2-суточных: левый — $2,506\pm0,39$ см, правый — $2,068\pm0,15$ см; у 20-21-суточных левый — $5,16\pm0,19$ см, правый — $4,67\pm0,59$ см. У кросса Биг-6 длина составила в 1-2-суточном возрасте: левый $-1,527\pm0,067$ см, правый — $1,563\pm0,035$ см; у 20-21-суточном возрасте: левый — $4,220\pm0,612$, правый — $4,187\pm0,573$ см.

При этом у кросса Hybrid Converter novo отмечалось, что левый мочеточник немного длиннее, чем правый в изучаемых возрастах, а у кросса Биг-6 такого не отмечалось.

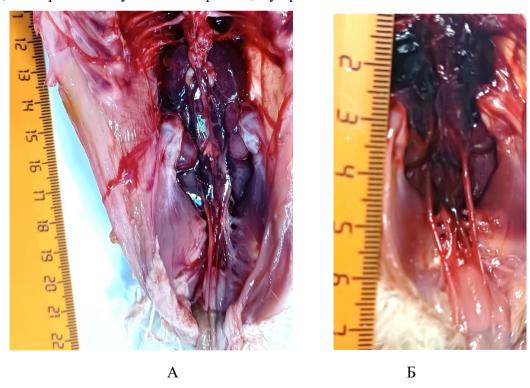


Рис. 1. Мочеточники индейки 20-21 день A- Hybrid Converter novo, Б- Биг-6.

Относительная длина мочеточников к длине тела представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Относительная длина мочеточников к длине тела

№ п/п	Возраст	Мочеточник	Относительная длина мочеточника к длине тела	
			Hybrid Converter novo	Биг-6
1	1-2-суточные цыплята	левый	0,19±0,03	0,12±0,01
2		правый	0,19±0,03	0,12±0,01
3	20-21-суточные цыплята	левый	0,20±0,01	0,15±0,01
4		правый	0,20±0,02	0,15±0,01

При изучении относительной длины мочеточников, также отмечается равная относительная длина левого и правого мочеточника во всех возрастах. Однако, при сравнении одного кросса с другим видно, что относительная длина у кросса Hybrid Converter novo больше во всех изучаемых возрастах, чем у кросса Биг-6.

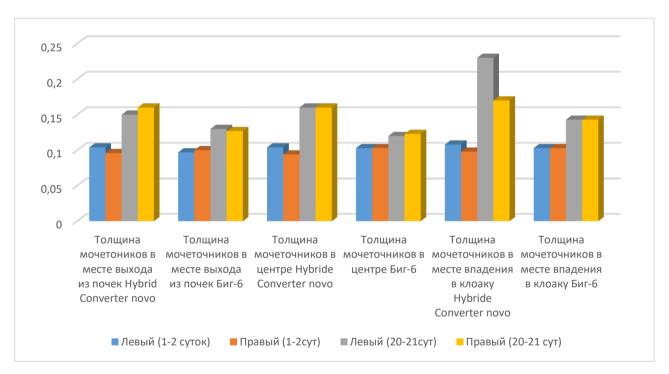


Рис.2. Изменение толщины мочеточников в постнатальном онтогенезе у индеек

У кросса Hybrid Converter novo отмечается большая толщина мочеточников в возрасте 20-21 суток в сравнении с кроссом Биг-6.

Заключение. В результате изучения развития мочеточников у индеек кроссов Hybrid Converter novo и Биг-6 в ранний постнатальный период (1-2 и 20-21 суток) отмечался более интенсивный рост у кросса Hybrid Converter novo по длине и ширине.

Библиографический список

- 1. Видовые особенности мочеполового аппарата сов / С. Д. Хлупин, М. Ю. Пивоваров, С. А. Веремеева, Е. П. Краснолобова Текст: непосредственный // Стратегические ресурсы Тюменского АПК: люди, наука, технологии : Сборник LVII международной научнопрактической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 12 марта 2024 года. Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2024. С. 76-82. EDN HHREWY.
- 2. Гахова, Н.А. Морфологические и функциональные показатели у птиц в норме и при мочекислом диатезе: 16.00.02 «патология, онкология и морфология животных», 03.00.13 «Физиология»: диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Гахова, Наталья Александровна; ФГОУ ВПО Ставропольский государственный агарный университет. Ставрополь, 2005. 130 с. Место защиты: ФГОУ ВПО Ставропольский государственный агарный университет. Текст: непосредственный
- 3. Индюки Биг-6: сайт. 2022. URL: https://lph-temlyaki.ru/indyushata/big-6.html (дата обращения: 11.11.2024). Текст: электронный
- 4. Краснолобова, Е. П. Особенности развития мочеточников индеек мясного направления / Е. П. Краснолобова Текст: непосредственный // АПК: инновационные технологии. 2024. № 2(65). С. 15-23. DOI $10.35524/2687-0436_2024_02_15$. EDN RABMFM.
- 5. Особенности адаптационных механизмов организма индеек в условиях птицеводческого предприятия / С. В. Козлова, К. А. Сидорова, Е. П. Краснолобова [и др.] Текст: непосредственный // Современные проблемы прикладной паразитологии : Сборник трудов национальной научно-практической конференции, посвященной 80-летию со дня рождения Г.С. Сивкова, Тюмень, 26 мая 2023 года. Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. С. 72-77. EDN FUYXSQ.
- 6. 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. ISBN 978-5-98346-124-6. EDN EVRPPS. Текст: непосредственный
- 7. Особенности развития некоторых трубчатых органов в онтогенезе индеек мясного направления / С. А. Веремеева, Е. П. Краснолобова, А. Ю. Шантыз, Т. А. Инюкина Текст: непосредственный // Труды Кубанского государственного аграрного университета. 2024. № 113. С. 296-301. DOI 10.21515/1999-1703-113-296-301. EDN FXABGM.
- 8. Селянский В.М. Анатомия и физиология сельскохозяйственной птицы / В.М. Селянский М.: Колос, 1980. с.213 Текст: непосредственный.

9. Хайбрид Конвертер HOBO (Hybrid ConverterNOVO) - Коммерческое поголовье (CS): сайт. — 2022. — URL: https://www.hybridturkeys.com/ru/products-ru/hybrid-converterNOVO-ru/hybrid-converternovo-commercial-stock-ru/ (дата обращения: 11.11.2024). — Текст: электронный

10. Хонин, Г. А. Морфологические методы исследования в ветеринарной медицине: учебное пособие для студентов вузов по специальности 310800 - ветеринария / Г. А. Хонин, С. А. Барашкова, В. В. Семченко; Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2004. – 196 с. – Текст: непосредственный

Сведения об авторе:

Краснолобова Екатерина Павловна, доцент, доцент кафедры анатомии и физиологии, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень,

e-mail: krasnolobovaep@gausz.ru

Дата поступления статьи: 14.11.2024 г.

УДК 619:611.12:636.71

В.В. Лемещенко, заведующий кафедрой анатомии и физиологии животных, Институт «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского», г. Симферополь

- И.А. Филонова, ассистент кафедры анатомии и физиологии животных, Институт
 «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени
 В.И. Вернадского», г. Симферополь
- Н.В. Саенко, доцент кафедры анатомии и физиологии животных, Институт
 «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени
 В.И. Вернадского», г. Симферополь

ОСОБЕННОСТИ МОРФОЛОГИИ СЕРДЦА У ЯГНЯТ ЦИГАЙСКОЙ ПОРОДЫ

В статье представлены данные морфологических исследований сердца однодневных ягнят цигайской породы. Установили, что у однодневных ягнят цигайской породы не зависимо от пола зарегистрировали наибольшее удельное количество типичных (рабочих) кардиомиоцитов в межжелудочковой перегородке, атипичных же больше в желудочках сердца. В левом предсердии выявили большее удельное количество рыхлой волокнистой соединительной ткани, а в левом желудочке - кровеносных сосудов. Наибольшая площадь поперечного сечения ядра установлена в кардиомиоцитах левого желудочка. Структурная незавершенность сердечной мышцы проявляется в слабой поперечной исчерченности типичных (рабочих) миоцитов.

Ключевые слова: сердце, однодневные ягнята, органометрия, кардиомиоциты, удельное количество.

Центральным органом крово- лимфообращения является сердце, которое поддерживает функционирование всех органов и систем на должном уровне. Исследованиям морфологии сердца разных видов животных посвящены научные труды многих ученых. Эти изыскания являются первым этапом в комплексной оценке структурно-функциональных особенностей этого органа и всего организма в целом [1-6]. Однако данных по возрастным и породным особенностям морфологии сердца у овец в современной научной литературе практически не встречается. Поэтому целью наших исследований было определить

структурно-функциональные особенности сердца у ягнят цигайской породы в первый день жизни.

Материал и методики. Объектом исследования были ягнята цигайской породы в первый день жизни (n=11). Морфологические исследования сердца однодневных ягнят проводили, применяя тонкое анатомическое препарирование, комплекс макро- и микроморфологических методик. Полученные данные обрабатывали методами вариационной статистики.

Результаты исследований. С внутренней поверхности сердце ягнят в первый день жизни не зависимо от пола животного имеет створки, которые соединяются сухожильными нитями с сосочковыми мышцами. Сосочковые мышцы зафиксированы на миокардиальных выступах. В правом предсердии хорошо контурирует большая сосочковая мышца, имеющая конусовидную или цилиндрическую форму. От четырех вершин данной мышцы отходят сухожильные струны. Также на внутренней поверхности выделяется в виде валика или небольшой округлости подартериальная сосочковая мышца и малая сосочковая мышца конусовидной формы. Наиболее значительные размеры у большой сосочковой мышцы (ширина - 0,47±0,04 см при относительном стандарте отклонения (C_v) 24,57%, высота - $1,38\pm0.05$ см (C_v=9,81%)). Струны, отходящие от нее, фиксируют одну из створок – пристеночную, правого предсердно-желудочкового клапана. Малая сосочковая мышца имеет значительно меньшие параметры - ширину 0.23 ± 0.03 см ($C_v=3.33\%$), высоту - 0.43 ± 0.05 см $(C_v=26.85\%)$. Ширина и высота подартериальной мыщцы колеблются в следующих пределах -0.41 ± 0.06 см ($C_v=35.90\%$) и 0.89 ± 0.05 см ($C_v=15.21\%$), соответственно. Для однодневных ягнят характерно наличие также дополнительной пристеночной сосочковой мышцы в правом предсердии (ширина 0.11 ± 0.02 см и длина 0.63 ± 0.04 см). Для сосочковых мышц характерна трапецевидная форма.

Внутренняя поверхность как правого, так и левого предсердия имеет гребешковые мышцы первого и второго порядков. Особенности их расположения, а именно гребешковые мышцы расположены практически перпендикулярно вертикальной оси ушка, помогают в выталкивании крови при систоле.

В первый день после рождения овальное отверстие у всех исследуемых животных было открыто и средний размер его составлял 0.30 ± 0.04 см.

У однодневных ягнят цигайской породы толщина стенки правого и левого желудочков практически не отличается $(0,49\pm0,04\ \text{cm}\ \text{и}\ 0,51\pm0,04\ \text{сm},$ соответственно). Внутренняя поверхность стенок желудочков имеет трабекулы, сосочковые мышцы, мышечные перекладины в виде валиков и перпендикулярно расположенные перемычки между ними. От верхушек сосочковых мышц отходят пучки сухожильных струн, количество которых на

двухстворчатом клапане составляет от 9 до 15 штук, на трехстворчатом больше, достигает 11-18

Выяснили, что количество мышечных перекладин, также, как и сухожильных перемычек имеет индивидуальные особенности у каждого животного, но общая особенность – это более сглаженный рельеф внутренней стенки по сравнению с взрослыми животными.

Что касается краниальной перегородковой створки, то у однодневных овец обоих полов ее высота в среднем составляет 0.23 ± 0.02 см при относительном стандарте отклонения (C_v) 25,10%; количество струн 6.00 ± 0.03 (C_v =13,61%). Пристеночная створка имеет меньшую высоту (0.16 ± 0.13 см (C_v =13,50%)) и количество струн (5.57 ± 0.40 (C_v =17,31%)).

Высота краниальной перегородковой створки 0.31 ± 0.04 см ($C_v=29.54\%$), количество струн которой 4.14 ± 0.37 см ($C_v=22.05\%$), передней боковой -0.27 ± 0.03 см ($C_v=30.24\%$), количество струн 3.57 ± 0.22 ($C_v=1.50\%$), размер створки задней пристеночной 0.28 ± 0.03 см ($C_v=25.25\%$), количество струн 3.43 ± 0.22 ($C_v=15.56\%$).

Исследования гистотопограмм у однодневных ягнят обоих полов выявили, что пучки рабочих (типичных) кардиомиоцитов образуют сеть из групп волокон за счет контактов между ними. Рыхлая волокнистая соединительная ткань окружает кардиомиоциты. В ней проходят кровеносные сосуды коронарного круга кровообращения различного калибра, а также пучки проводящих (атипичных) кардиомиоцитов. Поперечная исчерченность рабочего миокарда как предсердий, так и желудочков выражена слабо. При визуализации структуры типичных кардиомиоцитов, отвечающих за нагнетательную функцию сердца определяются овальные ядра, одно, реже два ядрышка с небольшим количеством рассеянного хроматина.

Атипичные кардиомиоциты в правом предсердии локализуются отдельными группами, сложно визуализируются, исчерченность не определяется, имеют округлую неправильную форму, светлую цитоплазму и круглое ядро. Их удельное количество невелико - $5,923\pm1,82\%$ при $C_v=15,46\%$. Тогда как типичные, формирующие рабочий миокард, составляют $77,31\pm2,45\%$ при $C_v=23,45\%$. У них хорошо выражены ядра удлиненной формы с гетерохроматином.

Основные компоненты сердечной стенки также имеют свои особенности морфометрических параметров у однодневных ягнят цигайской породы. Наибольшую толщину имеет миокард желудочков, представленный поперечно-полосатой мышечной тканью, причем в левом достигает максимума 2008,12 мкм при значительной вариабельности показателя (C_v =41,12%), а в правом несколько меньше – $1621,03\pm8,30$ мкм (C_v =2,46%). Такая же тенденция сохраняется и в предсердиях: толщина левого - 1248,12 мкм (C_v =3,62%), правого - $926,31\pm3,12$ мкм (C_v =13,34%). Тонкая пластина соединительной ткани составляет основу эпикарда, причем толщина не имеет достоверной разницы в разных отделах сердца и в среднем

составляет $21,35\pm1,38$ мкм ($C_v=11,02\%$). Внутренний слой сердца (эндокард) представлен эндотелием, толщина которого также мало отличается в разных отделах сердца: правое предсердие $-21,31\pm0,35$ мкм ($C_v=4,02\%$), левое предсердие $-22,61\pm0,45$ мкм ($C_v=12,11\%$), правый желудочек $-19,14\pm1,01$ мкм ($C_v=17,21\%$), левый $-21,31\pm2,03$ мкм ($C_v=4,21\%$).

В правом предсердии индекс удлиненности ядра находится в пределах $2,00\pm0,05$ мкм, площадь же поперечного сечения ядра — 1,40 мкм. Удельное количество кровеносных сосудов и рыхлой волокнистой соединительной ткани составляют $5,93\pm4,21\%$ ($C_v=59,36\%$) и $6,67\pm4,73\%$ ($C_v=32,70\%$) соответственно.

В левом предсердии сердца однодневных ягнят обоего пола цигайской породы типичные (рабочие) кардиомиоциты формируют отдельные пучки и составляют основную массу ткани 77,18 \pm 3,27%, C_v =45,19%, тогда как атипичные (проводящие) слабо дифференцированы и их значительно меньше - 5,93 \pm 0,91% при C_v =21,67%. Индекс удлиненности ядра типичных клеток миокарда составляет 2,46 \pm 0,31 мкм, а площадь поперечного сечения ядра – 0,40 мкм. В левом предсердии больше кровеносных сосудов (8,89 \pm 6,30%, C_v =57,17%), чем рыхлой волокнистой соединительной ткани (5,46 \pm 1,04%, C_v =8,29%).

Для миокарда желудочков однодневных ягнят характерно наличие атипичных кардиомиоцитов, которые соединяются конец в конец и формируют длинные тяжи.

В правом желудочке типичных (рабочих) кардиомиоцитов $81,13\pm4,63\%$, $C_v=34,21\%$, атипичных всего $11,35\pm0,31\%$, $C_v=56,02\%$. Площадь поперечного сечения типичных мышечных клеток сердца 0,86 мкм, а индекс удлиненности их ядер $2,03\pm0,03$ мкм. В правом желудочке кардиомиоцитов всего $92,48\pm3,34\%$, при $C_v=18,94\%$, кровеносных сосудов - $5,92\pm4,20\%$, $C_v=8,45\%$ и $6,67\pm4,73\%$ ($C_v=33,28$) рыхлой волокнистой соединительной ткани.

В левом желудочке соотношение типичных и атипичных кардиомиоцитов следующее: $79,83\pm3,01\%$ ($C_v=27,05\%$) и $9,88\pm0,17\%$ ($C_v=17,02\%$). Индекс удлиненности ядра меньше, чем в правом - $1,65\pm0,03$ мкм, площадь же поперечного сечения больше - 3,67 мкм. Удельное количество всех кардиомиоцитов в левом желудочке исследуемых ягнят $89,71\pm6,18\%$ при вариабельности 17,56%, кровеносных сосудов - $10,37\pm7,35\%$, вариабельность - 32,70%, рыхлой волокнистой соединительной ткани - $12,59\pm8,93\%$, вариабельность - 44,4%.

В межжелудочковой перегородке сконцентрировано наибольшее количество кардиомиоцитов (93,56 \pm 4,16%, C_v =56,03%), из них 81,91 \pm 1,58%, C_v =43,06% - это типичные и 11,65 \pm 0,98%, при C_v =12,97% - атипичные. Индекс удлиненности ядра в межжелудочковой перегородке составляет 2,05 \pm 0,02 мкм, площадь поперечного сечения – 36,01 мкм. Удельное количество кровеносных сосудов 4,87 \pm 0,34%, C_v =21,09%, а рыхлой волокнистой соединительной ткани 3,53 \pm 2,62%, C_v =43,43%.

Таким образом, у однодневных ягнят цигайской породы не зависимо от пола структурная незавершенность сердечной мышцы проявляется в слабой поперечной исчерченности типичных (рабочих) миоцитов. Зарегистрировали наибольшее удельное количество типичных (рабочих) кардиомиоцитов в межжелудочковой перегородке, атипичных же больше в желудочках сердца. В левом предсердии выявили большее удельное количество рыхлой волокнистой соединительной ткани, а в левом желудочке - кровеносных сосудов. Наибольшая площадь поперечного сечения ядра установлена в кардиомиоцитах левого желудочка.

Библиографический список:

- 1. Вансяцкая, В. К. Морфология сердца в сравнительном аспекте у некоторых представителей классов птиц (Aves) и млекопитающих (Mammalia) / В. К. Вансяцкая, Е. А. Кирпанева Текст: непосредственный // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»: научнопрактический журнал. Витебск, 2015. Т. 51, вып. 2. С. 100-102.
- 2. Данников, С. П., Квочко, А. Н. Морфометрические показатели сердца нутрий в постнатальном онтогенезе / С.П. Данников, А.Н. Квочко Текст: непосредственный // Международный вестник ветеринарии. 2021. № 3. С. 168–173.
- 3. Жилин, Р. А. Некоторые аспекты в изменении структур клапанного аппарата сердца амурского тигра (Panthera tigris altaica) при бородавчатом эндокардите / Р.А. Жилин Текст: непосредственный // Вестник ИрГСХА. 2021. №103. С. 125–133.
- 4. Лемещенко, В. В., Филонова, И. А. Динамика тканевых компрнентов миокарда у ягнят молочного периода онтогенеза / В. В. Лемещенко, И. А. Филонова Текст: непосредственный // Весник Крас ГАУ. №8. Красноярск, 2020 С. 101-107.
- 5. Хватов, В.И. Возрастная морфология сердца козы англо-нубийской породы: диссертация ... кандидата ветеринарных наук: 06.02.01. Санкт-Петербург, 2021. 161 с. Текст: непосредственный
- 6. Tarasevich, V. N. Morphological features of the venous bed of the heart of the Baikal seal / V. N. Tarasevich Текст: непосредственный // Agriculture and Food Security: Technology, Innovation, Markets, Human Resources: international Scientifi c-Practical Conference (FIES 2021). 2021. Vol. 37. P. 00061.

Сведения об авторе:

Лемещенко Владимир Владимирович, доктор ветеринарных наук, профессор, заведующий кафедрой анатомии и физиологии животных Института «Агротехнологическая

академия» ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского», г. Симферополь;

Филонова Инна Андреевна, кандидат ветеринарных наук, ассистент кафедры анатомии и физиологии животных Института «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского», г. Симферополь;

Саенко Наталья Васильевна, кандидат ветеринарных наук, доцент, доцент кафедры анатомии и физиологии животных Института «Агротехнологическая академия» ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского», г. Симферополь;

e-mail: nvsaenko@list.ru

Дата поступления статьи: 09.11.2024

УДК 591.5

К.А. Малова, студент 2 курса, Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана, г. Казань

К.С. Баженова, студент 2 курса, Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана, г. Казань

Е.Н. Панина, кандидат ветеринарных наук, старший преподаватель, Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана, г. Казань

МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПЕРВОГО И ВТОРОГО ШЕЙНЫХ ПОЗВОНКОВ КОСУЛИ

В данной работе представлен морфологический анализ первого и второго шейных позвонков косули (Capreolus capreolus), который позволяет глубже понять анатомические особенности данного вида. Рассматриваются основные размеры, форма и структурные характеристики позвонков, а также их функциональное значение в контексте подвижности шеи и механики движения. Исследование включает сравнение с другими представителями семейства парнокопытных, что помогает выявить эволюционные адаптации косули. Результаты могут быть полезны для зоологии, анатомии и ветеринарии, а также для сохранения и охраны этого вида.

Ключевые слова: эпистрофей, осевой позвонок, косули, второй шейный позвонок.

1) Первый шейный позвонок, известный как атлант (atlas), характеризуется наличием вентральной дуги (arcus ventralis), на которой расположен вентральный бугорок (tuberculum ventrale). Вентральная дуга выполняет функции тела позвонка, а дорсальная дуга (arcus dorsalis) имеет дорсальный бугорок (tuberculum dorsale).

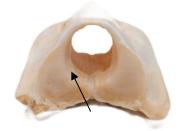
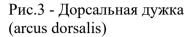


Рис. 1- Вентральная дуга (tuberculum ventrale)



Рис. 2 - Вентральный бугорок (tuberculum ventrale)





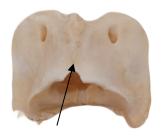


Рис. 4 – Дорсальный бугорок (tuberculum dorsalis)

На краниальной поверхности позвонка находится углубленная краниальная суставная ямка (fovea articularis cranialis) для соединения с мыщелками затылочной кости.



Рис.5 - Краниальная суставная ямка (fovea articularis cranialis)

Каудальная поверхность содержит суставную поверхность (fovea articularis caudalis), соединяющую позвонок со вторым шейным позвонком. Поперечные и суставные отростки объединяются, формируя боковую массу (massa lateralis) или «крылья» атланта. Под каждый «крылом» есть крыловидная ямка (fossa atlantis).

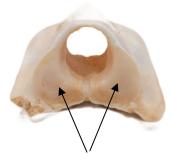


Рис. 6 – Каудальная суставная поверхность (fovea articularis caudalis)



Рис.7 - Боковая масса (massa lateralis)

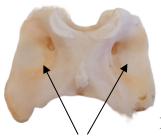


Рис.8 – Крыловидные ямки (fossa atlantis)

В каждом крыле атланта имеется по три отверстия: межпозвоночное отверстие (foramen intervertebrale), которое открывается в межпозвоночный канал, крыловое отверстие (foramen ala), открывающееся в крыловую ямку. На задней части крыла атланта имеется поперечное отверстие (foramen transversarium), которое также открывается в крыловую ямку.



Рис.9 - межпозвоночное отверстие (foramen intervertebrale)



Рис.10 - Крыловое отверстие (foramen ala)



Рис.11- Поперечное отверстие (foramen transversarium)

Особенности анатомического и физического строения атланта косули:

- 1. Для крепления черепа к атланту у косули предназначен особый видоизмененный краниальный кондил. Первый шейный позвонок, или атлант, у косули имеет следующие морфологические и анатомические особенности:
 - 2. Поперечные отростки атланта широкие и короткие.
 - 3. Ширина атланта в соотношении с его длиной меньше, чем у других видов животных.

- 4. В продольном разрезе кольцевидного тела атланта видна большая полость, которую образуют разветвляющиеся ветви осевого артериального сплетения. Она очень важна, так как через нее проходит спинной мозг.
- 5. Сосуды и нервы выходят из головного мозга и дуги атланта через специальные отверстия, расположенные в различных частях костей шейного отдела позвоночника.
- 6. Атлант имеет форму кольца, что связано с особенностями его функции он обеспечивает верхний поворот головы.
- 2) Второй шейный позвонок, известный как эпистрофей (epistropheus) или осевой (axis), включает тело позвонка (corpusepistrophei), дужку (arcus epistrophei) и отростки.



Рис. 1 – тело (corpus)

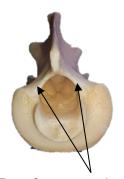


Рис. 2 – дужка (arcus)

На вентральной поверхности тела расположен вентральный гребень (crista ventralis), а на краниальной части находится зубовидный отросток (зуб – dens), заменяющий головку для соединения с атлантом. На каудальной поверхности имеется ямка (fossa epistrophei) для соединения с головкой третьего шейного позвонка, а тело и дужка формируют позвоночное отверстие.



Рис. 3 – Вентральный гребень (crista ventralis)

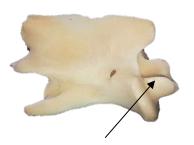


Рис. 4 - 3убовидный отросток (3уб - dens)



Рис. 5 – Ямка (fossa epistrophei)

Вместо остистого отростка на дужке располагается дорсальный (остистый) гребень (crista dorsalis). Эпистрофей имеет только каудальные суставные отростки (processus articularis caudalis), соединяющиеся с суставными отростками третьего шейного позвонка.



Рис. 6 –Дорсальный гребень (crista dorsalis)

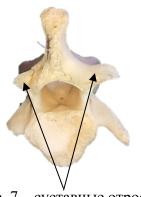


Рис. 7 – суставные отростки (processus articularis)

Поперечно-рёберные отростки (processus costotransversarium) короткие и направлены каудально, не ветвясь, с поперечным отверстием (foramen transversarium) у основания. Также имеется межпозвоночное отверстие (foramen intervertebrale), ведущее в позвоночный канал.



Рис. 8 — Поперечно-реберные отростки (processus costotransversarium)

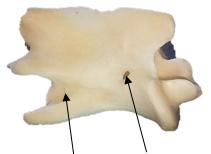


Рис. 9 - Поперечное и межпозвоночное отверстия (foramen transversarium) (foramen intervertebrale)

Особенности строения косули:

Что касается косули (Capreolus capreolus), эпистрофей этой особи обладает рядом уникальных анатомических особенностей, способствующих его функциональности и адаптации:

- 1. Форма и структура: Эпистрофей косули имеет специфическую форму, обеспечивающую подвижность шейного отдела. Зубчатый отросток (dens) поднимается вверх и соединяется с атлантом, позволяя вращать голову.
- 2. Размеры: относительно небольшой эпистрофей соответствует размерам шейного отдела позвоночника парнокопытных, что обеспечивает легкость и маневренность.

- 3. Соединения: Эпистрофей образует прочные связки с атлантом и другими шейными позвонками, обеспечивая стабильность и гибкость шеи, благодаря специфическим формам суставных поверхностей.
- 4. Функциональные особенности: Анатомия эпистрофея позволяет косуле быстро поворачивать голову и осматривать окружающую среду, что критически важно для выживания в дикой природе.

Эти характеристики делают эпистрофей косули важным элементом в её опорнодвигательной системе, способствуя адаптации к условиям обитания и образу жизни.

Библиографический список:

- 1. Боев В.И., Журавлева И.А., Ананьев Л.Ю., Возможность определения вида животных по морфометрическим особенностям строения позвонков различных отделов. Уфа 2014. С. 203-206. Текст: непосредственный
- 2. Боев В.И., Писменская В.Н., Анатомия и гистология сельскохозяйственных животных. Практикум. Учебное пособие / Москва, 2015. Сер. Бакалавриат (2-е издание, доработанное и дополненное). Текст: непосредственный
- 3. Сравнительная анатомия позвоночных животных», авторы: В. М. Константинов, С. П. Шаталова. Учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности «Биология». Издано в 2005 году в Москве в издательстве «Академия». Текст: непосредственный
- 4. Анатомия и физиология животных», авторы Н. В. Зеленевский, А. П. Васильев, Л. К. Логинова, 2009 год, учебник для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования, обучающихся по специальностям «Ветеринария» и «Зоотехния». Текст: непосредственный

Сведения об авторе:

Малова Камилла Артуровна, студент 2 курса, Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана, г. Казань

e-mail: kamilla.malova@yandex.ru

Баженова Ксения Сергеевна, студент 2 курса, Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана, г. Казань

e-mail: kb9172976788@gmail.com

Панина Екатерина Николаевна, кандидат ветеринарных наук, старший преподаватель, Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана, г. Казань

А.Р. Миннегулова, студент 2 курса ФВМ ФГБОУ ВО Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана, г. Казань

Руководитель: В.И. Усенко, доктор биологических наук, профессор каф. анатомии, пат. анатомии и гистологии ФГБОУ ВО Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана, г. Казань

Е.Н. Панина, кандидат ветеринарных наук, старший преподаватель каф. анатомии, пат. анатомии и гистологии ФГБОУ ВО Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана, г. Казань

ГИСТОЛОГИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ СЛЮННЫХ ЖЕЛЕЗ У МЛЕКОПИТАЮЩИХ

В данной статье изучено гистологическое строение слюнных желез у млекопитающих. Слюнные железы являются важными экзокринными органами, играющими ключевую роль в пищеварении и поддержании гомеостаза в организме. Исследование охватывает микроскопическое строение различных типов слюнных желез, таких как околоушные, подчелюстные и подъязычные железы.

Ключевые слова: гистология, слюнные железы, млекопитающие, микроскопическое строение, экзокринные органы, клеточный состав.

Введение

Слюнные железы представляют собой экзокринные железы, имеющие важное значение в физиологии и биологии животных. Они секретируют слюну, которая участвует в пищеварении и поддержании здоровья полости рта. Изучение гистологического строения слюнных желез помогает лучше понять их функциональные особенности, а также возможные патологии, связанные с нарушением их работы. Различают 3 вида застенных слюнных желез: околоушные, подчелюстные и подъязычные. Каждая из этих групп имеет свои функциональные и гистологические особенности, что позволяет адаптироваться к своим экологическим нишам и пищевым привычкам.

Цель исследования

Основной целью данного исследования является анализ гистологического строения слюнных желез с целью выявления типов клеток, их функциональных особенностей.

Материалы и методы исследования

Для исследования были использованы образцы ткани слюнных желез (околоушные, подчелюстные и подъязычные) от крупного рогатого скота. Образцы фиксировали в 10%-ном формалине, из которых были изготовлены парафиновые срезы толщиной 5 мкм. Микроскопические срезы окрашивались гематоксилином и эозином для определения морфологических характеристик. Анализ проводился на световом микроскопе.

Результаты исследования

Все застенные слюнные железы построены по единому плану. Снаружи железа покрыта соединительнотканной капсулой, от которой вглубь органа отходят тяжи, разделяющие железу на дольки. Паренхима слюнных желёз образована эпителием.

Застенные слюнные железы – сложные, разветвлённые, альвеолярные или альвеолярнотрубчатые. Они состоят из концевых отделов и системы протоков, выводящих секрет.

Концевые отделы (ацинусы) представляют собой слепой мешок, состоящий из секреторных клеток. По характеру выделяемого секрета концевые отделы бывают 3 типов: белковые (серозные), слизистые и смешанные (белково-слизистые).

Ацинусы содержат 2 типа клеток — секреторные и миоэпителиальные. В белковых концевых отделах секреторными клетками являются сероциты. Сероциты, имеют пирамидную форму с округлыми ядрами и многочисленными крупными белковыми гранулами в апикальной части клетки. Белковые клетки выделяют жидкий секрет, богатый ферментами. Слизистые концевые отделы имеют вытянутую, тубулярную форму с широким просветом. Крупные слизистые клетки — мукоциты — имеют светлую цитоплазму, содержат тёмные уплощённые ядра, смещённые к базальной части клеток. В надъядерной части клетки располагаются крупные гранулы. Мукоциты вырабатывают вязкую и тягучую слюну. Смешанные концевые отделы более крупные, чем белковые. Они представляют собой расширенные трубки, образованные как сероцитами, так и мукоцитами. При этом сероциты располагаются по периферии концевых отделов в виде шапочек.

За секреторным отделом следует система протоков: вставочные, исчерченные, междольковые и протоки железы.

1. Околоушные железы (parotid glands)

Структура: Околоушная слюнная железа — сложная, альвеолярная, разветвлённая. Секрет околоушных желёз — белковый. Концевые отделы околоушной железы состоят из сероцитов и миоэпителиальных клеток, которые помогают в выведении секрета.

Функция: Основная функция околоушных желез заключается в выработке слюны, которая помогает в переваривании углеводов и обладает антимикробными свойствами.

2. Подчелюстные железы (submandibular glands)

Структура: Подчелюстная железа — сложная, альвеолярная, разветвлённая. По характеру секрета — смешанная (белково-слизистая). Она одновременно имеет белковые и смешанные белково-слизистые концевые секреторные отделы. В целом, сочетание клеток позволяет этим железам производить слюну, подходящую для разных типов пищи.

Функция: Подчелюстные железы играют ключевую роль в первичном переваривании и смазке пищи, обеспечивая как водянистую, так и вязкую слюну, что очень важно для травоядных и всеядных млекопитающих.

3. Подъязычные железы (sublingual glands)

Структура: Подъязычная железа – сложная, альвеолярно-трубчатая, разветвлённая. По характеру отделяемого секрета – смешанная слизисто-белковая с преобладанием слизистой секреции. Секреторные концевые отделы железы представлены 3 типами: белковые (очень немногочисленные), смешанные (составляющие основную массу железы) и слизистые отделы.

Функция: Подъязычные железы обеспечивают создание вязкой слюны, которая помогает защищать слизистую оболочку рта, обеспечивая влажность и удобство при глотании, а также играют роль в начале пищеварительного процесса.

Заключение

Гистология слюнных желез у данных видов демонстрирует значительное разнообразие клеточного состава, что напрямую связано с их функциональными особенностями. Понимание функциональных различий в строении слюнных желез помогает лучше оценить адаптивные механизмы, которые млекопитающие используют для выживания в своих экологических нишах. Исследования слюнных желез имеют практическое значение для диагностики заболеваний у животных и разработки методов их лечения.

Библиографический список

- 1. Антипова Л. В., Слободяник В. С., Сулейманов С. М. Анатомия и гистология сельскохозяйственных животных / Антипова Л. В., Слободяник В. С., Сулейманов С. М. 2-е изд.. Москва: Юрайт, 2024 388 с. Текст: непосредственный.
- 2. Васильев, Ю. Г., Трошин, Е. И., Берестов, Д. С. Цитология, гистология, эмбриология: учебник / Ю. Г. Васильев, Е. И. Трошин, Д. С. Берестов . СПб: Лань, 2020 648 с. Текст: непосредственный
- 3. Гурова, С. В. Частная гистология: учебное пособие / С. В. Гурова . Пермь: ИПЦ "Прокрость", 2021 123 с. Текст: непосредственный
- 4. Соловьёва Л.П. Цитология, гистология, эмбриология. Частная гистология: учебное пособие / Соловьёва Л.П. 3-е изд.. Караваево: Костромская ГСХА, 2020 200 с. Текст: непосредственный

Сведения об авторе:

Миннегулова Ангелина Рамилевна, студент 2 курса, ФГБОУ ВО Казанской ГАВМ им. Н.Э. Баумана

Научный руководитель – **Усенко Виктор Иванович**, доктор биологических наук, профессор каф. анатомии, пат. анатомии и гистологии ФГБОУ ВО Казанской ГАВМ им. Н.Э. Баумана.

Панина Екатерина Николаевна, к.вет.н., старший преподаватель каф. анатомии, пат. анатомии и гистологии ФГБОУ ВО Казанской ГАВМ им. Н.Э. Баумана.

e-mail: minegu@mail.ru

А.Р. Миннегулова студент 2 курса ФВМ, ФГБОУ ВО Казанская государственная академия

ветеринарной медицины имени Н.Э.Баумана, г. Казань Руководитель: Е.Н. Панина Екатерина Николаевна, к.вет.н., старший преподаватель

ФГБОУ ВО Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени

Н.Э.Баумана, г. Казань

ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМЫ ЧЕРЕПА КОШКИ И СОБАКИ

В данной статье исследуются отличительные анатомические особенности формы

черепа у кошек и собак, двух распространенных домашних животных. Сравнительный анализ

охватывает морфологические характеристики, такие как размеры, форма черепа, глазниц.

Используя анатомические препараты, была проведена детальная визуализация черепов обоих

видов. Результаты показывают, как анатомические различия влияют на функциональные

аспекты.

Ключевые слова: череп, домашняя кошка, собака, мезоцефалический череп, форма,

сравнение.

Введение

Скелет является основой анатомического строения млекопитающих и играет ключевую

роль в обеспечении их жизнедеятельности, включая защиту внутренних органов, поддержку

мягких тканей и участие в движении. Среди домашних животных особое внимание следует

уделить кошкам и собакам, так как их скелетные структуры не только разнообразны, но и

имеют адаптивные особенности, отражающие экологию и образ жизни данных видов. В

частности, морфологические особенности черепа кошки и черепа собаки представлены

уникальными чертами, которые обусловлены их функциональными задачами, включая охоту

и взаимодействие с окружающей средой.

Цель исследования

Целью данной работы является анализ морфологических характеристик черепа

домашней кошки и черепа собаки. Анализ данных структур необходим для понимания

биомеханики движения данных животных. Полученные сведения могут оказать значительное

влияние на ветеринарную практику и в целом на зоологические знания.

Материалы и методы исследования

116

Объектом исследования послужили образцы скелета головы домашних кошек (Felis catus) и собак (Canis lupus familiaris). Для исследования был взят умеренно длинный и широкий череп собаки (мезоцефалический череп), для которого характерно среднее значение соотношения длин лицевого отдела и головного, а также плавные границы между отделами.

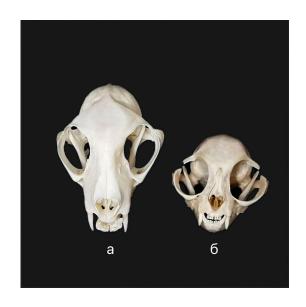
Скелеты головы были очищены от мягких тканей, обработаны дезинфицирующими растворами и просушены. Для удобства изучения различия в строении использовались анатомические модели, позволяющие визуализировать важные морфологические элементы.

Результаты исследования

В ходе нашего исследования были выявлены значительные морфологические различия у черепов.

- 1. Анатомические особенности черепа кошки
 - Череп кошки имеет округлую форму с выраженной лицевой частью (Рисунок 3б).
 - Средняя длина черепа составила 15 см, ширина 10 см.
 - Вес составил 30 грамм.
- Глазницы обширные, что обеспечивает хорошее зрение, особенно в условиях низкой освещенности (Рисунок 16).
 - 2. Анатомические особенности черепа собаки
 - Череп собаки имеет более вытянутую и плоскую форму (Рисунок 3а).
 - Средняя длина черепа составила 20 см, ширина 10 см.
 - Вес равен 50 грамм.
- Носовая часть короткая, что характерно для мезоцефалических пород, и более выраженная челюсть, что способствует эффективному захвату пищи (Рисунок 1a).
 - 3. Сравнительный анализ
- Основные различия между черепами заключаются в пропорциях и весе: череп собаки, предположительно той-терьера, более удлиненный и массивный, и в связи с анатомическими особенностями, имеет сильно развитые челюсти (Рисунок 2а), что требует большего развития костной структуры для поддержания необходимой мышечной силы, в то время как череп кошки компактный и округлый. Это приводит к увеличению веса черепа у собак по сравнению с кошками такого же размера. Кошачьи черепа, в свою очередь, имеют более округлую форму и чаще всего легче по весу для того, чтобы обеспечить им большую мобильность. Их анатомия адаптирована для ловкости и быстроты, что также отражается на конструкции черепа.
- Анатомические характеристики, такие как размеры глазниц и форма зубных дуг, также значительно различаются (Рисунок 2a, б).

- Эти морфологические особенности влияют на функциональные возможности обоих видов, такие как способности к охоте, охране и взаимодействию с окружающей средой.



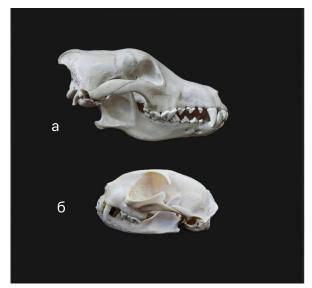


Рисунок 1 — Череп вид спереди:
а) череп собакиб) череп домашней кошки.

Рисунок 2 – Череп вид сбоку: а) череп собаки б) череп домашней кошки.

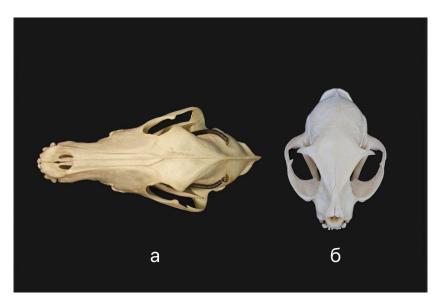


Рисунок 3 — Череп с дорсальной стороны: а) череп собаки б) череп домашней кошки.

Данное исследование подчеркивает адаптации морфологии скелета и черепа к экологическим нишам и образу жизни кошек и собак, что важно учитывать при их разведении и содержании.

Заключение

В результате проведенного исследования были выявлены ключевые морфологические особенности черепа домашних кошек и мезоцефалического черепа собак, подтверждающие их адаптацию к различным экологическим нишам и образу жизни. Череп кошки, характеризующийся легкостью и гибкостью, способствует высокой подвижности и ловкости, что делает ее эффективным хищником. В то же время череп собаки, обладающий большей массивностью и вытянутыми пропорциями, обеспечивает силу и стабильность, позволяя успешно выполнять задачи, связанные с охраной и пастушеством.

Сравнительный анализ формы черепов показал, что различные размеры и формы глазниц, челюстей и носовых частей напрямую влияют на функциональность и поведение обеих видов. Удобство и эффективность захвата пищи у собак и способность к ночной охоте у кошек демонстрируют, как морфологические адаптации соответствуют их биологическим потребностям.

Данные результаты имеют практическое значение для кинологии и ветеринарной медицины, так как понимание морфологических особенностей может способствовать более качественному подходу к уходу и разведению домашних животных.

Таким образом, черепа собак и кошек, несмотря на одинаковые размеры самих животных, существенно различаются по форме и весу, что связано с эволюционными адаптациями к их образу жизни и физическим требованиям.

Библиографический список

- 1. Дж. С. Бойд Топографическая анатомия собаки и кошки. С основами клинической анатомии. М.,: Аквариум, 2021. 212 с. Текст: непосредственный
- 2. Дюмин М. С., Исаенков Е. А., В. Волкова М., Тимофеева Г. С. Остеология и артрология домашних животных. Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА, 2018. 112 с. Текст: непосредственный
- 3. Климов А.Ф., Акаевский А.И. Анатомия домашних животных. 8-е изд. СПб.: Лань, 2011. 1040 с. Текст: непосредственный
- 4. Изучения морфологических особенностей костей черепа домашних и диких животных в сравнительном аспекте: сайт. URL: https://cyberleninka.ru/ (дата обращения: 22.10.2024). Текст: электронный

- 5. Лола Хадсон, Уильям Гамильтон Атлас анатомии кошек для ветеринаров. 2-е изд. 2017. 275 с. Текст: непосредственный
- 6. Фольмерхаус Б. Анатомия собаки и кошки: практическое пособие . М.,: Аквариум, 2014. 580 с. Текст: непосредственный

Сведения об авторе:

Миннегулова Ангелина Рамилевна, студент 2 курса, КГАВМ им. Баумана

Научный руководитель – Панина Екатерина Николаевна, к.вет.н., старший преподаватель, КГАВМ им.Баумана.

e-mail: minegu@mail.ru

Дата поступления статьи: 11.11.2024

УДК: 637.052

В.О. Прокофьева, магистрант 2 курса,

Н.А. Череменина, кандидат биологических наук, доцент,

ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г. Тюмень

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МЫШЕЧНОЙ ТКАНИ РАЗНЫХ ВИДОВ ЖИВОТНЫХ И ПТИЦЫ

Данная статья посвящена изучению влияния различных температур на изменения структуры мышечной ткани разных видов животных и птицы. Поученные результаты имеют теоретическую и практическую значимость не только для научных изысканий, но и с точки зрения безопасности продукции и сохранении ее исходных качеств. Однако, в большинстве своем, тепловая обработка сохраняет первоначальную гистологическую структуру мяса и раскрывает новые вкусовые качества, а также положительно влияет на усвояемость.

Ключевые слова: термическая обработка, структура мяса, морфология, мясо животных, ветеринарно-санитарная экспертиза, качество.

В настоящее время в Российской Федерации потребление мяса и мясопродуктов набирает стремительный рост. По данным Росстата в 2023 году потребление мяса и мясопродуктов в России на душу населения составило 98,2 кг., что на 4,2% больше, чем в 2022 году [5, 6]. А вот в 2024 году прогнозируют, что потребление именно мяса составит 83 кг на душу населения. Это может быть обусловлено тем, что мясо является важным источником белков И микронутриентов, необходимых энергии, животных жизнедеятельности организма человека. Как известно, использование мяса в сыром виде недопустимо из-за возможного заражения гельминтами и другими паразитами [4, 7]. В связи с чем, мясные продукты употребляют в пищу только, после тепловой обработки, целью которой является доведение продукта до состояния кулинарной готовности и раскрытия новых характерных вкусовых и ароматических свойств и повышения усвояемости [1, 8]. В процессе тепловой обработки происходят изменения свойств продукта, вызванные воздействием как высоких, так и низких температур.

Тепловая обработка мяса и мясопродуктов вызывает ряд изменений, которые могут существенно влиять на их качество и питательную ценность: температура, время и способ нагрева; влажность как в самом продукте, так и в окружающей среде; состав мяса. Эти аспекты

являются важным для специалистов, кто занимается производством и приготовлением мясных продуктов, так как правильное сочетание этих факторов может значительно повысить качество готового продукта и его вкусовые характеристики [3, 4].

Изучению воздействия высокими и низкими температурами на мясо и мясные продукты посвящено множество научных работ как отечественных, так и зарубежных авторов. Проанализировав научные публикации на данную тему хочется выделить несколько основополагающих аспектов изменения структуры мяса в связи с тепловой кулинарной обработкой. В работе рада авторов, передаются основные идеи исследования: Методы исследования - рассматриваются два метода – дифференциальная сканирующая калориметрия (ДСК) и электрофорез. Каждый из этих методов имеет свои особенности, но ДСК выделяется своей простотой и эффективностью в регистрации процессов термической денатурации белков; Преимущества - ДСК позволяет анализировать процессы, происходящие в пищевых системах, которые подвергаются изменениям температуры во время технологической обработки. Это делает метод особенно полезным для изучения белков мясных продуктов; Индивидуальность денатурации - процесс термической денатурации мышечных белков у различных видов животных (говядина, свинина, курица и индейка) имеет индивидуальные характеристики. Это важно для понимания свойств мяса и его обработки; Разработка технологий - результаты, полученные с помощью ДСК, могут быть использованы для оптимизации режимов термической обработки мяса. Это направлено на минимизацию потерь качества готового продукта, что имеет большое значение для мясной промышленности и пищевой технологии. Эти аспекты подчеркивают значимость использования современных методов, таких как ДСК, для улучшения качества и безопасности пищевых продуктов, а также для оптимизации производственных процессов в мясной отрасли [1].

Целью данного исследования явилось выявить морфометрические изменения скелетных мышц после термической обработки.

В связи с поставленной целью первой и важной задачей исследований явилось изучить изменение мышечной ткани разных видов животных и птицы в процессе тепловой обработки.

Материалы и методы исследования.

Работа проводилась на кафедре анатомии и физиологии ИБиВМ ФГБОУ ВО ГАУ Северного Зауралья. Объектами исследований являлись кусочки мышечной ткани от разных видов животных и птицы, толщина составляла 1 см (контроль). Образцы подверглись физическим методам исследований, подвергнутые провариванию и прожариванию. Полученные образцы (размером приблизительно 1х1х0,5 см) материалов фиксировали в 10%-водном нейтральном формалине, обезвоживали в этаноле восходящей крепости, уплотняли путем заливки в целлоидин и парафин. С помощью микротома приготовлены гистологические

срезы. Данные образцы окрашивали гематоксилин-эозином. Микроскопия и морфометрия проведена под микроскопом «Levenchuk».

Результаты исследований. Согласно проведенных исследований, мы хотим отметить следующее, поперечная исчерченность остается неизменной как до тепловой обработки, так и после. Расположение мышечных волокон в сыром мясе различается: у курицы и говядины они находиться на небольшом расстоянии друг от друга, тогда как у свинины на значительно большом. Цвет мышечного волокна варьирует от бледно-красного (курица, говядина) до оранжевого – свинина. Края волокон у свинины и говядины не ровные, в отличии от курицы. При термической обработке изменения структуры волокна становится заметным: при варке у говядины волокна плотно прилегают друг к другу, имеют плотную структуру и цвет от бледно-красного до оранжевого; у свинины волокна расположены на небольшом расстоянии друг от друга, имеют плотную структуру, но объем расширен и цвет бледно-оранжевый; у курицы волокна также расположены близко друг к другу, а цвет бледно-оранжевый. При жарке цвет волокон у курицы и свинины бледно-оранжевый, но у говядины цвет изменяется также как и у двух предыдущих образцов до светло-бордового. Анализируя структуру мышечных волокон разных видов животных и птицы при термической обработки, выделяем следующие моменты-изменяется цвет, расположение волокна относительно друг друга, толщина.

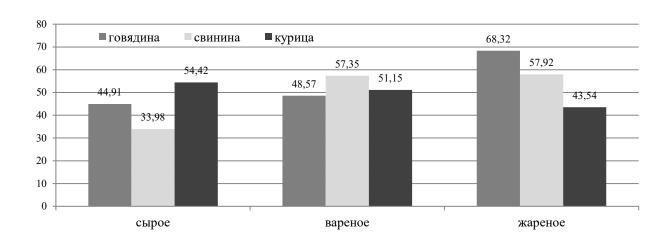


Рисунок - 1. Изменение толщины мышечных волокон сырого и термически обработанного мяса разных видов животных и птицы, мкм

На основании полученных результатов мы наблюдаем изменения структуры мышечной ткани, а именно толщины мышечных волокон (рис. 1). После воздействия проварки толщина волокна у говядины на 24,4% и у курицы на 15,2% уменьшилась, что нельзя сказать о свинине так как волокно увеличилось на 17,8%. Данный эффект связан с расстоянием между волокнами. Результаты методом — жарки, говорить нам о следующем толщина волокна

увеличилась говядины на 21,2%, свинины - 17,8%, а у курицы, уменьшилась - на 36,6%, мы предполагаем, что изменения связаны с испарением воды. Кроме того, в процессе варке небольших кусочков мяса, толщиной не более 1 см происходит уплотнение и уменьшение в объеме мышечных волокон, однако их гистологическая структура, включая продольную и поперечную исчерченность волокон, остается неизменной. В заключении хочется отметить, что проведенные нами исследования имеют важный практический интерес.

Библиографический список

- 1. Agafonkina, I. V. The Study of Thermal Denaturation of Beef, Pork, Chicken and Turkey Muscle Proteins Using Differential Scanning Calorimetry / I. V. Agafonkina, I. A. Korolev, T. A. Sarantsev Текст: непосредственный. // Theory and Practice of Meat Processing. 2019. Vol. 4, No. 3. P. 19-23. DOI 10.21323/2414-438X-2019-4-3-19-23.
- 2. Гуринович, Г. В. Влияние продолжительности сухого созревания и состава посолочных веществ на белки высококачественной говядины / Г. В. Гуринович, И. С. Патракова, В. А. Хренов Текст : непосредственный // Техника и технология пищевых производств. 2022. Т. 52, № 1. С. 98-107. DOI 10.21603/2074-9414-2022-1-98-107.
- 3. Кацуро, К. П. Изменения физико-химических показателей мяса и мясопродуктов при тепловой обработке / К. П. Кацуро, Я. С. Савчук, А. Г. Калужских Текст : непосредственный // Новые концептуальные подходы к решению глобальной проблемы обеспечения продовольственной безопасности в современных условиях : Сборник научных статей 10-й Международной научно-практической конференции, Курск, 14 ноября 2022 года. Курск: Юго-Западный государственный университет, 2022. С. 104-109.
- 4. Череменина, Н. А. Сравнительная характеристика сырого и термически обработнанного мяса разных видов животных и птицы / Н. А. Череменина, Е. Д. Жиряков, М. С. Михайлова Текст : непосредственный // Сборник статей международной научнопрактической конференции "Интеграция науки и практики для развития Агропромышленного комплекса", Тюмень, 03 декабря 2018 года / Государственный аграрный университет Северного Зауралья. Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2018. С. 166-171.
- 5. "РБК" : АО "РОСБИЗНЕСКОНСАЛТИНГ" : сайт. -Москва, 2021 URL: https://www.rbc.ru/economics/09/08/2024/66b4b9919a7947473323a075 дата обращения 02.11.2024). Текст : электронный.
- 6. Вестник агропромышленного комплекса : Новости : сайт. 2024 URL: https://vestnikapk.ru/articles/news/v-rossii-stali-est-bolshe-myasnykh-produktov/ (дата обращения 02.11.2024). Текст : электронный.

- 7. Особенности морфофункционального состояния систем организма продуктивных птиц в условиях Северного Зауралья / К. А. Сидорова, Е. П. Краснолобова, С. А. Веремеева [и др.]. Тюмень : Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. 178 с. Текст : непосредственный
- 8. Жиряков, Е. Д. Органолептические и морфометрические характеристики мяса разных видов животных и птицы / Е. Д. Жиряков, М. С. Михайлова, Н. А. Череменина Текст : непосредственный // Сборник статей международной научно-практической конференции "Интеграция науки и практики для развития Агропромышленного комплекса", Тюмень, 03 декабря 2018 года / Государственный аграрный университет Северного Зауралья. Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2018. С. 113-118.

Сведения об авторе:

Прокофьева Валерия Олеговна, магистрант, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г.Тюмень

Череменина Наталья Анатольевна, кандидат биологических наук, доцент, ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья», г.Тюмень

В.А. Рудая, студентка 2 курса, Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н. Э. Баумана, г. Казань.

В.А. Калугина, студентка 2 курса, Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н. Э. Баумана, г. Казань.

Е.Н. Панина, кандидат ветеринарных наук, старший преподаватель, Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана, г. Казань.

МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ТАЗОВОЙ КОСТИ КОЗЫ.

В данной статье представлен морфологический анализ тазовой кости козы, проведенный с целью изучения её анатомических особенностей и функциональной значимости. Исследование включает описание структуры и формы тазовых костей, а также их взаимосвязь с другими костями скелета. Результаты исследования имеют значение для ветеринарной медицины, зоотехнии и селекции, способствуя улучшению здоровья и продуктивности животных.

Ключевые слова: Коза, кость, таз, тазовая кость, анатомия, остеология, морфология, ветеринария.

Скелет тазового пояса представлен правой и левой безымянными костями, каждая состоит из подвздошной, лонной и седалищной. У муфлона они прочно срастаются между собой и образуют длинный тазовый шов. Тазовые кости массивные и заканчиваются утолщениями. Ягодичный гребень подвздошной кости хорошо выражен. Крестцовый бугор подвздошной кости пластинчатой формы и раздвоен. Маклок хорошо развит. Ямка для четырехглавого мускула бедра лежит краниально, У муфлона около суставной впадины прослеживается шероховатость для крепления мышц.

Тазовые кости козы срастаются и на месте сращения образуется короткий желоб, ограниченный возвышениями с краниальной и каудальной сторон. Безымянные кости тонкие, с заостренными краями. Ягодичный гребень подвздошной кости сглажен по направлению к телу. Крестцовый бугор заострен и сдавлен с боков. Маклок слабо выражен. Ямка для четырехглавого мускула бедра у козы находится латерально. Есть и медиальная ямка.



Лонная кость [os pubis] – у муфлона на ней есть лонный бугор. У козы бугор лонной кости сглажен.

Седалищная кость [ischii os] – y муфлона седалищный бугор трехотростчатый. Седалищная ость высокая, острым краем. У седалищный бугор двухотростчатый и латеро-краниально ОТ него отходит крючковидный отросток. Седалищная ость невысокая. Тазовые кости, срастаясь, образуют седалищную вырезку, которая у козы более глубокая.

Пояс костей тазовой конечности [cingulum membri pelvini] – у овец породы <u>Дорпер</u> представлен **тазовой костью** – [pelvis].

Таз образуется путем слияния двух **безымянных костей** – [os coxae]. Каждая тазовая кость состоит из подвздошной, лонной и седалищной костей. Срастаясь, образуют вертлужную впадину. На дне впадины расположена ямка для круглой связки и вырезка.

Подвздошная кость [os ilium] – расположена в краниальной части тазовой кости. Она имеет плоское узкое тело широкую и плоскую форму, что способствует стабильности и поддержанию центра тяжести во время движения и широкое, треугольной формы крыло. Это самая выступающая кость среди трех костей таза.

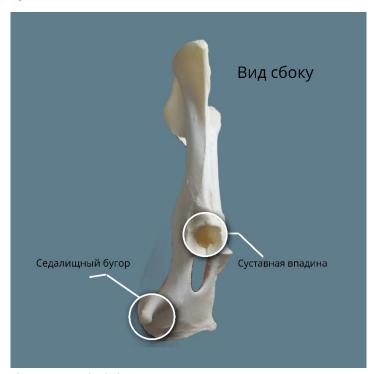
На латеральной поверхности крыла подвздошной кости располагается **ягодичная** линия [linea glutea] — которая имеет вид возвышения вытянутой формы и разделяет **ягодичную поверхность** — [facies glutea] на дорсальную и вентральную части.

На медиальной поверхности крыла ближе к его основанию располагается вогнутая суставная ушковидная поверхность [articularis aurium informibus superficiem], которая отделяется от подвздошной поверхности слабо выраженной дуговой линией.

Медиальный край крыла вогнутый и краниально оканчивается **крестцовым бугром** – [tuber sacralis], у коз он пластинчатой формы и раздвоен, а также заострен и сдавлен с боков. Крестцовый бугор служит местом прикрепления мышц и связок, что способствует поддержанию правильной осанки и движению.

Латеральный край отвесный и краниально оканчивается **маклоковым бугром** – [tubercoxae]. Маклок хорошо выражен и имеет вид утолщения, служит местом прикрепления мышц тазовой конечности.

Краниальный край крыла формирует **подвздошный гребень** — [crista iliaca]. Максимальная ширина крыла у ягнят 5- 6 месяцев составляет 5.01 ± 0.36 см, а у овец старше 12 месяцев -9.06 ± 0.78 см. Коэффициент роста за указанный возрастной промежуток составляет 1.81.



Тело подвздошной кости [Iliac os corporis] – располагается каудальнее крыла и участвует в образовании **суставной впадины** – [cavitatis articularis]. Форма тела уплощенная столбообразная, ширина тела превосходит по значению ее толщину. Так у овец пятимесячного возраста ширина тела составляет 1,25±0,08 см, а толщина 0,64±0,04 см.

Дорсальный край тела подвздошной кости формирует пологую большую **седалищную вырезку** —

[iugum tenderloin], которая каудально ограничена не высокой **седалищной остью** – [spina ischiadica]. У овец старше 12месячного возраста ширина тела подвздошной кости увеличивается в 1,39 раза, достигая значения 1,74±0,12 см.

Лонная кость [os pubis] — образована телом и двумя ветвями: укороченной краниальной и вытянутой каудальной. Тела и каудальные ветви парных лонных костей соединяются друг с другом в срединной плоскости. У новорожденных ягнят лонные кости соединяются синхондрозом, который переходит в синостоз только у овец старше одного года.

Лонный бугорок [tuber culumpubicum] – располагается на вентральной поверхности тел лонных костей. Он формируется после закрытия зон роста и полного срастания безымянных костей.

Краниальная ветвь [ramus cranialis] - короткая, участвует в формировании суставной впадины. Её длина у молодняка пяти-шести месячного возраста равняется 2,84±0,15 см, а ширина0,88±0,05 см. Аналогичные морфометрические показатели краниальной ветви лонной кости для овец старше 12 месячного возраста равны соответственно4,98±0,35 см и 0,91±0,07 см. Коэффициент роста длины краниальной ветви лон-ной кости с возраста 5-6 месяцев до 12месяцев составляет 1,75, коэффициент роста ширины для указанного возрастного отрезка 1,03.

Краниальный край краниальной ветви лонной кости формирует **слабовыраженный лонный гребень** – [crista pubica]. У суставной впадины гребень оканчивается подвздошнолонным возвышением – [eminentia ilio pubica].

Каудальная ветвь лонной кости [ramuscaudalis ossis pubis] — формирует медиальную стенку **запертого отверстия** — [clausum foramen] и участвует в формирования **лонного симфиза** — [Symphysis pubica]. Длина каудальной ветви у овец пяти-шести месячного возраста составляет 2.86 ± 0.24 см, ширина — 0.98 ± 0.05 см. У овец к 12 месяцам длина каудальной ветви лонной кости увеличивается в 1.21 раза, достигая значения 3.45 ± 0.29 см, ширина увеличивается в 1.56 раза и составляет 1.53 ± 0.11 см.

Седалищная кость [os oschi] – располагается в каудальной части тазовой кости.

- **Тело седалищной кости** [corpus ossis ischii] имеет вид небольшое пластины, сужающейся краниально. Шовные поверхности правой и левой седалищных костей участвуют в образовании тазового сращения.
- **Впадинная ветвь** [ramus ossis oschii] направлена краниально и участвует в формировании суставной впадины тазовой кости.
- **седалищную вырезку** [incisura ischiadicaminor]. Глубина малой седалищной вырезки у ягнят пяти-шестимесячного возраста составляет в среднем 0.52 ± 0.03 см, у овец старше 12 месяцев 1.08 ± 0.07 см.

Каудальные края правой и левой седалищных костей формируют **седалищную дугу** — [arcus ischiadicus], которая у овец породы <u>Дорпер</u> имеет приостренную форму и максимальную глубину в пяти-шестимесячном возрасте $1,63\pm0,11$ см, а в возрасте одного года — $3,14\pm0,28$ см.



Латерально каудальный край седалищной кости оканчивается мощным седалищным бугром — [tuber ischiadicum], расстояние между буграми у ягнят пяти-шести месячного возраста составляет 4,86±0,37 см, к возрасту одного года данный показатель возрастает в 1,40 раза, составляя 6,79±0,61 см.

Запертое отверстие [foramen obturatum] –имеет овальную форму и

вытянуто продольно. В его образовании участвует тело подвздошной кости, краниальная и каудальная ветви лонной кости, тело и впадинная ветвь седалищной кости. Длина запертого отверстия у ягнят пяти-шести месяцев и у овец старше 12 месяцев относится к его ширине как

2:1. Так в возрасте 5-6 месяцев его длина составляет $2,55\pm0,19$ см, а максимальная ширина – $1,28\pm0,09$ см. К возрасту 12 месяцев длина составляет $3,75\pm0,36$ см, а максимальная ширина $2,32\pm0,19$ см.

Суставная впадина [acetabulum] — имеет округлую форму. У ягнят пяти-шести месячного возраста на её внутренней поверхности отчетливо видно место соединения формирующих её костей. Наибольшее участие в её формировании имеет седалищная кость, а наименьшее — лонная. Средний диаметр суставной впадины у ягнят пяти-шести месячного возраста составляет 2,36±0,19 см, к возрасту один год он возрастает в 1,12 раза и достигает значения 2,64±0,23 см

ВЫВОД: Результат анализа анатомических и морфологических частей кости таза козы в данной статье, предоставляет ценные сведенья о ее структурных и функциональных аспектах. При помощи наблюдательного метода были выведены ключевые анатомические характеристики, которые играют важную роль в поддержании жизненных функций и обеспечении репродуктивной способности животных. Выявление особенности таза козы подчеркивают важность его морфологического анализа для сравнения с другими видами. Полученные результаты имеют практическое значение для многих специальностей, особенно для ветеринарной медицины, что может помочь при родах животного, при операциях, а также для улучшения методов ухода и разведения.

Библиографический список

- 1. Анатомические особенности строения костей осевого и периферического скелетов у животных семейства полорогие / Кирпанева Е.А., Жаворонкова В.И. Текст: непосредственный // УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», Витебск, Республика Беларусь. Стр 1-4.
- 2. Анатомо-топографические особенности костей пояса тазовой конечности овец породы дорпер / А. К. Мамедкулиев, М. В. Щипакин Текст: непосредственный // Международный вестник ветеринарии. Стр 166-168.
- 3. Строение скелета козы: сайт. URL: https://direct.farm/post/stroyeniye-skeleta-kozy-23303 (дата обращения: 10.10.2024) Текст: электронный
- 4. Морфометрия периферического скелета коз в онтогенезе : сайт. URL: https://monographies.ru/en/book/section?id=5895 (дата обращения: 10.10.2024) Текст: электронный

Сведения об авторе:

Рудая Вероника Андреевна, студентка 2 курса, Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н. Э. Баумана, г. Казань.

e-mail: rudveronika06@mail.ru

Калугина Виктория Александровна, студентка 2 курса, Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н. Э. Баумана, г. Казань.

e-mail: ViktoriaKalugina10851@gmail.com

С. Г. Сайко, доцент кафедры морфологии и экспертизы, ФГБОУ ВО «Уральский

государственный аграрный университет», г. Екатеринбург

Е.К. Петрова, ветеринарный врач клиники «Островок», г. Нижний Тагил

ВИДОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ АНАТОМИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ПОЯСА ТАЗОВОЙ

КОНЕЧНОСТИ СОБАКИ И ВОЛКА

Работа выполнена на кафедре морфологии и экспертизы Уральского государственного аграрного университета. Материал получен от трех собак породы восточно-европейской

овчарка в возрасте от полутора до двух лет и одного двухлетнего волка. В работе описаны

видовые особенности строения подвздошной, лонной и седалищной костей у собаки и волка,

приведены результаты остеометрических измерений подвздошной и седалищной кости, а

также основные параметры тазовой полости.

Ключевые слова: собака, волк, подвздошная кость, лонная кость, седалищная кость,

тазовая полость.

Домашняя собака (Canis familiaris) и волк обыкновенный (Canis lupus) относятся

древнейшему семейству хищных млекопитающих – псовых (Canidae). В настоящее время нет

единой теории о происхождении домашних собак. Одни исследователи считают предком

собак волков, другие - вымершего общего предка. Современные волки и собаки имеют

одинаковое количество хромосом - 78, свободно скрещиваются между собой и дают

плодовитое потомство, имеют много общего во внешнем облике и анатомическом строении

систем организма [6,7].

Анализ отечественных источников свидетельствует о том, строение опорно-

двигательного аппарата собаки хорошо изучено [1,2,3]. Однако в доступной нам литературе

имеются лишь отрывочные сведения, касающиеся строения скелета волка [5,11], что

затрудняет определения его видовой принадлежности. Это в значительной степени

ограничивает возможности судебной ветеринарно-санитарной экспертизы, так как

определение вида животного в основном базируется на данных сравнительной анатомии

[8,9,10]. Все это послужило основанием для выбора темы настоящей работы.

Целью работы является изучение в сравнительно-видовом аспекте строения пояса

тазовой конечности собаки и волка.

132

Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи:

- описать видовые особенности строения подвздошной, лонной и седалищной костей собаки и волка.
- провести остеметрические измерения основных параметров костей тазового пояса собаки и волка.
 - определить основные промеры тазовой полости у собаки и волка.

Работа выполнена на кафедре морфологии и экспертизы Уральского государственного аграрного университета. Материал для исследования, получен от трех собак породы восточно-европейская овчарка в возрасте от полутора до двухлетнего возраста из частых ветеринарных клиник г. Екатеринбургу и одного двухлетнего волка, доставленного из лесхоза Ачитского района Свердловской области. Для изучения костей тазового пояса использовали общепринятые анатомические и морфометрические методики. Костные препараты готовили методом вываривания. Морфометрию проводили на костях очищенных от мышц, сухожилий и связок при помощи измерительной линейки с ценой деления 1 мм и штангенциркуля с ценой деления 0,1 мм. Остеметрические исследование с вычислением индекса соответствия проводили морфометрическим методом по С. Н. Губину [4], а основные параметры тазовой полости определяли по Н.В. Зеленевскому [3].

Пояс тазовой конечности хищников состоит из трех парных костей: подвздошной, лонной и седалищной. Срастаясь с каждой стороны между собой, они образуют тазовую кость. Тазовые кости, соединяясь тазовым швом, формируют костную основу тазовой полости.

Тазовая кость собаки толстая и массивная, в то время как у волка она более тонкая и легкая. Тазовый шов у собаки низкий и ровный. У волка он более высокий с заостренным краем. На тазовом шве волка позади лонного бугра расположена неглубокая вырезка, после чего имеется небольшой подъём, а затем происходит плавное снижение высоты шва.

Крыло подвздошной кости как у собаки, так и у волка расположено в сагиттальной плоскости (рис.1). Ягодичная поверхность крыла у собаки глубокая ложкообразной формы, в то время как у волка пологая. У собаки и волка ягодичная линия не выражена, подвздошный гребень выпуклый дугообразной формы. Маклок, слабо выражен и представляет собой короткий приостренный край гребня. Крестцовый бугор имеет округлую форму утолщенного каудального угла подвздошного гребня. У собаки он более широкий, чем у волка. Он плавно переходит в утолщенный каудальный край крыла подвздошной кости. У волка этот переход более заметен, поскольку поверхность края крыла гладкая. У собаки ушковидная поверхность крыла подвздошной кости превышает размеры мышечной поверхности, а у волка, наоборот, мышечная поверхность по своим размерам больше, чем ушковидная. Подвздошно-лонный гребень одинаково выражен как у собаки так и у волка, поясничный бугорок отсутствует,

большая седалищная вырезка пологая, седалищная кость низкая. Мышечный бугорок над суставной впадиной у собаки рельефный, а у волка сглаженный.





Рис. 1. Тазовая кость (A – собака, B – волк): 1- подвздошная кость; 2- лонная кость; 3 – седалищная кость.

Впадинная ветвь лонной кости ограничивает вентрально вход в тазовую полость. Расположенное здесь подвздошно-лонное возвышение у собаки низкое, в среднем длиной 2,3 см. Краниальный край возвышения прямой со слегка бугристой поверхностью. У волка подвздошно-лонное возвышение более высокое, чем у собаки. Его длина составляет 1,9 см. Краниальный край возвышения, дугообразно изогнут и заострен.

Седалищная кость формирует вентральную стенку тазовой полости. На внутренней поверхности тела кости имеется небольшое углубление треугольной формы, вершина которого направлена к тазовому шву. Углубление лучше выражено у собаки, у волка оно сглажено. Малая седалищная вырезка у волка и собаки пологая, седалищные бугры широкие.

Полученные результаты остеометрических измерений подвздошной и седалищной кости представлены в таблице 1.

Таблица 1. Результаты остеометрических измерений подвздошной и седалищной костей собаки и волка

№/п	Название измерения для определения индекса соотношения	Единица измерения	Вид животного		Индексное соотношение
			собака	волк	- собаки/волка
1	Ширина тела подвздошной кости между дорсальным и вентральным краем на уровне середины большой седалищной вырезки к длине тела подвздошной кости от центра суставной впадины до каудальной границы ушковидной поверхности	см	2,0 /2,5	3,4/4,3	0,6/0,6
2	Ширина тела подвздошной кости между дорсальным и вентральным краем на уровне середины большой седалищной вырезки к ширине крыла, измеряемой между наиболее удаленными точками маклока и крестцового бугра.	см	2,0/2,5	5,3/6,0	0,4/0,4
3	Расстояние между внутренними концами седалищных бугров к высоте малой седалищной вырезки	СМ	8,6/9,4	1,4/1,5	6,1/6,3

Анализ данной таблицы показывает, что линейные размеры подвздошной и седалищной костей волка превышают аналогичные параметры собаки, а индексы соответствия между параметрами подвздошной кости совпадают.

Лонная и седалищная кости участвуют в образовании запертого отверстия. Форма отверстия у собаки округло-яйцевидная, у волка более вытянутая. Большой диаметр запертого отверстия у собаки в среднем равен 2,1 см, а у волка -2,3 см. Малый диаметр отверстия на уровне перехода седалищной ости в малую седалищную вырезку у собаки в среднем составляет 1,3 см, в то время как у волка -1,5 см.

Все три кости, составляющие тазовую кость, участвуют в образовании суставной впадины, которая представляет собой глубокую ямку овальной формы. Длина суставной поверхности по верхнему краю впадины у собаки в среднем равна 6,6 см, у волка — 6,4 см. Глубина впадины на уровне мышечного бугорка тела подвздошной кости у собаки в среднем составляет 2,4 см. Суставной впадины имеет вырезку, ведущую в обширную ямку впадины. Длина вырезки у волка равна 1,8 см, у собаки в среднем составляет 1,5 см.

Нами были проведены измерения параметров тазовой полости, их результаты отражены в таблице 2.

Таблица 2 Линейные размеры тазовой полости волка и собаки

Наименование	Параметры измерения	Единицы	Вид животного	
измерения		измерения	собака	волк
Краниальная ширина	Прямая линия, соединяющая	CM	7.9	10,1
таза	латеральные точки маклоков	Civi	7,5	10,1
Каудальная ширина	Линия, соединяющая наиболее	СМ	9,3	10,2
таза	удаленные точки седалищных оугров			
Вертикальный диаметр	Прямая линия, соединяющая мыс		4.2	4.2
полость	тазового шва	CM	4,3	4,3
- V	7			
Средний диаметр таза	Прямая линия, соединяющая средние участки обеих седалищных костей	СМ	7,5	7,2
	Краниальная ширина таза Каудальная ширина таза Вертикальный диаметр входа в тазовую	Краниальная ширина Прямая линия, соединяющая таза ширина Тиния, соединяющая наиболее удаленные точки седалищных бугров Вертикальный диаметр входа в тазовую полость Прямая линия, соединяющая мыс крестцовой кости и краниальную точку тазового шва Средний диаметр таза Прямая линия, соединяющая средние	измерения Краниальная ширина Прямая линия, соединяющая таза Каудальная ширина Тиния, соединяющая наиболее удаленные точки седалищных бугров Вертикальный диаметр входа в тазовую полость Средний диаметр таза Прямая линия, соединяющая мыс крестцовой кости и краниальную точку тазового шва Прямая линия, соединяющая средние см	измерения Краниальная ширина Прямая линия, соединяющая таза Каудальная ширина Тиния, соединяющая наиболее таза Каудальная ширина Тиния, соединяющая наиболее удаленные точки седалищных бугров Вертикальный диаметр входа в тазовую полость Средний диаметр таза Прямая линия, соединяющая мыс крестцовой кости и краниальную точку тазового шва Средний диаметр таза Прямая линия, соединяющая средние См. 7.5

Результаты измерений параметров тазовой полости показывают, что краниальная ширина таза собаки меньше каудальной на 1,4 см, тогда как у волка это разница составляет всего 0,1 см. Вертикальный диаметр входа в тазовую полость у собаки и волка совпадает, а средний диаметр у собаки на 0,3 см больше, чем у волка.

На основании полученных результатов сделаны следующие выводы:

- 1. Тазовая кость собаки толстая и массивная, а у волка тонкая. У собаки размеры ушковидной поверхности крыла подвздошной кости превышают размеры мышечной, в то время как у волка мышечная поверхность по своим размерам больше чем ушковидная. Краниальный край подвздошно-лонного возвышения прямой у собаки и дугообразно изогнут у волка. Форма запертого отверстия у собаки округло-яйцевидная, а у волка более вытянутая. Суставная впадина как у собаки, так у волка глубокая овальной формы. Длина ее суставной поверхности по верхнему краю у собаки превышает соответствующие размеры у волка.
- 2. Линейные размеры подвздошной и седалищной костей волка превышают аналогичные параметры собаки, а индексы соответствия меду параметрами подвздошной кости совпадают.
 - 3. Форма тазовой полости у собаки коническая, у волка цилиндрическая.

Библиографический список

1. Анатомия домашних животных: учебник / Н. А. Слесаренко, Х.Б. Байминин, И. В. Хрусталева, В. В. Степашин. – Москва: ООО «Издательско-книготорговый центр «Колос-с», 2023.- 388 с. - Текст: непосредственный

- 2. Анатомия собаки. Соматические системы / Н. А. Слесаренко, Е. С. Дурткаринов, Н. В. Бабичев Санкт-Петербург: Лань, 2023. 96 с. Текст: непосредственный
- 3. Анатомия собаки/ Н.В. Зеленевский, В. И. Соколов, В. Ю. Чумаков и др.// под ред. Н.В. Зеленевский. Санкт-Петербург: право и управление, 1997. 400 с. Текст: непосредственный
- 4. Губин С.Н. Морфологические особенности осевого и периферического скелета мелких жвачных и собаки: автореф. диссер. на соиск. ст. кадид. вет. наук М., 2000. 20 с. Текст: непосредственный
- 5. Еранкина О. С. некоторые данные о строении черепа волка/ О.С. Еранкина Текст: непосредственный // Молодежь и наука -2002: Тезисы научной конференции студентов и аспирантов факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства. Екатеринбург: УрГСХА, 2002.- с. 101-103.
- 6. Животные зооботанического сада ТГУ. Волк обыкновенный. Биология. Экология. Культ / А.В. Емельянов, А.А. Гусев, Н.А. Громаков. Тамбов: Тамбовский государственный университет им. Г.Р. Державина, 2007. 41 с- Текст: непосредственный.
- 7. Кинология: учебник для вузов /Г. И. Блохин, Т. В. Блохина, Г. А. Бурова и др. Сан-Петербург: Лань, 2023.-376 с. Текст: непосредственный
- 8. Сравнительная анатомия позвоночных. Аппарат движения: учебное пособие/ В.П. Панов, А. Э. Семак, А.В. Золотова, Е.В. Панина, Н.Г. Черепанова Москва: РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2022. 131 с. Текст: непосредственный
- 9. Судебная ветеринарно-санитарная экспертиза / А. А. Кунаков, И. Г. Серегин, Г. А. Таланов, А. Г. Забашта Сан-Петербург: Квадро, 2021. 400 с. Текст: непосредственный
- 10. Судебно-ветеринарная экспертиза: учебное пособие / А. П. Кравцов, Ю.С. Лущай, Л.В. Ткаченко Сан-Петербург, Москва, Краснодар: Лань,2023. 73 с. Текст: непосредственный
- 11. Черников Н.В. Особенности строения скелета грудной конечности волка / Н. В. Черников Текст: непосредственный // Молодежь и наука-2002: Тезисы научной конференции студентов и аспирантов факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства. Екатеринбург: УрГСХА, 2002.- с. 104 106.

Сведения об авторе:

Сайко Светлана Григорьевна, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры морфологии и экспертизы, ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет» e-mail-7-sayko.s@mail.ru

Дата поступления статьи: 04.11.2024

УДК 591.497:636.2

А.А. Салимова, студент 210 группы, ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана», г. Казань

Руководитель: Е.Н. Панина, кандидат ветеринарных наук, старший преподаватель кафедры «анатомии, паталогической анатомии и гистологии», ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана», г. Казань

АНАТОМИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ХВОСТА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

В этой статье подробно рассматривается строение хвоста КРС, включая строение позвонков, их соединение, мускулатура хвоста, питание и его иннервация. Хвост крупного рогатого скота (КРС) — это сложная анатомическая структура, представляющая собой продолжение позвоночника и выполняющая ряд важных функций, включая коммуникацию, поддержание равновесия и отпугивание насекомых. Его детальное изучение критически важно для ветеринарной практики, особенно в условиях интенсивного животноводства. Понимание анатомии хвоста позволяет ветеринару более эффективно диагностировать и лечить широкий спектр заболеваний, затрагивающих как сам хвост, так и соседние области.

Ключевые слова: хвост, анатомическое строение, крупный рогатый скот, хвостовые позвонки, мускулатура хвоста, иннервация хвоста.

Хвостовой отдел позвоночника млекопитающих, представляющий собой серию хвостовых позвонков, демонстрирует значительную вариабельность в строении, зависящую от образа жизни животного и длины хвоста(рис.1). Все хвостовые позвонки можно условно разделить на две группы: проксимальные (приближенные к крестцу) и дистальные (удаленные от крестца). Граница между этими группами не всегда четкая и может варьироваться в зависимости от вида. Проксимальные хвостовые позвонки, расположенные ближе к основанию хвоста, наиболее полно сохраняют морфологические признаки типичного позвонка. Хотя и у них наблюдается тенденция к упрощению структуры. Например, головки и ямки позвонков, служащие для образования суставов между позвонками, выражены слабее, чем у позвонков туловища. Характерной особенностью первых проксимальных хвостовых позвонков у крупного рогатого скота (КРС), является наличие гемальных отростков на вентральной поверхности тела позвонка. Эти отростки, иногда парные, могут срастаться, формируя гемальные дуги, которые частично или полностью охватывают хвостовую артерию

и вену, обеспечивая им дополнительную защиту. Дистальные хвостовые позвонки, расположенные в дистальной части хвоста, характеризуются прогрессирующей редукцией структурных элементов. По мере удаления от крестца, размер тела позвонка уменьшается, поперечные и остистые отростки становятся всё короче и тоньше, постепенно превращаясь в небольшие бугорки или полностью исчезая. У самых дистальных позвонков может сохраниться лишь небольшое рудиментарное тело позвонка, а иногда и оно редуцируется. Эта редукция связана с уменьшением нагрузки на хвост и снижением потребности в мощной мускулатуре.

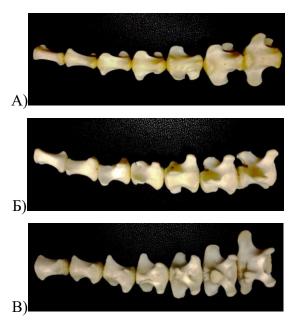


Рис.1. Анатомический препарат хвостовых позвонков крупного рогатого скота: а) вид сверху; б) вид сбоку; в) вид снизу

Видовые особенности: количество хвостовых позвонков КРС 18-20. Хвост длинный за счет значительной длины тел позвонков. Рудименты позвоночных дуг хорошо выражены на первых позвонках. Из суставных отростков сохранились лишь краниальные. Поперечные отростки приняли форму широких пластинок, загнутых вентрально. Имеются гемальные отростки, которые особенно выражены на первых 3-5 и иногда могут образовывать гемальные дуги (рис.2).



Рис. 2. Хвостовой позвонок крупного рогатого скота 1 – головка позвонка; 2 – дуга позвонка; 3 – поперечные отростки; 4 – ямка позвонка; 5 – краниальный суставной отросток; 6 – гемальная дужка

Хвост крупного рогатого скота представляет собой сложную систему мышц, обеспечивающих его подвижность и функциональность. Подъём хвоста осуществляется с помощью длинных и коротких поднимателей хвоста (m. sacrococcygei dorsales lateralis et medialis), которые начинаются от остистых отростков позвонков и вплетаются в сосцевидный хрящ. Эти мышцы отвечают за поднятие хвоста. Поворот хвоста осуществляется межпоперечными мышцами хвоста (mm. intertransversarii caudae), расположенными между поперечными отростками хвостовых позвонков. Опускание хвоста происходит благодаря длинному опускателю хвоста (m. sacrococcygeus ventralis lateralis), который берёт начало на вентральной поверхности крестца и первых хвостовых позвонков и прикрепляется к вентральным поверхностям поперечных отростков и тел каудально расположенных позвонков. Также в опускании хвоста участвуют короткий опускатель хвоста (т. sacrococcygeus ventralis medialis), начинающийся на вентральной поверхности крестца и первых семи-восьми хвостовых позвонков, и хвостовая мышца (m. coccygeus), начинающаяся от седалищной ости таза и прикрепляющаяся к поперечным отросткам первых трёх-четырёх хвостовых позвонков. Кроме того, в движении хвоста участвуют медиальная (m. sacrocaudalis ventralis medialis) и латеральная (m. sacrocaudalis ventralis lateralis) вентральные крестцовохвостовые мышцы, начинающиеся на крестце и прикрепляющиеся к гемальным отросткам хвостовых позвонков.

Кровоснабжение мышц хвоста крупного рогатого скота осуществляется за счёт артерий, которые ответвляются от брюшной аорты. Одной из таких артерий является средняя крестцовая артерия (а. sacralis mediana), которая является продолжением брюшной аорты и снабжает кровью мышцы и кожу области крестца и хвоста, а также отдаёт ветви для спинного мозга и его оболочек. От средней крестцовой артерии отходят несколько пар латеральных крестцовых артерий (аа. sacrales laterales) и парная хвостовая латеральная артерия (а. caudae

lateralis). Также существует хвостовая артерия (а. соссудеа), которая хорошо развита у собаки и отдаёт хвостовые сегментные артерии, имеющие продольные анастомозы. В области хвоста проходят несколько сосудов: парные латеральные дорсальные и вентральные артерии и одна средняя хвостовая артерия. Средняя крестцовая вена (v. sacralis media) проходит в сосудистом желобе тела крестцовой кости и собирает кровь из хвостовой вены (v. соссудеа), двух латеральных хвостовых вен (vv. caudae laterales) и крестцовых латеральных вен (vv. sacrales laterales).

Иннервация хвоста осуществляется крестцовыми (nn. sacrales) и хвостовыми (nn. caudales) нервами. Крестцовые нервы, выходящие через дорсальные и вентральные отверстия крестцовой кости, играют ключевую роль в иннервации не только хвоста, но и прилегающих областей. Дорсальные ветви крестцовых нервов, помимо иннервации мышц-разгибателей тазобедренного сустава и кожи крупа (образуя кожные ягодичные средние нервы), также обеспечивают чувствительность в области седалищного бугра и прилегающих тканей. Важно отметить, что иннервация кожи крупа не ограничивается только средними ягодичными нервами; в этом процессе участвуют и другие ветви крестцового сплетения, создавая сложную, перекрывающуюся сеть иннервации. Эта перекрываемость обеспечивает функциональную надежность – повреждение одного нерва не обязательно приведет к полной потере чувствительности. Вентральные ветви крестцовых нервов формируют крестцовое сплетение, один из самых крупных нервных сплетений в организме. Из него выходят нервы, обеспечивающие иннервацию не только тазовой конечности (включая мышцы бедра, голени и стопы), но и важнейших внутренних органов таза: наружных половых органов (обеспечивая моторную и чувствительную функции), мышц ануса (контролируя сфинктерную активность) и, конечно, мышц хвоста. Хвостовые нервы (nn. caudales), выходящие позади рудиментарных дужек первых 5-6 хвостовых позвонков, образуют продольные дорсальный и вентральный Дорсальный нерв, сопровождаемый дорсальной хвостовой латеральной нервы хвоста. артерией, иннервирует дорсальные мышцы хвоста, обеспечивая их моторную функцию. распределение нервных волокон в дорсальных мышцах хвоста Важно отметить, что неравномерно – плотность иннервации выше в проксимальных (ближних к туловищу) отделах хвоста, уменьшаясь по направлению к кончику. Вентральный нерв хвоста, аналогично, сопровождается вентральной хвостовой латеральной артерией и иннервирует вентральные мышцы хвоста. Взаимосвязь нервов и сосудов обеспечивает надежное кровоснабжение и функционирование мышц хвоста. Нарушение этой взаимосвязи может привести к мышечной атрофии и/или неврологическим расстройствам.

Хвостовые позвонки, как и остальные позвонки, соединяются между собой посредством сложной системы фиброзно-хрящевых структур. Межпозвоночные диски,

состоящие из фиброзного кольца и пульпозного ядра, обеспечивают амортизацию и гибкость хвоста. Однако, в отличие от грудных или поясничных позвонков, межпозвоночные диски в хвостовом отделе менее выражены и имеют меньшую высоту. Связочный аппарат хвоста играет решающую роль в поддержании его структурной целостности и подвижности (рис.3). Можно выделить следующие ключевые связки:

- 1. Дорсальная и вентральная продольные связки: Дорсальная связка проходит внутри позвоночного канала, обеспечивая поддержку позвонков и защиту спинного мозга. Вентральная связка располагается по вентральным гребням позвонков, укрепляя переднюю часть позвоночного столба. Их прочность варьируется в зависимости от участка хвоста, будучи более выраженными в проксимальных отделах.
- 2. Междуговые связки: Эти короткие, прочные связки соединяют дужки соседних позвонков, обеспечивая дополнительную стабильность. Их анатомическое расположение способствует ограничению чрезмерных движений и предотвращению повреждения спинного мозга.
- 3. Межпоперечные связки: Расположенные между поперечными отростками соседних позвонков, эти связки играют важную роль в ограничении латеральных (боковых) движений хвоста. Их эластичность позволяет хвосту выполнять определённый диапазон движений, одновременно предотвращая чрезмерное искривление.
- 4. Межостистые связки: Эти связки соединяют остистые отростки соседних позвонков, обеспечивая дорсальную (заднюю) поддержку хвоста. Их развитие и прочность варьируют вдоль хвоста; в проксимальном отделе они более мощные, обеспечивая значительную стабилизацию.

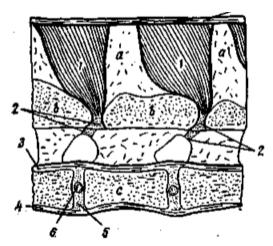


Рис. 3. Соединение позвонков 1 — межостистая связка; 2 — междуговая связка; 3 — дорсальная продольная связка; 4 — вентральная продольная связка; 5 — волокнистый межпозвоночный диск; 6 — пульпозное ядро; а — остистый отросток; б — дужка позвонка; с — тело позвонка

Библиографический список

- 1. Баймишев Х.Б.. Анатомия и физиология животных: учебное пособие / Минюк Л.А., Шарипова Д.Ю.; Баймишев Х.Б. Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2022 .— 243 с. ISBN 978-588-575-688-4 .— URL: https://rucont.ru/efd/809500. Текст : электронный
- 2. Зеленевский, Н. В. Анатомия животных : учебник для вузов / Н. В. Зеленевский, М. В. Щипакин. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург : Лань, 2022. 484 с. ISBN 978-5-8114-9444-6. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: https://e.lanbook.com/book/195434.
- 3. Климов, А. Ф. Анатомия домашних животных : учебник / А. Ф. Климов, А. И. Акаевский. 8-е изд. Санкт-Петербург : Лань, 2022. 1040 с. ISBN 978-5-8114-0493-3. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: https://e.lanbook.com/book/210461.
- 4. Криштофорова, Б. В. Анатомия животных. Практическое руководство к лабораторным занятиям. Остеология и синдесмология / Б. В. Криштофорова, В. В. Лемещенко, Е. В. Нехайчук. Санкт-Петербург: Лань, 2023. 112 с. ISBN 978-5-507-45640-6. Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: https://e.lanbook.com/book/311813.
- 5. Писменская, В. Н. Анатомия и физиология сельскохозяйственных животных : учебник и практикум для вузов / В. Н. Писменская, Е. М. Ленченко, Л. А. Голицына. 2-е изд., испр. и доп. Москва : Издательство Юрайт, 2024. 292 с. (Высшее образование). ISBN 978-5-534-07289-1. Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. URL: https://urait.ru/bcode/536698.

Сведение об авторе:

Салимова Ангелина Андреевна, студент 210 группы, ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана», г. Казань

e-mail: angelinasalimova27@gmail.com

Руководитель Панина Екатерина Николаевна, кандидат ветеринарных наук, старший преподаватель кафедры «анатомии, паталогической анатомии и гистологии», ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана», г. Казань

e-mail: microscope@mail.ru

Дата поступления статьи: 14.11.2024

УДК 619

Е.А. Тодорчук, студентка 2 курса факультета ветеринарной медицины, ФГБОУ ВО

Казанская ГАВМ им. Н.Э.Баумана, г. Казань

Руководитель: Е.Н. Панина, кандидат ветеринарных наук, старший преподаватель кафедры

анатомии, патологической анатомии и гистологии ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ им.

Н.Э.Баумана, г. Казань

ИЗУЧЕНИЕ И АНАЛИЗ СТРОЕНИЯ И ФУНКЦИЙ ЧЕРЕПА ГУСЯ

В статье рассматриваются общее строение и строение основных отделов черепа гуся.

Изучение строения черепа важно по нескольким причинам, как с практической, так и с

научной точки зрения. Понимание строения черепа гуся важно для ветеринарных врачей,

чтобы диагностировать и лечить заболевания, связанные с черепом, например, переломы,

инфекции, опухоли. Знание особенностей строения черепа гуся помогает селекционерам

отбирать птиц с оптимальным строением клюва и черепа, что важно для продуктивности и

здоровья потомства. Изучение функций черепа птиц – это не просто академическое занятие,

оно имеет важное значение для понимания их адаптации, поведения и выживания.

Ключевые слова: череп, кость, птица, челюсть, отдел, полость, клюв.

Часть 1. Череп птиц

Череп птиц — часть скелета птиц. Череп отличается большой черепной коробкой,

бесшовным соединением многих костей и клювом, который заменил у них челюсти с зубами.

Вариации челюстного аппарата птиц, его размеров, форм клюва и языка являются одними из

самых разнообразных среди всех систем органов птиц.

Часть 2. Общее строение

К мозговому отделу черепа относятся кости, которые служат стенками полости,

заключающей головной мозг, орган слуха и равновесия и орган зрения. По отношению к

лицевому отделу черепа мозговой располагается в скелете голову сверху и в тоже время сзади.

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

144

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 3. Строение отдельных частей черепа гуся

Черепная полость

Основные характеристики черепа птиц:

- 1. Легкий и прочный череп: Кости черепа птиц тонкие и полые, что делает его легким, но при этом прочным.
- 2. Сросшиеся кости: Многие кости черепа птиц срастаются во взрослом возрасте, что увеличивает их прочность.
- 3. Большой мозг: Череп птиц содержит относительно большой мозг по сравнению с другими позвоночными животными.
- 4. Крупные глазницы: Глаза птиц большие и расположены по бокам черепа, что обеспечивает широкий обзор.
- 5. Клюв: У птиц нет зубов, вместо них они имеют клюв, который используется для захвата пищи, ее обработки и строительства гнезд.
- 6. Сильный затылочный сустав: Череп птиц соединяется с позвоночником с помощью сильного затылочного сустава, который обеспечивает большую подвижность головы.

Анатомическое строение черепной области:

- 1. Лобные кости: Две лобные кости образуют верхнюю часть черепа.
- 2. Теменные кости: Две теменные кости находятся позади лобных костей.
- 3. Затылочная кость: Затылочная кость образует заднюю часть черепа.
- 4. Височные кости: Две височные кости расположены по бокам черепа.
- 5. Клиновидная кость: Клиновидная кость находится в основании черепа и соединяется с затылочной костью.
- 6. Решетчатая кость: Решетчатая кость находится в передней части черепа и служит для защиты обонятельных нервов.
- 7. Скуловые кости: Скуловые кости формируют скуловую дугу и соединяются с височными костями.
 - 8. Челюстные кости: Верхняя и нижняя челюсти, которые образуют клюв.

Функции черепной области:

- 1. Защита мозга: Черепная коробка защищает мозг от повреждений.
- 2. Обеспечение зрения: Крупные глазницы и хорошо развитые зрительные нервы обеспечивают превосходное зрение.
 - 3. Питание: Клюв используется для захвата пищи, ее обработки и строительства гнезд.
 - 4. Слух: У многих птиц хорошо развито чувство слуха.

Височная область

Височная область птиц - это боковая часть черепа, которая содержит важные органы слуха и равновесия. Она имеет ряд отличительных особенностей, которые связаны с их способностью к полету и адаптацией к разным средам обитания.

Основные особенности височной области птиц:

- 1. Тонкие кости: Как и весь череп, кости височной области у птиц тонкие и полые, что делает ее легкой.
- 2. Сросшиеся кости: Височные кости, как правило, срастаются с другими костями черепа, что повышает их прочность.
- 3. Большие барабанные перепонки: У птиц большие барабанные перепонки, которые усиливают звуки и повышают чувствительность к звукам.
- 4. Хорошо развитый вестибулярный аппарат: Вестибулярный аппарат, который отвечает за равновесие, у птиц хорошо развит, чтобы помочь им контролировать полет.
- 5. Специализированные мышцы: В височной области находятся мышцы, которые управляют движениями головы и клюва.

Анатомическое строение височной области:

- 1. Височная кость: Основная кость височной области, которая формирует ее боковую часть.
- 2. Барабанная перепонка: Тонкая мембрана, которая вибрирует в ответ на звуковые волны.
- 3. Среднее ухо: Полость, расположенная за барабанной перепонкой, которая содержит слуховые косточки (молоточек, наковальня, стремечко).
- 4. Внутреннее ухо: Содержит улиточный лабиринт, где происходит преобразование звуковых колебаний в нервные импульсы.
- 5. Вестибулярный аппарат: Содержит полукружные каналы, которые отвечают за равновесие.

Функции височной области:

- 1. Слух: Улавливание и обработка звуковых сигналов.
- 2. Равновесие: Поддержание равновесия в полете и на земле.
- 3. Управление движением головы: Управление движениями головы и клюва.

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.

Основные особенности глазничной области птиц:

- 1. Крупные глазницы: Глазницы у птиц очень большие по сравнению с другими позвоночными животными, занимая значительную часть черепа
- 2. Сросшиеся кости: Кости глазничной области, как правило, срастаются между собой, что обеспечивает прочность и защиту глаз.
- 3. Специализированные мышцы: В глазничной области расположены мышцы, которые управляют движениями глаз.
- 4. Хорошо развитая зрительная система: Птицы обладают хорошо развитой зрительной системой, которая включает в себя глаза, зрительные нервы и зрительные центры в мозгу.

Анатомическое строение глазничной области:

- 1. Глазница: Костная полость, которая содержит глаз.
- 2. Слезная кость: Кость, расположенная у края глазницы, которая участвует в производстве слез.
 - 3. Носовая кость: Кость, расположенная над глазницей, которая формирует часть носа.
 - 4. Лобная кость: Кость, которая формирует верхнюю часть глазницы.
 - 5. Скуловая кость: Кость, которая формирует боковую часть глазницы.
 - 6. Зрительный нерв: Нерв, который соединяет глаз с мозгом.
 - 7. Мышцы глаза: Мышцы, которые контролируют движения глаза.

Функции глазничной области:

- 1. Защита глаза: Глазница защищает глаз от повреждений.
- 2. Обеспечение зрения: Глаза птиц позволяют им видеть в широком спектре цветов, различать мелкие детали и видеть на больших расстояниях.
- 3. Управление движением глаз: Мышцы глаз позволяют птицам быстро и точно перемещать свои глаза.

Мозговой отдел

Мозговой отдел птиц, несмотря на свой небольшой размер, является сложной структурой, отвечающей за все жизненно важные функции и поведение. Он обладает рядом особенностей, которые связаны с их способностью к полету, сложностью поведения и адаптацией к различным средам обитания.

Основные характеристики мозгового отдела птиц:

1. Относительно большой мозг: Мозг птиц, по сравнению с их размером тела, относительно большой, особенно у певчих птиц и хищников.

- 2. Высокая плотность нейронов: В мозгу птиц высокая плотность нейронов, что обеспечивает большую вычислительную мощность.
- 3. Специализированные центры: В мозгу птиц есть специализированные центры, отвечающие за различные функции, такие как полет, ориентация, пение, обучение и социальное поведение.
- 4. Развитые зрительные доли: Зрение играет важную роль в жизни птиц, поэтому у них хорошо развиты зрительные доли мозга.
- 5. Сложная система координации движения: В мозгу птиц есть сложная система, которая отвечает за координацию полета и других движений.

Анатомическое строение мозгового отдела:

- 1. Головной мозг: Состоит из нескольких отделов:
- 2. Передний мозг: Содержит кору головного мозга, гиппокамп, базальные ганглии, которые отвечают за обучение, память, сложное поведение и координацию движений.
- 3. Средний мозг: Содержит зрительные доли, слуховые доли, ответственные за обработку зрительной и слуховой информации.
- 4. Задний мозг: Содержит мозжечок, ответственный за координацию движений и равновесие, а также продолговатый мозг, который регулирует жизненно важные функции, такие как дыхание и сердцебиение.
- 5. Спинномозговой мозг: Проходит вдоль позвоночника и передает информацию от головного мозга к периферическим нервам.
- 6. Черепно-мозговые нервы: 12 пар черепно-мозговых нервов, которые соединяют мозг с органами чувств и мышцами.

Функции мозгового отдела:

- 1. Обучение и память: Мозг птиц позволяет им учиться новому, запоминать информацию и использовать ее в разных ситуациях.
 - 2. Полет: Мозг птиц координирует мускульную работу крыльев и управляет полетом.
- 3. Ориентация: Мозг помогает птицам ориентироваться в пространстве и находить путь.
- 4. Пение: У певчих птиц есть специализированные центры в мозгу, которые отвечают за пение.
- 5. Социальное поведение: Мозг птиц позволяет им взаимодействовать с другими птицами и создавать сложные социальные структуры.

Лицевой отдел

Лицевой отдел черепа устроен сложнее мозгового и образован надклювьем и подклювьем. Надклювье состоит из сильно развитых и рано срастающихся друг с другом

резцовых костей, носовых костей, слабо развитых верхнечелюстных, слезных костей и сошника. Надклювье с мозговым отделом черепа у водоплавающих птиц соединяется полуподвижно посредством квадратной кости.

Подклювье образовано парной нижнечелюстной костью, сформированной в основном зубной и сочлененной костями. Нижняя челюсть соединяется с квадратной костью. Квадратная кость неправильной четырехугольной формы. Подъязычная кость состоит из тела, двух ветвей и составляет костную основу языка.

Основные характеристики лицевого отдела птиц:

- 1. Отсутствие зубов: Птицы не имеют зубов, вместо них у них клюв, который состоит из верхней и нижней челюстей, покрытых роговым чехлом.
- 2. Разнообразие форм и размеров: Клюв птиц имеет широкое разнообразие форм и размеров, которые адаптированы к разным способам питания.
- 3. Чувствительность: Клюв птиц очень чувствителен, что позволяет им ощущать форму, размер и температуру пищи.
- 4. Сила: Клюв может быть очень сильным, что позволяет птицам разбивать твердые предметы, например, орехи или семена.

Анатомическое строение лицевого отдела:

- 1. Верхняя челюсть: Верхняя часть клюва, которая состоит из верхнечелюстной кости, предчелюстной кости и небных костей.
 - 2. Нижняя челюсть: Нижняя часть клюва, которая состоит из нижнечелюстной кости.
- 3. Роговой чехол: Твердый покров из кератина, который покрывает верхнюю и нижнюю челюсти и образует клюв.
- 4. Ноздри: Отверстия, которые расположены на верхней челюсти, через которые птицы дышат.
- 5. Клювковый язычок: Мягкий вырост на языке, который помогает птицам перемещать пищу в глотке.

Функции лицевого отдела:

- 1. Питание: Клюв используется для захвата пищи, ее обработки, разбивания твердых предметов, и приема жидкости.
- 2. Строительство гнезд: Клюв используется для собирания материалов для гнезд и их строительства.
- 3. Общение: Клюв используется для производства звуков, которые используются для привлечения партнера, защиты территории и предупреждения о опасности.
 - 4. Чистка перьев: Клюв используется для чистки перьев и поддержания их чистоты.

Часть 5. Функциональное значение

Функциональное значение черепа гуся заключается в обеспечении высокой подвижности головы относительно шеи благодаря наличию затылочного мыщелка, который формирует основная затылочная кость.

Также лёгкость и прочность черепа имеют важное значение для полёта. Этому способствует пневматичность костей, огромные глазницы и замена тяжёлых массивных челюстей лёгким беззубым клювом.



Рис.1 Череп гуся (вид с правой стороны)



Рис. 2 Череп гуся (вид с левой стороны)



Рис. 3 Череп гуся (вид сверху)



Рис.4 Нижняя и верхняя челюсть черепа гуся



Рис. 5 Череп гуся (вид сзади)

Библиографический список

- 1. Анатомия домашних животных / А. Ф. Климов, А. И. Акаевский. Издательство «Лань». 2003. Текст: непосредственный.
- 2. Сайт. 2024. URL: https://direct.farm (дата обращения: 10.10.2024) Текст: электронный
- 3. Сайт. 2024. URL: https://ru.ruwiki.ru (дата обращения: 10.10.2024) Текст: электронный
- 4. Сайт. 2024. URL: https://studfile.net (дата обращения: 10.10.2024) Текст: электронный

Сведения об авторе:

Тодорчук Елизавета Александровна, студентка 2 курса факультета ветеринарной медицины, ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ, г.Казань

E-mail: lizatodorchuk@yandex.ru

Дата поступления статьи: 01.11.2024

УДК 619:611 + 639.9

Т. И. Устинова, аспирант кафедры анатомии, гистологии, физиологии и патологической анатомии ИВМиБ ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет им. П. А.

Столыпина», г. Омск

- **В. Н. Теленков,** доктор ветеринарных наук, доцент кафедры анатомии, гистологии, физиологии и патологической анатомии ИВМиБ ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет им. П. А. Столыпина», г. Омск
- **В. Н. Никифоров,** аспирант кафедры анатомии, гистологии, физиологии и патологической анатомии ИВМиБ ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет им. П. А. Столыпина», г. Омск

МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ЛИМФАТИЧЕСКИХ СОСУДОВ И УЗЛОВ ГОЛОВЫ И ШЕИ У ЖИВОТНЫХ

В статье представлен строение и расположение лимфатических сосудов и узлов области головы и шеи у различных видов животных. Лимфатические сосуды начинаются в тканях и органах в виде капилляров, собирают межклеточную жидкость, превращая ее в лимфу, и транспортируют ее через лимфатические узлы к крупным венам. Лимфатические узлы располагаются по ходу лимфатических сосудов и представляют собой структуры, окруженные капсулой из соединительной ткани. Топография лимфатических сосудов головы и шеи у животных является сложной и вариабельной системой, отражающей адаптационные особенности каждого вида. Глубокое понимание этих особенностей способствует повышению эффективности диагностических и терапевтических подходов в ветеринарной практике, улучшая качество медицинской помощи животным.

Ключевые слова: лимфатическая система, лимфатические сосуды, лимфатические узлы, строение, топография, лимфоцентр.

Лимфатическая система играет ключевую роль в поддержании гомеостаза организма, участвуя в дренировании тканевой жидкости, иммунном ответе и транспорте липидов. Особое внимание привлекают лимфатические сосуды и узлы головы и шеи, поскольку эти области характеризуются сложной анатомией и высокой функциональной значимостью.

У животных лимфатическая система головы и шеи имеет свои морфологические особенности, которые могут существенно отличаться в зависимости от вида, возраста и

физиологического состояния организма. Понимание структурных и функциональных характеристик лимфатических сосудов и узлов в этих областях имеет важное значение для диагностики и лечения различных патологических состояний, включая воспалительные процессы, опухоли и инфекционные заболевания.

Цель исследования изучить морфологические особенности лимфатических сосудов и узлов в области головы и шеи у различных видов животных.

Лимфатические сосуды в области головы и шеи подразделяются на поверхностные и глубокие. Поверхностные лимфатические сосуды расположены в подкожной клетчатке и сопровождают поверхностные кровеносные сосуды. Глубокие лимфатические сосуды лежат в более глубоких слоях и следуют за артериями и венами, обеспечивая дренаж от более глубоких структур. Делятся на афферентные (приносят лимфу к узлам) и эфферентные (выводят очищенную лимфу из узла). Лимфатические капилляры, образующие начало лимфатических сосудов, имеют тонкие стенки, состоящие из эндотелиальных клеток, и отсутствуют мышечные и соединительнотканные слои, что обеспечивает их высокую проницаемость. Эти капилляры собираются в более крупные лимфатические сосуды, которые обладают клапанами, предотвращающими обратный ток лимфы. Лимфатические сосуды имеют различия в диаметре, количестве клапанов, степени разветвления и плотности [4].

У крупного рогатого скота лимфатические сосуды обладают относительно большим диаметром, что связано с крупными размерами животного и необходимостью обеспечения интенсивного лимфооттока. В лимфатических сосудах имеется большое количество клапанов. Лимфатическая сеть в области головы и шеи хорошо развита, особенно вокруг носовой и ротовой полостей, глотки и гортани. Это необходимо для защиты органов дыхания и пищеварения от инфекций [5].

У лошадей лимфатические сосуды характеризуются значительной разветвленностью и достаточно большим диаметром, особенно в шейной области. Это связано с высокой подвижностью и значительными нагрузками на систему кровообращения и лимфооттока. Клапаны в лимфатических сосудах расположены с интервалом 2—4 см и обладают усиленной структурой для предотвращения обратного тока лимфы [6].

Лимфатические сосуды у свиней имеют относительно тонкие стенки и менее выраженные клапаны по сравнению с другими крупными животными. Однако лимфатическая сеть в коже и подкожной клетчатке более густая и обширная. Количество клапанов меньше, и они расположены реже, что может способствовать развитию лимфостаза в условиях патологий.

У собак и кошек лимфатические сосуды имеют тонкие стенки и меньший диаметр по сравнению с крупными животными. Это связано с меньшими размерами тела и меньшей

потребностью в большом объёме лимфооттока. Количество клапанов в лимфатических сосудах варьируется в зависимости от породы и возраста животного. В среднем, клапаны расположены с интервалом 1–2 см. У мелких домашних животных лимфатические сосуды образуют плотную сеть в области головы и шеи, особенно вокруг глаз, ушей и ротовой полости [7].

Лимфатические узлы располагаются по ходу лимфатических сосудов и представляют собой структуры, окруженные капсулой из соединительной ткани. Капсула образована плотной соединительной тканью и содержит трабекулы, которые проникают в паренхиму узла, деля её на отдельные участки. Лимфоузлы состоят из корковой, паракортикальной и мозговой зон [1]. Корковая зона содержит лимфатические фолликулы, в которых протекают процессы пролиферации и дифференцировки В-лимфоцитов. Паракортикальная — это Т-зависимая зона, содержащая преимущественно Т-лимфоциты, которые, в свою очередь, уничтожают патогены и инфицированные клетки. Мозговая зона состоит из мозговых тяжей, в которые мигрируют В-лимфоциты, из корковой зоны и дифференцируются в плазматические клетки, продуцирующие антитела. Также в лимфоузлах имеются полости для движения лимфы - лимфатические синусы. У разных видов животных могут наблюдаться различия в размере и структуре лимфатических узлов, обусловленные различной нагрузкой на иммунную систему и особенностями анатомии [2].

У крупного рогатого скота лимфатические узлы, как правило, крупные и многочисленные. Капсула толстая, хорошо выражена. Внутренние трабекулы сильно развиты, что способствует делению узла на сегменты. Зоны коры и мозгового вещества четко дифференцированы. В коре много лимфатических фолликулов, а в мозговом веществе — многочисленные мозговые тяжи. Синусы широкие и сильно разветвленные, что обеспечивает эффективную фильтрацию лимфы.

У лошадей лимфатические узлы сравнительно менее многочисленны, но часто имеют продолговатую форму. Например, подчелюстные узлы расположены в цепочке, что отличает их от других видов. Капсула у лошадей менее выражена, а трабекулы относительно тонкие [3].

У свиней лимфатические узлы имеют дольчатую структуру, что является уникальной особенностью. Это объясняется тем, что капсула образует многочисленные перегородки, делящие узел на отдельные доли. Капсула толстая, а трабекулы глубокие и многочисленные. Это разделение на доли способствует лучшему распределению и фильтрации лимфы. Граница между корой и мозговым веществом размыта. Лимфатические фолликулы могут находиться как в корковом, так и в мозговом веществе.

Лимфатические узлы у собак и кошек относительно небольшие и подвижные. Их расположение и количество могут варьироваться в зависимости от породы и возраста

животного. Капсула и трабекулы тонкие, слабо выражены. Внутренняя структура узлов у собак и кошек проще по сравнению с другими видами. Кора и мозговое вещество не всегда чётко дифференцированы. Лимфатические фолликулы расположены в корковом веществе, а в мозговом имеются преимущественно мозговые тяжи [6].

Лимфоцентр — это группа лимфатических узлов, которые объединены по анатомическому и функциональному признаку и дренируют лимфу от определённой области тела. Каждый лимфоцентр отвечает за сбор и фильтрацию лимфы из конкретной анатомической зоны. Всего в области головы и шеи выделяют пять лимфоцентров: околоушной, нижнечелюстной, заглоточный, поверхностный шейный, глубокий шейный. [2]

Околоушной лимфоцентр состоит из поверхностного (отсутствует у лошадей) и глубокого шейного лимфатических узлов, располагаются вентрально от височнонижнечелюстного сустава и прикрыты околоушной слюнной железой. Эти узлы обеспечивают дренаж мозговой области головы.

Нижнечелюстной лимфоцентр осуществляет дренаж лицевой области головы и включает в себя несколько лимфатических узлов, которые различаются по расположению у разных видов животных. Нижнечелюстной лимфатический узел у крупного рогатого кота находится в межчелюстном пространстве позади сосудистой вырезки, у свиней локализуются в подчелюстном пространстве, а у собак - в межчелюстном пространстве позади углового отростка нижней челюсти. Добавочные нижнечелюстные лимфатические узлы встречаются только у свиней и располагаются на каудальном крае нижнечелюстной железы у начала яремной вены [7]. Крыловидный лимфоузел имеется только у лошадей на латеральной поверхности крыловидной мышцы рядом с бугром верхней челюсти.

Заглоточный лимфоцентр содержит два лимфатических узла: заглоточный медиальный - локализируется дорсально от глотки, рядом с одноименным лимфоузлом другой стороны, у свиней отсутствует; заглоточный латеральный - расположен в области крыловой ямки атланта, под околоушной слюнной железой, у свиней он локализуется непосредственно каудально от околоушных узлов. У крупного рогатого скота также имеются ростральный и каудальный подъязычные лимфоузлы, которые находится латерально от проксимального конца средней ветви подъязычной кости [5].

Поверхностный шейный лимфоцентр обеспечивает дренаж грудной конечности и грудной стенки, включает в себя одноименные лимфатические узлы, которые имеются у крупного рогатого скота, лошадей и собак, они лежат впереди предостной мышцы выше плечевого сустава под плечеголовной и трапециевидной мышцами, также к данному лимфоцентру относятся шейные поверхностные дорсальные, расположенные на медиальной поверхности трапециевидной и поперечной мышцах плеча, вентральные, идущие вдоль

дорсальной поверхности наружной яремной вены, и медиальные, локализующиеся медиально от ключично-головной мышцы, лимфоузлы [6].

Глубокий шейный лимфоцентр осуществляет дренаж глубоких структур шеи и содержит краниальные (лежат на трахеи каудально от гортани и глотки), средние (на трахее), каудальные (впереди первого ребра) лимфатические узлы, у крупного рогатого скота имеется еще реберношейный (на краниомедиальной поверхности первого ребра) и подромбовидный (на вентральной поверхности шейной части ромбовидной мышцы) лимфоузлы [3].

Топография лимфатических сосудов у животных также зависит от видовой принадлежности, однако основные закономерности их расположения остаются общими. У большинства домашних животных лимфатические сосуды головы подразделяются на поверхностные и глубокие сети. Поверхностные лимфатические сосуды собирают лимфу от кожи, подкожной клетчатки и поверхностных мышц. Они направляются к регионарным лимфатическим узлам, таким как подчелюстные и околоушные узлы. Глубокие лимфатические сосуды дренируют более глубокие структуры, включая мышцы, кости и внутренние органы головы [7]. Они отводят лимфу к заглоточным лимфатическим узлам. У крупного рогатого скота поверхностные сосуды головы направляются преимущественно к подчелюстным и околоушным узлам. Глубокие сосуды собирают лимфу от внутренних структур и направляются к заглоточным узлам, расположенным позади глотки. У лошадей поверхностные лимфатические сосуды сопровождают лицевую артерию и вену, дренируя лимфу в подчелюстные и околоушные узлы. Глубокие сосуды отводят лимфу от мышц и костей головы к заглоточным узлам, расположенным глубоко в шейной области. У собак и кошек поверхностные сосуды головы также направляются к подчелюстным и околоушным узлам. Глубокие сосуды дренируют лимфу к заглоточным узлам, обеспечивая отток от внутренних структур головы [2].

Лимфатические сосуды шеи собирают лимфу от кожи, мышц и органов шейной области, также разделяясь на поверхностные и глубокие сети. Поверхностные лимфатические сосуды шеи собирают лимфу от поверхностных структур и направляются к поверхностным шейным лимфатическим узлам. Глубокие лимфатические сосуды шеи дренируют лимфу от глубоких мышц, трахеи, пищевода и других внутренних структур, направляясь к глубоким шейным узлам. У крупного рогатого скота поверхностные сосуды шеи направляются к узлам, расположенным в области плечевого сустава [1]. Глубокие сосуды дренируются в узлы, расположенные вдоль трахеи и пищевода. У лошадей поверхностные сосуды шеи направляются к узлам, находящимся вдоль яремного желоба. Глубокие сосуды дренируют лимфу к узлам, расположенным вблизи трахеи. У собак и кошек поверхностные сосуды шеи

направляются к узлам, расположенным рядом с яремной веной. Глубокие сосуды отводят лимфу к узлам, находящимся в непосредственной близости от трахеи и пищевода [5].

Морфология и топография лимфатической системы головы и шеи демонстрируют видоспецифические особенности, связанные с различиями в анатомии и физиологии животных. У хищников, таких как собаки и кошки, лимфатическая система может быть более развитой для обеспечения быстрого иммунного ответа на ранения и инфекции. У травоядных животных, например, у крупного рогатого скота и лошадей, особенности лимфатической системы обусловлены их крупными размерами и специфическим строением головы и шеи.

Полученные данные подтвердили наличие видоспецифических различий в структуре и расположении лимфатической системы в этих областях. Выявленные морфологические вариации могут быть связаны с адаптационными механизмами, особенностями питания и образа жизни животных. Результаты исследования имеют практическую значимость для ветеринарной медицины, способствуя улучшению диагностики и лечения заболеваний, связанных с лимфатической системой. Глубокое понимание структурных характеристик лимфатических сосудов и узлов головы и шеи позволяет более точно оценивать патологические изменения, разрабатывать эффективные терапевтические подходы и прогнозировать исходы заболеваний.

Библиографический список

- 1. Анатомия животных: учебное пособие / составители С. В. Бармин, Л. П. Соловьева. Н. П. Горбунова. — пос. Караваево: КГСХА, 2021. — 156 с. — Текс: непосредственный.
- 2. Зеленевский, Н. В. Анатомия животных. Спланхнология и ангиология. Практикум: учебное пособие для вузов / Н. В. Зеленевский, М. В. Щипакин, К. Н. Зеленевский. Санкт-Петербург: Лань, 2022. 296 с. ISBN 978-5-8114-8156-9. Текст: непосредственный.
- 3. Зеленевский, Н. В. Анатомия животных: учебное пособие для вузов / Н. В. Зеленевский, К. Н. Зеленевский. 2-е, испр. Санкт-Петербург: Лань, 2022. 848 с. ISBN 978-5-8114-8095-1. Текст: непосредственный.
- 4. Морфофункциональные особенности сосудистых структур у животных / В. Н. Никифоров, В. Н. Теленков, Г. А. Хонин, В. А. Демьянцев. Текс: непосредственный // Новые подходы к изучению актуальных проблем патологии, морфологии и физиологии животных: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 85-летию со дня рождения профессора, доктора биологических наук Пьянова Владимира Дмитриевича и 105-летию со дня образования кафедры анатомии, гистологии, физиологии и патологической анатомии ФГБОУ ВО Омский ГАУ, Омск, 08 ноября 2022 года. Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2022. С. 60-64.

5. Муллакаев, О. Т. Строение лимфатической системы животных: учебное пособие / О. Т. Муллакаев, И. Ю. Тяглова, Г. М. Низамова.: КГАВМ им. Баумана, 2022. — 102 с. — Текст: непосредственный.

6. Никифоров, В. Н. Методы исследования морфологических особенностей лимфатической системы у животных / В. Н. Никифоров, В. Н. Теленков. - Текс: непосредственный // 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.

7. Турицына, Е. Г. Анатомия животных. Интегральные системы организма: учебное пособие / Е. Г. Турицына. — Красноярск: КрасГАУ, 2019. — 327 с. — Текст: непосредственный.

Сведения об авторе:

Устинова Татьяна Игоревна аспирант кафедры анатомии, гистологии, физиологии и патологической анатомии ИВМиБ ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет им. П. А. Столыпина».

E-mail: ti.ustinova1921@omgau.org

Теленков Владимир Николаевич доктор ветеринарных наук, доцент кафедры анатомии, гистологии, физиологии и патологической анатомии ИВМиБ ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет им. П. А. Столыпина».

E-mail: vn.telenkov@omgau.org.

Никифоров Владислав Николаевич аспирант кафедры анатомии, гистологии, физиологии и патологической анатомии ИВМиБ ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет им. П. А. Столыпина».

E-mail: vn.nikiforov1621@omgau.org.

Дата поступления статьи: 11.11.2024

УДК 619:616.381-07:636.719

К.П. Цыганок, аспирант, Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования Омский государственный аграрный университет имени П.А.

Столыпина

- **И.О.** Снитко, старший преподаватель кафедры диагностики, внутренних незаразных болезней, фармакологии, хирургии и акушерства, Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина
- **С.Ф. Мелешков,** профессор кафедры диагностики, внутренних незаразных болезней, фармакологии, хирургии и акушерства, Федеральное государственное образовательное учреждение высшего образования Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина

ПРИЖИЗНЕННЫЕ ВИЗУАЛЬНЫЕ НЕИНВАЗИВНЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ ОРГАНОВ БРЮШНОЙ ПОЛОСТИ МЕЛКИХ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ

Статья посвящена анализу работ, в которых были описаны современные неинвазивные визуальные методы исследования и их применение в клинической деятельности, а также их достоинства и недостатки. Цель настоящей публикации – провести анализ литературы по использованию прижизненных визуальных методов исследования брюшной полости, дать им оценку при диагностике некоторых внутренних незаразных болезней мелких домашних животных, отметить существенные недостатки, сдерживающие использование этих методов в ветеринарии. В настоящее и ближайшее время для визуальной диагностики органов брюшной полости у мелких домашних животных наиболее перспективны методы, не ограниченные требованиями Роспотребнадзора: ультрасонография, термография и магнитно-резонансная томография.

Ключевые слова: мелкие домашние животные, брюшная полость, методы исследования, УЗИ, рентгенография, МРТ, КТ, ПЭТ.

В лечебной деятельности ветеринарному врачу необходимо иметь четкие представления о морфологических и функциональных нарушениях органов и тканей, чтобы диагностировать определенное заболевание. Проблема усугубляется тем, что анамнестические данные о животном не всегда достоверны и проверяемы, а общеклинические

методы исследования не всегда позволяют определить сущность болезни. Поэтому в современной ветеринарной медицине широко применяются методы визуальных исследований, позволяющие объективизировать данные клинических наблюдений. С открытием К. Рентгеном Х-лучей в 1895 году появилась возможность визуализировать внутренние органы человека и животных без традиционного анатомирования. Позднее, после изобретения программируемой машины, в 1938 году в Германии, а затем в других странах, стали развиваться компьютерные технологии [1, 67], позволившие «увидеть» ультразвук в режиме реального времени. С развитием компьютерных технологий, стала бурно развиваться акустоэлектроника, благодаря которой появились ультразвуковые диагностические аппараты. Позднее, цифровые технологии позволили перевести аналоговую рентгенографию в цифровую, на основе которой, были созданы методы томографических исследований. В отечественной и зарубежной литературе по ветеринарии довольно подробно описаны приборы и технологии ультразвуковых исследований (УЗИ), рентгенографии, магнитно-резонансной томографии (МРТ) и компьютерной томографии (КТ). В меньшей степени освещены вопросы использования ядерно-магнитно-резонансной томографии (ЯМРТ), позитронно-эмиссионной томографии (ПЭТ) и термографии. Практически отсутствуют сведения по ограничению использования УЗИ, рентгенографии, КТ, МРТ, ПЭТ и термографии при проведении диагностических исследований животных в клинической ветеринарии.

Цель исследования – провести анализ литературы по использованию прижизненных визуальных методов исследования брюшной полости, дать им оценку при диагностике некоторых внутренних незаразных болезней мелких домашних животных, отметить существенные недостатки, сдерживающие использование этих методов в ветеринарии.

Материалом для исследований служили статьи и книги, опубликованные на платформе научной электронной библиотеки eLIBRARY.ru. и электронно-библиотечной системе ЛАНЬ, Cyberleninka и Pubmed, а также ультрасонограммы и рентгенограммы, полученные при исследовании животных в Университетской клинике ФГБОУ ВО Омский ГАУ за период 2024 года. Методы исследований: абдоминальное УЗИ, обзорная и экскреторная рентгенография кошек и собак, анализ и синтез полученных данных собственных исследований и данных литературы.

В результате проведенного исследования установлено, что для визуализации органов брюшной полости мелких домашних животных применяют различные неинвазивные методы, которые имеют свои достоинства и недостатки. Знание недостатков метода необходимо учитывать при планировании и проведении научно-исследовательской работы.

Большое количество работ посвящено исследованиям органов брюшной полости с помощью ультразвука. Ультразвуковое исследование основано на применении звука высокой

частоты, который имеет ряд особенностей, позволивших использовать его в качестве определения расстояния до объекта исследования в водной среде, а затем и для визуализации внутренних органов человека и животных. Впервые в клинической практике ультразвуковые аппараты стали использоваться с 1935 года и постоянно совершенствовались по мере развития акустоэлектроники. В настоящее время ультразвуковое диагностическое исследование (УЗДисследование) является легкодоступным, неинвазивным, безопасным для животного и ветеринарного работника, относительно дешевым методом диагностики, часто выбираемым в качестве ургентного метода при болезнях органов брюшной полости [2, 83]. Существуют различные методики УЗИ органов брюшной полости у собак и кошек, выбираемые ветеринарными специалистами в зависимости от аппаратных возможностей, задач и ситуации. Наиболее информативная методика УЗИ – 2-х мерное клинической полипозиционное абдоминальное сканирование в В-режиме. Эта методика позволяет в режиме реального времени получать анатомические изображения внутренних органов брюшной полости. При «заморозке» изображения на мониторе ультразвукового аппарата, доступны морфометрические исследования.

В 70-х годах прошлого столетия появились ультразвуковые аппараты, позволяющие одновременно наблюдать анатомическое строение тканей и сосудов в В-режиме и получать информацию о кровотоке в допплеровском режиме – такая технология получила название дуплексное сканирование. В середине 80-х годов этот метод был дополнен цветным допплеровским картированием, которое расширило возможности метода за счет визуализации кровотока с учетом скорости, направления и организованности потока путем кодирования информации при помощи цвета. УЗИ артерий с одновременным использованием В-режима, цветного допплеровского картирования и импульсного режима получило название метода триплексного сканирования. В настоящее время этот метод используется наиболее частов ветеринарной практике при проведении научных исследований. Использование контрастных средств для улучшения УЗ-изображения – является перспективным направлением в ветеринарии [2, 83].

К недостаткам УЗИ относится ограниченность участка сканирования, потребность в смене интродьюсера в зависимости от глубины сканирования, зависимость четкости изображения от многих неучтенных факторов. Часто при УЗ-исследовании визуализируется большое количество помех, влияющих на качество ультразвукового изображения. Несмотря на простоту освоения ультразвуковых методик и доступность ультразвуковых сканеров и трансдюсеров, диагностические возможности УЗИ во многом зависят от профильной подготовки ветеринарного специалиста и его клинического опыта.

Рентгенография — это метод получения изображения с помощью электромагнитного излучения (Хлучей), которое способно вызывать фотоэффект на чувствительных к свету материалах. Впервые, возможности получения изображений биологических объектов, было продемонстрировано инженером Уильямом Конрадом Рентгеном в 1895 [3, 342], в честь которого и был назван метод — рентгенография. Рентгеновское изображение исследуемого объекта (рентгенограммы) получают на специальных фоточувствительных пленках, пластинках или на цифровых устройствах (цифровая рентгенография). Данный метод позволяет определить положение органов, их форму, размер, внутреннюю структуру и некоторые другие анатомические показатели.

Систематические исследования в области ветеринарной рентгенологии в нашей стране относятся к 1923 году, когда в ветеринарных институтах Казани и Ленинграда были созданы рентгенологические кабинеты для исследования в основном мелких домашних животных [4, 11]. С 1991 года рентгенологические исследования становятся крайне востребованы в ветеринарии при диагностике болезней мелких домашних животных [5, 79]. В связи с доступностью рентгеноконтрастных препаратов и их свободное обращение, в ветеринарную клиническую практику стали внедряться различные рентгеноконтрастные методы, что позволило ветеринарным специалистам определять не только морфологические признаки органов, но и их функциональное состояние.

Часто методы УЗИ и рентгенографии дополняют друг друга, примером может служить клинический случай. Кот в возрасте 5-ти лет безпородный средней упитанности был доставлен в Университетскую клинику ФГБОУ ВО Омский ГАУ по поводу поллакиурии и периурии. На момент клинического исследования кот находился в удовлетворительном состоянии. Были проведены необходимые общеклинические исследования и катетеризация мочевого пузыря для взятия мочи. По результатам исследования был поставлен предварительный диагноз: идиопатический цистит. Для уточнения сущности патологии было проведено полипозиционное абдоминальное УЗИ, в результате которого в мочевом пузыре было обнаружено образование, дающее дорсальную тень, что указывало на конкремент минеральной природы – округлый камень размером 5-6 мм. Учитывая удовлетворительное состояние животного, была предложена операция по удалению камня. При цистотомии в полости мочевого пузыря камень не был обнаружен. Операция была прервана для проведения обзорной рентгенографии, которая подтвердила наличие конкремента в полости мочевого пузыря. Операция была продолжена, сделан более широкий разрез мочевого пузыря и найден камень – источник симптомов. Разбор этого случая показал, что при хроническом цистите слизистая оболочка мочевого пузыря становиться крупноскладчатой. В опорожненном

мочевом пузыре солитарный камень небольшого размера легко «прячется» в складках и малодоступен для пальцевого обнаружения.

Основным препятствием к широкому внедрению рентгенологических методик в ветеринарную практику является ионизирующее излучение, к источникам которого предъявляются особые требования [6, 7-12].

Компьютерная томография (КТ) — это метод получения изображения на мониторе компьютера после обработки прицельного пучка рентгеновского излучения, проходящего через сегмент тела животного в различных направлениях [7, 50].

В 1969 году британский инженер-физик Г. Хаунсфилд впервые сконструировал первый компьютерный рентгеновский томограф, клинические испытания которого были проведены в 1972 г. В последующие годы были изобретены и внедрены в медицину несколько поколений КТ, последнее 5-е представлено мультиспиральными томографами с возможностью полной 3D-реконструкции [8, 819].

В отечественной литературе имеются сообщения о возможностях КТ в диагностике заболеваний мелких домашних животных, но они носят фрагментарный характер и посвящены описанию отдельных патологий, в основном в области головы и шеи у собак и кошек [9, 1; 10, 1; 11, 1]. Исследованию органов брюшной полости у мелких домашних животных методом КТ посвящена работа И.В. Щурова и И.Е. Лудина (2010), где подробно изложена методика проведения КТ. В этой работе отмечены и сложности в подготовке животных к КТ: исследование должно выполняться с использованием нейролептаналгезии и под контролем кардиомонитора и аппарата искусственной вентиляции легких [7, 51]. К недостаткам КТ можно отнести и высокую стоимость оборудования.

Магнитно-резонансная томография (МРТ) и ядерно-магнитная резонансная томография (ЯМРТ) — это методы получения объемного изображения органов животного на мониторе компьютера посредством комбинированного использования радиоволн и магнитного поля (явление ядерного магнитного резонанса). Метод был предложен в 1946 году Ф. Блохом и Р. Перселлом. По данным литературы к достоинствам МРТ и ЯМРТ относятся высокая контрастность мягкотканых структур, отсутствие лучевой нагрузки на пациента и получение трехмерного изображения [12, 115]. К ограничениям при использовании МРТ в ветеринарной практике относятся: наркотизация животного во время проведения исследования и высокая стоимость исследования.

Позитронно-эмиссионная томография, совмещенная с КТ (ПЭТ-КТ) - метод получения изображения внутренних органов животного при использовании радиофармпрепаратов. Радиофармпрепараты - это препараты синтезированные из ультракороткоживущих радиоактивных изотопов (18 F, 11 C, 13 N, 15 O) [13, 940]. Данные литературы свидетельствуют об

ограниченном использовании ПЭТ-КТ при исследовании животных (крысы, кролики) из-за сложности организации исследования [14, 495].

Термография - это метод получения изображения температур с поверхности тела или органов. В отличие от фотографии, термография регистрирует температуры, в том числе, невидимого человеческим глазом диапазона излучений — инфракрасного, микроволнового. Изображение, получение с помощью регистрирующего тепловое излучение прибора, называют термограммой или термографической гистограммой. По данным отечественной литературы медицинский анализ термографических изображений широко применяется в медицине зарубежных стран, но пока не применяется массово в Российской Федерации (15, 101). Отдельные сообщения [16, 135-138; 17, 11-15] не могут быть проанализированы для рекомендаций к применению в ветеринарной практике. Можно предположить, что использование метода термографии в визуализации органов брюшной полости у мелких домашних животных, сдерживается ввиду отсутствия инфракрасных и других сенсоров и специализированного программного обеспечения для ветеринарных целей.

Проведя анализ данных литературы и клинических наблюдений в Университетской клинике ФГБОУ ВО Омский ГАУ, можно сделать заключение, о том, что среди многочисленных методов неинвазивной визуализации органов брюшной полости мелких домашних животных наиболее доступны ультразвуковые и рентгенологические, причем использование последних предусматривается только на аттестованных Роспотребнадзором площадках. В ближайшее время УЗИ органов брюшной полости у мелких домашних животных будут занимать доминирующее положение в диагностике и мониторинге все большего количества патологий, а вместе с этим будет неуклонно расти и рынок услуг, как в области ветеринарии, так и в области производства ультразвуковой диагностической аппаратуры и программного обеспечения к ней.

Библиографический список

- Гамова, Н. А. История развития компьютерных технологий / Н. А. Гамова, М. Ш. Абдуллин Текст: непосредственный // Тенденции развития науки и образования. 2021. № 74-2. С. 66-71.
- 2. Клюкин, С. Д. Достоверность ультразвуковой диагностики заболеваний органов брюшной полости у собак и кошек / С. Д. Клюкин, Н. А. Пудовкин, Д. С. Фролов Текст: непосредственный // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2023. № 1. С. 82-86.
- 3. Howell J.D. Earlyclinicaluseofthe X-RAY / Joeld D. Howell Текст: непосредственный // The American Clinical and Climatological Association. 2016; 127: 341–349.

- 4. Стекольников А.А. Рентгенодиагностика в ветеринарии : учебник / А.А. Стекольников, С.П. Ковалев, М.А. Нарусбаева. Санкт-Петербург : Изд-во: СпецЛит, 2016. 379 с. Текст: непосредственный
- 5. Снитко, И. О. История и перспективы развития рентгенологических исследований в ФГБОУ ВО Омский ГАУ / И. О. Снитко, С. Ф. Мелешков Текст: непосредственный // Вестник Омского государственного аграрного университета. 2021. № 2(42). С. 76-84.
- 6. Мелешков, С. Ф. Инструментальные методы диагностики. Ч. І. Лучевые методы диагностики : учебное пособие / С. Ф. Мелешков, В. А. Белопольский. Омск : Омский ГАУ, 2016. 52 с. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: https://e.lanbook.com/book/90726 (дата обращения: 05.11.2024). Режим доступа: для авториз. пользователей.
- 7. Щуров, И. В. Диагностические возможности компьютерной томографии при патологиях брюшной полости у мелких домашних животных / И. В. Щуров, И. Е. Лудин Текст: непосредственный // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство. 2010. № 2. С. 50-58.
- 8. Компьютерная томография в кардиологии: история и перспективы / О. Ю. Миронова, Г. О. Исаев, М. В. Бердышева, В. В. Фомин − Текст: непосредственный // Терапевтический архив. -2023. T. 95, № 9. C. 818-821.
- 9. Кононова, А. В. Диагностика краниоцервикальной мальформации у собак мелких пород / А. В. Кононова, С. В. Теребова, О. С. Ахмадеева Текст: непосредственный // Аграрный вестник Приморья. 2022. № 1(25). С. 39-43.
- 10. Предрасположенность брахицефалических и карликовых пород собак и кошек к краниоцервикальной мальформации / У. И. Шлегель, А. В. Ермакова, И. В. Зирук [и др.] Текст: непосредственный // АПК России: образование, наука, производство : Сборник статей VII Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, Саратов, 19–21 декабря 2023 года. Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2024. С. 184-188.
- 11. Сабирзянова, Л. И. Компьютерная томография мелких домашних животных Южного Урала / Л. И. Сабирзянова, М. А. Мухаметшин Текст: непосредственный // Идеи молодых ученых агропромышленному комплексу: ветеринарная медицина: современные тенденции : Материалы Международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых Института ветеринарной медицины, Троицк, 04–07 марта 2024 года. Челябинск: Южно-Уральский государственный аграрный университет, 2024. С. 106-111.
- 12. Перспективы ветеринарной магнитно-резонансной томографии на юге России / М. И. Родин, М. Г. Яковец, А. С. Тищенко, И. А. Родин Текст: непосредственный // Научное

обеспечение агропромышленного комплекса: Сборник статей по материалам 75-й научно-практической конференции студентов по итогам НИР за 2019 год, Краснодар, 02–16 марта 2020 года / Отв. за выпуск А.Г. Кощаев. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2020. – С. 114-116.

- 13. Радиационно-гигиеническая оценка современных медицинских технологий / С. Е. Охрименко, И. П. Коренков, Н. И. Прохоров [и др.] Текст: непосредственный // Гигиена и санитария. 2020. Т. 99, № 9. С. 939-946.
- 14. Диагностика лучевых повреждений мочевого пузыря с помощью ПЭТ-КТ в эксперименте / О. В. Корытов, Л. И. Корытова, А. А. Станжевский [и др.] Текст: непосредственный // Вопросы онкологии. 2024. Т. 70, № 3. С. 493-498.
- 15. Никитин, А. К. Термографические гистограммы на основе опорных контуров в медицинских инфракрасных изображениях / А. К. Никитин, Л. Н. Хижняк Текст: непосредственный // Известия Института инженерной физики. 2019. № 3(53). С. 101-103.
- 16. Дробынина, А. Е. Дифференциальная диагностика головных болей с использованием метода инфракрасной компьютерной термографии / А. Е. Дробынина, С. К. Дауров Текст: непосредственный // Проблемы управления в социально-экономических и технических системах: Сборник научных статей Материалы XVIII Международной научнопрактической конференции, Саратов, 14—15 апреля 2022 года. Саратов: Издательский центр "Наука", 2022. С. 135-138.
- 17. Термографический метод в ветеринарной онкологии / Г. С. Терентюк, Л. П. Трояновская, О. М. Конопацкова [и др.] Текст: непосредственный // Российский ветеринарный журнал. Мелкие домашние и дикие животные. 2008. № 2. С. 11-15.

Сведения об авторе:

Цыганок Кристина Павловна, аспирант ФГБОУ ВО Омский ГАУ

e-mail: kp.tsyganok1921@omgau.org

Снитко Илья Олегович, старший преподаватель кафедры диагностики, внутренних незаразных болезней, фармакологии, хирургии и акушерства ФГБОУ ВО Омский ГАУ

e-mail: io.snitko@omgau.org

Мелешков Сергей Федорович, профессор кафедры диагностики, внутренних незаразных болезней, хирургии и акушерства ФГБОУ ВО Омский ГАУ

e-mail: sf.meleshkov@omgau.org

Дата поступления: 15.11.2024

УДК 612

К.А. Шикова, аспирант кафедры анатомии и физиологии человека и животных, ФГАОУ ВО

Тюменский государственный университет, г. Тюмень

ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ АНАЛИЗА ВАРИАБЕЛЬНОСТИ

СЕРДЕЧНОГО РИТМА

Оценка состояния сердечно-сосудистой системы является актуальной проблемой, так

как сердечный ритм является индикатором отклонений, возникающих в различных системах

организма, причем его изменение является наиболее ранним признаком, позволяющим

прогнозировать многие заболевания. В клинической практике анализ вариабельности

сердечного ритма (ВРС) находит все более широкое применение при оценке функционального

состояния организма и его изменений на основе определения параметров вегетативного

баланса и нейрогуморальной регуляции. Поэтому применение анализа ВСР в качестве метода

оценки адаптационных способностей организма или уровня стресса, представляет

практический интерес для различных областей прикладной физиологии, профессиональной и

спортивной медицины, а также социально-экологических исследований.

Ключевые слова: вариабельность сердечного ритма, метод, оценка, анализ, организм,

показатели

В течение жизни организм подвергается воздействию различных факторов

окружающей среды и адаптируется под их воздействием для обеспечения нормальной

жизнедеятельности, в свою очередь сердечно-сосудистая система играет особую роль в

процессе адаптации, эффективно отражая уровень здоровья организма. Вегетативная

регуляции сердечно-сосудистой системы является неотъемлемой частью функционирования

живого организма, для ее оценки используются различные способы, в том числе метод анализа

вариабельности сердечного ритма (ВСР) [1,4].

Целью данного исследования является оценка физиологической значимости анализа

вариабельности сердечного ритма.

Материалы, методы и результаты исследований. В работе использовали системный,

сравнительный и аналитический методы исследований.

Вариабельность сердечного ритма — метод, оценивающий состояние механизмов

регуляции физиологических функций организма человека и животных, а именно — общей

168

активности регуляторных механизмов, нейрогуморальной регуляции сердца, а также соотношения между симпатическим и парасимпатическим отделами вегетативной нервной системы. Характерной особенностью метода является его высокая чувствительность к самым разнообразным внутренним и внешним воздействиям [2].

Метод анализа вариабельности сердечного ритма основан на распознавании и измерении временных промежутков между RR-интервалами электрокардиограммы, построении динамических рядов с последующим анализом полученных результатов различными математическими методами [3,5].

На сегодняшний день стандартными являются исследования в 5-минутных записях, во время которых осуществляется оценка нервных и гуморальных влияний на сердечный ритм с помощью вычисления различных показателей, отражающих возможные изменения интервалов кардиоритма. К методам анализа вариабельности сердечного ритма относят статистический, геометрический, спектральный и интегральный метод анализа ВСР [6].

Статистические методы используются для оценки количественных составляющих ритма сердца исследуемый промежуток времени. При ИΧ кардиоинтервалограмма рассматривается как совокупность последовательных временных промежутков (рис.1). Так, суммарный показатель вариабельности кардиоинтервалов (SDNN) нормой которого считаются значения в пределах 40-80 мс (при отсутствии патологий), отражает наибольшую вовлеченность симпатической нервной системы в регуляцию сердечного ритма при снижении, а при увеличении наоборот характеризует преобладание парасимпатических влияний на ритм сердца. Показатель среднего значения всех кардиоинтервалов – AVNN позволяет установить степень функциональной нагрузки на сердце, его снижение свидетельствует об активизации центральных уровней регуляции сердечного ритма, а его повышение отражает высокие функциональные возможности сердечно-сосудистой системы за счет тонуса парасимпатической нервной системы в исследуемом периоде [1,5].

Методы геометрического анализа включают в себя характеристику формы и параметров распределения RR-интервалов, для этого строится вариационная кривая (гистограмма) (рис. 2), с ее помощью рассчитывают индекс напряженности регуляторных систем (SI), результаты которого свидетельствуют об уровне адаптивности или напряженности регуляторных систем организма [1].

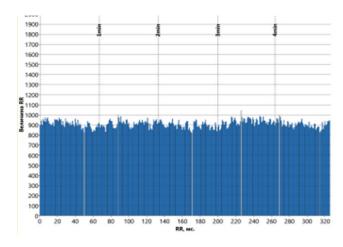


Рис. 1. – Кардиоинтервалограмма

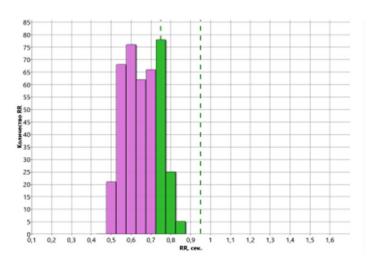


Рис. 2. – Гистограмма

Спектральные показатели дают возможность оценить частотные составляющие сердечного ритма при помощи вычисления мощности колебаний (рис.3) Они делятся на: а) колебания (HF) воздействия высокочастотные характеризуют активность парасимпатического отдела на ритм сердца; б) низкочастотные колебания (LF) – отражают воздействие симпатического отдела нервной системы на сердечный ритм; в) очень низкочастотные колебания (VLF) – характеризуют степень влияния гуморальных составляющих на ритм сердца. Кроме того, по данным спектрального анализа вычисляют индекс централизации – IC= (HF+ LF) / VLF, отражающий регуляцию вазомоторного центра и индекс вагосимпатического взаимодействия – (LF/ HF), который характеризует соотношение симпатического и парасимпатического влияний на деятельность сердечно-сосудистой системы [7].

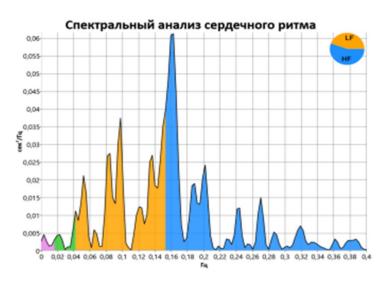


Рис. 3. – Результаты спектрального анализа ВСР

Интегральный метод оценки вариабельности сердечного ритма ограничен одним показателем, включающим в себя обширный перечень практически всех характеристик ВСР, он был разработан Р.М. Баевским и получил название «показатель активности регуляторных систем» (ПАРС). Его результаты представлены в баллах от 1 до 10, позволяя различать степени напряжения регуляторных систем 1) физиологическая норма (ПАРС от 1 до 3) напряжения отображает нормальный уровень систем регуляции ИЛИ умеренное соответствуя функциональное удовлетворительной адаптации; 2) напряжение, донозологическое состояние (ПАРС от 4 до 5) – свидетельствует о выраженном функциональном напряжении; 3) преморбидное состояние (ПАРС от 6 до 7) – отражает перенапряжение регуляторных механизмов; 4) срыв адаптации (ПАРС от 8 до 10) – характеризует истощение, а также срыв механизмов регуляции. Для наглядности, при оценке результатов условно выделяют три зоны функциональных состояний представленной в виде трех цветов: зеленый – свидетельствует о том, что все в порядке, особых мер профилактики и лечения не требуется. Желтый – указывает на необходимость принятия оздоровительных и профилактических мер. Красный цвет отражает необходимость диагностики и последующего лечения возможных заболеваний (рис.4) Развитие донозологической диагностики позволило выделить среди практически здоровых людей широкие группы с высоким и очень высоким напряжением регуляторных систем, повышенным риском нарушения адаптации и возникновения патологических аномалий, и заболеваний [1,6,9].

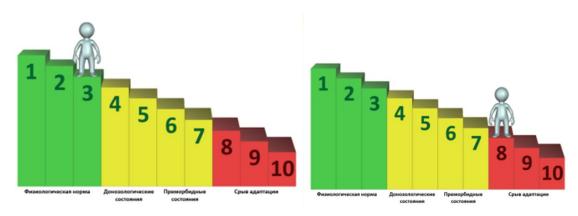


Рис. 4. – Результаты показателя активности регуляторных систем

На основании выше представленного материала, можно выделить четыре направления применения методов анализа ВСР: 1. оценка функционального состояния организма и его изменений на основе определения параметров вегетативного баланса и нейрогуморальной регуляции; 2. оценка выраженности адаптивной реакции организма на воздействие различных стрессоров; 3. оценка состояния отдельных структур регуляции вегетативного кровообращения; 4. разработка прогностических выводов на основе оценки текущего функционального состояния организма, выраженности его адаптивных реакций и состояния отдельных звеньев регуляторного механизма [8, 10].

Основным показателем применения методов анализа ВСР является наличие изменений, которые могут быть вызваны со стороны регуляторных систем организма, в частности, изменениями вегетативного баланса. На сегодняшний момент данный метод анализа вариабельности сердечного ритма является доступным, неинвазивным методом оценки вегетативной регуляции. Учитывая широкие перспективы развития метода, очень важно обеспечить его стандартизацию и сопоставимость данных полученных различными исследователями.

Таким образом, применение анализа ВСР в качестве метода оценки адаптационных способностей организма, представляет практический интерес для различных областей прикладной физиологии, профессиональной и спортивной медицины, а также социально-экологических исследований. Данный метод обследования содержит в себе неисчерпаемые возможности применения в различных сферах, поскольку его развитие позволило выделить среди практически здоровых людей широкие группы с высоким напряжением регуляторных систем, а также повышенным риском нарушения адаптации и возникновения патологических заболеваний.

Библиографический список

- 1. Баевский, Р. М. Вариабельность сердечного ритма: теоретические аспекты и возможности клинического применения / Р. М. Баевский, Г. Г. Иванов Текст: непосредственный. // Ультразвуковая и функциональная диагностика. 2001. № 3. С. 108-127.
- 2. Блинков С. Н., Левушкин С. П. Сравнительный анализ вариабельности сердечного ритма студенток аграрного вуза, имеющих разный объем двигательной активности/ С.Н. Блинков, С. П. Левушкин Текст: непосредственный. // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2021.– № 7(197). С. 27-31. DOI 10.34835/issn.2308-1961.2021.7.p27-31.
- 3. Влияние нерациональных физических нагрузок на состояние организма / Н. И. Ахшиятова, О. А. Драгич, К. А. Сидорова, К. А. Шикова Текст: непосредственный. // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. 2023. № 10(224). С. 11-18. DOI 10.34835/issn.2308-1961.2023.10.p11-18.
- 4. Драгич, О. А. К вопросу о формировании здоровьесберегающих навыков / О.А. Драгич, К.А, Сидорова Текст: непосредственный. // Проблемы инженерного и социально-экономического образования в техническом вузе в условиях модернизации высшего образования: Материалы XXII Международной научно-практической конференции. В 2-х томах, Тюмень, 27–28 апреля 2023 года / Отв. редактор С.Д. Погорелова. Том 2. Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2023. С. 284-288.
- 5. Емельянова, А. С. Анализ показателя вариабельности сердечного ритма моды у студентов с разным вегетативным статусом / А.С. Емельянова, Л.А. Симонян, Е.Е. Степура Текст: непосредственный. // Неделя науки 2020: материалы Международного молодёжного форума, Ставрополь, 23–27 ноября 2020 года. Ставрополь: Ставропольский государственный медицинский университет, 2020. С. 598-600.
- 6. Емельянова, А. С. Анализ вариабельности сердечного ритма студентов с разной частотой дыхательных движений / А.С. Емельянова, Л.А. Симонян, Е.Е. Степура— Текст: непосредственный. // Известия Иркутского государственного университета. Серия: Биология. Экология. 2022. Т. 39. С. 66-71. DOI 10.26516/2073-3372.2022.39.66.
- 7. Ережепова, А. Т. Анализ вариабельности сердечного ритма у людей пенсионного возраста, занимающихся закаливанием / А. Т. Ережепова, В. В. Рыжко Текст: непосредственный. // Неделя молодежной науки 2024: материалы Всероссийского научного форума с международным участием, посвященного 300-летию Российской академии наук, Тюмень, 30 марта 2024 года. Тюмень: ООО "Печатник", 2024. С. 169.

- 8. Физиолого-экологические основы двигательной активности: Учебное пособие. / Драгич, К.А. Сидорова, Шаргина М.Г. [и др.] // Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2024. 140 с. ISBN 978-5-98346-173-4. Текст: непосредственный.
- 9. Функциональные основы жизнедеятельности систем организма: Учебное пособие. / К.А. Сидорова, С.А. Пашаян, М.В. Калашникова О.А. // Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2022. 208 с. Текст: непосредственный.
- 10. Яманова, Г. А. Тип регуляции сердечного ритма как критерии адаптации к условиям обучения /Г.А. Яманова Текст: непосредственный. // Человек. Спорт. Медицина. 2021. -T. 21, -№ 1. -C. 62-70. DOI 10.14529/hsm210108.

Сведения об авторе:

Шикова Ксения Алексеевна, аспирант кафедры анатомии и физиологии человека и животных, ФГАОУ ВО Тюменский государственный университет

e-mail: shikovaks@mail.ru

Дата поступления сатьи: 14.11.2024

УДК 619

Н.С. Шумилина, студент группы 202 ФВМ, ФГБОУ ВО «Казанская государственная

академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана», г. Казань

Э.И. Зайнуллина, студент группы 202 ФВМ, ФГБОУ ВО «Казанская государственная

академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана», г. Казань

Руководитель: Г.М. Низамова Гульнар Мидахатовна, кандидат биологических наук,

старший преподаватель кафедры «Анатомии, патологической анатомии и гистологии»,

ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э.

Баумана», г. Казань

РАЗЛИЧИЕ ГИГАНТСКОЙ И КРАСНОЙ ПАНД НА ОСНОВЕ ЭВОЛЮЦИОННОГО АНАТОМИЧЕСКОГО ПРИСПОСОБЛЕНИЯ К ПИТАНИЮ

Изучение различий в строении черепов и зубов помогает проследить эволюцию этих

животных и понять, каким образом они адаптировались к разнообразным диетам и

экологическим нишам. Исследование анатомии и физиологии панд углубляет наши знания о

биологическом разнообразии и принципах эволюции.

Ключевые слова: Красная панда, гигантская панда, череп, зубы, питание, мышцы,

сесамовидная кость запястья, шестой палец, анатомия, особенности строения черепа,

эволюционная адаптация.

Целью исследования является иллюстрация эволюционных адаптаций, связанных с

пищевыми привычками этих видов животных, что позволяет им сосуществовать. Для

сравнительного анализа была использована литература, описывающая морфологию

отдельных структур скелета красной и гигантской панд.

Задачи исследования: рассмотреть размеры и формы черепов, зубы, жевательные

мышцы и особенности пясти панд и выяснить, как эти анатомические структуры связаны с

питанием, которое позволяет этим двум видам сосуществовать. Основным результатом

исследования является обобщенный вывод, основывающийся на анализе собранных

материалов по указанной теме.

Сравнение черепов, зубов и жевательных мышц гигантской и красной панды

показывает, как эволюция формирует адаптации, позволяющие животным выживать в

различных экологических нишах. Гигантская панда, обладающая массивным черепом и

175

специализированными зубами, иллюстрирует узкую адаптацию к определенному рациону, в то время как красная панда демонстрирует большую эволюционную гибкость.

Несмотря на схожие названия, красная панда и гигантская панда вызывают интерес ученых в контексте их совместного существования. На рисунке 1 представлены данные животные. Встал вопрос о том, как эти два вида могут сосуществовать, нарушая принцип конкурентного исключения, сформулированный академиком Г. В. Гаузе: "Два вида, имеющие схожие требования к условиям существования, не могут долгое время сосуществовать". Некоторые исследователи применяли рентгеновскую компьютерную томографию (КТ) для создания трехмерных моделей черепов и зубов панд с высоким разрешением, чтобы выявить их отличия, в то время как другие связывали различия с рационом питания. На основе собранных данных нами выделены четыре анатомические структуры, являющиеся главными отличиями между красной и гигантской пандами.



Рисунок 1 - Иллюстрация гигантской панды и красной в природе.

Череп гигантской панды значительно массивнее и шире по сравнению с черепом красной панды. Лицевой отдел красной панды более вытянутый и имеет заостренную морду, тогда как у гигантской панды он короткий и широкий, с более плоскими скуловыми костями. На рисунке 2 представлены снимки черепов обоих животных. Череп красной панды лучше справляется с распределением механической нагрузки при жевании, чем череп гигантской панды. Однако череп гигантской панды обладает большей прочностью и способен выдерживать более сильные, концентрированные и потенциально разрушительные нагрузки, несмотря на различия в размерах между этими двумя видами 6.

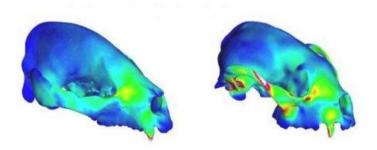


Рисунок 2 - Трехмерные модели черепов гигантской и красной панд соответственно

Гигантская и красная панды, несмотря на внешнее сходство, отличаются по своим пищевым привычкам. Это отражается в строении их зубов.

Резцы: Гигантская панда обладает короткими и тупыми резцами, идеально подходящими для откусывания толстых бамбуковых побегов. У красной панды же резцы более острые и длинные, как у типичного хищника.

Клыки: Клыки гигантской панды меньше, чем у красной панды. Они служат для отрывания и измельчения бамбука. У красной панды клыки предназначены для ловли и разрывания добычи.

Предкоренные зубы: Предкоренные зубы гигантской панды плоские и широкие, с характерными выступающими бугорками для эффективного пережевывания бамбука. У красной панды они более острые и длинные, с развитыми бугорками для разрывания и измельчения мяса.

Коренные зубы: Коренные зубы гигантской панды широкие и плоские, с бугорками для перетирания жестких волокон бамбука. У красной панды эти зубы более острые и зубчатые, с развитыми бугорками для пережевывания как мяса, так и растительной пищи.

Гигантская панда обладает мощными жевательными мышцами, значительно более развитыми, чем у красной панды. Это позволяет ей прилагать большие усилия при пережевывании жесткого бамбука, составляющего основу ее рациона. У красной панды, питающейся всеядной пищей, мышцы жевательной системы слабее и менее развиты.

Уникальная особенность гигантской панды - "шестой палец". Это видоизмененная сесамовидная кость запястья, которая образует противопоставленный большой палец. Такое строение лапы позволяет ей крепко удерживать бамбуковые стебли во время еды. Красная панда не обладает "шестым пальцем".

Вывод: Анализ черепов, зубов и жевательных мышц гигантской и красной панд наглядно показывает, как эволюционные процессы формируют адаптации к различным условиям обитания. Специализация гигантской панды на бамбуке привела к развитию массивного черепа, мощных жевательных мышц и зубов, идеально подходящих для

перетирания жестких стеблей. В отличие от нее, красная панда, с ее всеядной диетой, имеет более легкий череп, менее развитые жевательные мышцы и острые зубы, приспособленные для пережевывания как мяса, так и растительности. Различия в строении черепа и челюстного аппарата этих двух видов панд демонстрируют эволюционную основу их успешного сосуществования в одной экологической нише.

Библиографический список

- 1. Остапенко В. А., Нестерчук С. Л., Буга С. В. Основы экологии: учебное пособие / Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии им. К. И. Скрябина, Москва 2022. С. 105-112. Текст: непосредственный
- 2. Особенности строения черепа лисицы обыкновенной / Селиванова А. А., Низамова Г. М. Текст: непосредственный // Современное состояние и перспективные направления развития аграрной науки. Материалы Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 65-летию доктора с.-х. наук, профессора, заведующего кафедрой "Земледелие и растениводство" В. В. Ивенина, Нижний Новгород. 2023. С. 93-96.
- 3. Интересные факты о красных пандах ET | News : сайт. 2022 URL: https://www.epochtimes.ru/zhizn/interesting-facts/interesnye-fakty-o-krasnyh-pandah-154219/?utm_referrer=https%3A%2F%2Fyandex.ru%2F (дата обращения: 06.09.2024). Текст: электронный
- 4. Не енот и не медведь: почему красные панды такие особенные / Лента / Альпина нон-фикшн: сайт. 2022 URL: https://nonfiction.ru/stream/ne-enot-i-ne-medved-pochemu-krasnyie-pandyi-takie-osobennyie (дата обращения: 06.09.2024). Текст: электронный
- 5. Red Panda vs Panda: 5 Key Differences A-Z Animals : сайт. 2022 URL: https://translated.turbopages.org/proxy_u/en-ru.ru.ae0c85c2-67324954-92bbc336-74722d776562/https/a-z-animals.com/blog/red-panda-vs-panda/(дата обращения: 06.09.2024). Текст: электронный
- 6. Skulls of red and giant pandas provide insight into coexistence: сайт. 2022 URL: https://phys.org/news/2014-04-skulls-red-giant-pandas-insight.html(дата обращения: 06.09.2024). Текст: электронный
- 7. Geometric morphometrics shows differences and similarities in skull shape between the red and giant pandas : сайт. 2022 URL: https://www.researchgate.net/publication/263557843_Geometric_morphometrics_shows_difference s_and_similarities_in_skull_shape_between_the_red_and_giant_pandas(дата обращения: 06.09.2024). Текст: электронный

8. Панда: сайт. — 2022 — URL: http://www.kokocpanda.ru/stati/cherepa.php(дата обращения: 06.09.2024). — Текст: электронный

Сведения об авторе:

Шумилина Надежда Сергеевна, студент группы 202 ФВМ, ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана», г. Казань

e-mail: nadezdasumilina556@gmail.com

Зайнуллина Элина Ильдаровна, студент группы 202 ФВМ, ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана», г. Казань

e-mail: minimeowiee@gmail.com

Руководитель Низамова Гульнар Мидахатовна, кандидат биологических наук, старший преподаватель кафедры «Анатомии, патологической анатомии и гистологии», ФГБОУ ВО «Казанская государственная академия ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана», г. Казань

Размещается в сети Internet на сайте ГАУ Северного Зауралья https://www.gausz.ru/nauka/setevye-izdaniya в научной электронной библиотеке eLIBRARY, РГБ, доступ свободный

Издательство электронного ресурса Редакционно-издательский отдел ФГБОУ ВО «ГАУ Северного Зауралья».

Заказ №1242 от 03.12.2023; авторская редакция

Почтовый адрес: 625003, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Республики, 7.

Тел.: 8 (3452) 290-111, e-mail: rio2121@bk.ru