

ИППОЛОГИЯ И ВЕТЕРИНАРИЯ

1 (47) 2023

ISSN: 2225-1537
DOI: 10/52419/2225-1537/2023.1

Иппология и ветеринария

1 (47) 2023

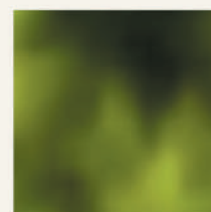
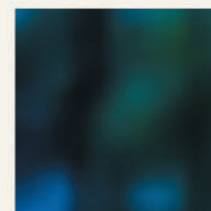
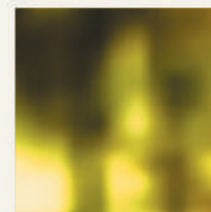
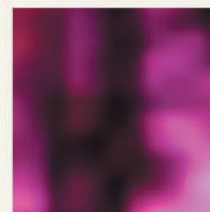
Ежеквартальный научно-производственный журнал

Издаётся с 2011 года

Журнал включён в
«Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны
быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на
соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой
степени доктора наук»
Министерства науки и высшего образования Российской Федерации

Санкт-Петербург

НАУЧНО-
ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ
ЖУРНАЛ



Учредитель ООО «Национальный информационный канал»
Журнал издаётся кафедрой анатомии животных
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины»

Иппология и ветеринария
(ежеквартальный научно-производственный журнал)
Журнал основан в июне 2011 года в Санкт-Петербурге
Распространяется на территории Российской Федерации
Периодичность издания не менее 4 раз в год
Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-45531 от 16 июня 2011 г.

Главный редактор – Зеленовский Николай Вячеславович – доктор ветеринарных наук, профессор

Редакционная коллегия

Племяшов Кирилл Владимирович – член-корреспондент РАН, доктор ветеринарных наук, профессор, ректор ФГБОУ ВО СПбГУВМ	Сухинин Александр Александрович – доктор биологических наук, профессор
Джавадов Эдуард Джавадович – академик РАН, доктор ветеринарных наук, профессор	Данко Юрий Юрьевич – доктор ветеринарных наук, доцент
Стекольников Анатолий Александрович – академик РАН, доктор ветеринарных наук, профессор	Дилекова Ольга Владимировна – доктор биологических наук, профессор
Кочиш Иван Иванович – академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор	Белова Лариса Михайловна – доктор биологических наук
Лайшев Касим Анверович – академик РАН, доктор ветеринарных наук, профессор	Щипакин Михаил Валентинович – доктор ветеринарных наук, профессор
Кузьмин Владимир Александрович – доктор ветеринарных наук, профессор, академик Петровской академии наук и искусств	Прусаков Алексей Викторович – доктор ветеринарных наук, доцент
Сотникова Лариса Федоровна – доктор ветеринарных наук, профессор	Гаврилова Надежда Алексеевна – доктор ветеринарных наук, профессор
Карпенко Лариса Юрьевна – доктор биологических наук, профессор	Балабанова Виктория Игоревна – доктор ветеринарных наук, доцент
Яшин Анатолий Викторович – доктор ветеринарных наук, профессор	Белопольский Александр Егорович – доктор ветеринарных наук, доцент
Крячко Оксана Васильевна – доктор ветеринарных наук, профессор	Алиев Али Абакарович – доктор ветеринарных наук, профессор
Андреева Надежда Лукояновна – доктор биологических наук, профессор	Панфилов Алексей Борисович – доктор ветеринарных наук, профессор
Кудряшов Анатолий Алексеевич – доктор ветеринарных наук, профессор	Калюжин Олег Юрьевич – доктор юридических наук
Пристач Николай Владимирович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор	Лунегов Александр Михайлович – кандидат ветеринарных наук, доцент

Научный редактор К. Н. Зеленовский
Корректор Т. С. Урбан. Компьютерная вёрстка Д. И. Сазонов
Юридический консультант О. Ю. Калюжин
Редакция не несёт ответственности за содержание рекламных объявлений
При перепечатке ссылка на журнал «Иппология и ветеринария» обязательна

2023

Содержание – Content

Патология – Pathology

Камлия Игорь Лаврентьевич, Момот Надежда Васильевна, Колина Юлия Александровна, Теребова Светлана Викторовна
Igor’ L. Kamliya, Nadezhda V. Momot, Yulia Al. Kolina, Svetlana V., Terebova
Диагностика и лечение острого катарального эндометрита коров в личных подсобных хозяйствах города Арсеньева Приморского края
Diagnosis and treatment of acute catarrhal endometritis of cows in private subsidiary farms serviced by «Arsenyevskaya VSBBZH» 7

Камлия Игорь Лаврентьевич, Момот Надежда Васильевна, Колина Юлия Александровна, Теребова Светлана Викторовна
Igor’ L. Kamliya, Nadezhda V. Momot, Yulia Al. Kolina, Svetlana V., Terebova
Диагностика и лечение острого гнойно-катарального мастита коров в личных подсобных хозяйствах Кавалеровского района Приморского края
Diagnosis and treatment of acute purulent-catarrhal mastitis of cows in private subsidiary farms of the Kavalеровsky district of Primorsky Krai 13

Колина Юлия Александровна, Камлия Игорь Лаврентьевич, Момот Надежда Васильевна, Теребова Светлана Викторовна
Yulia Al. Kolina, Igor L. Kamliya, Nadezhda V. Momot, Svetlana V. Terebova
Общая характеристика заболеваемости кроликов гельминтозами в личных подсобных хозяйствах Приморского края
General characteristics of the incidence of rabbits with helminthiasis in private subsidiary farms of Primorsky Krai. 18

Мычко Татьяна Сергеевна, Силкин Иван Иванович
Tatiana S. Mychko, Ivan Iv. Silkin
Особенности течения рака предстательной железы у интактных и кастрированных кобелей
Features of the course of prostate cancer in intact and castrated males 23

Черная Ксения Олеговна, Пигарева Галина Павловна
Ksenia Ol. Chernaya, Galina P. Pigareva
Диагностика и распространение патологии предстательной железы у собак в условиях города Воронеж
Diagnosis and spread of prostate gland pathology in dogs in the city of Voronezh 31

Морфология – Morphology

Былинская Дарья Сергеевна, Щипакин Михаил Валентинович, Хватов Виктор Александрович
Darya S. Bylinskaya, Mikhail V. Shchipakin, Viktor Al. Khvatov
Дуга аорты поросят
The aortic arch of piglets 38

Глушонок София Сергеевна, Васильев Дмитрий Владиславович, Былинская, Дарья Сергеевна
Sofia S. Glushonok, Dmitry V. Vasiliev, Daria S. Bylinskaya
Ход и ветвление восходящей аорты у крупного серого гуся (Anser griseo magna)
Course and branching of the ascending aorta in a large gray goose (Anser griseo magna) 46

Клетикова Людмила Владимировна, Якименко Нина Николаевна, Бугаева Анна Андреевна Lyudmila V. Kletikova, Nina N. Yakimenko, Anna An. Bugaeva Гематологические показатели камерунских коз Hematological indicators in Cameroon goats.	53
Мельников Сергей Игоревич, Зеленовский Николай Вячеславович, Хватов Виктор Александрович Sergey Ig. Melnikov, Nikolay V. Zelenevskiy, Viktor Al. Khvatov Определение динамики прироста абсолютной массы камер многокамерного желудка овец эдильбаевской породы в разные возрастные периоды роста и развития Determination of the dynamics of the increase in the absolute mass of the chambers of a multicameral stomach in different age periods of growth and development of sheep of the Edilbaev breed	61
Митенко Василиса Васильевна, Галустян Дмитрий Беникович Vasilisa V. Mitenko, Dmitry B. Galustyan Экспрессия ядрышковых организаторов в опухолевых клетках молочных желез у кошек Expression of nucleus organizers in tumor cells of mammary glands in cats	70
Момот Надежда Васильевна, Камлия Игорь Лаврентьевич, Колина Юлия Александровна, Теребова Светлана Викторовна Nadezhda V. Momot, Igor' L. Kamliya, Yulia Al. Kolina, Svetlana V. Terebova Анатомическое строение черепа гималайского медведя (Ursus thibetanus) Anatomical structure of the skull of a Himalayan bear (Ursus thibetanus)	77
Петрова Юлия Валентиновна, Бачинская Валентина Михайловна, Степанишин Виктор Владимирович, Спивак Мария Андреевна Yulia V. Petrova, Valentina M. Bachinskaya, Viktor V. Stepanishin, Maria An. Spivak Гистоморфологические показатели печени цыплят-бройлеров при использовании в рационе кормовой добавки «МаксиСорб®» Histomorphological parameters of the liver of broiler chickens when using the feed additive «Maxisorb®» in the diet	82
Слесаренко Наталья Анатольевна, Широкова Елена Олеговна, Плешаков Федор Дмитриевич Natalia An. Slesarenko, Elena Ol. Shirokova, Fedor D. Pleshakov Анатомо-топографические особенности четырехглавой мышцы бедра у амурского тигра Anatomical and topographic features of the quadriceps femoral muscle in a Amur tiger	88
Тарасова Полина Витальевна Polina V. Tarasova Васкуляризация мышц плечевого сустава овцы породы дорпер Vascularization of the muscles of the shoulder joint of a Dorper sheep	98
Теребова Светлана Викторовна, Камлия Игорь Лаврентьевич, Момот Надежда Васильевна, Колина Юлия Александровна Svetlana V. Terebova, Igor' L. Kamliya, Nadezhda V. Momot, Kolina Yu. Aleksandrovna Строение черепа косули сибирской (Capreólus pygárgus) The structure of the skull of the Siberian roe deer (Capreólus pygárgus)	104
Хватов Виктор Александрович, Зеленовский Николай Вячеславович, Былинская Дарья Сергеевна Viktor Al. Khvatov, Nikolai V. Zelenevsky, Daria S. Bylinskaya Правая венечная артерия сердца немецкой овчарки Right coronary artery of the german shepherd heart.	109

Явловская Яна Олеговна, Щипакин Михаил Валентинович Yana Ol. Yavolovskaya, Mikhail V. Shchipakin Скелет пояса тазовой конечности соболя черной пушкинской породы в возрастном аспекте The skeleton of the pelvic limb belt of a sable of the Black Pushkin breed in the age aspect	118
---	-----

Физиология – Physiology

Дашко Денис Владимирович Den V. Dashko Влияние электростимуляции на регенерацию седалищного нерва Effect of electrical stimulation on sciatic nerve regeneration	129
---	-----

Иванов Реворий Васильевич, Алферов Иван Владимирович, Слепцов Евгений Семенович, Сидоров Михаил Николаевич Revory V. Ivanov, Ivan Vl. Alferov, Evgeny S. Sleptsov, Mikhail N. Sidorov Некоторые особенности обмена веществ у лошадей Якутской породы The study of the metabolism of the Yakut horse	138
---	-----

Карпенко Елизавета Николаевна, Харлан Алексей Леонидович, Зайцева Елена Владимировна Elizaveta N. Karpenko, Alexey L. Kharlan, Elena V. Zaitseva Адаптивные преобразования организма Нетопыря малого (Pipistrellus pygmaeus) в условиях сочетанных негативных антропогенных факторов Adaptive transformations of the organism of the Small Bat (Pipistrellus pygmaeus) under conditions of combined negative anthropogenic factors	147
---	-----

Попцова Ольга Сергеевна, Шеремета Татьяна Владимировна Olga S. Poptsova, Tatiana V. Sheremeta Определение индивидуально-психологических особенностей у щенков немецкой овчарки Determination of individual psychological characteristics in german shepherd puppies	161
--	-----

Фармакология и токсикология – Pharmacology and toxicology

Дёмкина Ольга Владимировна, Соловьева Ирина Александровна Olga V. Demkina, Irina A. Solovyeva Эффективность ивермека при гельминтозах у спортивных лошадей при различных способах введения The effectiveness of Ivermek in treating helminthiasis in sports horses depending on the route of its administration	171
---	-----

Соломахина Любовь Анатольевна Lyubov A. Solomakhina Интравитреальное введение фибринолитика «Актилизе» для лечения кровоизлияний в стекловид- ное тело Intravitreal injection of fibrinolytic «Actilyse» for the treatment of hemorrhages in the vitreous body. . .	177
---	-----

Инфекционные болезни и иммунология – Infectious diseases and immunology

Дашко Денис Владимирович Den V. Dashko Лечение осложненных бактериальной инфекцией гнойно-некротических заболеваний копытцев у коров Treatment of purulent-necrotic diseases of hooves complicated by bacterial infection in cows.	184
--	-----

Фан Винь Ти Фьонг, Концевая Светлана Юрьевна, Орлов Сергей Михайлович
Phan Vinh Ty Phuong, Svetlana Yu. Kontsevaya, Sergey M. Orlov
Ретроспективная оценка миксоматозной дегенерации митрального клапана у собак
с сердечной недостаточностью
Retrospective evaluation of myxomatous degeneration of the mitral valve in dogs
with heart failure disease 192

Санитария, гигиена, ветеринарно-санитарная экспертиза –
Sanitation, hygiene, veterinary and sanitary examination

Алферов Иван Владимирович, Иванов Реворий Васильевич, Слепцов Евгений Семенович,
Томашевская Екатерина Петровна
Ivan V. Alferov, Revory V. Ivanov, Evgeny S. Sleptsov, Ekaterina P. Tomashevskaya
Сравнительный анализ витаминно-минерального состава мяса жеребят Арктики Якутии
и коренного типа якутской породы
Comparative analysis of the vitamin and mineral composition of the meat of foals from
the Arctic Yakutia and the indigenous type of the Yakut breed 202

Слепцов Евгений Семенович, Саввинова Маргарита Семеновна
Evgeny S. Sleptsov, Margarita S. Savvinova
Контроль биобезопасности напитка «кумыс» и влияние климата Арктики
на молочную продуктивность кобылиц
Control of the biosafety of the Kumys drink and the influence of the Arctic climate
on the dairy productivity of mares. 209

Слепцов Евгений Семенович, Саввинова Маргарита Семеновна
Evgeny S. Sleptsov, Margarita S. Savvinova
Некоторые аспекты контроля безопасности мяса якутских лошадей при стронгилятозе
Some aspects of safety control of Yakut horse meat in strongylatosis. 222

Зоотехния, кормление, продукция животноводства –
Animal husbandry, feeding, animal products

Попкова Туйаара Владимировна, Евсюкова Виктория Кимовна, Слепцов Евгений Семенович,
Герасимов Семен Алексеевич
Tuuyaara V. Popkova, Victoria K. Evsyukova, Evgeny S. Sleptsov, Semyon A. Gerasimov
Мясная продуктивность оленей муниципального унитарного предприятия «Оленекский»
Meat productivity of deer of the Municipal Unitary Enterprise «Oleneksky» 231

Слепцов Евгений Семенович, Алферов Иван Владимирович, Иванов Реворий Васильевич,
Нифонтов Константин Револьевич
Evgeny S., Sleptsov, Ivan V. Alferov, Revory V. Ivanov, Konstantin R. Nifontov
Мясная продуктивность жеребят Арктики Якутии
Meat productivity of Arctic Yakutia foals 238

Авторы номера – Authors of articles 246

Информация для авторов – Information for authors 250

Иппология и ветеринария. 2023. № 1(47). С. 7-12.
Hippology and Veterinary Medicine. 2023;1(47):7-12.

ПАТОЛОГИЯ

Научная статья
DOI: 10/52419/2225-1537/2023.1.7-12
УДК 619:636.2:616-085:618-084

Диагностика и лечение острого катарального
эндометрита коров в личных подсобных
хозяйствах города Арсеньева Приморского края

Камлия Игорь Лаврентьевич¹, Момот Надежда Васильевна²,
Колина Юлия Александровна³, Теребова Светлана Викторовна⁴

^{1, 2, 3, 4} Приморская государственная сельскохозяйственная академия

¹ kaml_4@inbox.ru	https://orcid.org/0000-0001-6755-6407
² momot1953@bk.ru	https://orcid.org/0000-0002-0582-6253
³ momot18@mail.ru	https://orcid.org/0000-0002-0350-1279
⁴ terebovasv@mail.ru	https://orcid.org/0000-0002-9845-5729

Аннотация. Репродуктивная функция животных – это способность воспроизводить себе подобное. В силу определённых особенностей и сложности в реализации воспроизводство молочного стада является объектом научных и практических исследований ветеринарных специалистов в течение многих лет. В нашей работе мы исследуем диагностику и лечение коров при остром катаральном эндометрите в условиях личных подсобных хозяйств, обслуживаемых КГБУ «Арсеньевская ВСББЖ». Методологической основой проведённых научных исследований явился комплексный подход к изучаемой проблеме, заключающийся в использовании классических и современных методов исследования и сравнительного анализа.

Ключевые слова: острый катаральный эндометрит, коровы, диагностика, лечение.
Для цитирования: Камлия И. Л., Момот Н. В., Колина Ю. А., Теребова С. В. Диагностика и лечение острого катарального эндометрита коров в личных подсобных хозяйствах города Арсеньева Приморского края // Иппология и ветеринария. 2023. № 1(47). С. 7-12.

Diagnosis and treatment of acute catarrhal endometritis of cows in private subsidiary farms serviced by “Arsenyevskaya VSBBZH”

Igor' L. Kamliya¹, Nadezhda V. Momot², Yulia Al. Kolina³, Svetlana V., Terebova⁴

^{1, 2, 3, 4} Primorsky State Agricultural Academy

¹ kaml_4@inbox.ru

<https://orcid.org/0000-0001-6755-6407>

² momot1953@bk.ru

<https://orcid.org/0000-0002-0582-6253>

³ momot18@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0002-0350-1279>

⁴ terebovasv@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0002-9845-5729>

Abstract. The reproductive function of animals is the ability to reproduce their own kind. Due to certain features and difficulties in implementation, reproduction of dairy cattle has been the object of scientific and practical research by veterinary specialists for many years. In our work, we diagnose and treat cows with acute catarrhal endometritis in the conditions of personal subsidiary farms serviced by the KGB “Arsenyevskaya VSBBZH”. The methodological basis of the conducted scientific research was an integrated approach to the problem under study, consisting in the use of classical and modern methods of research and comparative analysis.

Keywords: acute catarrhal endometritis, cows, diagnosis, treatment.

For citation: Kamliya Ig. L., Momot N. V., Kolina Yu. Al., Terebova S. V. Diagnosis and treatment of acute catarrhal endometritis of cows in private subsidiary farms serviced by “Arsenyevskaya VSBBZH” // Hippology and Veterinary Medicine. 2023;1(47):7-12.

Введение

Высокая молочная продуктивность домашних животных сопряжена с повышением деятельности всех систем организма. Высокий уровень лактации на протяжении нескольких лет без снижения воспроизводительной способности может сохраняться только у здоровых коров. Погрешности в кормлении, гиподинамия, стрессовые факторы влияют на течение физиологических процессов в организме животных [1-4]. В нашей работе мы анализируем данные по заболеваемости коров эндометритом в личных подсобных хозяйствах, обслуживаемых КГБУ «Арсеньевская ВСББЖ». КГБУ «Арсеньевская ВСББЖ» обслуживает 14 личных подсобных хозяйств, в которых содержится 103 головы крупного рогатого скота.

Материал и методы исследований

Материалом для исследований послужили 88 голов коров голштинизированной породы, которые были подвергнуты исследованию на эндометрит. Из 16 голов коров, больных эндометритом, были отобраны коровы в возрасте 3-6 лет с характерными признаками острого катарального воспаления, из которых по принципу аналогов были сформированы две опытные группы с идентичными признаками и течением болезни.

Результаты исследований и их обсуждение

Нами было отмечено, что у коров наблюдалось угнетённое состояние, отсутствие аппетита, неестественная поза: сто-

ит, выгнув спину; из наружных половых органов выделяется мутный слизистый экссудат; вагинальным исследованием установлена открытость шейки матки на 2 – 3 см. Кроме того, во всех случаях после отёла, у животных наблюдалось задержание последа, который удалялся оперативным путём.

В качестве исследуемого материала был отобран экссудат, выделенный из полости матки больных коров. Материал для изучения отбирался с помощью полистироловых пипеток в стерильные пробирки с изотоническим раствором натрия хлора (NaCl) и в течение двух часов доставлялся в Приморскую межобластную ветеринарную лабораторию г. Уссурийска для проведения бактериологических исследований.

В лаборатории чувствительность выделенной микрофлоры к антибиотикам определялась путём подсчёта числа колоний, выросших через 24 часа на МПА. По результатам исследований у коров, больных острым эндометритом, из экссудата были выделены различные виды микроорганизмов.

Результаты бактериологического исследования представлены в таблице 1.

Из таблицы 1 видно, что у коров, больных острым катаральным эндометритом, в экссудате матки преобладали в основном *S. aureus* (77%), на втором месте *Str. pyogenes* (13%), реже – ассоциации различных видов микроорганизмов (4,0%). Все выделенные *Stafuloccus aureus* имели типичные морфологические и тинкториальные свойства, характерные для этих микроорганизмов. Клетки (0,5-1,0 мкм) в окрашенном препарате располагались единично, парами и скоплениями.

У выделенных штаммов микроорганизмов была изучена чувствительность к антибиотикам, прополису и к сочетанному их действию. Данные о минимальной подавляющей концентрации антибиотиков и прополиса в отношении бактерий, выделенных при эндометритах коров, представлены в таблице 2.

Проведённые опыты показали, что стафилококки были чувствительны к бензилпенициллина натриевой соли, гентамицину, фуразолидону, прополису, тетрациклину; стрептококки – к прополису, фуразолидону, бензилпенициллина натриевой соли и тетрациклину; кишечная палочка – к тетрациклину и прополису. По результатам полученных из При-

Таблица 1 – Результаты бактериологического исследования экссудата матки коров, больных острым катаральным эндометритом

Количество проб	Выделено микроорганизмов, %			
	<i>S. aureus</i>	<i>Str. pyogenes</i>	<i>E. coli</i>	Ассоциация бактерий
16	77	13	6	4

Таблица 2 – Чувствительность микроорганизмов, выделенных от коров, больных острым катаральным эндометритом, к антибиотикам и прополису

Испытуемые препараты (мкг/мл)	Виды бактерий, мкг/мл		
	<i>S. aureus</i>	<i>Str. pyogenes</i>	<i>E. coli</i>
Фуразолидон	++	++	+
Гентамицин	++	+	+
Бензилпенициллина натриевая соль	+++	++	+
Тетрациклин	++	++	+++
Эритромицин	+	+	+
Прополис	+++	+++	++

1. +++ – максимальная чувствительность;

2. ++ – средняя чувствительность;

3. + – минимальная чувствительность

морской межобластной ветеринарной лаборатории данных для лечения острого катарального эндометрита у коров в личных подсобных хозяйствах нами был выбран антибиотик, обладающий наибольшей чувствительностью – бензилпенициллина натриевая соль.

Для определения терапевтической эффективности были разработаны две схемы лечения с разными антибактериальными препаратами.

Схема № 1 – в опытной группе № 1 мы применили лечение на основе введения новокаиновой блокады тазового сплетения у коров по А.Д. Ноздрачеву. После проведения терапии был выполнен ректальный массаж матки, освобождение от содержимого.

Схема № 2 – в опытной группе № 2 применили лечение, основанное на введении новокаина во внутреннюю подвздошную артерию. После проведения терапии был выполнен ректальный массаж матки, освобождение от содержимого.

Перечень препаратов для лечения представлен в таблице 3.

По результатам проведённых исследований можно сделать вывод, что более эффективно лечение острого катарального эндометрита в опытной группе №2, а в опытной группе №1 динамика выздоровления ниже. У коров опытной группы №1 полное выздоровление на 6 день лечения произошло только у 60%.

Таблица 3 – Схема лечения

Наименование препарата	Способ применения, кратность, доза	Опытная группа № 1	Опытная группа № 2
Новокаиновая блокада по А.Д. Ноздрачеву + бензилпенициллина натриевая соль	250 мл на 1 голову – новокаин 250 мл 0,5% смешать с 1 350 000 ЕД бензилпенициллина натриевой соли однократно с интервалом 48 ч в течение 3-7 дней	+	-
Введение новокаина во внутреннюю подвздошную артерию+ бензилпенициллина натриевая соль	150 мл на 1 голову – новокаин 150 мл 0,5% в/а с 1 350 000 ЕД бензилпенициллина натриевой соли однократно с интервалом 48 ч в течение 3-7 дней	-	+
Тетравит	5 мл на 1 голову в/м однократно с интервалом 48 ч в течение 3-7 дней	+	+
Кальция борглюконат	200 мл на 1 голову в/в (капельно), однократно	+	+

Таблица 4 – Сравнительная экономическая эффективность схем лечения

Экономический показатель	I Опытная группа	II Опытная группа
Экономический ущерб от снижения качества продукции, руб.	30600	25500
Предотвращённый экономический ущерб, руб.	88842	93942
Затраты на проведение ветеринарных мероприятий, руб.	4538,7	4358,7
Экономическая эффективность ветеринарных мероприятий, руб.	84303,3	89583,3
Экономическая эффективность лечебных мероприятий на 1 рубль затрат, руб.	18,6	20,6

Заключение

По данным таблицы 4, экономическая эффективность на рубль затрат при проведении лечения острого катарального эндометрита коров опытной группы № 2 (с применением новокаина во внутрен-

нюю подвздошную артерию) оказалась экономически выгоднее на 2 рубля. При этом общая экономическая эффективность составила 89583,3 рубля, что выше на 5280 рублей, чем при лечении по 1-й схеме.

Библиографический список

1. Акушерство, гинекология и биотехника репродукции животных: учебник для вузов / А. П. Студенцов, В. С. Шипилов, В. Я. Никитин [и др.]; Под редакцией д. в. н., академика Международной академии аграрного образования Г. П. Дюльгера. – 11-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 548 с. – ISBN 978-5-8114-8521-5.
2. Полянцев, Н. И. Ветеринарное акушерство, гинекология и биотехника размножения : учебник / Н. И. Полянцев. – Санкт-Петербург : Лань, 2021. – 480 с. – ISBN 978-5-8114-1658-5.
3. Повышение воспроизводительной способности молочных коров: учебное пособие / А. Е. Болгов, Е. П. Карманова, И. А. Хакана, М. Э. Хуобонен. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 224 с. – ISBN 978-5-8114-0942-6.
4. Родин, И. А. Новокаиновая терапия при акушерских и хирургических заболеваниях животных: учебное пособие / И. А. Родин. – Краснодар: КубГАУ, 2019. – 83 с. – ISBN 978-5-00097-914-3. – Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/171586> (дата обращения: 04.02.2022). – Режим доступа: по подписке ПримГСХА.

References

1. Akusherstvo, ginekologiya i biotexnika reprodukcii zhivotny`x: uchebnik dlya vuzov / A. P. Studenczov, V. S. Shipilov, V. Ya. Nikitin [i dr.]; Pod redakciej d. v. n., akademika Mezhdunarodnoj akademii agrarnogo obrazovaniya G. P. Dyul'gera. – 11-e izd., ster. – Sankt-Peterburg: Lan`, 2021. – 548 s. – ISBN 978-5-8114-8521-5.
2. Polyancev, N. I. Veterinarnoe akusherstvo, ginekologiya i biotexnika razmnzheniya: uchebnik / N. I. Polyancev. – Sankt-Peterburg: Lan`, 2021. – 480 s. – ISBN 978-5-8114-1658-5.
3. Povy'shenie vosproizvoditel'noj sposobnosti molochny`x korov: uchebnoe posobie / A. E. Bolgov, E. P. Karmanova, I. A. Hakana, M. E. Xuobonen. – Sankt-Peterburg: Lan`, 2021. – 224 s. – ISBN 978-5-8114-0942-6.
4. Rodin, I. A. Novokainovaya terapiya pri akusherskix i xirurgicheskix zabolevaniyax zhivotny`x: uchebnoe posobie / I. A. Rodin. – Krasnodar: KubGAU, 2019. – 83 s. – ISBN 978-5-00097-914-3. – Tekst: e`lektronny`j // Lan`: e`lektronno-bibliotchnaya sistema. – URL: <https://e.lanbook.com/book/171586> (data obrashheniya: 04.02.2022). – Rezhim dostupa: po podpiske PrimGSXA.

Информация об авторах:

Камлия Игорь Лаврентьевич – кандидат ветеринарных наук, доцент
Момот Надежда Васильевна – доктор ветеринарных наук, профессор
Колина Юлия Александровна – доктор биологических наук, профессор
Теребова Светлана Викторовна – кандидат биологических наук, доцент

Information about the authors:

Igor' L. Kamliya – candidate of veterinary sciences, associate professor
Nadezhda V. Momot – doctor of veterinary sciences, professor
Yulia A. Kolina – doctor of biological sciences, professor
Svetlana V. Terebova – candidate of biological sciences, associate professor

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.
Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.
The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 12.12.2022; одобрена после рецензирования 20.02.2023;
принята к публикации 02.03.2023.
The article was submitted 12.12. 2022; approved after reviewing 20.02.2023;
accepted for publication 02.03.2023.

Иппология и ветеринария. 2023. № 1(47). С. 13-17.
Hippology and Veterinary Medicine. 2023;1(47):13-17.

ПАТОЛОГИЯ

Научная статья
DOI: 10/52419/2225-1537/2023.1.13-17
УДК 459.125:26-4

Диагностика и лечение острого гнойно-катарального мастита коров в личных подсобных хозяйствах Кавалеровского района Приморского края

Камлия Игорь Лаврентьевич¹, Момот Надежда Васильевна²,
Колина Юлия Александровна³, Теребова Светлана Викторовна⁴

^{1, 2, 3, 4} Приморская государственная сельскохозяйственная академия

¹ kaml_4@inbox.ru	https://orcid.org/0000-0001-6755-6407
² momot1953@bk.ru	https://orcid.org/0000-0002-0582-6253
³ momot18@mail.ru	https://orcid.org/0000-0002-0350-1279
⁴ terebovasv@mail.ru	https://orcid.org/0000-0002-9845-5729

Аннотация. Одной из причин снижения молочной продуктивности коров, санитарных и технологических свойств молока, а также преждевременной выбраковки животных является мастит. Несмотря на то, что во всём мире проводятся широкие научные исследования по разработке мероприятий по снижению заболеваемости коров маститом, эта проблема продолжает оставаться одной из самых актуальнейших для молочного животноводства. Ущерб, наносимый данной патологией, складывается из потери молочной продуктивности, преждевременной выбраковки животных, ухудшения качества молока, увеличения расходов, в том числе и на лечение. В нашем исследовании мы анализируем данные о диагностике и лечении больных острым гнойно-катаральным маститом коров в личных подсобных хозяйствах, обслуживаемых ФКГБУ «Дальнегорская ВСББЖ» Кавалеровская СББЖ. Для достижения этой цели были поставлены следующие задачи: 1. Изучить методы диагностики острого гнойно-катарального мастита у коров в личных подсобных хозяйствах, обслуживаемых ФКГБУ «Дальнегорская ВСББЖ» Кавалеровская СББЖ. 2. Изучить методы лечения острого гнойно-катарального мастита у коров в личных подсобных хозяйствах, обслуживаемых ФКГБУ «Дальнегорская ВСББЖ» Кавалеровская СББЖ.

Ключевые слова: мастит, коровы, диагностика, лечение, личные подсобные хозяйства, обследование животных, патологический процесс.

Для цитирования: Камлия И. Л., Момот Н. В., Колина Ю. А., Теребова С. В. Диагностика и лечение острого гнойно-катарального мастита коров в личных подсобных хозяйствах Кавалеровского района Приморского края // Иппология и ветеринария. 2023. № 1(47). С. 13-17.

PATHOLOGY

Original article

Diagnosis and treatment of acute purulent-catarrhal mastitis of cows in private subsidiary farms of the Kavalеровsky district of Primorsky Krai

Igor' L. Kamliya¹, Nadezhda V. Momot², Yulia Al. Kolina³, Svetlana V., Terebova⁴^{1, 2, 3, 4} Primorsky State Agricultural Academy¹ kaml_4@inbox.ru<https://orcid.org/0000-0001-6755-6407>² momot1953@bk.ru<https://orcid.org/0000-0002-0582-6253>³ momot18@mail.ru<https://orcid.org/0000-0002-0350-1279>⁴ terebovasv@mail.ru<https://orcid.org/0000-0002-9845-5729>

Abstract. One of the reasons for the decrease in dairy productivity of cows, sanitary and technological properties of milk, as well as premature culling of animals is mastitis. Despite the fact that extensive scientific research is being conducted around the world to develop measures to reduce the incidence of cows with mastitis, this problem continues to be one of the most urgent for dairy farming. The damage caused by this pathology consists of the loss of milk productivity, premature culling of animals, deterioration of milk quality, increasing treatment costs. In our work, we analyze data on the diagnosis and treatment of cows with acute purulent-catarrhal mastitis in personal subsidiary farms serviced by the FKGBI "Dalnegorskaya VSBBZh" Kavalеровskaya SBBBZh. To achieve this goal, the following tasks were set: 1. To study the methods for diagnosing acute purulent-catarrhal mastitis in cows in private farms serviced by the FKGBU "Dalnegorsk VSBBZh" Kavalеровskaya SBBBZh. 2. To study the methods of treatment of acute purulent-catarrhal mastitis in cows in private farms serviced by the FKGBU "Dalnegorsk VSBBZh" Kavalеровskaya SBBBZh.

Keywords: mastitis, cows, diagnostics, treatment, personal subsidiary farms, examination of animals, pathological process.

For citation: Kamliya Ig. L., Momot N. V., Kolina Yu. Al., Terebova S. V. Diagnosis and treatment of acute purulent-catarrhal mastitis of cows in private subsidiary farms of the Kavalеровsky district of Primorsky Krai // Hippology and Veterinary Medicine. 2023;1(47):13-17.

Введение

Одной из основных составляющих в системе успешной борьбы с маститом является его ранняя диагностика. От своевременного и правильно поставленного диагноза зависит эффективность проводимых лечебных и разрабатка в дальнейшем профилактических мероприятий. В задачу диагностики входит не только обнаружение каких-либо нарушений в молочной железе, но и определение их сущности [1-5].

Материал и методы исследований

Работа проводилась в условиях личных подсобных хозяйств, обслуживаемых филиалом КГБУ «Дальнегорская ВСБЖ» Кавалеровская СБЖ.

Объектом исследований служили 168 коров голштинизированной чёрно-пёстрой породы, которые были подвергнуты исследованию на мастит. Из 39 больных маститом животных выбрали 10 коров в возрасте 3-5 лет на разных сроках лактации с характерными при-

знаками гнойно-катарального воспаления одной или двух четвертей вымени. Из них по мере выявления заболевания сформировали две группы с идентичными признаками и течением болезни, для каждой из которых была назначена определённая схема лечения. В первой группе мы применили лечение на основе введения новокаиновой блокады у коров по Д.Д. Логвинову, а во второй – основанное на введении новокаина в наружную подвздошную артерию. При этом учитывали возраст (3 – 5 лет), вес (400-500 кг), кормление и условия содержания животных. Методы диагностики клинически выраженного мастита у коров в период лактации слагаются из сбора анамнеза, клинического обследования животного, клинико-лабораторного исследования секрета молочной железы. Основное назначение диагностики – это постоянный контроль состояния вымени.

Результаты исследований и их обсуждение

Мастит выявляют при тщательном обследовании животных. При этом обращают внимание на молочную железу перед доением и после доения, форму вымени, отдельные доли и соски, симметричность правой и левой половины вымени, болезненность отдельных долей при прощупывании, затвердение и повышение местной температуры и др. При сдаивании молока обращают внимание на изменение его цвета и консистенции. При пробном доении определяют изменения в канале сосков.

Наиболее достоверным методом диагностики процессов, происходящих в молочной железе, является цитоморфологическое исследование молока. Наличие тех или иных клеток в секрете молочной железы свидетельствует о протекании воспалительного процесса или о перестройке молочной железы.

Лечение коров, больных маститом, направлено на ликвидацию патологического процесса, а также на восстановление нормального физиологического состоя-

ния молочной железы и организма коровы в целом.

В современной ветеринарной практике существует много методов и лекарственных средств для лечения и профилактики мастита. Методы введения лекарственных средств довольно разнообразны – внутримышечно, внутривенно, интрацистернально и непосредственно в очаг воспаления [1-3].

Для лечения острого гнойно-катарального мастита коров используют в основном внутрицистернальные и внутримышечные введения антибиотиков, нитрофуранов, сульфаниламидов, а также комплексные препараты, содержащие антимикробные вещества. Результативность лечения мастита антибиотиками зависит от многих причин. Ведущими из них являются: степень чувствительности микроорганизмов к применяемым антибиотикам, характер, степень и острота проявления воспаления, пути введения лекарственных веществ и выполнения курса лечения, а также концентрация антибиотиков в воспалительном очаге [2-5].

Нередко неудачное лечение воспалений вымени бактериального происхождения объясняется прежде всего неэффективным действием антибиотиков на микроорганизмы и/или развитием к ним резистентности.

Для оценки эффективности различных схем лечения маститов ежедневно производили анализ общего состояния животных, их подвижности, характера и тяжести течения болезни, поедаемости кормов. Особое внимание обращали на состояние вымени (болезненность, местную температуру), надвыменных лимфатических узлов, проводили визуальную оценку качества и количества молока (цвет, консистенция, наличие хлопьев и сгустков).

Лечение мастита у коров по предложенной нами схеме, разработанной с применением новокаиновой блокады по Д.Д. Логвинову, способствовало 100%-ному выздоровлению животных на 6-й день терапии, по схеме №2 при введении

новокаина в наружную подвздошную артерию выздоровление происходило быстрее – на 5 день. В период терапии восстановления молочной продуктивности отмечали у 80% животных, а её полное восстановление наблюдали к 9-10 дню.

Заключение

Для лечения и профилактики маститов в комплексной терапии рекомендуется наряду с антибактериальными препаратами использовать кортикостероиды,

анальгетики, протеолитические ферменты и витамины.

Широкое распространение получил метод патогенетической терапии мастита у коров в период лактации с использованием различных концентраций новокаина, путём блокад нервных стволов. Применение новокаиновых блокад позволяет сократить сроки лечения, снизить медикаментозную нагрузку на организм животных и уменьшить процент осложнений в виде скрытых маститов [2-5].

Библиографический список

1. Акушерство, гинекология и биотехника репродукции животных: учебник для вузов / А. П. Студенцов, В. С. Шипилов, В. Я. Никитин [и др.]; Под редакцией д. в. н., академика Международной академии аграрного образования Г. П. Дюльгера. – 11-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 548 с. – ISBN 978-5-8114-8521-5.
2. Баймишев, Х. Б. Акушерство и гинекология: учебное пособие / Х. Б. Баймишев, М. Х. Баймишев. – Самара: СамГАУ, 2021. – 400 с. – ISBN 978-5-88575-639-6.
3. Киселева, Е. В. Акушерство и биотехника размножения животных: учебно-методическое пособие / Е. В. Киселева. – Рязань: РГАТУ, 2019. – 79 с.
4. Полянцев, Н. И. Ветеринарное акушерство, гинекология и биотехника размножения: учебник / Н. И. Полянцев. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 480 с. – ISBN 978-5-8114-1658-5.
5. Повышение воспроизводительной способности молочных коров: учебное пособие / А. Е. Болгов, Е. П. Карманова, И. А. Хакана, М. Э. Хуобонен. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 224 с. – ISBN 978-5-8114-0942-6.

References

1. Akusherstvo, ginekologiya i biotexnika reprodukcii zhivotny`x: uchebnik dlya vuzov / A. P. Studenczov, V. S. Shipilov, V. Ya. Nikitin [i dr.]; Pod redakciej d. v. n., akademika Mezhdunarodnoj akademii agrarnogo obrazovaniya G. P. Dyul`gera. – 11-e izd., ster. – Sankt-Peterburg: Lan`, 2021. – 548 s. – ISBN 978-5-8114-8521-5.
2. Bajmishev, X. B. Akusherstvo i ginekologiya: uchebnoe posobie / X. B. Bajmishev, M. X. Bajmishev. – Samara: SamGAU, 2021. – 400 s. – ISBN 978-5-88575-639-6.
3. Kiseleva, E. V. Akusherstvo i biotexnika razmnzheniya zhivotny`x: uchebno-metodicheskoe posobie / E. V. Kiseleva. – Ryazan`: RGATU, 2019. – 79 s.
4. Polyancev, N. I. Veterinarnoe akusherstvo, ginekologiya i biotexnika razmnzheniya: uchebnik / N. I. Polyancev. – Sankt-Peterburg: Lan`, 2021. – 480 s. – ISBN 978-5-8114-1658-5.
5. Povy`shenie vosproizvoditel`noj sposobnosti molochny`x korov: uchebnoe posobie / A. E. Bolgov, E. P. Karmanova, I. A. Hakana, M. E`. Xuobonen. – Sankt-Peterburg: Lan`, 2021. – 224 s. – ISBN 978-5-8114-0942-6.

Информация об авторах:

Камлия Игорь Лаврентьевич – кандидат ветеринарных наук, доцент
 Момот Надежда Васильевна – доктор ветеринарных наук, профессор
 Колина Юлия Александровна – доктор биологических наук, профессор
 Теребова Светлана Викторовна – кандидат биологических наук, доцент

Information about the authors:

Igor' L. Kamliya – candidate of veterinary sciences, associate professor
 Nadezhda V. Momot – doctor of veterinary sciences, professor
 Yulia A. Kolina – doctor of biological sciences, professor
 Svetlana V. Terebova – candidate of biological sciences, associate professor

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 12.12.2022; одобрена после рецензирования 20.02.2023; принята к публикации 02.03.2023.

The article was submitted 12.12.2022; approved after reviewing 20.02.2023; accepted for publication 02.03.2023.

Общая характеристика заболеваемости кроликов гельминтозами в личных подсобных хозяйствах Приморского края

Колина Юлия Александровна¹, Камлия Игорь Лаврентьевич²,
Момот Надежда Васильевна³, Теребова Светлана Викторовна⁴

^{1, 2, 3, 4} Приморская государственная сельскохозяйственная академия

¹ momot18@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-0350-1279>
² kaml_4@inbox.ru <https://orcid.org/0000-0001-6755-64072>
³ momot1953@bk.ru <https://orcid.org/0000-0002-0582-6253>
⁴ terebovasv@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-9845-5729>

Аннотация. Развитие кролиководства в России имеет нестабильную динамику. В разные годы наблюдались как бурное развитие, так и спад в данной отрасли животноводства. Несмотря на то, что выращивание кроликов в целом экономически выгодно, в случае возникновения заболеваний наблюдается массовый падеж животных, часто достигающий до 100%. Инфекционные и инвазионные заболевания по частоте возникновения занимают в частном секторе первое место. Глистные инвазии часто не имеют ярко выраженных признаков, но могут служить источником болезни среди сельскохозяйственных животных и человека. В своей работе мы рассмотрели наиболее часто встречающиеся гельминтозные заболевания кроликов в Приморском крае.

Ключевые слова: кролик, пассалуроз, трихоцефалёз, фасциолёз, гельминты, паразитарные болезни, диагностика.

Для цитирования: Колина Ю.А., Камлия И.Л., Момот Н.В., Теребова С.В. Общая характеристика заболеваемости кроликов гельминтозами в личных подсобных хозяйствах Приморского края // Иппология и ветеринария. 2023. № 1(47). С. 18-22.

General characteristics of the incidence of rabbits with helminthiasis in private subsidiary farms of Primorsky Krai

Yulia Al. Kolina¹, Igor L. Kamliya², Nadezhda V. Momot³, Svetlana V. Terebova⁴

^{1, 2, 3, 4} Primorsky State Agricultural Academy

¹ momot18@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-0350-1279>
² kaml_4@inbox.ru <https://orcid.org/0000-0001-6755-64072>
³ momot1953@bk.ru <https://orcid.org/0000-0002-0582-6253>
⁴ terebovasv@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-9845-5729>

Abstract. The development of rabbit breeding in Russia has unstable dynamics. In different years, there has been both rapid development and a decline in this branch of animal husbandry. Despite the fact that the cultivation of rabbits is economically profitable, in the event of diseases, there is a mass death of animals, often reaching up to 100%. Infectious and invasive diseases occupy the first place in the private sector in terms of the frequency of occurrence. Worm infestations often do not have pronounced signs, but they can serve as a source of disease among farm animals and humans. In our work, we considered the most common helminthic diseases of rabbits in the Primorsky Territory.

Keywords: rabbit, passalurosis, trichocephalosis, fasciolosis, helminths, parasitic diseases, diagnostics.

For citation: Kolina Yu. Al., Kamliya Ig. L., Momot N. V., Terebova S. V. General characteristics of the incidence of rabbits with helminthiasis in private subsidiary farms of Primorsky Krai // Hippology and Veterinary Medicine. 2023;1(47):18-22.

Введение

Развитие кролиководства в России имеет нестабильную динамику. В разные годы в данной отрасли животноводства наблюдались как бурное развитие, так и спад. Несмотря на то, что выращивание кроликов экономически выгодно в целом, в случае возникновения заболеваний наблюдается массовый падеж животных, часто достигающий до 100%. Инфекционные и инвазионные заболевания по частоте возникновения занимают в частном секторе первое место. Глистные инвазии часто не имеют ярко выраженных признаков, но могут служить источником болезней сельскохозяйственных животных и человека [2].

Материал и методы исследований

Исследования проводились на кроликах, содержащихся в личных подсобных хозяйствах Приморского края.

Результаты исследований и их обсуждение

Причинами заражения кроликов гельминтозными заболеваниями являются:

1. Больная особь, которая попадает в клетку к здоровым животным. Яйца глистов могут попасть внутрь с кормом или водой. Молодняк, питающийся ещё молоком матери, имеет иммунитет к данному заболеванию, но при отлучке наиболее подвержен заражению. Поскольку яйца паразита имеют короткий срок созревания

ния, инвазии от одной особи может подвергнуться большое количество соседей по клетке.

2. Самозаражение – животное расчёсывает о стенки область ануса, снимает раздражение языком и таким образом вновь подвергается заболеванию.

3. Нарушение санитарно-гигиенических норм содержания кроликов, плохая уборка их клеток, неполноценный корм, несоблюдение профилактических мероприятий. Оптимальная температура воздуха для развития яиц колеблется в пределах 24 – 38°C. При снижении её до -15-16°C и повышении до + 40°C и выше яйца гельминтов погибают.

Гельминты – плоские или же круглые черви, которые живут внутри кроликов, питаются остатками пищи в кишечнике зверьков или же поедают ткани внутренних органов животных. Они могут поражать как взрослых особей, так и крольчат. Глистные инвазии часто не имеют ярко выраженных признаков, но могут служить источником болезни среди сельскохозяйственных животных и человека. Отсутствие профилактики или бездействие в лечении приводит к потере веса, длительной линьке, хроническим болезням и смерти животных. В случае с кроликами, при возникновении заболеваний, наблюдается массовый падеж животных, достигающий до 100%, что является экономически невыгодным фактором риска в разведении данных животных [1-4].

Возбудители гельминтозных заболеваний передаются контактным и алиментарным путём от больных кроликов, а также от других домашних животных (например, от кошек или собак). Они могут появиться так неожиданно, что отследить все источники их появления просто невозможно.

Целью работы является выявление наиболее распространённых в личных подсобных хозяйствах Приморского края гельминтозных заболеваний кроликов.

1. Пассалуроз кроликов

Пассалуроз (passalurosis) – хроническое гельминтозное заболевание

кроликов, которое вызывается нематодой *Passalurus ambiguus*, семейства *Oxyuridae*, которая паразитирует в толстом кишечнике.

Источник инвазии – больное животное. Наиболее восприимчивы кролики в возрасте 3-7 месяцев. Инвазирование животных происходит в течение всего года. Быстрому распространению инвазии способствуют короткий срок созревания яиц паразита, высокая интенсивность поражения животных, возможность повторного заражения и самозаражения кроликов. В большинстве кролиководческих хозяйств возбудителем пассалуроза заражаются до 40-90% животных при интенсивности инвазии до 100000 экземпляров.

2. Трихоцефалёз кроликов

Возбудитель трихоцефалёза – нематода вида *Trichocephalus leporis*.

Заболевание встречается у кроликов разных возрастных групп. Заражение происходит алиментарным путём при заглатывании инвазионных яиц с кормом и водой. В кишечнике кроликов гельминты паразитируют до 6 месяцев. Инвазия распространена повсеместно. Экстенсивность инвазии в период вспышки болезни у животных в возрасте от 2 месяцев может достигать 80-100% при интенсивности до 5 тыс. паразитов.

3. Фасциолёз кроликов

Фасциолёз – инвазионная болезнь домашних и диких животных, а также кроликов, вызываемая трематодами из рода фасциол, паразитирующими в желчных путях печени.

Возбудитель – печёночная фасциола листовидной формы, светло-грязно-зелёного цвета. Развитие возбудителя от яйца до адолескария проходит в биотопах (местах обитания) моллюсков малого прудовика за 2-2,5 мес. Формирование половозрелых фасциол в печени инвазированных животных завершается через 3-4 мес, паразитирование в желчных ходах длится 2-3 года. Заражение происходит алиментарным путём в основном летом. Факторы передачи – вода, травы, растущие в водоёмах, на влажных и по-

ливных землях, загрязнённое адолескариями сено с этих участков, если его дадут кролику раньше чем через полгода после того, как скосят, а также овощи (если их на огороде поливали водой из водоёма, в котором были фасциолы). Средний показатель интенсивности инвазии составил 2,6 экземпляров на голову, а приживаемость гельминтов 20-40 %.

Заключение

Тема нашей работы актуальна, так как кролиководство несомненно является перспективной отраслью животноводства, и разведение кроликов возможно в хозяйствах разных форм собственности, а крольчатина является высокоценным диетическим продуктом и расширяет источники пищевого мяса.

Библиографический список

1. Биологические особенности и болезни кроликов: монография / А.А. Шевченко [и др.]. – Краснодар, 2018. – 200 с.
2. Новак, М. Д. Паразитарные болезни животных [Текст]: учебное пособие для студентов высш. учеб. заведений / М. Д. Новак, С. В. Енгашев. – М.: РИОР: ИНФРА-М, 2013. – 192 с.: ил. – (Высшее образование).
3. Савченко, Е. С., Камлия, И. Л. Распространенность гельминтозов кроликов в личных подсобных хозяйствах пригорода Владивостока/Сборник студенческих статей по материалам выпускных квалификационных работ, обучающихся по специальности 36.05.01 ветеринария и направлениям 36.03.01 ветеринарно-санитарная экспертиза, 36.03.02, зоотехния, с. 106.
4. Пассалуроз кроликов [Электронный ресурс]. – Электрон. текст. дан. – Режим доступа: <http://www.veterinarka.ru/diseases-sh/passaluroz-krolikov.html>.

References

1. *Biologicheskie osobennosti i bolezni krolikov: monografiya* / A.A. Shevchenko [i dr.]. – Krasnodar, 2018. – 200 s.
2. Novak, M. D. *Parazitarnye bolezni zhivotny'x* [Tekst]: uchebnoe posobie dlya studentov vy'ssh. ucheb. zavedenij / M. D. Novak, S. V. Engashev. – M.: RIOR: INFRA-M, 2013. – 192 s.: il. – (Vy'sshee obrazovanie).
3. Savchenko, E. S., Kamliya, I. L. *Rasprostranennost' gel'mintozov krolikov v lichny'x podsobny'x hozyajstvax prigoroda Vladivostoka/Sbornik studencheskix statej po materialam vy'puskny'x kvalifikacionny'x rabot, obuchayushhixsya po special'nosti 36.05.01 veterinariya i napravleniyam 36.03.01 veterinarno-sanitarnaya e'kspertiza, 36.03.02, zootexniya, s. 106.*
4. *Passaluroz krolikov* [E'lektronny'j resurs]. – E'lektron. tekst. dan. – Rezhim dostupa: <http://www.veterinarka.ru/diseases-sh/passaluroz-krolikov.html>.

Информация об авторах:

Колина Юлия Александровна – doctor of veterinary sciences, professor

Камлия Игорь Лаврентьевич – кандидат ветеринарных наук, доцент

Момот Надежда Васильевна – доктор ветеринарных наук, профессор

Теребова Светлана Викторовна – кандидат биологических наук, доцент

Information about the authors:

Yulia Al. Kolina – doctor of biological sciences, professor

Igor L. Kamliya – candidate of veterinary sciences, associate professor

Nadezhda V. Momot – doctor of veterinary sciences, professor

Svetlana V. Terebova – candidate of biological sciences, associate professor

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.
Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.
Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.
The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 12.12.2022; одобрена после рецензирования 20.02.2023;
принята к публикации 02.03.2023.
The article was submitted 12.12. 2022; approved after reviewing 20.02.2023;
accepted for publication 02.03.2023.

Иппология и ветеринария. 2023. № 1(47). С. 23-30.
Hippology and Veterinary Medicine. 2023;1(47):23-30.

ПАТОЛОГИЯ

Научная статья
DOI: 10/52419/2225-1537/2023.1.23-30
УДК: 619:616-006:636.7/.8 (571.53)

Особенности течения рака предстательной железы у интактных и кастрированных кобелей

Мычко Татьяна Сергеевна¹, Силкин Иван Иванович²

^{1,2} Иркутский государственный аграрный университет имени А. А. Ежевского

¹ tatyanamychko@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-3744-6503>

² tatyanamychko@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-4023-013X>

Аннотация. В данном исследовании рассматриваются особенности диагностики и патогенеза рака предстательной железы у кобелей, содержащихся в условиях города Петропавловка-Камчатского. Преимущественно исследование фокусируется на раке у интактных и кастрированных кобелей, однако также рассматриваются такие показатели, как порода и сопутствующие заболевания. В результате проведённых исследований было отмечено, что чаще всего рак предстательной железы встречался у кобелей породы такса (7 особей, 14,29%), йоркширский терьер (6 особей, 12,24%), метис (12 особей, 24,49%). При изучении половой активности кобелей было отмечено, что среди особей с диагнозом аденокарцинома предстательной железы встречались только сексуально интактные. Что касается сопутствующих заболеваний у 49 кобелей были диагностированы следующие заболевания: уретрит (12%), цистит (22%), пиелонефрит (24%), хроническая почечная недостаточность (19%), хронический простатит (26%).

Ключевые слова: собаки, кобеля, рак предстательной железы, простата, интактные животные, половая активность, хроническая почечная недостаточность.

Для цитирования: Мычко Т. С., Силкин И. И. Особенности течения рака предстательной железы у интактных и кастрированных кобелей // Иппология и ветеринария. 2023. № 1(47). С. 23-30.

PATHOLOGY

Original article

Features of the course of prostate cancer in intact and castrated males

Tatiana S. Mychko¹, Ivan I. Silkin²^{1,2} Irkutsk State Agrarian University named after A. A. Yezhevsky¹ tatyanamychko@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-3744-6503>² tatyanamychko@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-4023-013X>

Abstract. This study examines the features of the diagnosis and pathogenesis of prostate cancer in males kept in the conditions of the city of Petropavlovsk-Kamchatsky. The study mainly focuses on cancer in intact and castrated males, however, indicators such as breed and concomitant diseases are also considered. As a result of the conducted studies, it was noted that prostate cancer was most often found in males, dachshund breeds (7 individuals, 14.29%), Yorkshire terrier (6 individuals, 12.24%), mestizo (12 individuals, 24.49%). When studying the sexual activity of males, it was noted that among individuals diagnosed with prostate adenocarcinoma, only sexually intact ones were found. As for concomitant diseases, 49 males were diagnosed with the following diseases: urethritis (12%), cystitis (22%), pyelonephritis (24%), chronic renal failure (19%), chronic prostatitis (26%).

Keywords: dogs, males, prostate cancer, prostate, intact animals, sexual activity, chronic renal failure.

For citation: Mychko T. S., Silkin Iv. Iv. Features of the course of prostate cancer in intact and castrated males // Hippology and Veterinary Medicine. 2023;1(47):23-30.

Введение

Онкологические заболевания мелких домашних животных становятся в последнее время всё более актуальной проблемой для современной ветеринарной медицины [3, 6, 17]. Наиболее распространёнными онкопатологиями являются гормонозависимые карциномы (7, 10). В частности, у кобелей часто клетками-мишенями половых гормонов становятся glandулоциты предстательной железы [9, 12, 16], поскольку этот орган и семенники представляют собой единую репродуктивную систему организма самцов, так как простата является основным звеном в обмене андрогенов [13, 14, 15].

Предстательная железа представляет собой двуплодную забрюшинную железу, окружающую шейку мочевого пузыря и проксимальный отдел моче-

испускательного канала [5]. В норме предстательная железа представляет собой экзокринную железу с тубулоальвеолярной структурой, состоящую из железистого компонента, окружённого гладкомышечной и соединительнотканной стромой [4, 19].

Предстательная железа собаки имеет капсульную, паренхиматозную и уретральную сосудистые зоны. Поверхностные сосуды капсулы представляют собой преимущественно вены. Диаметр артериальных сосудов больше, чем в венах. Мышцы мочеиспускательного канала начинаются в простатической части мочеиспускательного канала.

Собаки – единственные крупные млекопитающие со значительной частотой спонтанного рака предстательной железы. Аденокарцинома, переходо-кле-

точная карцинома и недифференцированная карцинома [1] являются наиболее распространёнными гистологическими типами, но точное происхождение клеток у собак неизвестно. Частота карциномы предстательной железы у собак низкая (0,2%-0,6%), но она имеет некоторые общие черты с таким заболеванием как трансмиссивная венерическая саркома [8, 18]. Рост опухоли за пределами предстательной железы часто встречается у собак, и часто наблюдаются метастазы в лёгкие и кости (11). У собак рак предстательной железы – это агрессивная опухоль, которая имеет плохой прогноз.

Частота развития рака предстательной железы у собак невелика (0,2–0,6%). Карциномы предстательной железы встречаются у сексуально интактных собак, а у кастрированных собак повышается риск метастазов в лёгкие и кости. Кастрация не инициирует развитие рака предстательной железы у собаки, но способствует прогрессированию опухоли.

В гуманитарной медицине на ранней стадии выявления рака предстательной железы могут быть предложены различные методы лечения, такие как радикальная простатэктомия, лучевая терапия,

термическая абляция, антиандрогенная терапия, химиотерапия.

У собак диагноз часто ставится на поздней стадии рака, и время выживания собак с раком предстательной железы невелико. Среднее время, о котором сообщается, составляет 30 дней после постановки диагноза (2). В настоящее время не является общепризнанной простатэктомия, поскольку рак предстательной железы у собак характеризуется частотой метастазирования, а хирургическая процедура имеет значительную послеоперационную заболеваемость и неясно, улучшит ли эта процедура выживаемость.

Материал и методика исследований

Исследования проводились в период 2019 – 2022 гг. в условиях ветеринарного центра «Крокодил» города Петропавловска-Камчатского. В исследуемый период был осуществлён приём 2191 кобелей различного возраста и пород.

По результатам лабораторных и инструментальных методов диагностики нами было установлено, что из всех обследованных животных у 20% были диагностированы заболевания мочеполювой



Рисунок 1 – Статистика различных заболеваний предстательной железы среди кобелей, (согласно данным клиники «Крокодил» г. Петропавловск-Камчатский за 2020-2022 гг.)

системы (438 кобелей). Из этих 438 собак у 40% (175 кобелей) были диагностированы различные заболевания предстательной железы (рисунок 1), а именно: доброкачественная гиперплазия предстательной железы у 91 кобеля (52%), рак предстательной железы у 49 кобелей (28%), острый простатит у 28 кобелей (16%), киста предстательной железы у 7 кобелей (4%).

Нами были изучены статистические данные по течению рака предстательной железы у 49 кобелей. В данном исследовании мы сосредоточились на таких факторах как половая активность, наличие сопутствующих или коморбидных заболеваний, которые обусловлены раком предстательной железы и прямо или косвенно оказали влияние на его возникновение.

Важно отметить, что среди 49 кобелей, у которых был диагностирован рак предстательной железы, были как домашние, так и животные, живущие в уличных условиях (беспризорные). Это важный этиологический фактор, поскольку рак предстательной железы у собак может развиваться в условиях хронического простатита, который, в свою очередь, возникает вследствие переохлаждения на регулярной основе, а также ввиду недостаточной физической активности. Та-

ким образом, в зоне риска находится оба типа собак.

Результаты эксперимента и их обсуждение

Нами была проанализирована породная предрасположенность к исследуемому заболеванию у кобелей, содержащихся в условиях города Петропавловка-Камчатского. Было отмечено, что раку предстательной железы подвержены кобели различных пород, в том числе как чистые породы, так и метисы. Отметим, что в рамках данного исследования корреляцию между породой и возникновением аденокарциномы простаты выявить не удалось, поскольку это требует более тщательного медицинского и бактериологического анализа. Кроме того, достаточно ограниченные рамки исследования также не позволяли выявить эту взаимосвязь. Поэтому ниже мы приведём статистику (таблица 1), свидетельствующую о наличии рака предстательной железы у той или иной породы, без выявления и анализа этимологии.

Таким образом, можно сделать вывод, что чаще всего рак предстательной железы встречался у кобелей, породы такса (7 особей, 14,29%), йоркширский терьер (6 особей, 12,24%), у метисов (12 особей, 24,49%).

Таблица 1 – Породы собак, у которых был диагностирован рак предстательной железы в городе Петропавловске-Камчатском за 2019-2022 гг.

Наименование породы	Количество собак
Французский бульдог	3
Стаффордширский пит бультерьер	5
Йоркширский терьер	6
Немецкая овчарка	2
Джек-рассел-терьер	4
Коккер-спаниель	2
Такса	7
Пудель	4
Среднеазиатская овчарка	1
Ротвейлер	3
Метис	12

Таблица 2 – Сведения о половой активности собак, у которых был диагностирован рак предстательной железы, в городе Петропавловске-Камчатском за 2019-2022 гг.

Половая активность	Количество животных
Использовался для вязки однократно	10
Не использовался для вязки	15
Использовался для вязки неоднократно	5
Нет данных	19

При изучении половой активности кобелей было отмечено, что среди особей с диагнозом аденокарцинома предстательной железы встречались только сексуально интактные (таблица 2).

Относительно 19 собак (38,78%) данные отсутствовали, поскольку животные были непризорными. Для вязки использовались 10 особей (20,41%), которые имели потомство, 15 кобелей являлись интактными (30,61%) и ещё 5 кобелей (10,2%) использовались для вязки неоднократно. Таким образом, достаточно сложно судить о том, насколько половая активность влияет на возникновение рака предстательной железы у кобелей. На основании исследования, проведённого в г. Петропавловске-Камчатском, мы не можем подтвердить или опровергнуть данные зарубежных исследований в рамках данного вопроса, поэтому, по нашему мнению, в зоне риска находятся все собаки.

Что касается сопутствующих заболеваний у 49 кобелей были диагностированы следующие заболевания: уретрит (12%), цистит (22%), пиелонефрит (24%), хроническая почечная недостаточность (19%), хронический простатит (26%). Таким образом, мы можем сделать вывод, что у большинства кобелей, страдающих

аденокарциномой простаты, имели место заболевания почек и мочеполовых путей.

Закключение

Исходя из проведённых нами исследований можно сделать вывод о том, что предрасполагающими факторами для развития рака предстательной железы у кобелей является отсутствие или нерегулярная половая активность, наличие ранее перенесённых бактериальных заболеваний мочеполовой системы, а также хроническая почечная недостаточность.

Если говорить о заболеваниях, которые могут стать катализатором для возникновения рака предстательной железы у кобелей, то можно выделить хроническую почечную недостаточность, аденому простаты и другие заболевания мочеполовых путей.

Относительно породной принадлежности по результатам наших исследований аденокарциноме предстательной железы более подвержены собаки породы шотландская овчарка, шотландский терьер, фландрский бувье, такса, доберман-пинчер, скотч терьер, миниатюрный пудель, немецкий короткошерстный пойнтер, эрдельтерьер и смешанные породы.

Библиографический список

1. Ветеринарная хирургическая терминология. Учебное пособие по дисциплинам «Оперативная хирургия с топографической анатомией», «Общая и частная хирургия» для студентов факультета биотехнологии и ветеринарной медицины очной и заочной форм обучения по специальности 36.05.01 Ветеринария. / Д. В. Дашко, И. И. Силкин. – Молодежный, 2020. – 101 с.
2. Горинский, В. И. Анализ встречаемости и верификация диагноза при новообразованиях предстательной железы у собак в городе Волгограде / В. И. Горинский, В. В. Салаутин, Н. А. Пудовкин и др. // Вестник БГСХА. – 2022. – № 3(68). – С. 42-48.

3. Горинский, В. И. Анализ распространения онкологических заболеваний домашних непродуктивных животных в административных районах города Волгограда / В. И. Горинский, В. В. Салаутин, Н. А. Пудовкин и др. // *Аграрный научный журнал*. – 2022. – № 1. – С. 51-54.
4. Ерстенюк, Т. А. Половое созревание соболей при клеточном содержании / Т. А. Ерстенюк, И. И. Силкин // В сб.: *Научные исследования и разработки к внедрению в АПК. Мат. междуна-род. научно-практич. конф. молодых ученых – Молодежный*, 2018. – С. 193-196.
5. Зеленецкий, Н. В. Анатомия собаки / Н. В. Зеленецкий, К. В. Племяшов, М. В. Щипакин, К. Н. Зеленецкий. – СПб.: Из-во «Информационно-консалтинговый центр», 2015. – 250 с.
6. Лозовская, Е. А. Мониторинг онкологических заболеваний мелких домашних животных в усло-виях города Иркутска / Е. А. Лозовская, И. И. Силкин // *Вестник ИрГСХА*. – 2012. – Вып. 51. – С. 89-94.
7. Лозовская, Е. А. Морфологическая характеристика злокачественных опухолей молочной желе-зы у собак, содержащихся в условиях города Иркутска / Е. А. Лозовская, И. И. Силкин // *Вестник ИрГСХА*. – 2012. – Вып. 53. – С. 84-88.
8. Лозовская, Е. А. Проблемы распространённости трансмиссивной венерической саркомы у без-домных собак в городе Иркутске / Е. А. Лозовская, И. И. Силкин // В сб.: *Наука и образование: Опыт, проблемы, перспективы развития. Мат. XIV Международ. научно-практич. конф.* – Красноярск, 2015. – С. 277-281.
9. Лозовская, Е. А. Влияние нанопрепарата «Селен» на функциональное состояние клеток асцит-ной карциномы Эрлиха (in vivo) / Е. А. Лозовская, И. И. Силкин, Б.Г. Сухов // *Вестник КрасГАУ*. – 2015. – № 9(108). – С. 56-59.
10. Лозовская, Е. А. Фиброзно-кистозная мастопатия и доброкачественные опухоли молочных же-лез у собак и кошек, содержащихся в условиях города Иркутска / Е. А. Лозовская, И. И. Силкин // *Иппология и ветеринария*. – 2017. – № 1(23). – С.99-104.
11. Максимов, С. М. Онкологическая патология как причина смерти собак и кошек в городе Усу-рийск / С. М. Максимов, С. П. Ханхасыков // *Вестник ИрГСХА*. – 2022. – Вып. 108. – С. 118-126.
12. Наноккомпозит серебра на основе конъюгата арабиногалактана и флавоноидов, обладающих антимикробным и противоопухолевым действием, и способ его получения / Н. Н. Погодае-ва, С. В. Кузнецов, Е. А. Смирнова, О. Г. Карнаухова, И. И. Силкин, Е. А. Лозовская, Б. Г. Сухов, В. И. Злобин, Б. А. Трофимов // Патент РФ на изобретение № 2611999, зарегистрирован в Госу-дарственном реестре изобретений РФ 01.03.2017, заявка № 2015132795 от 05.08.2015.
13. Силкин, И. И. Возрастные и сезонные морфо-функциональные особенности внутренних поло-вых органов самцов ондатры: дис. ... канд. биол. наук. / И. И. Силкин. – Улан-Удэ, 2003. – 156 с.
14. Силкин, И. И. Гистофизиология внутренних половых органов самцов ондатры / И. И. Силкин, А. П. Попов. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2009. – 127 с.
15. Силкин, И. И. Возрастные и сезонные структурно-функциональные перестройки некоторых половых, эндокринных и мускусных препуциальных желез самцов ондатры: дис. ... д-ра. биол. наук. / И. И. Силкин. – Иркутск, 2013. – 324 с.
16. Средство, обладающее противоопухолевой активностью на основе наноккомпозитов арабино-галактана с селеном, и способы получения таких наноккомпозитов / Б. Г. Сухов, Т. В. Ганенко, Н. Н. Погодаева, С. В. Кузнецов, И. И. Силкин, Е. А. Лозовская, М. Г. Шурыгин, И. А. Шурыгина, Б. А. Трофимов // Патент РФ на изобретение № 2614363, зарегистрирован в Государственном реестре изобретений РФ 24.03.2017, заявка № 2015132794 от 05.08.2015.
17. Татарникова, Н. А. Мониторинг опухолей молочной железы у кошек в городе Перми / Н. А. Та-тарникова, Д. В. Черепанов, О. В. Новикова (Кочетова) и др. // *Уч. записки Казанской гос. акаде-мии вет. мед. им. Н. Э. Баумана*. – Казань, 2022. – Т. 251. – № 3. – С. 271-274.
18. Токарь, Д. В. Некоторые аспекты терапии трансмиссивной венерической саркомы препара-том «Винкристин» / Д. В. Токарь, В. А. Галактионов, С. П. Ханхасыков // В сб.: *Научные иссле-дования студентов в решении актуальных проблем АПК. Мат. всероссийской. студенческой научно-практич. конф.* – Молодежный, 2022. – С. 156-161.

19. Silkin, I. I. Prospects for using post-mortal genetic materials on the example of sable to ensure the biodiver sity in natural systems / I. I. Silkin, A. P. Popov, D. V. Dashko // *IOP Conference series: Earth and environmental science. The conference proceedings*. 2019 C. 012019

References

1. Veterinarnaya xirurgicheskaya terminologiya. Uchebnoe posobie po disciplinam «Operativnaya xirurgiya s topograficheskoy anatomiej», «Obshhaya i chastnaya xirurgiya» dlya studentov fakul'teta biotexnologii i veterinarnoj mediciny` ochnoj i zaочноj form obucheniya po special`nosti 36.05.01 Veterinariya. / D. V. Dashko, I. I. Silkin. – Molodezhny`j, 2020. – 101 s.
2. Gorinskij, V. I. Analiz vstrechaemosti i verifikaciya diagnoza pri novoobrazovaniyax predstatel'noj zhelezy` u sobak v gorode Volgograde / V. I. Gorinskij, V. V. Salautin, N. A. Pudovkin i dr. // *Vestnik BGSXA*. – 2022. – № 3(68). – S. 42-48.
3. Gorinskij, V. I. Analiz rasprostraneniya onkologicheskix zabolevanij domashnix neproduktivny`x zhivotny`x v administrativny`x rajonax goroda Volgograde / V. I. Gorinskij, V. V. Salautin, N. A. Pudovkin i dr. // *Agrarny`j nauchny`j zhurnal*. – 2022. – № 1. – S. 51-54.
4. Erstenyuk, T. A. Polovoe sozrevanie sobolej pri kletochnom soderzhanii / T. A. Erstenyuk, I. I. Silkin // V sb.: *Nauchny`e issledovaniya i razrabotki k vnedreniyu v APK. Mat. mezhdunarod. nauchno-praktich. konf. molody`x ucheny`x – Molodezhny`j*, 2018. – S. 193-196.
5. Zelenevskij, N. V. Anatomiya sobaki / N. V. Zelenevskij, K. V. Plemyashov, M. V. Shhipakin, K. N. Zelenevskij. – SPb.: Iz-vo «Informacionno-konsaltingovy`j centr», 2015. – 250 s.
6. Lozovskaya, E. A. Monitoring onkologicheskix zabolevanij melkix domashnix zhivotny`x v usloviyax goroda Irkutsk / E. A. Lozovskaya, I. I. Silkin // *Vestnik IrGSXA*. – 2012. – Vy`p. 51. – S. 89-94.
7. Lozovskaya, E. A. Morfologicheskaya xarakteristika zlokachestvenny`x opuxolej molochnoj zhelezy` u sobak, soderzhashhixsya v usloviyax goroda Irkutsk / E. A. Lozovskaya, I. I. Silkin // *Vestnik IrGSXA*. – 2012. – Vy`p. 53. – S. 84-88.
8. Lozovskaya, E. A. Problemy` rasprostranyonnosti transmissivnoj venericheskoy sarkomy` u bezdomny`x sobak v gorode Irkutsk / E. A. Lozovskaya, I. I. Silkin // V sb.: *Nauka i obrazovanie: Opy`t, problemy`, perspektivy` razvitiya. Mat. XIV Mezhdunarod. nauchno-praktich. konf.* – Krasnoyarsk, 2015. – S. 277-281.
9. Lozovskaya, E. A. Vliyanie nanopreparata «Selen» na funkcional`noe sostoyanie kletok ascitnoj karcinomy` E`rlixa (in vivo) / E. A. Lozovskaya, I. I. Silkin, B.G. Suxov // *Vestnik KrasGAU*. – 2015. – № 9(108). – S. 56-59.
10. Lozovskaya, E. A. Fibrozno-kistoznaya mastopatiya i dobrokachestvenny`e opuxoli molochny`x zhelez u sobak i koshek, soderzhashhixsya v usloviyax goroda Irkutsk / E. A. Lozovskaya, I. I. Silkin // *Ippologiya i veterinariya*. – 2017. – № 1(23). – S.99-104.
11. Maksimov, S. M. Onkologicheskaya patologiya kak prichina smerti sobak i koshek v gorode Ussurijsk / S. M. Maksimov, S. P. Xanxasy`kov // *Vestnik IrGSXA*. – 2022. – Vy`p. 108. – S. 118-126.
12. Nanokompozit srebra na osnove kon`yugata arabinogalaktana i flavonoidov, obladayushhix antimikrobnym i protivopuxolevy`m dejstviem, i sposob ego polucheniya / N. N. Pogodaeva, S. V. Kuznecov, E. A. Smirnova, O. G. Karnauxova, I. I. Silkin, E. A. Lozovskaya, B. G. Suxov, V. I. Zlobin, B. A. Trofimov // Patent RF na izobretenie № 2611999, zaregistrirovann v Gosudarstvennom reestre izobretenij RF 01.03.2017, zayavka № 2015132795 ot 05.08.2015.
13. Silkin, I. I. Vozrastny`e i sezonny`e morfo-funkcional`ny`e osobennosti vnutrennix polovy`x organov samczov ondatry`: dis. ... kand. biol. nauk. / I. I. Silkin. – Ulan-Ude`, 2003. – 156 s.
14. Silkin, I. I. Gistofiziologiya vnutrennix polovy`x organov samczov ondatry` / I. I. Silkin, A. P. Popov. – Irkutsk: Izd-vo IGU, 2009. – 127 s.
15. Silkin, I. I. Vozrastny`e i sezonny`e strukturno-funkcional`ny`e perestrojki nekotory`x polovy`x, e`ndokrinny`x i muskusny`x prepucial`ny`x zhelez samczov ondatry`: dis. ... d-ra. biol. nauk. / I. I. Silkin. – Irkutsk, 2013. – 324 s.

16. Sredstvo, obladayushhee protivopuxolevoj aktivnost'yu na osnove nanokompozitov arabinogalaktana s selenom, i sposoby` polucheniya takix nanokompozitov / B. G. Suxov, T. V. Ganenko, N. N. Pogodaeva, S. V. Kuznecov, I. I. Silkin, E. A. Lozovskaya, M. G. Shury`gin, I. A. Shury`gina, B. A. Trofimov // Patent RF na izobretenie № 2614363, zaregistrirovann v Gosudarstvennom reestre izobretenij RF 24.03.2017, zayavka № 2015132794 ot 05.08.2015.
17. Tatarnikova, N. A. Monitoring opuxolej molochnoj zhelezy` u koshek v gorode Permi / N. A. Tatarnikova, D. V. Cherepanov, O. V. Novikova (Kochetova) i dr. // Uch. zapiski Kazanskoy gos. akademii vet. med. im. N. E. Bauman. – Kazan`, 2022. – T. 251. – № 3. – S. 271-274.
18. Tokar`, D. V. Nekotorye aspekty` terapii transmissivnoj venericheskoy sarkomy` preparatom «Vinkristin» / D. V. Tokar`, V. A. Galaktionov, S. P. Xanxasy`kov // V sb.: Nauchny`e issledovaniya studentov v reshenii aktual'nyx problem APK. Mat. vserossiyskoy. studencheskoy nauchno-praktich. konf. – Molodezhnyj, 2022. – S. 156-161.
19. Silkin, I. I. Prospects for using post-mortal genetic materials on the example of sable to ensure the biodiversity in natural systems / I. I. Silkin, A. P. Popov, D. V. Dashko // IOP Conference series: Earth and environmental science. The conference proceedings. 2019 C. 012019

Информация об авторах:**Мычко Татьяна Сергеевна** – аспирант**Силкин Иван Иванович** – доктор биологических наук, доцент**Information about the authors:****Tatiana S. Mychko** – graduate student**Ivan I. Silkin** – doctor of biological sciences, associate professor**Вклад авторов:** все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 14.11.2022; одобрена после рецензирования 20.02.2023; принята к публикации 02.03.2023

The article was submitted 14.11.2022; approved after reviewing 20.02.2023;

accepted for publication 02.03.2023.

Иппология и ветеринария. 2023. № 1(47). С. 31-37.
Hippology and Veterinary Medicine. 2023;1(47):31-37.

ПАТОЛОГИЯ

Научная статья

DOI: 10/52419/2225-1537/2023.1.31-37

УДК 619:616.65:636.7(470.324)

Диагностика и распространение патологии предстательной железы у собак в условиях города Воронеж

Черная Ксения Олеговна¹, Пигарева Галина Павловна²^{1,2} Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I¹ c.tchiornaya2017@yandex.ru <https://orcid.org/0000-0003-4501-1224>² pigar_66@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-9630-2024>

Аннотация. Авторами проведён анализ отечественных и зарубежных источников литературы по проблемам патологии половой сферы кобелей. В условиях ветеринарной практики широко распространёнными заболеваниями является доброкачественная гиперплазия, острый и хронический простатит, абсцесс и опухоли предстательной железы у кобелей. Важнейшей задачей практикующих ветеринарных врачей является ранняя диагностика патологии простаты у самцов репродуктивного возраста. При раннем диагностировании заболевания возможно своевременное эффективное лечение племенных животных, восстановление их репродуктивной функции. В статье приведены результаты собственных исследований распространения патологии половой системы кобелей разных пород и возрастов в условиях ветеринарной клиники города Воронеж.

Ключевые слова: собаки, урология, заболевания простаты, доброкачественная гиперплазия предстательной железы, диагностика, распространение.

Для цитирования: Черная К. О., Пигарева Г. П. Диагностика и распространение патологии предстательной железы у собак в условиях города Воронеж // Иппология и ветеринария. 2023. № 1(47). С. 31-37.

Diagnosis and spread of prostate gland pathology in dogs in the city of Voronezh

Ksenia Ol. Chernaya¹, Galina P. Pigareva²

^{1,2} Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I

¹ c.tchiornaya2017@yandex.ru <https://orcid.org/0000-0003-4501-1224>

² pigar_66@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-9630-2024>

Abstract. The authors analyzed domestic and foreign sources of literature on the problems of pathology of the sexual sphere of males. In practice, benign hyperplasia, acute and chronic prostatitis, abscess and prostate tumors in males are widespread diseases. The most important task of practicing veterinarians is the early diagnosis of prostate pathology in males of reproductive age. With early diagnosis of the disease, timely effective treatment of breeding animals, restoration of their reproductive function is possible. The paper presents the results of our own research on the spread of pathology of the reproductive system of males of different breeds and ages in the conditions of the veterinary clinic of the city of Voronezh.

Keywords: dogs, urology, prostate diseases, benign prostatic hyperplasia, diagnosis, distribution.

For citation: Chernaya K. Ol., Pigareva G. P. Diagnosis and spread of prostate gland pathology in dogs in the city of Voronezh // Hippology and Veterinary Medicine. 2023;1(47):31-37.

Введение

Среди предметов изучения современной ветеринарной урологии особое место занимают вопросы патологии предстательной железы у самцов. По сведениям различных авторов, на долю патологии простаты у кобелей приходится около 30% от общего числа заболеваний мочеполовой системы. Такого рода заболевания протекают у большинства самцов бессимптомно и приводят к потере репродуктивной функции, а иногда и к гибели животных [7, 9, 10].

В ветеринарных клиниках, как правило, диагностируют заболевания предстательной железы при обструктивной симптоматике мочевыводящих путей и кишечника. Чаще регистрируют увеличение простаты (простатомегалия). Это

самый частый симптом простатита, кисты предстательной железы, неоплазии и других заболеваний.

Авторы, изучающие распространение патологии простаты у собак, считают, что чаще всего регистрируют доброкачественную гиперплазию, острый и хронический простатит, абсцесс и опухоли предстательной железы (Davidson, Polisca, A. Troisi) [4, 9, 10].

Большого внимания ветеринарных врачей-репродуктологов требует такое заболевание предстательной железы, как доброкачественная гиперплазия (ДГПЖ). Доброкачественная гиперплазия предстательной железы обычно является следствием естественного старения животного. Чаще встречается у кобелей старше шести лет, не использующихся в разведении (9).

Материал и методика исследования

Используя отечественные и зарубежные литературные источники за последние годы, изучили распространение и применяющиеся в условиях практики методы диагностики заболеваний предстательной железы у кобелей. Проведена работа по изучению распространения патологии половой системы у кобелей в условиях ветеринарной клиники «Ветконтроль» города Воронеж. Работа выполнена на 68 животных разных возрастов и пород с урологической патологией (травмы, орхиты и эпидидимиты, новообразования, простатиты, ДГПЖ, инфекционные заболевания репродуктивного тракта). На самцах разных пород изучили частоту развития ДГПЖ в зависимости от возраста.

Результаты эксперимента и их обсуждение

Клиническая картина ДГПЖ у кобелей. Как правило, на начальных этапах развития болезни клинические признаки заболевания стёрты. Редко могут наблюдаться серозно-геморрагические выделения из уретры между мочеиспусканиями, изменение цвета и прозрачности мочи (тёмная, бурая, мутная). Возможны болевые ощущения при дефекации, изменение формы выделенных каловых масс. В литературе описан такой признак, как «лентовидный» кал. Изменение формы каловых масс у кобелей связано с механическим сдавливанием прямой кишки увеличенной простатой. Также у животных отмечается задержка мочи и болезненность при мочеиспускании.

Диагностика заболеваний простаты. В условиях практики остро стоит вопрос ранней диагностики заболеваний простаты, включая доброкачественную гиперплазию. Поскольку на ранних этапах развития процесса клиническая картина не типична, либо регистрируется бессимптомное течение болезни, то ценные производители репродуктивного возраста при постановке диагноза не подверга-

ются лечению и впоследствии выбраковываются.

Диагностика болезней простаты проводится комплексным способом и основана на установлении клинических признаков, подтверждённых УЗИ-исследованием, лабораторным исследованием крови и мочи (1, 3, 4, 5, 6).

Одним из основных методов клинического исследования кобелей является пальпация предстательной железы через прямую кишку. Метод прост в исполнении, довольно информативен. Позволяет обнаружить увеличенные доли предстательной железы, чаще гладкие и ровные. При наличии кистозных образований определяется асимметрия органа. Простата подвижна, безболезненна. При подозрении на развитие злокачественной патологии простаты у животных необходимо уточнение предварительного результата посредством тонкоигольной биопсии железы для определения клеточного состава содержимого (1, 6).

Ультразвуковая картина при ДГПЖ. Предстательная железа увеличена, эхогенность паренхимы обычная, или повышена. Эхотекстура гомогенная или гетерогенная. При сканировании в поперечной проекции две доли обычно симметричны, хотя может встречаться асимметричное увеличение. Часто обнаруживаются интрапростатические кисты, которые выглядят как округлые или неровной формы анэхогенные области различной величины (1, 8).

Проведение биохимического анализа крови кобелей с доброкачественной гиперплазией простаты позволяет обнаружить повышение уровня мочевины и креатинина. Это связано со снижением сократительной способности детрузора, с наличием его непроизвольных сокращений при больших объёмах наполнения мочевого пузыря. Это приводит прежде всего к изменению функционального состояния верхних мочевых путей. На основании только данных общего анализа крови у кобелей с адено-

мой простаты невозможно сделать каких-либо значимых заключений. Кроме того, лейкоцитоз, в случае его установления, может свидетельствовать о наличии и других патологических процессов воспалительного характера в организме (2).

При аденоме предстательной железы довольно информативен клинический анализ мочи с микроскопией. В моче нередко выявляют кровь, белок, бактерии.

Нами была проведена работа по изучению распространения патологии половой системы у кобелей в условиях ветеринарной клиники «Ветконтроль» города Воронеж в период с 2018 по 2022 годы. Результаты представлены в таблице 1.

Нами было отмечено, что за последние три года на приеме в ветеринарной клинике зарегистрировано 68 обращений с кобелями по урологическим проблемам. Наибольший удельный вес занимают такие болезни простаты, как простатит, доброкачественная гиперплазия, опухоли, кисты (28 голов, или 41,2%).

Реже встречаются орхиты и эпидидимиты (13 собак, или 19,1%), новообразования полового члена (10 голов, или

14,7%), в единичных случаях – новообразования семенников (2 головы, или 2,9%). Заболевания инфекционной природы регистрировались у 8,8% животных (6 голов).

Отсюда следует, что в условиях ветеринарной клиники «Ветконтроль» самой частой причиной обращения с кобелями по урологическим проблемам являлись заболевания простаты, в том числе – доброкачественная гиперплазия.

Анализ распространения доброкачественной гиперплазии простаты у кобелей разных возрастных групп показал, что развитию патологии простаты подвержены животные старше 5 лет (9 голов, или 69,2%) (таблица 2).

В возрастной группе от 3 до 5 лет ДГПЖ регистрировалась в 30,8% всех случаев (4 головы), у кобелей моложе 3 лет данная патология не встречалась.

По данным истории болезни животных с ДГПЖ, только у двух кобелей второй возрастной группы наблюдалась клиническая картина заболевания. У остальных животных обнаружение патологии стало случайной находкой врачей при проведении планового андрологическо-

Таблица 1 – Распространение патологии половой системы у кобелей

Патология	Количество, гол.	%
Травмы полового члена и препуция	9	13,24
Орхиты и эпидидимиты	13	19,12
Новообразования полового члена	10	14,71
Новообразования семенников	2	2,94
Заболевания простаты (простатит, ДГПЖ, опухоли, кисты)	28	41,18
Инфекции (микоплазмоз, хламидиоз, герпес, бактериальные инфекции и тд.)	6	8,82
Всего	68	100,0

Таблица 2 – Частота развития ДГПЖ у собак в зависимости от возраста

Возрастная группа	Возраст собак, лет	Количество собак, голов	% от общего числа животных в группе
1	до 3 лет	0	0
2	от 3 до 5 лет	4	30,8
3	от 5 лет и старше	9	69,2

го обследования. Все животные третьей группы имели клинические признаки гиперплазии простаты, такие как тенезмы, затрудненное опорожнение кишечника, дизурия, лентовидный кал, изменение прозрачности мочи.

Следовательно, доброкачественная гиперплазия простаты развивается у животных старше пяти лет. Это может быть связано с предшествующими воспалительными заболеваниями в половой системе, в том числе инфекционной этиологии, а также с изменением соотношения половых гормонов крови у самцов старшего возраста.

Учитывая практическое значение названной проблемы, особое значение имеет ранняя диагностика заболеваний простаты у собак, особенно у породистых животных, использующихся в разведении. Только ранняя диагностика позволяет назначать своевременное эффективное лечение животных на основе выбора наиболее перспективных схем терапии.

Врачебный подход к данной проблеме заключается прежде всего в проведении первичного обследования всех самцов на приеме в ветеринарных клиниках с последующим подробным андрологическим приемом, по показаниям.

Проведение ежегодного скрининга мочевого пузыря у кобелей, с ректальной пальпацией, ультразвукографией простаты, лабораторным исследованием крови и мочи позволит выявлять заболевание на ранней стадии и сохранять не только репродуктивную функцию, но и зачастую спасти жизнь животного.

Библиографический список

1. Барр, Ф. Ультразвуковая диагностика заболеваний собак и кошек / Пер. с англ. З. Зарифова. М.: АКВАРИУМ ЛТД, 1999. – 208 с.
2. Бондарь, С. В. Гематологические и биохимические показатели кобелей при простатите / С. В. Бондарь, А. И. Краевский // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2016. – Т. 52. – № 2. – С. 10-13. – EDN XRPBTT.
3. Горман Нейл Т. Диагностика и лечение заболеваний предстательной железы у собак // В кн. Нефрология и урология собак и кошек (под ред. Дж. Байнбриджа и Дж. Эллиота) / пер. с англ. Е. Махиянова. М.: Аквариум ЛТД, 2003. – С. 204 – 217.

Заключение

1. По данным литературы, на долю патологии простаты у кобелей приходится около 30% от общего числа заболеваний мочевого пузыря.

2. В условиях практики заболевания предстательной железы у собак чаще диагностируют при обструктивной симптоматике мочевыводящих путей и кишечника.

3. Для диагностики ДГПЖ применяют клинические методы исследования, ультразвукографию простаты, лабораторное исследование крови и мочи, а также исследование пунктата, полученного из простаты.

4. Проведение раннего андрологического обследования всех самцов на приеме в ветеринарной клинике позволит провести раннюю диагностику заболеваний простаты, начать своевременное лечение заболеваний и поддержать репродуктивное здоровье племенных животных.

5. В условиях ветеринарной клиники «Ветконтроль» г. Воронежа самой частой причиной обращения с кобелями по урологическим проблемам являются заболевания простаты (41,2%).

6. ДГПЖ чаще встречается у кобелей старше 5 лет (69,2%), а у животных до 3 лет данная патология в нашей практике не встречалась.

7. Ранняя диагностика болезней простаты позволит проводить своевременное эффективное лечение животных на основе выбора наиболее перспективных схем терапии.

4. Дэвидсон, Ж. Р. Заболевания предстательной железы у собак // WALTHAM Focus. 2003. – том 13. – № 3. – С. 4-10.
5. Пигарева, Г. П. Заболевания предстательной железы у собак / Г. П. Пигарева, К. О. Черная // Вет.-сан. аспекты качества и безоп. с.-х. продукции : Матер. V междунар. науч.-практич. конф., Воронеж, 16 декабря 2021 года. – Воронеж: Воронежский ГАУ им. Императора Петра I, 2021. – С. 294-299. – EDN SFSDIX.
6. Хоришко, П. А. Практический подход к диагностике и лечению простатитов у собак // Вестник ветеринарии. 2004. – № 3. – С. 36-41.
7. Aagaard, T., Madsen, P. O. Bacterial prostatitis: new methods of treatment// Urology. 1991. – Vol. 37 (suppl. 3). – P. 4 – 8.
8. Abu-Yousef, M. M. Benign prostatic hyperplasia: tissue characterization using suprapubic ultrasound // Radiology. 1985. – Vol. 156. –P. 169.
9. Davidson, J. R. Prostatic Diseases of the Dog / J. R. Davidson // Waltham Focus – 2003. – N 2. – P. 4-10.
10. Polisca, A. A Retrospective Study of Canine Prostatic Diseases from 2002 to 2009 at the Alfort Veterinary College in France / A. Polisca, A. Troisi, E. Fontaine, L. Menchetti, A. Fontbonne // Theriogenology – 2016. – P. 835-840

References

1. Barr, F. Ul'trazvukovaya diagnostika zabolevanij sobak i koshek/ Per. s angl. 3. Zarifova. M.: AKVARIUM LTD, 1999. – 208 s.
2. Bondar', S. V. Gematologicheskie i bioximicheskie pokazateli kobelej pri prostatite / S. V. Bondar', A. I. Kraevskij // Ucheny'e zapiski uchrezhdeniya obrazovaniya Vitebskaya ordena Znak pocheta gosudarstvennaya akademiya veterinarnoj mediciny`. – 2016. – T. 52. – № 2. – S. 10-13. – EDN XRPBTT.
3. Gorman Nejl T. Diagnostika i lechenie zabolevanij predstatel'noj zhelezy` u sobak // V kn. Nefrologiya i urologiya sobak i koshek (pod red. Dzh. Bajnbridzha i Dzh. E'lliota) / per. s angl. E. Maxiyanova. M.: Akvarium LTD, 2003. – S. 204 – 217.
4. De'vidson, Zh. R. Zabolevaniya predstatel'noj zhelezy` u sobak // WALTHAM Focus. 2003. – том 13. – № 3. – С. 4-10.
5. Pigareva, G. P. Zabolevaniya predstatel'noj zhelezy` u sobak / G. P. Pigareva, K. O. Chernaya // Vet.-san. aspekty` kachestva i bezop. s.-х. produkci` : Mater. V mezhdunar. nauch.-praktich. konf., Voronezh, 16 dekabrya 2021 goda. – Voronezh: Voronezhskij GAU im. Imperatora Petra I, 2021. – S. 294-299. – EDN SFSDIX.
6. Xorishko, P. A. Prakticheskij podxod k diagnostike i lecheniyu prostatitov u sobak // Vestnik veterinarii. 2004. – № 3. – С. 36-41.
7. Aagaard, T., Madsen, P. O. Bacterial prostatitis: new methods of treatment// Urology. 1991. – Vol. 37 (suppl. 3). – P. 4 – 8.
8. Abu-Yousef, M. M. Benign prostatic hyperplasia: tissue characterization using suprapubic ultrasound // Radiology. 1985. – Vol. 156. –P. 169.
9. Davidson, J. R. Prostatic Diseases of the Dog / J. R. Davidson // Waltham Focus – 2003. – N 2. – P. 4-10.
10. Polisca, A. A Retrospective Study of Canine Prostatic Diseases from 2002 to 2009 at the Alfort Veterinary College in France / A. Polisca, A. Troisi, E. Fontaine, L. Menchetti, A. Fontbonne // Theriogenology – 2016. – P. 835-840

Информация об авторах:

Черная Ксения Олеговна – аспирант

Пигарева Галина Павловна – кандидат ветеринарных наук, доцент

Information about the authors

Ksenia O. Chernaya – graduate student

Galina P. Pigareva – candidate of veterinary sciences, associate professor

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 12.01.2023; одобрена после рецензирования 20.02.2023; принята к публикации 02.03.2023.

The article was submitted 12.01.2023; approved after reviewing 20.02.2023; accepted for publication 02.03.2023.

Иппология и ветеринария. 2023. № 1(47). С. 38-45.
Hippology and Veterinary Medicine. 2023;1(47):38-45.

МОРФОЛОГИЯ

Научная статья
DOI: 10/52419/2225-1537/2023.1.38-45
УДК 616.132.14:636.934.55

Дуга аорты поросят

Былинская Дарья Сергеевна¹, Щипакин Михаил Валентинович²,
Хватов Виктор Александрович³

^{1, 2, 3} Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины

¹ goldberg07@mail.ru <https://orcid.org/0000-0001-9997-5630>
² m.shchipakin@yandex.ru <https://orcid.org/0000-0002-2960-3222>
³ vitya-khvatov@yandex.ru <https://orcid.org/0000-0001-5799-0816>

Аннотация. Морфология ветвей дуги аорты является важной темой в кардиологии. Сосуды, отходящие от дуги аорты, могут различаться по количеству, месту отхождения у разных видов животных, а также иметь вариации ветвления в пределах одного и того же вида. Однако вне зависимости от существующих вариаций все они являются основными артериальными магистралями для органов и тканей головы, шеи и грудных конечностей. Учитывая вышесказанное, мы поставили перед собой цель – изучить ветви дуги аорты у поросят и дать им морфометрическую характеристику. Материалом для исследования послужили трупы новорождённых поросят породы ландрас. Методы исследования – тонкое анатомическое препарирование и морфометрия. Для тонкого анатомического препарирования проводили инъекцию сосудистого русла окрашенным латексом. В ходе исследования было установлено, что от дуги аорты у новорождённых поросят отходят две артерии: левая подключичная и плечеголовная. При сравнении диаметров указанных артерий можно отметить, что распределение кровотока происходит несимметрично. Большой диаметр имеет плечеголовная артерия. Плечеголовная артерия следует в краниальном направлении и отдаёт ствол общих сонных артерий, после чего продолжается как правая подключичная артерия. Диаметр ствола общих сонных артерий превышает аналогичный показатель плечеголовной артерии. Диаметр правой подключичной артерии достоверно не отличался от аналогичного показателя левой подключичной артерии. Ветви подключичных артерий включают две группы: дорсальную и вентральную. Преимущественно дорсальное направление имеют рёберно-шейный ствол, глубокая шейная и позвоночная артерии, а вентральное – плечешейный ствол, внутренняя грудная и поверхностная шейная артерии. Самой крупной артерией из группы дорсальных ветвей является рёберно-шейный ствол. Среди группы вентральных ветвей максимального диаметра достигают две артерии: внутренняя грудная и плечешейный ствол.

Ключевые слова: артерии, дуга аорты, поросята, подключичная артерия.

Для цитирования: Былинская Д.С., Щипакин М.В., Хватов В.А. Дуга аорты поросят // Иппология и ветеринария. 2023. № 1(47). С. 38-45.

© Былинская Д. С., Щипакин М. В., Хватов В. А., 2023

MORPHOLOGY

Original article

The aortic arch of piglets

Darya S. Bylinskaya¹, Mikhail V. Shchipakin², Viktor A. Khvatov³

^{1, 2, 3} St. Petersburg State University of Veterinary Medicine

¹ goldberg07@mail.ru <https://orcid.org/0000-0001-9997-5630>
² m.shchipakin@yandex.ru <https://orcid.org/0000-0002-2960-3222>
³ vitya-khvatov@yandex.ru <https://orcid.org/0000-0001-5799-0816>

Abstract. The morphology of the branches of the aortic arch is an important topic in cardiology. Vessels extending from the aortic arch may differ in number, place of departure in different species of animals, as well as have variations of branching within the same species. However, regardless of the existing variations, all of them are the main arterial highways for organs and tissues of the head, neck and thoracic extremities. Considering the above, we set a goal to study the branches of the aortic arch in piglets and give them a morphometric characteristic. The corpses of newborn piglets of the Landrace breed served as the material for the study. The research method was fine anatomical dissection and morphometry. For fine anatomical dissection, injection of the vascular bed with colored latex was performed. During the study, it was found that two arteries depart from the aortic arch in newborn piglets: the left subclavian and the brachiocephalic. When comparing the diameters of these arteries, it can be noted that the distribution of blood flow occurs asymmetrically. The brachiocephalic artery has a larger diameter. The brachiocephalic artery follows in the cranial direction and gives off the trunk of the common carotid arteries, after which it continues as the right subclavian artery. The diameter of the trunk of the common carotid arteries exceeds that of the brachiocephalic artery. The diameter of the right subclavian artery did not significantly differ from that of the left subclavian artery. Branches of subclavian arteries include two groups: dorsal and ventral. Mainly the dorsal direction has the costal-cervical trunk, deep cervical and vertebral arteries, and the ventral direction has the brachial trunk, internal thoracic and superficial cervical arteries. The largest artery from the group of dorsal branches is the costal-cervical trunk. Among the group of ventral branches, two arteries reach the maximum diameter: the internal thoracic and the brachial trunk.

Keywords: arteries, aortic arch, piglets, subclavian artery.

For citation: Bylinskaya D. S., Shchipakin M. V., Khvatov V. A. The aortic arch of piglets // Hippology and Veterinary Medicine. 2023;1(47):38-45.

Введение

Свиньи представляют важную биологическую модель в научных экспериментах, так как имеют общие черты с морфологией сердечно-сосудистой системы и некоторых внутренних органов человека [1]. Многие данные, полученные по морфологии кровеносного русла, печени и сердца свиней успешно экстраполируются на человека [2, 3]. Так, свиньи актив-

но используются в качестве экспериментальной модели при изучении болезней сердечно-сосудистой системы (атеросклероз, гипоксия головного мозга, нарушения миокардиального кровотока) [3, 4].

Морфология ветвей дуги аорты является важной темой в кардиологии. Сосуды, отходящие от дуги аорты, могут различаться по количеству, месту отхождения у разных видов животных, а также

иметь вариации ветвления в пределах одного и того же вида (5, 6). Однако вне зависимости от существующих вариаций все они являются основными артериальными магистралями для органов и тканей головы, шеи и грудных конечностей.

Учитывая вышесказанное, мы поставили перед собой **цель** – изучить ветви дуги аорты у поросят и дать им морфометрическую характеристику.

Материалы и методы исследований

Материалом для исследования послужили трупы новорождённых поросят породы ландрас, доставленные на кафедру анатомии животных ФГБОУ ВО СПбГУВМ со свиноводческого комплекса «Идаванг Агро» д. Нурма Тосненского района Ленинградской области. Все поросята, вошедшие в исследование, относились к раннему постнатальному периоду жизни (возраст 1-7 дней), всего исследовано 20 поросят.

Методом исследования послужили тонкое анатомическое препарирование и морфометрия. Для тонкого анатомического препарирования проводили инъ-

екцию сосудистого русла окрашенным латексом (7). Предварительно объекты исследования помещали в ёмкости с тёплой водой (42-45°C) для разогревания органов и тканей. Доступ к сосудистому руслу и инъектирование латекса осуществляли через брюшную аорту. Далее трупы выдерживали при температуре 4°C в течение суток, затем помещали в 10% буферный раствор формальдегида на 3-5 суток, а после подвергали тонкому анатомическому препарированию. Морфометрию сосудов проводили с использованием стереоскопического микроскопа МБС-10. Обработку полученных морфометрических данных проводили в программе Excel.

При указании анатомических терминов использовали Международную ветеринарную анатомическую номенклатуру пятой редакции [8].

Результаты исследования и их обсуждения

Из левого желудочка сердца выходит аорта (aorta), которая поворачивает каудодорсально и формирует дугу аорты

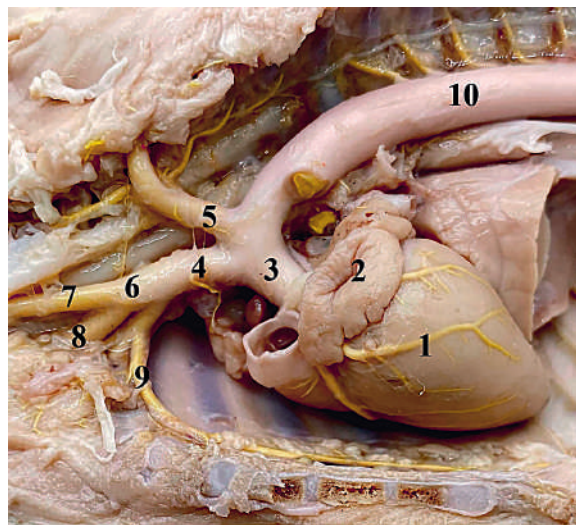


Рисунок 1 – Ветви дуги аорты. Новорождённый поросёнок породы ландрас.

Инъекция сосудов латексом. Тонкое анатомическое препарирование:

- 1 – левый желудочек; 2 – левое предсердие; 3 – аорта; 4 – плечеголовная артерия; 5 – левая подключичная артерия; 6 – ствол общих сонных артерий; 7 – левая общая сонная артерия; 8 – правая общая сонная артерия; 9 – внутренняя грудная артерия; 10 – грудная аорта

(arcus aortae). В поперечной плоскости, проведённой касательно четвёртого ребра от дуги аорты в краниальном направлении, ответвляется плечеголовная артерия (a. brachiocephalica) и через 2,0-2,5 мм левая подключичная артерия (a. subclavia sinistra). Диаметр дуги аорты составляет в среднем $4,73 \pm 0,32$ мм.

При сравнении диаметров плечеголовной и левой подключичной артерий, можно отметить, что распределение кровотока происходит несимметрично. Так, суммарный диаметр двух ветвей дуги аорты составляет $6,17 \pm 0,54$ мм. На долю левой подключичной артерии приходится 48% от суммарного диаметра, тогда как на долю плечеголовной артерии – 52%. Этот факт объясняет дальнейшую архитектуру двух артерий.

Плечеголовная артерия, диаметром $3,21 \pm 0,33$ мм, следует в краниальном направлении $12,25 \pm 0,98$ мм и отдаёт

ствол общих сонных артерий (truncus bicaroticus), после чего продолжается как правая подключичная артерия (a. subclavia dextra).

При анализе диаметров плечеголовной артерии и её ветвей можно заключить, что диаметр ствола общих сонных артерий у новорождённых поросят превышал аналогичный показатель плечеголовной артерии в 1,07 раза и составил $3,42 \pm 0,31$ мм. Диаметр правой подключичной артерии меньше диаметра плечеголовной артерии в 1,10 раза и составил $2,94 \pm 0,27$ мм, что достоверно не отличается от диаметра левой подключичной артерии.

Ствол общих сонных артерий у новорождённых поросят располагается на вентральной поверхности трахеи, следует в краниальном направлении в среднем $4,57 \pm 0,42$ мм, после чего бифуркационно разделяется на левую и правую об-

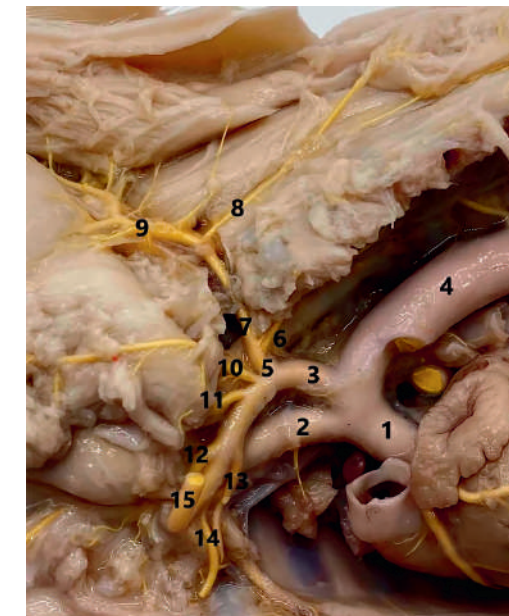


Рисунок 2 – Левая подключичная артерия. Новорождённый поросёнок породы ландрас.

Инъекция сосудов латексом. Тонкое анатомическое препарирование:

- 1 – аорта; 2 – плечеголовная артерия; 3 – левая подключичная артерия; 4 – грудная аорта; 5 – рёберно-шейный ствол; 6 – передняя межреберная артерия; 7 – дорсальная лопаточная артерия; 8 – нисходящая ветвь дорсальной лопаточной артерии; 9 – восходящая ветвь дорсальной лопаточной артерии; 10 – глубокая шейная артерия; 11 – позвоночная артерия; 12 – плечешейный ствол; 13 – внутренняя грудная артерия; 14 – поверхностная шейная артерия; 15 – левая подмышечная артерия

щие сонные артерии (a. carotis communis sinistra et dextra). Диаметр основных артериальных магистралей органов головы достоверно не отличался и составил $2,43 \pm 0,18$ мм.

Левая подключичная артерия после ответвления от дуги аорты направляется дорсолатерально, слева от трахеи и краниальной полой вены. Ветвями левой подключичной артерии у поросят являются: рёберно-шейный ствол, глубокая шейная артерия, позвоночная артерия, плечевой ствол и внутренняя грудная и поверхностная шейная артерии. В ветвлении правой и левой подключичных артерий мы отмечали симметричность.

Рёберно-шейный ствол (truncus costocervicalis) является первой ветвью, отходящей от подключичных артерий. Он следует $2,55 \pm 0,16$ мм дорсально и разделяется на переднюю межрёберную и дорсальную лопаточную артерии. Диаметр рёберно-шейного ствола у новорождённых поросят составляет $1,80 \pm 0,11$ мм.

Передняя межрёберная артерия (a. intercostalis suprema) ответвляется в первом межреберье и следует каудально. Она участвует в васкуляризации дорсальной части первых четырёх межреберий. Диаметр указанной артерии составляет $0,64 \pm 0,04$ мм.

Дорсальная лопаточная артерия (a. scapularis dorsalis) поднимается дорсально и покидает грудную полость через первое межреберье. Пройдя $12,53 \pm 1,05$ мм она разделяется на две ветви – нисходящую и восходящую. Диаметр дорсальной лопаточной артерии в месте ответвления достигает значения $1,10 \pm 0,07$ мм. Нисходящая ветвь (ramus descendens), диаметром $0,56 \pm 0,03$ мм, направляется каудально, по дорсолатеральной поверхности полуостистой мышцы. Восходящая ветвь (ramus ascendens), диаметром $1,57 \pm 0,09$ мм, имеет извилистый ход, следует в краниодорсальном направлении. По своему ходу она отдаёт многочисленные ветви в толщу мышц шеи, своими конечными ветвями достигает коротких разгибателей головы.

Второй ветвью, отходящей от дорсальной стенки подключичных артерий, является глубокая шейная артерия (a. cervicalis profunda), диаметром $0,98 \pm 0,06$ мм. Место её начала располагается на $0,89 \pm 0,04$ мм краниальнее ответвления рёберно-шейного ствола. Глубокая шейная артерия направляется краниодорсально по медиальной поверхности шейной части вентральной зубчатой мышцы, отдавая мелкие мышечные ветви.

Позвоночная артерия (a. vertebralis) диаметром $1,04 \pm 0,08$ мм, ответвляется от подключичной артерии на $1,56 \pm 0,07$ мм краниальнее глубокой шейной артерии. Первоначально позвоночная артерия имеет краниальное направление, в области седьмого шейного позвонка она изменяет его на дорсальное. Далее поднимается к поперечному отверстию шестого шейного позвонка, через которое погружается в поперечный канал. Следуя краниально, она имеет извилистый ход и сегментарно отдаёт три сосудистые ветви: дорсальные и вентральные мышечные, спинномозговую. Конечные ветви позвоночной артерии участвуют в васкуляризации головного мозга и коротких разгибателей головы.

От подключичной артерии друг напротив друга отходят плечевой ствол и внутренняя грудная артерия.

Плечевой ствол (truncus omocervicalis) отходит от краниальной поверхности подключичной артерии и следует краниовентрально, своими конечными ветвями достигая краниальной трети вентральной поверхности шеи. Диаметр плечевого ствола в месте отхождения составляет $1,44 \pm 0,09$ мм.

Внутренняя грудная артерия (a. thoracica interna) – крупный сосуд, отходящий от каудальной поверхности подключичной артерии. Первоначально она направляется каудовентрально, достигая дорсальной поверхности грудной кости, где меняет направление на каудальное. Для внутренней грудной артерии характерна сегментарность ответвления двух ветвей: вентральных межрёберных арте-

рий и прободающих. Диаметр внутренней грудной артерии максимальный в месте ответвления и достигает значения $1,44 \pm 0,12$ мм.

Поверхностная шейная артерия (a. cervicalis superficialis) является последней ветвью подключичных артерий. Её диаметр составляет $1,03 \pm 0,07$ мм. Она огибает первое ребро и разделяется на ветви, участвующие в кровоснабжении мышц краниальной поверхности плечевого сустава.

От уровня краниального края первого ребра подключичные артерии продолжают как подмышечные артерии (a. axillaris), являющиеся основной артериальной магистралью грудных конечностей.

Изучив скелетотопию и ангиоархитектонику ветвей подключичных артерий, мы разделили их на группы ветвей направленных дорсально и вентрально. Так преимущественно дорсальное направление имеют рёберно-шейный ствол, глубокая шейная и позвоночная артерии, а вентральное – плечевой ствол, внутренняя грудная и поверхностная шейная артерии.

Суммарные диаметры групп дорсальных и вентральных ветвей имеют близкие значения и в процентном соотношении составляют 49% и 51% соответственно. Самой крупной артерией из группы дорсальных ветвей является рёберно-шейный ствол, диаметр которого в процентном отношении к суммарному диаметру группы составляет 47%. Среди группы вентральных ветвей подключич-

ных артерий максимального диаметра у новорождённых поросят достигают плечевой ствол и внутренняя грудная артерия, которые в процентном отношении к суммарному диаметру группы ветвей составляют по 37% каждая.

Заключение

В ходе исследования было установлено, что от дуги аорты у новорождённых поросят отходят две артерии: левая подключичная и плечеголовная. При сравнении диаметров указанных артерий, можно отметить, что распределение кровотока происходит несимметрично. Большой диаметр имеет плечеголовная артерия. Ствол общих сонных артерий является ответвлением плечеголовной артерии. При анализе морфометрических показателей этих артерий установлено, что диаметр ствола превышает аналогичный показатель плечеголовной артерии. Диаметр правой подключичной артерии достоверно не отличался от диаметра левой подключичной артерии. Ветви подключичных артерий включают две группы: дорсальную и вентральную. Преимущественно дорсальное направление имеют рёберно-шейный ствол, глубокая шейная и позвоночная артерии, а вентральное – плечевой ствол, внутренняя грудная и поверхностная шейная артерии. Самой крупной артерией из группы дорсальных ветвей является рёберно-шейный ствол. Среди группы вентральных ветвей максимального диаметра достигают две артерии: внутренняя грудная и плечевой ствол.

Библиографический список

- Капаназе, Г. Д. Использование миниатюрных свиней в биомедицинских экспериментах / Г. Д. Капаназе // Биомедицина. – 2006. – № 2. – С. 40-51.
- Былинская, Д. С. Интраорганная архитектура печеночных вен у поросят / Д. С. Былинская, М. В. Щипакин, Д. В. Васильев // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2022. – № 4. – С. 152-154.
- Тихонов, В. Н. Использование мини-свиней в качестве модели для разработки новых методов лечения ишемической болезни сердца / В. Н. Тихонов, П. М. Ларионов, А. В. Тихонов // Атеросклероз. – 2010. – Т. 6. – № 2. – С. 28-39.

4. Западнюк, Б. В. Проявление острой циркулярной гипоксии головного мозга у миниатюрных свиней и лабораторных грызунов / Б. В. Западнюк, П. Р. Познахирев // *Материалы Всесоюзной конференции*. Москва. – 1980. – С. 81-82.
5. Рентгенографическая локация дуги аорты и ее ветвей у кошки домашней и рыси евразийской / Н. В. Зеленовский, М. В. Щипакин, Д. С. Былинская [и др.] // *Аграрная наука*. – 2022. – № 4. – С. 21-25.
6. Хватов, В. А. Морфология дуги аорты и её ветвей у кошек породы мейн-Кун / В. А. Хватов, М. В. Щипакин, С. С. Глушонков // *Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет)*. – 2022. – № 3(64). – С. 142-148.
7. Универсальные методики изучения артериальной системы животных / М. В. Щипакин, Ю. Ю. Бартенева, Д. С. Былинская, Д. В. Васильев, А. С. Стратонов, В. А. Хватов // *Актуальные проблемы ветеринарной морфологии и высшего зооветеринарного образования: Сборник трудов Национальной научно-практической конференции с международным участием, Москва, 14–16 октября 2019 года*. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина», 2019. – С. 66-70.
8. Зеленовский, Н. В. Международная ветеринарная анатомическая номенклатура на латинском и русском языках. *Nomina Anatomica Veterinaria*. (пятая редакция): Учебники для вузов. Специальная литература / Н. В. Зеленовский; пер. и рус. терминология Н. В. Зеленовского. – Санкт-Петербург: Издательство «Лань», 2013. – 400 с.
9. Особенности хода и ветвления артерий головы таксы обыкновенной / М. В. Щипакин, А. В. Прусаков, С. В. Вирунен [и др.] // *Иппология и ветеринария*. – 2014. – № 1(11). – С. 109-114.
10. Зеленовский, Н. В. Анатомия животных: Учебник для вузов / Н. В. Зеленовский, М. В. Щипакин. – 3-е издание, стереотипное. – Санкт-Петербург: Издательство «Лань», 2022. – 484 с. – ISBN 978-5-8114-9444-6.

References

1. Kapanadze, G. D. Ispol'zovanie miniatyurnykh svinej v biomeditsinskih eksperimentah / G. D. Kapanadze // *Biomedicina*. – 2006. – № 2. – С. 40-51.
2. Bylinskaya, D. S. Intraorgannaya arhitektonika pechenochnykh ven u porosyat / D. S. Bylinskaya, M. V. SHCHipakin, D. V. Vasil'ev // *Normativno-pravovoe regulirovanie v veterinarii*. – 2022. – № 4. – С. 152-154.
3. Tihonov, V. N. Ispol'zovanie mini-svinej v kachestve modeli dlya razrabotki novykh metodov lecheniya ishemichejskoj bolezni serdca / V. N. Tihonov, P. M. Larionov, A. V. Tihonov // *Ateroskleroz*. – 2010. – Т. 6. – № 2. – С. 28-39.
4. Zapadnyuk, B. V. Proyavlenie ostroj cirkulyarnoj gipoksii golovno go mozga u miniatyurnykh svinej i laboratornykh gryzunov / B. V. Zapadnyuk, P. R. Poznahirev // *Materialy Vsesoyuznoj konkerencii*. Moskva. – 1980. – С. 81-82.
5. Rentgenograficheskaya lokaciya dugi aorty i ee vetvej u koshki domashnej i rysi evrazijskoj / N. V. Zelenevskij, M. V. SHCHipakin, D. S. Bylinskaya [i dr.] // *Agrarnaya nauka*. – 2022. – № 4. – С. 21-25.
6. Hvatov, V. A. Morfologiya dugi aorty i eyo vetvej u koshek porody mejn-Kun / V. A. Hvatov, M. V. Shchipakin, S. S. Glushonok // *Vestnik NGAU (Novosibirskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet)*. – 2022. – № 3(64). – С. 142-148.
7. Universal'nye metodiki izucheniya arterial'noj sistemy zhivotnykh / M. V. Shchipakin, Yu. Yu. Barteneva, D. S. Bylinskaya, D. V. Vasil'ev, A. S. Stratonov, V. A. Hvatov // *Aktual'nye problemy veterinarnoj morfologii i vysshego zooveterinarnogo obrazovaniya: Sbornik trudov Nacional'noj nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem, Moskva, 14–16 oktyabrya 2019 goda*. – Moskva: Federal'noe gosudarstvennoe byudzhethnoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego obrazovaniya «Moskovskaya gosudarstvennaya akademiya veterinarnoj mediciny i biotekhnologii – MVA imeni K.I. Skryabina», 2019. – С. 66-70.

8. Zelenevskij, N. V. Mezhdunarodnaya veterinarnaya anatomicheskaya nomenklatura na latinskom i russkom yazykah. *Nomina Anatomica Veterinaria*. (pyataya redakciya): *Uchebniki dlya vuzov. Special'naya literatura* / N. V. Zelenevskij; per. i rus. terminologiya N. V. Zelenevskogo. – Sankt-Peterburg: Izdatel'stvo "Lan", 2013. – 400 s.
9. Osobennosti hoda i vetvleniya arterij golovy taksy obyknovennoj / M. V. SHCHipakin, A. V. Prusakov, S. V. Virunen [i dr.] // *Ippologiya i veterinariya*. – 2014. – № 1(11). – С. 109-114.
10. Zelenevskij, N. V. *Anatomiya zhivotnykh: Uchebnik dlya vuzov* / N. V. Zelenevskij, M. V. Shchipakin. – 3-e izdanie, stereotipnoe. – Sankt-Peterburg: Izdatel'stvo "Lan", 2022. – 484 s. – ISBN 978-5-8114-9444-6.

Информация об авторах:

Былинская Дарья Сергеевна – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры анатомии животных

Щипакин Михаил Валентинович – доктор ветеринарных наук, профессор, заведующий кафедрой анатомии животных

Хватов Виктор Александрович – кандидат ветеринарных наук, ассистент кафедры анатомии животных

Information about the authors:

Darya S. Bylinskaya – candidate of veterinary sciences, associate professor, department of animal anatomy

Mikhail V. Shchipakin – doctor of veterinary sciences, professor, head of the department of animal

Viktor A. Khvatov – candidate of veterinary sciences, assistant of the department of animal anatomy

Вклад авторов:

все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors:

the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 24.01.2023; одобрена после рецензирования 20.02.2023; принята к публикации 02.03.2023.

The article was submitted 24.01.2023; approved after reviewing 20.02.2023; accepted for publication 02.03.2023.

Ход и ветвление восходящей аорты у крупного серого гуся (*Anser griseo magna*)

Глушенок София Сергеевна¹, Васильев Дмитрий Владиславович²,
Былинская Дарья Сергеевна³

^{1, 2, 3} Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины

¹ Sunflower.92@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-8972-4376>
² Vasilev89@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-9496-6433>
³ goldberg07@mail.ru <https://orcid.org/0000-0001-9997-5630>

Аннотация. Крупный серый гусь (*Anser griseo magna*) – распространённая сельскохозяйственная птица, порода относится к мясосальной группе. Данная порода гусей отличается крепким широким телом, мышцы на их груди сильно выступают, шея средней длины с небольшой, но очень крепкой головой, на животе имеется сильно развитая жировая складка, крылья очень мощные, плотные и массивные. Перо у крупного серого гуся на верхней части туловища имеет серый цвет и белый на нижней. Данная порода славится быстрым ростом и набором веса при кормлении только растительными кормами, что сильно удешевляет содержание. Вес данной птицы буквально за 5 месяцев может достигать 7-7,5 кг. Эти характеристики говорят о том, что у данной птицы сильно развита мышечная и жировая ткань, для роста и развития которой необходимо стабильное и правильное кровоснабжение, которое осуществляется за счёт артериальных сосудов. Благодаря хорошей васкуляризации все клетки тканей и органов получают необходимые вещества для роста и развития. Зная этот факт, мы установили закономерности хода и ветвления восходящей аорты у крупного серого гуся и определили морфометрические показатели основных артериальных сосудов данного коллектора. Установили, что парные плечеголовые артерии не симметричны, их диаметр варьирует. Левая плечеголовая артерия имеет диаметр в 1,18 раза больше, чем правая. Интересным фактом было то, что, на уровне шестого по третий шейные позвонки правая и левая общие сонные артерии сливаются в один общий ствол, а потом снова расходятся на самостоятельные артерии. Все остальные сосуды имеют достаточно широкий просвет и хорошо развиты.

Ключевые слова: гусь, крупный серый гусь, аорта, восходящая аорта, васкуляризация.

Для цитирования: Глушенок С. С. Ход и ветвление восходящей аорты у крупного серого гуся / Глушенок С.С., Васильев Д. В., Былинская Д. С. // Иппология и ветеринария. 2023. № 1(47). С. 46-52.

Course and branching of the ascending aorta in a large gray goose (*Anser griseo magna*)

Sofia S. Glushonok¹, Dmitry V. Vasiliev², Daria S. Bylinskaya³

^{1, 2, 3} St. Petersburg State University of Veterinary Medicine

¹ Sunflower.92@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-8972-4376>
² Vasilev89@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-9496-6433>
³ goldberg07@mail.ru <https://orcid.org/0000-0001-9997-5630>

Abstract. Large gray goose (*Anser griseo magna*) – a common agricultural bird, this breed belongs to the meat-sucking group. This breed of geese is distinguished by a strong broad body, the muscles on their chest protrude strongly, the neck is of medium length with a small but very strong head, there is a strongly developed fat fold on the abdomen, the wings are very powerful, dense and massive. The feather of a large gray goose, on the upper part of the body has a gray color and white on the bottom. This breed is famous for its rapid growth and weight gain, when fed only with vegetable feeds, which greatly reduces the cost of feeding. The weight of this bird can reach 7-7.5 kg, literally in 5 months. These characteristics indicate that this bird has highly developed muscle and adipose tissue, for the growth and development of which a stable and proper blood supply is necessary, which is carried out by arterial vessels. Thanks to vascularization, all cells of tissues and organs receive the necessary substances for growth and development. Knowing this fact, we established the patterns of the course and branching of the ascending aorta in a large gray goose, and determined the morphometric parameters of the main arterial vessels of this collector. It was found that paired brachiocephalic arteries are not symmetrical, their diameter varies. The left brachiocephalic artery has a diameter 1.18 times larger than the right one. An interesting fact was that, at the level from the sixth to the third cervical vertebrae, the right and left common carotid arteries merge into one common trunk, and then again diverge into independent arteries. All other vessels have a fairly wide lumen and are well developed.

Keywords: goose, large gray goose, aorta, ascending aorta, vascularization.

For citation: Glushonok S. S. The course and branching of the ascending aorta in a large gray goose / Glushonok S.S., Vasiliev D. V., Bylinskaya D. S. // Hippology and veterinary medicine. 2023;1(47):46-52.

Введение

Крупный серый гусь (*Anser griseo magna*) – распространённая сельскохозяйственная птица, данная порода относится к мясосальной группе. Данная порода гусей отличается крепким широким телом, мышцы на их груди сильно выступают, шея средней длины с небольшой, но очень крепкой головой, на животе имеется сильно развитая жировая складка, крылья очень мощные, плотные

и массивные. Перо у крупного серого гуся на верхней части туловища имеет серый цвет и белый – на нижней. Данная порода при кормлении только растительными кормами славится быстрым ростом и набором веса, что сильно удешевляет её содержание. Вес данной птицы буквально за пять месяцев может достигать 7,0-7,5 кг. Эти характеристики говорят о том, что у данной птицы сильно развита мышечная и жировая ткань, для роста и раз-

вития которой необходимо стабильное и правильное кровоснабжение. Благодаря васкуляризации все клетки тканей и органов получают необходимые вещества для роста и развития (1-3).

Изучив отечественную и зарубежную литературу, мы обнаружили, что сердечно-сосудистая система крупного серого гуся детально не была рассмотрена ранее. В связи с этим фактом нами была поставлена **цель исследования** – изучить закономерности хода и ветвления восходящей аорты у крупного серого гуся, а также определить морфометрические показатели основных артериальных сосудов. Восходящая аорта даёт питание всем органам и тканям краниальной части туловища данной породы гусей, она васкуляризирует крылья, летательные мышцы, грудные мышцы, шею и голову (4-9).

Материалы и методы исследований

Исследования были проведены на кафедре анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины».

В качестве материала использовали трупы крупного серого гуся в коли-

честве шести штук, в возрасте от 7 до 9 месяцев. Трупы птиц были доставлены из частного хозяйства Гатчинского района Ленинградской области. Исследования закономерностей хода и ветвления восходящей аорты крупного серого гуся осуществляли с использованием комплекса классических и современных методов исследования, применяемых в морфологии, включающих тонкое анатомическое препарирование под контролем стереоскопического микроскопа МБС-10, вазорентгенографию, методику изготовления коррозионных препаратов с применением безусадочных пластических масс акрилового ряда. Линейные размеры сосудов определяли с помощью электронного штангенциркуля Stainless hardened со шкалой деления 0,05 мм и компьютерной программы RadiAnt-2021.2.2-Setup (10-13).

Результаты эксперимента и их обсуждение

В ходе нашего исследования мы установили, что аорта (aorta) у крупного серого гуся несёт артериальную кровь от сердца ко всем частям тела. Она является



Рисунок 1 – Восходящая аорта крупного серого гуся. Фотографический отпечаток с вазорентгенограммы: 1 – дуга аорты; 2 – левая плечеголовая артерия; 3 – правая плечеголовая артерия; 4 – левая общая сонная артерия; 5 – правая общая сонная артерия; 6 – левая подключичная артерия; 7 – правая подключичная артерия

основным сосудом большого круга кровообращения, корень её ствола выходит из левого желудочка сердца, его диаметр в среднем составляет – $21,42 \pm 0,12$ мм. Начальная часть аорты является восходящей, её диаметр у основания равен – $17,52 \pm 0,21$ мм, а от изгиба до крестцовой кости будет ветвиться нисходящая аорта.

Восходящая аорта (aorta ascendens) – на выходе из левого желудочка отдаёт две коронарные артерии. Сама же поворачивает вправо, образуя правую дугу аорты, дальше от неё ответвляется левая плечеголовая артерия, её диаметр у основания равен $9,88 \pm 0,11$ мм, немного дальше отходит правая плечеголовая артерия с диаметром $8,35 \pm 0,09$ мм. Далее аорта огибает сверху правый бронх и отходит назад между пищеводом и правым лёгким, становясь нисходящей аортой.

Правая и левая плечеголовые артерии (aa. brachiocephalica dextra et sinistra)

снабжают кровью крылья, летательные мышцы, шею и голову. Это достаточно короткий сосуд, так как заканчивается в месте, где отдаёт общую сонную артерию и подключичную артерию.

Общая сонная артерия (a. carotis communis) парная, диаметр левой общей сонной артерии равен $1,74 \pm 0,22$ мм, а диаметр правой равен $1,72 \pm 0,22$ мм. Сонные артерии у крупного серого гуся плотно прилегают друг к другу, а на уровне шестого по третий шейный позвонок сливаются в один общий сонный ствол, диаметр которого равен $2,87 \pm 0,33$ мм. Они располагаются в желобе между вентральными остистыми отростками шейных позвонков и прикрыты длинным сгибатель шеи. Данные артерии осуществляют васкуляризацию шеи и головы.

Подключичная артерия (a. subclavia) является парным сосудом: она питает большую и глубокую грудные мышцы, а также крылья. Диаметр правой подклю-

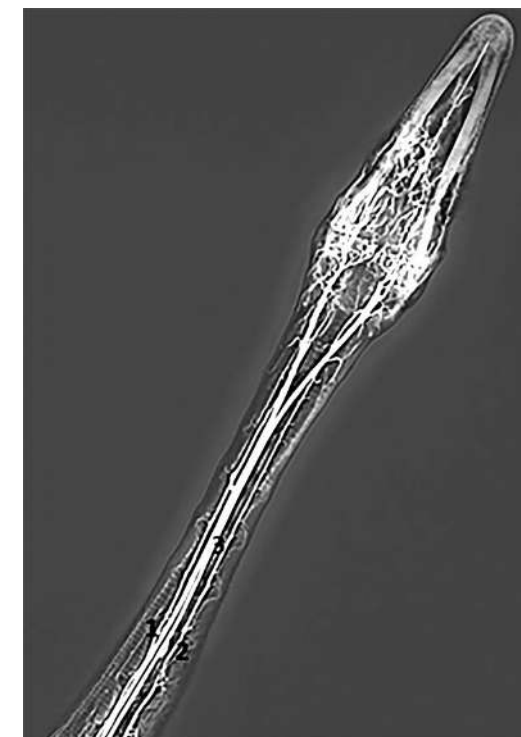


Рисунок 2 – Правая и левая общие сонные артерии крупного серого гуся. Фотографический отпечаток с вазорентгенограммы: 1 – левая общая сонная артерия; 2 – правая общая сонная артерия; 3 – общий сонный ствол

чичной артерии равен $5,54 \pm 0,12$ мм, а левой – $6,52 \pm 0,11$ мм. Она является прямым продолжением плечевого артерии. Продолжительность этого сосуда небольшая – от основания до отхождения подмышечной артерии. На своём пути она отдаёт несколько небольших артерий: грудно-ключичная, которая разветвляется на грудную и ключичную артерии, которые питают большую и глубокую грудные мышцы; акромиальную, снабжающую кровью коракоидно-плечевую мышцу и длинную головку трёхглавой мышцы плеча.

Правая и левая общие сонные артерии отдают более тонкие кровеносные сосуды к близлежащим органам и тканям. К ним относятся, позвоночная артерия, бронхиальная артерия, краниальная кожная артерия, восходящая глоточная артерия, восходящая шейная артерия.

Позвоночная артерия (a. vertebralis) располагается в канале поперечных отростков шейных позвонков, её диаметр составляет $1,66 \pm 0,12$ мм. У головы позвоночная артерия анастомозирует с ветвью сонной артерии. На участке до места, где отделяется позвоночная артерия, от ствола сонной артерии отходит бронхиальная артерия.

Бронхиальная артерия (a. bronchialis) питает нижнюю гортань, бронхи и крани-

альные концы лёгких. Диаметр бронхиальной артерии равен $2,09 \pm 0,07$ мм.

Краниальная кожная артерия (a. cranialis cutaneae) разветвляется в краниальной части шеи и имеет диаметр $1,89 \pm 0,09$ мм.

Восходящая глоточная артерия (a. pharyngea ascendens) – идёт к дыхательному горлу, питая его; диаметр её составляет $1,33 \pm 0,02$ мм.

Восходящая шейная артерия (a. cervicis ascendens) лежит на латеральной части шеи, диаметр её составляет $1,09 \pm 0,02$ мм.

Заключение

В результате нашего исследования установлены закономерности хода и ветвления восходящей аорты у крупного серого гуся, определены морфометрические показатели основных артериальных сосудов данного коллектора. Парные плечеголовые артерии не симметричны, их диаметр варьирует. Левая плечеголовая артерия имеет диаметр в 1,18 раза больше, чем правая. Интересным фактом является то, что на уровне с шестого по третий шейные позвонки правая и левая общие сонные артерии сливаются в общий ствол, а потом снова расходятся на самостоятельные артерии. Все остальные сосуды имеют достаточно широкий просвет и хорошо развиты.

Библиографический список

1. Фоменко, Л. В. Видовые особенности интраорганного строения артериального русла мышц плечевого пояса у птиц / Г. А. Хонин, Л. В. Фоменко // Омский научный вестник. – 2014. – № 1(128). – С. 122-124.
2. Фоменко, Л. В. Морфологическая характеристика артериальных сосудов переднего отдела туловища у домашних и диких видов птиц / Л. В. Фоменко // Вестник КрасГАУ. – 2012. – № 1(64). – С. 132-135.
3. Прусаков, А. В. Методика изучения артериального русла птиц / А. В. Прусаков, М. В. Щипакин, С. В. Вирунен [и др.] // Международный вестник ветеринарии. – 2017. – № 1. – С. 34-36.
4. Щипакин, М. В. Особенности хода и ветвления артерий головы таксы обыкновенной / М. В. Щипакин, А. В. Прусаков, С. В. Вирунен [и др.] // Иппология и ветеринария. – 2014. – № 1(11). – С. 109-114.
5. Хватов, В. А. Морфология дуги аорты и её ветвей у кошек породы мейн-кун / В. А. Хватов, М. В. Щипакин, С. С. Глушенок // Вестник НГАУ (Новосибирский государственный аграрный университет). – 2022. – № 3(64). – С. 142-148.

6. Былинская, Д. С. Правая коронарная артерия сердца кошки породы Мейн-кун / Д. С. Былинская, С. С. Глушенок, С. И. Мельников // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2022. – № 3. – С. 95-98.
7. Глушенок, С. С. Анатомические особенности строения бронхиального дерева канадского бобра / С. С. Глушенок, Н. В. Зеленовский, Д. С. Былинская, В. А. Хватов // Материалы II Международной научно-практической конференции «Бородинские чтения», посвященной 85-летию Новосибирского государственного медицинского университета : Материалы конференции. В 2-х томах, Новосибирск, 12 декабря 2020 года. Том 1. – Новосибирск: Новосибирский государственный медицинский университет, 2020. – С. 126-131.
8. Щипакин, М. В. Анатомио-топографические особенности строения артериального русла головы енотовидной собаки / М. В. Щипакин, А. В. Прусаков, С. В. Вирунен // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2014. – № 3. – С. 265-268.
9. Костюк, В. А. Багатомовний словник анатомічних термінів (українсько-латинсько-англійсько-російсько-білорусько-польсько-румунський): Навчальний посібник / В. А. Костюк, Е. Pasicka, М. В. Щипакин [et al.]. – Київ: Аграр Медіа Груп, 2016. – 840 р.
10. Костюк, В. К. Терминологічний словник анатомії птахів: навчальний посібник / В. К. Костюк, І. І. Вакулик, О. Ю. Балалаєва, М. В. Щипакин. – Київ: Аграр Медіа Груп, 2017. – 340 с.
11. Зеленовский, К. Н. Метод билатеральной рентгенографической визуализации сосудистого русла объёмных органов позвоночных животных / К. Н. Зеленовский, Н. В. Зеленовский, М. В. Щипакин [и др.] // Иппология и ветеринария. – 2018. – № 4(30). – С. 81-84.
12. Патент № 2530159 С1 Российская Федерация, МПК А61К 49/04, А01N 1/02. Способ изготовления рентгеноконтрастной массы для вазорентгенографии при посмертных исследованиях животных: № 2013117666/13: заявл. 16.04.2013: опубл. 10.10.2014 / М. В. Щипакин, А. В. Прусаков, Д. С. Былинская, С. А. Куга; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины» (ФГБОУ ВПО СПбГАВМ).
13. Зеленовский, Н. В. Анатомия животных. Неврология. Органы чувств. Особенности строения домашней птицы. Практикум: Учебное пособие для вузов / Н. В. Зеленовский, М. В. Щипакин, Д. С. Былинская. – Санкт-Петербург: Издательство «Лань», 2022. – 128 с.

Reference

1. Fomenko, L. V. Vidovy`e osobennosti intraorgannogo stroeniya arterial'nogo rusla my`shcz plechevogo poyasa u pticz / G. A. Xonin, L. V. Fomenko // Omskij nauchny`j vestnik. – 2014. – № 1(128). – S. 122-124.
2. Fomenko, L. V. Morfofunkcional`naya xarakteristika arterial`ny`x sosudov perednego otdela tulovishha u domashnix i dikix vidov pticz / L. V. Fomenko // Vestnik KrasGAU. – 2012. – № 1(64). – S. 132-135.
3. Prusakov, A. V. Metodika izucheniya arterial'nogo rusla pticz / A. V. Prusakov, M. V. Shhipakin, S. V. Virunen [i dr.] // Mezhdunarodny`j vestnik veterinarii. – 2017. – № 1. – S. 34-36.
4. Shhipakin, M. V. Osobennosti xoda i vetvleniya arterij golovy` taksy` oby`knovЕННОj / M. V. Shhipakin, A. V. Prusakov, S. V. Virunen [i dr.] // Ippologiya i veterinariya. – 2014. – № 1(11). – S. 109-114.
5. Xvatov, V. A. Morfologiya dugi aorty` i eyo vetvej u koshek porody` mejn-kun / V. A. Xvatov, M. V. Shhipakin, S. S. Glushonok // Vestnik NGAU (Novosibirskij gosudarstvenny`j agrarny`j universitet). – 2022. – № 3(64). – S. 142-148.
6. By`linskaya, D. S. Pravaya koronarnaya arteriya serdca koshki porody` Mejn-kun / D. S. By`linskaya, S. S. Glushonok, S. I. Mel`nikov // Normativno-pravovoe regulirovanie v veterinarii. – 2022. – № 3. – S. 95-98.
7. Glushonok, S. S. Anatomicheskie osobennosti stroeniya bronxial'nogo dereva kanadского bobra / S. S. Glushonok, N. V. Zelenevskij, D. S. By`linskaya, V. A. Xvatov // Materialy` II Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Borodinskie chteniya», posvyashhennoj 85-letiyu Novosibirskogo gosudarstvennogo medicinskogo universiteta : Materialy` konferencii. V 2-x tomax, Novosibirsk, 12 dekabrya 2020 goda. Tom 1. – Novosibirsk: Novosibirskij gosudarstvenny`j medicinskij universitet, 2020. – S. 126-131.

8. Shhipakin, M. V. *Anatomo-topograficheskie osobennosti stroeniya arterial'nogo rusla golovy` enotovidnoj sobaki* / M. V. Shhipakin, A. V. Prusakov, S. V. Virunen // *Voprosy` normativno-pravovogo regulirovaniya v veterinarii*. – 2014. – № 3. – S. 265-268.
9. Kostyuk, V. A. *Bagatomovnij slovník anatomichnix terminiv (ukraíns`ko-latins`ko-anglijs`ko-rosijs`ko-bilorus`ko-pol`s`ko-rumuns`kij): Navchal`nij posibnik* / V. A. Kostyuk, E. Pasicka, M. V. Shhipakin [et al.]. – Kíiv: Agrar Media Grup, 2016. – 840 p.
10. Kostyuk, V. K. *Terminolgichnij slovník anatomii ptaxiv: navchal`nij posibnik* / V. K. Kostyuk, I. I. Vakulik, O. Yu. Balalaeva, M. V. Shhipakin. – Kíiv: Agrar Media Grup, 2017. – 340 s.
11. Zelenevskij, K. N. *Metod bilateral`noj rentgenograficheskoy vizualizacii sosudistogo rusla ob`yomny`x organov pozvonochny`x zhivotny`x* / K. N. Zelenevskij, N. V. Zelenevskij, M. V. Shhipakin [i dr.] // *Ippologiya i veterinariya*. – 2018. – № 4(30). – S. 81-84.
12. Patent № 2530159 C1 Rossijskaya Federaciya, MPK A61K 49/04, A01N 1/02. *Sposob izgotovleniya rentgenokонтрастной массы` dlya vazorentgenografii pri posmertny`x issledovaniyax zhivotny`x: № 2013117666/13: zayavl. 16.04.2013: opubl. 10.10.2014* / M. V. Shhipakin, A. V. Prusakov, D. S. By`linskaya, S. A. Kuga; zayavitel` Federal`noe gosudarstvennoe byudzhethoe obrazovatel`noe uchrezhdenie vy`sšhego professional`nogo obrazovaniya “Sankt-Peterburgskaya gosudarstvennaya akademiya veterinarnoj mediciny`” (FGBOU VPO SPBGAVM).
13. Zelenevskij, N. V. *Anatomiya zhivotny`x. Nevrologiya. Organy` chuvstv. Osobennosti stroeniya domashnej pticy. Praktikum: Uchebnoe posobie dlya vuzov* / N. V. Zelenevskij, M. V. Shhipakin, D. S. By`linskaya. – Sankt-Peterburg: Izdatel`stvo “Lan`, 2022. – 128 s.

Информация об авторах:

Глушонок София Сергеевна – кандидат ветеринарных наук, ассистент

Васильев Дмитрий Владиславович – кандидат ветеринарных наук, доцент

Былинская Дарья Сергеевна – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры анатомии животных

Information about the authors:

Sofia S. Glushonok – candidate of veterinary sciences, assistant

Dmitry V. Vasiliev – candidate of veterinary sciences, associate professor

Darya S. Bylinskaya – candidate of veterinary sciences, associate professor, department of animal anatomy

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 31.01.2023; одобрена после рецензирования 20.02.2023; принята к публикации 02.03.2023.

The article was submitted 31.01.2023; approved after reviewing 20.02.2023; accepted for publication 02.03.2023.

Иппология и ветеринария. 2023. № 1(47). С. 53-60.
Hippology and Veterinary Medicine. 2023;1(47):53-60.

МОРФОЛОГИЯ

Научная статья

DOI: 10/52419/2225-1537/2023.1.53-60

УДК 612.111:612.112:636.398:619

Гематологические показатели крови коз камерунской породы

Клетикова Людмила Владимировна¹, Якименко Нина Николаевна², Бугаева Анна Андреевна³

^{1, 2, 3} Ивановская государственная сельскохозяйственная академия им. Д. К. Беляева

¹ doktor_xxi@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0002-6277-3063>

² ninayakimenko@rambler.ru

<https://orcid.org/0000-0001-9459-4505>

³ aibolit81@mail.ru

<https://orcid.org/0000-00029279-5220>

Аннотация. Сегодня продукция отрасли козоводства востребована на потребительском рынке страны, т. к. отличается хорошими вкусовыми и диетическими свойствами. Качество продукции зависит от здоровья животных, оценить которое можно с помощью исследования гематологических показателей. В исследование включены 6-месячные козы камерунской породы. Гематологические исследования выполнены с помощью гематологического анализатора, окраска мазков крови – по Романовскому-Гимзе, подсчёт лейкограммы – ручным способом, расчёт индексов крови по общепринятым методикам. По результатам исследования содержание эритроцитов составило – 18,52×10¹²/л, гемоглобина – 100,67 г/л, гематокрит – 28,87%, MCV – 15,57 фл., MCH – 5,33 пг., MCHC – 349,00 г/л. При исследовании белой крови концентрация лейкоцитов составила 11,63×10⁹/л, в лейкограмме палочкоядерных нейтрофилов содержалось – 1,30%, сегментоядерных – 25,64; лимфоцитов – 63,64; моноцитов – 5,02; эозинофилов – 4,03; базофилов – 0,32%. Расчёт интегральных лейкоцитарных индексов показал, что лейкоцитарный индекс интоксикации Б.А. Рейса – 0,37 усл. ед., индекс алергизации Т. В. Кобец – 3,54; индекс адаптации Л. Х. Гаркави – 2,48; лимфоцитарный индекс по Шаганину – 2,36; индекс ядерного сдвига – 0,05, индекс иммунореактивности по Д. О. Иванову – 13,48 усл. ед. Концентрация тромбоцитов в крови составила 342,33×10⁹/л. Согласно полученным данным следует, что у коз нормохромная анемия и тромбоцитопения, содержание лейкоцитов, процентное соотношение и лейкоцитарные индексы соответствует виду животных и отражают их возрастные особенности.

Ключевые слова: козы камерунской породы, гемограмма, индексы крови, референс-диапазон.

Для цитирования: Клетикова Л.В., Якименко Н.Н., Бугаева А.А. Гематологические показатели крови коз камерунской породы // Иппология и ветеринария. 2023. № 1(47). С. 53-60.

MORPHOLOGY

Original article

Hematological parameters of the blood of Cameroonian goats

Lyudmila V. Kletikova¹, Nina N. Yakimenko², Anna An. Bugaeva³^{1, 2, 3} Ivanovo State Agricultural Academy named after D. K. Belyaev¹ doktor_xxi@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-6277-3063>² ninayakimenko@rambler.ru <https://orcid.org/0000-0001-9459-4505>³ aibolit81@mail.ru <https://orcid.org/0000-00029279-5220>

Abstract. Today, the products of the goat breeding industry are in demand in the consumer market of the country, because. differs in taste and dietary properties. The quality of products depends on the health of the animals, which can be assessed using a study of hematological parameters. The study included 6-month-old Cameroonian goats. Hematological studies were performed using a hematological analyzer, blood smears were stained according to Romanovsky-Giemsa, leukogram was counted manually, blood indices were calculated according to generally accepted methods. As a result of the study, the content of erythrocytes was $18.52 \times 10^{12}/L$, hemoglobin – 100.67 g/L, hematocrit – 28.87%, MCV – 15.57 fl., MCH – 5.33 pg., MCHC – 349 00 g/L. In the study of white blood, the concentration of leukocytes was $11.63 \times 10^9/L$, the leukogram contained stab neutrophils – 1.30%, segmented – 25.64; lymphocytes – 63.64; monocytes – 5.02; eosinophils – 4.03; basophils – 0.32%. The calculation of integral leukocyte indices showed that the leukocyte index of intoxication B.A. Flight – 0.37 arb. units, index of allergization T.V. Kobets – 3.54; adaptation index L.Kh. Harkavy – 2.48; lymphocytic index according to Shaganin – 2.36; nuclear shift index – 0.05, immunoreactivity index according to D.O. Ivanov – 13.48 conv. units The concentration of platelets in the blood was $342.33 \times 10^9/L$. According to the data obtained, it follows that goats have normochromic anemia and thrombocytopenia, the content of leukocytes, the percentage and leukocyte indices correspond to the type of animals, and reflect their age characteristics.

Keywords: Cameroonian goats, hemogram, blood indices, reference range.

For citation: Kletikova L.V., Yakimenko N.N., Bugaeva An.An. Hematological parameters of the blood of Cameroonian goats // Hippology and Veterinary Medicine. 2023;1(47):53-60.

Введение

Овцеводство и козоводство играют важную роль в агропромышленном комплексе страны [1]. По популярности разведение коз стоит на четвёртом месте после коров, овец и свиней. К началу XXI века в мире возросла потребность в экологически чистых и натуральных продуктах питания, которую, по мнению экспертов, может обеспечить козоводство. Российское козоводство способно

вывести на рынок новую конкурентоспособную продукцию [2], т.к. отрасль имеет высокий темп роста, что определяется экономической эффективностью производства отдельных видов продукции [3].

Тем не менее, на сегодняшний день продукция козоводства является специфическим видом и рассчитана на относительно узкий сегмент рынка.

Продуктивность коз зависит от породы. Наиболее популярная молочная поро-

да – зааненская, от неё за лактацию можно получить до 700-800 литров молока, тогда как беспородные козы или неконтролируемые помеси дадут не более 300 литров [4]. Продуктивность коз, независимо от породы, определяется здоровьем. Здоровье животных контролируется клиническими и лабораторными методами исследования. Наиболее ценную информацию даёт исследование крови. Кровь, будучи внутренней средой организма, обладает относительным постоянством своего состава, и в тоже время – это система, отражающая в той или иной степени все изменения, происходящие в организме. Морфофункциональные показатели крови являются индивидуальными величинами [5]. Гематологические данные коз различного направления продуктивности, срока беременности и уровня лактации представлены в трудах многих исследователей [6, 7, 8, 9]. Однако информации о гематологических показателях у камерунских коз в доступной нам литературе не найдено, хотя данная порода в настоящее время заинтересовала специалистов и руководителей КФХ вкусовыми качествами и жирностью молока.

Исходя из этого, мы преследовали **цель** – определить гематологические показатели крови камерунских коз.

Материал и методы исследования

Научное исследование выполнено в 2022 году на кафедре незаразных болезней животных Ивановской ГСХА, где в виварии содержатся козы камерунской породы. Кровь для исследования у 6-месячных коз получали в утренние часы (до кормления) из яремной вены. Образцы крови отбирали в специальные вакуумные пробирки с ЭДТА K_2 , анализ выполняли в течение 30-90 минут после отбора проб на автоматическом гематологическом анализаторе PCE-90Ve. Мазки крови окрашивали по Романовскому-Гимзе стандартным способом и проводили ручной подсчёт лейкограммы.

Для оценки состояния различных звеньев иммунной системы провели расчёт

наиболее информативных интегральных лейкоцитарных индексов:

– модифицированный лейкоцитарный индекс интоксикации (ЛИИр) Б.А. Рейса

$$\text{ЛИИр} = \frac{(\text{Нся} + \text{Нпя} + \text{мета} + \text{миело})}{(\text{М} + \text{Л} + \text{Э})} \quad (1);$$

– индекс адаптации (ИГ) по Л. Х. Гаркави

$$\text{ИГ} = \frac{\text{Л}}{\text{Нся}} \quad (2);$$

– индекс алергизации Т. В. Кобец с соавторами (ИА)

$$\text{ИА} = \frac{\text{Л} + 10 \times (\text{Э} + 1)}{\text{Нпя} + \text{Нся} + \text{М} + \text{Б}} \quad (3);$$

– индекс ядерного сдвига (ИЯС)

$$\text{ИЯС} = \frac{\text{миел} + \text{мета} + \text{Нпя}}{\text{Нся}} \quad (4);$$

– лимфоцитарный индекс по Шаганину (ЛИ)

$$\text{ЛИ} = \frac{\text{Л}}{\text{Н}} \quad (5);$$

– индекс иммунореактивности по Д. О. Иванову (ИИР)

$$\text{ИИР} = \frac{\text{Л} + \text{Э}}{\text{М}} \quad (6),$$

где: пл. кл. – плазматическая клетка, миело – миелоцит; мета – метамиелоцит, Н – нейтрофил, Нпя – нейтрофил палочкоядерный, Нся – нейтрофил сегментоядерный, Л – лимфоцит, М – моноцит, Э – эозинофил, Б – базофил.

Цифровой материал обрабатывали в операционной системе Microsoft Excel-2010.

Результаты исследования

Анализ гемограммы, представленной в таблице, показал, что у подопытных 6-месячных камерунских коз содержание тромбоцитов ниже среднестатистических данных (Д.Р. Амиров и соавт. (2020) [10]. Концентрация эритроцитов, гемоглобина и гематокрит превосходят средние показатели крови у коз зааненской, чешской и горьковской пород [11]. Средний объ-

Таблица – Гематологические показатели крови у камерунских коз, $M \pm m$, $n=5$

Показатель	Результат	Показатель	Результат
PLT, $\times 10^9/\text{л}$	342,33 $\pm$ 27,67	WBC, $\times 10^9/\text{л}$	11,63 $\pm$ 0,89
RBC, $\times 10^{12}/\text{л}$	18,52 $\pm$ 0,63	ИЯС	0,05
HGB, г/л	100,67 $\pm$ 4,56	ЛИ	2,36
HCT, %	28,87 $\pm$ 2,14	ИИР	13,48
MCV, фл.	15,57 $\pm$ 0,72	ЛИИр	0,37
MCH, пг.	5,33 $\pm$ 0,11	ИГ	2,48
MCHC, г/л	349,00 $\pm$ 9,34	ИА	3,54

ём одного эритроцита у камерунских коз находится в пределах физиологической нормы, установленной у коз ранее [11]. Среднее содержание гемоглобина в одном эритроците ниже, чем у коз других пород, тогда как насыщение эритроцитов гемоглобином соответствует референсным величинам, что не исключает нормохромную анемию.

Содержание лейкоцитов в периферической крови у опытного поголовья коз составило $11,63 \times 10^9/\text{л}$, что соответствует физиологическим показателям мелкого рогатого скота, где концентрация лейкоцитов в крови варьирует от 6 до $14 (\times 10^9/\text{л})$ (таблица) [12].

Адаптационные реакции организма определили по показателям общего анализа периферической крови с прицельным изучением лейкоцитарной формулы [13]. Процентное соотношение отдельных видов лейкоцитов позволяет определить тип крови, а также уровень резистентности, реактивность, наличие в организ-

ме паразитов, адаптационный потенциал животных. Известно, что показатели естественной резистентности начинают стабилизироваться к 6-месячному возрасту [14]. У исследуемой группы 6-месячных коз в крови преобладали лимфоциты, достигая $7,40 \times 10^9/\text{л}$ или 63,66% (рис.), вторая группа по количеству клеток представлена нейтрофилами 26,94%, в том числе палочкоядерных $0,16 \times 10^9/\text{л}$ и сегментоядерных $25,64 \times 10^9/\text{л}$, соответственно 1,3 и 25,64%; третью группу составили моноциты – $0,58 \times 10^9/\text{л}$ (5,02%), четвертую – эозинофилы – $0,47 \times 10^9/\text{л}$ (4,03%) и последнюю базофилы – $0,04 \times 10^9/\text{л}$ (0,32%).

Однако лейкограмма не даёт полного представления о совокупности сложных процессов, происходящих в организме животного, поэтому целесообразно провести оценку интегральных индексов.

ЛИИ является наиболее актуальным показателем для оценки степени интоксикации, как в гуманной, так и в ветеринарной медицине. Данный индекс

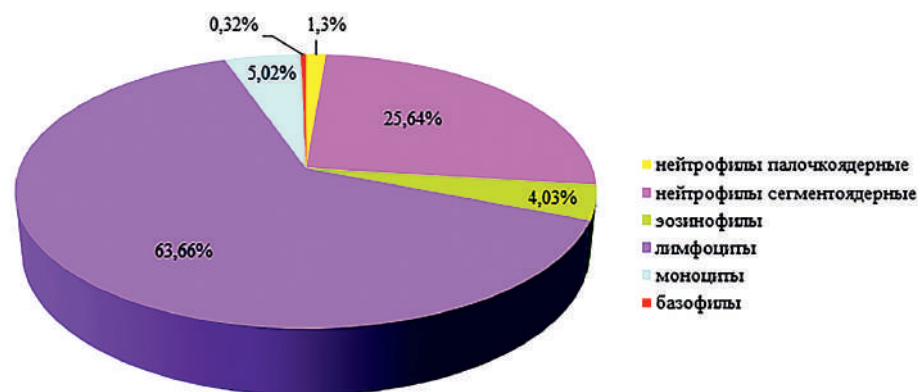


Рисунок – Процентное соотношение отдельных видов лейкоцитов в лейкограмме у камерунских коз

показывает количественное выражение сдвига лейкоцитарной формулы в сторону нейтрофилов. В нашей практике установленный диапазон индекса интоксикации у клинически здоровых животных разных видов составил 0,32–0,92 усл. ед. При расчёте индекса у камерунских коз ЛИИ составил 0,37 усл. ед., что не выходит за пределы указанного диапазона.

Индекс аллергизации (ИА) представляет собой соотношение суммы лимфоцитов и эозинофилов к остальным клеткам белой крови и обусловлен типом крови животных. Показатель у испытуемых коз составил 3,54 усл. ед., что характерно для мелкого рогатого скота. Повышение ИА свидетельствует об аллергизации и повышении уровня аллергенов и флогогенов в организме [15].

Для оценки реактивности организма рассчитали индекс Гаркави, который «можно рассматривать как показатель сбалансированности ответной реакции клеток крови на стрессогенный фактор» [16]. Снижение индекса является негативным моментом с намечающейся тенденцией к возможной несостоятельности адаптационных реакций, в том числе со стороны иммунной системы, при формировании стресса. Согласно подтверждённым данным, критическое предстрессовое значение индекса напряжённости адаптации (индекса Гаркави) составляет 1,6 усл. ед. (17). В нашем исследовании ИГ достиг 2,48 усл. ед., что можно считать удовлетворительным показателем для изучаемого вида.

Лимфоцитарный индекс по Шаганину отражает взаимоотношения гуморального и клеточного звеньев иммунной системы, и в проведённом исследовании индекс составил 2,36 усл. ед. (в норме не более 3,00 усл. ед.).

Индекс ядерного сдвига по Г.Д. Даштаянцу отражает соотношение незрелых и зрелых форм нейтрофильных гранулоцитов [18]. Индекс ЯС показывает реакцию белого ростка крови на антигенную

стимуляцию и увеличивается при интоксикациях, его повышение указывает на нарушение способности нейтрофилов элиминировать антиген (в связи с преобладанием молодых, функционально неполноценных форм). ИЯС у камерунских коз составил 0,05 усл. ед., что оценивается как удовлетворительное состояние, при том, что референсные величины колеблются от 0,05 до 0,08 усл. ед.

Индекс иммунореактивности (ИИР), предложенный Д.О. Ивановым с соавторами показывает отношение относительного содержания лимфоцитов и эозинофилов в крови к числу моноцитов, и отражает баланс лимфокинов и монокинов. При оценке индекса у коз камерунской породы показатель равен 13,48 усл. ед., что можно читать достоверным. Падение ИИР может быть связано со снижением относительного содержания лимфоцитов и дефицитом эозинофилов, что свидетельствует о недостатке дезинтоксикационного компонента в спектре медиаторов и означает неблагоприятную динамику иммунных реакций [19].

Заключение

Проведённое исследование гематологических показателей у 6-месячных камерунских коз позволяет сделать следующие выводы:

1. на основании расчёта эритроцитарных индексов установлена нормохромная анемия;
2. в гемограмме отмечена тромбоцитопения, обусловленная возрастными особенностями исследованных животных;
3. содержание лейкоцитов и их процентное соотношение соответствует виду животных;
4. изучаемые лейкоцитарные индексы находились в пределах референсных величин: ЛИИ – 0,37 усл. ед., ИА – 3,54; ИГ – 2,48; ЛИ – 2,36; ИЯС – 0,05, ИИР – 13,48 усл. ед.

Библиографический список

1. Юлдашбаев, Ю. А. Инновационные технологии содержания мелкого рогатого скота: аналит. обзор. / Юлдашбаев, Ю. А., Морозов, Н. М., Колосов, Ю. А., Кузьмин, В. Н., Кузьмина, Т. Н., Сви-
нарев, И. Ю. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2020. – 80 с.
2. Давлетов, И. И. Формирование и развитие отрасли козоводства на промышленной основе в
Пермском крае / Давлетов, И. И., Свечникова, Т. М. // Московский экономический журнал. – 2019.
– № 8. – С. 15.
3. Селионова, М. И. Приоритеты развития и научного обеспечения овцеводства и козоводства в
России. / Селионова, М. И., Бобрышова, Г. Т. // Сборник научных трудов Северо-Кавказского на-
учно-исследовательского института животноводства. – 2017. – № 6. – С. 166-171.
4. Разведение коз. Региональный портфель образовательной программы крестьянских (фермер-
ских) хозяйств. Т.3. Часть 2. – Якутск: Издание ГКУ «ЦИКОСХ», 2019. – 24 с.
5. Квочко, А. Н. Динамика гематологических показателей у мериносовых овец в постнатальном
онтогенезе / Квочко, А. Н. // Овцы. Козы. Шерстяное дело. – 2001. – № 4. – С. 31-34.
6. Лушников, В. П. Гематологические показатели крови баранчиков различных генотипов. / Луш-
ников, В. П., Фомин, А. В., Сарбаев, М. Г. // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2017. – № 2. – С.40-41.
7. Никитина, С. В. Показатели гемограммы эритроцитарного звена оренбургских коз. / Никити-
на, С. В. // Известия Оренбургского ГАУ. – 2019. – № 6 (80). – С. 197-199.
8. Попеляев, А. С. Показатели красной крови беременных и лактирующих коз. / Попеляев, А. С. // Вестник
Алтайского государственного аграрного университета. – 2003. – №2. – С.245-247.
9. Торешова, А. У. Орол бўйи маҳаллий эчкиларининг айрим биологик хусусиятлари. / Торешова, А. У.,
Хусеинова, М. А. // Агро процессинг журналы. – 2020. – №5. – С.50-53.
10. Амиров, Д. Р. Клиническая гематология животных: Учебное пособие. / Амиров, Д. Р., Тамимда-
ров, Б. Ф., Шагеева, А. Р. – Казань: Центр информационных технологий КТАВМ, 2020. – 134 с.
11. Зуева, Е. М. Некоторые морфологические показатели крови коз разных пород. / Зуева, Е. М.,
Владимиров, Н. И. // Овцы, козы, шерстное дело. – 2018. – № 2. – С.40-41.
12. Харвуд, Д. Ветеринарное руководство по здоровью и благополучию коз. / Харвуд, Д. – The
Crowood Press Ltd, 2019. – 477 с.
13. Николаева, Н. В. Изучение адаптационных механизмов и коррекция их нарушений у детей и
подростков с сахарным диабетом 1-го типа. / Николаева, Н. В., Болотова, Н. В., Киричук, В. Ф.,
Райгородский, Ю. М., Лукьянов, В. Ф., Филина, Н. Ю., Семашкина, Т. Ю. // Педиатрия. – 2009. –
Том 88, № 6. – С. 20-26.
14. Канатбаев, С. Г. Показатели естественной резистентности и биохимический состав крови
коз по сезонам года. / Канатбаев, С. Г. // Вестник КарГУ. – 2010. – №2 (58). – С.58-63.
15. Медицинские лабораторные технологии: Справочник. В 2-х томах. Т.2. / под ред. А. И. Карпи-
щенко. – СПб.: Интермедика, 2002. – С. 618-647.
16. Ясенявская, А. Л. Стресс-протекторное и иммуномодулирующее действие семакса в условиях
экспериментального информационного стресса. / Ясенявская, А. Л., Самотруева, М. А., Мясое-
дов, Н. Ф., Андреева, Л. А. // Человек и его здоровье. – 2019. – № 2. – С. 57-65.
17. Mulik, A., Novochadov, V., Bondarev, A., Lipnitskaya, S., Ulesikova, I., Shatyr, Y. New insights into
genotype-phenotype correlation in individuals with different level of general non-specific reactivity of
an organism. J. Integr. Bioinform. 13(4): 295. 2016.
18. Черний, В. И. Нарушения иммунитета при критических состояниях: особенности диагностики
(Электронный ресурс). / В. И. Черний, А. Н. Нестеренко // Внутренняя медицина. – 2007. – № 2. – С.12-
23. – Режим доступа: URL: <http://www.mif-ua.com/archive/article/516> (дата обращения 07.12.2022).
19. Пахрова, О. А. Лейкоцитарные показатели крови при адаптации к острой эксперименталь-
ной гипоксии головного мозга в зависимости от уровня стрессоустойчивости. / Пахрова, О. А.,
Криштон, В. В., Курчанинова, М. Г., Румянцева, Т. А. // Современные проблемы науки и образо-
вания. – 2016. – № 6.; URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=25925> (дата обра-
щения: 07.12.2022).

References

1. Yuldashbaev, Yu. A. Innovacionny`e texnologii soderzhaniya melkogo rogatogo skota: analit. obzor. /
Yuldashbaev, Yu. A., Morozov, N. M., Kolosov, Yu. A., Kuz`min, V. N., Kuz`mina, T. N., Svinarev, I. Yu.
– М.: FGBNU «Rosinformagrotex», 2020. – 80 s.
2. Davletov, I. I. Formirovanie i razvitie otrasli kozovodstva na promy`shlennoj osnove v Permskom krae /
Davletov, I. I., Svechnikova, T. M. // Moskovskij e`konomicheskij zhurnal. – 2019. – № 8. – С. 15.
3. Selionova, M. I. Prioritety` razvitiya i nauchnogo obespecheniya ovcevodstva i kozovodstva v Rossii.
/ Selionova, M. I., Bobry`shova, G. T. // Sbornik nauchny`x trudov Severo-Kavkazskogo nauchno-
issledovatel`skogo instituta zhivotnovodstva. – 2017. – № 6. – С. 166-171.
4. Razvedenie koz. Regional`ny`j portfel` obrazovatel`noj programmy` krest`yanskix (fermerskix) xozyajstv.
T.3. Chast` 2. – Yakutsk: Izdanie GКУ «CIKOSX», 2019. – 24 s.
5. Kvochko, A. N. Dinamika gematologicheskix pokazatelej u merinosovy`x ovez v postnatal`nom
ontogeneza. / Kvochko, A. N. // Ovcy. Kozy`. Sherstyanoje delo. – 2001. – № 4. – С. 31-34.
6. Lushnikov, V. P. Gematologicheskie pokazateli krovi baranchikov razlichny`x genotipov. / Lushnikov, V. P.,
Fomin, A. V., Sarbaev, M. G. // Ovcy, kozy`, sherstyanoje delo. – 2017. – № 2. – С.40-41.
7. Nikitina, S. V. Pokazateli gemogrammy` e`ritrocitarnogo zvena orenburgskix koz. / Nikitina, S. V. // Izvesti
Orenburgskogo GAU. – 2019. – № 6 (80). – С. 197-199.
8. Popelyaev, A. C. Pokazateli krasnoj krovi beremenny`x i laktiruyushhix koz. / Popelyaev, A. C. // Vestnik
Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2003. – №2. – С.245-247.
9. Toreshova, A. U. Orol b`yji ma`xallij e`chkilarining ajrim biologik xususiyatlari. / Toreshova, A. U.,
Xuseinova, M. A. // Agro processing zhurnali. – 2020. – №5. – С.50-53.
10. Amirov, D. R. Klinicheskaya gematologiya zhivotny`x: Uchebnoe posobie. / Amirov, D. R., Tamimdarov,
B. F., Shageeva, A. R. – Kazan`: Centr informacionny`x texnologij KGAVM, 2020. – 134 s.
11. Zueva, E. M. Nekotory`e morfologicheskie pokazateli krovi koz razny`x porod. / Zueva, E. M., Vladimirov,
N. I. // Ovcy, kozy`, sherstnoje delo. – 2018. – № 2. – С.40-41.
12. Xarvud, D. Veterinarnoe rukovodstvo po zdorov`yu i blagopoluchiyu koz. / Xorvud, D. – The Crowood
Press Ltd, 2019. – 477 s.
13. Nikolaeva, N. V. Izuchenie adaptacionny`x mexanizmov i korrekciya ix narushenij u detej i podrostkov s
saxarny`m diabetom 1-go tipa. / Nikolaeva, N. V., Bolotova, N. V., Kirichuk, V. F., Rajgorodskij, Yu. M.,
Luk`yanov, V. F., Filina, N. Yu., Semashkina, T. Yu. // Pediatriya. – 2009. –Tom 88, № 6. – С. 20-26.
14. Kanatbaev, S. G. Pokazateli estestvennoj rezistentnosti i bioximicheskij sostav krovi koz po sezonam
goda. / Kanatbaev, S. G. // Vestnik KarGU. – 2010. – №2 (58). – С.58-63.
15. Medicinskie laboratorny`e texnologii: Spravochnik. V 2-x tomax. T.2. / pod red. A. I. Karpishhenko. –
SPb.: Intermedika, 2002. – С. 618-647.
16. Ysenyavskaya, A. L. Stress-protektornoe i immunomoduliruyushhee dejstvie semaksa v usloviyax
e`ksperimental`nogo informacionnogo stressa. / Ysenyavskaya, A. L., Samotrueva, M. A., Myasoedov,
N. F., Andreeva, L. A. // Chelovek i ego zdorov`e. – 2019. – № 2. – С. 57-65.
17. Mulik, A., Novochadov, V., Bondarev, A., Lipnitskaya, S., Ulesikova, I., Shatyr, Y. New insights into
genotype-phenotype correlation in individuals with different level of general non-specific reactivity of
an organism. J. Integr. Bioinform. 13(4): 295. 2016.
18. Chernij, V. I. Narusheniya immuniteta pri kriticheskix sostoyaniyax: osobennosti diagnostiki
(E`lektronny`j resurs). / V. I. Chernij, A. N. Nesterenko // Vnutrennyaya medicina. – 2007. – № 2. –
С.12-23. – Rezhim dostupa: URL: <http://www.mif-ua.com/archive/article/516> (data obrashheniya
07.12.2022).
19. Paxrova, O. A. Lejkocitarny`e pokazateli krovi pri adaptacii k ostroj e`ksperimental`noj gipoksii
golovnogo mozga v zavisimosti ot urovnya stressoustojchivosti. / Paxrova, O. A., Krishtop, V. V.,
Kurchaninova, M. G., Rumyanцева, T. A. // Sovremenny`e problemy` nauki i obrazovaniya. – 2016. –
№ 6.; URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=25925> (data obrashheniya: 07.12.2022).

Информация об авторах

Клетикова Людмила Владимировна – доктор биологических наук, доцент

Якименко Нина Николаевна – кандидат ветеринарных наук, доцент

Бугаева Анна Андреевна – кандидат ветеринарных наук, старший преподаватель

Information about the authors:

Lyudmila V. Kletikova – doctor of biological sciences, associate professor

Nina N. Yakimenko – candidate of veterinary sciences, associate professor

Anna An. Bugaeva – candidate of veterinary sciences, senior lecturer

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 26.12.2022; одобрена после рецензирования 20.02.2023; принята к публикации 02.03.2023.

The article was submitted 26.12. 2022; approved after reviewing 20.02.2023;

accepted for publication 02.03.2023.

Иппология и ветеринария. 2023. № 1(47). С. 61–69.

Hippology and Veterinary Medicine. 2023;1(47):61–69.

МОРФОЛОГИЯ

Научная статья

DOI: 10/52419/2225-1537/2023.1.61-69

УДК 57.032:591.433.2.134.5:636.38

Определение динамики прироста абсолютной массы камер многокамерного желудка овец эдильбаевской породы в разные возрастные периоды роста и развития

Мельников Сергей Игоревич¹, Зеленовский Николай Вячеславович²,
Хватов Виктор Александрович³

^{1, 2, 3} Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины

¹ seeer_good97@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0002-0963-8751>

² znvprof@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0001-6679-6978>

³ vitya-khvatov@yandex.ru

<https://orcid.org/0000-0001-5799-0816>

Аннотация. В процессе эволюции многокамерный желудок приобретает уникальное морфологическое строение, которое предопределено влиянием различных природно-экологических факторов. Резервуаром для хранения и подготовки, образовавшегося пищевого кома из растительной пищи служит преджелудок, который состоит из трёх камер. Цель исследования – определить динамику прироста абсолютной массы камер многокамерного желудка у овец эдильбаевской породы в разные возрастные периоды роста и развития. Материалом для исследования послужили трупы и органокомплексы овец эдильбаевской породы в количестве 13 штук, полученные из фермерского хозяйства Ленинградской области «Убойный пункт» ИП Юсубов О.М. Возраст животных, от которых получен биоматериал, варьировался и составил от 10 дней до 14 месяцев. При проведении исследования был применён комплекс современных мероприятий, включающий в себя различные методы исследования: тонкое анатомическое препарирование; морфометрию; абсолютную массу многокамерного желудка определяли на электронных весах «MS-K07» с точностью до 0,10 г. Было установлено, что к 5-6 месячному возрасту наиболее активно увеличивается абсолютная масса книжки, это связано со сменой рациона и переходом с молочного периода к кормлению грубыми кормами. С 5-6 месячного возраста до 12-14 месяцев наибольший темп увеличения абсолютной массы развит у сетки, это связано с увеличением функциональной нагрузки на данную камеру. В этот же период абсолютная масса рубца, книжки и сычуга увеличивается относительно равномерно. За весь период исследований многокамерных желудков у разных возрастных групп овец эдильбаевской породы мы отмечаем, что абсолютная масса сычуга увеличивается равномерно, это связано с изначальной функциональной активностью данной камеры с момента рождения. Наибольший прирост абсолютной массы за весь период исследований отмечается у книжки.

© Мельников С. И., Зеленовский, Н. В., Хватов, В. А.

Ключевые слова: многокамерный желудок, рубец, сетка, книжка, сычуг, ягнята, овца.

Для цитирования: Мельников С.И., Зеленовский Н. В., Хватов В. А. Определение динамики прироста абсолютной массы камер многокамерного желудка овец эдильбаевской породы в разные возрастные периоды роста и развития // Иппология и ветеринария. 2023. № 1(47). С. 61-69.

MORPHOLOGY

Original article

Determination of the dynamics of the increase in the absolute mass of the chambers of a multicameral stomach in different age periods of growth and development of sheep of the Edilbaev breed

Sergey Ig. Melnikov¹, Nikolay V. Zelenevskiy², Viktor Al. Khvatov³

^{1, 2, 3} Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины

¹ seeer_good97@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-0963-8751>

² znvprof@mail.ru <https://orcid.org/0000-0001-6679-6978>

³ vitya-khvatov@yandex.ru <https://orcid.org/0000-0001-5799-0816>

Abstract. In the process of evolution, the multicameral stomach acquires a unique morphological structure, which is predetermined by the influence of various natural and environmental factors. The pre-ventricle, which consists of three chambers, serves as a reservoir for storing and preparing the resulting food coma from plant food. The aim of the study is to determine the dynamics of the increase in the absolute mass of the chambers of the multicameral stomach in sheep of the Edilbaevsky breed at different age periods of growth and development. The material for the study was corpses and organ complexes obtained from sheep of the Edilbaevsky breed from the farm "Slaughter point" IP Yusubov O.M. of the Leningrad region in the amount of 13 pieces. The age of the animals from which the biomaterial was obtained varied and ranged from 10 days to 14 months. During the study, a complex of modern measures was applied, including various research methods: fine anatomical dissection; morphometry; the absolute mass of the multicameral stomach was determined on an electronic scale "MS-K07" with an accuracy of 0.10 g. It was found that by 5-6 months of age, the absolute mass of the book increases most actively, this is due to a change in diet and the transition from the dairy period to feeding with coarse feeds. From 5-6 months of age to 12-14 months, the highest rate of increase in absolute mass is developed in the mesh, this is due to an increase in the functional load on this camera. During the same period, the absolute mass of the scar, the book and the abomasum increases relatively evenly. Over the entire period of studies of multicameral stomachs in different age groups of sheep of the Edilbaev breed, we note that the absolute mass of the abomasum increases evenly, this is due to the initial functional activity of this chamber

from birth. At the same time, the greatest increase in absolute mass over the entire period of research is noted in the book.

Keywords: multicameral stomach, rumen, reticulum, omasum, abomasum, lambs, sheep.

For citation: Melnikov S.I., Zelenevskiy N. V., Khvatov V. A. Determination of the dynamics of the increase in the absolute mass of the chambers of the multicameral stomach in different age periods of growth and development of sheep of the Edilbaevsky breed // Hippology and Veterinary Medicine. 2023;1(47):61-69.

Введение

В процессе эволюции многокамерный желудок приобретает уникальное морфологическое строение, которое предопределено влиянием различных природно-экологических факторов. Резервуаром для хранения и подготовки, образовавшегося пищевого кома из растительной пищи служит преджелудок, который состоит из трёх камер. Преджелудок не имеет желез в своём строении, все бродильные процессы протекают только при наличии определённой микрофлоры, которая расщепляет грубую клетчатку кормов. После повторного пережевывания клетчатка становится доступной для обработки желудочным соком сычуга [1-5]. Сычуг же является истинным желудком, который имеет железы и способен переваривать поступившую пищевую массу, подготовленную преджелудками [6-8]. С возрастом у жвачных животных топография многокамерного желудка изменяется. У взрослых особей рубец занимает пространство от диафрагмы до входа в тазовую полость слева. У телят рубец простирается до 2-3 поясничного позвонка, у взрослых же – до 5-6 поясничных позвонков или подвздошного бугра [9-11]. С возрастом в книжке происходит увеличение длины и высоты листочков. На всей поверхности слизистой оболочки листочков книжки располагаются маленькие сосочки, имеющие форму шара. Некоторыми авторами отмечается уменьшение плотности сосочков на листьях книжки по мере взросления, это связано с увеличением межсосочковых пространств. При исследовании, например, телят установлено, что книжка выполняет функцию

фильтра и всасывает летучие жирные кислоты и воду. Как утверждают, с преобладанием в рационе ягнят комбикорма и травы изменяются и морфофункциональные особенности строения отделов желудочно-кишечного тракта у животных в исследуемые возрастные периоды [12, 13].

Цель исследования – определить динамику прироста абсолютной массы камер многокамерного желудка у овец эдильбаевской породы в разные возрастные периоды роста и развития.

Материалы и методы исследований

Материалом для исследования послужили трупы и органокомплексы овец эдильбаевской породы в количестве 13 штук, полученные из фермерского хозяйства «Убойный пункт» ИП Юсубов О.М. в Ленинградской области. Возраст животных, от которых получен биоматериал, варьировался и составил от 10 дней до 14 месяцев.

При проведении исследования был применён комплекс современных мероприятий, включающий в себя различные методы исследования: тонкое анатомическое препарирование; морфометрию. Абсолютную массу многокамерного желудка определяли на электронных весах «MS-K07» с точностью до 0,10 г [14-16].

Результаты эксперимента и их обсуждение

Многокамерный желудок овец эдильбаевской породы представлен четырьмя камерами: рубец, сетка, книжка, сычуг. В разные периоды роста и развития их

морфофункциональная дифференциация то усиливается, то замедляется. Это связано с их функциями и переходом от молочного содержания к кормовому.

Рубец расположен в брюшной полости в левом подреберье, левой подвздошной и левой паховой областях. Он простирается от купола диафрагмы до тазовой полости. У взрослых животных это самая большая камера желудка. На нём различают два объёмистых мешка: дорсальный и вентральный. Между мешками, со стороны серозной оболочки, располагаются продольные борозды. Внутри рубца со стороны слизистой оболочки данным бороздам соответствуют одноимённые тяжи. Рубец в первые месяцы постнатального онтогенеза не участвует в процессах пищеварения. Его функциональная активность начинает развиваться с двух-трёх месячного возраста и окончательно формируется к году жизни. У взрослых животных рубец служит центром микробной ферментации поступившего корма.

Абсолютная масса рубца в разные периоды роста и развития овец эдильбаевской

породы различна. В 10 дневном возрасте абсолютная масса рубца в среднем составляет 13,95 г, в 5-6 месячном возрасте – 247,53 г, а к 12-14 месяцам – 854,75 г.

Увеличение массы первой камеры второй возрастной группы животных по сравнению с первой происходит в – 17,74 раза, а третьей возрастной группы животных со второй в – 3,45 раза. За весь период развития масса рубца увеличивается в – 61,27 раза.

Сетка овец эдильбаевской породы имеет форму полусферы. Она располагается спереди от рубца и позади диафрагмы в области 6-7 межреберья и является непосредственным продолжением преддверия рубца. Рубцово-сетковый желоб отделяет рубец от сетки со стороны серозной оболочки, а рубцово-сетковая складка отделяет эти камеры внутри полости со стороны слизистой. Во всех изученных возрастных группах животных на сетке различают две поверхности: диафрагмальную и висцеральную и две кривизны: большую и малую. Желоб сетки состоит из правой и левой губ и дна. Губы желоба представляют собой вали-

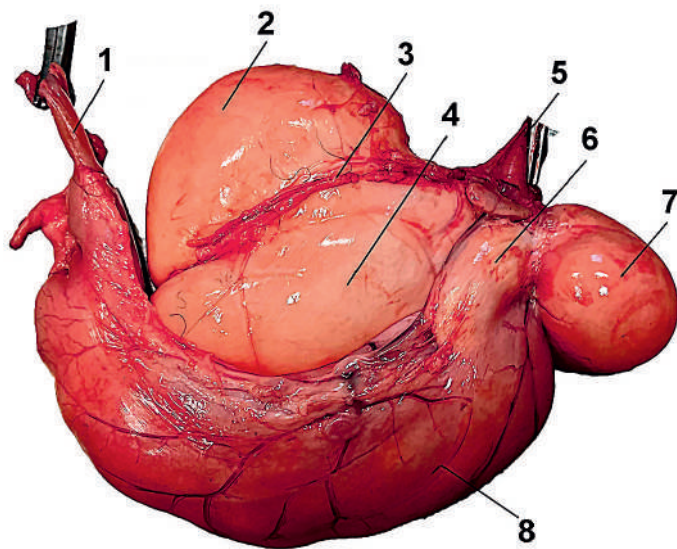


Рисунок 1 – Висцеральная поверхность многокамерного желудка новорождённого ягненка эдильбаевской породы. Возраст 10 дней:

1 – двенадцатиперстная кишка; 2 – вентральный мешок; 3 – правая продольная борозда; 4 – дорсальный мешок; 5 – пищевод; 6 – книжка; 7 – сетка; 8 – сычуг

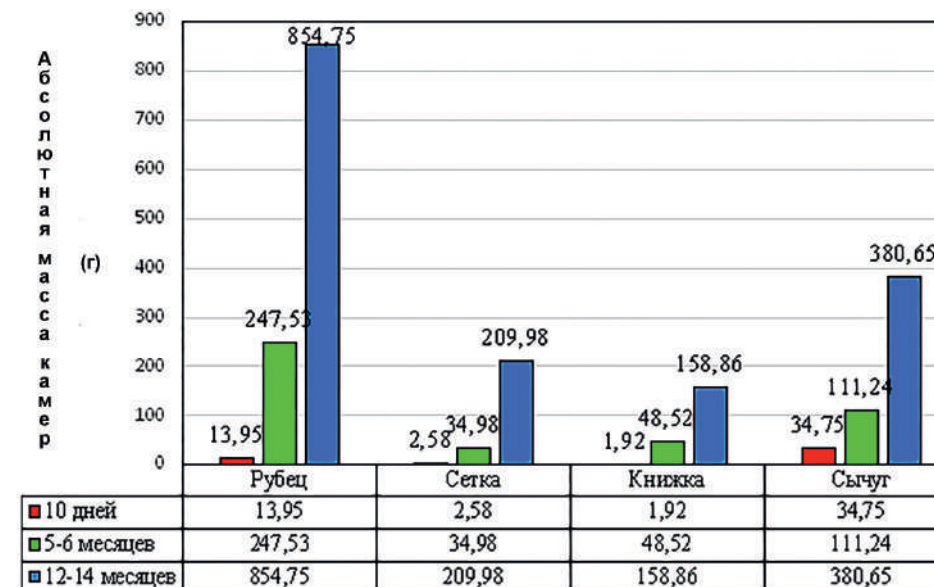


Рисунок 2 – Абсолютная масса камер многокамерного желудка овец эдильбаевской породы в разные возрастные периоды (г)

кообразные утолщения, они начинаются от устья пищевода. Смыкание правой и левой губы при акте глотания у овец молочного периода образует пищевой канал – что является продолжением пищевода. Основной функцией сетки является распределение кормовых частиц, достаточно измельчённые продвигаются дальше в книжку, а крупные частицы возвращаются обратно в рубец.

Абсолютная масса сетки в разные периоды роста и развития овец эдильбаевской породы различна. В 10-дневном возрасте абсолютная масса сетки в среднем составляет 2,58 г, в 5-6 месячном возрасте – 34,98 г, а к 12-14 месяцам – 209,98 г.

Увеличение массы сетки второй возрастной группы животных в сравнении с первой происходит в – 13,55 раза, а третьей возрастной группы животных – со второй в – 6,00 раза. За весь период развития масса сетки увеличивается в – 81,38 раза.

Книжка у овец эдильбаевской породы округлой формы, расположена в области правого подреберья между сеткой и сычугом. На книжке выделяют две поверх-

ности: париетальную и висцеральную, и одну кривизну. Книжка сообщается с сеткой через сетковокнижковое отверстие, а с сычугом – книжковосычужным отверстием. Оба этих отверстия соединены между собой желобом книжки. В книжке у овец эдильбаевской породы происходит перетирание кормовых частиц до мелкодисперсной однородной массы, а также всасывание воды, минеральных веществ и летучих жирных кислот.

Абсолютная масса книжки в разные периоды роста и развития овец эдильбаевской породы различна. В 10 дневном возрасте абсолютная масса книжки в среднем составляет 1,92 г, в 5-6 месячном возрасте – 48,52 г, а к 12-14 месяцам – 158,86 г.

Увеличение массы книжки второй возрастной группы животных в сравнении с первой происходит в – 25,27 раза, а третьей возрастной группы животных со второй в – 3,27 раза. За весь период развития масса книжки увеличивается в – 82,73 раза.

Сычуг у овец эдильбаевской породы имеет вытянутую грушевидную форму,

расположен в правом подреберье, частично в области мечевидного отростка и изогнут краниально. У взрослых животных истинный желудок по величине является второй камерой, после рубца, а у новорождённых – первой. На сычуге различают две поверхности: париетальную и висцеральную и две кривизны: большую и малую, а также тело и дно сычуга. Сычуг жвачных, аналогично однокамерному желудку, выполняет функцию выделения соляной кислоты и ферментов, способствующих химическому расщеплению органических соединений.

Абсолютная масса сычуга в разные периоды роста и развития овец эдильбаевской породы различна. В 10 дневном возрасте абсолютная масса сычуга в среднем составляет 34,75 г, в 5-6 месячном возрасте – 111,24 г, а к 12-14 месяцам – 380,65 г.

Увеличение массы сычуга второй возрастной группы животных в сравнении с первой происходит в 3,20 раза, а третьей возрастной группы животных со второй в – 3,42 раза. За весь период развития масса сычуга увеличивается в – 10,95 раза.

Заключение

Таким образом, нами было установлено, что к 5-6 месячному возрасту у овец эдильбаевской породы наиболее активно увеличивается абсолютная масса книжки, это связано со сменой рациона и переходом с молочного периода к кормлению грубыми кормами. С 5-6 месячного возраста до 12-14 месяцев наибольший темп увеличения абсолютной массы развивается у сетки, это связано с увеличением функциональной нагрузки на данную камеру. В этот же период абсолютная масса рубца, книжки и сычуга увеличивается относительно равномерно. За весь период исследований многокамерных желудков у разных возрастных групп овец эдильбаевской породы мы отмечаем, что абсолютная масса сычуга увеличивается равномерно, это связано с изначальной функциональной активностью данной камеры с самого рождения. В то же время наибольший прирост абсолютной массы за весь период исследований отмечается у книжки.

Библиографический список

1. Бушукина, О. С. Онтогенез нервной ткани стенки многокамерного желудка овец: автореф. дисс. ...д-ра. вет. наук: 16.00.02 / Бушукина Ольга Сергеевна. – Иваново., 2008. – 32 с.
2. Груздев, П. В. Морфология сосудистого русла желудка крупного рогатого скота в постнатальном онтогенезе / П. В. Груздев, В. М. Шпыгова / Ставрополь, 2005. – 188 с.
3. Лапина, Т. И. Развитие и функциональная характеристика многокамерного желудка овец в пренатальном онтогенезе / Т. И. Лапина, О. В. Дилекова // Управление функциональными системами организма: Международная научно-практическая интернет-конференция, посвященная 75-летию кафедры физиологии и 60-летию кафедры хирургии Ставропольского государственного аграрного университета, Ставрополь, 15 ноября 2005 года – 30 2006 года. – Ставрополь: Издательство «АГРУС», 2006. – С. 66-70. Дилекова, О. В. Морфофункциональная характеристика многокамерного желудка овец в пренатальном онтогенезе: специальность 16.00.02: диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Дилекова Ольга Владимировна. – Ставрополь, 2005. – 147 с.
4. Дилекова, О. В. Морфология развития стенки сычуга овец Ставропольской породы в пренатальном онтогенезе / О. В. Дилекова // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2007. – Т. 3. – № 3-3. – С. 58-62.
5. Лапина, Т. И. Морфогенез стенки сетки овец в пренатальном онтогенезе / Т. И. Лапина, О. В. Дилекова // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2006. – Т. 2. – № 2-2. – С. 118-121.

6. Мельников, С. И. Топография и морфометрия многокамерного желудка у новорожденных ягнят эдильбаевской породы / С. И. Мельников, М. В. Щипакин // Проблемы и пути развития ветеринарной и зоотехнической наук : Материалы Международной научно-практической конференции обучающихся, аспирантов и молодых ученых, посвященной памяти заслуженного деятеля науки, доктора ветеринарных наук, профессора кафедры «Болезни животных и ветеринарно-санитарная экспертиза» Колесова Александра Михайловича, Саратов, 14–15 апреля 2021 года. – Саратов: Саратовская региональная общественная организация Центр вынужденных переселенцев «Саратовский источник», 2021. – С. 215-218.
7. Мельников, С. И. Анатомо-топографические особенности многокамерного желудка овец эдильбаевской породы / С. И. Мельников // Материалы 74-й международной научной конференции молодых ученых и студентов СПбГАВМ, посвященной 75-летию Победы в Великой Отечественной войне, Санкт-Петербург, 06–15 апреля 2020 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, 2020. – С. 150-151.
8. Мельников, С. И. Постнатальный гистогенез преджелудков у овец эдильбаевской породы / С. И. Мельников, М. В. Щипакин // Морфология в XXI веке: теория, методология, практика: Сборник трудов всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Москва, 01–04 июня 2021 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина», 2021. – С. 127-130.
9. Мельников, С. И. Топография и васкуляризация рубца у овец эдильбаевской породы в возрастном аспекте / С. И. Мельников, М. В. Щипакин // Аграрное образование и наука – в развитии животноводства: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию заслуженного работника сельского хозяйства РФ, почетного работника ВПО РФ, лауреата государственной премии УР, ректора ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Любимова Александра Ивановича. В 2-х томах., Ижевск, 20 июля 2020 года. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – С. 301-304.
10. Мельников, С. И. Линейные показатели многокамерного желудка у овец эдильбаевской породы / С. И. Мельников, М. В. Щипакин // Научные основы развития АПК : Сборник научных трудов по материалам XXIV Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием, Томск, 24 апреля – 10 2022 года. – Томск-Новосибирск: Издательский центр Новосибирского государственного аграрного университета «Золотой колос», 2022. – С. 165-167.
11. Шпыгова, В. М. Динамика морфометрических параметров эпителия рубца крупного рогатого скота в постнатальном онтогенезе / В. М. Шпыгова // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – № 4(52). – С. 134-139.
12. Щипакин, М. В. Особенности кровоснабжения многокамерного желудка козы англо-нубийской породы / М. В. Щипакин, Н. В. Зеленецкий, Д. С. Былинская, Ю. Ю. Бартенева, Д. В. Васильев. А. С. Стратонов, В. А. Хватов // Современные проблемы морфологии: Материалы научной конференции, посвященной памяти академика РАН, профессора Льва Львовича Колесникова, Москва, 10 декабря 2020 года. – Москва: Издательско-полиграфический центр «Научная книга», 2020. – С. 265-267.
13. Shpygova, V. M. Morphometric characteristics of bovine rumen epithelium in postnatal ontogenesis / V. M. Shpygova, O. V. Dilekova, A. N. Kvachko [et al.] // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2019. – Vol. 10. – No 1. – P. 2063-2067.
14. Щипакин, М. В. Особенности строения многокамерного желудка телят чёрно-пёстрой породы (сообщение второе) / М. В. Щипакин, Н. В. Зеленецкий, А. В. Прусаков, С. В. Вирунен, Д. С. Былинская, Д. В. Васильев // Иппология и ветеринария. – 2017. – № 3(25). – С. 103-107.
15. Perez, W. Anatomical study of the gastrointestinal tract in free-living Axis deer (Axis axis) / W. Perez, S. Erdogan, R. Ungerfeld // Anatomia Histologia Embryologia, 2016. – № 44. – p. 43–49.

References

1. Bushukina, O. S. Ontogenez nervnoj tkani stenki mnogokamernogo zheludka ovecz: avtoref. diss. ...d-ra. vet. nauk: 16.00.02 / Bushukina Ol'ga Sergeevna. – Ivanovo., 2008. – 32 s.
2. Gruzdev, P. V. Morfologiya sosudistogo rusla zheludka krupnogo rogatogo skota v postnatal'nom ontogeneze / P. V. Gruzdev, V. M. Shpy'gova / Stavropol', 2005. – 188 s.
3. Lapina, T. I. Razvitie i funkcional'naya xarakteristika mnogokamernogo zheludka ovecz v prenatal'nom ontogeneze / T. I. Lapina, O. V. Dilekova // Upravlenie funkcional'ny'mi sistemami organizma: Mezhdunarodnaya nauchno-prakticheskaya internet-konferenciya, posvyashhennaya 75-letiyu kafedry fiziologii i 60-letiyu kafedry xirurgii Stavropol'skogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, Stavropol', 15 noyabrya 2005 goda – 30 2006 goda. – Stavropol': Izdatel'stvo "AGRUS", 2006. – S. 66-70. Dilekova, O. V. Morfofunkcional'naya xarakteristika mnogokamernogo zheludka ovecz v prenatal'nom ontogeneze: special'nost' 16.00.02: dissertaciya na soiskanie uchenoj stepeni kandidata biologicheskix nauk / Dilekova Ol'ga Vladimirovna. – Stavropol', 2005. – 147 s.
4. Dilekova, O. V. Morfologiya razvitiya stenki sy'chuga ovecz Stavropol'skoj porody v prenatal'nom ontogeneze / O. V. Dilekova // Sbornik nauchny'x trudov Stavropol'skogo nauchno-issledovatel'skogo instituta zhivotnovodstva i kormoproizvodstva. – 2007. – T. 3. – № 3-3. – S. 58-62.
5. Lapina, T. I. Morfogenez stenki setki ovecz v prenatal'nom ontogeneze / T. I. Lapina, O. V. Dilekova // Sbornik nauchny'x trudov Stavropol'skogo nauchno-issledovatel'skogo instituta zhivotnovodstva i kormoproizvodstva. – 2006. – T. 2. – № 2-2. – S. 118-121.
6. Mel'nikov, S. I. Topografiya i morfometriya mnogokamernogo zheludka u novorozhdenny'x yagnyat e'dil'baevskoj porody / S. I. Mel'nikov, M. V. Shhipakin // Problemy i puti razvitiya veterinarnoj i zootexnicheskoy nauk : Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii obuchayushhixsya, aspirantov i molody'x ucheny'x, posvyashhennoj pamyati zaslužennogo deyatelya nauki, doktora veterinarny'x nauk, professora kafedry "Bolezni zhivotny'x i veterinarno-sanitarnaya e'kspertiza" Kolesova Aleksandra Mixajlovicha, Saratov, 14–15 aprelya 2021 goda. – Saratov: Saratovskaya regional'naya obshhestvennaya organizaciya Centr vy'nuzhdenny'x pereselencev "Saratovskij istochnik", 2021. – S. 215-218.
7. Mel'nikov, S. I. Anatomo-topograficheskie osobennosti mnogokamernogo zheludka ovecz e'dil'baevskoj porody / S. I. Mel'nikov // Materialy 74-j mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii molody'x ucheny'x i studentov SPbGAVM, posvyashhennoj 75-letiyu Pobedy v Velikoj Otechestvennoj vojne, Sankt-Peterburg, 06–15 aprelya 2020 goda. – Sankt-Peterburg: Sankt-Peterburgskaya gosudarstvennaya akademiya veterinarnoj mediciny, 2020. – S. 150-151.
8. Mel'nikov, S. I. Postnatal'ny'j gistogenez predzheludkov u ovecz e'dil'baevskoj porody / S. I. Mel'nikov, M. V. Shhipakin // Morfologiya v XXI veke: teoriya, metodologiya, praktika: Sbornik trudov vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoy konferencii, Moskva, 01–04 iyunya 2021 goda. – Moskva: Federal'noe gosudarstvennoe byudzhethoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vy'sshego obrazovaniya «Moskovskaya gosudarstvennaya akademiya veterinarnoj mediciny i biotexnologii – MVA imeni K.I. Skryabina», 2021. – S. 127-130.
9. Mel'nikov, S. I. Topografiya i vaskulyarizaciya rubcza u ovecz e'dil'baevskoj porody v vozrastnom aspekte / S. I. Mel'nikov, M. V. Shhipakin // Agrarnoe obrazovanie i nauka – v razvitii zhivotnovodstva : Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashhennoj 70-letiyu zaslužennogo rabotnika sel'skogo xozyajstva RF, pochetnogo rabotnika VPO RF, laureata gosudarstvennoj premii UR, rektora FGBOU VO Izhevskaya GSXA, doktora sel'skoxozyajstvenny'x nauk, professora Lyubimova Aleksandra Ivanovicha. V 2-x tomax., Izhevsk, 20 iyulya 2020 goda. – Izhevsk: Izhevskaya gosudarstvennaya sel'skoxozyajstvennaya akademiya, 2020. – S. 301-304.
10. Mel'nikov, S. I. Linejnye pokazateli mnogokamernogo zheludka u ovecz e'dil'baevskoj porody / S. I. Mel'nikov, M. V. Shhipakin // Nauchnye osnovy razvitiya APK: Sbornik nauchny'x trudov po materialam XXIV Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoy konferencii studentov, aspirantov i molody'x ucheny'x s mezhdunarodny'm uchastiem, Tomsk, 24 aprelya – 10 2022 goda. – Tomsk-Novosibirsk: Izdatel'skij centr Novosibirskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta "Zolotoj kolos", 2022. – S. 165-167.

11. Shpy'gova, V. M. Dinamika morfometricheskix parametrov e'piteliya rubcza krupnogo rogatogo skota v postnatal'nom ontogeneze / V. M. Shpy'gova // Vestnik Ul'yanovskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. – 2020. – № 4(52). – S. 134-139.
12. Shhipakin, M. V. Osobennosti krovosnabzheniya mnogokamernogo zheludkakozy` anglo-nubijskoj porody / M. V. Shhipakin, N. V. Zelenevskij, D. S. By'linskaya, Yu. Yu. Barteneva, D. V. Vasil'ev. A. S. Stratonov, V. A. Xvatov // Sovremennye problemy morfologii: Materialy nauchnoj konferencii, posvyashhennoj pamyati akademika RAN, professora L'va L'vovicha Kolesnikova, Moskva, 10 dekabrya 2020 goda. – Moskva: Izdatel'sko-poligraficheskij centr "Nauchnaya kniga", 2020. – S. 265-267.
13. Shpygova, V. M. Morphometric characteristics of bovine rumen epithelium in postnatal ontogenesis / V. M. Shpygova, O. V. Dilekova, A. N. Kvochko [et al.] // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2019. – Vol. 10. – No 1. – P. 2063-2067.
14. Shhipakin, M. V. Osobennosti stroeniya mnogokamernogo zheludka telyat chyorno-pyostroj porody (soobshhenie vtoroe) / M. V. Shhipakin, N. V. Zelenevskij, A. V. Prusakov, S. V. Virunen, D. S. By'linskaya, D. V. Vasil'ev // Ippologiya i veterinariya. – 2017. – № 3(25). – S. 103-107.
15. Perez, W. Anatomical study of the gastrointestinal tract in free-living Axis deer (Axis axis) / W. Perez, S. Erdogan, R. Ungerfeld // Anatomia Histologia Embryologia, 2016. – № 44. – p. 43–49.

Информация об авторах:

Мельников Сергей Игоревич – кандидат ветеринарных наук, ассистент

Зеленевский Николай Вячеславович – доктор ветеринарных наук, профессор

Хватов Виктор Александрович – кандидат ветеринарных наук, ассистент кафедры анатомии животных

Information about the authors:

Sergey Ig. Melnikov – candidate of veterinary sciences, assistant

Nikolay V. Zelenevskiy – doctor of veterinary sciences, professor

Viktor Al. Khvatov – candidate of veterinary sciences, assistant of the department of animal anatomy

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 25.01.2023; одобрена после рецензирования 20.02.2023; принята к публикации 02.03.2023.

The article was submitted 25.01.2023; approved after reviewing 20.02.2023; accepted for publication 02.03.2023.

Экспрессия ядрышковых организаторов в опухолевых клетках молочных желез у кошек

Митенко Василиса Васильевна¹, Галустян Дмитрий Беникович²

^{1,2} Ставропольский государственный аграрный университет

¹ mitenko.vas@yandex.ru <https://orcid.org/0000-0003-1594-8630>
² nobitoys@gmail.com <https://orcid.org/0000-0002-0566-4258>

Аннотация. Многие многофункциональные белки в области ядрышковых организаторов осуществляют в клетке основные процессы, связанные с биогенезом рибосом. Однако они могут также экспрессировать в различных патологических процессах, особенно на поверхности большинства раковых клеток. Поэтому целью нашего исследования являлось изучение экспрессии белков нуклеолина/NCL, нуклеофозмина/NPM1, фибрилларина/FBL в клетках опухолей молочных желез у кошек (n=18). В обзоре представлены результаты иммуногистохимического исследования (ИГХ), по которому выявлена локализация данных биомаркеров – ядрышковая, ядерная и цитоплазматическая. Изученные белки при гиперэкспрессии способствуют нарушению стабильности и организации хроматина, что влечёт за собой трансформацию клеток в злокачественный вид.

Ключевые слова: кошка, молочная железа, опухоль, папиллярная карцинома, тубулярная карцинома, иммуногистохимия (ИГХ) нуклеолин/NCL, нуклеофозмин/NPM1, фибрилларин/FBL.

Для цитирования: Митенко В. В., Галустян Д. Б. Экспрессия ядрышковых организаторов в опухолевых клетках молочных желез у кошек // Иппология и ветеринария. 2023. № 1(47). С. 70-76.

Expression of nucleus organizers in tumor cells of mammary glands in cats

Vasilisa V. Mitenko¹, Dmitry B. Galustyan²

^{1,2} Stavropol State Agrarian University

¹ mitenko.vas@yandex.ru <https://orcid.org/0000-0003-1594-8630>
² nobitoys@gmail.com <https://orcid.org/0000-0002-0566-4258>

Abstract. Many multifunctional proteins in the nucleus organizer region perform basic processes in the cell related to ribosome biogenesis. However, they can be expressed in various pathological processes, especially on the surface of most cancer cells. Therefore, the aim of our study was to investigate the expression of nucleolin/NCL, nucleophosmin/NPM1, and fibrillarin/FBL proteins in mammary tumor cells in cats (n=18). The review presents the results of immunohistochemical study (IHC), which revealed the localization of these biomarkers – nucleolar, nuclear and cytoplasmic. The studied proteins, when overexpressed, contribute to the disruption of chromatin stability and organization, which entails transformation of cells into a malignant species.

Keywords: cat, mammary gland, tumor, papillary carcinoma, tubular carcinoma, immunohistochemistry (IHC) nucleolin/NCL, nucleophosmin/NPM1, fibrillarin/FBL.

For citation: Mitenko V. V., Galustyan D. B. Expression of nucleus organizers in tumor cells of mammary glands in cats // Hippology and Veterinary Medicine. 2023;1(47):70-76.

Введение

Достижения в области молекулярной биологии и генетики сделали доступными обилие данных во многих областях, особенно в процессах канцерогенеза, что позволяет использовать множество маркеров для постановки точного диагноза. Изучение опухолей имеет разные морфологическое, генетическое и эпигенетическое направления. Аберрантные перестройки происходят в основном внутри генома клетки, что в последующем приводит к трансформации в патологическую форму. Обладая информацией по маркерам, обнаруживающимся в злокачественных клетках, можно расширить данные об онкогенезе (2).

На сегодняшний момент в патогенезе рака молочной железы используют ряд белков, находящихся в области ядрышковых организаторов: нуклеолин/NCL, нуклеофозмин/NPM1, фибрилларин/FBL (1).

Белок Нуклеолин/NCL является одним из самых распространённых фосфопротеинов ядрышка, содержащийся в нуклеоплазме, цитоплазме и на клеточной мембране. NCL участвует во многих клеточных процессах: в биогенезе рибосом, сплайсинге, транспорте или стабильности премРНК (pre-messenger RNA), контроле клеточного гомеостаза путём модуляции пролиферации, выживания и апоптоза клеток. Все данные функции связаны с его структурной организацией и способ-

ностью образовывать множество различных взаимодействий с другими белками. Повышенная экспрессия NCL влияет на клеточные процессы, происходящие в онкогенезе, путём увеличения метаболизма и пролиферации за счёт более высокого уровня синтеза белка (4, 6, 9).

Нуклеофозмин/NPM1 принадлежит к семейству нуклеоплазминовых ядерных шапероновых белков. Повсеместно экспрессируемый в основном в ядрышках, но также перемещается между ядром и цитоплазмой. В дополнение к своей шапероновой активности, NPM1 участвует в дупликации centrosом, биогенезе рибосом, в реакциях на стресс окружающей среды, а также регулирует белки-супрессоры опухолей p53 и p14arf (3, 5).

Фибрилларин/FBL относится к семейству SAM-метилтрансфераз, имеет решающее значение для точного расщепления и созревания рРНК (рибосомальная рибонуклеиновая кислота), регуляции активности рибосом (7, 8). FBL играет важную роль в регуляции клеточного цикла, при этом аномально высокие уровни белка определяют при нескольких видах рака, включая рак молочной железы (10).

В результате анализа литературы нами были обнаружены фрагментарные сведения о молекулярных и биологических функциях маркеров в онкогенезе у мелких домашних животных. Поэтому **целью нашего исследования** являлось изучение белков NCL, NPM1 и FBL в опухолевых клетках карцином молочных желез у кошек.

Материал и методика исследования

Исследование проводилось в 2019–2022 гг. в г. Ставрополе на базе Научно-диагностического и лечебно-ветеринарного центра и кафедре паразитологии и ветсанэкспертизы, анатомии и патанатомии им. профессора С.Н. Никольского ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет».

Материалом для настоящего исследования служили отобранные биопсии от

опухолей молочных желез у кошек (n=18), взятые с помощью унилатеральной/билатеральной мастэктомии, не позднее 20 минут до фиксации. Для исследования были отобраны кусочки размером 1 см³ изменённых участков молочной железы с захватом здоровой ткани и кожи. Кусочки фиксировали в течение 48 часов в 10% забуференном растворе формалина (БиоВитрум, Россия). Проводку и заливку материала проводили по общепринятой гистологической методике. Из полученных блоков делали парафиновые срезы образцов опухолевой ткани молочной железы толщиной 3–4 мкм, которые монтировали на стекла, обработанные поли-L-лизин (Menzel, Австралия) для иммуногистохимии (ИГХ).

Для определения локализации NCL применяли антитела первичные кроличьи поликлональные Anti-Nucleolin antibody 1:25 – 1:50 (Abcam plc, Великобритания), для локализации NPM1 применяли антитела кроличьи моноклональные Anti-Nucleophosmin antibody (SP236) 1:25 – 1:50 (Abcam plc, Великобритания), для локализации FBL – антитела первичные Anti-Fibrillarin antibody (28F2) 1:25 – 1:50 (Abcam plc, Великобритания). Для блокирования эндогенной пероксидазы срезы инкубировали в течение 20 мин в 3% растворе перекиси водорода. Постановку ИГХ реакций проводили с помощью пероксидазы – полимерной системы визуализации по стандартному протоколу фирмы-производителя (Dako, США). Антитела демаскировали кипячением срезов при 100°C в цитратном буфере (pH=6,0) в течение 10 мин. На заключительном этапе реакции срезы докрашивали гематоксилином Майера. Негативным контролем служили реакции с заменой первых антител раствором для разведения (SpringBioScience, США).

Микроскопию гистологических препаратов проводили на микроскопе Olympus BX53 со встроенным фотоаппаратом С 300 (Япония). С каждого гистологического препарата выполняли по 10

цифровых снимков в иммунопозитивных участках при увеличении ×400, ×1000.

Оценку интенсивности экспрессии иммунореактивного материала проводили визуально, с учётом процента активных клеток, суммы площади иммунопозитивных структур согласно рекомендациям Американского общества клинической онкологии/Колледжа американских патологов (ASCO/CAP 2013 г).

Результаты эксперимента и их обсуждение

Предварительно было проведено рутинное патогистологическое исследование на 18 образцах опухолей молочных желез. Образцы были диагностированы как: папиллярная карцинома (n=6), тубулярная карцинома (n=12). По классификации степени злокачественности: высокодифференцированный (G3) (n=10), умеренно-дифференцированный (G2) (n=6) и низкодифференцированный (G1) (n=2).

Экспрессия NCL в опухолях молочных желез у кошек

Экспрессия NCL наблюдалась во всех образцах. Иммунопозитивные участки занимали ≥50% площади материала. Регистрировалась сильная экспрессия маркера (+++). Иммунореактивные клетки

отмечались в эпителиальном компоненте тканей молочной железы, представляющие собой неправильное формирование трабекул, папиллярных структур. Паттерн экспрессии биомаркера регистрировался в 3-х локализациях.

Ядрышковая экспрессия маркера локализовалась по всему ядерному компартменту в виде чётких округлых структур. Паттерн имел цвет от светло-коричневого до тёмного, расположенного в ядре, от одиночных крупных фрагментов до 3-х мелких, в основном эксцентрично.

Ядерная локализация представлялась равномерно распределёнными светло-коричневыми зёрнами, с чёткой визуализацией ядрышек. Во многих клетках визуализировалось выпадение плотных гранул по окружности самих ядер. Некоторые клетки имели настолько выраженную экспрессию маркера, способствующую окрашиванию структуры ядра в виде плотного выпадения гранул тёмно-коричневого цвета, что было трудно определить чёткую визуализацию ядрышек.

Цитоплазматическая локализация маркера была в основном около перинуклеарного пространства, ограниченная область имела окрашивание в виде мелкозернистых структур светло-коричневого цвета (рисунок 1).

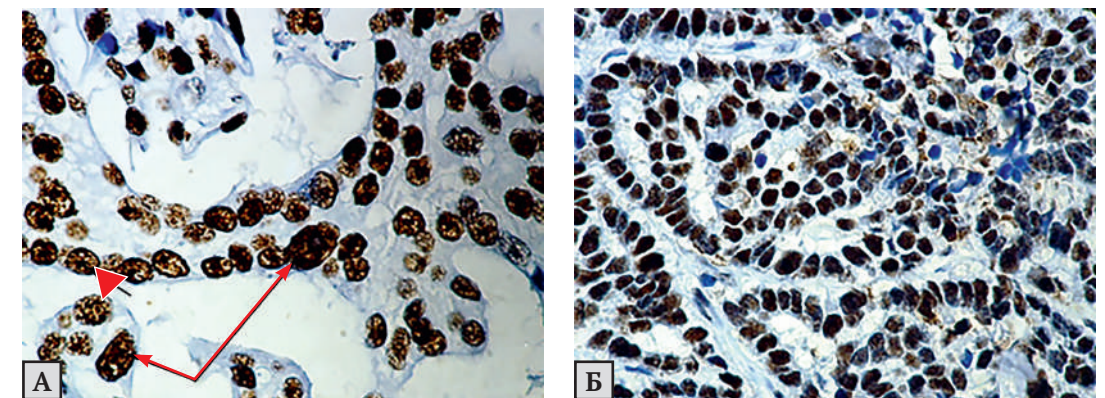


Рисунок 1 – Экспрессия NCL+. **А** – тубулярная карцинома (персидская кошка, 10 лет); **Б** – папиллярная карцинома (британская кошка, 15 лет) ув ×1000. **А** – Экспрессия NCL в ядрышках (▲), ядрах стрелки (▲), **Б** – Экспрессия NCL в ядрах. Иммуногистохимическая реакция с антителами к NCL. Докраска ядер гематоксилином Майера

Экспрессия NPM1 в опухолях молочных желез у кошек

Экспрессия NPM1 наблюдалась во всех образцах. В 9/18 образцах регистрировались иммунопозитивные участки, оцениваемые как умеренное окрашивание (++). Остальные 9/18 образцов имели иммунопозитивные участки $\geq 50\%$ площади, оцениваемые как (+++). Иммунопозитивный материал отмечался тотально в железистой паренхиме мо-

лочной железы. В клетках паттерн экспрессии NPM1 наблюдались в ядрышках, материал проявлял интенсивное плотное, гомогенное окрашивание тёмно-коричневого цвета, описывая форму самого компартмента. В клетках регистрировался анизонуклеоз, от одиночного фрагмента большого размера, либо до 2-3х структур, имевший по отношению друг к другу отличительные размеры (рисунок 2).

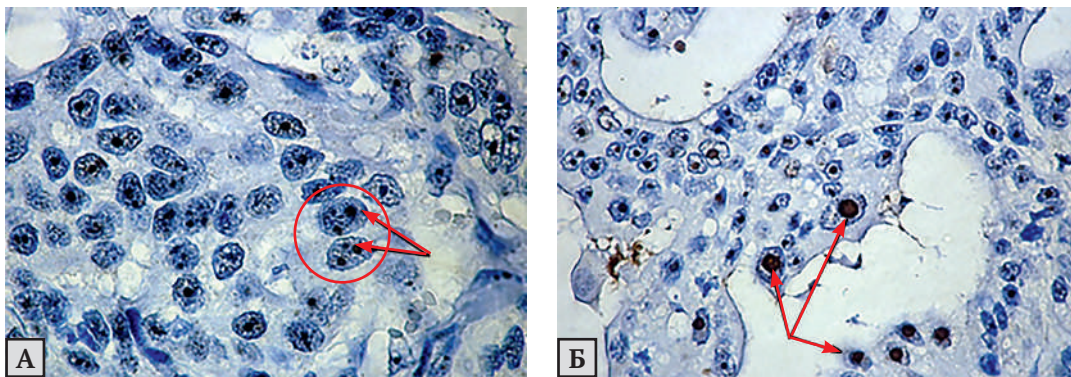


Рисунок 2 – Экспрессия NPM1+. **А** – тубулярная карцинома (метис, 9 лет); **Б** – папиллярная карцинома (скоттиш фолд, 15 лет). ув $\times 1000$. **А** – Экспрессия NPM1 в ядрышках (↑); **Б** – Экспрессия NPM1 анизонуклеоз (↑). Иммуногистохимическая реакция с антителами к NPM1. Докраска ядер гематоксилином Майера

Экспрессия FBL в опухолях молочных желез у кошек

Экспрессия FBL наблюдалась во всех образцах. В 6/18 образцах иммунопозитивные участки оценивались как умерен-

ное окрашивание (++), остальные 12/18 образцов имели экспрессию маркера $\geq 50\%$ площади материала, оцениваемые как сильное окрашивание (+++). Иммунопозитивные клетки обнаруживались

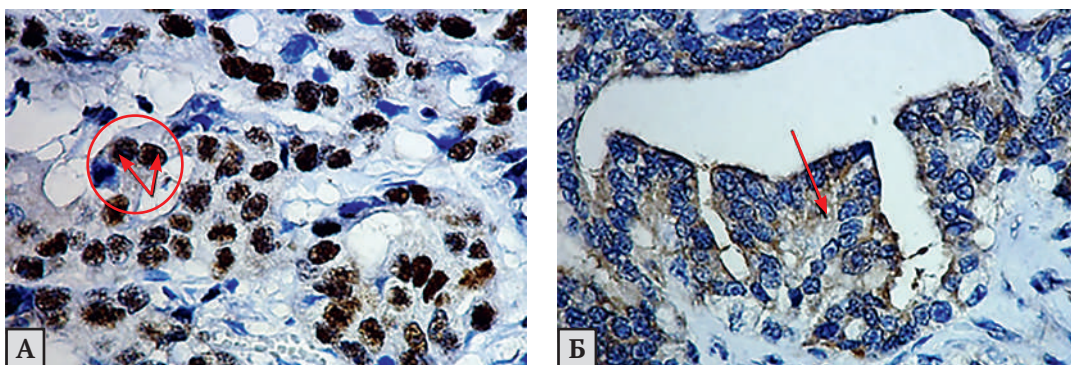


Рисунок 3 – Экспрессия FBL+. **А** – тубулярная карцинома (бенгальская кошка, 12 лет); **Б** – папиллярная карцинома (абиссинская, 13 лет). ув $\times 1000$. **А** – Экспрессия FBL в ядре (↑); **Б** – Экспрессия FBL в цитоплазме (↑). Иммуногистохимическая реакция с антителами к FBL. Докраска ядер гематоксилином Майера

в эпителиоцитах молочной железы. Локализация материала была ядрышковой в виде плотного конгломерата, занимающего всю его поверхность, также отмечались трудно просматриваемые через данную структуру ядрышки. В некоторых клетках присутствовала цитоплазматическая локализация данного маркера, отложения которого наблюдалось в виде мелко рассыпанных по всей её площади светло-коричневых гранул (рисунок 3).

Заключение

Таким образом, исследование биомаркеров ядрышковых организаторов NCL,

NPM1 и FBL показало, что иммунореактивный материал имел ядрышковую/ядерную локализацию, а также экспрессия паттернов NCL/NPM1 отмечалась в цитоплазме клеток, что, по нашему мнению, является структурной организацией данных маркеров и способностью их образовывать множество взаимодействий между структурами ядра и цитоплазмы с помощью транспорта белков между данными структурами. При образовании новых белковых компонентов, происходит ремоделирование и нестабильность генома, что в конечном итоге приводит к онкогенезу в клетках молочной железы.

Библиографический список

1. Айхлин, Н. Т., Букаева, И. А., Пробатова, Н. А. Аргирофильные белки областей ядрышковых организаторов – маркеры скорости клеточной пролиферации: Обзор // Арх. Патол. – 2006; 68 (3): 47–51.
2. Зенит-Журавлева, Е. Г. Нуклеофозмин и нуклеолин: кодирующие гены и экспрессия в различных тканях животных и человека / Зенит-Журавлева, Е. Г., Полковниченко, Е. М., Лушникова, А. А., Трещалина, Е. М., Букаева, И. А., Райхлин, Н. Т. // Молекулярная медицина – 2012 №4.
3. Box, J.K., Paquet, N., Adams, M.N., Boucher D., Bolderson, E., O'Byrne, K.J., Richard, D.J. // Nucleophosmin: from structure and function to disease development. / BMC Mol Biol. 2016 Aug 24;17(1):19.
4. Cruz, C., Pedro, A.Q., Carvalho, J., Santos, T., Talhada, D., Paiva, A., Queiroz, J.A., Andrade M, Pinto M, Montenegro L, Delgado L, Pereira P. // Nucleolin as a potential biomarker for canine malignant neoplasia. / Res Vet Sci. 2021 Mar; 135:297-303.
5. Karhemo Pii-Riitta, Rivinoja Antti, Lundin Johan, Joensuu Heikki Bono, Petri, Laakkonen Pirjo // Extensive analysis of tumor array confirms overwhelming role of nucleophosmin in breast cancer / Regular article oncogenesis and tumor progression | Volume 179, issue 2, p1004-1014, august 01, 2011.
6. Mongelard, F., Bouvet, P. // Nucleolin: a multifaceted protein. Trends / Cell Biol. 2007 Feb;17(2):80-6.
7. Mullineux, S. T., Lafontaine, D. L. // Mapping the cleavage sites on mammalian pre-rnas: where do we stand? / Biochimie, 94 (2012), pp. 1521-1532
8. Stéphanie Bouffard, Emilie Dambroise, Alessandro Brombin, Sylvain Lempereur, Isabelle Hatin, Matthieu Simion, Raphaël Corre, Franck Bourrat, Jean-Stéphane Joly, Françoise Jamen, // Fibrillarin is essential for S-phase progression and neuronal differentiation in zebrafish dorsal midbrain and retina / Developmental Biology, Volume 437, Issue 1,2018, Pages 1-16
9. Ugrinova, I., Petrova, M., Chalabi-Dchar, M., Bouvet, P. // Multifaceted Nucleolin Protein and Its Molecular Partners in Oncogenesis. / Adv Protein Chem Struct Biol. 2018; 111:133-164.
10. Watanbe-Susaki, K, H., Takada, K., Enomoto, K., Miwata, H., Ishimine, A., Intoh, M. Ohtaka, M., Nakanishi, H., Sugino, M., Asashima, A., Kurisaki // Biosynthesis of ribosomal RNA in nucleoli regulates pluripotency and differentiation ability of pluripotent stem cellsstem / Cells, 32 (2014), pp. 3099-3111.

References

1. Ajxlin, N. T., Bukaeve, I. A., Probatova, N. A. Argirofil`ny`e belki oblastej yadry`shkovy`x organizatorov – markery` skorosti kletochnoj proliferacii: Obzor // Arx. Patol. – 2006; 68 (3): 47–51.

- Zenit-Zhuravleva, E. G. Nukleofozmin i nukleolin: kodiruyushhie geny` i e`kspressiya v razlichny`x tkanyax zhivotny`x i cheloveka / Zenit-Zhuravleva, E. G., Polkovnichenko, E. M., Lushnikova, A. A., Treshhalina, E. M., Bukaeva, I. A., Rajlin, N. T. // *Molekulyarnaya medicina*– 2012 №4.
- Box, J.K., Paquet, N., Adams, M.N., Boucher D., Bolderson, E., O'Byrne, K.J., Richard, D.J. // *Nucleophosmin: from structure and function to disease development*. / *BMC Mol Biol*. 2016 Aug 24;17(1):19.
- Cruz, C., Pedro, A.Q., Carvalho, J., Santos, T., Talhada, D., Paiva, A., Queiroz, J.A., Andrade M, Pinto M, Montenegro L, Delgado L, Pereira P. // *Nucleolin as a potential biomarker for canine malignant neoplasia*. / *Res Vet Sci*. 2021 Mar; 135:297-303.
- Karhemo Piia-Riitta, Rivinoja Antti, Lundin Johan, Joensuu Heikki Bono, Petri, Laakkonen Pirjo // *Extensive analysis of tumor array confirms overwhelming role of nucleophosmin in breast cancer / Regular article oncogenesis and tumor progression | Volume 179, issue 2, p1004-1014, august 01, 2011*.
- Mongelard, F., Bouvet, P. // *Nucleolin: a multifaceted protein*. *Trends /Cell Biol*. 2007 Feb;17(2):80-6.
- Mullineux, S. T., Lafontaine, D. L. // *Mapping the cleavage sites on mammalian pre-rnas: where do we stand?* / *Biochimie*, 94 (2012), pp. 1521-1532
- Stéphanie Bouffard, Emilie Dambroise, Alessandro Brombin, Sylvain Lempereur, Isabelle Hatin, Matthieu Simion, Raphaël Corre, Franck Bourrat, Jean-Stéphane Joly, Françoise Jamen, // *Fibrillarin is essential for S-phase progression and neuronal differentiation in zebrafish dorsal midbrain and retina / Developmental Biology, Volume 437, Issue 1,2018, Pages 1-16*
- Ugrinova, I., Petrova, M., Chalabi-Dchar, M., Bouvet, P. // *Multifaceted Nucleolin Protein and Its Molecular Partners in Oncogenesis*. / *Adv Protein Chem Struct Biol*. 2018; 111:133-164.
- Watanabe-Susaki, K, H., Takada, K., Enomoto, K., Miwata, H., Ishimine, A., Intoh, M. Ohtaka, M., Nakanishi, H., Sugino, M., Asashima, A., Kurisaki // *Biosynthesis of ribosomal RNA in nucleoli regulates pluripotency and differentiation ability of pluripotent stem cellsstem / Cells*, 32 (2014), pp. 3099-3111.

Информация об авторах:

Митенко Василиса Васильевна – аспирант
Галустян Дмитрий Беникович – аспирант

Information about the authors:

Vasilisa V. Mitenko – graduate student
Dmitry B. Galustyan – graduate student

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 18.01.2023; одобрена после рецензирования 20.02.2023; принята к публикации 02.03.2023.

The article was submitted 18.01.2023; approved after reviewing 20.02.2023; accepted for publication 02.03.2023.

Иппология и ветеринария. 2023. № 1(47). С. 77-81.
Hippology and Veterinary Medicine. 2023;1(47):77-81.

МОРФОЛОГИЯ

Научная статья

DOI: 10/52419/2225-1537/2023.1.77-81

УДК 599.742.2:591

Анатомическое строение черепа гималайского медведя (*Ursus thibetanus*)

Момот Надежда Васильевна¹, Камлия Игорь Лаврентьевич²,
Колина Юлия Александровна³, Терехова Светлана Викторовна⁴

^{1, 2, 3, 4} Приморская государственная сельскохозяйственная академия

¹ momot1953@bk.ru

<https://orcid.org/0000-0002-0582-6253>

² kaml_4@inbox.ru

<https://orcid.org/0000-0001-6755-6407>

³ momot18@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0002-0350-1279>

⁴ terebovasv@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0002-9845-5729>

Аннотация. Вопросам анатомии диких животных в современной морфологии, к сожалению, уделяется недостаточное внимание. Среди доступной литературы нам удалось найти только один источник, где дана характеристика анатомии гималайского медведя. Целью нашей работы было изучение строения черепа гималайского медведя. Для работы использовались остеологические препараты, изготовленные нами самостоятельно. В результате проведённой работы нам удалось установить характерные для гималайского медведя особенности в строении как лицевого и мозгового отделов черепа, так и отдельных костей, входящий в состав указанных отделов. Полученные нами сведения могут быть использованы при написании соответствующих разделов учебных пособий по анатомии диких животных.

Ключевые слова: череп, мозговой отдел, лицевой отдел, гималайский медведь, строение костей.

Для цитирования: Момот Н. В., Камлия И. Л., Колина Ю. А., Терехова С. В. Анатомическое строение черепа гималайского медведя (*Ursus thibetanus*) // Иппология и ветеринария. 2023. № 1(47). С. 77-81.

MORPHOLOGY

Original article

Anatomical structure of the skull of a Himalayan bear (*Ursus thibetanus*)

Nadezhda V. Momot¹, Igor' L. Kamliya², Yulia Al. Kolina³, Svetlana V. Terebova⁴^{1, 2, 3, 4} Primorsky State Agricultural Academy¹ momot1953@bk.ru<https://orcid.org/0000-0002-0582-6253>² kaml_4@inbox.ru<https://orcid.org/0000-0001-6755-6407>³ momot18@mail.ru<https://orcid.org/0000-0002-0350-1279>⁴ terebovasv@mail.ru<https://orcid.org/0000-0002-9845-5729>

Abstract. Unfortunately, extremely insufficient attention is paid to the anatomy of wild animals in modern morphology. Among the available literature, we were able to find only one source that describes the anatomy of a Himalayan bear. The purpose of our work was to study the structure of the skull of a Himalayan bear. Osteological preparations made by us independently were used for the work. As a result of the work carried out, we were able to establish the characteristic features of the brown bear in the structure of both the facial and cerebral parts of the skull, and individual bones that are part of these departments. The information we have obtained can be used when writing the relevant sections of textbooks on the anatomy of wild animals.

Keywords: skull, brain region, facial region, Himalayan bear, bone structure.

For citation: Momot N. V., Kamliya Ig. L., Kolina Yu. Al., Terebova S. V. Anatomical structure of the skull of a Himalayan bear (*Ursus thibetanus*) // Hippology and Veterinary Medicine. 2023;1(47):77-81.

Введение

Вопросам анатомии диких животных в современной морфологии, к сожалению, уделяется недостаточное внимание. Среди доступной литературы нам удалось найти только один источник, где дана характеристика анатомии гималайского медведя. Большинство литературных данных по анатомии диких животных носят фрагментарный, а, зачастую, и противоречивый характер [1-5].

Материалы и методы

Целью наших исследований было изучение строения черепа гималайского медведя (*Ursus thibetanus*). Исследования проводились на основе охотничьих трофеев. Перед исследованием с целью удаления мягких тканей череп подвер-

гался мацерации и вывариванию. Всего исследовано 9 объектов. Как и у всех животных, череп гималайского медведя состоит из лицевого и мозгового отделов (рисунок 1).

Результаты исследований

При проведении исследования было установлено, что длина лицевого отдела равняется $8,55 \pm 1,54$ см, длина мозгового – $19,05 \pm 1,97$ см. Удлинение мозгового отдела обусловлено чрезвычайно мощным развитием жевательных мышц, в частности височной мышцы.

Суставная ямка височной кости имеет сильно выраженный позадисуставной отросток, из-за которого блокируется перемещение нижней челюсти каудально. Барабанная часть височной кости

достаточно объёмная, округлой формы. Сосцевидный отросток сливается с чешуей височной кости без видимых границ. Наружный слуховой проход короткий, широкий. Тело затылочной кости и основание клиновидной кости плоские, расширенные. По вентральной поверх-

ности тела затылочной кости проходит гребень.

Нёбная кость имеет значительную длину. Длина её горизонтальных пластин примерно одинакова с длиной нёбных отростков верхней челюсти. Границы между указанными костями выражены слабо.



Рисунок 1 – Череп гималайского медведя с вентральной поверхности:
1 – основная часть затылочной кости; 2 – клиновидная кость; 1+2 – основание черепа;
3 – нёбная кость; 4 – нёбный отросток верхней челюсти; 5 – нёбный отросток резцовой кости; 6 – скуловая кость; 7 – чешуя височной кости; 8 – каменистая кость

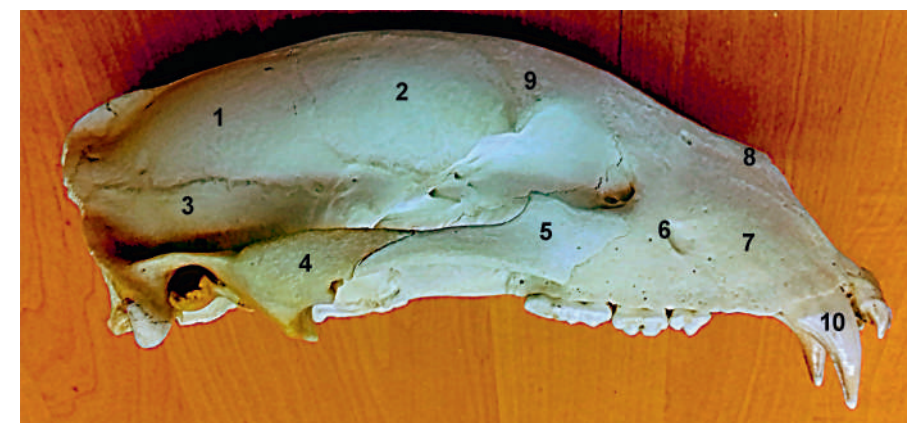


Рисунок 2 – Череп гималайского медведя с латеральной поверхности:
1 – теменная кость; 2 – лобная кость; 3 – чешуя височной кости; 5 – скуловая кость;
6 – подглазничное отверстие; 7 – верхняя челюсть; 8 – резцовая кость; 9 – скуловой отросток лобной кости; 10 – клыковой зуб

По центру чешуи затылочной кости имеется выраженный выйный гребень. Выйная ямка выражена слабо. Лобная кость достаточно короткая, но массивная. Глазничный отросток выражен слабо, поэтому глазница у гималайского медведя латерально не замкнута. Верхнечелюстная кость относительно короткая, массивная, в области альвеолы клыка имеется выраженное костное выпячивание, что обусловлено мощным развитием его корня. Лицевой бугор не выражен, подглазничное отверстие располагается в дорсальной части верхнечелюстной кости. Носовые отростки резцовых костей массивные, тогда как нёбные отростки выражены достаточно слабо. Носовые кости короткие и широкие, что обеспечивает обширные размеры носовых ходов.

Нижняя челюсть имеет массивный венечный отросток, в который нижнечелюстная ветвь переходит без види-

мых границ. Ямка большой жевательной мышцы хорошо выражена. Имеет хорошо выраженный лицевой угол и лицевую вырезку. Крыловидная ямка выражена слабо. Лобная, затылочная, верхнечелюстная кости имеют хорошо выраженные придаточные пазухи, в которых толщина наружных пластин значительно больше, чем внутренних.

Выводы

Проведённые нами исследования позволяют расширить имеющиеся знания в области анатомии диких животных, в частности, гималайского медведя. Знание анатомии диких животных необходимо как в практической ветеринарной медицине, при изучении эволюционного развития различных животных, так и при проведении судебно-ветеринарной экспертизы различных объектов дикой природы, в частности охотничьих трофеев, добытых незаконным путём.

Библиографический список

1. Дмитриева, Г. А. Топографическая анатомия домашних животных / Дмитриева Г. А., Саленко П. Т., Шакуров М. Ш. – КолосС, 2008, – С 214 – 235
2. Андрианова, М. А., Зеленовский, Н. В. Строение черепа гималайского медведя / Андрианова, М. А., Зеленовский, Н. В. // Иппология и ветеринария. 4 (6) 2012
3. Камлия, И. Л., Момот, Н. В., Колина, Ю. А., Ревякина, П. С. Строение краниального отдела скелета шеи амурского тигра / Камлия, И. Л., Момот, Н. В., Колина, Ю. А., Ревякина, П. С. // Иппология и ветеринария. 3 (41) 2021
4. Шевченко, Б. П. Анатомия гималайского медведя / Шевченко, Б. П. – Оренбург, 2003, 476 с.
5. Tilson R., Nyhus P. *Tigers of the World: the science, politics, and conservation of Panthea Tigris*. – 2010

References

1. Dmitrieva, G. A. Topograficheskaya anatomiya domashnix zhivotny`x / Dmitrieva G. A., Salenko P. T., Shakurov M. Sh. – KolosS, 2008, – S 214 – 235
2. Andrianova, M. A., Zelenevskij, N. V. Stroenie cherepa burogo medvedya / Andrianova, M. A., Zelenevskij, N. V. // Ippologiya i veterinariya. 4 (6) 2012
3. Kamliya, I. L., Momot, N. V., Kolina, Yu. A., Revyakina, P. S. Stroenie kranial`nogo otdela skeleta shei amurskogo tigra / Kamliya, I. L., Momot, N. V., Kolina, Yu. A., Revyakina, P. S. // Ippologiya i veterinariya. 3 (41) 2021
4. Shevchenko, B. P. Anatomiya burogo medvedya / Shevchenko, B. P. – Orenburg, 2003, 476 s.
5. Tilson R., Nyhus P. *Tigers of the World: the science, politics, and conservation of Panthea Tigris*. – 2010

Информация об авторах:

Момот Надежда Васильевна – доктор ветеринарных наук, профессор

Камлия Игорь Лаврентьевич – кандидат ветеринарных наук, доцент

Колина Юлия Александровна – доктор биологических наук, профессор

Теребова Светлана Викторовна – кандидат биологических наук, доцент

Information about the authors:

Nadezhda V. Momot – doctor of veterinary sciences, professor

Igor' L. Kamliya – candidate of veterinary sciences, associate professor

Yulia Al. Kolina – doctor of biological sciences, professor

Svetlana V. Terebova – candidate of biological sciences, associate professor

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 12.12.2022; одобрена после рецензирования 20.02.2023; принята к публикации 02.03.2023.

The article was submitted 12.12. 2022; approved after reviewing 20.02.2023; accepted for publication 02.03.2023.

Гистоморфологические показатели печени цыплят-бройлеров при использовании в рационе кормовой добавки «МаксиСорб®»

Петрова Юлия Валентиновна¹, Бачинская Валентина Михайловна²,
Степанишин Виктор Владимирович³, Спивак Мария Андреевна⁴

^{1,2,3,4} Московская ветеринарная академия ветеринарной медицины и биотехнологии
– МВА имени К. И. Скрябина

¹ belova_u@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-8360-0719>
² bachinskaya1980@mail.ru <https://orcid.org/0000-0001-7763-3066>
³ stepanishin.victor@yandex.ru <https://orcid.org/0000-0002-7658-5661>
⁴ spivakmarija@yandex.ru <https://orcid.org/0000-0003-4036-8283>

Аннотация. В статье приведены результаты изучения влияния кормовой добавки «МаксиСорб®» на гистоморфологические параметры печени цыплят-бройлеров при хронических микотоксикозах. Установлено, что кормовая добавка оказывает благоприятное воздействие на рост и развитие птицы, способствует выведению микотоксинов. Гистоморфологические показатели печени опытных групп практически не имеют дистрофических изменений. Кормовая добавка положительно влияет на состояние печени птицы при хронических микотоксикозах. Полученные данные свидетельствуют о целесообразности применения в рационе цыплят-бройлеров кормовой добавки «МаксиСорб®».

Ключевые слова: микотоксины, цыплята-бройлеры, сорбент, гистология, печень.

Для цитирования: Петрова Ю. В., Бачинская В. М., Степанишин В. В., Спивак М. А. Гистоморфологические показатели печени цыплят-бройлеров при использовании в рационе кормовой добавки «МаксиСорб®» // Иппология и ветеринария. 2023. № 1(47). С. 82-87.

Histomorphological parameters of the liver of broiler chickens when using the feed additive “Maxisorb®» in the diet

Yulia V. Petrova¹, Valentina M. Bachinskaya², Viktor V. Stepanishin³,
Maria A. Spivak⁴

^{1,2,3,4} Moscow Veterinary Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MVA
named after K. I. Scriabin

¹ belova_u@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-8360-0719>
² bachinskaya1980@mail.ru <https://orcid.org/0000-0001-7763-3066>
³ stepanishin.victor@yandex.ru <https://orcid.org/0000-0002-7658-5661>
⁴ spivakmarija@yandex.ru <https://orcid.org/0000-0003-4036-8283>

Abstract. The article presents the results of studying the effect of the feed additive “Maxisorb®” on the histomorphological parameters of the liver of broiler chickens with chronic mycotoxicosis. It has been established that the feed additive has a beneficial effect on the growth and development of poultry, promotes the excretion of mycotoxins. Histomorphological indicators of the liver of the experimental groups have practically no dystrophic changes. The feed additive has a positive effect on the condition of the liver of poultry with chronic mycotoxicosis. The data obtained indicate the expediency of using the feed additive “Maxisorb®” in the diet of broiler chickens.

Keywords: mycotoxins, broiler chickens, sorbent, histology, liver.

For citation: Petrova Yu. V., Bachinskaya V. M., Stepanishin V. V., Spivak M. A. Histomorphological parameters of the liver of broiler chickens when using the feed additive “Maxisorb®” in the diet // Hippology and Veterinary Medicine. 2023;1(47):82-87.

Введение

На сегодняшний день микотоксикозы создают серьёзную экономическую проблему отечественному птицеводству. В настоящее время известно несколько сотен различных видов микотоксинов. Наиболее опасными являются дезоксиниваленол (ДОН), охратоксины, Т-2 токсин, фумонизины, зеараленон и афлатоксины. Наличие микотоксинов в кормах для сельскохозяйственной птицы – один из основных кормовых стрессов. Метаболиты плесневых грибов приносят огромный вред здоровью сельскохозяйственной

птицы, поражают внутренние органы, снижают продуктивность, а также представляют опасность для здоровья человека. Микотоксины способны быстро всасываться в кровь, накапливаться в печени, почках и других органах и тканях, вызывая кровоизлияния, дистрофические изменения, воспалительные процессы.

В связи с большим разнообразием микотоксинов и их химическими свойствами ведутся поиски экологически безопасных препаратов, которые способны профилактировать микотоксикозы птицы, а также оказывать благоприятное

влияние на показатели продуктивности. Включение в рацион кормовых добавок на основе бентонитовой глины – один из наиболее эффективных способов защиты организма птицы от микотоксинов. Известно, что комплексные, многокомпонентные кормовые добавки являются наиболее надёжными и перспективными в этом направлении. Отечественная кормовая добавка «МаксиСорб®» отвечает этим требованиям, так как помимо бентонитовой глины содержит в своём составе органические кислоты и пробиотические комплексы.

Цель нашего исследования – изучить влияние сорбирующей кормовой добавки «МаксиСорб®» на гистоморфологические показатели печени цыплят-бройлеров при хронических микотоксикозах.

Задачи исследования:

- оценить содержание микотоксинов в сухой печени цыплят-бройлеров;
- изучить особенности гистоморфологических параметров печени цыплят-бройлеров.

Материалы и методы

Экспериментальная работа проводилась на кафедре паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, в виварии кафедры эпизоотологии, микробиологии и организации ветеринарного

дела, на кафедре анатомии и гистологии животных имени профессора А.Ф. Климова ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина, а также в лаборатории микотоксикологии ФНЦ «ВНИТИП» РАН (г. Сергиев Посад).

Для проведения исследования нами было использовано 120 голов цыплят-бройлеров кросса «Росс-308». Опытные и контрольные группы содержались в одинаковых условиях. Нами были обеспечены одинаковые температурные условия, освещённость и плотность посадки для всей птицы. На 42-е сутки мы произвели убой всей птицы на кафедре паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина с соблюдением санитарно-гигиенических норм.

По принципу аналогов мы сформировали 4 группы по 30 голов в каждой. Половина цыплят-бройлеров (группа №1, группа №3) потребляла обычный коммерческий корм, второй половине (группа №2, группа №4) скармливался экспериментально контаминированный микотоксинами комбикорм с целью получения корректных данных об эффективности работы исследуемой кормовой добавки при потреблении птицей токсичных кормов. Схема постановки эксперимента представлена в таблице.

Таблица – Схема постановки эксперимента

Кол-во цыплят в группе, № группы	Ср. масса цыплят в 1-сут. возрасте, г ($M \pm m$)	Характеристика групп	Схема кормления
30 Группа 1	$45,5 \pm 1,06$	Контрольная, основной рацион	Без кормовой добавки
30 Группа 2	$45,4 \pm 1,25$	Отрицательная контрольная, основной рацион, контаминированный микотоксинами	Без кормовой добавки
30 Группа 3	$47,8 \pm 2$	Опытная, основной рацион + «МаксиСорб®»	Из расчёта 1 кг/т комбикорма с 7-суточного возраста и до уоя
30 Группа 4	$46 \pm 1,53$	Опытная, основной рацион, контаминированный микотоксинами + «МаксиСорб®»	Из расчёта 1 кг/т комбикорма с 7-суточного возраста и до уоя

Результаты исследований и обсуждение

Безопасность потребления человеком продуктов птицеводства напрямую зависит от содержания остаточных количеств микотоксинов в печени птицы. В связи с этим мы определили содержание микотоксинов в сухой печени подопытной птицы.

Результаты свидетельствуют о положительном влиянии сорбента «МаксиСорб®» на выведение микотоксинов из организма птицы. Показатели содержания афлатоксина В₁, Т-2 токсина, охратоксина

А в опытной группе № 3 снизилось соответственно на 31,5%, 42,2%, 66,5% по сравнению с контрольной группой №1.

Отметим, что кормовая добавка справляется с выведением контаминантов при скармливании птице токсичного комбикорма. В печени птицы опытной группы №4 в сравнении с группой №2 (отрицательный контроль) снизилось количество афлатоксина В₁, Т-2 токсина, охратоксина А на 42,8%, 27,6%, 38,2% соответственно.

Гистологическим методом мы определили наличие или отсутствие деструктивных изменений в исследуемых образцах

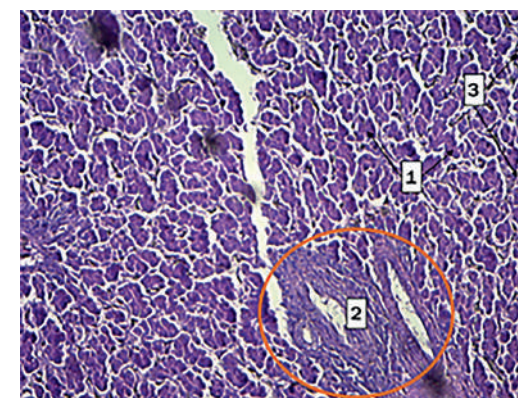


Рисунок 1 – Микроморфология печени. Группа № 1 «Контроль».

1 – гепатоциты, 2 – печеночная триада, 3 – кровеносные капилляры.
Гематоксилин и эозин, об.20, ок.10

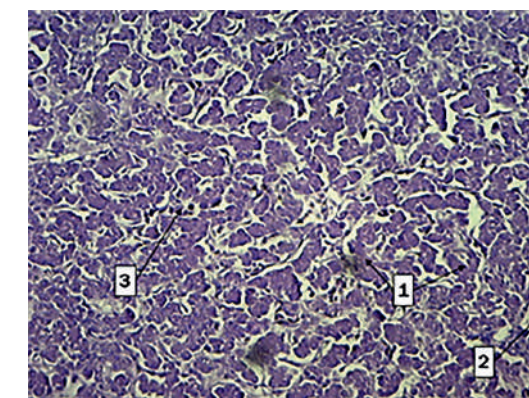


Рисунок 2 – Микроморфология печени. Группа № 2 «Контроль».

1 – гепатоциты, 2 – центральная вена, 3 – кровеносные капилляры.
Гематоксилин и эозин, об.20, ок.10

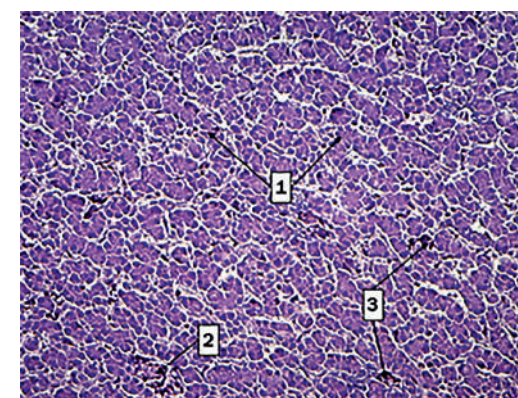


Рисунок 3 – Микроморфология печени. Опытная группа № 3.

1 – гепатоциты, 2 – центральная вена, 3 – кровеносные капилляры.
Гематоксилин и эозин, об.20, ок.10

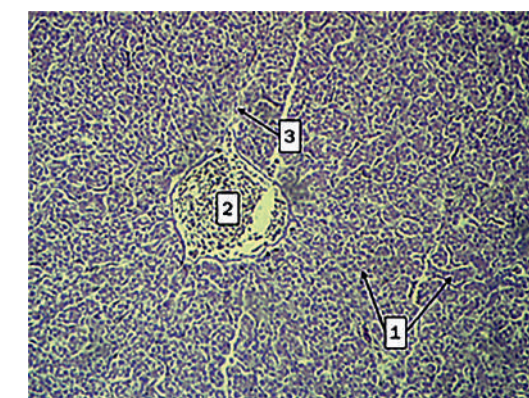


Рисунок 4 – Микроморфология печени. Опытная группа № 4.

1 – гепатоциты, 2 – центральная вена, 3 – кровеносные капилляры.
Гематоксилин и эозин, об.20, ок.10

печени птицы. Результаты изучения гистоструктуры печени цыплят-бройлеров при хронической интоксикации микотоксинами и применении сорбента «МаксиСорб®» представлены на рисунках 1-4.

В ходе гистологических исследований было выявлено, что у цыплят контрольной группы гепатоциты имеют чёткие контуры, хорошо различимое базофильное ядро, Купферовские клетки небольшие, встречаются равномерно (рисунок 1). Морфоструктурные изменения печени в большей степени были выявлены у цыплят группы отрицательного контроля (рисунок 2), получавших контаминированный микотоксинами корм. Мы отметили нарушение структуры гепатоцитов, мелкозернистую жировую дистрофию. В цитоплазме гепатоцитов наблюдается неравномерное зернистое окрашивание, ядра местами не определяются. Купферовские клетки разного размера. В печени цыплят группы №3, которые получали кормовую добавку «МаксиСорб®» дистрофические изменения не наблюдаются

(рисунок 3). У птиц группы №4, которым вместе с токсичным комбикормом вводили сорбент, в печени дистрофические изменения выражены слабо, отёк стромы незначительный (рисунок 4).

Заключение

В результате проведённых исследований выявлено, что применение в рационе цыплят-бройлеров кормовой добавки «МаксиСорб®» оказывает положительный эффект на гистоструктуру печени. Наилучший результат отмечается в группе №3. Стоит отметить работу сорбента при хронических микотоксикозах. Так в печени цыплят-бройлеров группы №4 отмечены незначительные дистрофические изменения. Эти результаты позволяют говорить об эффективной работе кормовой добавки «МаксиСорб®» при хронических микотоксикозах птицы. Рекомендуем вводить в рацион птицы с 7-суточного возраста и до убоя кормовую добавку «МаксиСорб®» из расчёта 1 кг/т комбикорма.

Библиографический список

1. Козлова, С. В. Морфометрические параметры печени бройлеров кросса Arbor // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2019. № 9. С. 128–134.
2. Папуниди, К. Х., Семенов, Э. И., Никитин, А. И. Кормовые отравления и токсикоинфекции животных. Монография. – Казань: ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ», 2018. – 212 с.
3. Сидорова, К. А., Веремеева, С. А., Глазунова, Л. А. и др. Основы гепатологии: морфология, физиология, патология: учеб. пособие. Тюмень, 2019. 148 с.
4. Сурай, П. Ф., Кочиш, И. И., Фисинин, В. И., Грозина, А. А., Шацких, Е. В. Молекулярные механизмы поддержания здоровья кишечника птицы: роль микробиоты. Монография. – М.: Издательство «Сельскохозяйственные технологии», 2018. – 344 с.
5. Фисинин, В. И. Всемирная научная ассоциация по птицеводству. Участие ученых СССР и России в ее деятельности. – М.: Издательство «Лика», 2022. – 751 с.
6. Яковлева, Е. Г., Анисько, Р. В., Горшков, Г. И. Янтарная кислота – природный адаптоген и иммуностимулятор // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2015. – № 7. – С. 164–167.

References

1. Kozlova, S. V. Morfometricheskie parametry` pecheni brojlerov krossa Arbor // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. 2019. № 9. S. 128–134.
2. Papunidi, K. X., Semenov, E. I., Nikitin, A. I. Kormovy`e otravleniya i toksikoinfekcii zhivotny`x. Monografiya. – Kazan': FGBNU «FCzTRB-VNIVI», 2018. – 212 s.
3. Sidorova, K. A., Veremeeva, S. A., Glazunova, L. A. i dr. Osnovy` gepatologii: morfologiya, fiziologiya, patologiya: ucheb. posobie. Tyumen', 2019. 148 s.

4. Suraj, P. F., Kochish, I. I., Fisinin, V. I., Grozina, A. A., Shaczik, E. V. Molekulyarny`e mexanizmy` podderzhaniya zdorov'ya kishhechnika pticy: rol' mikrobioty`. Monografiya. – M.: Izdatel'stvo «Sel'skoxozyajstvenny`e tehnologii», 2018. – 344 s.
5. Fisinin, V. I. Vsemirnaya nauchnaya asociaciya po pticevodstvu. Uchastie ucheny`x SSSR i Rossii v ee deyatel'nosti. – M.: Izdatel'stvo «Lika», 2022. – 751 s.
6. Yakovleva, E. G., Anis'ko, R. V., Gorshkov, G. I. Yantarnaya kislota – prirodny`j adaptogen i immunostimulyator // Vestnik Kurskoj gosudarstvennoj sel'skoxozyajstvennoj akademii. 2015. – № 7. – S. 164–167.

Информация об авторах:

Петрова Юлия Валентиновна – кандидат биологических наук, доцент

Бачинская Валентина Михайловна – доктор биологических наук, доцент

Степанишин Виктор Владимирович – кандидат биологических наук, доцент

Спивак Мария Андреевна – соискатель кафедры паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы

Information about the authors:

Yulia V. Petrova – candidate of biological sciences, associate professor

Valentina M. Bachinskaya – doctor of biological sciences, associate professor

Viktor V. Stepanishin – candidate of biological sciences, associate professor

Maria A. Spivak – candidate of the department of parasitology and veterinary and sanitary examination

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 14.12.2022; одобрена после рецензирования 20.02.2023; принята к публикации 02.03.2023.

The article was submitted 14.12.2022; approved after reviewing 20.02.2023; accepted for publication 02.03.2023.

Иппология и ветеринария. 2023. № 1(47). С. 88-97.
Hippology and Veterinary Medicine. 2023;1(47):88-97.

МОРФОЛОГИЯ

Научная статья
DOI: 10/52419/2225-1537/2023.1.88-97
УДК 636.8:591.47

Анатомо-топографические особенности четырёхглавой мышцы бедра у амурского тигра

Слесаренко Наталья Анатольевна¹, Широкова Елена Олеговна²,
Плешаков Федор Дмитриевич³

^{1, 2, 3} Московская ветеринарная академия ветеринарной медицины и биотехнологии –
МВА имени К.И. Скрябина

¹ slesarenko2009@yandex.ru <https://orcid.org/0000-0003-4891-5405>
² shirokovaelena2022@yandex.ru <https://orcid.org/0000-0002-8350-5965>
³ godluck.97@gmail.com <https://orcid.org/0000-0003-1206-4397>

Аннотация. В статье представлены видовые особенности анатомического оформления четырёхглавой мышцы бедра у амурского тигра. Цель исследования – установить анатомо-топографические особенности и скелетотопические ориентиры четырёхглавой мышцы бедра у амурского тигра, а также оценить функциональную значимость изучаемых структур. Установлено, что её прямая головка в своей дистальной части имеет мышечно-сухожильный способ прикрепления к коленной чашке. Показано, что конечные сухожилия латеральной и медиальной головок четырёхглавой мышцы бедра срастаются с пластинчатой формы сухожилиями латеральной и медиальной частей её промежуточной головки. Более обширной площадью закрепления по сравнению с другими головками характеризуется латеральная головка, простирающаяся на вершину краниального бугорка коленной чашки. Промежуточная головка своим дистальным окончанием вместе с капсулой сустава закрепляется в области суставной поверхности коленной чашки. Исследование выполнено на кафедре анатомии и гистологии животных имени профессора А.Ф. Климова ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина». Объектом изучения служил амурский тигр. Материалом для исследования служили тазовые конечности без внешних признаков патологий. Использовали методы обычного и тонкого анатомического препарирования мышц под контролем бинокулярной лупы «Микромед HR 350 S», а также биомеханического моделирования стато-локомоторного акта. На основании проведённых исследований нами выявлены дополнительные коллатеральные латеральная и медиальная мениско-бедренные связки у тигра, которые стабилизируют мениски и укрепляют коленный сустав. Выявленные особенности макроархитектуры коленной чашки у тигра могут обеспечивать оптимальные условия функционирования четырёхглавой мышцы бедра и биомеханическое совершенство коленного сустава.

Ключевые слова: амурский тигр, коленный сустав, связки, мышцы.

Для цитирования: Слесаренко Н. А., Широкова Е. О., Плешаков Ф. Д. Анатомо-топографические особенности четырёхглавой мышцы бедра у амурского тигра // Иппология и ветеринария. 2023. № 1(47). С. 88-97.

MORPHOLOGY

Original article

Anatomical and topographic features of the quadriceps femoris muscle in the Amur tiger

Natalia An. Slesarenko¹, Elena Ol. Shirokova², Fedor D. Pleshakov³

^{1, 2, 3} Moscow Veterinary Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MVA named
after K. I. Scriabin

¹ slesarenko2009@yandex.ru <https://orcid.org/0000-0003-4891-5405>
² shirokovaelena2022@yandex.ru <https://orcid.org/0000-0002-8350-5965>
³ godluck.97@gmail.com <https://orcid.org/0000-0003-1206-4397>

Abstract. The article presents the specific features of the anatomical design of the quadriceps femoral muscle in the Amur tiger. The aim of the study is to establish anatomical and topographic features and skeletotopic landmarks of the quadriceps femoral muscle in the Amur tiger, as well as to assess the functional significance of the studied structures. It was found that its straight head in its distal part has a muscle-tendon method of attachment to the kneecap. It is shown that the terminal tendons of the lateral and medial heads of the quadriceps femoris fuse with the plate-shaped tendons of the lateral and medial parts of its intermediate head. A more extensive area of fixation is characterized, in comparison with other heads, by the lateral head extending to the top of the cranial tubercle of the kneecap. The intermediate head with its distal end, together with the joint capsule, is fixed in the area of the articular surface of the kneecap. The study was performed at the Department of Anatomy and Histology of Animals named after Professor A.F. Klimova, Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MBA named after K.I. Scriabin. The object of study was the Amur tiger. The material for the study was pelvic limbs, without external signs of pathologies. We used methods of conventional and fine anatomical dissection of muscles under the control of a binocular magnifier “Micromed HR 350 S”, as well as biomechanical modeling of a static-locomotor act. Based on the conducted studies, we have identified additional collateral lateral and medial menisco-femoral ligaments in the tiger, which stabilize the menisci and strengthen the knee joint. The revealed features of the macroarchitecture of the kneecap in a tiger can provide optimal conditions for the functioning of the quadriceps femoral muscle and biomechanical perfection of the knee joint.

Keywords: amur tiger, knee joint, ligaments, muscles.

For citation: Slesarenko, N. A. Shirokova E. O., Pleshakov F. D. Anatomical and topographic features of the quadriceps femoris muscle in the Amur tiger // Hippology and Veterinary Medicine. 2023;1(47):88-97.

Введение

Изучению закономерностей и особенностей действующих на коленный сустав мышц у млекопитающих, посвящены немногочисленные исследования отечественных и зарубежных авторов [1-7]. До настоящего времени практически отсутствуют данные об адаптивно-компенсаторных преобразованиях, возникающих в скелетных мышцах, у представителей семейства кошачьих, в частности диких кошек. Особого внимания при этом заслуживает самый мощный разгибатель коленного сустава (*m. quadriceps femoris*), в сухожилии которого залегает самая крупная сесамовидная кость – коленная чашка [8-12].

Цель исследования – установить анатомо-топографические особенности и скелетотопические ориентиры четырёхглавой мышцы бедра у амурского тигра, а также оценить функциональную значимость изучаемых структур.

Материалы и методы исследований

Исследование выполнено на кафедре анатомии и гистологии животных имени профессора А.Ф. Климова ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина». Объектом изучения служил амурский тигр. Материалом для исследования служили тазовые конечности без внешних признаков патологий.

Использовали методы обычного и тонкого анатомического препарирования мышц под контролем бинокулярной лупы «Микромед HR 350 S», а также биомеханического моделирования стато-локомоторного акта.

Результаты эксперимента и их обсуждение

В результате исследования было установлено, что четырёхглавая мышца бедра расположена под напрягателем широкой фасции бедра. Широкая фасция при этом плотно охватывает мышцу своим апоневрозом.

У тигра среди четырёх головок мышцы лучшего развития достигает латеральная головка (*vastus lateralis*), (рисунок 1А; Б-1; рисунок 2А-Г-1). Она начинается от латеральной поверхности большого вертела бедренной кости и своим каудальным краем прикрепляется к её латеральной губе. Латеральная головка, придавая округлость четырёхглавой мышце, формирует латеро-краниальный контур бедра (рисунок 1А, Б, В-1). Она легко отделяется от прямой головки в области 2/3 бедра, однако на уровне дистальной 1/3 обе головки срастаются (рисунок 2А, Б, В-5). Дистальное окончание латеральной головки закрепляется на латеральном мыщелке бедренной кости, капсуле коленного сустава и на основании коленной чашки (рисунок 1А, Б-1).

Медиальная головка (*vastus medialis*), ремневидной формы, характеризуется минимальной степенью развития среди головок четырёхглавой мышцы бедра (рисунок 1Б, В-3). Дистально она формирует сухожилие, которое прикрепляется к медиальному углу основания коленной чашки и капсуле коленного сустава. Следует подчеркнуть, что медиальная головка усиливается за счёт сращения с медиальной ветвью промежуточной головки (рисунок 2 Б, В-3).

Прямая головка или прямая мышца бедра (*m. rectus femoris*) по форме приближается к округлой (рисунок 2А, Б-2). Снаружи, на латеро-краниальной поверхности она прикрыта латеральной головкой, а сама расположена на промежуточной головке четырёхглавой мышцы бедра. На дистальном конце мышца срастается с остальными головками четырёхглавой мышцы и закрепляется на основании коленной чашки (рисунок 2В). Дистальное сухожилие прямой головки простирается от поверхности краниального бугорка коленной чашки, до её верхушки, формируя прямую связку коленного сустава (рисунок 3Б-12) и далее продолжается по краниальной поверхности капсулы коленного сустава до краниального бугра большеберцовой кости.

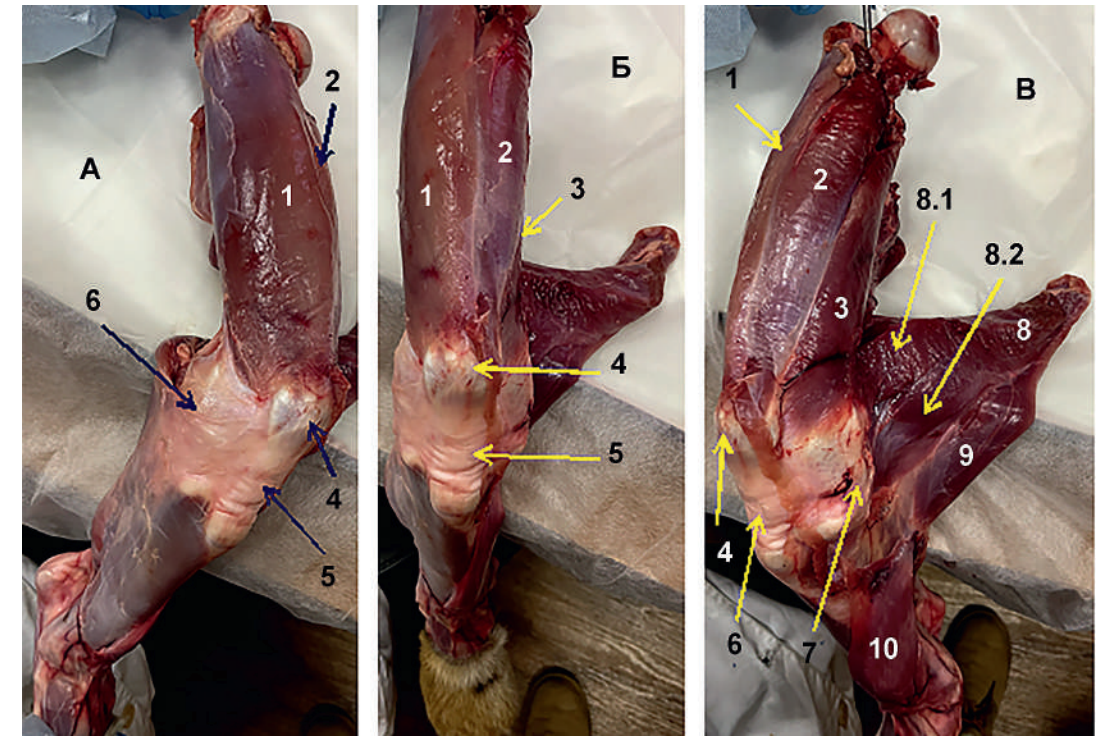


Рисунок 1 – Макропрепарат тазовой конечности у амурского тигра:

А – четырёхглавая мышца бедра с латеральной поверхности, Б – с краниальной поверхности и В – с медиальной поверхности:

- 1 – латеральная, 2 – прямая, 3 – медиальная головки четырёхглавой мышцы бедра;
4 – коленная чашка; 5 – прямая связка; 6 – коллатеральная латеральная;
7 – коллатеральная медиальная связки коленного сустава; 8 – полуперепончатая мышца, 8.1 – её бедренная головка и 8.2 – большеберцовая головка; 9 – полусухожильная мышца; 10 – стройная мышца (отведена вниз)

Промежуточная головка (*vastus intermedia*) плоская, покрывает бедренную кость на всей краниальной поверхности (от латеральной губы до медиальной губы), срастаясь с её надкостницей (рисунки 2В, Г-4.1, 4.2). В дистальной трети пучки её мышечных волокон дивергируя, образуют две ветви – медиальную и латеральную, закрепляющиеся на основании коленной чашки совместно с капсулой сустава.

Медиальная ветвь промежуточной головки по всей длине срастается с медиальной головкой, однако, на дистальном конце проникает под сухожилие медиальной головки. Далее, посредством пучков мышечных волокон она частично

объединяется с пучками мышечных волокон медиальной головки, и далее общим плоским сухожилием переходит в капсулу коленного сустава, и вместе с ней закрепляется по медиальному краю коленной чашки. Латеральная ветвь промежуточной головки срастается с латеральной головкой четырёхглавой мышцы в дистальной её четверти и далее прикрепляется к латеральному углу коленной чашки.

На внутренней поверхности всех четырёх головок нами выявлено наличие сухожильных зеркал (рисунки 2В, Г), которые срастаются между собой, формируя комплекс сухожилий, закрепляющихся на коленной чашке.

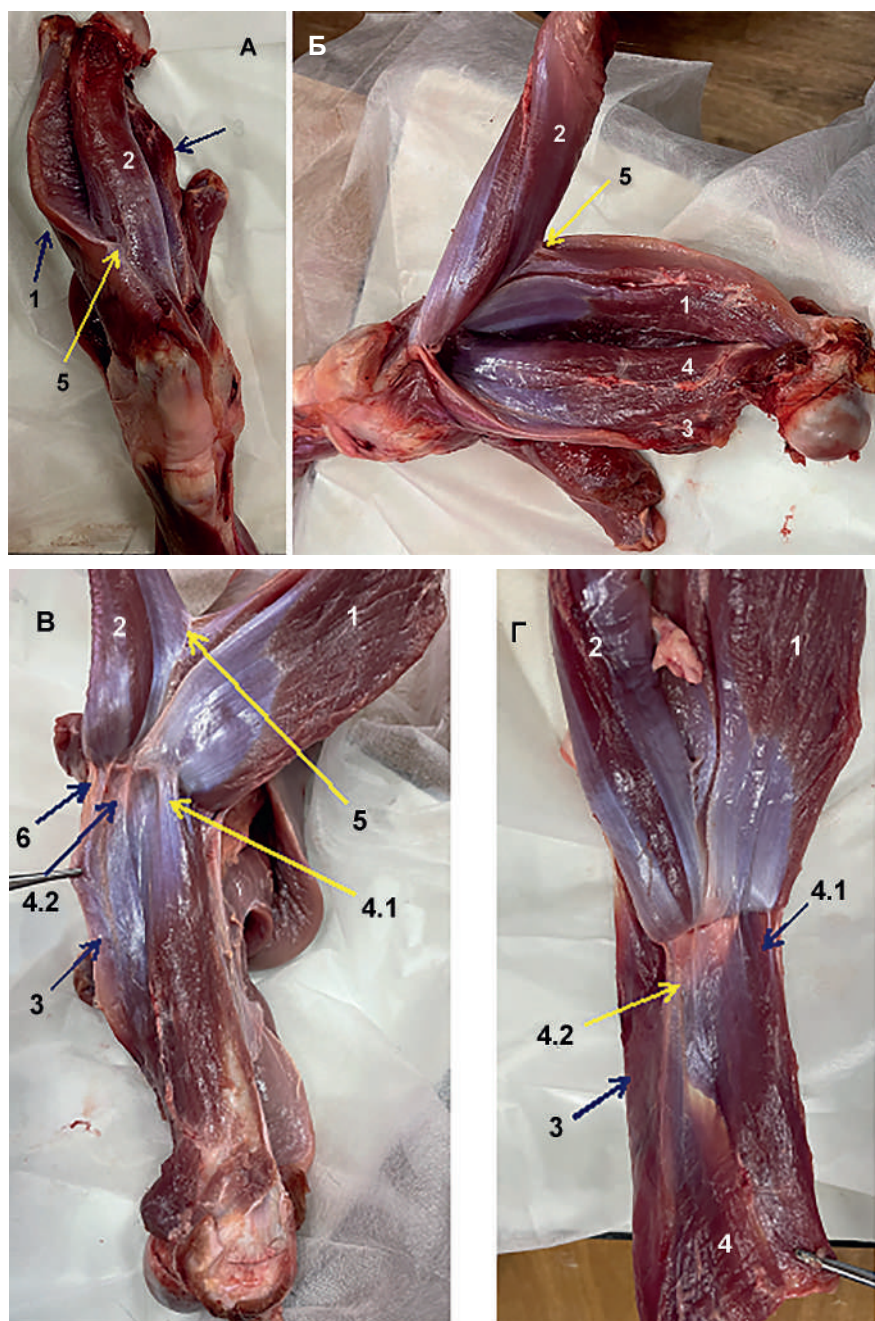


Рисунок 2 – Макропрепарат тазовой конечности у амурского тигра:
 А – четырёхглавая мышца бедра с кранио-медиальной поверхности, Б – прямая головка отведена; В – латеральная головка отсечена и отведена; Г – вид промежуточной головки с краниальной поверхности:
 1 – латеральная, 2 – прямая, 3 – медиальная и 4 – промежуточная головки четырёхглавой мышцы бедра, 4.1, 4.2 – места срастания сухожилий ветвей промежуточной головки с латеральной и прямой головками;
 5 – место срастания латеральной головки с прямой;
 6 – место срастания сухожилия медиальной головки с прямой

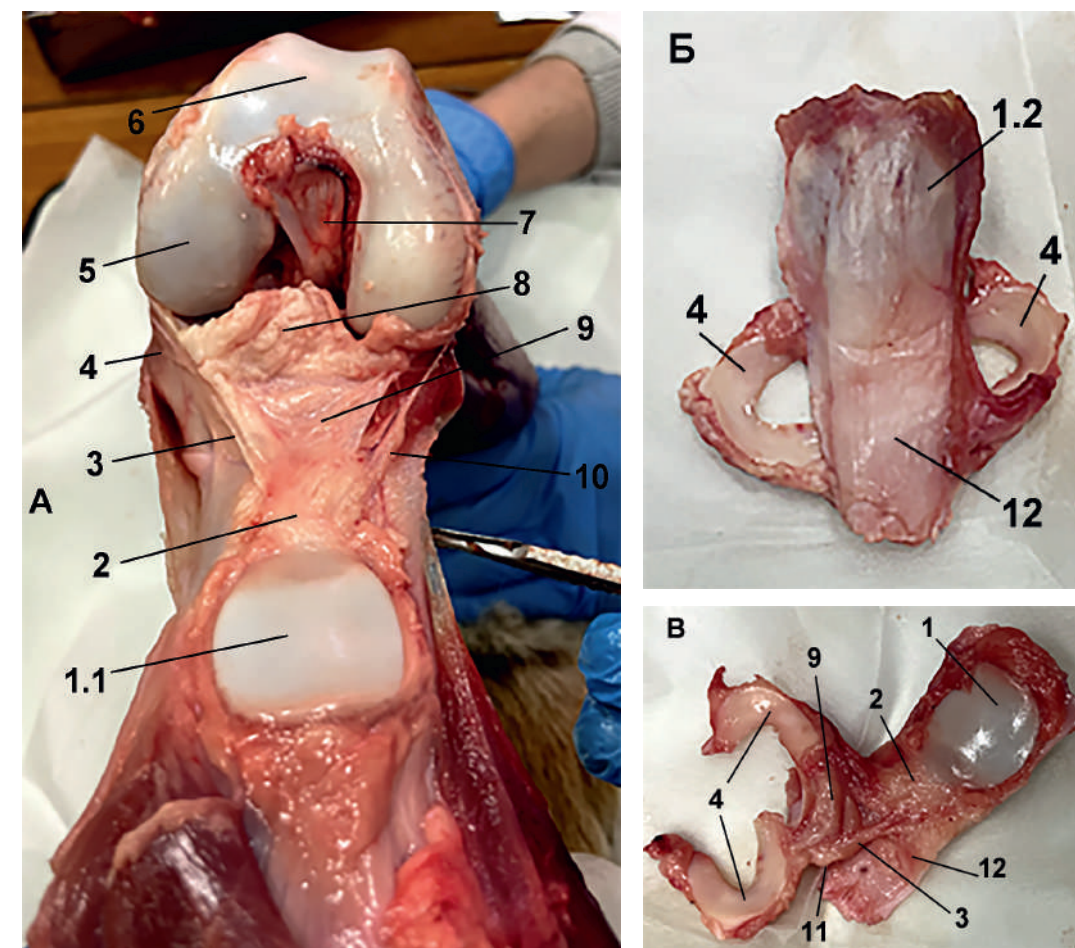


Рисунок 3 – Макропрепарат тазовой конечности амурского тигра:
 А – вскрыта капсула коленного сустава с проксимальной части сустава; Б – коленная чашка с менисками (вид с краниальной поверхности); В – тоже, вид с внутренней поверхности коленной чашки: 1 – коленная чашка, 1.1 – суставная поверхность, 1.2 – краниальная поверхность; 2 – добавочная пластинка прямой связки, 3 – её ветвь к латеральному мениску; 4 – латеральный мениск; 5 – латеральный мышечек бедренной кости; 6 – блок бедренной кости; 7 – каудальная крестовидная связка; 8 – экстракапсулярное и интракапсулярное жировое тело; 9 – капсула сустава; 10 – медиальная ветвь добавочной связки к медиальному мениску; 11 – сесамовидная косточка латеральной ветви добавочной связки; 12 – прямая связка коленного сустава

В области верхушки коленной чашки, под её прямой связкой отделяется в виде пластины добавочная связка (рисунки 3А, В-2), которая своей медиальной поверхностью граничит с капсулой сустава. От добавочной связки во фронтальной плоскости отходят две ветви – латераль-

ная и медиальная. Латеральная ветвь (3) направляется к краниальному рогу латерального мениска. Здесь за счёт её оссификации формируется небольшая округлой формы сесамовидная косточка (11), посредством которой данная ветвь соединяется с мениском. Медиальная ветвь

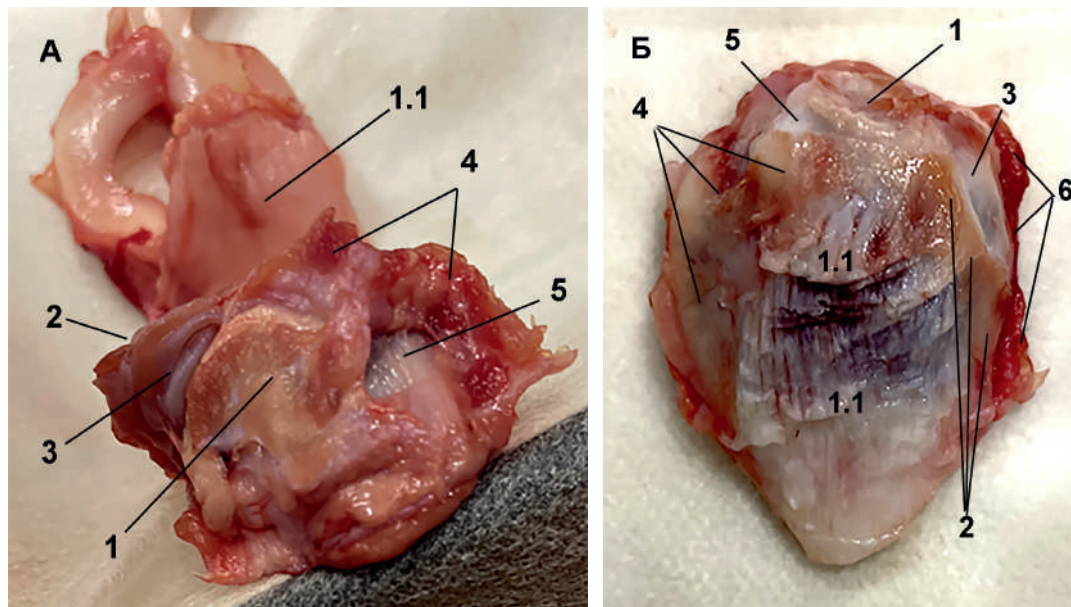


Рисунок 4 – Макропрепарат тазовой конечности у амурского тигра:

А – вид коленной чашки со стороны основания; Б – вид с краниальной поверхности: 1 – место закрепления прямой головки четырёхглавой мышцы бедра, 1.1 – площадка прямой связки коленного сустава; 2 – место закрепления медиальной головки и медиальной ветви промежуточной головки, 3 – её подсухожильная сумка; 4 – место закрепления латеральной головки, 5 – её подсухожильная сумка; 6 – место закрепления бедренной части полуперепончатой мышцы.

добавочной связки [10] направляется к краниальному рогу медиального мениска и к капсуле сустава.

Между прямой и добавочной связками находится соединительно-тканное пространство, заполненное жировой тканью, аналогичное пространство обнаружено между добавочной связкой и капсулой сустава.

Видоспецифичным признаком строения коленного сустава у тигра является присутствие коллатеральных латеральной и медиальной мениско-бедренных связок, отходящих от латерального и медиального менисков.

Более того, сама коленная чашка у тигра существенно отличается по своей макроморфологии от других представителей кошачьих. Так, она более широкая, приближена к квадрату с округлёнными углами (рисунки 3А, В-1.1). Кость несколько уплощена, её краниальная

поверхность несёт возвышение в виде бугорка, а дистальный конец заостряется (рисунок 4 Б).

Заключение

Таким образом, нами установлены видовые особенности анатомического оформления четырёхглавой мышцы бедра у амурского тигра.

1. Прямая головка в своей дистальной части имеет мышечно-сухожильный способ прикрепления к коленной чашке. Имея относительно широкую, но тонкую сухожильную пластину, прямая головка перекидывается через краниальный бугорок коленной чашки, далее в неё вплетаются сухожильные волокна, начинающиеся на участке ниже краниального бугорка, вплоть до вершины коленной чашки, тем самым формируется мощная прямая связка коленного сустава.

2. Конечные сухожилия латеральной и медиальной головок четырёхглавой мышцы бедра срастаются с пластинчатой формы сухожилиями латеральной и медиальной частей её промежуточной головки. Более обширной площадью закрепления характеризуется, по сравнению с другими головками латеральная головка, простирающаяся на вершину краниального бугорка коленной чашки.

3. Промежуточная головка своим дистальным окончанием, вместе с капсулой сустава закрепляется в области суставной поверхности коленной чашки. Её латеральная сухожильная ветвь вливается в латеральную головку, а медиальная ветвь, срастаясь с медиальной головкой по всей длине мышцы, своим дистальным сухожилием сливается с сухожилием прямой головки. Внутренняя поверхность дистальной половины латеральной, прямой и медиальной головок и наружная поверхность промежуточной головки четырёхглавой мышцы бедра

снабжены сухожильными зеркалами, которые формируют общий сухожильный комплекс.

4. От внутренней поверхности прямой связки, отходит добавочная прямая связка, имеющая вид сухожильной пластины, которая соединяется с капсулой сустава и отдаёт латеральную и медиальную связочные ветви к краниальным рогам латерального и медиального менисков. У латерального мениска нами обнаружена небольшая округлой формы сесамовидная кость. Кроме известных связок коленного сустава, у тигра нами выявлены также дополнительные коллатеральные латеральная и медиальная мениско-бедренные связки, которые стабилизируют мениски и укрепляют коленный сустав.

5. Выявленные особенности макроархитектуры коленной чашки у тигра могут обеспечивать оптимальные условия функционирования четырёхглавой мышцы бедра и биомеханическое совершенство коленного сустава.

Библиографический список

1. Андрианова, М. А. Кости и мышцы грудной конечности дальневосточного леопарда / М. А. Андрианова // Иппология и ветеринария. – 2011. – №1. – С. 62-64
2. Вагапова, В. Ш. Связи вне- и внутрисуставных элементов как фактор устойчивости коленного сустава / В. Ш. Вагапова, Д. Ю. Рыбалко, О. В. Самоходова, Д. Р. Вилиуллин, Р. А. Гумеров, Р. Р. Михтафудинов // Морфология. – 2008. – Т. 133. – В. 2. – С. 23.
3. Качалин, М. Д. Индуцирование очагового остеоартроза у овец для применения в экспериментальной артрологии / М. Д. Качалин, С. В. Позябин, Е. Н. Борхунова // Ветеринария. – 2022. – № 10. – С. 49-52.
4. Слесаренко, Н. А. Морфофункциональные особенности строения мышц коленного сустава в зависимости от механизма статолокомоторного акта / Н. А. Слесаренко, Е. О. Широкова, В. А. Иванцов // Иппология и ветеринария. – 2022. – № 1 (43). – С. 160-167.
5. Слесаренко, Н. А. Морфофункциональная характеристика мышц коленного сустава у представителей семейства кошачьих / Н. А. Слесаренко, Е. О. Широкова, А. А. Андриевская // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2022. – № 5. – С. 6-12.
6. Ellenberger W., Baum H., Dittrich H. – Atlas of Animal Anatomy for Artists. Leipzig, 1956, Band 4, 2. – Aufl, Fig 3, 6.
7. Былинская, Д. С. Мышцы тазовой конечности рыси евразийской / Д. С. Былинская // Иппология и ветеринария. – 2013. – № 1(7). – С. 35-40.
8. Зеленецкий, Н. В. Анатомия рыси евразийской / Н. В. Зеленецкий, М. В. Щипакин, К. Н. Зеленецкий (и др.); НЧОУ ВПО «Национальный открытый институт г. Санкт-Петербург». – Санкт-Петербург: Информационно-консалтинговый центр, 2015. – 166 с.

9. Щипакин, М. В. Возрастные закономерности васкуляризации органов тазовой конечности и тазовой полости хоря золотистого: специальность 16.00.02: автореф. дис. ...канд. ветеринарных наук / Щипакин Михаил Валентинович. – Санкт-Петербург, 2007. – 17 с.
10. Стратонов, А. С. Морфофункциональная характеристика мускулатуры стило- и зейгоподия у свиней породы ландрас в период новорожденности / А. С. Стратонов, М. В. Щипакин // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2016. – № 4. – С. 262-264.
11. Логинова, Л. К. Особенности локомоторного аппарата лошади / Л. К. Логинова, А. В. Прусаков, М. В. Щипакин // Иппология и ветеринария. – 2011. – № 1(1). – С. 22-25.
12. Щипакин, М. В. Закономерности развития костей периферического скелета собаки в пренатальный период онтогенеза / М. В. Щипакин, Н. В. Зеленовский // Иппология и ветеринария. – 2012. – № 1(3). – С. 92-93.

References

1. Andrianova, M. A. Kosti i my'shcy grudnoj konechnosti dal'nevostochnogo leoparda / M. A. Andrianova // Ippologiya i veterinariya. – 2011. – № 1. – С. 62-64
2. Vagapova, V. Sh. Svyazi vne- i vnutrisustavny'x e'lementov kak faktor ustojchivosti kolennogo sustava / V. Sh. Vagapova, D. Yu. Ry'balko, O. V. Samoxodova, D. R. Viliullin, R. A. Gumerov, R. R. Mixtafudinov // Morfologiya. – 2008. – Т. 133. – В. 2. – С. 23.
3. Kachalin, M. D. Inducirovanie ochagovogo osteoartroza u ovez dlya primeneniya v e'ksperimental'noj artrologii / M. D. Kachalin, S. V. Pozyabin, E. N. Borxunova // Veterinariya. – 2022. – № 10. – С. 49-52.
4. Slesarenko, N. A. Morfofunkcional'ny'e osobennosti stroeniya my'shcz kolennogo sustava v zavisimosti ot mexanizma statolokomotornogo akta / N. A. Slesarenko, E. O. Shirokova, V. A. Ivanczov // Ippologiya i veterinariya. – 2022. – № 1 (43). – С. 160-167.
5. Slesarenko, N. A. Morfofunkcional'naya xarakteristika my'shcz kolennogo sustava u predstavitelej semejstva koshach'ix / N. A. Slesarenko, E. O. Shirokova, A. A. Andrievskaya // Veterinariya, zootexniya i biotexnologiya. – 2022. – № 5. – С. 6-12.
6. Ellenberger W., Baum H., Dittrich H. – Atlas of Animal Anatomy for Artists. Leipzig, 1956, Band 4, 2. – Aufl, Fig 3, 6.
7. By'linskaya, D. S. My'shcy tazovoj konechnosti ry'si evrazijskoj / D. S. By'linskaya // Ippologiya i veterinariya. – 2013. – № 1(7). – С. 35-40.
8. Zelenevskij, N. V. Anatomiya ry'si evrazijskoj / N. V. Zelenevskij, M. V. Shhipakin, K. N. Zelenevskij (i dr.); NChOU VPO "Nacional'ny'j otkry'ty'j institut g. Sankt-Peterburg". – Sankt-Peterburg: Informacionno-konsaltingovy'j centr, 2015. – 166 s.
9. Shhipakin, M. V. Vozrastny'e zakonomernosti vaskulyarizacii organov tazovoj konechnosti i tazovoj polosti xorya zolotistogo: special'nost' 16.00.02: avtoref. dis. ...kand. veterinarny'x nauk / Shhipakin Mixail Valentinovich. – Sankt-Peterburg, 2007. – 17 s.
10. Stratonov, A. S. Morfofunkcional'naya xarakteristika muskulatury`stilo- i zeygopodiya u svinej porody`landras v period novorozhdenosti / A. S. Stratonov, M. V. Shhipakin // Voprosy`normativno-pravovogo regulirovaniya v veterinii. – 2016. – № 4. – С. 262-264.
11. Loginova, L. K. Osobennosti lokomotornogo apparata loshadi / L. K. Loginova, A. V. Prusakov, M. V. Shhipakin // Ippologiya i veterinariya. – 2011. – № 1(1). – С. 22-25.
12. Shhipakin, M. V. Zakonomernosti razvitiya kostej perifericheskogo skeleta sobaki v prenatal'ny'j period ontogeneza / M. V. Shhipakin, N. V. Zelenevskij // Ippologiya i veterinariya. – 2012. – № 1(3). – С. 92-93.

Информация об авторах:

Слесаренко Наталья Анатольевна – доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры анатомии и гистологии животных им. профессора А. Ф. Климова

Широкова Елена Олеговна – кандидат биологических наук, доцент кафедры анатомии и гистологии животных им. профессора А. Ф. Климова

Плешаков Федор Дмитриевич – аспирант, кафедра анатомии и гистологии животных им. профессора А. Ф. Климова, факультет ветеринарной медицины

Information about the authors:

Natalia An. Slesarenko – doctor of biological sciences, professor, professor of the department of anatomy and histology of animals. professor A.F. Klimov

Elena Ol. Shirokova – candidate of biological sciences, associate professor of the department of anatomy and histology of animals named after professor A. F. Klimov

Fedor D. Pleshakov – postgraduate student, department of anatomy and histology of animals named after professor A.F. Klimov of the faculty of veterinary medicine

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 09.01.2023; одобрена после рецензирования 20.02.2023; принята к публикации 02.03.2023.

The article was submitted 09.01.2023; approved after reviewing 20.02.2023;

accepted for publication 02.03.2023.

Васкуляризация мышц плечевого сустава овцы породы дорпер

Тарасова Полина Витальевна¹

¹ Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины

¹ polina-lozovskaya@yandex.ru <https://orcid.org/0000-0003-1782-8317>

Аннотация. Ангиоархитектоника внутриорганного артериального русла исследованных мышц грудной конечности овцы породы дорпер характеризуется модульным типом строения. Направление артерий первого и второго порядков внутри мышц обычно не соответствует ходу мышечных пучков, а их внутрисистемные анастомозы образуют крупнопетлистую сеть с ячейками полигональной формы. Сосуды третьего порядка пересекают пучки мышечных волокон под прямым углом, а четвертого – располагаются параллельно последним, образуя вытянутые по их ходу относительно густые мелкопетлистые сети.

Ключевые слова: овцы, порода дорпер, мышцы грудной конечности, артерии грудной конечности.

Для цитирования: Тарасова П. В. Васкуляризация мышц плечевого сустава овцы породы дорпер // Иппология и ветеринария. 2023 № 1(47). С. 98-103.

Vascularization of the muscles of the shoulder joint of a Dorper sheep

Polina V. Tarasova¹

¹ St. Petersburg State University of Veterinary Medicine

¹ polina-lozovskaya@yandex.ru <https://orcid.org/0000-0003-1782-8317>

Abstract. The angioarchitecture of the intraorgan arterial bed of the studied muscles of the thoracic limb of the Dorper sheep is characterized by a modular type of structure. The direction of the arteries of the first and second orders inside the muscles usually does not correspond to the course of the muscle bundles, and their intrasystemic anastomoses form a large-loop network with polygonal cells. Vessels of the third order cross bundles of muscle fibers at right angles, and those of the fourth order are located parallel to the latter, forming relatively dense fine-loop networks elongated along their course.

Keywords: sheep, Dorper breed, muscles of the thoracic limb, arteries of the thoracic limb.

For citation: Tarasova P. V. Vascularization of the muscles of the shoulder joint of a dorper sheep // Hippology and Veterinary Medicine. 2023;1(47):98-103.

Введение

Овцы дорпер относятся к скороспелой породе, хотя и рождаются ягнята очень маленькими, в пределах 2,0-3,2 кг. Однако затем они очень быстро растут и прибавляют в весе до 0,5 кг в сутки. К году жизни вес самок может достигать массы 50 кг, а самцов – 90 кг. Самые крупные особи достигают массы тела в 75 кг. У баранов-производителей этот показатель колеблется в пределах 140-150 кг.

При этом анатомия овец данной породы остаётся слабо изученной. В литературе присутствует лишь незначительное количество информации о строении скелета костей грудной конечности, об артериальной васкуляризации органов и тканей грудной конечности [1,2,3,4,5, 6,7], что затрудняет проведение профилактических ветеринарных мероприятий и оказание врачебной помощи. Поэтому целью данной работы было изучение ар-

териальной васкуляризации мышечного каркаса грудной конечности.

Материалы и методы исследований

Практическая работа осуществлялась на кафедре анатомии животных Санкт-Петербургской государственной академии ветеринарной медицины в период с 2017 по 2019 гг. Кадаверный материал в виде трупов животных датированного возраста или отдельных грудных конечностей овец породы дорпер получали в частном фермерском хозяйстве «Гжельское подворье», расположенное в Московской области. Материал отбирали от животных, павших от непредвиденных травм или заболеваний, не связанных с патологиями двигательного аппарата и поражениями сердечно-сосудистой системы.

Интрамуральное русло мышц грудной конечности овцы породы дорпер мы из-

учали с помощью вазорентгенографического метода и на просветлённых препаратах.

Результаты исследований и их обсуждение

Плечевой сустав у овцы породы дорпер простой многоосный. Однако движения в виде приведения и отведения, а также супинация и пронация в нём выражены незначительно. Разгибают плечевой сустав у овцы породы дорпер две мышцы – предостная и клювовидно-плечевая.

Предостная мышца (*m. supraspinatus*) заполняет всю предостную ямку, в которой берёт начало. Она заходит за передний край лопатки на её медиальную поверхность, где частично срастается с подлопаточной мышцей. Мышца не имеет единых ворот органа. В связи с этим основными источниками её васкуляризации являются акромиальная артерия, ветви артерий шейки лопатки и ветви окружной лопаточной артерии. Ветвь акромиальной артерии проникает в мышцу с вентральной поверхности и, проходя по её средней части, отдаёт ветви первого порядка. Проникая внутрь мышцы, ветви первого и второго порядков делятся в ней по магистральному типу, а ветви третьего порядка – дихотомически.

Клювовидно-плечевая мышца (*m. coracobrachialis*) располагается на медио-дорсальной поверхности плечевого сустава. Начинается она от клювовидного отростка лопатки и оканчивается под малым бугром плечевой кости. Основные ворота мышцы располагаются в её средней части.

Через них в орган проникает ветвь окружной плечевой медиальной артерии. Вблизи проксимального и дистального сухожилий располагаются дополнительные ворота мышцы. Через них в орган проникают ветви акромиальной и окружной плечевой латеральной артерий. Внутриорганные ветви первого и второго порядков внутри мышцы делятся по магистральному типу, а третьего порядка – дихотомически.

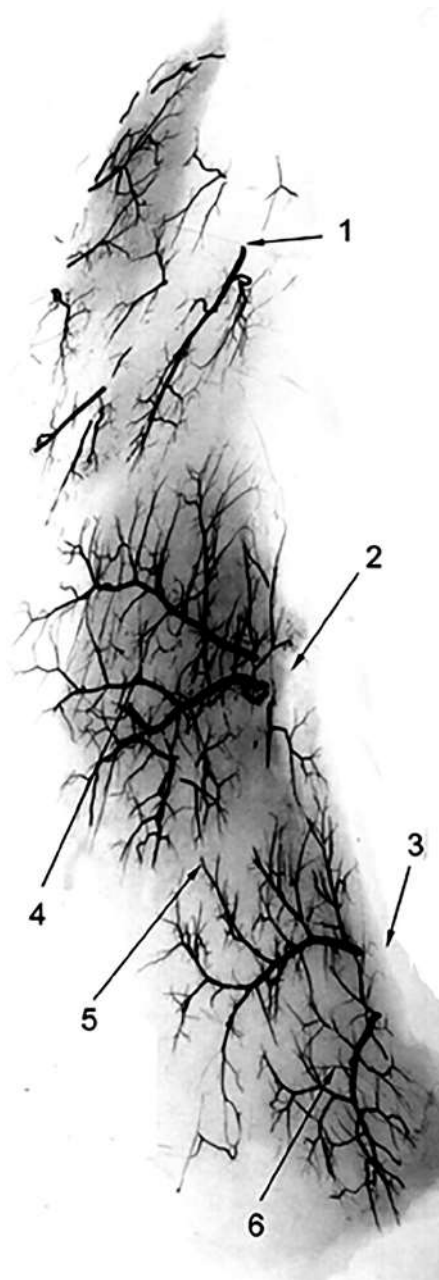


Рисунок 1 – Внутриорганные артериальные русла большой круглой мышцы овцы породы дорпер:
1 – дистальные сосудистые ворота мышцы; 2 – средние сосудистые ворота мышцы; 3 – проксимальные сосудистые ворота мышцы; 4 – внутрисистемные внутриорганные анастомозы; 5 – межсистемные внутриорганные анастомозы; 6 – ветви артерий шейки лопатки

Дельтовидная мышца (*m. deltoideus*) у овцы породы дорпер состоит из резко обособленных частей – акромиальной и лопаточной.

Акромиальная часть мышцы начинается от акромиона и от лопаточной ости, а оканчивается на дельтовидной шероховатости. Она имеет, как правило, три источника васкуляризации. Главные ворота органа располагаются в центре мышцы. Через них проникает артериальная ветвь, отходящая от артерии шейки лопатки. Вблизи проксимального и дистального сухожилий этой мышцы располагаются дополнительные ворота, через которые в неё проникают ветви первого порядка, отходящие от окружной лопаточной и подлопаточной артерий.

Лопаточная часть дельтовидной мышцы начинается мощным сухожилием от ости лопатки и каудального края лопатки, а оканчивается на дельтовидной шероховатости. Эта мышца у овцы породы дорпер имеет не менее четырёх источ-

ников васкуляризации, метамерно входящие в орган. Дистальные из них отходят от окружной плечевой латеральной артерии, а проксимальные являются ветвями окружной лопаточной артерии. Внутри обеих частей интрамуральные артерии ветвятся, как и в предыдущих мышцах.

Заостная мышца (*m. infraspinatus*) заполняет всю заостную ямку, где она и начинается. Оканчивается мышца двумя ножками: одной на большом бугре плечевой кости, а второй – ниже его, на специальной шероховатости, имея под дистальным сухожилием слизистую бурсу. Основные ворота мышцы располагаются в средней части органа. Через них под эпимизий проникает внутриорганный артерия первого порядка диаметром $2,98 \pm 0,48$ мм, являющаяся латеральной ветвью окружной лопаточной артерии. Короткий ствол артерии первого порядка дихотомически делится на более крупную проксимальную и сравнительно меньшую дистальную ветви второго по-

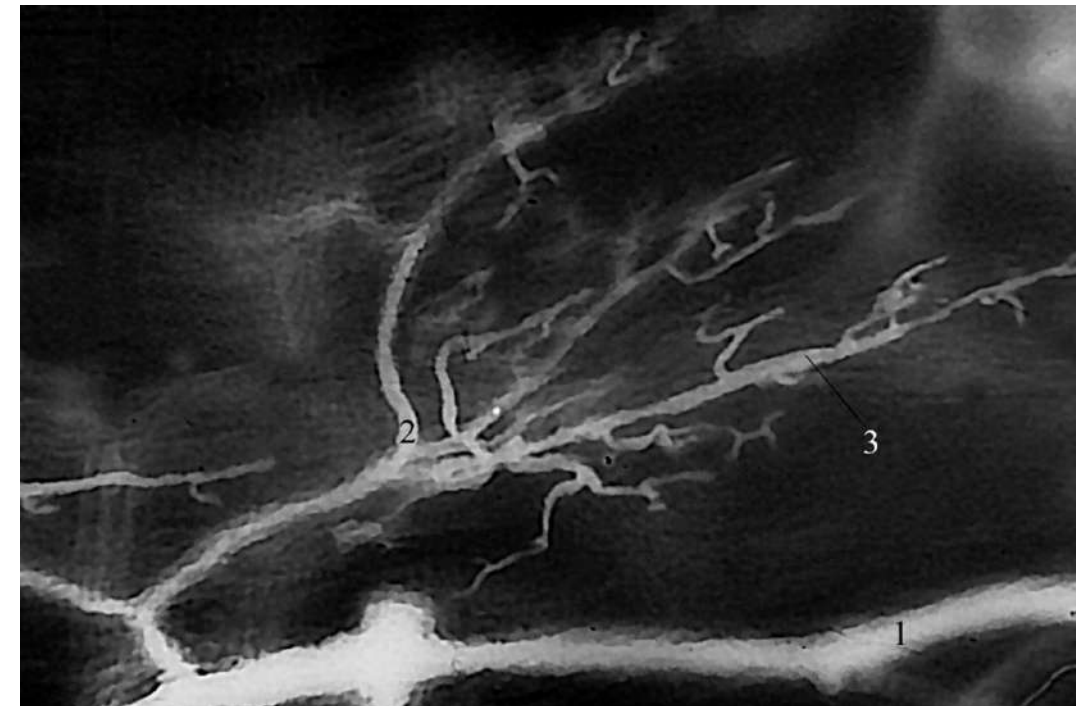


Рисунок 2 – Гемомикроциркуляторное русло большой круглой мышцы овцы породы дорпер. Возраст – 12 месяцев. Инъекция сосудов коллоидным углём:
1 – межпучковая артерия; 2 – артериола; 3 – капилляр

рядка. Проксимальная ветвь делится по магистральному типу до внутриорганных артерий четвёртого порядка, а дистальная ветвь делится в основном дихотомически до внутриорганных артерий пятого порядка. Дистальный сухожильный участок мышцы часто имеет дополнительный источник васкуляризации, которым является ветвь первого порядка окружной плечевой латеральной артерии диаметром $1,12 \pm 0,37$ мм.

Малая круглая мышца (*m. teresminor*) начинается от дистальной трети каудального края лопатки, а оканчивается на специальной шероховатости ниже большого бугра плечевой кости. Ворота органа расположены в средней части мышцы, через которые внутрь проникает артериальная ветвь первого порядка. Последняя отходит от окружной плечевой латеральной артерии и внутри мышцы вначале делится по магистральному типу, а затем – дихотомически.

Подлопаточная мышца (*m. subscapularis*) у овцы породы дорпер состоит из двух вполне самостоятельных мышц – краниальной и каудальной головок. Первая из них начинается от каудальной части зубчатой линии и зубчатой поверхности лопатки, а вторая – от краниальной части этих костных образований. Обе части оканчиваются на малом бугорке плечевой

кости. Проксимальные, средние и дистальные ворота мышц располагаются по их каудальному краю. Через ворота внутрь органа проникают ветви первого порядка. Наибольший диаметр из них имеет артерия, входящая в мышцу в средней части органа. Диаметр её в среднем равен $1,59 \pm 0,32$ мм. Под эпимизием артерии первого порядка дихотомически делятся, направляясь в проксимальную и среднюю части мышцы. В дальнейшем внутриорганные артерии второго порядка делятся по магистральному типу, а ветви третьего порядка – дихотомически (рисунок 2).

Выводы

Ангиоархитектоника внутриорганных артериального русла исследованных мышц грудной конечности овцы породы дорпер характеризуется модульным типом строения. Направление артерий первого и второго порядков внутри мышц обычно не соответствует ходу мышечных пучков, а их внутрисистемные анастомозы образуют крупнопетлистую сеть с ячейками полигональной формы. Сосуды третьего порядка пересекают пучки мышечных волокон под прямым углом, а четвёртого – располагаются параллельно последним, образуя вытянутые по их ходу относительно густые мелкопетлистые сети.

Библиографический список

1. Акаевский, А.И. Анатомия домашних животных. М.: Колос, 1984, 542 с.
2. Зеленовский, Н.В. Международная ветеринарная анатомическая номенклатура. Пятая редакция. СПб, Лань, 2013, 400 с.
3. Зеленовский, Н.В., Хонин, Г.А. Анатомия собаки и кошки. СПб, издательство «Логос», 2004, 344 с.
4. Зеленовский, Н.В., Племяшов, К.В., Щипакин, М.В., Зеленовский, К.Н. Анатомия собаки. СПб, издательство «Информационно-консалтинговый центр», 2015, 260 с.
5. Хрусталева, И.В., Михайлов, Н.В., Шнейберг, Я.И. и др. Анатомия домашних животных. М.: Колос, 1994, 704 с.
6. Попеско, П. Атлас топографической анатомии сельскохозяйственных животных. Словацкое издательство сельскохозяйственной литературы, Братислава, ЧССР, 1968.
7. Юдичев, Ю.Ф., Ефимов, С.И., Хонин, Г.А., Жабин, Н.П., Понкратов Ю.А. Анатомия домашних животных. Омск, издательство ИВМ ОмГАУ, 2003. – 302 с.

References

1. Akayevskiy, A. I. Anatomiyadomashnikhzhivotnykh. M.: Kolos, 1984, 542 s.
2. Zelenevskiy, N. V. Mezhdunarodnaya veterinarnaya anatomicheskaya nomenklatura. Pyataya redaktsiya. SPb, Lan', 2013, 400 s.
3. Zelenevskiy, N. V., Khonin, G. A. Anatomiya sobaki i koshki. SPb, izdatel'stvo «Logos», 2004, 344 s.
4. Zelenevskiy, N. V., Plemyashov, K. V., Shchipakin, M. V., Zelenevskiy, K. N. Anatomiya sobaki. SPb, izdatel'stvo «Informatsionno-konsaltingovyy tsentr», 2015, 260 s.
5. Khrustaleva, I. V., Mikhaylov, N. V., Shneyberg, YA. I. i dr. Anatomiya domashnikh zhivotnykh. M.: Kolos, 1994, 704 s.
6. Popesko, P. Atlas topograficheskoy anatomii sel'skokhozyaystvennykh zhivotnykh. Slovatskoye izdatel'stvo sel'skokhozyaystvennoy literatury, Bratislava, CHSSR, 1968.
7. Yudichev, Yu. F., Yefimov, S. I., Khonin, G. A., Zhabin, N. P., Ponkratov Yu. A. Anatomiya domashnikhzhivotnykh. Omsk, izdatel'stvoIVMOMGAU, 2003 – 302 s.

Информация об авторе:

Тарасова Полина Витальевна – кандидат ветеринарных наук

Information about the author:

Polina V. Tarasova – candidate of veterinary sciences

Статья поступила в редакцию 28.06.2022; одобрена после рецензирования 20.02.2023;

Принята к публикации 02.03.2023.

The article was submitted 28.06.2022; approved after reviewing 20.02.2023; accepted for publication 02.03.2023.

Иппология и ветеринария. 2023. № 1(47). С. 104-108.
Hippology and Veterinary Medicine. 2023;1(47):104-108.

МОРФОЛОГИЯ

Научная статья
DOI: 10/52419/2225-1537/2023.1.104-108
УДК 611.019

Строение черепа косули сибирской (*Capreólus pygárgus*)

Теребова Светлана Викторовна¹, Камлия Игорь Лаврентьевич²,
Момот Надежда Васильевна³, Колина Юлия Александровна⁴

^{1, 2, 3, 4} Приморская государственная сельскохозяйственная академия

¹ terebovasv@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-9845-5729>
² kaml_4@inbox.ru <https://orcid.org/0000-0001-6755-6407>
³ momot1953@bk.ru <https://orcid.org/0000-0002-0582-6253>
⁴ momot18@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-0350-1279>

Аннотация. Вопросам анатомии диких животных в современной морфологии, к сожалению, уделяется недостаточное внимание. Целью нашей работы было изучение строения черепа косули сибирской. Для работы использовались остеологические препараты, изготовленные нами самостоятельно. В результате проведённой работы нам удалось установить характерные для косули особенности в строении как лицевого и мозгового отделов черепа, так и отдельных костей, входящий в состав указанных отделов. Полученные нами сведения могут быть использованы при написании соответствующих разделов учебных пособий по анатомии диких животных, при проведении судебно-ветеринарной экспертизы различных объектов дикой природы, в частности охотничьих трофеев, добытых незаконным путём.

Ключевые слова: череп, мозговой отдел, лицевой отдел, косуля сибирская, строение костей.

Для цитирования: Теребова С. В., Камлия И. Л., Момот Н. В., Колина Ю. А. Строение черепа косули сибирской – *Capreólus pygárgus* // Иппология и ветеринария. 2023. № 1(47). С. 104-108.

MORPHOLOGY

Original article

The structure of the skull of the Siberian roe deer (*Capreólus pygárgus*)

Svetlana V. Terebova¹, Igor' L. Kamliya², Nadezhda V. Momot³,
Kolina Yu. Aleksandrovna⁴

^{1, 2, 3, 4} Primorsky State Agricultural Academy

¹ terebovasv@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-9845-5729>
² kaml_4@inbox.ru <https://orcid.org/0000-0001-6755-6407>
³ momot1953@bk.ru <https://orcid.org/0000-0002-0582-6253>
⁴ momot18@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-0350-1279>

Abstract. Unfortunately, insufficient attention is paid to the anatomy of wild animals in modern morphology. The purpose of our work was to study the structure of the skull of the Siberian roe deer. Osteological preparations made by us independently were used for the work. As a result of the work carried out, we were able to establish the characteristic features of the roe deer in the structure of both the facial and cerebral parts of the skull, as well as individual bones that are part of these departments. The information obtained by us can be used when writing the relevant sections of textbooks on the anatomy of wild animals, during the forensic veterinary examination of various wildlife objects, in particular hunting trophies obtained illegally.

Keywords: skull, brain region, facial region, Siberian roe deer, bone structure.

For citation: Terebova S. V. Kamliya Ig. L., Momot N. V., Kolina Yu. Al. The structure of the skull of the Siberian roe deer – *Capreólus pygárgus* // Hippology and Veterinary Medicine. 2023;1(47):104-108.

Введение

Сибирская косуля (*Capreólus pygárgus*) – парнокопытное животное семейства оленевых, родственное европейской косуле. Масса тела самцов – до 60 кг, самок – до 52 кг, длина тела самцов 123-151 см, высота в холке – 84-100 см, самок – 119-147 и 80-96 см соответственно. Голова у косули с большими, заострёнными ушами, вытянутой лицевой частью. В зависимости от подвида эта вытянутость имеет разную пропорцию по отношению к черепу. Строение черепа у косуль разных мест их обитания изменчивое: у европейских он шире, у сибирских – уже. Рога расставлены шире, сильно бугристые, иногда с короткими дополнительными отростками. Уши длинные, овальной формы, заострённые. Глаза большие, вы-

пуклые, с косо поставленными зрачками. Шея длинная, без гривы; у самцов толще, чем у самок. Рога у косуль начинают развиваться с 4-го месяца жизни. Молодые самцы к своей первой весне отрастают рога в виде простых заострённых стержней. Самки безрогие. Изредка встречаются самки с рогами, причём рога обычно имеют уродливую форму [1-5].

Материалы и методы

Цель наших исследований – изучить строение черепа косули сибирской. Исследования проводились на основе охотничьих трофеев. Перед исследованием с целью удаления мягких тканей череп подвергался механической очистке. Для более качественного удаления мягких тканей применялись мацерация

и вываривание. Исследования проводились путём применения метода морфометрии.

Результаты исследований

Как и у большинства животных, череп косули состоит из лицевого и мозгового отделов. Длина лицевого отдела $13,5 \pm 1,4$ см, длина мозгового $11,5 \pm 1,2$ см; максимальная ширина черепа $11,1 \pm 1,1$ см.

К особенностям черепа косули можно отнести: относительно слабое развитие носовых раковин; подглазничное отвер-

стие верхней челюсти смещено к базальной поверхности; нёбные и носовые отростки верхнечелюстной кости развиты достаточно хорошо. В начальной части костного нёба со стороны ротовой полости имеется достаточно хорошо выраженный желоб. Вместо резцов на резцовой кости имеется зубная пластина. На границе резцовой и верхнечелюстной кости имеются альвеолы с зачатками клыков. Примерно 1/3 длины костного нёба составляет горизонтальная пластина нёбной кости.



Рисунок 1 – Череп косули сибирской, латеральная поверхность:

- 1 – верхняя челюсть; 2 – резцовая кость; 3 – слёзная кость; 4 – верхнечелюстной бугор; 5 – скуловая кость; 6 – лобная кость; 7 – скуловой отросток лобной кости; 8 – скуловой отросток височной кости; 9 – теменная кость; 10 – височная кость; 11 – каменистая кость; 12 – яремный отросток затылочной кости.



Рисунок 2 – Череп косули сибирской, дорсальная поверхность:

- 1 – нёбный отросток резцовой кости; 2 – сошник; 3 – нёбный отросток верхней челюсти; 4 – лобная кость; 5 – надглазничное отверстие; 6, 8 – слёзная кость; 7 – скуловая кость; 9 – височная кость; 10 – затылочная кость.

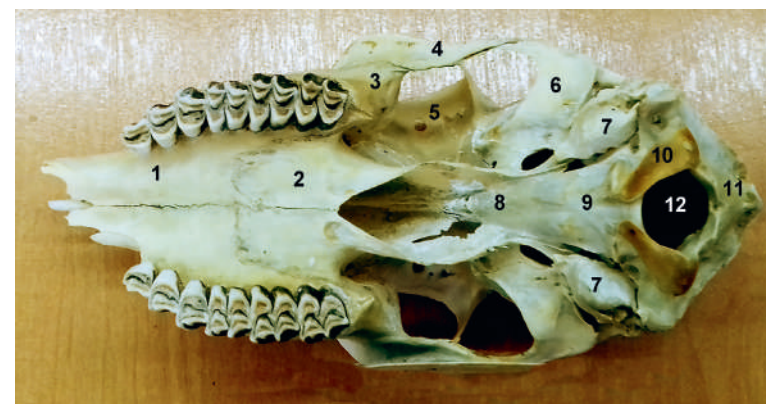


Рисунок 3 – Череп косули сибирской, вентральная поверхность:

- 1 – нёбный отросток верхней челюсти; 2 – нёбная кость; 3 – верхнечелюстной бугор; 4 – скуловая дуга; 5 – орбитальная пластинка лобной кости; 6 – чешуя височной кости, суставная поверхность; 7 – костный пузырь (каменистая кость); 8 – клиновидная кость; 9 – основная часть затылочной кости; 8+9 – основание черепа; 10 – затылочный мыщелок; 11 – чешуя затылочной кости; 12 – большое отверстие

Слёзная кость имеет два слёзных канала, которые располагаются на лицевой поверхности кости. Глазница отчётливо отграничена костным глазничным отростком лобной кости. От каудального края глазницы лобная кость образует гребень, переходящий в роговой отросток.

На скуловом отростке височной кости нижнечелюстной бугорок развит достаточно слабо, но хорошо развит позадисуставной отросток. Барабанная часть височной кости имеет хорошо выраженный костный барабанный пузырь. Сосцевидная кость срастается с близ расположенными структурами без видимых границ. С крылонёбной ямкой полость черепа сообщается посредством двух хорошо развитых отверстий – зрительного и глазнично-круглого. В каудальной части ямки имеется хорошо развитое овальное отверстие.

Из-за роговых отростков каудальная часть черепа смешена и представлена в

значительной степени теменными костями. Чешуя затылочной кости выражена слабо. Выйная ямка и бугорок также слабо выражены.

В строении черепа косули наблюдается половой диморфизм. А именно, у самцов из-за наличия роговых отростков лобной кости каудально лобная кость расширяется и имеет в области расширения роговые отростки.

Заключение

Проведённые нами исследования позволяют увеличить имеющиеся знания в области анатомии диких копытных животных, в частности, косули сибирской. Знание анатомии диких животных необходимо как в практической ветеринарии, при изучении эволюционного развития различных животных, так и при проведении судебно-ветеринарной экспертизы различных объектов дикой природы, в частности охотничьих трофеев, добытых незаконным путём.

Библиографический список

1. Данилкин, А. А. Косули (биологические основы управления ресурсами). – М.: Тов-во научных изданий КМК, 2014. – 337 с.

2. Дмитриева, Г. А. Топографическая анатомия домашних животных / Дмитриева, Г. А., Саленко, П. Т., Шакуров, М. Ш. – КолосС, 2008, – С 214 – 235.
3. Камлия, И. Л., Момот, Н. В., Колина, Ю. А., Барскова, А. А. Строение среднего отдела скелета шеи амурского тигра / Камлия, И. Л., Момот, Н. В., Колина, Ю. А., Барскова, А. А. // Иппология и ветеринария. 3 (41) 2021.
4. Камлия, И. Л., Момот, Н. В., Колина, Ю. А., Ревякина, П. С. Строение краниального отдела скелета шеи амурского тигра / Камлия, И. Л., Момот, Н. В., Колина, Ю. А., Ревякина, П. С. // Иппология и ветеринария. 3 (41) 2021.
5. Kim, B. J., Oh, D. H., Chun, S. H., Lee, S. D. Distribution, density, and habitat use of the Korean water deer (*Hydropotes inermis argyropus*) in Korea. – *Landscape and Ecological Engineering*, 2011. – No. 7. – P. 291-297.

References

1. Danilkin, A. A. *Kosuli (biologicheskie osnovy` upravleniya resursami)*. – М.: Tov-vo nauchny`x izdaniy KMK, 2014. – 337 s.
2. Dmitrieva, G. A. *Topograficheskaya anatomiya domashnix zhivotny`x* / Dmitrieva, G. A., Salenko, P. T., Shakurov, M. Sh. – KolosS, 2008, – S 214 – 235.
3. Kamliya, I. L., Momot, N. V., Kolina, Yu. A., Barskova, A. A. *Stroenie srednego otdela skeleta shei amurskogo tigra* / Kamliya, I. L., Momot, N. V., Kolina, Yu. A., Barskova, A. A. // *Ippologiya i veterinariya*. 3 (41) 2021.
4. Kamliya, I. L., Momot, N. V., Kolina, Yu. A., Revyakina, P. S. *Stroenie kranial`nogo otdela skeleta shei amurskogo tigra* / Kamliya, I. L., Momot, N. V., Kolina, Yu. A., Revyakina, P. S. // *Ippologiya i veterinariya*. 3 (41) 2021.
5. Kim, B. J., Oh, D. H., Chun, S. H., Lee, S. D. Distribution, density, and habitat use of the Korean water deer (*Hydropotes inermis argyropus*) in Korea. – *Landscape and Ecological Engineering*, 2011. – No. 7. – P. 291-297.

Информация об авторах:

Теребова Светлана Викторовна – кандидат биологических наук, доцент
Камлия Игорь Лаврентьевич – кандидат ветеринарных наук, доцент
Момот Надежда Васильевна – доктор ветеринарных наук, профессор
Колина Юлия Александровна – доктор биологических наук, профессор

Information about the authors:

Svetlana V. Terebova – candidate of biological sciences, associate professor
Igor' L. Kamliya – candidate of veterinary sciences, associate professor
Nadezhda V. Momot – doctor of veterinary sciences, professor
Kolina Yu. Aleksandrovna – doctor of biological sciences, professor

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.
 Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.
 The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 12.12.2022; одобрена после рецензирования 20.02.2023;
 принята к публикации 02.03.2023.
 The article was submitted 12.12. 2022; approved after reviewing 20.02.2023;
 accepted for publication 02.03.2023.

Иппология и ветеринария. 2023. № 1(47). С. 109-117.
 Hippology and Veterinary Medicine. 2023;1(47):109-117.

МОРФОЛОГИЯ

Научная статья
 DOI: 10/52419/2225-1537/2023.1.109-117
 УДК 611.132.2:636.74

Правая венечная артерия сердца немецкой овчарки

**Хватов Виктор Александрович¹, Зеленовский, Николай Вячеславович²,
 Былинская, Дарья Сергеевна³**

^{1, 2, 3} Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины

¹ vitya-khvatov@yandex.ru <https://orcid.org/0000-0001-5799-0816>
² znvprof@mail.ru <https://orcid.org/0000-0001-6679-6978>
³ goldberg07@mail.ru <https://orcid.org/0000-0001-9997-5630>

Аннотация. Знания базовых ветеринарных дисциплин, таких как анатомия и физиология животных, необходимы практикующему ветеринарному специалисту. Важно учитывать не только особенности морфологии видовой принадлежности животного, но и породные и возрастные закономерности строения различных органов и систем. Цель нашего исследования – изучить анатомо-топографические закономерности строения ветвей правой коронарной артерии сердца у немецких овчарок, достигших физиологической зрелости. Объектом исследования послужили десять трупов достигших физиологической зрелости немецких овчарок в возрасте 18-24 месяцев. Работа проводилась на кафедре анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины». Методами для исследования послужили: тонкое анатомическое препарирование, изготовление коррозионных препаратов и фотографирование. По результатам исследования установлено, что правая коронарная артерия у немецкой овчарки слабо развита, что соответствует классификации и подтверждает левовенечный тип кровоснабжения сердца у собак. Субсинусная артерия у немецкой овчарки относится к левой венечной артерии, а правая венечная артерия не доходит до этой области. Правые конусные ветви, а также правая анастомотическая и правая терминальные ветви образуют анастомозы с ветвями левой венечной артерии, то есть замыкают коллатеральные пути кровоснабжения и снижают риск коронарных патологий сердца. Правая венечная артерия у исследуемых немецких овчарок не кровоснабжает межжелудочковую и межпредсердную перегородки.

Ключевые слова: правая венечная артерия, сердце, собака, немецкая овчарка, правый желудочек.

Для цитирования: Хватов В.А., Зеленовский Н.В., Былинская Д.С. Правая венечная артерия сердца немецкой овчарки // Иппология и ветеринария. 2023. № 1(47). С. 109-117.

MORPHOLOGY

Original article

Right coronary artery of the German Shepherd heart

Viktor Al, Khvatov¹, Nikolai V. Zelenevsky², Daria S. Bylinskaya³

^{1, 2, 3} St. Petersburg State University of Veterinary Medicine

¹ vitya-khvatov@yandex.ru <https://orcid.org/0000-0001-5799-0816>

² znvprof@mail.ru <https://orcid.org/0000-0001-6679-6978>

³ goldberg07@mail.ru <https://orcid.org/0000-0001-9997-5630>

Abstract. Knowledge of basic veterinary disciplines such as animal anatomy and physiology is essential for the practicing veterinary professional. It is important to take into account not only the features of the morphology of the species of the animal, but also the breed and age patterns of the structure of various organs and systems. The purpose of our study is to study the anatomical and topographic patterns of the structure of the branches of the right coronary artery of the heart in German shepherds that have reached physiological maturity. The object of the study was ten corpses of German shepherds aged 18-24 months, which have reached physiological maturity. The work was carried out at the Department of Animal Anatomy, St. Petersburg State University of Veterinary Medicine. The methods for the study were: fine anatomical preparation, the manufacture of corrosive preparations and photography. According to the results of the study, it was found that the right coronary artery in the German Shepherd is underdeveloped, which corresponds to the classification and confirms the left-coronary type of blood supply to the heart in dogs. The subsinusoid artery in the German Shepherd belongs to the left coronary artery, and the right coronary artery does not reach this region. The right conical branches, as well as the right anastomotic and right terminal branches, form anastomoses with the branches of the left coronary artery, that is, close the collateral blood supply pathways and reduce the risk of coronary heart pathologies. The right coronary artery in the studied German Shepherds does not supply blood to the interventricular and interatrial septa.

Keywords: right coronary artery, heart, dog, German shepherd, right ventricle.

For citation: Khvatov V.A., Zelenevsky N.V., Bylinskaya D.S. Right coronary artery of the heart of a German Shepherd // Hippology and Veterinary Medicine. 2023;1(47):109-117.

Введение

Немецкая овчарка является одним из самых популярных животных-компаньонов, используемых в домашних условиях. Данная порода собак славится своими экстерьерными качествами, высокой способностью к обучению и ориентированностью на взаимодействие с человеком. Помимо этого немецкая овчарка является сторожевой, служебно-розыскной и пастушьей породой собак, может использоваться в качестве собаки-адвантора,

собаки-поводыря и в канистерапии. Таким образом, немецкая овчарка является одной из самых интеллектуальных пород собак и имеет широкое распространение и использование в обществе. С точки зрения ветеринарии известно, что у немецкой овчарки могут встречаться врождённые патологии сердечно-сосудистой системы, такие, как кардиомиопатия и гемофилия. Также у данной породы собак наблюдаются такие приобретённые патологии, как ожирение, которые непосред-

ственно влияют на работу сердца и всю сердечно-сосудистую систему организма животного. В связи с этим знания базовых ветеринарных дисциплин, таких как анатомия и физиология животных, необходимы практикующему ветеринарному специалисту. Важно учитывать не только особенности морфологии видовой принадлежности животного, но и породные, и возрастные закономерности строения различных органов и систем. **Цель нашего исследования** – изучить анатомо-топографические закономерности строения ветвей правой коронарной артерии сердца у немецких овчарок, достигших физиологической зрелости.

Материалы и методы исследований

Объектом исследования послужили десять трупов достигших физиологической зрелости немецких овчарок в возрасте 18-24 месяцев. Животные были подвергнуты вынужденной эвтаназии из-за патологий незаразной этиологии. Кадаверный материал доставлялся из частных клиник города Санкт-Петербург. Работа проводилась на кафедре анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины». Для изучения нормальной анатомии сердца и его кровеносных сосудов проводилось вскрытие грудной полости с последующим осмотром. Изучались эпикриз смерти и анамнез болезни животного. Данная подготовка необходима для исключения патологий дыхательной системы и непосредственно сердца у исследуемых животных.

Изучение анатомо-топографической закономерности строения ветвей правой коронарной артерии сердца у немецких овчарок, достигших физиологической зрелости, осуществлялось в несколько этапов. Первым из них было тонкое анатомическое препарирование, с помощью которого сердце извлекалось из грудной полости и сердечной сорочки, и реализовывался доступ к устьям венечных артерий. Перед этим трупный материал помещался в водяную баню при темпе-

ратурном режиме 30-35 °С для лучшего наполнения сосудистого русла коррозионными препаратами. Вторым этапом работы была катетеризация венечных артерий и заполнение их латексом. Для фиксации последнего сердце помещалось на сутки в холодильную камеру при температуре 4°C. Третьим шагом для достижения поставленной цели было погружение сердца в 10% раствор формалина на несколько суток и его коррозионная обработка гидроокисью калия. Заключительным этапом явилось тонкое анатомическое препарирование артериального русла сердца и фотографирование.

Результаты эксперимента и их обсуждение

Правый желудочек и правое предсердие у исследуемых нами немецких овчарок кровоснабжались ветвями правой и левой венечных артерий. В данной работе, изучая ветвления правой венечной артерии, мы установили, что она участвует только в васкуляризации правой половины сердца и имеет достаточно слабое развитие по сравнению с левой венечной артерией.

Мы установили, что при своём ветвлении правая венечная артерия у исследуемых нами немецких овчарок не достигает субсинусозной борозды, и субсинусозная артерия является ветвью левой венечной артерии. Также правая венечная артерия своими ветвями никак не участвует в кровоснабжении межпредсердной и межжелудочковой перегородок.

Среднюю и дистальную трети артериального конуса правого желудочка у немецкой овчарки васкуляризируют две правые конусные ветви, которые начинаются от правой венечной артерии либо одним общим стволом, либо двумя самостоятельными магистральями сразу после того, как правая венечная артерия отходит от своего устья (рисунок 2). Своими конечными ветвями правые конусные ветви образуют анастомозы с ветвями левой венечной артерии, таким образом замыкая коллатеральный путь кровос-

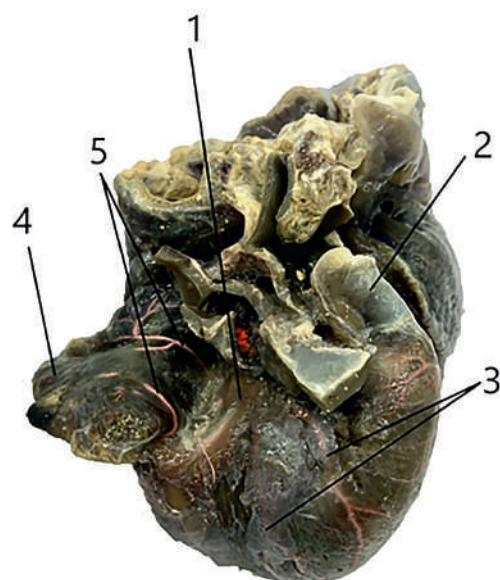


Рисунок 1 – Сердце немецкой овчарки:

1 – правая коронарная артерия; 2 – лёгочной ствол; 3 – правые конусные ветви;
4 – правое сердечное ушко; 5 – правые ушковые ветви

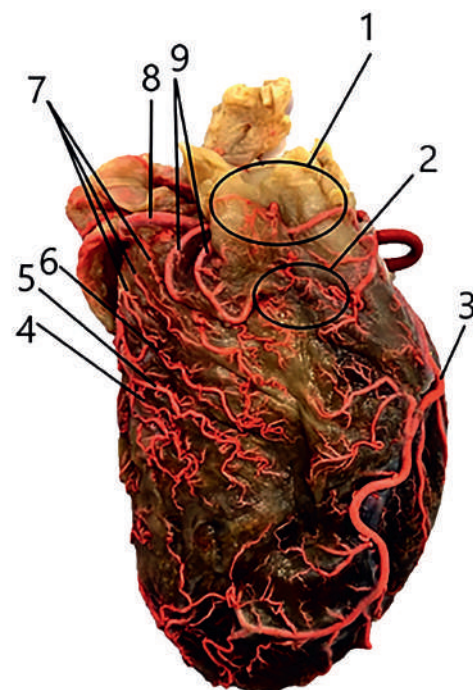


Рисунок 2 – Краниальная поверхность сердца немецкой овчарки:

1 – лёгочной ствол; 2 – область анастомозирования правых и левых конусных ветвей;
3 – паракональная артерия; 4 – дистальная артерия миокарда правого желудочка;
5 – средняя артерия миокарда правого желудочка; 6 – проксимальная артерия миокарда правого желудочка; 7 – правые вентрикулярные ветви; 8 – правая венечная артерия;
9 – правые конусные ветви

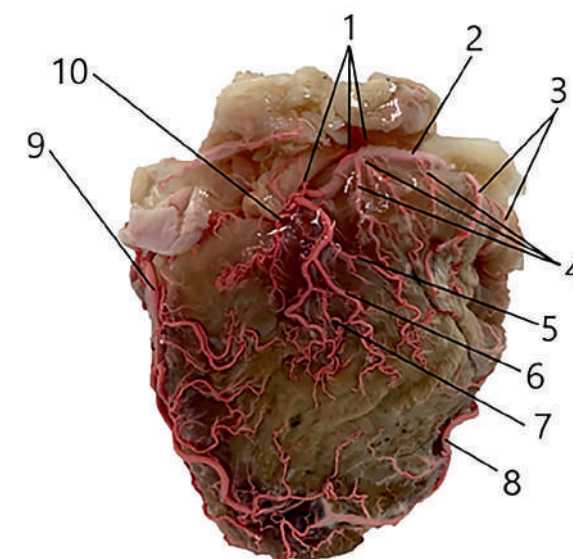


Рисунок 3 – Правая поверхность сердца немецкой овчарки:

1 – правые предсердные ветви; 2 – правая венечная артерия; 3 – правые конусные ветви; 4 – правые вентрикулярные ветви; 5 – проксимальная артерия миокарда правого желудочка; 6 – средняя артерия миокарда правого желудочка; 7 – дистальная артерия миокарда правого желудочка; 8 – паракональная артерия; 9 – субсинусовая артерия; 10 – правые терминальная и анастомотическая ветви

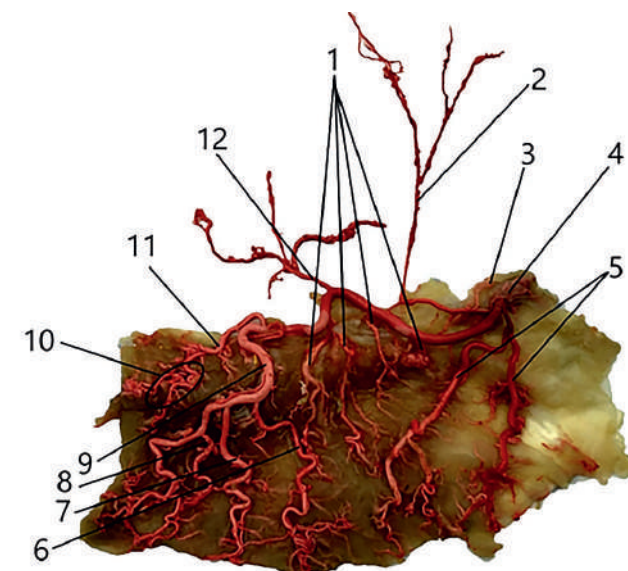


Рисунок 4 – Стенка правого желудочка сердца немецкой овчарки:

1 – правые вентрикулярные ветви; 2 – правая ушковая ветвь; 3 – ветвь полулунного клапана аорты; 4 – правая коронарная артерия; 5 – правые конусные ветви; 6 – проксимальная артерия миокарда правого желудочка; 7 – средняя артерия миокарда правого желудочка; 8 – дистальная артерия миокарда правого желудочка; 9 – правая коронарная артерия; 10 – правые терминальная и анастомотическая ветви; 11 – правая терминальная ветвь; 12 – правая ушковая ветвь.

набжения. Также в этот момент от неё отходит ветвь полулунного клапана аорты, которая направляется в толщу аортального отверстия и васкуляризирует эту область (рисунок 4).

Правое предсердие и прилегающее к нему сердечное ушко васкуляризируются двумя правыми ушковыми и тремя-пятью правыми предсердными ветвями. Первые две отходят от правой венечной артерии до её погружения в венечную борозду и направляются в толщу правого сердечного ушка (рисунки 1, 4). Войдя в область венечной борозды, от правой венечной артерии в сторону правого предсердия начинают отходить короткие слабые правые предсердные ветви в количестве от трёх до пяти штук (рисунок 3). Степень выраженности правых ушковых ветвей по сравнению с правыми предсердными, по нашему мнению, обусловлена нагрузкой, осуществляемой правым сердечным ушком при систоле стенок правого предсердия.

Проксимальную и среднюю треть стенки правого желудочка кровоснабжают правые вентрикулярные ветви, которые отходят от правой венечной артерии. Данные сосуды в количестве от четырёх до шести штук направляются от области венечной борозды на стенку правого желудочка и разветвляются в её толще.

После этого напротив краниального края правого сердечного ушка правая венечная артерия образует S-образный изгиб, выходит из области венечной борозды и спускается дистально до середины стенки правого желудочка. Перед этим она отдаёт терминальную ветвь, от которой начинается правая анастомотическая ветвь (рисунки 3, 4). Оба этих сосуда образуют анастомозы с ветвями субсинусной артерии и кровоснабжают правую поверхность стенки правого желудочка.

Спускаясь по направлению к верхушке сердца, правая венечная артерия отдаёт проксимальную, среднюю и дистальную

артерии миокарда правого желудочка. Все вышеперечисленные артерии имеют диагональное направление в сторону паракопальной борозды. Своими ветвями они наполняют артериальной кровью среднюю и дистальную трети стенки правого желудочка. Отдав их, правая венечная артерия также кровоснабжает своими ветвями второго и третьего порядка вышеуказанную область, после чего истончается (рисунки 3, 4).

Выводы

По результатам работы можно сделать следующие выводы:

1. Правая коронарная артерия у немецкой овчарки слабо развита, что соответствует классификации и подтверждает левовенечный тип кровоснабжения сердца у собак;

2. Субсинусная артерия у немецкой овчарки относится к левой венечной артерии, а правая венечная артерия не доходит до этой области;

3. Правые конусные ветви, а также правая анастомотическая и правая терминальные ветви образуют анастомозы с ветвями левой венечной артерии, то есть замыкают коллатеральные пути кровоснабжения и снижают риск коронарных патологий сердца;

4. Правая венечная артерия у исследуемых немецких овчарок не кровоснабжает межжелудочковую и межпредсердную перегородки.

Полученные результаты являются промежуточными в связи с ограниченной выборкой изучаемых животных. Это связано с тем, что венечные артерии имеют высокую вариативность, и их топография может не совпадать у животных одной породы и вида. Данные исследования могут быть применены в сравнительной анатомии для дальнейших научно-исследовательских работ, а также ветеринарными специалистами визуальной диагностики.

Библиографический список

1. Тарасевич В. Н. Особенности морфологии полулунных клапанов сердца байкальской нерпы / В. Н. Тарасевич, Н. И. Рядинская // Вестник ИрГСХА. – п. Молодежный: изд-во Иркутский ГАУ. – 2020. – №98. – С. 111-119.
2. Сергеев, Д. Б. Статистика заболеваний сердца у собак / Д. Б. Сергеев // Актуальные проблемы инновационного развития животноводства: Сборник трудов международной научно-практической конференции, Брянск, 28–29 мая 2020 года. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2020. – С. 79-81.
3. Сергеев, Д. Б. Анализ сердечных патологий у собак / Д. Б. Сергеев // Аграрная наука в условиях модернизации и инновационного развития АПК России: Сборник материалов Всероссийской научно-методической конференции с международным участием, посвященной 100-летию высшего аграрного образования в Ивановской области, Иваново, 28–29 ноября 2018 года. – Иваново: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Ивановская государственная сельскохозяйственная академия им. акад. Д. К. Беляева, 2018. – С. 491-494.
4. Былинская, Д. С. Правая коронарная артерия сердца кошки породы Мейн-кун / Д. С. Былинская, С. С. Глушенок, С. И. Мельников // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2022. – № 3. – С. 95-98.
5. Васкуляризация сердца овцы романовской породы / М. В. Щипакин, А. В. Прусаков, Д. С. Былинская [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. – № 4. – С. 233-235.
6. Глушенок, С. С. Морфологические особенности кровоснабжения сердца овцы породы дорпер / С. С. Глушенок, В. А. Хватов, М. В. Щипакин // Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России: Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, Пенза, 29–30 октября 2020 года. Том 2. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2020. – С. 109-112.
7. Сравнительная анатомия сердца и легких представителей семейства собачьих / Н. В. Зеленецкий, А. В. Прусаков, М. В. Щипакин [и др.] // Материалы национальной научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГАВМ, Санкт-Петербург, 21–25 января 2019 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, 2019. – С. 17.
8. Васильев, Д. В. Анатомия сердца Рыси Евразийской / Д. В. Васильев, Н. В. Зеленецкий // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2015. – № 1. – С. 140-143.
9. Зеленецкий, Н. В. Строение и васкуляризация сердца, органов грудной клетки и шеи рыси евразийской / Н. В. Зеленецкий, К. Н. Зеленецкий, Д. В. Васильев // Фундаментальные и прикладные исследования в ветеринарии и биотехнологии: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию образования Иркутской государственной сельскохозяйственной академии и 10-летию первого выпуска ветеринарных врачей, Иркутск, 10–11 ноября 2014 года. – Иркутск: Издательство «Перо», 2014. – С. 62-71.
10. Малофеев, Ю. М. К методике исследования органов животных: Рекомендации / Ю. М. Малофеев, Н. И. Рядинская, О. С. Мишина. – Барнаул: Алтайский государственный аграрный университет, 2002. – 12 с.
11. Аникиенко, И. В. Анатомия и физиология сердечно-сосудистой системы животных: Рекомендовано к изданию научно-методическим советом ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ (протокол №2 от 25.01.2021 г.) / И. В. Аникиенко, Н. И. Рядинская, В. Н. Тарасевич. – Москва: Издательско-книготорговый центр «Колос-с», 2021. – 223 с.
12. Фоменко, Л. В. Методика наливки артерий сердца у крупного рогатого скота / Л. В. Фоменко // Каталог научных и инновационных разработок ФГБОУ ВО Омский ГАУ. Серия «Ветеринария»: Сборник материалов по итогам научноисследовательской деятельности. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2021. – С. 93-94.

References

1. Tarasevich V. N. Osobennosti morfologii polulunnyh klapanov serdca bajkal'skoj nerpy / V. N. Tarasevich, N. I. Ryadinskaya // Vestnik IrGSKHA. – p. Molodezhnyj: izd-vo Irkutskij GAU. – 2020. – №98. – S. 111-119.
2. Sergeev, D. B. Statistika zabolevanij serdca u sobak / D. B. Sergeev // Aktual'nye problemy innovacionnogo razvitiya zhivotnovodstva: Sbornik trudov mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Bryansk, 28–29 maya 2020 goda. – Bryansk: Bryanskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2020. – S. 79-81.
3. Sergeev, D. B. Analiz serdechnyh patologij u sobak / D. B. Sergeev // Agrarnaya nauka v usloviyah modernizacii i innovacionnogo razvitiya APK Rossii: Sbornik materialov Vserossijskoj nauchno-metodicheskoy konferencii s mezhdunarodnym uchastiem, posvyashchennoj 100-letiyu vysshego agrarnogo obrazovaniya v Ivanovskoj oblasti, Ivanovo, 28–29 noyabrya 2018 goda. – Ivanovo: Federal'noe gosudarstvennoe byudzhethoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego professional'nogo obrazovaniya Ivanovskaya gosudarstvennaya sel'skohozyajstvennaya akademiya im. akad. D.K. Belyaeva, 2018. – S. 491-494.
4. Bylinskaya, D. S. Pravaya koronarnaya arteriya serdca koshki породы Mejn-kun / D. S. Bylinskaya, S. S. Glushonok, S. I. Mel'nikov // Normativno-pravovoe regulirovanie v veterinarии. – 2022. – № 3. – S. 95-98.
5. Vaskulyarizaciya serdca ovcy romanovskoj породы / M. V. SHCHipakin, A. V. Prusakov, D. S. Bylinskaya [i dr.] // Voprosy normativno-pravovogo regulirovaniya v veterinarии. – 2015. – № 4. – S. 233-235.
6. Glushonok, S. S. Morfologicheskie osobennosti krovosnabzheniya serdca ovcy породы dorper / S. S. Glushonok, V. A. Hvatov, M. V. SHCHipakin // Vklad molodyh uchenyh v innovacionnoe razvitie APK Rossii: Sbornik statej Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii molodyh uchenyh, Penza, 29–30 oktyabrya 2020 goda. Tom 2. – Penza: Penzenskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2020. – S. 109-112.
7. Sravnitel'naya anatomiya serdca i legkih predstavitelej semeystva sobach'ih / N. V. Zelenevskij, A. V. Prusakov, M. V. SHCHipakin [i dr.] // Materialy nacional'noj nauchnoj konferencii professorsko-prepodavatel'skogo sostava, nauchnyh sotrudnikov i aspirantov SPbGAVM, Sankt-Peterburg, 21–25 yanvarya 2019 goda. – Sankt-Peterburg: Sankt-Peterburgskaya gosudarstvennaya akademiya veterinarnoj mediciny, 2019. – S. 17.
8. Vasil'ev, D. V. Anatomiya serdca Rysi Evrazijskoj / D. V. Vasil'ev, N. V. Zelenevskij // Voprosy normativno-pravovogo regulirovaniya v veterinarии. – 2015. – № 1. – S. 140-143.
9. Zelenevskij, N. V. Stroenie i vaskulyarizaciya serdca, organov grudnoj kletki i shei rysi evrazijskoj / N. V. Zelenevskij, K. N. Zelenevskij, D. V. Vasil'ev // Fundamental'nye i prikladnye issledovaniya v veterinarии i biotekhnologii: Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashchennoj 80-letiyu obrazovaniya Irkutskoj gosudarstvennoj sel'skohozyajstvennoj akademii i 10-letiyu pervogo vypuska veterinarnyh vrachej, Irkutsk, 10–11 noyabrya 2014 goda. – Irkutsk: Izdatel'stvo «Pero», 2014. – S. 62-71.
10. Malofeev, YU. M. K metodike issledovaniya organov zhivotnyh: Rekomendacii / YU. M. Malofeev, N. I. Ryadinskaya, O. S. Mishina. – Barnaul: Altajskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2002. – 12 s.
11. Anikienko, I. V. Anatomiya i fiziologiya serdechno-sosudistoj sistemy zhivotnyh: Rekomendovano k izdaniyu nauchno-metodicheskim sovetom FGBOU VO Irkutskij GAU (protokol №2 ot 25.01.2021 g.) / I. V. Anikienko, N. I. Ryadinskaya, V. N. Tarasevich. – Moskva: Izdatel'sko-knigotorgovij centr «Koloss», 2021. – 223 s.
12. Fomenko, L. V. Metodika nalivki arterij serdca u krupnogo rogatogo skota / L. V. Fomenko // Katalog nauchnyh i innovacionnyh razrabotok FGBOU VO Omskij GAU. Seriya «Veterinariya»: Sbornik materialov po itogam nauchnoissledovatel'skoj deyatel'nosti. – Omsk: Omskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet imeni P.A. Stolypina, 2021. – S. 93-94.

Информация об авторах:

Хватов Виктор Александрович – кандидат ветеринарных наук, ассистент кафедры анатомии животных

Зеленевский Николай Вячеславович – доктор ветеринарных наук, профессор

Былинская Дарья Сергеевна – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры анатомии животных

Information about the authors:

Viktor A. Khvatov – candidate of veterinary sciences, assistant of the department of animal anatomy

Nikolai V. Zelenevsky – doctor of veterinary sciences, professor

Daria S. Bylinskaya – candidate of veterinary sciences, associate professor, department of animal anatomy

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 26.01.2023; одобрена после рецензирования 20.02.2023; принята к публикации 02.03.2023.

The article was submitted 26.01.2023; approved after reviewing 20.02.2023; accepted for publication 02.03.2023.

Особенности скелета пояса тазовой конечности соболя чёрной пушкинской породы в возрастном аспекте

Яволовская Яна Олеговна¹, Щипакин Михаил Валентинович²

^{1,2} Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины

¹ yavolovskaya94@bk.ru <https://orcid.org/0000-0002-2533-8708>
² m.shchipakin@yandex.ru <https://orcid.org/0000-0002-2960-3222>

Аннотация. Изучение основных морфологических параметров органов локомоторного аппарата млекопитающих в возрастном аспекте является важной и актуальной задачей для современной биологии и морфологии. Развитие и формирование скелета тазовой конечности определяется условиями обитания животных. У пушных зверей природных популяций происходит прогрессивный и гармоничный рост и развитие длинных трубчатых костей пропорционально возрасту, а вот условия клеточного режима вносят существенные коррективы в морфогенетические преобразования изучаемой соматической системы. Цель исследования – изучить особенности скелета костей пояса тазовой конечности соболя чёрной пушкинской породы в возрастном аспекте и установить морфометрические характеристики данной области. Исследование проводили на кафедре анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины». Кадаверный материал для исследования был доставлен на кафедру анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины» из звероводческого хозяйства Ленинградской области. Объектами для проведения данного исследования послужили трупы соболя чёрной пушкинской породы двух возрастных групп: 15-20 месяцев от рождения (физиологическая зрелость) и 36-40 месяцев от рождения (половая зрелость) в количестве восьми штук в каждой группе. Для решения поставленной задачи использовали комплекс традиционных анатомических методов исследования: тонкое анатомическое препарирование, мацерацию, фотографирование и морфометрию. При описании анатомических терминов использовали Международную ветеринарную анатомическую номенклатуру (пятая редакция). Измерение проводили электронным штангенциркулем Орбита ОТ-INM 02 со шкалой деления 0,01 мм, производство Россия. Установлены особенности скелета пояса тазовой конечности в возрастном аспекте и морфометрические характеристики костей данной области у соболя чёрной пушкинской породы.

Ключевые слова: соболя, кость, пояс, таз, бугор, диаметр.

Для цитирования: Яволовская Я. О., Щипакин М. В. Особенности скелета пояса тазовой конечности соболя чёрной пушкинской породы в возрастном аспекте // Иппология и ветеринария. 2023. № 1(47). С. 118-128.

Features of the skeleton of the girdle of the pelvic limb of the sable of the Black Pushkin breed in the age aspect

Yana O. Yavolovskaya¹, Mikhail V. Shchipakin²

^{1,2} St. Petersburg State University of Veterinary Medicine

¹ yavolovskaya94@bk.ru <https://orcid.org/0000-0002-2533-8708>
² m.shchipakin@yandex.ru <https://orcid.org/0000-0002-2960-3222>

Abstract. The study of the main morphophysiological parameters of mammalian locomotor apparatus organs in the age aspect is an important and urgent problem for modern biology and morphology. The development and formation of the pelvic limb skeleton are determined by the living conditions of animals. Fur-bearing animals of natural populations have progressive and harmonious growth and development of long tubular bones in proportion to age, but the conditions of the cellular regime make significant adjustments to the morphogenetic transformations of the studied somatic system. The purpose of the study is to study the features of the skeleton of the pelvic limb belt bones of the sable of the black Pushkin breed in the age aspect and to establish the morphometric characteristics of this area. The study was conducted at the Department of Animal Anatomy of the St. Petersburg State University of Veterinary Medicine. Cadaver material for the study was delivered to the Department of Animal Anatomy of the St. Petersburg State University of Veterinary Medicine from the fur farming of the Leningrad region. The objects for this study were the corpses of the black Pushkin sable breed of two age groups: 15-20 months from birth (physiological maturity) and 36-40 months from birth (puberty) in the amount of eight pieces in each group. To achieve this task, a complex of traditional anatomical research methods was used: fine anatomical dissection, maceration, photographing and morphometry. When describing anatomical terms, the International Veterinary Anatomical Nomenclature (fifth edition) was used. The measurement was carried out with an electronic vernier caliper Orbit OT-INM02 with a division scale of 0.01 mm, manufactured in Russia. The features of the skeleton of the pelvic limb girdle in the age aspect and morphometric characteristics of the bones of this area in the sable of the black Pushkin breed are established.

Keywords: sable, bone, belt, pelvis, bump, diameter.

For citation: Yavolovskaya Y. O., Shchipakin M. V. Features of the skeleton of the girdle of the pelvic limb of the sable of the Black Pushkin breed in the age aspect // Hippology and Veterinary Medicine. 2023;1(47):118-128.

Введение

Изучение основных морфофизиологических параметров органов локомоторного аппарата млекопитающих в возрастном аспекте является, важной и актуальной задачей для современной биологии и морфологии. Развитие и формирование скелета тазовой конечности определяются условиями обитания животных. У пушных зверей природных популяций происходит прогрессивный и гармоничный рост и развитие длинных трубчатых костей пропорционально возрасту, а вот условия клеточного режима вносят существенные коррективы в морфогенетические преобразования изучаемой соматической системы. Знание особенностей строения скелета тазовой конечности необходимы каждому хирургу, выполняющему оперативные вмешательства на данной области тела. При травматизме конечностей, а он встречается в пушном звероводстве очень часто, эта причина составляет 75-80% выбраковки зверей. На тазовой конечности довольно часто наблюдаются различные виды переломов, и ветеринарный специалист, знающий строение, топографию и структуру костного аппарата, может предотвратить нежелательные последствия. В связи с вышесказанным актуальность данного исследования не вызывает сомнений. Также знание костных структур конечности поможет составить модельный ряд закономерностей для сравнительных морфологических исследований и изучения биоразнообразия фауны нашего мира (1-8).

Цель исследования – изучить особенности скелета костей пояса тазовой конечности соболя чёрной пушкинской породы в возрастном аспекте и установить морфометрические характеристики данной области.

Материалы и методы исследований

Исследование проводили на кафедре анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины». Када-

верный материал для исследования был доставлен на кафедру анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины» из звероводческого хозяйства Ленинградской области. Объектами для проведения данного исследования послужили трупы соболей чёрной пушкинской породы двух возрастных групп: 15-20 месяцев от рождения (физиологическая зрелость) и 36-40 месяцев от рождения (половая зрелость) в количестве восьми штук в каждой группе. Для достижения поставленной задачи использовали комплекс традиционных анатомических методов исследования: тонкое анатомическое препарирование, мацерацию, фотографирование и морфометрию. При описании анатомических терминов использовали Международную ветеринарную анатомическую номенклатуру (пятая редакция). Измерение проводили электронным штангенциркулем Орбита ОТ-INM 02 со шкалой деления 0,01 мм, производство Россия (9-17).

Результаты эксперимента и их обсуждение

В результате проведённых исследований было установлено, что пояс костей тазовой конечности (*cingulum membri pelvini*) соболя чёрной пушкинской породы представлен тазовой костью (*pelvis*), которая образуется путём слияния двух безымянных костей (*os coxae*). Каждая безымянная кость в свою очередь состоит из подвздошной, лонной и седалищной костей, которые срастаются с образованием суставной впадины (*acetabulum*).

В первой возрастной группе соболей чёрной пушкинской породы кости, участвующие в образовании суставной впадины срастаются без хрящевой прослойки. Костная пластинка, формирующая дно суставной впадины, тонкая. Тазовый симфиз представлен непечным сращением хрящевой ткани: это подтверждается обзорными рентгенограммами, где между безымянными костями визуализируется рентгенографическая щель до 1 мм.

Во второй возрастной группе соболей чёрной пушкинской породы суставная впадина несёт выраженную полулунную суставную поверхность (*facies lunata*), каудальная часть которой отграничивает хорошо выраженную вырезку суставной впадины (*incisura acetabulum*).

Зоны роста костей пояса тазовой конечности у соболей чёрной пушкинской породы в возрасте 15-20 месяцев отсутствуют, однако формирование костных элементов и рост костей продолжается. Так, продольный диаметр суставной впадины у соболей 15-20 месяцев от рождения в среднем составляет – $5,72 \pm 0,60$ мм, этот же показатель в 36-40 месяцев в среднем составляет – $7,23 \pm 0,70$ мм. Поперечный диаметр суставной впадины в первой возрастной группе животных в среднем равен $5,14 \pm 0,50$ мм, а у второй возрастной группы $7,22 \pm 0,70$ мм. Ширина вырезки суставной впадины у соболей первой возрастной группы в среднем составляет $4,54 \pm 0,45$ мм, у второй $4,25 \pm 0,40$ мм. Следовательно, продольный диаметр суставной впадины у соболей к возрасту 36-40 месяцев увеличивается в 1,26 раза в сравнении с 15-20 месячными животными, а поперечный диаметр суставной впадины в 1,40 раза соответственно. Таким образом, с возрастом суставная впадина округляется и имеет чёткие контуры костных структур. Ширина вырезки суставной впадины у соболей к возрасту 36-40 месяцев уменьшается в 1,07 раза в сравнении с 15-20 месячными животными. Данный факт связан с окончательным формированием суставной поверхности впадины и становлением локомоторной функции тазобедренного сустава.

Подвздошная кость (*os ilium*) – у соболя чёрной пушкинской породы располагается в краниальной части тазовой кости.

У первой возрастной группы соболей (15-20 месяцев жизни) данная кость имеет уплощённое узкое тело (*corpus ossis ilii*) и прямоугольно-вытянутой формы округлое крыло (*ala ossis ilii*), располагающееся в сагиттальной плоскости. На кры-

ле ягодичная поверхность и ягодичные линии отсутствуют, а на их месте образуется неглубокая ямка. Крестцово-тазовая поверхность плоская, в её каудальной части располагается очерченная ушковидная суставная поверхность, которая предназначена для соединения с ушковидной поверхностью крестца в подвздошно-крестцовом суставе. Краниальный край подвздошной кости образует выпуклый, овально-закруглённый подвздошный гребень (*crista illiaca*), который каудально ограничен хорошо выраженным крестцовым бугром. Он заострён и располагается напротив остистого отростка первого крестцового позвонка. Дорсальный край тела подвздошной кости образует хорошо выраженную большую седалищную вырезку (*incisura ischiadica major*), которая предназначена для выхода и ветвления кровеносных сосудов и нервов. Вентральный край крыла подвздошной кости отвесный и каудально ограничен слабо выраженным тазовым бугром. Последний служит для определения ширины таза животного. Каудально тело подвздошной кости участвует в формировании суставной впадины, и в месте сращения с лонной костью несёт неглубокую ямку.

У второй возрастной группы соболей (36-40 месяцев жизни) данная кость имеет уплощённое узкое тело (*corpus ossis ilii*) и прямоугольно-округлой формы крыло (*ala ossis ilii*). Латеральная поверхность крыла несёт на себе глубокую ягодичную ямку, которая в целом придаёт подвздошной кости ложкообразный вид.

Увеличение площади ушковидной суставной поверхности происходит пропорционально увеличению ширины крыла подвздошной кости. Ушковидная суставная поверхность также, как и у первой возрастной группы, резко очерчена и приобретает U-образную форму.

Краниальный край подвздошной кости образует скошенный в каудальной плоскости, выпуклый, овально-закруглённый подвздошный гребень (*crista illiaca*). Дорсальный край тела подвздошной кости образует хорошо выраженную

большую седалищную вырезку (*incisura ischiadica major*). Крестцовый бугор (*tuber sacrale*) и тазовый бугор (*tuber coxae*) к возрасту 36-40 месяцев значительно увеличиваются и становятся чётко различимыми структурами на подвздошной кости.

У соболей чёрной пушкинской породы в возрасте 15-20 месяцев общая длина подвздошной кости в среднем составляет $26,38 \pm 2,60$ мм. К возрасту 36-40 месяцев длина подвздошной кости увеличивается в 1,11 раза, достигая значения $29,37 \pm 2,80$ мм.

Длина крыла подвздошной кости в 15-20 месяцев в среднем составляет $19,56 \pm 2,00$ мм. К возрасту 36-40 месяцев длина крыла подвздошной кости увеличивается в 1,10 раза, достигая значения $21,10 \pm 2,00$ мм.

Ширина крыла подвздошной кости в первой возрастной группе (15-20 месяцев) в среднем составляет $9,63 \pm 0,90$ мм. Во второй возрастной группе (36-40 месяцев) ширина крыла подвздошной кости увеличивается в 1,27 раза и достигает среднего значения в $12,20 \pm 1,20$ мм.

Длина тела подвздошной кости в 15-20 месяцев в среднем составляет $6,82 \pm 0,60$ мм. К возрасту 36-40 месяцев длина тела подвздошной кости увеличивается в 1,21 раза и достигает среднего значения $8,27 \pm 0,90$ мм.

Ширина тела подвздошной кости в 15-20 месяцев в среднем составляет $6,83 \pm 0,60$ мм. К возрасту 36-40 месяцев длина тела подвздошной кости увеличивается в 1,11 раза и достигает среднего значения $7,61 \pm 0,80$ мм. Соотношение ширины крыла к ширине тела подвздошной кости у соболей первой возрастной группы составляет 1,0:1,4, у животных второй группы – 1,0:1,6, разница соотношений наблюдается за счёт большего увеличения ширины крыла в виду развития таких структур, как крестцовый и тазовый бугры. Это обусловлено окончательным формированием миофасциальных элементов тазовой конечности.

Лонная кость (*os pubis*) у соболя чёрной пушкинской породы располагается медиально от суставной впадины, образуя в срединной плоскости сращение – лонный симфиз (*symphysis pubica*), который формирует вентральную стенку таза.

У первой возрастной группы соболей (15-20 месяцев жизни) данная кость имеет две ветви. Краниальная ветвь лонной кости (*ramus cranialis ossis pubis*) несёт на себе слабовыраженный лонный гребень (*pecten ossis pubis*) и едва заметный гребешковый бугор (*tuber pectineus*). Также краниальная ветвь участвует в формировании суставной впадины, а у её края на вентральной поверхности располагается слабовыраженное подвздошно-лонное возвышение (*eminentia iliopubica*). Каудальная ветвь лонной кости (*ramus caudalis ossis pubis*) располагается продольно и формирует медиальную стенку запёртого отверстия, а также участвует в формировании лонного симфиза.

У второй возрастной группы соболей (36-40 месяцев жизни) краниальная ветвь лонной кости (*ramus cranialis ossis pubis*) несёт на себе хорошо выраженный лонный гребень (*pecten ossis pubis*), гребешковый бугор (*tuber pectineus*), подвздошно-лонное возвышение (*eminentia iliopubica*). Каудальная ветвь лонной кости (*ramus caudalis ossis pubis*) аналогична первой возрастной группе. На вентральной поверхности тел лонных костей образуется лонный бугорок (*tuberculum pubicum ventrale*), который формируется после закрытия зон роста и полного сращения безымянных костей.

Длина краниальной ветви лонной кости от лонного симфиза до суставной впадины в 15-20 месяцев в среднем составляет $14,46 \pm 1,50$ мм. К возрасту 36-40 месяцев данный показатель увеличивается незначительно в 1,09 раза, достигая значения $15,71 \pm 1,30$ мм.

Длина каудальной ветви лонной кости животных первой и второй возрастной групп не подвергалась морфометрии, в виду отсутствия чётких анатомических границ с шовной ветвью седалищной кости.

Ширина краниальной ветви лонной кости в 15-20 месяцев в среднем составляет $4,09 \pm 0,40$ мм. К возрасту 36-40 месяцев ширина краниальной ветви подвздошной кости уменьшается в 1,07 раза и достигает среднего значения $3,84 \pm 0,30$ мм. Это связано с увеличением ширины таза к возрасту 36-40 месяцев.

Ширина каудальной ветви лонной кости в 15-20 месяцев в среднем составляет $3,90 \pm 0,40$ мм.

К возрасту 36-40 месяцев длина тела подвздошной кости увеличивается в 1,20 раза и достигает среднего значения $4,67 \pm 0,40$ мм.

Седалищная кость (*os ischii*) у соболя чёрной пушкинской породы располагается в каудальной части тазовой кости. На данной кости различают тело седалищной кости (*corpus ossis ischii*), от которого краниально отходит ветвь седалищной кости (*ramus ossis ischii*). Она участвует в формировании суставной впадины тазовой кости и латерально ограничивает запёртое отверстие, а дорсальный край

формирует малую седалищную вырезку (*incisura ischiadica minor*). Последняя отделяется седалищной остью от большой седалищной вырезки. Ость каудально оканчивается заострённым гребнем, служащим для закрепления ротаторов тазовой конечности, что, по нашему мнению, является характерной видовой особенностью тазовой кости соболя. Каудально отходит небольшая пластина седалищной кости (*tabula ossis ischii*). Шовные поверхности правой и левой седалищных костей участвуют в образовании тазового сращения. Каудальные края правой и левой седалищных костей формируют седалищную дугу (*arcus ischadicus*) с седалищными буграми (*tuber ischiadicum*).

У первой возрастной группы соболей (15-20 месяцев жизни) данная кость имеет тонкое тело и ветвь седалищной кости. Слабовыраженная малая седалищная вырезка формирует суставную впадину. Седалищная дуга сформирована небольшими в виде утолщённых валиковидных пластин седалищными буграми.

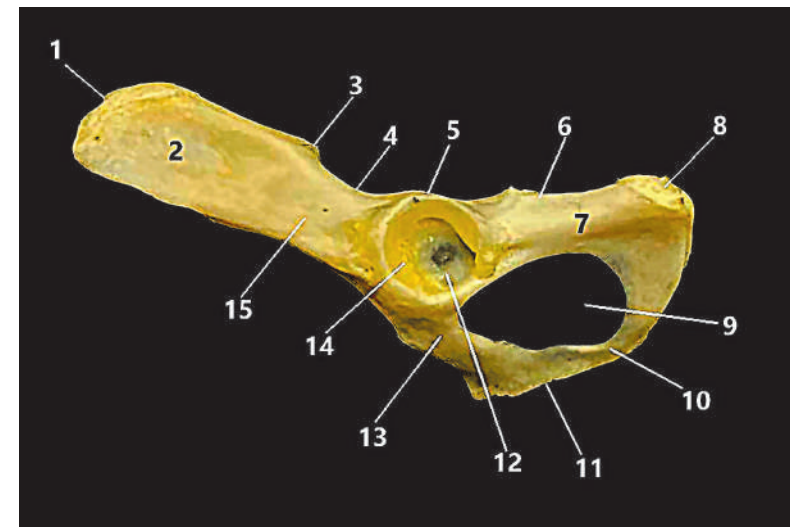


Рисунок 1 – Скелет безымянной кости тазовой конечности соболя чёрной пушкинской породы, латеральная поверхность. Возраст 15-20 месяцев:

- 1 – подвздошный гребень; 2 – ягодичная поверхность крыла подвздошной кости; 3 – крестцовый бугор; 4 – большая седалищная вырезка; 5 – седалищная ость; 6 – малая седалищная вырезка; 7 – суставная ветвь седалищной кости; 8 – седалищный бугор; 9 – запёртое отверстие; 10 – шовная ветвь седалищной кости; 11 – каудальная ветвь лонной кости; 12 – суставная впадина; 13 – краниальная ветвь лонной кости; 14 – полулунная суставная поверхность; 15 – тело подвздошной кости

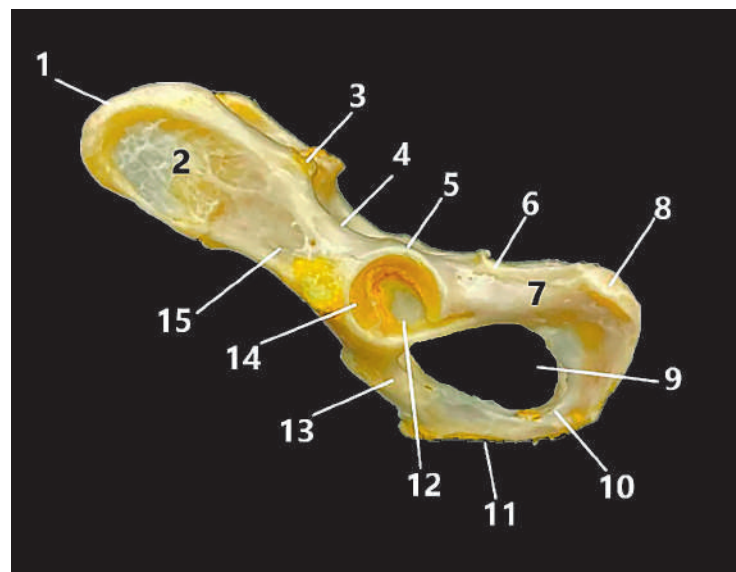


Рисунок 2 – Скелет безымянной кости тазовой конечности соболя чёрной пушкинской породы, латеральная поверхность. Возраст 36-40 месяцев:

1 – подвздошный гребень; 2 – ягодичная поверхность крыла подвздошной кости; 3 – крестцовый бугор; 4 – большая седалищная вырезка; 5 – седалищная ость; 6 – малая седалищная вырезка; 7 – суставная ветвь седалищной кости; 8 – седалищный бугор; 9 – запёртое отверстие; 10 – шовная ветвь седалищной кости; 11 – каудальная ветвь лонной кости; 12 – суставная впадина; 13 – краниальная ветвь лонной кости; 14 – полулунная суставная поверхность; 15 – тело подвздошной кости

У второй возрастной группы соболей (36-40 месяцев жизни) данная кость имеет сформированные тело и ветвь седалищной кости. Хорошо выражена малая седалищная вырезка, которая заканчивается седалищными буграми, формирующими неглубокую седалищную дугу.

Ширина седалищной кости от тазового симфиза до самой латеральной точки седалищного бугра составляет у первой возрастной группы соболей $17,85 \pm 1,80$ мм, а у второй – $20,38 \pm 2,00$ мм.

Длина седалищной кости от суставной впадины до самой каудальной точки седалищного бугра у первой возрастной группы соболей $19,16 \pm 1,90$ мм, а у второй – $19,70 \pm 2,00$ мм.

Анализируя морфометрические показатели ширины и длины седалищной кости, мы пришли к выводу, что у соболей первой возрастной группы длина седалищной кости превышает её ширину в 1,07 раза. У соболей второй возрастной

группы мы отмечаем обратную картину – ширина седалищной кости превышает её длину в 1,05 раза. Это также подтверждает большее увеличение ширины таза у соболей с возрастом.

Запёртое отверстие (foramen obturatum) имеет овально-яйцевидную форму и вытянуто продольно. В его образовании участвуют тело подвздошной кости, краниальная и каудальная ветви лонной кости, тело и впадинная ветвь седалищной кости. Продольный диаметр запёртого отверстия у первой возрастной группы соболей составляет $14,70 \pm 1,40$ мм, у второй – $17,42 \pm 1,70$ мм. Поперечный диаметр запёртого отверстия у первой возрастной группы соболей составляет $9,54 \pm 1,00$ мм, у второй – $11,57 \pm 1,50$ мм. Соотношение продольного и поперечного диаметров запёртого отверстия в каждой возрастной группе у соболей составляет 1:1,5. Однако с возрастом более интенсивно происходит увеличение поперечного диаметра.



Рисунок 3 – Скелет пояса тазовой конечности соболя чёрной пушкинской породы, вентральная поверхность. Возраст 36-40 месяцев:

1 – подвздошный гребень; 2 – ушковидная суставная поверхность; 3 – тазовый бугор; 4 – суставная поверхность; 5 – седалищный бугор; 6 – седалищная дуга; 7 – запёртое отверстие; 8 – лонный гребень; 9 – тело седалищной кости.

Заключение

В результате проведённого исследования были установлены особенности скелета пояса тазовой конечности соболя чёрной пушкинской породы в возрастном аспекте и морфометрические характеристики костей данной области:

1. Пояс костей тазовой конечности соболя чёрной пушкинской породы представлен тазовой костью, которая образуется путём слияния двух безымянных костей. Каждая безымянная кость в свою очередь состоит из подвздошной, лонной и седалищной костей, которые срастаются с образованием суставной впадины.

2. Зоны роста костей пояса тазовой конечности у соболей чёрной пушкинской породы в возрасте 15-20 месяцев отсутствуют, однако формирование костных элементов и рост костей продолжается.

3. Анализируя степень выраженности структур и морфометрические данные подвздошной кости, можно заключить, что у соболей 15-20 месяцев миофасциальные элементы тазовой конечности сформированы не окончательно.

4. При анализе морфометрических показателей лонной и седалищной костей установлено, что максимальное увеличение в возрастном аспекте получает поперечный диаметр таза.

Библиографический список

1. Зеленовский, Н. В. Скелет туловища рыси евразийской / Н. В. Зеленовский, К. Н. Зеленовский, А. В. Прусаков (и др.) // Иппология и ветеринария. – 2015. – № 3(17). – С. 75-82.
2. Былинская, Д. С. Строение и васкуляризация органов тазовой конечности рыси евразийской на некоторых этапах постнатального онтогенеза: автореф. дис. ...канд. ветеринарных наук / специальность 06.02.01 «Диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология и морфология животных»: Былинская Дарья Сергеевна. – Санкт-Петербург, 2014. – 22 с.
3. Былинская, Д. С. Морфология костей тазовой конечности рыси евразийской / Д. С. Былинская // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – 2014. – № 1(21). – С. 3-9.
4. Рядинская, Н. И. Особенности строения скелета соболя / Н. И. Рядинская, Ю. М. Малофеев // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2008. – № 4(20). – С. 25-27.
5. Слесаренко, Н. А. Макро- и микроморфологические особенности тазового симфиза у собак, кошачьих и кунных / Н. А. Слесаренко, П. О. Варакса // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2016. – № 4. – С. 31-37.
6. Слесаренко, Н. А. Анатомические особенности мышц тазовой конечности у животных в зависимости от особенностей механизма статолокомоторного акта / Н. А. Слесаренко, Е. О. Широкова, Ф. Д. Плешаков // Иппология и ветеринария. – 2022. – № 4(46). – С. 136-143.
7. Зеленовский, Н. В. Анатомия и физиология животных: учебник / Н. В. Зеленовский, М. В. Щипакин, К. Н. Зеленовский. – 2-е издание, стереотипное. – Санкт-Петербург: Издательство «Лань», 2018. – 368 с.
8. Зеленовский, Н. В. Анатомия животных: учебное пособие для вузов / Н. В. Зеленовский, К. Н. Зеленовский, С. Д. Андреева. – 2-е издание, исправленное. – Санкт-Петербург: Издательство «Лань», 2022. – 848 с.
9. Первенецкая, М. В. Видовые особенности строения тазовой кости у курицы кросс «Хайсекс белый», утка пекинская, гусь итальянский / М. В. Первенецкая, Л. В. Фоменко // Эффективное животноводство – залог успешного развития АПК региона: сборник материалов Международной научно-практической конференции, Омск, 06 декабря 2017 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2017. – С. 212-217.
10. Поплавская, К. Д. Рентгеноанатомия свободного отдела тазовой конечности щенков / К. Д. Поплавская, Д. С. Былинская // Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны: материалы международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Санкт-Петербург, 19–20 ноября 2019 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, 2019. – С. 229-231.
11. Теленков, В. Н. Гистология некоторых структурных компонентов тазовой полости у пушных зверей / В. Н. Теленков, Г. А. Хонин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2008. – № 4(20). – С. 129-131.
12. Хватов, В. А. Особенности анатомии мышц коленного сустава козы англо-нубийской породы / В. А. Хватов, Д. В. Васильев, Д. С. Былинская, А. С. Стратонов // Материалы национальной научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГУВМ, Санкт-Петербург, 25–29 января 2021 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2021. – С. 108-110.
13. Хватов, В. А. Визуализация костей голени собаки породы боксер / В. А. Хватов // Актуальные вопросы ветеринарной медицины: материалы международной научной конференции, посвященной 100-летию кафедр клинической диагностики, внутренних болезней животных им. Синева А.В., акушерства и оперативной хирургии, Санкт-Петербург, 29–30 сентября 2022 года / . – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2022. – С. 136-138.
14. Хонин, Г. А. Анатомические особенности мышц тазовой конечности кур / Г. А. Хонин, Е. Н. Кулинич, В. В. Гречко // Вестник ветеринарии. – 2011. – № 4(59). – С. 116-118.
15. Щипакин, М. В. Возрастные закономерности васкуляризации органов тазовой конечности и тазовой полости хоря золотистого: автореф. дис. ...канд. ветеринарных наук: специальность 16.00.02/ Щипакин Михаил Валентинович. – Санкт-Петербург, 2007. – 17 с.
16. Щипакин, М. В. Закономерности развития костей периферического скелета собаки в пренатальный период онтогенеза / М. В. Щипакин, Н. В. Зеленовский // Иппология и ветеринария. – 2012. – № 1(3). – С. 92-93.

References

1. Zelenevskij, N. V. Skelet tulovishha ry'si evrazijskoj / N. V. Zelenevskij, K. N. Zelenevskij, A. V. Prusakov (i dr.) // Ippologiya i veterinariya. – 2015. – № 3(17). – S. 75-82.
2. By'linskaya, D. S. Stroenie i vaskulyarizaciya organov tazovoj konechnosti ry'si evrazijskoj na nekotoryx etapax postnatal'nogo ontogeneza: special'nost' 06.02.01 «Diagnostika boleznej i terapiya zhivotnyx», patologiya, onkologiya i morfologiya zhivotnyx»: avtoreferat dissertacii na soiskanie uchenoj stepeni kandidata veterinarnyx nauk / By'linskaya Dar'ya Sergeevna. – Sankt-Peterburg, 2014. – 22 s.
3. By'linskaya, D. S. Morfologiya kostej tazovoj konechnosti ry'si evrazijskoj / D. S. By'linskaya // Aktual'ny'e voprosy veterinarnoj biologii. – 2014. – № 1(21). – S. 3-9.
4. Ryadinskaya, N. I. Osobennosti stroeniya skeleta sobolya / N. I. Ryadinskaya, Yu. M. Malofeev // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2008. – № 4(20). – S. 25-27.
5. Slesarenko, N. A. Makro- i mikromorfologicheskie osobennosti tazovogo simfiza u sobach'ix, koshach'ix i kun'ix / N. A. Slesarenko, P. O. Varaksa // Veterinariya, zootexniya i biotexnologiya. – 2016. – № 4. – S. 31-37.
6. Slesarenko, N. A. Anatomicheskie osobennosti my'shcz tazovoj konechnosti u zhivotnyx v zavisimosti ot osobennostej mexanizma statolokomotornogo akta / N. A. Slesarenko, E. O. Shirokova, F. D. Pleshakov // Ippologiya i veterinariya. – 2022. – № 4(46). – S. 136-143.
7. Zelenevskij, N. V. Anatomiya i fiziologiya zhivotnyx: uchebnik / N. V. Zelenevskij, M. V. Shhipakin, K. N. Zelenevskij. – 2-e izdanie, stereotipnoe. – Sankt-Peterburg: Izdatel'stvo «Lan'», 2018. – 368 s.
8. Zelenevskij, N. V. Anatomiya zhivotnyx: uchebnoe posobie dlya vuzov / N. V. Zelenevskij, K. N. Zelenevskij, S. D. Andreeva. – 2-e izdanie, ispravlennoe. – Cankt-Peterburg: Izdatel'stvo «Lan'», 2022. – 848 s.
9. Perveneczskaya, M. V. Vidovy'e osobennosti stroeniya tazovoj kosti u kuricy kross «Xajseks belyj», utka pekinskaya, gus' ital'yanskij / M. V. Perveneczskaya, L. V. Fomenko // E'ffektivnoe zhivotnovodstvo – zalog uspehnogo razvitiya APK regiona: sbornik materialov Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Omsk, 06 dekabrya 2017 goda. – Omsk: Omskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet imeni P.A. Stoly'pina, 2017. – S. 212-217.
10. Poplavskaya, K. D. Rentgenoanatomiya svobodnogo otdela tazovoj konechnosti shhenkov / K. D. Poplavskaya, D. S. By'linskaya // Znaniya molodyx dlya razvitiya veterinarnoj mediciny i APK strany: materialy mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii studentov, aspirantov i molodyx uchenyx, Sankt-Peterburg, 19–20 noyabrya 2019 goda. – Sankt-Peterburg: Sankt-Peterburgskaya gosudarstvennaya akademiya veterinarnoj mediciny, 2019. – S. 229-231.
11. Telenkov, V. N. Gistologiya nekotoryx strukturnyx komponentov tazovoj polosti u pushnyx zverej / V. N. Telenkov, G. A. Xonin // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2008. – № 4(20). – S. 129-131.
12. Xvatov, V. A. Osobennosti anatomii my'shcz kolennogo sustava kozy anglo-nubijskoj porody / V. A. Xvatov, D. V. Vasil'ev, D. S. By'linskaya, A. S. Stratonov // Materialy nacional'noj nauchnoj konferencii professorsko-prepodavatel'skogo sostava, nauchnyx sotrudnikov i aspirantov SPbGUVm, Sankt-Peterburg, 25–29 yanvarya 2021 goda. – Sankt-Peterburg: Sankt-Peterburgskij gosudarstvennyj universitet veterinarnoj mediciny, 2021. – S. 108-110.

13. Xvatov, V. A. Vizualizaciya kostej goleni sobaki porody` bokser / V. A. Xvatov // Aktual`ny`e voprosy` veterinarnoj mediciny`: materialy` mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii, posvyashhennoj 100-letiyu kafedr klinicheskoy diagnostiki, vnutrennix boleznej zhivotny`x im. Sineva A.V., akusherstva i operativnoj xirurgii, Sankt-Peterburg, 29–30 sentyabrya 2022 goda /. – Sankt-Peterburg: Sankt-Peterburgskij gosudarstvenny`j universitet veterinarnoj mediciny`, 2022. – S. 136–138.
14. Xonin, G. A. Anatomicheskie osobennosti my`shcz tazovoj konechnosti kur / G. A. Xonin, E. N. Kulinich, V. V. Grechko // Vestnik veterinarii. – 2011. – № 4(59). – S. 116–118.
15. Shhipakin, M. V. Vozrastny`e zakonomernosti vaskulyarizacii organov tazovoj konechnosti i tazovoj polosti xorya zolotistogo: special`nost` 16.00.02: avtoreferat dissertacii na soiskanie uchenoj stepeni kandidata veterinarny`x nauk / Shhipakin Mixail Valentinovich. – Sankt-Peterburg, 2007. – 17 s.
16. Shhipakin, M. V. Zakonomernosti razvitiya kostej perifericheskogo skeleta sobaki v prenatal`ny`j period ontogeneza / M. V. Shhipakin, N. V. Zelenevskij // Ippologiya i veterinariya. – 2012. – № 1(3). – S. 92–93.

Информация об авторах:

Явловская Яна Олеговна – соискатель

Щипакин Михаил Валентинович – доктор ветеринарных наук, профессор, заведующий кафедрой анатомии животных

Information about the authors:

Yana O. Yavolovskaya – the applicant

Mikhail V. Shchipakin – doctor of veterinary sciences, professor, head of the department of animal anatomy

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 09.02.2023; одобрена после рецензирования 20.02.2023; принята к публикации 02.03.2023.

The article was submitted 09.02.2023; approved after reviewing 20.02.2023; accepted for publication 02.03.2023.

Иппология и ветеринария. 2023. № 1(47). С. 129–137.
Hippology and Veterinary Medicine. 2023;1(47):129–137.

ФИЗИОЛОГИЯ

Научная статья

DOI: 10/52419/2225-1537/2023.1.129-137

УДК 619:617-089.844

Влияние электростимуляции на регенерацию седалищного нерва

Дашко Денис Владимирович¹

¹ Иркутский государственный аграрный университет им. А. А. Ежевского

¹ den120577@bk.ru

<https://orcid.org/0000-0002-5703-7301>

Аннотация. Цель наших исследований – изучить влияние транскраниальной электростимуляции на регенерацию повреждённого седалищного нерва у крыс. В эксперименте была проведена операция по перерезке седалищного нерва на уровне середины бедра и соединения его концов эпипериневральной швом. После операции одну группу (опытная) животных подвергали электрическому воздействию с помощью электродов, введённых подкожно в области лба и позади ушных раковин. Электрический ток подавали в режиме сочетания постоянного тока силой 0,8±0,2 мА и импульсного тока силой 0,4±0,1 мА с частотой 70 Гц, длительностью импульса 3,0–3,5 мс. Было проведено четыре сеанса воздействия продолжительностью 1 час с интервалом в три дня в течение двух недель после операции. За животными наблюдали в течение 9 месяцев. Установлено, что транскраниальная электростимуляция активизирует регенеративные морфофункциональные процессы в нервных волокнах повреждённого седалищного нерва у лабораторных животных.

Ключевые слова: электровоздействие, электроанальгезия, электростимуляция, ноцицепция, антиноцицепция, потенциал действия, седалищный нерв, крыса.

Для цитирования: Дашко Д. В. Влияние электростимуляции на регенерацию седалищного нерва // Иппология и ветеринария. 2023. № 1(47). С. 129–137.

Effect of electrical stimulation on sciatic nerve regeneration

Den V. Dashko¹

¹ Irkutsk State Agrarian University named after A. A. Yezhevsky

¹ den120577@bk.ru

<https://orcid.org/0000-0002-5703-7301>

Abstract. The aim of our research is to study the effect of transcranial electrical stimulation on the regeneration of damaged sciatic nerve in rats. In the experiment, an operation was performed to cut the sciatic nerve at the level of the middle of the thigh and connect its ends with an epiperineural suture. After the operation, one group (experimental) of animals was subjected to electrical exposure using electrodes inserted subcutaneously in the forehead and behind the auricles. The electric current was supplied in the mode of a combination of a direct current of 0.8 ± 0.2 mA and a pulse current of 0.4 ± 0.1 mA with a frequency of 70 Hz, a pulse duration of 3.0–3.5 ms. There were 4 sessions of exposure lasting 1 hour with an interval of three days for two weeks after surgery. The animals were monitored for 9 months. Transcranial electrical stimulation has been found to activate regenerative morpho-functional processes in the nerve fibers of the damaged sciatic nerve in laboratory animals.

Keywords: electro-action, electroanalgesia, electrostimulation, nociception, antinociception, action potential, sciatic nerve, rat.

For citation: Dashko D. V. Effect of electrical stimulation on sciatic nerve regeneration // Hippology and Veterinary Medicine. 2023;1(47):129–137.

Введение

Проблема обезболивания затрагивает многие теоретические и практические аспекты как в медицине, так и в ветеринарии [2–13, 15–17, 19–22]. В последнее время широкое применение в практике нашёл метод транскраниальной электроанальгезии (ТКЭА) и стимуляции. Установлено, что электростимуляция некоторых структур головного мозга (гипоталамуса, среднего мозга, продолговатого мозга и др.) может вызывать выраженную анальгезию у животных посредством активизации ноци-антиноцицептивной системы [2–13, 15–17, 19–22]. Эта система участвует не только в регуляции болевой чувствительности и проведения болевых импульсов в центральной нервной системе, но и вовлекается в трофическую регуляцию

при патологических процессах в организме [23]. Поэтому, трофическое действие транскраниальной электростимуляции (ТКЭС) проявляется в полной мере в органах и тканях, затронутых патологией, что в свою очередь, приводит либо к преобладанию процессов регенерации, либо может спровоцировать обратный эффект – усиление дистрофических процессов на местном уровне.

Регенерация периферической нервной ткани представляет собой в функциональном отношении сложный процесс. Предположительно, эндогенные опиоидные пептиды, выделяемые в кровь в результате электрической стимуляции структур головного мозга, могут способствовать ускорению процессов регенерации, а именно, существует возможность

ускоряющего влияния опиоидергической системы на процесс регенерации нервных волокон [3, 5]. Из этого следует, что возможная эффективность лечебных воздействий ТКЭА в определённой степени ограничена пределами гомеостатических возможностей организма, которые, хотя и весьма велики, но отнюдь не беспредельны и имеют существенные индивидуальные различия [15, 20]. Всё вышеизложенное представляет определённый интерес в изучении регенеративных возможностей тканей, в результате опосредованного воздействия на них, через центральную нервную систему, при стимулирующем действии электрических токов анальгетических параметров.

Цель исследования: изучить влияние транскраниальной электростимуляции на регенерацию повреждённого седалищного нерва у крыс.

Материал и методы исследований

Исследования проводились на базе Иркутского ГАУ. Объектами исследования служили клинически здоровые 50 голов самцов крыс линии Вистар весом 200–250 г. У 40 животных, предварительно наркотизированных Телазолом (1 мг/100 грамм веса, интрамускулярно), была проведена операция по перерезке седалищного нерва на уровне середины бедра и соединения его концов эпиперинеуральным швом [1, 7, 14, 18].

После операции одну группу (опытная) животных в количестве 20 голов подвергали электрическому воздействию с помощью игольчатых электродов, введённых подкожно в области лба и позади ушных раковин. Электрический ток подавали в режиме сочетания постоянного тока силой $0,8 \pm 0,2$ мА и импульсного тока силой $0,4 \pm 0,1$ мА с частотой 70 Гц, длительностью импульса 3,0–3,5 мс. Было проведено 4 сеанса электровоздействия продолжительностью 1 час с интервалом в три дня в течение двух недель после операции. Вторая группа из 20 оперированных животных использовалась для контроля.

Реиннервация стопы крысы эфферентными нервными волокнами оценивалась с помощью вестибулярного двигательного теста – рефлексорное разведение пальцев задней конечности при резком опускании животного. Регенерация афферентных нервных волокон изучалась методом отведения импульсной активности от пучков седалищного нерва при механостимуляции кожи стопы.

Кроме того исследовался отсроченный эффект ТКЭС на восстановление функций перерезанного и сшитого седалищного нерва через 9 месяцев после операции. Функциональное состояние регенерирующего нерва оценивалось методом регистрации суммарного потенциала действия (СПД) с последующим расчётом скоростей проведения по нерву и методом регистрации импульсной активности нервных волокон седалищного нерва при механостимуляции кожи стопы. Результаты сопоставляли с данными, полученными на 10 интактных крысах.

Для математического анализа полученных данных использовали пакет программного обеспечения «Statistica».

Результаты исследования и их обсуждение

Исследование вестибулярного двигательного рефлекса у оперированных животных показало, что первые признаки восстановления двигательных функций отмечались в опытной группе через $5,0 \pm 1,0$ суток, а в контрольной группе через $9,0 \pm 1,5$ суток ($P \leq 0,05$) (рисунок 1 А). При регистрации импульсной активности нервных волокон седалищного нерва выявлено, что первые импульсные реакции на сильные механические раздражения кожи стопы (пощипывание, укол) были отмечены у животных, которые подвергались электростимуляции, через $14,0 \pm 1,0$, а у контрольных через $19,1 \pm 1,0$ суток после операции ($P \leq 0,05$) (рисунок 1 Б). Транскраниальная электроанальгезия ускоряла реиннервацию кожи стопы двигательными и чувствительными нервными волокнами, т. е. стимулировала рост реге-

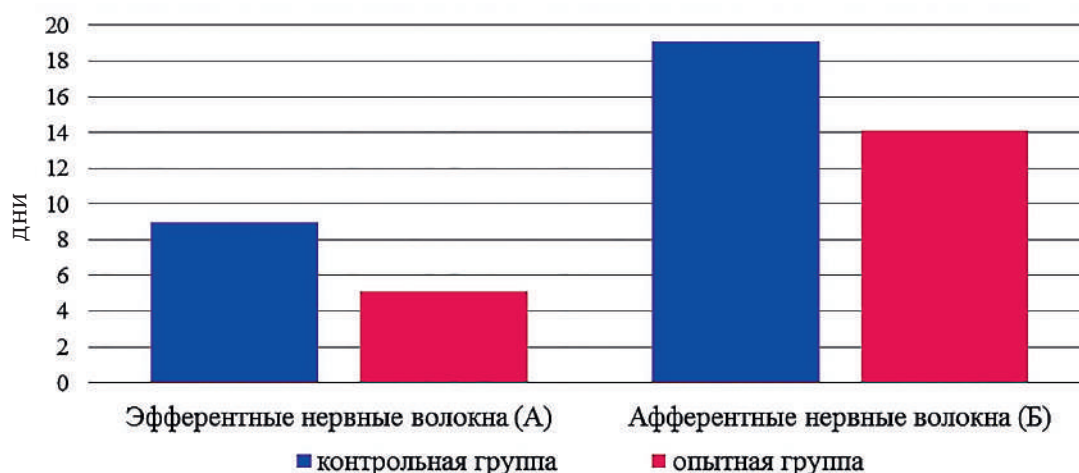


Рисунок 1 – Реиннервация кожи стопы травмированного седалищного нерва, дней

нервирующих нервных волокон, согласно результатам исследования.

Исследования, проведенные через 9 месяцев после операции, выявили, что проводимость седалищного нерва полностью восстанавливалась в обеих исследуемых группах у оперированных животных (рисунок 2). Однако скорость проведения по наиболее быстро проводящим нервным волокнам, которая определялась методом регистрации СПД, была заметно ниже, чем в норме ($37,1 \pm 0,4$ мс), и составляла $23,1 \pm 1,0$ и $25,9$

$\pm 1,1$ мс ($P \leq 0,05$) в контроле и опыте, соответственно.

Анализ потенциалов действия (ПД) афферентных нервных волокон, регистрируемых при механическом раздражении кожи стопы, показал, что длительность ПД во всех трёх группах (интактные, контрольная, опытная) животных колеблется от 0,5 до 1,2 мс. У интактных животных преобладают нервные волокна с длительностью ПД 0,5-0,6 мс (средняя величина $0,6 \pm 0,05$ мс). У контрольных животных через 9 месяцев после операции

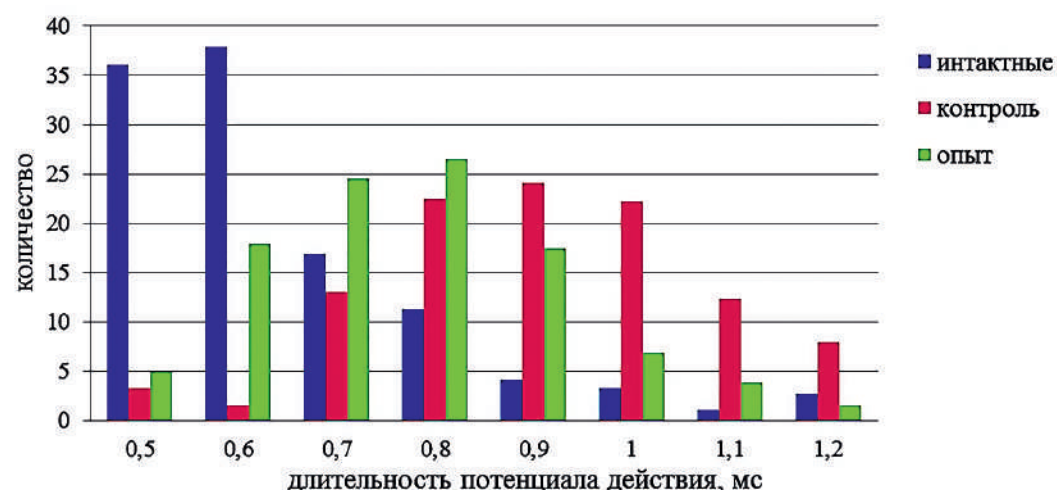


Рисунок 2 – Распределение длительности потенциалов действия нервных волокон при механостимуляции стопы

преобладают нервные волокна с длительностью ПД 0,8-1,0 мс, при средней величине $0,9 \pm 0,05$ мс ($P \leq 0,05$). У животных, прошедших курс электростимуляции, наблюдается достоверное уменьшение длительности ПД в большинстве нервных волокон, что приближает среднюю величину к норме $0,7 \pm 0,05$ мс ($P \leq 0,05$).

Выводы

Транскраниальная электростимуляция положительно влияет на регенеративно-восстановительные процессы в периферической нервной системе. В ранние сроки регенерации электровоздействие стимулирует рост восстановительных процессов в нервных волокнах, что проявляется в ускорении начала реиннервации стопы эфферентными нервными воло-

нами, в среднем на 30%, а афферентными – на 25%. Сравнение сроков реиннервации стопы чувствительными и двигательными нервными волокнами выявило более медленную регенерацию чувствительных нервных волокон. Сопоставление длительности ПД у интактных и двух других групп (контроль, опыт) оперированных животных показало, что транскраниальная электроанальгезия способствует лучшему восстановлению функциональных свойств повреждённых афферентов.

Таким образом, трофическое действие при электростимуляции головного мозга проявляется в тканях, затронутых патологией, благодаря эндогенным опиоидным пептидам, которые выделяются в кровь в результате стимулирующего действия электрического тока.

Библиографический список

- Алиев, А. А. Экспериментальная хирургия / А. А. Алиев // Учебное пособие. – М., 1998. – 445 с.
- Бахтиярова, Н. Ю. Определение оптимальных параметров тока при электрообезболивании у лабораторных животных / Н. Ю. Бахтиярова // Значение научных студенческих кружков в инновационном развитии агропромышленного комплекса региона: Сборник научных тезисов студентов, Иркутск, 26 ноября 2020 года. – п. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А. А. Ежевского, 2020. – С. 7-8.
- Глотова, А. В. Изменение концентрации β -эндорфина в спинномозговой жидкости у кроликов при транскраниальной электроанальгезии / А. В. Глотова // Значение научных студенческих кружков в инновационном развитии агропромышленного комплекса региона: Сборник научных тезисов студентов, Иркутск, 26 ноября 2020 года. – п. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А. А. Ежевского, 2020. – С. 11-12.
- Глотова, А. В. Экспериментальное применение электрообезболивания у собак / А. В. Глотова // Значение научных студенческих кружков в инновационном развитии агропромышленного комплекса региона. – п. Молодежный: Изд-во Иркутский ГАУ, 2019. – С. 143-144.
- Гретченко, Ю. А. Изменение уровня β -эндорфина в головном мозге у кроликов при транскраниальной электроанальгезии / Ю. А. Гретченко // Значение научных студенческих кружков в инновационном развитии агропромышленного комплекса региона: Сборник научных тезисов студентов, Иркутск, 26 ноября 2020 года. – п. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А. А. Ежевского, 2020. – С. 21-22.
- Дашко, Д. В. Биофизические изменения крови у собак при транскраниальной электроанальгезии / Д. В. Дашко // Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых «Актуальные проблемы биотехнологии и ветеринарной медицины». – Иркутск, 2017. – С. 111-117.
- Дашко, Д. В. Ветеринарная хирургическая терминология / Д. В. Дашко, И. И. Силкин // Учебное пособие. – п. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А. А. Ежевского, 2020. – 101 с.
- Дашко, Д. В. Нетрадиционный способ обезболивания у собак в ветеринарной хирургии / Д. В. Дашко // Евразийское Научное Объединение. – 2020. – № 3-2 (61). – С. 154-156.

9. Дашко, Д. В. Определение оптимальных параметров тока и вариантов наложения электродов при транскраниальной электроанальгезии у собак / Д.В. Дашко // *Colloquium – journal*. – 2019. – № 22-2 (46). – С. 29-32.
10. Дашко, Д. В. Определение оптимальных параметров тока и вариантов наложения электродов для проведения электроанальгезии у собак / Д. В. Дашко // *Научные исследования и разработки к внедрению в АПК. Материалы Международной научно-практической конференции молодых учёных*. – Иркутск: Изд-во Иркутский ГАУ, 2013. – С. 183-187.
11. Дашко, Д. В. Оптимизация параметров тока и вариантов наложения электродов при электроанальгезии собак импульсным током прямоугольной формы / Д.В. Дашко // *Актуальные вопросы аграрной науки*. – Иркутск: Изд-во Иркутский ГАУ, 2013. – № 6. – С.27-32.
12. Дашко, Д. В. Транскраниальные электрообезболивание и электростимуляция в ветеринарии / Д. В. Дашко // 56 Международная научная конференция Евразийского Научного Объединения (г. Москва, октябрь 2019). – Москва: ЕНО, 2019. – № 56 (3). – С. 267-269.
13. Инюшева, А. И. Экспериментальное изучение анальгетического эффекта транскраниального электровоздействия / А. И. Инюшева, Д. В. Дашко // *Климат, экология, сельское хозяйство Евразии: материалы XI Международной научно-практической конференции, Иркутск, 28–29 апреля 2022 года*. – п. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2022. – С. 430-437.
14. Корнилов, А. Ю. Применения шва Шассеньяка-Холстеда в ветеринарной хирургии / А. Ю. Корнилов, Я. С. Киселева, Н. В. Горбунова // *Научные исследования студентов в решении актуальных проблем АПК: Материалы Всероссийской научно-практической конференции, Иркутск, 01–02 февраля 2018 года*. – Иркутск: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2018. – С. 136-142.
15. Логунцова, М. С. Влияние транскраниального неинвазивного раздражения антиноцицептивных структур мозга на процессы репарации / М. С. Логунцова, Д. В. Дашко // *Актуальные проблемы ветеринарной науки и практики: Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Омск, 22–26 марта 2021 года*. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2021. – С. 41-44.
16. Логунцова, М. С. Влияние транскраниальной электростимуляции на исходную алкогольную мотивацию у крыс / М. С. Логунцова, Д. В. Дашко // *Актуальные проблемы ветеринарной науки и практики: Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Омск, 22–26 марта 2021 года*. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П. А. Столыпина, 2021. – С. 136-139.
17. Логунцова, М. С. Влияние транскраниальной электростимуляции на процессы репарации в эксперименте / М. С. Логунцова, Д. В. Дашко // *Климат, экология, сельское хозяйство Евразии: Материалы X международной научно-практической конференции, Молодежный, 27–28 мая 2021 года*. – Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А. А. Ежевского, 2021. – С. 114-115.
18. Ноздрачев, А.Д. Экспериментальная хирургия лабораторных животных / А. Д. Ноздрачев, Е. Л. Поляков, В. А. Багаев // *Учебное пособие*. – СПб: Изд-во «Лань», 2007. – 256 с.
19. Норкина, В. Е. Концентрация опиоидных пептидов в Центральной и периферической нервной системе у кроликов при электроанальгезии / В. Е. Норкина // *Значение научных студенческих кружков в инновационном развитии агропромышленного комплекса региона: Сборник научных тезисов студентов, Иркутск, 26 ноября 2020 года*. – п. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А. А. Ежевского, 2020. – С. 33-34.
20. Рябова, Ю. А. Влияние транскраниальной электростимуляции на восстановление функции повреждённого седалищного нерва / Ю. А. Рябова // *Значение научных студенческих кружков в инновационном развитии агропромышленного комплекса региона: Сборник научных тезисов студентов, Иркутск, 26 ноября 2020 года*. – п. Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А. А. Ежевского, 2020. – С. 39-40.

21. Приземина, А. В. Нетрадиционный способ обезболивания у лабораторных животных / А. В. Приземина, Д. В. Дашко // *Евразийское Научное Объединение*. – 2021. – № 4-2(74). – С. 138-140. – DOI 10.5281/zenodo.4749502.
22. Dashko D. Experimental and clinical justification of male orchidectomy under local anesthesia in combination with xylazine and subanesthetic doses of zoletil / D. Dashko, V. Tarasevich, O. Melnik // *E3S Web of Conferences, Yekaterinburg, 15–16 октября 2020 года*. – Yekaterinburg, 2020. – P. 2027. – DOI 10.1051/e3sconf/202022202027.
23. J. G. Thalhammer et al. Neurologic evaluation of the rat during sciatic nerve block with lidokaine / *Anesthesiology*. April 1995, Vol. 82, 1013–1025. doi.org/10.1097/00000542-199504000-00026.

References

1. Aliev, A. A. E'ksperimental'naya xirurgiya / A. A. Aliev // *Uchebnoe posobie*. – М., 1998. – 445 s.
2. Baxtiyarova, N. Yu. Opredelenie optimal'ny'x parametrov toka pri e'lektroobezbolivani u laboratorny'x zhivotny'x / N. Yu. Baxtiyarova // *Znachenie nauchny'x studencheskix kruzhkov v innovacionnom razvitii agropromy'shennogo kompleksa regiona: Sbornik nauchny'x tezisev studentov, Irkutsk, 26 noyabrya 2020 goda*. – p. Molodezhny'j: Irkutskij gosudarstvenny'j agrarny'j universitet im. A. A. Ezhevskogo, 2020. – S. 7-8.
3. Glotova, A. V. Izmenenie koncentracii β -e'ndorfina v spinnomozgovoju zhidkosti u krolikov pri transkranal'noj e'lektroanal'gezii / A. V. Glotova // *Znachenie nauchny'x studencheskix kruzhkov v innovacionnom razvitii agropromy'shennogo kompleksa regiona: Sbornik nauchny'x tezisev studentov, Irkutsk, 26 noyabrya 2020 goda*. – p. Molodezhny'j: Irkutskij gosudarstvenny'j agrarny'j universitet im. A. A. Ezhevskogo, 2020. – S. 11-12.
4. Glotova, A. V. E'ksperimental'noe primenenie e'lektroobezbolivaniya u sobak / A. V. Glotova // *Znachenie nauchny'x studencheskix kruzhkov v innovacionnom razvitii agropromy'shennogo kompleksa regiona*. – p. Molodezhny'j: Izd-vo Irkutskij GAU, 2019. – S. 143-144.
5. Gretchenko, Yu. A. Izmenenie urovnya β -e'ndorfina v golovnom mozge u krolikov pri transkranal'noj e'lektroanal'gezii / Yu. A. Gretchenko // *Znachenie nauchny'x studencheskix kruzhkov v innovacionnom razvitii agropromy'shennogo kompleksa regiona: Sbornik nauchny'x tezisev studentov, Irkutsk, 26 noyabrya 2020 goda*. – p. Molodezhny'j: Irkutskij gosudarstvenny'j agrarny'j universitet im. A. A. Ezhevskogo, 2020. – S. 21-22.
6. Dashko, D. V. Biofizicheskie izmeneniya krovi u sobak pri transkranal'noj e'lektroanal'gezii / D. V. Dashko // *Materialy' mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii molody'x ucheny'x «Aktual'ny'e problemy' biotexnologii i veterinarnoj mediciny»*. – Irkutsk, 2017. – S. 111-117.
7. Dashko, D. V. Veterinarnaya xirurgicheskaya terminologiya / D. V. Dashko, I. I. Silkin // *Uchebnoe posobie*. – p. Molodezhny'j: Irkutskij gosudarstvenny'j agrarny'j universitet im. A. A. Ezhevskogo, 2020. – 101 s.
8. Dashko, D. V. Netradicionny'j sposob obezbolivaniya u sobak v veterinarnoj xirurgii / D. V. Dashko // *Evrazijskoe Nauchnoe Ob'edinenie*. – 2020. – № 3-2 (61). – S. 154-156.
9. Dashko, D. V. Opredelenie optimal'ny'x parametrov toka i variantov nalozeniya e'lektroodov pri transkranal'noj e'lektroanal'gezii u sobak / D. V. Dashko // *Colloquium – journal*. – 2019. – № 22-2 (46). – S. 29-32.
10. Dashko, D. V. Opredelenie optimal'ny'x parametrov toka i variantov nalozeniya e'lektroodov dlya provedeniya e'lektroanal'gezii u sobak / D. V. Dashko // *Nauchny'e issledovaniya i razrabotki k vnedreniyu v APK. Materialy' Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii molody'x ucheny'x*. – Irkutsk: Izd-vo Irkutskij GAU, 2013. – S. 183-187.
11. Dashko, D. V. Optimizaciya parametrov toka i variantov nalozeniya e'lektroodov pri e'lektroanal'gezii sobak impul'sny'm tokom pryamougol'noj formy / D. V. Dashko // *Aktual'ny'e voprosy' agrarnoj nauki*. – Irkutsk: Izd-vo Irkutskij GAU, 2013. – № 6. – S.27-32.
12. Dashko, D. V. Transkranal'ny'e e'lektroobezbolivaniye i e'lektrostimulyaciya v veterinarii / D. V. Dashko // 56 Mezhdunarodnaya nauchnaya konferenciya Evrazijskogo Nauchnogo Ob'edineniya (g. Moskva, oktyabr' 2019). – Moskva: ENO, 2019. – № 56 (3). – S. 267-269.

13. Inyusheva, A. I. E`ksperimental`noe izuchenie anal`geticheskogo e`ffekta transkranal`nogo e`lektrovozdvi`zheniya / A. I. Inyusheva, D. V. Dashko // *Klimat, e`kologiya, sel`skoe khozyajstvo Evrazii: materialy` XI Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Irkutsk, 28–29 aprelya 2022 goda.* – p. Molodezhny`j: Irkutskij gosudarstvenny`j agrarny`j universitet im. A.A. Ezhevskogo, 2022. – S. 430–437.
14. Kornilov, A. Yu. Primeneniya shva Shassen`yaka-Xolsteda v veterinarnoj xirurgii / A. Yu. Kornilov, Ya. S. Kiseleva, N. V. Gorbunova // *Nauchny`e issledovaniya studentov v reshenii aktual`ny`x problem APK: Materialy` Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Irkutsk, 01–02 fevralya 2018 goda.* – Irkutsk: Irkutskij gosudarstvenny`j agrarny`j universitet im. A.A. Ezhevskogo, 2018. – S. 136–142.
15. Logunczova, M. S. Vliyanie transkranal`nogo neinvazivnogo razdrazheniya antinociceptivny`x struktur mozga na processy` reparacii / M. S. Logunczova, D. V. Dashko // *Aktual`ny`e problemy` veterinarnoj nauki i praktiki: Sbornik materialov Vserossijskoj (nacional`noj) nauchno-prakticheskoy konferencii, Omsk, 22–26 marta 2021 goda.* – Omsk: Omskij gosudarstvenny`j agrarny`j universitet imeni P.A. Stoly`pina, 2021. – S. 41–44.
16. Logunczova, M. S. Vliyanie transkranal`noj e`lektrostimulyacii na isxodnyu alkogol`nuyu motivaciyu u kry`s / M. S. Logunczova, D. V. Dashko // *Aktual`ny`e problemy` veterinarnoj nauki i praktiki: Sbornik materialov Vserossijskoj (nacional`noj) nauchno-prakticheskoy konferencii, Omsk, 22–26 marta 2021 goda.* – Omsk: Omskij gosudarstvenny`j agrarny`j universitet imeni P.A. Stoly`pina, 2021. – S. 136–139.
17. Logunczova, M. S. Vliyanie transkranal`noj e`lektrostimulyacii na processy` reparacii v e`ksperimente / M. S. Logunczova, D. V. Dashko // *Klimat, e`kologiya, sel`skoe khozyajstvo Evrazii: Materialy` X mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Molodezhny`j, 27–28 maya 2021 goda.* – Molodezhny`j: Irkutskij gosudarstvenny`j agrarny`j universitet im. A. A. Ezhevskogo, 2021. – S. 114–115.
18. Nozdrachev, A.D. E`ksperimental`naya xirurgiya laboratorny`x zhivotny`x / A. D. Nozdrachev, E. L. Polyakov, V. A. Bagaev // *Uchebnoe posobie.* – SPb: Izd-vo «Lan`», 2007. – 256 s.
19. Norkina, V. E. Koncentraciya opioidny`x peptidov v Central`noj i perifericheskoj nervnoj sisteme u krolikov pri e`lektroanal`gezii / V. E. Norkina // *Znachenie nauchny`x studencheskix kruzhek v innovacionnom razvitii agropromy`shlennogo kompleksa regiona: Sbornik nauchny`x tezisev studentov, Irkutsk, 26 noyabrya 2020 goda.* – p. Molodezhny`j: Irkutskij gosudarstvenny`j agrarny`j universitet im. A. A. Ezhevskogo, 2020. – S. 33–34.
20. Ryabova, Yu. A. Vliyanie transkranal`noj e`lektrostimulyacii na vosstanovlenie funkcii povrezhdenного sedalishhnogo nerva / Yu. A. Ryabova // *Znachenie nauchny`x studencheskix kruzhek v innovacionnom razvitii agropromy`shlennogo kompleksa regiona: Sbornik nauchny`x tezisev studentov, Irkutsk, 26 noyabrya 2020 goda.* – p. Molodezhny`j: Irkutskij gosudarstvenny`j agrarny`j universitet im. A. A. Ezhevskogo, 2020. – S. 39–40.
21. Prizemina, A. V. Netradicionny`j sposob obezbolivaniya u laboratorny`x zhivotny`x / A. V. Prizemina, D. V. Dashko // *Evrazijskoe Nauchnoe Ob`edinenie.* – 2021. – № 4-2(74). – S. 138–140. – DOI 10.5281/zenodo.4749502.
22. Dashko D. Experimental and clinical justification of male orchidectomy under local anesthesia in combination with xylazine and subanesthetic doses of zoletil / D. Dashko, V. Tarasevich, O. Melnik // *E3S Web of Conferences, Yekaterinburg, 15–16 oktyabrya 2020 goda.* – Yekaterinburg, 2020. – P. 2027. – DOI 10.1051/e3sconf/202022202027.
23. J. G. Thalhammer et al. Neurologic evaluation of the rat during sciatic nerve block with lidokaine / *Anesthesiology.* April 1995, Vol. 82, 1013–1025. doi.org/10.1097/00000542-199504000-00026.

Информация об авторе:

Дашко Денис Владимирович – кандидат ветеринарных наук

Information about the author:

Den V. Dashko – candidate of veterinary sciences

Статья поступила в редакцию 14.11.2022; одобрена после рецензирования 20.02.2023; принята к публикации 02.03.2023.

The article was submitted 14.11.2022; approved after reviewing 20.02.2023; accepted for publication 02.03.2023.

Иппология и ветеринария. 2023. № 1(47). С. 138-146.
Hippology and Veterinary Medicine. 2023;1(47):138-146.

ФИЗИОЛОГИЯ

Научная статья
DOI: 10/52419/2225-1537/2023.1.138-146
УДК 63.636/ 636.06.636.01

Некоторые особенности обмена веществ у лошадей якутской породы

Иванов Реворий Васильевич¹, Алферов Иван Владимирович²,
Слепцов Евгений Семенович³, Сидоров Михаил Николаевич⁴

^{1,2,3} Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук, Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М. Г. Сафронова

⁴ Арктический государственный агротехнологический университет

¹ conevods@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-1820-3928>

² conevods@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-9795-5238>

³ evgeniyemenovic@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-7478-9011>

⁴ conevods@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-0606-1011>

Аннотация. Представлены сравнительные результаты исследований по биохимическим показателям крови молодняка 1,5 лет лошадей якутской породы разной степени упитанности. По результатам установлены некоторые достоверные расхождения в показателях белкового и углеводно-липидного обмена. Нормальное пищеварение у лошади протекает при протеиновом отношении не ниже 1:9-11. При потере упитанности это соотношение изменяется, что приводит к нарушениям пищеварения, а это в свою очередь может привести и к серьёзным нарушениям всего гомеостаза в организме. И, видимо, поэтому такие животные в целях сохранения своей жизни избавляются от плода – происходит аборт. Аборты такого характера чаще происходят в зимний период с продолжительными низкими температурами от минус 45°C и ниже, при выпадении снежного покрова глубиной более 50 см. При этом у лошадей прежде всего увеличиваются затраты энергии на поддержание терморегуляции и затраты на передвижения для добывания тебенёвочного корма. Наиболее эффективным способом профилактики алиментарных аборт являются стационарное профилактическое кормление лошадей до начала потенциального снижения упитанности лошадей в начале декабря и более продолжительное в зависимости от упитанности стационарное кормление лошадей в течении 30-45 дней в феврале-марте месяцах. Нормы и рационы жеребых кобыл во время стационарного кормления должны обеспечивать обменную энергию, протеин, макро-микроэлементы и витамины в тех количествах и пропорциях, которые обеспечивали бы быстрое восстановление дефицита и создавали определённый запас веществ в организме для правильной выжеребки.

Ключевые слова: лошадь якутской породы, обмен веществ, кровь, биохимия, молодняк.

Для цитирования: Иванов Р. В., Алферов И. В., Слепцов Е. С., Сидоров М. Н. Некоторые особенности обмена веществ у лошадей якутской породы // Иппология и ветеринария. 2023. № 1(47). С. 138-146.

PHYSIOLOGY

Original article

Some features of metabolism in horses of the Yakut breed

Revory V. Ivanov¹, Ivan Vl. Alferov², Evgeny S. Sleptsov³, Mikhail N. Sidorov⁴

^{1,2,3} Yakut Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Yakut Research Institute of Agriculture named after M. G. Safronov

⁴ Arctic State Agrotechnological University

¹ conevods@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-1820-3928>;

² conevods@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-9795-5238>;

³ evgeniyemenovic@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-7478-9011>

⁴ conevods@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-0606-1011>

Abstract. The results of studies on the biochemical parameters of the blood of 1.5-year-old young horses of the Yakut breed in comparison of well-fed and low-fed horses are presented. The results revealed some significant discrepancies in the indicators of protein and carbohydrate-lipid metabolism. Normal digestion in a horse proceeds with a protein ratio of at least 1:9-11. With the loss of fatness, this ratio is violated, which leads to digestive disorders, and this in turn can lead to serious violations of the entire homeostasis in the body. And, apparently, this is why such animals get rid of the fetus in order to preserve their lives – an abortion occurs. Abortions of this nature are more likely to occur in winter with longer low temperatures: minus 45 ° C and below, with snow falling more than 50 cm deep. At the same time, in horses, first of all, the energy costs of maintaining thermoregulation and the costs of movement for obtaining tebenevochny feed increase. The most effective way to prevent alimentary abortions is stationary preventive feeding of horses until the fatness of horses decreases in early December and longer stationary feeding of horses for 30-45 days, depending on the fatness of horses, in February-March. Norms and feeding rations of foaled mares during stationary feeding should provide metabolic energy, protein, macro-microelements and vitamins in those quantities and proportions that would ensure rapid recovery of deficiency and a certain amount of substances in the body that allows comfortable foaling.

Keywords: Yakut horse breed, metabolism, blood, biochemistry, young animals.

For citation: Ivanov R. V., Alferov Iv. V., Sleptsov Ev. S., Sidorov M. N. Some features of metabolism in horses of the Yakut breed // Hippology and Veterinary Medicine. 2023;1(47):138-146.

Введение

Известно, что в основе любых изменений физиологических функций организма, направленных на сохранение жизни в экстремальных условиях, лежат процессы, происходящие на молекулярном уровне. При этом один из обязательных компонентов термической адаптации животных – мобилизация биоэнергетических субстратов. Она осуществляется с участием циркулирующей в организме животных крови, биохимические показатели которой характеризуют, как состояние организма в целом, так и напряжение отдельных его систем (1).

В условиях Якутии особенно подвержены влияниям неблагоприятных факторов внешней среды жеребят до 2 лет. К 6-месячному возрасту масса жеребят увеличивается в 4,7-4,9 раза по сравнению с массой при рождении. Однако за первую зиму у жеребят прирост живой массы практически приостанавливается, и к годовалому возрасту жеребят имеют почти такую же массу, что и в 6-месячном возрасте. Из-за недостаточности и неполноценности питательных веществ в тебёночных кормах в зимнее время рост и развитие молодняка якутских лошадей происходит медленно и скачкообразно, и только в возрасте 5,5 лет они достигают живой массы взрослых лошадей (11).

В условиях Якутии к началу зимовки тело лошади якутской породы покрывается слоем подкожного жира, который служит мощной теплоизоляцией организма. В верхней части шеи толщина жирового слоя составляет 8-9 см, у корня хвоста и снаружи бедер – 3,0-3,5 см, на внутренней поверхности брюшной стенки и в области бедер – до 4,5 см. Нутряное сало и жир предохраняют внутренние органы и плод кобыл от холода. Полостной жир, откладываемый в брюшной стенке, оплетает внутренние органы: здесь жировой слой достигает толщины 4,5 см. Отложение нутряного сала составляет до 11 кг. Содержание жировой ткани в туше взрослых лошадей после осенней наживки доходит до 67 кг или 15-16% от мас-

сы туши. По этому показателю якутские лошади превосходят все другие породы.

Энергетический эквивалент 1 кг жира составляет 3169 ккал или 13,2 МДж (2). Или концентрация валовой энергии в жировом депо тела якутской лошади составляет 882 МДж.

Жировой слой вдвое менее теплопроводен, чем такой же по толщине слой кожи, и втрое – чем такой же слой мышечной ткани (Бартон А., Эдхольм О., 1957, цит. по Н.Д. Алексееву и Н.П. Андрееву, 1982) (3).

В этой связи изучение обмена веществ в организме молодняка лошадей якутской породы в возрасте 1,5 лет в зависимости от упитанности животных и определение потребности в энергии жеребых кобыл якутской породы является одним из актуальных вопросов физиологии табунных лошадей. При этом изучение обмена веществ необходимо для разработки научно-обоснованных предложений по совершенствованию технологии зимнего содержания и кормления племенных лошадей якутской породы.

Целью нашей работы являлось изучение некоторых биохимических показателей сыворотки крови у молодняка 1,5 лет разной степени упитанности (упитанные и низкоупитанные) и определение потребности в энергии жеребых кобыл якутской породы.

Материалы и методы исследований

Исследования были проведены в хозяйстве «Олбуордах» Амгинского улуса с. Мээндиги. У лошадей кровь забирали из яремной вены в феврале и в апреле месяцах по общепринятой методике. Биохимические анализы проводились методом ближней инфракрасной спектроскопии, спектральным анализатором NIR SCANNER model 4250 производства США в лаборатории переработки сельскохозяйственной продукции ЯНИИСХ.

В лаборатории селекции и разведения лошадей в образцах колориметрическим методом определяли концен-

трацию общих липидов, триглицеридов, глюкозы, свободного аминного азота, мочевины. Содержание общего холестерина определяли по методике Мрскоу и Товарека, свободных жирных кислот в сыворотке крови – по методу Дункомба, β-липопротеидов сыворотки крови – турбидиметрическим методом по Бурштейну и Самай.

Биометрическая обработка данных проведена по методике Стьюдента с использованием программы Microsoft Excel.

Результаты исследований и их обсуждение

Показатели белкового обмена в сыворотке крови у молодняка 1,5 лет разной степени упитанности (упитанные и низкоупитанные) представлены в таблице 1. Уровень содержания общего белка и белковых фракций в крови у лошадей якутской породы определяется, главным образом, условиями содержания и кормления, биохимическим составом травостоя, глубиной и плотностью снежного покрова, температурой окружающей среды. Неблагоприятные условия для тебёнки в конце зимы и ранней весной, обилие гнуса в летний период – всё это оказывает существенное влияние на

белковый спектр сыворотки крови, как взрослых животных, так и молодняка (4).

Из таблицы 1 видно, что показатели общего белка и белковых фракций практически не отличались как по сезонам, так и между упитанными и низкоупитанными животными. Это можно связать с тем, что животные в нашем опыте находились на подкормке: каждый день получали определённое количество белка с кормом. Известно, что основными видами белков, принимающих участие в обмене веществ и регулирующих обменные процессы, являются альбумины; их содержание в сыворотке по сезонам года не меняется. Мочевина является основным конечным продуктом азотистого обмена: концентрация мочевины наблюдается выше у упитанных по сравнению с низкоупитанными на 22% в зимнем периоде, а в весеннем периоде – на 16%, разница между показателями статистически достоверна (* $P > 0,95$). Полученные данные находятся в пределах физиологической нормы (1). Показатели свободного аминного азота у низкоупитанных лошадей, по данным И. И. Кондрахина (1986), свидетельствуют, что снижение свободного аминного азота наблюдается при длительном недокорме или голодании животных.

Таблица 1 – Показатели белкового обмена сыворотки крови у молодняка 1,5 лет ($M \pm m$)

Показатели	Зима		Весна	
	низкоупитанные	упитанные	низкоупитанные	упитанные
	$M \pm m$	$M \pm m$	$M \pm m$	$M \pm m$
Общий белок г/л	81,10 $\pm$ 1,10	81,00 $\pm$ 1,42	82,38 $\pm$ 0,28	82,73 $\pm$ 0,16
Альбумин г/л	34,91 $\pm$ 0,40	34,80 $\pm$ 0,13	34,84 $\pm$ 0,16	35,24 $\pm$ 0,16
α-глобулин г/л	13,90 $\pm$ 0,16	13,86 $\pm$ 0,05	13,88 $\pm$ 0,07	13,93 $\pm$ 0,12
β-глобулин г/л	13,82 $\pm$ 0,27	13,51 $\pm$ 0,15	13,46 $\pm$ 0,08	13,64 $\pm$ 0,08
γ-глобулин г/л	18,74 $\pm$ 1,92	18,83 $\pm$ 1,75	20,20 $\pm$ 0,25	19,83 $\pm$ 0,33
Мочевина ммоль/л	4,772 $\pm$ 0,22*	5,838 $\pm$ 0,24*	4,921 $\pm$ 0,16*	5,736 $\pm$ 0,20*
Свободный аминный азот, ммоль/л	1,594 $\pm$ 0,16*	1,899 $\pm$ 0,21	2,256 $\pm$ 0,15*	2,411 $\pm$ 0,11

* $P > 0,95$, ** $P > 0,99$, *** $P > 0,999$

Таблица 2– Показатели углеводно-липидного обмена сыворотки крови у молодняка 1,5 лет (M±m)

Показатели	Зима		Весна	
	низкоупитанные	упитанные	низкоупитанные	упитанные
	M±m	M±m	M±m	M±m
Глюкоза, ммоль/л	4,962±1,15	4,858±0,07	4,105±0,41	4,458±0,27
Общие липиды, г/л	4,667±0,22*	6,221±0,45*	1,697±0,12	1,939±0,24
Триглицериды, ммоль/л	0,766±0,11	0,584±0,15	0,815±0,04	0,565±0,13
Общий холестерин, ммоль/л	1,748±0,08*	2,604±0,19*	2,350±0,12*	1,741±0,27
β-липопротеиды, г/л	2,604±0,19**	1,437±0,14*	1,064±0,14**	1,418±0,31
Свободные жирные кислоты, ммоль/л	373,00±52,00	334,66±27,48	378,83±40,33	302,50±16,64

*P>0,95, **P>0,99, ***P>0,999

Показатели, характеризующие углеводно-липидный обмен, представлены в таблице 2. Глюкозу крови рассматривают как транспортную форму углеводов, участвующих в обмене веществ в организме. Промежуточные продукты распада глюкозы, поступая в цикл трикарбоновых кислот, могут служить в качестве исходных веществ для биосинтеза липидов, нуклеиновых кислот, аминокислот и других соединений [5]. Липиды – большая группа веществ, различающихся по химической структуре и функциям. Являясь высокоэнергетическими соединениями, они играют важную роль в процессах жизнедеятельности организма. Липиды, будучи высоко энергоёмкими веществами, во многом определяют рост, развитие и продуктивность сельскохозяйственных животных. Кроме этого, липиды играют важную роль в повышение резистентности организма.

Как видно из таблицы 2, высокое содержание общих липидов наблюдается у упитанных животных в зимнем периоде (6,221±0,45 ммоль/л), что по сравнению с низкоупитанными выше на 33%. К весне показатели общего липида понизились почти в 3 раза у обеих групп: разница между показателями статистически достоверна (*P>0,95). При этом показатели у

упитанных животных выше, чем у низкоупитанных. По общему холестерину установлена достоверная разница (**P>0,95) между низкоупитанными и упитанными в зимнем периоде: у упитанных лошадей общий холестерин выше по сравнению с низкоупитанными на 48,9%. По β-липопротеиду в зимнем периоде между низкоупитанными и упитанными есть достоверная разница (P>0,95), также у низкоупитанных по периодам года (зима-весна) наблюдается высоко достоверная разница (P>0,99).

Таким образом, полученные данные основных биохимических показателей крови молодняка 1,5 лет разной степени упитанности свидетельствуют о некоторых достоверных расхождениях по показателям, характеризующих белковый и углеводно-липидный обмен.

Со второй половины зимы у лошадей, находящихся на тебенёвке, начинает снижаться упитанность. Это связано с тем, что количество и качество тебенёвочных кормов не покрывает потребности лошадей в энергии и питательных веществах. Животные с начала тебенёвочного периода постепенно переходят к потреблению энергии жировой ткани, а по мере её истощения – к использованию энергии белков и углеводов мышечной ткани.

Потребность в энергии на поддержание жизни в покое определяется у лошадей по формуле ПЭ МДж = 648*ЖМ^{0,75} [6].

Для кобылы якутской породы с живой массой 430 кг она будет равна 61,2 МДж.

В проведённых ранее исследованиях установлено, что затраты на локомоции (передвижение) при поиске и добычании корма из-под снега составляют 15,3 МДж [7], исходя из того, что при ходьбе лошади требуется в час 0,5 ккал на 1 кг живой массы [8]. На нагревание потребляемого корма и снега требуется 8,1 МДж. Таким образом, до середины зимы кобыле с живой массой 430 кг ориентировочно требуется 84,6 МДж (61,2+15,3+8,1) обменной энергии.

Со второй половины зимы, когда запасы питательных веществ организма начинают истощаться, а количество и качество питательных веществ, поступающих с тебенёвочным кормом, не покрывает потребности организма, общая теплопродукция превышает потребление обменной энергии. И с этого же времени начинается интенсивный рост плода, масса которого достигает в январе-марте 6-11% массы животного. На 7-9 месяцах утробного периода, календарно попадающих на вторую половину января и февраль-март, в развитии плода у кобылы якутской породы происходит интенсивный прирост как осевого, так и периферического отделов скелета плода [3].

Установлено, что вследствие увеличения затрат веществ на формирование зародыша вскоре после оплодотворения у жеребых кобыл начинает увеличиваться теплопродукция. Теплопродукция жеребых кобыл, начиная с 4-5 месяцев жеребости, повышается на 15-18%, а к концу беременности ставится на 28-35% выше, чем у холостых кобыл [9].

Допуская, что затраты энергии на поддержание жизни в покое (61,2 МДж) ориентировочно близки к общей теплопродукции, можно предположить, что к последней четверти жеребости кобыл якутской породы затраты на поддержание жизни увеличиваются на 30%, или в

нашем случае эта величина будет равна 79,6 МДж.

Для определения потребности в энергии на воспроизводство предлагают формулу для определения энергии в рационе лактирующей кобылы $\mathcal{E}_{\text{воспр}}$ [6].

$$\mathcal{E}_{\text{воспр}} = \frac{m_{\text{кобыл}} \times m_{\text{проц}} \times \mathcal{E}_{\text{уд}}}{\tau \times k_{\text{эф}}}$$

где $m_{\text{кобыл}}$ – живая масса кобылы, кг;
 $m_{\text{проц}}$ – масса плода в процентах от массы кобылы, д.е.;

$\mathcal{E}_{\text{уд}}$ – содержание энергии в 1 кг плода, МДж/кг;

τ – последняя четверть жеребости в днях;

$k_{\text{эф}}$ – эффективность использования энергии при росте плода.

Для кобыл якутской породы этот показатель равен 3,7 МДж.

Таким образом, в последней четверти беременности потребность кобыл якутской породы с живой массой 430 кг ориентировочно равна 106 МДж (79,6+15,3+8,1+3,7) обменной энергии.

Для низко упитанных животных затраты энергии на терморегулирование температуры тела увеличиваются.

В последней четверти беременности основная часть подкожного и полосного, брюшного жира у низко упитанных кобыл расходуется интенсивнее.

При этом можно предположить, что жировая ткань служила теплоизоляцией всей основной площади поверхности тела и внутренних органов лошадей якутской породы, поэтому с увеличением затрат энергии на терморегулирование температуры тела, мы предполагаем, что общая теплопродукция увеличивается не менее, чем на 10% или (79,6+8,0) = 87,6.

Есть формула определения содержания обменной энергии в потребляемом количестве кормов:

$$O\mathcal{E}_{\text{корма}} = B\mathcal{E}_{\text{корма}} - (\mathcal{E}_{\text{кала}} + \mathcal{E}_{\text{мочи}} + \mathcal{E}_{\text{газов}}),$$

где $O\mathcal{E}_{\text{корма}}$ – обменная энергия корма;
 $B\mathcal{E}_{\text{корма}}$ – валовая энергия корма;

$\mathcal{E}_{\text{кала}}$ – энергия кала;
 $\mathcal{E}_{\text{мочи}}$ – энергия мочи;
 $\mathcal{E}_{\text{газов}}$ – энергия кишечных газов (Мемедейкин В.Г. и др., 2007) [10].

Валовую энергию корма и энергию кала мы определили в калориметрической бомбе.

Энергия мочи составляет в стандартных рационах 4,5%, энергия кишечных газов – 8,0% от перевариваемой энергии (10).

В нашем опыте по определению содержания обменной энергии в тебенёвочных кормах в хозяйстве «Олбуордах» с применением калориметра установлено, что лошади в среднем за сутки потребляли по 11,8 кг сухого вещества тебенёвочного корма. Валовая энергия 1 кг сухого вещества тебенёвочного корма составила 14,3 МДж, энергия выделенных газов 5,31, энергия мочи 2,99 или

$O\mathcal{E}_{\text{корма}} = 161,6 - (66,4 + 3,0 + 5,3) = 86,9 \text{ МДж.}$

В 1 кг тебенёвочного корма содержится 7,7 МДж.

Для низкоупитанных животных при потребности их в обменной энергии равной 114,0 МДж. Дефицит поступления обменной энергии с тебенёвочным кормом составляет 27,1 МДж в сутки. При таком дискомфорте дальнейшая тебенёвка, видимо, вызывает углубление нарушений обмена веществ, прежде всего обмена энергии.

Нормальное пищеварение у лошади протекает при протеиновом отношении не ниже 1:9-11 [9]. Поэтому уместно сделать предположение, что при потере упитанности это соотношение нарушается, приводя к нарушениям пищеварения, а это в свою очередь может привести и к

серьёзным нарушениям всего гомеостаза. И, видимо, поэтому такие животные в целях сохранения своей жизни избавляются от плода – происходит аборт.

Известно, что аборт такого характера заметно чаще происходит в зимы с более продолжительными низкими температурами – минус 45°C и ниже, и при выпадении снежного покрова глубиной более 50 см. При этом у лошадей прежде всего увеличиваются затраты энергии на поддержание терморегуляции и затраты на передвижения для добывания тебенёвочного корма.

Как показывает практика передовых табунщиков и проведённые нами опыты, наиболее эффективным способом профилактики алиментарных абортотворения является стационарное профилактическое кормление лошадей до начала снижения упитанности лошадей в начале декабря и более продолжительное стационарное кормление лошадей в течении 30-45 дней, в зависимости от упитанности лошадей, в феврале-марте месяцах.

Мы предлагаем применять как обязательное технологическое мероприятие стационарное кормление кобыл в последней четверти жеребости в феврале-марте месяце в течении 30-45 дней, в зависимости от упитанности животного.

Нормы и рационы кормления жеребых кобыл во время стационарного кормления должны обеспечивать обменную энергию, протеин, макро-микроэлементы и витамины в тех количествах и пропорциях, которые обеспечивали бы быстрое восполнение дефицита и определённый запас нормального обмена веществ в организме для правильной выжеребки.

Исследования выполнены с использованием научного оборудования ЦКП Федерального исследовательского центра Якутского научного центра СО РАН в рамках реализации мероприятий по гранту №13.ЦКП.21.0016

Research was carried out using the scientific equipment of the Central Collective Use Center of the Federal Research Center of the Yakut Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences as part of the implementation of activities under grant No. 13.CKP.21.0016

Библиографический список

1. Алексеев, Н. Д., Степанов, Н. П. Некоторые биохимические показатели крови лошадей разных типов якутской породы // Становление и зрелость сельскохозяйственной науки Якутии и пути ее развития в условиях рынка / РАСХН. Сиб. отд-ние. Якут.НИИСХ. – Новосибирск, 2000. – С.214-217.
2. Габышев, М. Ф., Казанский, А. А. Кормовые травы – М., 1957. – 160 с
3. Алексеев, Н. Д., Андреев, Н. П. Рост и развитие молодняка якутских лошадей // Повышение мясной продуктивности якутских лошадей: науч.-технич.бюлл. – Якутск, 1982. – Вып. 3. – С. 20-29.
4. Абрамов, А. Ф. Изменение биохимического состава крови кобыл по сезонам пастбищам в зависимости от их возраста // Биологические проблемы Севера: Тез.докл.симпоз. по биол. пробл. Севера. Сер. Зоология беспозвоночных, паразитология и биология животных. – Петрозаводск: Изд-во Карел фил. АН СССР, 1976. – С.91-92.
5. Прядко, А. А. Влияние амилоселеидина на биохимические показатели конематок и жеребят: автореф. дис. ... кандидата биологических наук: 03.00.04. / Андрей Александрович Прядко. – Краснодар: 2002. 25 с.
6. Кошаров, А. Н., Угадчиков, С. Т., Мемедейкин, В. Г. Теоретическое обоснование и рекомендации по применению новых норм кормления лошадей // Совершенствование селекции пород лошадей: сб. науч. тр. – ВНИИК, 1983. – С. 79-103.
7. Иванов, Р. В., Осипов, В. Г. Научные основы совершенствования технологии кормления и содержания лошадей якутской породы // Проблемы развития табунного коневодства в Якутии: тез. докл. Респ. науч.-практ. конф., посв. 100-л. со дня рожд. проф. М. Ф. Габышева. (21-22 ноября 2002). – Новосибирск, 2004. – С. 49-52.
8. Кошаров, А. Н., Соколов, Ю. А. Вопросы современной теории и практики кормления лошадей // Биологические основы технологии коневодства: сб. науч. тр. ВНИИ коневодства. – Дивово, 1982. – 117-124.
9. Драганов, И. Ф., Ходырев, А. А., Алексеева, Л. В., Жуков, А. В. Гемовит-С в кормлении стельных коров // Зоотехния. – 2004. – № 1. – С. 14-15.
10. Мемедейкин, В. Г., Мемедейкин, В. В. Способы расчета обменной энергии в кормах для лошадей // Научное обеспечение конкурентоспособности племенного, спортивного и продуктивного коневодства в России и странах СНГ: матер. научно-практ. конф., посв. 70-л. проф. С.С. Сергиенко: сб. науч. тр. / ВНИИ коневодства. – Дивово, 2007. Ч.2. – С. 63-81.
11. Алексеев, Н. Д., Неустроев, М. П., Иванов, Р. В. Биологические основы повышения продуктивности лошадей: Монография / Н. Д. Алексеев, М. П. Неустроев, Р. В. Иванов. – Якутск: ГНУ ЯНИИСХ СО РАСХН, 2006. – с. 280.

References

1. Alekseev, N. D., Stepanov, N. P. Nekotory'e bioximicheskie pokazateli krovi loshadej razny'x tipov yakutskoj porody` // Stanovlenie i zrelost` sel'skoxozyajstvennoj nauki Yakutii i puti ee razvitiya v usloviyax ry`nka / RASXN. Sib. otd-nie. Yakut.NIISX. – Novosibirsk, 2000. – S.214-217.
2. Gaby'shev, M. F., Kazanskij, A. A. Kormovy'e travy` – M., 1957. – 160 s
3. Alekseev, N. D., Andreev, N. P. Rost i razvitie molodnyaka yakutskix loshadej // Povy'shenie myasnoj produktivnosti yakutskix loshadej: nauch.-texnich.byull. – Yakutsk, 1982. – Vy`p. 3. – S. 20-29.
4. Abramov, A. F. Izmenenie bioximicheskogo sostava krovi koby`l po sezonam pastbishham v zavisimosti ot ix vozrasta // Biologicheskie problemy` Severa: Tez.dokl.simpоз. po biol. probl. Severa. Ser. Zoologiya bespozvonochny`x, parazitologiya i biologiya zhivotny`x. – Petrazavodsk: Izd-vo Karel fil. AN SSSR, 1976.– S.91-92.
5. Pryadko, A. A. Vliyanie amiloseleidina na bioximicheskie pokazateli konematok i zherebyat: avtoreferat dis. ... kandidata biologicheskix nauk: 03.00.04. / A. A. Pryadko. – Krasnodar: 2002. 25 s.
6. Kosharov, A. N., Ugadchikov, S. T., Memedejkin, V. G. Teoreticheskoe obosnovanie i rekomendacii po primeneniyu novy`x norm kormleniya loshadej // Sovershenstvovanie selekcii porod loshadej: sb. nauch.

tr. – VNIIC, 1983. – S. 79-103.

7. Ivanov, R. V., Osipov, V. G. Nauchny'e osnovy` sovershenstvovaniya tekhnologii kormleniya i sodержaniya loshadej yakutskoj porody` // Problemy` razvitiya tabunnogo konevodstva v Yakutii: tez. dokl. Resp. nauch.-prakt. konf., posv. 100-l. so dnya rozhd. prof. M. F. Gaby'sheva. (21-22 noyabrya 2002). – Novosibirsk, 2004. – S. 49-52.
8. Kosharov, A. N., Sokolov, Yu. A. Voprosy` sovremennoj teorii i praktiki kormleniya loshadej // Biologicheskie osnovy` tekhnologii konevodstva: sb. nauch. tr. VNII konevodstva. – Divovo, 1982. – 117-124.
9. Draganov, I. F., Xody`rev, A. A., Alekseeva, L. V., Zhukov, A. V. Gemovit-S v kormlenii stel`ny`x korov // Zootexniya. – 2004. – № 1. – S. 14-15.
10. Memedejkin, V. G., Memedejkin, V. V. Sposoby` rascheta obmennoj e`nergii v kormax dlya loshadej // Nauchnoe obespechenie konkurentosposobnosti plemennogo, sportivnogo i produktivnogo konevodstva v Rossii i stranax SNG: mater. nauchno-prakt. konf., posv. 70-l. prof. S.S. Sergienko: sb. nauch. tr. / VNII konevodstva. – Divovo, 2007. Ch.2. – S. 63-81.
11. Alekseev, N. D., Neustroev, M. P., Ivanov, R. V. Biologicheskie osnovy` povy`sheniya produktivnosti loshadej: Monografiya / N. D. Alekseev, M. P. Neustroev, R. V. Ivanov. – Yakutsk: GNU YaNIISX SO RASXN, 2006. – s. 280.

Информация об авторах:

Иванов Реворий Васильевич – доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник лаборатории селекции и разведения лошадей

Алферов Иван Владимирович – соискатель, младший научный сотрудник лаборатории селекции и разведения лошадей

Слепцов Евгений Семенович – доктор ветеринарных наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории оленеводства и традиционных отраслей

Сидоров Михаил Николаевич – кандидат биологических наук, доцент, факультет ветеринарной медицины

Information about the authors:

Revory V. Ivanov – doctor of agricultural sciences, chief researcher of the laboratory of selection and breeding of horses

Ivan VI. Alferov – applicant, junior researcher of the Laboratory of breeding and breeding of horses

Evgeny S. Sleptsov – doctor of veterinary sciences, professor, chief researcher of the laboratory of reindeer husbandry and traditional industries

Mikhail N. Sidorov – candidate of biological sciences, associate professor, faculty of veterinary medicine

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 24.01.2023; одобрена после рецензирования 20.02.2023; принята к публикации 02.03.2023.

The article was submitted 24.01.2023; approved after reviewing 20.02.2023; accepted for publication 02.03.2023.

Иппология и ветеринария. 2023. № 1(47). С. 147-160.

Hippology and Veterinary Medicine. 2023;1(47):147-160.

ФИЗИОЛОГИЯ

Научная статья

DOI: 10/52419/2225-1537/2023.1.147-160

УДК 591.4

Адаптивные преобразования организма нетопыря малого (*Pipistrellus pygmaeus*) в условиях сочетанных негативных антропогенных факторов

**Карпенко Елизавета Николаевна¹, Харлан Алексей Леонидович²,
Зайцева Елена Владимировна³**

^{1, 2, 3} Брянский государственный университет имени академика И. Г. Петровского

¹ liza_zayceva22@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0002-4765-7216>

² alexkharlan@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0003-0790-7804>

³ z_ev11@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0002-1244-3058>

Аннотация. Рукокрылые млекопитающие обладают уникальными особенностями анатомии тела, которые являются приспособлением к полету. Однако гистофизиологические, физиологические и биохимические показатели летучих мышей изучены недостаточно, в том числе под действием антропогенных факторов. В статье представлены результаты морфологических исследований внутренних органов, гематологических и биохимических исследований крови рукокрылых (на примере нетопыря малого), обитающих на территории Брянской области в условиях техногенно-антропогенной нагрузки. Во время работы определялись соматометрические промеры тела и линейные параметры внутренних органов. Гематологические и биохимические исследования крови нетопыря малого проводили на автоматическом биохимическом анализаторе по общепринятым методикам. Морфологическая и анатомическая адаптация нетопыря малого, обеспечивающая соответствие структуры организма его образу жизни, проявляется в динамике соматометрических показателей тела, в пластичности макро- и микрометрических показателей почек, печени. Физиологическая адаптация, поддерживающая функциональное состояние, проявляется в количественной и качественной реакциях со стороны клеточных элементов крови, демонстрирующих более высокие значения. Установлено, что количество эритроцитов в крови у самцов и самок летучих мышей находится в прямой зависимости от пола, физиологического состояния и возраста.

Ключевые слова: адаптация, рукокрылые, нетопырь малый, соматометрия, кровь, почки, печень.

Для цитирования: Карпенко Е. Н., Харлан А. Л., Зайцева Е. В. Адаптивные преобразования организма нетопыря малого (*Pipistrellus pygmaeus*) в условиях сочетанных негативных антропогенных факторов // Иппология и ветеринария. 2023. № 1(47). С. 147-160.

© Карпенко Е. Н., Харлан А. Л., Зайцева Е. В., 2023

Adaptive transformations of the organism of the Small Bat (*Pipistrellus pygmaeus*) under conditions of combined negative anthropogenic factors

Elizaveta N. Karpenko¹, Alexey L. Kharlan², Elena V. Zaitseva³

^{1, 2, 3} Bryansk State University named after Academician I. G. Petrovsky

¹ liza_zayceva22@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0002-4765-7216>

² alexkharlan@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0003-0790-7804>

³ z_ev11@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0002-1244-3058>

Abstract. Chiropteran mammals have unique body anatomy features that are adaptations for flight. However, the histophysiological, physiological, and biochemical parameters of bats have not been studied enough, including under the influence of anthropogenic factors. The article presents the results of a morphological study of the internal organs and hematological and biochemical studies of the blood of bats (using the example of the small bat), living in the Bryansk region, under conditions of technogenic and anthropogenic load. During the work, somatometric measurements of the body and the measurement of the linear parameters of the internal organs were determined. Hematological and biochemical studies of the blood of the small bat were carried out on an automatic biochemical analyzer according to generally accepted methods. Morphological and anatomical adaptation of the small bat, which ensures compliance with the structure of the body and its mode of action, is manifested in the dynamics of somatometric indicators of the body, in the plasticity of macro- and micrometric indicators of the kidneys and liver. Physiological adaptation that maintains the functional state is manifested in quantitative and qualitative reactions from the cellular elements of the blood, demonstrating higher values. It has been established that the number of erythrocytes in the blood of male and female bats is directly dependent on sex, physiological state and age.

Keywords: adaptation, bats, small bat, somatometry, blood, kidneys, liver.

For citation: Karpenko E. N., Kharlan A. L., Zaitseva E. V. Adaptive transformations of the organism of the small bat (*Pipistrellus pygmaeus*) under conditions of combined negative anthropogenic factors // Hippology and Veterinary Medicine. 2023;1(47):147-160.

Введение

Среди отряда плацентарных млекопитающих рукокрылые являются единственными представителями, приобретшими уникальную способность к активному полёту и освоившими воздушное пространство. Это второй по величине (после грызунов) отряд млекопитающих, включающий 1200 видов [1].

Систематически рукокрылые близки к насекомоядным и очень чувствительны к нарушениям в экосистемах, о чем свидетельствует низкий уровень репродуктивности при высоком уровне их повсеместного распространения [8].

Многие виды летучих мышей занесены в Красную книгу Брянской области, Красную книгу России, Европейский

Красный Список, международные Красные книги [4, 5].

Брянская область насчитывает 15 видов представителей хирептофауны [2, 3].

Наиболее благоприятные условия для обитания представителей хироптерофауны Брянской области находятся «в юго-восточных и северо-восточных районах, в поймах рек Десна (левобережье), Болва и Снежеть» [3].

Для рукокрылых Брянской области характерна определённая сезонная динамика: увеличение активности с мая по июль и снижение активности с июля по сентябрь [2, 4].

Целенаправленное изучение рукокрылых и среды их обитания позволяет эффективно разработать и установить меры по сохранению биоразнообразия с учётом факторов, влияющих на процессы адаптации организма к условиям обитания и расселения [3, 5].

На территории Брянской области за время исследований были обнаружены несколько колоний рукокрылых. Две из них, в деревне Кукуевка Навлинского района – колония № 1 и в городе Мглин – колония № 2, были выбраны как объекты нашего изучения.

Объектом количественных и качественных исследований явились результаты оригинальных работ и первичных публикаций по морфофизиологическим особенностям организма клинически здоровых летучих мышей вида нетопырь малый.

Материалом для исследования послужили организм, внутренние органы (почки, печень) и кровь рукокрылых (на примере вида нетопырь малый), обитающих на территории Брянской области в условиях техногенноантропогенной нагрузки.

Рукокрылые Брянской области принадлежат к одному подотряду рукокрылые – *Microchiroptera*, надсемейству *Vespertilionoidae*, семейству Гладконосые (*Vespertilionidae*) – обыкновенные летучие мыши или кожановые.

Цель исследования – изучить адаптивные изменения организма и ана-

томо-морфофизиологические особенности почек, печени и крови животных отряда рукокрылых (*Chiroptera*) вида нетопырь малый (*Pipistrellus pygmaeus*), обитающего на территории Брянской области, под воздействием антропогенных факторов.

Материалы и методы исследования

Методологической основой исследования послужили комплексные научные положения и подходы отечественных и зарубежных учёных в области морфологии и физиологии животных, биохимии, экологии, а также результаты собственных исследований по контролю влияния антропогенных факторов в условиях Брянской области на адаптацию организма представителей отряда рукокрылых (*Chiroptera*), вида нетопырь малый (*Pipistrellus pygmaeus*).

В ходе исследования осуществлялись научные изыскания с целью установления пределов толерантности и закономерностей анатомо-морфофизиологических изменений организма, крови, почек и печени, закономерностей, управляющих динамикой численности популяций, пространственной и демографической структурой колоний, а также оценки устойчивости организма к изменяющимся внешним (экзогенным) воздействиям.

Научная работа выполнялась в период с 2011 по 2022 годы в лабораториях кафедры биологии БГУ и в естественной среде обитания рукокрылых. Всего было проведено 40 отловов 481 особи (100 отобрано для исследований).

После завершения описательных визуальных исследований и промеров зверьков из колонии летучих мышей вида Нетопырь малый (*Pipistrellus pygmaeus*) для дальнейшего исследования было отобрано по принципу аналогов 10 особей: 5 самцов и 5 самок. Остальные мыши были отпущены в свою первоначальную среду обитания. При работе с рукокрылыми соблюдались Международные принципы Хельсинской декларации о гуманном отношении.

Определялись соматометрические промеры и линейные параметры внутренних органов. Гистологические срезы окрашивали гематоксилином и эозином для определения в почках и печени параметров структурных компонентов клеток, часть полученных срезов депарфинировали для выявления Ag-ОЯОР-белков с применением гистохимической реакции с нитратом серебра по методике окраски В.И. Туриловой с соавт. (1998).

По общепринятым методикам у нетопыря малого проводили гематологические и биохимические исследования крови на автоматическом биохимическом анализаторе ARCHITECT в системе биотестов AEROSSET. Проводили оценку иммунного статуса с использованием метода непрямой иммунофлуоресценции. Фотографирование гистопрепаратов производили при помощи медицинского микровизора проходящего света μ Vizo-103XT0068, с разрешением 1024x768.

Результаты исследования и их обсуждение

У летучих мышей вида нетопырь малый (*Pipistrellus pygmaeus*), обитающих в локальном районе Брянской области, в условиях негативной антропогенной нагрузки (удельный вес проб атмосферного воздуха, не отвечает гигиеническим нормативам: по оксиду углерода, углеводородам, формальдегиду, взвешенным веществам, диоксиду азота, оксиду азота и диоксиду серы; общий фон радиоактивных излучений $10,70^{137}\text{Cs}$, Бк/м²) для сопоставления полученных данных и определения степени адаптации использовали систематику по адаптационным механизмам и критериям А.С. Кашина (1986) [6].

В результате проведённых в период с 2014 по 2018 годы исследований установлено, что морфологическая и анатомическая адаптация, обеспечивающая соответствие структуры организма и его образу существования, проявляется следующим образом.

Во-первых, в динамике пластичности соматометрических показателей:

– абсолютной живой массы на 1,24% у особи женского пола, у особи мужского пола на 1,00%, у самок она варьировала от 3,24 до 4,56 г, у самцов – от 2,27 до 3,42 г;

– длины туловища, от оральной части головы до кончика хвоста составила у самок от 67,0 до 72,00 мм, у самцов – от 64,0 до 72,0 мм, что на 1,04% у особи женского пола выше, чем у особи мужского пола на 1,06%;

– длины туловища без шеи от затылка до седалищного бугорка, на 1,09% больше у особи женского пола, у особи мужского пола – на 1,09%;

– в уменьшении длины крыла (Fa) на 9,30% у особи женского пола, у особи мужского пола – на 9,86%, с большими значениями у зверьков во второй колонии;

– незначительном изменении габитуса, компактности телосложения и упитанности; у самок первой колонии индекс массивности выше на 0,52%, у самцов во второй колонии на – 0,25%.

Во-вторых, в области ультразвуковых показателей внутренних органов. У самок нетопыря малого (*Pipistrellus pygmaeus*) размер правой почки 1,09x0,66 мм, у самцов – 0,99x0,66 мм, контуры ровные, паренхима – до 0,1 мм, ЧЛС не расширены. Правые надпочечники не лоцируются.

У самок размер левой почки 0,84x0,48 мм, у самцов – 1,40x0,21x0,11 мм, контуры ровные, паренхима – 0,1 мм, ЧЛС не расширены. Левый надпочечник не лоцируется. У самок нетопыря малого поджелудочная железа имеет следующий размер: головка – 0,25 мм, тело – 0,15, хвост – 0,27 мм, у самцов головка – 0,23 мм, тело – 0,11 мм, хвост – 0,24 мм, контуры ровные, чёткие, экзогенность повышена, структура мелкозернистая.

Размер селезёнки у самок 0,43x0,19 мм, у самцов – 0,40x0,16 мм; орган имеет однородную структуру.

Лёгкие имеют ровный контур. Кровообращение обычное. У особей мужского пола размер лёгких составил 2,44 мм, у самок – 2,30 мм.

У самки нетопыря малого желчный пузырь имеет $S=0,42\text{ см}^2$, стенка 0,02 мм,

холедох 0,12 мм, у самца – $S=0,33\text{ см}^2$, стенка 0,02 мм, холедох – 0,10 мм.

У самок размер левой доли печени составил 0,71x0,35 мм, правой доли 1,19x0,37 мм, *v. portae*: размеры 0,20 мм; у самцов – размер левой доли печени составил 0,68x0,31 мм, правой доли 1,02x0,30 мм, *v. portae*: размеры 0,18 мм.

В-третьих, в пластичности динамики макро- и микрометрических показателей почек. У нетопыря малого почки – парный орган красно-бурого цвета с плотной консистенцией, имеющий бобовидную форму. Располагаются в поясничной области, в забрюшинном пространстве по обе стороны от позвоночного столба поясничного отдела. Правая почка выше левой. Правую почку в верхней части передней поверхности прикрывает печень, спереди по медиальному краю почки – двенадцатиперстная кишка, ниже – ободочная кишка. Левая почка расположена в границах верхней части передней поверхности желудка и соприкасается ниже – с поджелудочной железой и тощей кишкой. Спереди левую почку прикрывает селезёнка, а сзади – ободочная кишка. Относительная масса почек у самок и самцов в первой колонии зверьков, по левым почкам составили 8,43%, а по правым почкам – 11,52%; во второй колонии – по левым почкам составила 10,80%, а по правым почкам – 13,15%.

Средние значения по обеим колониям абсолютной и относительной масс почек у самок нетопыря малого составили 0,027 г – 0,68%; у самцов – 0,020 г – 0,58%.

Длина и ширина почечных клубочков у самок летучих мышей в обеих колониях выше, чем у самцов, причём этот показатель выше у особей, обитающих в городской среде. Отмечается левосторонняя асимметрия. Площадь почечных клубочков у самок летучих мышей в обеих колониях выше, чем у самцов, причём этот показатель выше у особей, обитающих в сельской местности. Отмечается левосторонняя асимметрия.

В связи с ускоренными процессами обмена веществ и адаптации к полёту, в

почках у нетопыря малого наблюдаются увеличение числа почечных клубочков на 1,5-2,0%, в отличие от млекопитающих и уменьшение полости капсулы почечного клубочка.

Площадь дистального и проксимального канальцев почек у самок в первой и второй колониях выше, чем у самцов. У зверьков, обитающих в городской среде, этот показатель выше. Для площади дистального канальца отмечается правосторонняя асимметрия, для площади проксимального канальца характерна левосторонняя асимметрия. У нетопыря малого, также как у птиц и млекопитающих, имеется почечная капсула, покрывающая всю почку, почечный клубочек, дистальный и проксимальный канальцы. Объём подоцитов, объём ядер подоцитов, цитоплазмы и ядерно-цитоплазматическое отношение подоцитов, количество и суммарная площадь области ядрышковых организаторов в правых почках самок вида нетопырь малый в первой и второй колониях статистически достоверно ниже, чем у самцов.

В-четвёртых, в пластичности динамики макро- и микрометрических показателей печени. Печень у нетопыря малого имеет коричнево-красный цвета, мягкую консистенцию, располагается в брюшной полости справа под диафрагмой. Абсолютная и относительная масса печени у самок нетопыря малого составила 0,119 г – 3,03%; у самцов 0,104 г – 3,03%. Длина и ширина правых долей печени у самок и самцов нетопыря малого больше, чем левых. Следует отметить, что у зверьков обоего пола первой колонии, обитающей в деревне Кукуевка Навлинского района Брянской области, отмечается правосторонняя асимметрия.

Обращает на себя внимание тот факт, что у самок и самцов нетопыря малого второй колонии толщина соединительнотканной капсулы, ширина печеночных балок, диаметр синусоидов капилляров в левой и правой долях печени достоверно выше, чем у особей первой колонии.

У самок и самцов нетопыря малого первой колонии максимальный и минимальный диаметры гепатоцита, максимальный и минимальный диаметры ядра гепатоцита в левой и правой долях печени значительно выше, чем у особей второй колонии. Отмечается левосторонняя асимметрия. ОЯОР и ядерно-цитоплазматическое отношение гепатоцитов в правых долях печени у самок вида нетопырь малый в первой колонии ниже, чем у самцов на $0,06 \times 10^{-5}$ у.е., а во второй колонии у самок ниже, чем у самцов на $0,01 \times 10^{-5}$ у.е.

В связи с приспособлением к полёту у млекопитающих (у нетопыря малого) (*Pipistrellus pygmaeus*) происходит морфологическая и анатомическая адаптация организма, в частности внутренних органов (печени и почек), биохимического состава тканей почек и соединительной ткани – крови.

Физиологическая адаптация, поддерживающая функциональное состояние организма, у нетопыря малого (*Pipistrellus pygmaeus*), обитающего в локальном районе Брянской области в условиях отрицательной антропогенной нагрузки с общим фоном радиоактивных излучений $10,70^{137}\text{Cs}$, Бк/м² проявляется в количественной и качественной реакциях со стороны клеточных элементов крови.

Высокие значения количественного состава форменных элементов – эритроцитов, базофилов, эозинофилов, моноцитов, лимфоцитов, нейтрофилов (палочкоядерных гранулоцитов, сегментоядерных гранулоцитов), гемоглобина, уровня гемоглобина в одном эритроците, цветного показателя в крови самок летучих мышей, обитающих в городе Мглин Брянской области, возможно, обусловлены гипоксией в тканях почек и в крови, развившейся в период спячки, и связаны со значительной потребностью в питательных веществах, набирающего массу организма.

Изменения значений клеток белой крови – лейкоцитов, у летучих мышей незначительные, зависят от становления

иммунитета и физиологического развития особей (рисунок 1).

При исследовании динамики гистологических элементов соединительной ткани внутренней среды – крови нетопыря малого, отмечены изменения, проявляющиеся в повышении количественного состава клеточных элементов крови, особенно эритроцитов, вызванные интенсивностью всех обменных процессов, проходящих в организме зверьков в период высокой активности жизнедеятельности.

Установлено, что количество эритроцитов в крови у самцов и самок летучих мышей находится в прямой зависимости от пола, физиологического состояния и возраста. Полученные нами при гематологическом и биохимическом исследованиях данные показали высокие значения по количеству эритроцитов в крови самок. Увеличение количества эритроцитов в крови может быть связано с физиологическим созреванием организма.

У летучих мышей вида нетопырь малый (*Pipistrellus pygmaeus*), обитающего в локальном районе Брянской области, при изучении гематологических показателей в период с 2014 по 2018 годы установлено, что динамика их изменений обусловлена функциональным состоянием организма, зависит от половой принадлежности, связана с потребностью активно летающего зверька в питательных веществах.

При оценке физиологической адаптации, поддерживающей функциональное состояние организма у нетопыря малого (*Pipistrellus pygmaeus*) проанализированы показатели крови, характеризующие общее состояние клеточного метаболизма. Максимальный уровень ЦИК, МСМ, МДА, активности каталазы в сыворотке крови отмечался у самцов во второй колонии в 2018 году, минимальный – в первой колонии в 2014 году.

Установлено, что у нетопыря малого, обитающего в локальном районе на территории Брянской области под влиянием атмосферного воздуха, не отвечающего гигиеническим нормативным требованиям по оксиду углерода, углеводородам,

формальдегиду, взвешенным веществам, диоксиду азота, оксиду азота, диоксиду серы и с общим фоном радиоактивных излучений $10,70^{137}\text{Cs}$, Бк/м² за 2014-2018 годы, окислительные процессы в липидах биологических мембран протекали на низком уровне и находились ниже референтных пределов. Отмечено, что в организме рукокрылых в тканях органов клетки отвечают повышением устойчивости к действию малых доз радиации. Данный факт, свидетельствует о приспособительной реакции организма нетопыря малого.

Возрастание активности каталазы в сыворотке крови самок и самцов нетопыря малого приводит к снижению интенсивности липидного обмена, проявляющегося окислительными процессами в липидах и уменьшением деструкции биологических мембран (снижение МСМ280 в плазме крови).

При оценке реакций организма в рамках физиологической адаптации, био-

химическим методом выявлена высокая активность аланинамино-трансферазы (АлАТ), аспартатамино-трансферазы (АсАТ), в сыворотке крови самцов нетопыря малого в первые месяцы активного полета. Это связано с адаптацией зверьков к новым условиям и формам среды обитания после длительной спячки и последующим интенсивным ростом, половым созреванием на фоне сочетанного влияния экологической ситуации на территории Брянской области.

Динамика показателей активности ферментов в сыворотке крови у летучих мышей, обитающих в локальном районе на территории Брянской области в условиях антропогенной нагрузки и ионизирующих излучений показана на рисунке 2.

Следует отметить, что у нетопыря малого, обитающего в локальном районе на территории Брянской области в условиях отрицательной антропогенной нагрузки и ионизирующих излучений за 2014-2018 годы, метаболизм проявлялся в сниже-

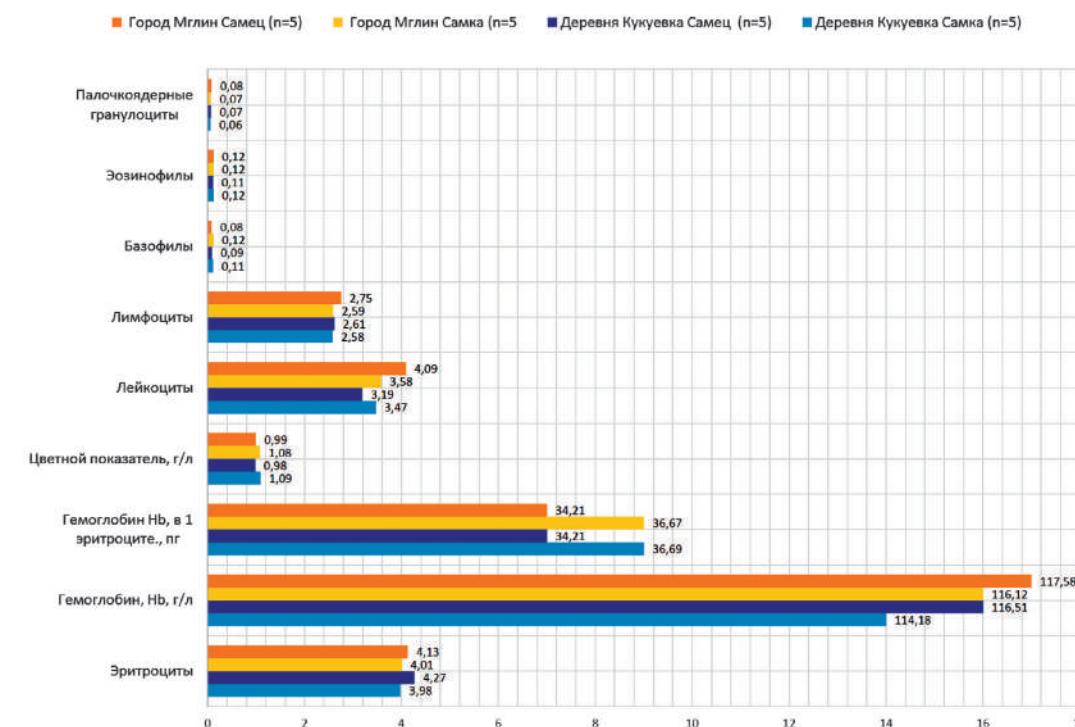


Рисунок 1 – Гематологические показатели у нетопыря малого под влиянием антропогенных факторов с общим фоном радиоактивных излучений $10,70^{137}\text{Cs}$, Бк/м²

нии (в пределах референтных значений) активности ферментов АсАТ, АлАТ, ГГТ и ЩФ.

У нетопыря малого в сыворотке крови характер изменения активности ферментов (АсАТ, АлАТ, ГГТ и ЩФ) специфичен – обменные процессы, протекающие в организме, зависят от длительности периода, от времени года и от гендерных различий.

В динамике активности ферментов отмечается волнообразность с присущей ей амплитудой колебаний, данные показатели остаются в пределах референтных значений для летучих мышей. Амплитуда колебаний активности ферментов в сыворотке крови, обусловлена выраженной зависимостью от пола и влияния антропогенных нагрузок и ионизирующих излучений на организм.

У летучих мышей (у самцов и самок) после спячки в сыворотке крови регистрируется увеличение активности гамма-глутамилтранспептидазы (ГГТ), обусловленное интенсивным набором массы и интенсивным ростом, гормональной перестройкой организма, наступлением половой зрелости и периодом спаривания.

В сыворотке крови у самцов летучих мышей, обитающих в городской среде,

активность щелочной фосфатазы (ЩФ) выше, чем у самок. Значительное снижение активности щелочной фосфатазы у самок, обитающих в сельской местности, связано с интенсивным ростом мышечной массы и костной ткани. Фермент щелочная фосфатаза активна в костной ткани и обеспечивает во всех тканях процессы трансмембранного фосфорилирования, что не противоречит общим биохимическим закономерностям млекопитающих.

Биологическая адаптация проявляется в сохранении и развитии биологических свойств вида нетопырь малый (*Pipistrellus pygmaeus*) и популяции. В почках – изменения в отделах почечного клубочка (нефрона), толщины капсулы, площади дистальных и проксимальных канальцев, определяются с одной стороны топографией органа, с другой стороны – половой принадлежностью. Кроме того, среди клеток различных отделов почечного клубочка (нефрона), функциональная и белково-синтетическая активность зависят от топографии почек и от гендерных различий летучих мышей.

Фенотипическая адаптация проявляется в процессе взаимодействия особей вида нетопырь малый, с окружающей средой, не отвечающей нормативам по

загрязняющим веществам в атмосферном воздухе и ионизирующим радиоактивным излучениям.

Генетическая адаптация проявляется отклонениями в копировании генетической информации при делении клеток, увеличении суммарной площади (AgNORs) аргентофильной области ядрышковых организаторов в клетках печени и почек у нетопыря малого под влиянием находящихся в атмосферном воздухе оксида углерода, углеводов, формальдегида, взвешенных веществ, азота диоксида, оксида азота и диоксида серы и ионизирующих радиоактивных излучений.

Адаптация организма обеспечивает шансы вида нетопырь малый на выживание в Брянской области под влиянием антропогенных факторов с общим фоном радиоактивных излучений $10,70^{137}\text{Cs}$, Бк/м² и проявляется в особенностях динамики половой численности особей в колониях.

С 2014 года по 2018 год наблюдался гетерохронный рост численности рукокрылых в колониях, с преобладанием численности в колонии №2, в городе Мглин Брянской области – 63 особи в первой колонии – 46 особей. В колонии №1, в деревне Кукуевка Брянской области, Навлинского района и в колонии №2 количество особей мужского пола меньше, чем особей женского пола.

У рукокрылых, находящихся под влиянием антропогенных факторов с общим фоном радиоактивных излучений $10,70^{137}\text{Cs}$, Бк/м², компактность телосложения и упитанность (индекс массивности) зависят от значений живой массы, ширины таза, длины туловища и половой принадлежности. У самок первой колонии индекс массивности на 0,58%, больше, чем во второй колонии; у самцов первой колонии на 0,25%, меньше, чем во второй.

Адаптация к новым условиям в организме особей нетопыря малого под влиянием техногенной и антропогенной нагрузки (условия питания и условия обитания), проявляется на клеточном уровне и выражается в пластичности динамики

суммарной площади ОЯОР и количестве ядер в гепатоцитах и в подоцитах клубочков почек.

Биохимическая адаптация, являющаяся «крайним средством», к которому прибегает организм, у вида нетопырь малый (*Pipistrellus pygmaeus*), обитающего в локальном районе Брянской области, проявляется: во-первых, в компенсаторно-приспособительной реакции тканей почек. Биохимическим методом установлены закономерности в метаболической активности тканей почек у летучих мышей, обитающих в городской и сельской местности на территории Брянской области. Динамика содержания мочевой кислоты, мочевины и глюкозы в ткани почек изменяется с различной периодичностью и амплитудой колебания в зависимости от антропогенной нагрузки и гендерных различий и не зависит от топографии органа (рисунок 3).

Исследования по изучению в сыворотке крови общего белка и его метаболитов показали, что после длительной зимней спячки у летучих мышей вида нетопырь малый, показатели волнообразно изменяются с определённой амплитудой и периодом колебаний, они зависят от гендерной принадлежности и обусловлены адаптацией организма к условиям антропогенной нагрузки.

Во-вторых, защитно-компенсаторная реакция организма изучаемых особей вида нетопырь малый (*Pipistrellus pygmaeus*), обитающего в локальном районе на территории Брянской области, выражается в количественном и качественном отношении по содержанию общего белка, мочевины и мочевой кислоты в сыворотке крови.

Высокие значения мочевины в сыворотке крови у самцов летучих мышей вида нетопырь малый, по нашему мнению, обусловлены накоплением метаболитов белка (мочевины и мочевой кислоты) в период спячки, сопровождающимся сдвигами в процессах ассимиляции и диссимиляции, что согласуется с работами А.А. Малюкина (2012) [7].

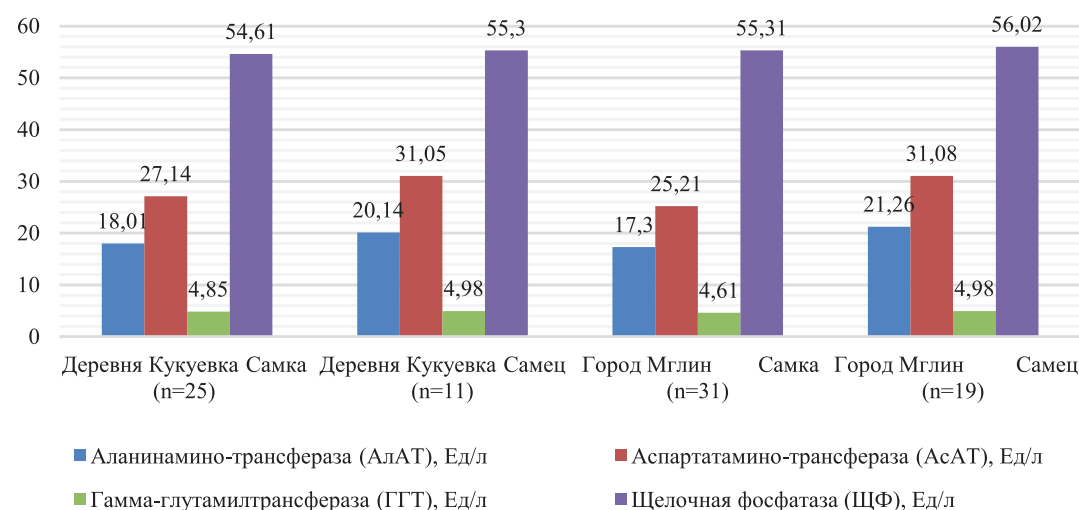


Рисунок 2 – Динамика активности ферментов сыворотки крови у особей вида Нетопырь малый (*Pipistrellus pygmaeus*) за 2014-2018 годы, (n=100)

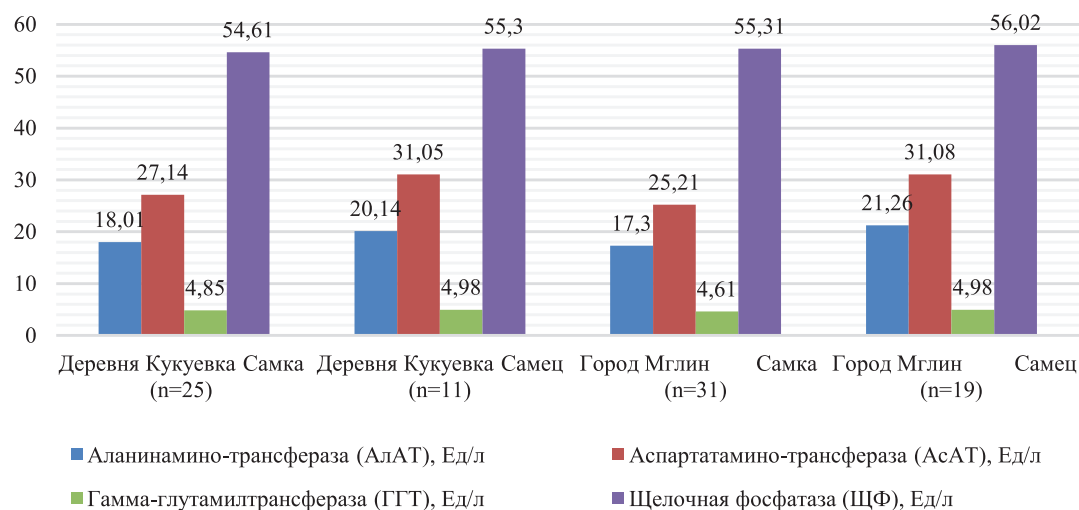


Рисунок 3 – Динамика показателей белкового обмена у особей вида *Нетопырь малый* (*Pipistrellus pygmaeus*) за 2014-2018 годы, (n=100)

В-третьих, цитохимическим методом установлена ответная реакционная пластичность ферментативной активности нейтрофилов крови у самок летучих мышей, обитающих в городе Мглин Брянской области, а именно увеличение уровня щелочной фосфатазы до 1,88 у.е., кислой фосфатазы до 1,26 у.е., миелопероксидазы до 1,58 у.е., сукцинатдегидрогеназы до 1,20 у.е. и катионных белков до 1,58 у.е., что, вероятно, может быть связано с ослаблением иммунной системы вследствие загрязнения среды обитания.

Уровень катионных белков нейтрофилов в крови у самок вида *нетопырь малый* в первой и второй колониях ниже, чем у самок в 0,13 раза в первой и во второй – в 0,04 раза.

В-четвёртых, ответная компенсаторно-приспособительная реакция, отражающая неспецифическую резистентность организма *нетопыря* малого, обитающего в условиях сочетанной и отрицательной антропогенной нагрузки, показала, что максимальное значение уровня гемоглобина и лизоцимной активности в сыворотке крови наблюдалось у самок второй колонии, обитающих в городе Мглин в 2018 году, минимальное – у самок второй колонии в 2014 году.

Гемоглобин и лизоцимная активность в сыворотке крови у *нетопыря* малого, в условиях сочетанной антропогенной нагрузки с общим фоном радиоактивных излучений $10,70^{137}\text{Cs}$, Бк/м², в течение всего исследуемого периода с 2014 по 2018 годы имели неравномерный рост.

Минимальный уровень лизоцимной активности в сыворотке крови у самок первой колонии отмечался в 2018 году, что, возможно, связано с погодными условиями, негативными эффектами неблагоприятной среды обитания, длительностью полетов и с брачным периодом.

Уровень бактерицидной и фагоцитарной активности, общего белка и уровень альбуминов в сыворотке крови у самок вида *нетопырь малый* в первой и второй колониях ниже, чем у самок в первой и во второй колониях.

За весь период исследования максимальное значение уровня бактерицидной и фагоцитарной активности, общего белка и уровня альбуминов отмечалось в сыворотке крови самок *нетопыря* малого во второй колонии в 2018 году, минимальное – у самок в первой колонии в 2014 году.

У *нетопыря* малого, обитающего на территории Брянской области, из-за негативных эффектов бактерицидная активность зернистых лейкоцитов в сы-

воротке крови имеет ровную динамику повышения.

Максимальный уровень α -, β - и γ -глобулинов в сыворотке крови у *нетопыря* малого, обитающего в условиях антропогенной нагрузки, под влиянием сочетанных отрицательных экологических факторов, отмечался у самок во второй колонии в 2018 году, минимальный – во второй колонии в 2014 году. Уровень α -, β - и γ -глобулинов в сыворотке крови изменялся гетерохронно с возрастом.

Заключение:

1. На основании комплексного морфофункционального, физиологического и экологического мониторинга атмосферного воздуха, антропогенной (отрицательной экзогенной) нагрузки с общим фоном радиоактивных излучений $10,70^{137}\text{Cs}$, Бк/м² и оценки закономерностей общего состояния организма *нетопыря* малого (*Pipistrellus pygmaeus*), установлен статистически достоверный спектр референтных показателей адаптационных механизмов преобразования.

2. У *нетопыря* малого интенсивность морфологической и анатомической адаптационных реакций проявляется асинхронностью соматометрических показателей, именениями абсолютной живой массы, индекса массивности, макрометрических, линейных (размерных), весовых и ультразвуковых показателей внутренних органов (печени, поджелудочной железы, селезёнки, желчного пузыря и почек), и зависит от топографии, половой принадлежности, особенности обмена веществ, адаптации к полету и отрицательных экологических факторов.

На динамичность морфофункциональных показателей внутренних органов у самок и самок в обеих колониях, оказывают влияние гендерные особенности и окружающая среда как ответный компенсаторно-физиологический способ защиты от угнетения функций органов и клеток в тканях. Изменения морфологических показателей печени и почек проявляются левосторонней асимме-

тричностью структурных компонентов органов, изменения функциональных показателей в большей степени, проявляются правосторонней асимметричностью клеточных структур в количественном и качественном соотношении.

3. В организме *нетопыря* малого включение механизмов физиологической адаптации происходит даже при незначительном изменении естественного физиологического комфорта и под воздействием негативных экзогенных факторов, отрицательно влияющих на количественные и качественные реакции клеточных элементов крови, изменяя точно, в определённой последовательности, динамику функциональных показателей, находясь в зависимости от половой принадлежности и возраста.

У *нетопыря* малого, физиологическая адаптация затрагивает общее состояние клеточного метаболизма (ЦИК, МСМ, МДА), активность каталазы в сыворотке крови, окислительные процессы липидов биологических мембран клеток (низкий уровень содержания МСМ280), активность ферментов в сыворотке крови (высокая активность (ЩФ; АлАТ; АсАТ; ГГТ), течение процессов трансмембранного фосфорилирования тканей в организме (почек, печени), рост мышечной массы и костной ткани в каждом временном периоде.

4. У рукокрылых (*Chiroptera*), в частности *нетопыря* малого (*Pipistrellus pygmaeus*), функциональная и белково-синтетическая активность клеток, почек и печени обусловлены топографией органа, половой принадлежностью и влиянием антропогенных негативных факторов окружающей среды.

Генетическая адаптация проявляется пластичностью динамики ядерно-цитоплазматического отношения, количества и суммарной площади областей ядрышковых организаторов в подоцитах клубочков почек и гепатоцитов печени.

Фенотипическая адаптация у *нетопыря* малого запускает основные процессы биохимических циклов, процессы эндо-

генной интоксикации и детоксикационной функции – в почках и печени.

Адаптация к новым условиям негательной городской среды сопряжена с адаптационно-компенсаторными процессами, проявляющимися в гиперактивности иммунитета, выраженных нарушений иммунной системы и клеточного иммунитета.

Адаптация поведения сопряжена с сезонной миграцией и освоением новой территории, концентрацией и образованием колоний с большой численностью в закрытом пространстве густонаселенного пункта и групповыми вылетами для охоты и питания, формированием «общественного инстинкта» и новых экосистемных функций.

5. Критерием биохимической адаптации у нетопыря малого, находящегося под влиянием не отвечающего гигиеническим нормативам атмосферного воздуха по оксиду углерода, углеводородам, формальдегиду, взвешенным веществам, азота диоксиду, оксиду азота и диоксиду серы, на фоне радиоактивного (ионизирующего) излучения, является компенсаторно-приспособительная реакция, затрагивающая:

– метаболический статус, меняющийся с различной периодичностью и ампли-

тудой колебания: повышение азотистого обмена (мочевина и мочевая кислота); снижение белкового обмена (общий белок, альбумины и глобулины); повышение углеводного обмена (глюкоза) и повышение метаболической активности (мочевины, мочевой кислоты и глюкозы) в тканях почек, и сдвигов в процессах ассимиляции и диссимиляции (накоплении метаболитов), вследствие длительной зимней спячки и воздействия антропогенных факторов;

– ферментативную активность нейтрофилов крови на фоне увеличения уровня щелочной фосфатазы, кислой фосфатазы, миелопероксидазы, сукцинатдегидрогеназы и катионных белков, свидетельствующую о функциональном напряжении регуляторных механизмов гомеостаза;

– общую (неспецифическую) связанную с сезонным ослаблением иммунной системы и среды обитания резистентность, сопряжённую с понижением уровня гемоглобина и лизоцимной активности в сыворотке крови, увеличением цветового показателя, понижением уровня бактерицидной и фагоцитарной активности, общего белка и уровня альбуминов (α -, β - и γ -глобулинов) и увеличением глобулинов.

Библиографический список

1. Панютин, С. К. Рукокрылые // Итоги мечения млекопитающих / С. К. Панютин. – М.: Наука, 1980. – С. 23-46.
2. Горбачев, А. А. Особенности распределения рукокрылых (Chiroptera) Брянской области / А. А. Горбачев, И. Л. Прокофьев // Фауна и экология животных Брянской области. – Брянск: Издательство «Курсив», 2009. – С. 55-80.

3. Горбачев, А. А. Эколого-фаунистический анализ рукокрылых (Chiroptera) Брянской области / А. А. Горбачев, И. Л. Прокофьев // Сборник научных статей первых Международных Беккеровских чтений (27-29 мая, 2010). – Волгоград: Волгоградский государственный университет, 2010. – С. 351-353.
4. Прокофьев, И. Л. Особенности распространения рукокрылых (Chiroptera) Брянской области / И. Л. Прокофьев, А. А. Горбачев // Ежегодник НИИ фундаментальных и прикладных исследований за 2009 г. – Брянск: РИО Брянского государственного университета, 2010. – С. 58-62.
5. Прокофьев, И. Л. Результаты изучения фауны рукокрылых (Chiroptera) памятника природы «Роща Соловьи» г. Брянска / И. Л. Прокофьев, А. А. Горбачев, В. В. Гриб, Е. Н. Зайцева, В. С. Подвойский // Изучение и охрана биологического разнообразия Брянской области. Материалы по ведению Красной книги Брянской области. Вып. 7. – Брянск: Десяточка, 2012. – С. 178-180.
6. Кашин, А. С. Стресс животных и его фармакологическая регуляция / А. С. Кашин. – Барнаул, 1986. – 86 с.
7. Малукин, А.В. Динамика морфологических и функциональных показателей почек и крови уток в постнатальном онтогенезе: дисс... канд. биол. наук: специальность: 03.03.05 – / Малукин Алексей Васильевич. – Ставрополь. – 2010. – 139 с.
8. Jones, G. Responses of bats to climate change: learning from the past and predicting the future / G. Jones, H. Rebelo // In: Adams RA, Pedersen SC (eds) Bat evolution, ecology, and conservation. – Springer, New York, Berlin, 2013. – P. 457-478.

References

1. Panyutin, S. K. Rukokrylye // Itogi mecheniya mlekopitayushchih / S.K. Panyutin. – M.: Nauka, 1980. – S. 23-46.
2. Gorbachev, A. A. Osobennosti raspredeleniya rukokrylyh (Chiroptera) Bryanskoj oblasti / A. A. Gorbachev, I. L. Prokof'ev // Fauna i ekologiya zhivotnyh Bryanskoj oblasti. – Bryansk: Izdatel'stvo «Kursiv», 2009. – S. 55-80.
3. Gorbachev, A. A. Ekologo-faunisticheskij analiz rukokrylyh (Chiroptera) Bryanskoj oblasti / A. A. Gorbachev, I. L. Prokof'ev // Sbornik nauchnyh statej pervyh Mezhdunarodnyh Bekkerovskih chtenij (27-29 maya, 2010). – Volgograd: Volgogradskij gosudarstvennyj universitet, 2010. – S. 351-353.
4. Prokof'ev, I. L. Osobennosti rasprostraneniya rukokrylyh (Chiroptera) Bryanskoj oblasti / I. L. Prokof'ev, A. A. Gorbachev // Ezhegodnik NII fundamental'nyh i prikladnyh issledovanij za 2009 g. – Bryansk: RIO Bryanskogo gosudarstvennogo universiteta, 2010. – S. 58-62.
5. Prokof'ev, I. L. Rezul'taty izucheniya fauny rukokrylyh (Chiroptera) pamyatnika prirody «Roshcha Solov'i» g. Bryanska / I. L. Prokof'ev, A. A. Gorbachev, V. V. Grib, E.N. Zajceva, V. S. Podvojskij // Izuchenie i ohrana biologicheskogo raznoobraziya Bryanskoj oblasti. Materialy po vedeniyu Krasnoj knigi Bryanskoj oblasti. Vyp. 7. – Bryansk: Desyatochka, 2012. – S. 178-180.
6. Kashin, A. S. Stress zhivotnyh i ego farmakologicheskaya regulyaciya / A. S. Kashin. – Barnaul, 1986. – 86 s.
7. Malyukin, A.V. Dynamics of morphological and functional parameters of kidneys and blood of ducks in postnatal ontogenesis: diss... cand. biol. sciences: specialty: 03.03.05 – / Malyukin Alexey Vasilyevich. – Stavropol. – 2010. – 139 p.
8. Jones, G. Responses of bats to climate change: learning from the past and predicting the future / G. Jones, N. Rebelo // In: Adams RA, Pedersen SC (eds) Bat evolution, ecology, and conservation. – Springer, New York, Berlin, 2013. – R. 457-478.

Информация об авторах:

Карпенко Елизавета Николаевна – ассистент кафедры химии

Харлан Алексей Леонидович – кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии

Зайцева Елена Владимировна – доктор биологических наук, профессор кафедры биологии, декан естественно-географического факультета,

Information about the authors:

Elizaveta N. Karpenko – assistant of the department of chemistry

Alexey L. Kharlan – candidate of biological sciences, associate professor of the department of biology

Elena V. Zaitseva – doctor of biological sciences, professor of the department of biology, dean of the faculty of natural geography

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 27.01.2023; одобрена после рецензирования 20.02.2023; принята к публикации 02.03.2023.

The article was submitted 27.01.2023; approved after reviewing 20.02.2023; accepted for publication 02.03.2023.

Иппология и ветеринария. 2023. № 1(47). С. 161-170.

Hippology and Veterinary Medicine. 2023;1(47):161-170.

ФИЗИОЛОГИЯ

Научная статья

DOI: 10/52419/2225-1537/2023.1.161-170

УДК 636.082.1

Определение индивидуально-психологических особенностей у щенков немецкой овчарки

Попцова Ольга Сергеевна¹, Шеремета Татьяна Владимировна²

^{1,2} Пермский институт ФСИН России

¹ olya.olga-olga71@yandex.ru <https://orcid.org/0000-0002-8232-8506>

² tatiana_dudina71@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-9043-5811>

Аннотация. Приведены результаты эксперимента по тестированию щенков породы немецкая овчарка. Полученные данные свидетельствуют о наличии у большинства исследованных щенков требуемых в служебной деятельности поведенческих качеств: смелости, агрессии, способности к поиску и самозащите. Авторы считают, что щенки, выращиваемые в условиях ведомственных племенных питомников, по набору поведенческих характеристик пригодны для служебного использования, а метод тестирования в возрасте 16 недель позволит качественно проводить отбор щенков для служебной деятельности.

Ключевые слова: тестирование, отбор, щенки, немецкая овчарка.

Для цитирования: Попцова О. С., Шеремета Т. В. Определение индивидуально-психологических особенностей у щенков немецкой овчарки // Иппология и ветеринария. 2023. № 1(47). С. 161-170.

Determination of individual psychological characteristics in German shepherd puppies

Olga S. Poptsova¹, Tatiana V. Sheremeta²

^{1,2} Perm Institute of the Federal Penitentiary Service

¹ olya.olga-olga71@yandex.ru <https://orcid.org/0000-0002-8232-8506>

² tatiana_dudina71@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-9043-5811>

Abstract. The article presents the results of an experiment on testing German Shepherd puppies. The data obtained indicate that the majority of the studied puppies have behavioral qualities required in their official activities: courage, aggression, ability to search and self-defense. The authors believe that puppies raised in departmental breeding kennels on a set of behavioral characteristics are suitable for official use, and the testing method at the age of 16 weeks will allow for the qualitative selection of puppies for official activities.

Keywords: testing, selection, puppies, German Shepherd.

For citation: Poptsova O. S., Sheremeta T. V. Determination of individual psychological characteristics in German Shepherd puppies // Hippology and Veterinary Medicine. 2023;1(47):161-170.

Введение

Проведение целенаправленного отбора щенков, выращенных в племенных питомниках служебного собаководства учреждений УИС, для своевременного обеспечения кинологических подразделений служебными собаками – один из вопросов, требующих своевременного решения. Отбираемые щенки должны обладать определёнными поведенческими характеристиками: активно-оборонительной реакцией, твёрдостью характера, активностью, высокой обучаемостью.

У многоплодных животных, к каким относятся собаки, количество детёнышей в помёте может варьировать от 1 до 10 голов. Несмотря на то, что поведенческие признаки у псовых генетически обусловлены, факторы выращивания и воспитания оказывают значительное влияние на формирование поведения, в результате чего не все щенки будут одинаково пригодны к служебному использованию. Существует мнение, что щенки в условиях

частичной или полной изоляции вырастают трусливыми [2]. На этот факт указывали Pierantoni, Ludovica & Amadei, Eleonora & Pirrone, Federica в 2022 году, полагая, что щенки, которых выращивали в питомниках, имеют более высокий уровень агрессии из-за несвоевременной социализации [4], часть исследователей считает, что такие щенки слабо устойчивы к шумовым и зрительным раздражителям [3].

На поведение оказывает влияние и породная принадлежность. Доказано, что в одной и той же ситуации собаки различных пород демонстрируют разные качества. Например, собаки, относящиеся к группе пастушьих пород по классификации FCI, демонстрируют привязанность к владельцу и настороженное отношение к незнакомцам, охотничьи собаки, наоборот, достаточно легко идут на контакт с незнакомыми людьми (3).

Учитывая, что для эффективного служебного использования желателен на-

личие у всех служебных собак набора одинаковых реакций в различных нестандартных ситуациях, желательно заранее проводить отбор щенков для использования их в племенной работе.

Наиболее простым и доступным способом получить интересующую информацию является тестирование свойств нервной системы

«Психологическое тестирование» – широко используемый в зоопсихологии термин, под которым прежде всего подразумевается выявление индивидуальных отличительных особенностей психики у животных [6]. На современном этапе этот метод часто используют в диагностических целях как один из объективных методов оценки психологических качеств собаки [1, 5].

Тестировать щенков возможно уже с восьминедельного возраста, пока нервная система ещё не обогатилась полученным извне опытом. Однако, поскольку среда оказывает существенное влияние на формирование типологических свойств нервной системы, то для служебной деятельности рекомендуется тестировать щенков в более позднем возрасте, желательно в 14-16 недель. Считается, что в это время происходит становление именно индивидуальных психологических признаков, формируются реакции поведения, которые станут стереотипными для каждого конкретного щенка в каждой конкретной ситуации (2). Выполнение тестовых заданий предполагает выявление поведенческих особенностей щенка и обоснованный выбор наиболее подходящего метода дрессировки [4].

В служебном собаководстве тесты разделяются на три основные группы и оцениваются по наиболее значимым критериям для служебной деятельности:

1. Отношение к незнакомому человеку.
2. Отношение к незнакомым звукам.
3. Отношение к незнакомым предметам [1].

Цель исследования: определение индивидуальных-психологических особенностей у щенков немецкой овчарки, вы-

ращенных в ведомственном племенном питомнике для установления пригодности к служебному использованию.

Материал и методы исследования

В качестве объекта исследования послужили щенки породы немецкая овчарка в возрасте 16 недель. В исследуемой группе было 16 голов, из них восемь сук и восемь кобелей, все животные имели ведомственные документы, установленного образца, подтверждающие чистопородность происхождения, на момент исследования были здоровы, вакцинированы.

Условия проведения теста: место и человек, проводящий манипуляции со щенками до проведения тестирования должны быть незнакомы щенкам. Щенка представляет хорошо знакомый ему человек, владелец, специалист-кинолог УИС, закреплённый за ним.

Тестирование проводили за час до кормления щенков, предварительно щенки выгуливались в течение 30 минут. Результаты реакций фиксировали в оценочном листе тестирования, считая, что для службы в УИС подходят щенки, в большинстве тестов получившие 3-4-5 балла, щенки, которые получили один балл в тестах № 1, 2, 3, 6 – для службы не пригодны.

Результаты исследования и их обсуждение

Возраст в 16 недель является периодом начала зрелости нервной системы, когда у щенка проявляются индивидуальные черты поведения. Тестовые задания построены таким образом, что позволяют достаточно точно оценить темперамент щенка и такие специфические черты поведения, как степень заинтересованности в поиске источника запаха, характер поисковых движений; сосредоточенность поиска, выраженность апортировочной реакции и скорость завладения предметом.

Для определения индивидуальных-психологических особенностей поведения использовали следующие тесты:

1. Определение уравновешенности нервных процессов щенка;
2. Проверка врождённой настороженности и потенциала агрессии;
3. Проверка смелости и способности к самозащите;
4. Проверка наличия игровой активности;
5. Проверка активности, заинтересованности и вязкости поиска;
6. Проверка на отношение к сильному шумовому раздражителю (выстрел).

Первый тест позволяет определить уравновешенность нервной системы щенка в различных нестандартных ситуациях: появление незнакомых людей, предметов. Особенность теста в том, что оценивается не первоначальная реакция щенка, а его действия после того, как щенок адаптируется к происходящему. Отбирают щенков, которые ведут себя спокойно, уверенно, проявляют исследовательское поведение (рисунок 1).

Признаками уверенности щенка являются спокойная двигательная активность, поднятые уши, хвост, отставленный в сторону, громкое, уверенное облаивание.

2 тест – проверка врождённой настороженности и потенциала агрессии. Является одним из определяющих для будущей служебной собаки тестов.

Суть теста заключается в оценке поведения щенка, которого провоцируют к нападению и проявлению агрессии по отношению к человеку. Тестируют привязанного щенка сначала в присутствии



Рисунок 1 – Исследовательское поведение

владельца, затем оставленного в одиночестве. Предпочтительно спокойное поведение щенка или попытка облаять и напасть на помощника. Тест примечателен тем, что щенок, оставленный на привязи без владельца, должен проявить себя в ответ на психологическое давление, оказываемое помощником: сближение на максимально близкое расстояние до щенка, установление прямого зрительного контакта (вызов), разыгрывание игровым предметом (дразнение). Оценивается настороженность, уверенность и агрессия щенка, настойчивость при атаке помощника, крепость хватки (рисунок 2).



Рисунок 2 – Проверка врождённой настороженности и потенциала агрессии

Третий тест – смелость и способность к самозащите является наиболее важным для служебной собаки.

Суть теста заключается в активном нападении помощника на щенка, оставленного привязанным в одиночестве. В ответ на прямое нападение помощника и замахи палкой, щенок должен проявить агрессивное поведение, стремится контратаковать и схватить угрожающий предмет или помощника.

Потенциально смелый щенок активно захватывает всей пастью предложенный предмет, треплет его.

Щенки, демонстрирующие сильный испуг, панику, пытающиеся убежать, от дальнейших испытаний отстраняются.

При положительных оценках за первые три теста тестирование продолжают.

Следующие три теста показывают наличие у щенка врождённых поисковых способностей и устойчивости к внешним условиям, что позволяет предположить возможное использование щенка в служебной деятельности.

Тест 4. Проверка наличия игровой активности определяет степень развития инстинкта добычи. О желани и заин-

тересованности в обладании игровым предметом будут свидетельствовать напряжённая стойка, высоко поднятые уши, нетерпеливое скуление, взгляд, сосредоточенный на игровом предмете. Специалист-кинолог и помощник разыгрывают щенка, перебрасывая игрушку друг другу, вовлекают щенка в игру. Внимание щенка можно привлечь зигзагообразными движениями предмета по земле, побуждая его преследовать добычу и завладеть ею (рисунок 4).

Оценивают уровень активности, интерес щенка к преследованию и выраженность желания завладеть предметом.

В следующем тесте проверяется заинтересованность и вязкость поиска.

Для проведения теста выбирают спокойное место с минимумом раздражителей. Местность подбирают с наличием различных естественных или искусственных препятствий, укрытий. Владелец щенка оставляет на предмете свой запах (путём натиранья ладонями), даёт за нюхать его и, заинтересовав в овладении предметом, на виду у него забрасывает объект в пределах 10-12 метров. После выдержки в несколько секунд, щенка пу-



Рисунок 3 – Проверка врождённой настороженности и потенциала агрессии



Рисунок 4 – Оценка мотивации к преследованию игрового предмета

скают на самостоятельный поиск предмета. С найденным предметом щенку разрешают поиграть. Затем, заинтересовав щенка в очередной раз, снова забрасывают предмет, но незаметно для щенка переключают его в другое место и снова пускают щенка на поиск.

Обращают внимание на сконцентрированность поиска щенка, упорядоченность его движений, отсутствие внимания на отвлекающие раздражители, высокую настойчивость при поиске сле-

да. Хорошим результатом считается, когда щенок совершенно не отвлекается на раздражители незначительной силы и слабо реагирует на раздражители большей силы при поиске предмета движение зигзагом (челноком), отыскивание запахового источника нижним чутьем, замедление скорости движения при обнаружении источника запаха (рисунок 5).

Нежелательно, если щенок действует активно, но хаотично, в высоком темпе, не снижая его при нахождении запахо-



Рисунок 5 – Проверка активности, заинтересованности и вязкости поиска

Таблица – Результаты тестирования

№ теста / характер поведенческой реакции	Балл	Количество щенков, проявивших реакцию поведения	
		голов	%
Тест 1. Определение уравновешенности нервных процессов щенка			
Щенок проявляет боязнь, убегает	1	–	–
Щенок проявляет неуверенное поведение, пассивно-оборонительную реакцию	2	2	12,5
Щенок интересуется, но проявляет явную осторожность	3	4	25
Щенок проявляет агрессивное поведение	4	–	–
Щенок проявляет уверенное поведение, проявляет интерес к исследованию	5	10	62,5
Тест 2. Проверка врождённой настороженности и потенциала агрессии			
Щенок проявляет боязнь, уклоняется от взгляда, пытается убежать	1	1	6,25
Щенок проявляет боязнь, но контролируем владельцем. При приближении проверяющего в критическую зону, проявляет сильное беспокойство, уклоняется от контакта	2	1	6,25
Щенок проявляет безразличное отношение или ориентировочное поведение или спокойно наблюдает за приближающимся человеком, не проявляет агрессии	3	8	50
Щенок несколько неуверен, но не отступает, внимательно следит за действиями человека, в критической зоне пытается атаковать	4	5	31,25
Щенок уверен, проявляет агрессивно-оборонительное поведение, в критической зоне агрессивно и напористо атакует	5	3	18,75
Тест 3. Проверка смелости и способности к самозащите			
Щенок проявляет боязнь, пытается убежать	1	–	–
Щенок после приближения тестирующего человека проявляет сильное беспокойство, в критической зоне уклоняется от контакта	2	2	12,5
Щенок проявляет несколько неуверенное или ориентировочное поведение. При атаке тестирующим человеком, чередует уклонение с попытками наброситься, без хвата	3	5	31,25
Щенок проявляет безразличное отношение, но не отступает, производит попытки наброситься и осуществляет попытки хвата	4	6	37,5
Щенок проявляет агрессивно-оборонительное поведение, в критической зоне агрессивно атакует с крепким хватом	5	3	18,75
Тест 4. Проверка наличия игровой активности			
Щенок не проявляет интереса к игре, не преследует предмет	1	–	–

№ теста / характер поведенческой реакции	Балл	Количество щенков, проявивших реакцию поведения	
		голов	%
Щенок преследует предмет, но проявляет явную осторожность по отношению к помощнику, отказывается от игры и борьбы	2	2	12,5
Щенок преследует предмет, вступает в игру, но при игровой борьбе ведет себя неуверенно и быстро теряет интерес	3	3	18,75
Щенок активно преследует предмет, хватает его, игровая борьба непродолжительна, быстро отпускает, после 2-3 повторений теряет интерес	4	2	12,5
Щенок активно преследует предмет, хватает его, азартно и продолжительно борется за обладание им, долго удерживает, сохраняет интерес, виляя хвостом и рыча, изо всех сил тянет апорт на себя	5	11	68,75
Тест 5. Проверка активности, заинтересованности и вязкости поиска			
Щенок не проявляет интереса к поиску	1	1	6,25
Щенок движется в направлении брошенного игрового предмета, поиск не показывает, отвлекается на раздражители	2	1	6,25
Щенок демонстрирует слабо заинтересованный поиск, находит, но не забирает игровой предмет, проявляет ориентировочную реакцию на раздражители	3	3	18,75
Щенок активно двигается за предметом, демонстрирует достаточный поиск, находит и забирает игровой предмет, но бросает, отвлекаясь на раздражители	4	3	18,75
Щенок активно двигается за предметом, демонстрирует активный продолжительный поиск, находит и забирает его, не реагируя на раздражители	5	10	62,5
Тест 6. Проверка на отношение к сильному звуковому раздражителю (выстрел)			
Щенок демонстрирует сильный страх, панику	1	–	–
Щенок пытается убежать, не реагирует на команды	2	1	6,25
Щенок проявляет ориентировочную реакцию на выстрел	3	6	37,5
Щенок кратковременно проявляет лёгкую настороженность, без признаков испуга может замедлить движение, затем продолжает движение и не обращает внимания на выстрелы	4	6	37,5
Щенок реагирует на выстрелы спокойно и безразлично	5	5	31,25

вого следа, отвлечения на посторонние раздражители, переключение на посторонние предметы или отсутствие заинтересованности в поиске.

Тест 6. Если щенок успешно прошёл предыдущий тест, его проверяют на отношение к сильному звуковому раздражителю (выстрел). В этом тесте щенок

обязательно находится со своим владельцем на поводке. При движении щенка с кинологом по команде «Рядом», помощник производит два выстрела из автоматического оружия с расстояния не ближе 50 метров в сторону от щенка.

Допускается проявление ориентировочной реакции, быстро сменяющейся на настороженность, либо нейтральное поведение. Если щенок проявляет признаки паники, сильного страха, то испытание немедленно прекращают и считают, что щенок не пригоден к служебному использованию.

Результаты эксперимента представлены в таблице.

По данным таблицы, из 16 протестированных щенков, один щенок (6,25%) получил оценку 1 балл при проверке врождённой настороженности и потенциала агрессии и подлежит выбраковке. Выявлено, что в тестах № 1, 2, 3, 6 на определение смелости, уровня агрессии и способности к самозащите и устойчивость к раздражителям щенки показали достаточно хорошие результаты 50-68,75 % или 8-11 щенков (4 и 5 баллов), ещё 18,75-50% или 3-8 щенков набрали 3 балла, то есть продемонстрировали поведение, которое

корректируется с помощью методов дрессировки. Отметим, что в тестах на определение игровой заинтересованности и поисковых способностей максимальное количество щенков показывают хорошие и отличные результаты от 11 до 13 щенков (68,75-81,25%) получили 4 и 5 балла.

Для использования в племенной работе следует отбирать щенков, продемонстрировавших в тестах 1,2,3 и 6 оценки не ниже 4-5 баллов для повышения уровня агрессии в популяции немецких овчарок кинологической службы ФСИН России.

Выводы

Проверка поведения позволила адекватно выявить задатки темперамента у исследуемых щенков, в том числе уравновешенность нервной системы, оценить уровень социализации в обществе человека, смелость при взаимодействии с посторонними людьми, наличие оборонительного поведения и уровня агрессии к человеку, а также способность к самозащите.

Полученная информация позволит специалисту-кинологу УИС узнать возможности щенка и подобрать наиболее приемлемые методы дрессировки.

Библиографический список

1. Доброцветова, Е. А. Психологические тесты для щенков // Е. А. Доброцветова Сборник «Клуб служебного собаководства», – 1989, – С. 140-144.
2. Мычко, Е. Н., Сотская, М. Н. Поведение собаки: пособие для собаководов / Е. Н. Мычко, М. Н. Сотская, В. А. Беленький, Ю. В. Журавлев и др.: «Аквариум Принт»; Москва; – 2004. – 400 с.
3. Van Poucke E, Högl A, Jensen P, Roth LSV. Breed group differences in the unsolvable problem task: herding dogs prefer their owner, while solitary hunting dogs seek stranger proximity. *Anim Cogn.* 2022 Jun;25(3):597-603. doi: 10.1007/s10071-021-01582-5. Epub 2021 Nov 18. PMID: 34792653; PMCID: PMC9107394.
4. Pierantoni, Ludovica & Amadei, Eleonora & Pirrone, Federica (2022). Factors to Consider when Selecting Puppies and Preventing Later Behavioral Problems. *Advances in Small Animal Care.* – 2022. – № 3. – P. 1-11.
5. Salonen, M, Mikkola, S, Hakanen, E, Sulkama, S, Puurunen, J, Lohi, H. Reliability and Validity of a Dog Personality and Unwanted Behavior Survey. *Animals (Basel).* 2021 Apr 24;11(5):1234. doi: 10.3390/ani11051234. PMID: 33923262; PMCID: PMC8147106.
6. Тестирование. Толкование <https://psychology.academic.ru/>. (дата обращения 12.01.2023).

References

1. Dobrocztvetova, E. A. Psixologicheskie testy` dlya shhenkov // E. A. Dobrocztvetova Sbornik «Klub sluzhebnogo sobakovodstva», – 1989, – S. 140-144.
2. My`chko, E. N., Sotskaya, M. N. Povedenie sobaki: posobie dlya sobakovodov / E.N. My`chko, M. N. Sotskaya, V. A. Belen`kij, Yu. V. Zhuravlev i dr.: «Akvarium Print»; Moskva; – 2004. – 400 s.
3. Van Poucke E, Högl A, Jensen P, Roth LSV. Breed group differences in the unsolvable problem task: herding dogs prefer their owner, while solitary hunting dogs seek stranger proximity. Anim Cogn. 2022 Jun;25(3):597-603. doi: 10.1007/s10071-021-01582-5. Epub 2021 Nov 18. PMID: 34792653; PMCID: PMC9107394.
4. Pierantoni, Ludovica & Amadei, Eleonora & Pirrone, Federica (2022). Factors to Consider when Selecting Puppies and Preventing Later Behavioral Problems. Advances in Small Animal Care. – 2022. – № 3. –P. 1-11.
5. Salonen, M, Mikkola, S, Hakanen, E, Sulkama, S, Puurunen, J, Lohi, H. Reliability and Validity of a Dog Personality and Unwanted Behavior Survey. Animals (Basel). 2021 Apr 24;11(5):1234. doi: 10.3390/ani11051234. PMID: 33923262; PMCID: PMC8147106.
6. Testirovanie. Tolkovanie <https://psychology.academic.ru/>. (data obrashheniya 12.01.2023).

Информация об авторах:

Попцова Ольга Сергеевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры зоотехнии
Шеремета Татьяна Владимировна – кандидат педагогических наук, старший преподаватель кафедры кинологии,

Information about the authors:

Olga S. Poptsova – candidate of agricultural sciences, associate professor of the department of animal science
Tatiana V. Sheremeta – candidate of pedagogical sciences, senior lecturer of the department of cynology

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.
 Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.
 The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 25.01.2023; одобрена после рецензирования 20.02.2023; принята к публикации 02.03.2023.
 The article was submitted 25.01.2023; approved after reviewing 20.02.2023; accepted for publication 02.03.2023.

Иппология и ветеринария. 2023. № 1(47). С. 171-176.
 Hippology and Veterinary Medicine. 2023;1(47):171-176.

ФАРМАКОЛОГИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ

Научная статья
 DOI: 10/52419/2225-1537/2023.1.171-176
 УДК 619:616.995.1

Эффективность ивермека при гельминтозах у спортивных лошадей при различных способах введения

Дёмкина Ольга Владимировна¹, Соловьева Ирина Александровна²

¹ Дальневосточный государственный аграрный университет
² Дальневосточный зональный научно-исследовательский ветеринарный институт

¹ demkina-olsen@mail.ru <https://orcid.org/0000-0001-9303-4100>
² sia_storm@mail.ru <https://orcid.org/0000-0003-3946-4593>

Аннотация. Паразитирование гельминтов в желудочно-кишечном тракте отрицательно влияет на здоровье и спортивные результаты лошадей. Для дегельминтизации необходимо подобрать эффективный и безопасный препарат с учётом эпизоотической обстановки по гельминтозам в каждом конноспортивном клубе. Исследования провели на 100 головах спортивных лошадей пяти конноспортивных клубов Амурской области. Определены основные нематодозы лошадей в каждой конюшне. Лечебную эффективность определяли путём подсчёта яиц гельминтов в фекалиях до и после дегельминтизации. Установлено, что 1% раствор ивермека, применяемый перорально, обладает 100% лечебной эффективностью при стронгилятозах, параскаридозе, оксидозе и стронгилоидозе лошадей и не вызывает побочных эффектов.

Ключевые слова: Амурская область, гельминтозы лошадей, пероральная дегельминтизация, ивермек.

Для цитирования: Дёмкина О. В. Соловьева И. А. Эффективность ивермека при гельминтозах спортивных лошадей при пероральном способе введения // Иппология и ветеринария. 2023. № 1(47). С. 171-176.

The effectiveness of Ivermek in treating helminthiasis in sports horses depending on the route of its administration

Olga V. Demkina¹, Irina A. Solovyeva²

¹ Far East State Agrarian University

² Far Eastern Zonal Research Veterinary Institute

¹ demkina-olsen@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0001-9303-4100>

² sia_storm@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0003-3946-4593>

Abstract. Parasitic helminths in the gastrointestinal tract has negative effect on horses' health and sports results. In order to deworm the animals it is essential to choose effective and safe medicine taking into account the epizootic situation of helminthiasis in each equestrian club. The research has been conducted on 100 sports horses from five equestrian clubs of the Amur region. The authors identified the prevailing nematodes of horses in every club. The therapeutic effectiveness was determined by counting helminth eggs in faeces before and after deworming. It has been stated that 1% ivermek solution taken orally is 100% therapeutically effective against strongylatosis, paraskaridosis, oxyurosis and strongyloidosis of horses and does not cause any side effects.

Keywords: the Amur region, helminthiasis of horses, oral deworming, Ivermek.

For quotation: Demkina O. V., Solovyova I. A. The effectiveness of Ivermek in treating helminthiasis in sports horses in the case of the oral method of administration // Hippology and Veterinary Medicine. 2023;1(47):171-176.

Введение

В Амурской области начинается возрождение конного спорта после его продолжительного упадка. Открываются новые конюшни, увеличивается поголовье спортивных лошадей, проводятся соревнования и испытания племенных животных. Так, по данным Управления ветеринарии Амурской области, в г. Благовещенске и Благовещенском районе в 2021 г. поголовье лошадей составляло 288 голов, а в 2022 г. – уже 314 голов, которые сосредоточены в основном в конноспортивных клубах.

Лошади во время стартового сезона испытывают большие физические нагрузки и стресс от частых переездов в другие клу-

бы и ипподромы на соревнования, бега и скачки. Чтобы показать высокие спортивные результаты, животные должны находиться в превосходной физической форме. Гельминтозы – это патогенный фактор, влияющий на физиологические показатели. Доказано, что паразитирование параскаридов, анаплазофалат и циаостомин (L3) может являться одной из причин воспалительных реакций в кишечнике [1] и колики у лошадей [2, 3]. Ивермек – торговое название широко известного противопаразитарного препарата из группы макроциклических лактонов с действующим веществом ивермектином. Как антигельминтик пользуется популярностью не только у ветеринарных

специалистов [4], но и в кругу спортсменов и владельцев лошадей. Как правило, применяют ивермектины в виде паст или внутримышечных инъекций, несмотря на то, что пероральное применение раствора дешево, эффективно и безопасно [5, 6]. Поэтому с согласия владельцев лошадей было решено провести исследования эффективности ивермека при пероральном и внутримышечном способе введения для разработки в дальнейшем оптимальной схемы дегельминтизации.

Материалы и методы исследований

Исследования проводили в пяти конноспортивных клубах (КСК) г. Благовещенска и Благовещенского района Амурской области в 2022 г. на лошадях, спонтанно инвазированным нематодами желудочно-кишечного тракта. Исследования проводили в первой половине ноября, что напрямую связано с циклом развития желудочно-кишечного овца в Амурской области, когда личинки мигрируют из подязычной области, но ещё не успевают закрепиться на слизистой оболочке желудка [9]. Ивермектины обладают лечебным действием при гастрофилезе лошадей [10], и в данном случае при возможном паразитировании личинок, их гибель не провоцирует гастриты и язвы. Всего в опыте было 100 голов. Для дегельминтизации использовали ивермек 1% раствор для инъекций в водно-дисперсной форме в дозе 1 мл на 50 кг живой массы лошади (0,2 мг/кг по действующему веществу) однократно. В каждом клубе были сформированы опытные группы лошадей по 20 голов, контрольных групп не было. Два клуба («Адмирал» – КСК №1 и «Аллюр» – КСК № 2) проводили дегельминтизацию путём внутримышечной инъекции в среднюю треть шеи. Три клуба («Лансада» – КСК №3, «Контур» – КСК №4, ОАО «Россипподромы» – КСК № 5) применяли ивермек перорально индивидуально каждому животному. При этом в КСК № 3 и КСК № 4 препарат выпаивали из шприца на корень языка каждой лошади, в КСК № 5 дозу препарата сме-

шивали с 1 кг овса в одно из кормлений. Каждую дачу препарата контролировали на полное введение, выпойку и поедание. После дегельминтизации наблюдали за состоянием животных во всех опытных группах в течение двух недель ежедневно. Лечебную эффективность определяли по Н.М. Городовичу (1973) путём обследования животных до дегельминтизации и через 14 дней после. За показатель эффективности взяты данные опыта «критический тест» [7]. Фекалии исследовали на наличие яиц нематод методом флотации с аммиачной селитрой по Котельникову-Хренову. На инвазию оксиурами исследовали методом соскоба с перинальных складок [8].

Результаты исследований и обсуждение

Все лошади опытных групп имели хорошую и удовлетворительную упитанность, были активны, поедали корм полностью. По результатам обследования, проведённого до дегельминтизации, среди поголовья лошадей были выявлены стронгилятозы (возбудитель подсемейство *Cyathostominae*, Lichtenfels, 1975), параскаридоз (*Parascaris equorum*, Goeze, 1782), оксиуроз (*Oxiuris equi*, Scharank, 1788) и стронгилоидоз (*Strongyloides westeri*, Ihle, 1917) в различных комбинациях в форме микстинвазии. Животные с оксиурозом имели характерный клинический симптом – зачёс корня хвоста.

У лошадей, которым ивермек вводили внутримышечно, отмечалась болевая реакция на инъекцию. При индивидуальном пероральном введении все животные выпили раствор полностью, некоторые проявляли беспокойство от непривычной процедуры. Животные, которые получали дозу препарата в смеси с овсом, никак не отреагировали на добавку в их привычном корме, поедали всю порцию овса полностью.

При проведении ежедневного осмотра у всех животных опытных групп не наблюдалось изменений физиологического состояния. Аппетит оставался на преж-

Таблица – Эффективность ивермека при различных способах введения, n=20

Инъекционно								
КСК №1								
Показатели	До дегельминтизации				После дегельминтизации			
	строн- гиляты	пара- скарисы	стронги- лоиды	оксиу- ры	строн- гиляты	пара- скарисы	стронги- лоиды	оксиу- ры
Заражено животных, голов	20	9	4	8	6	5	2	0
Обнаружено яиц, шт.	2263	91	27	14	340	28	4	0
ЭЭ%	-	-	-	-	70	55,5	50	100
ИЭ%	-	-	-	-	85	69,2	71,4	100
КСК №2								
Заражено животных	20	2	0	8	1	0	0	0
Обнаружено яиц, шт.	104	2	0	16	4	0	0	0
ЭЭ%	-	-	-	-	95	100	-	100
ИЭ%	-	-	-	-	96,2	100	-	100
Перорально								
КСК №3 (индивидуальное выпаивание)								
Показатели	До дегельминтизации				После дегельминтизации			
	строн- гиляты	пара- скарисы	стронги- лоиды	оксиу- ры	строн- гиляты	пара- скарисы	стронги- лоиды	оксиу- ры
Заражено животных, голов	12	0	0	3	0	0	0	0
Обнаружено яиц, шт.	72	0	0	5	0	0	0	0
ЭЭ%	-	-	-	-	100	-	-	100
ИЭ%	-	-	-	-	100	-	-	100
КСК №4 (индивидуальное выпаивание)								
Заражено животных, голов	20	2	0	4	0	0	0	0
Обнаружено яиц, шт.	904	6	0	13	0	0	0	0
ЭЭ%	-	-	-	-	100	100	-	100
ИЭ%	-	-	-	-	100	100	-	100
КСК №5 (индивидуально в смеси с кормом)								
Заражено животных, голов	20	5	0	4	0	0	0	0
Обнаружено яиц, шт.	2156	12	0	11	0	0	0	0
ЭЭ%	-	-	-	-	100	100	-	100
ИЭ%	-	-	-	-	100	100	-	100

нем уровне, на месте инъекций отсутствовали отёки и болезненность мышц, симптомов колик, кожных высыпаний и каких-либо других изменений не регистрировали. Лошади продолжали спортивный тренинг без ограничений.

Через 14 дней после дегельминтизации у всех животных опытных групп в каждой конюшне были взяты и исследованы контрольные пробы фекалий, определены нозологические единицы и посчитана экстенсивность (ЭЭ) и интенсификация (ИЭ) ивермека при каждом способе введения (таблица).

Таким образом, ивермек при пероральном введении показал высокую лечебную эффективность против нематодозов: животные во всех опытных группах полностью освободились от паразитов. Ивермек, применяемый инъекционно, обладает высокой эффективностью против оксидов, в то время как его лечебная эффективность против стронгилов и стронгилоидов оказалась невысокой.

Заключение

У спортивных лошадей в Амурской области основными паразитами желудочно-кишечного тракта являются стронгиляты, параскариды, оксиды и стронгилоиды. Дегельминтизация лошадей ивермектинами в осенний период должна проводиться не позднее середины ноября для исключения осложнений после гибели личинок гастрофилюсов. При любом способе введения ивермек не вызывает побочных эффектов, лошади могут продолжать спортивный тренинг без ограничений. Пероральная дегельминтизация не является стресс-фактором для животного. Ивермек в виде 1% раствора в рекомендуемой дозе 1 мл/50 кг живой массы при энтеральном применении обладает 100% эффективностью против основных нематод лошадей и может быть включён в схему дегельминтизации спортивных лошадей в условиях конноспортивных клубов и ипподромов.

Библиографический список

1. Cytokine responses to Cyathostominae larvae in the equine large intestinal wall. Davidson, AJ, Hodgkinson, JE, Proudman, CJ, Matthews, JB. Res Vet Sci. 2005 Apr;78(2):169-76.
2. Are small strongyles (Cyathostominae) involved in horse colic occurrence? Stancampiano, L, Usai, F, Marigo, A, Rinnovati, R. Vet Parasitol. 2017 Nov 30;247:33-36.
3. Proudman, C. J. The role of parasites in equine colic // Equine veter. Educat.-1999.-Vol.11,N 4.-P. 219-224.
4. The pharmacokinetics and metabolism of ivermectin in domestic animal species. González Canga A, Sahagún Prieto AM, José Díez Liébana M, Martínez NF, Vega MS, Vieitez JJ. Vet J. 2009 Jan;179(1):25-37.
5. Лечение паразитозов лошадей ивермексом. Сидоркин, В. А., Сулейманов, Г. А. Российский паразитологический журнал. 2010. № 3. С. 98-101.
6. The route of administration drastically affects ivermectin activity against small strongyles in horses. Saumell, C, Lifschitz, A, Baroni, R, Fusé, L, Bistoletti, M, Sagües, F, Bruno, S, Alvarez, G, Lanusse, C, Alvarez L. Vet Parasitol. 2017 Mar 15;236:62-67.
7. Городович, Н. М. Методика оценки эффективности антгельминтиков на спонтанно зараженных животных // Ветеринарная профилактика болезней сельскохозяйственных животных в Сибири. – Новосибирск, 1973. – С. 133-134.
8. Методические рекомендации по диагностике наиболее распространенных гельминтозов сельскохозяйственных животных // М., ВАСХНИЛ.– 1980, с. 5-6.
9. Акулов, Н. М. К биологии большого желудочного овца // Природа. – 1951. – № 10. – С. 68.
10. Antiparasitic effectiveness of ivermectin in the horse. Yazwinski, T.A., Hamm, D., Greenway, T., Tilley, W. Am., J Vet Res. 1982 Jun;43(6):1092-4.

References

1. Cytokine responses to Cyathostominae larvae in the equine large intestinal wall. Davidson, AJ, Hodgkinson, JE, Proudman, CJ, Matthews, JB. Res Vet Sci. 2005 Apr;78(2):169-76.
2. Are small strongyles (Cyathostominae) involved in horse colic occurrence? Stancampiano, L, Usai, F, Marigo, A, Rinnovati, R. Vet Parasitol. 2017 Nov 30;247:33-36.
3. Proudman, C. J. The role of parasites in equine colic // Equine veter. Educat.-1999.-Vol.11,N 4.- P. 219-224.
4. The pharmacokinetics and metabolism of ivermectin in domestic animal species. González Canga A, Sahagún Prieto AM, José Díez Liébana M, Martínez NF, Vega MS, Vieitez JJ. Vet J. 2009 Jan;179(1):25-37.
5. Lechenie parazitov loshadej ivermekom. Sidorkin, V. A., Sulejmanov, G. A. Rossijskij parazitologicheskij zhurnal. 2010. № 3. S. 98-101.
6. The route of administration drastically affects ivermectin activity against small strongyles in horses. Saumell, C, Lifschitz, A, Baroni, R, Fusé, L, Bistoletti, M, Sagües, F, Bruno, S, Alvarez, G, Lanusse, C, Alvarez L. Vet Parasitol. 2017 Mar 15;236:62-67.
7. Gorodovich, N. M. Metodika ocenki effektivnosti antgel'mintikov na spontanno zarazhenny'x zhivotny'x // Veterinarnaya profilaktika boleznej sel'skoxozyajstvenny'x zhivotny'x v Sibiri. – Novosibirsk, 1973. – S. 133-134.
8. Metodicheskie rekomendacii po diagnostike naibolee rasprostranenny'x gel'mintozov sel'skoxozyajstvenny'x zhivotny'x // M., VASXNIL. – 1980, s. 5-6.
9. Akulov, N. M. K biologii bol'shogo zheludochnogo ovoda // Priroda. – 1951. – № 10. – S. 68.
10. Antiparasitic effectiveness of ivermectin in the horse. Yazwinski, T.A., Hamm, D., Greenway, T., Tilley, W. Am., J Vet Res. 1982 Jun;43(6):1092-4.

Информация об авторах:

Дёмкина Ольга Владимировна – кандидат ветеринарных наук, доцент
Соловьева Ирина Александровна – кандидат биологических наук

Information about the authors:

Olga V. Demkina – candidate of veterinary sciences, associate professor
Irina A. Solovyeva – candidate of biological sciences

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

Статья поступила в редакцию 28.12.2022; одобрена после рецензирования 20.02.2023; принята к публикации 02.03.2023.

The article was submitted 28.12.2022; approved after reviewing 20.02.2023; accepted for publication 02.03.2023.

Иппология и ветеринария. 2023. № 1(47). С. 177-183.

Hippology and Veterinary Medicine. 2023;1(47):177-183.

ФАРМАКОЛОГИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ

Научная статья

DOI: 10/52419/2225-1537/2023.1.177-183

УДК 619:616.1:577.12:636.2

Интравитреальное введение фибринолитика «Актилизе» для лечения кровоизлияний в стекловидное тело

Соломахина Любовь Анатольевна¹

¹ Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

¹ barashek.l@yandex.ru

<https://orcid.org/0000-0003-2238-2727>

Аннотация. Цель исследования – обосновать целесообразность внедрения в ветеринарную клиническую практику препарата «Актилизе» с фибринолитическими свойствами; установить его эффективность в лечении кровоизлияний в стекловидное тело; отработать способ введения данного препарата интравитреально. Работа выполнялась в течение 2016-2023 годов на кафедре терапии и фармакологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I». Экспериментальная часть выполнялась на базе ветеринарной клиники «Кот М@троскин» и Воронежского ветеринарного госпиталя № 1. Результаты наших исследований были апробированы на собаках и кошках, принадлежавших владельцам и заводчикам из Воронежской и других областей. В опытах участвовали: собаки – 15 животных; кошки – 15 животных. Всего 30 животных. Обоснование методологических подходов проведено с учётом актуальности, цели и задач исследований, анализа данных отечественной и зарубежной литературы по теме и результатов собственных исследований. Предметы исследований: клинический статус домашних животных с кровоизлияниями в стекловидное тело, фибринолитическая активность «Актилизе» и оценка его экономической и терапевтической эффективности при гемофтальме собак и кошек. Основой методологии исследований стали научно обоснованная постановка проблемы, методы и средства лечения кровоизлияний в стекловидное тело животных, обеспечивающие максимальную эффективность за счёт совершенствования существующих протоколов лечения, а также апробирование «Актилизе» и интравитреального способа его введения в ветеринарной практике.

Ключевые слова: интравитреально, фибринолитик, «Актилизе», увеиты, гемофтальм, ветеринарная офтальмология.

Для цитирования: Соломахина Л.А. Интравитреальное введение фибринолитика «Актилизе» для лечения кровоизлияний в стекловидное тело// Иппология и ветеринария. 2023. № 1(47). С. 177-183.

Intravitreal injection of fibrinolytic “Actilyse” for the treatment of hemorrhages in the vitreous body

Lyubov A. Solomakhina¹

¹ Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I

¹ barashek.l@yandex.ru

<https://orcid.org/0000-0003-2238-2727>

Abstract. The aim of the study is to introduce the drug “Actilyse” with fibrinolytic properties into veterinary clinical practice; to establish its effectiveness in the treatment of vitreous hemorrhages; to work out the method of administration of this drug intravitreally. The work was carried out during 2016–2023 at the Department of Therapy and Pharmacology of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I”. The experimental part was carried out on the basis of the veterinary clinic “Cat M@Troskin” and the Voronezh Veterinary Hospital No. 1. The results of our research were tested on dogs and cats belonging to owners and breeders from Voronezh and other regions. The experiments involved: dogs – 15 animals; cats – 15 animals. There are 30 animals in total. The substantiation of methodological approaches is carried out taking into account the relevance, goals and objectives of research, analysis of data from domestic and foreign literature on the topic and the results of their own research. Subjects of research: clinical status of pets with vitreous hemorrhages, fibrinolytic activity of “Actilyse” and evaluation of its economic and therapeutic effectiveness in hemophthalmos of dogs and cats. The basis of the research methodology was a scientifically based formulation of the problem, methods and means of treating hemorrhages in the vitreous body of animals, ensuring maximum effectiveness by improving existing treatment protocols, as well as testing “Actilyse” and the intravitreal method of its introduction in veterinary practice.

Keywords: intravitreal, fibrinolytic, Actilyse, uveitis, hemophthalmia, veterinary ophthalmology.

For citation: Lyubov A. Solomakhina. Intravitreal injection of fibrinolytic “Actilyse” for the treatment of hemorrhages in the vitreous body // Hippology and Veterinary Medicine. 2023;1(47):177–183.

Введение

Интравитреальная инъекция представляет собой введение лекарственного препарата в стекловидное тело при помощи иглы через пункцию склеры. Доставка препаратов в задний отрезок крайне затруднена из-за наличия гематофтальмического барьера. Интравитреальные инъекции имеют преимущество в виде быстрой доставки препарата непосредственно к очагу поражения, минуя гема-

тофтальмический барьер. Большинство местных лекарственных препаратов не достигают сетчатки. Медикаменты, введенные в вену, мышцу или подкожно также не полностью проходят к сетчатке, в то время как основная часть офтальмологической патологии требует доставки лекарств непосредственно к этой области. При введении в стекловидное тело лекарственный препарат образует депо, что обеспечивает пролонгированное дей-

ствие для глазных тканей заднего отрезка, в особенности хориоида, и сетчатки, минимизируется вероятность системных побочных эффектов [1, 6, 8, 9].

Показания к интравитреальным инъекциям

При помощи интравитреального введения в ветеринарной офтальмологии можно успешно лечить тяжёлые и потенциально приводящие к полной или частичной потере зрения заболевания, такие как:

- тяжёлые задние, передние увеиты, пануеиты;
- отслойку сетчатки;
- гемофтальм;
- эндофтальмит.

В гуманитарной офтальмологии интравитреальные инъекции широко применяются, в том числе в терапии таких заболеваний заднего отрезка глаза, как возрастная макулодистрофия (влажная форма), диабетический значимый макулярный отёк (являющийся результатом пролиферативной диабетической ретинопатии), тромбоз (окклюзия) центральной вены сетчатки или её ветвей, кистозный отёк макулы, хориоидальная неоваскулярная мембрана (возникшая вторично вследствие множественной ретинальной патологии) и т.д. [2, 10].

Преимущества и недостатки метода

Интравитреальное введение лекарственных препаратов, как и любой иной способ введения, имеет свои плюсы и минусы.

Преимуществами метода являются прицельная доставка препарата к очагу поражения, высокая вероятность максимального терапевтического эффекта, низкие риски системных побочных эффектов.

Однако инъекции в стекловидное тело обычно используются в исключительных случаях в качестве последнего средства при неэффективности другой терапии. Введение препаратов таким способом должно выполняться только опытными офтальмохирургами, так как неправиль-

ная инъекционная техника может вызвать серьёзные интраокулярные осложнения, такие как:

- риск эндофтальмита (при соблюдении всех асептических мероприятий, риски бактериальной контаминации минимальны);
- выраженное стойкое повышение ВГД;
- отслойка сетчатки;
- повреждение хрусталика;
- субконъюнктивальные или внутриглазные кровоизлияния;
- прогрессирование или развитие уже имеющейся катаракты;
- гипотония;
- аллергические или анафилактические реакции.

В нашей практике зачастую мы видим большое количество животных, для которых недостаточна стандартная местная и системная противовоспалительная терапия для лечения кровоизлияний в стекловидное тело. Для таких животных требовалось дополнительное введение в схему лечения фибринолитических препаратов, которые могли бы обеспечить быстрый лизис кровяных сгустков при гемофтальме. Однако мы заметили недостаточный эффект от большинства стандартных инъекционных фибринолитиков (Гемаза, Лонгидаза, Лидаза и т. д.), применение которых широко описано в различных источниках. В большинстве клинических случаев из нашей практики использование этих препаратов оказалось недостаточным для эффективного лизиса кровяных сгустков в стекловидном теле, особенно в хронических случаях, что приводило к тяжёлым осложнениям, вплоть до потери зрения. В связи с этим встал вопрос об эффективной фибринолитической терапии при лечении кровоизлияний в стекловидное тело, а также о простом и доступном способе введения этих препаратов [3, 4, 5, 7, 11].

Цель и задачи исследования.

Учитывая вышесказанное, мы поставили цель обосновать целесообразность

внедрения в ветеринарную клиническую практику препарата «Актилизе» с фибринолитическими свойствами; установить его эффективность в лечении кровоизлияний в стекловидное тело; отработать способ введения данного препарата интравитреально.

Материал и методы исследований

Работа выполнялась в течение 2016-2023 годов на кафедре терапии и фармакологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I». Экспериментальная часть выполнялась на базе ветеринарной клиники «Кот М@троскин» и Воронежского ветеринарного госпиталя № 1.

Результаты наших исследований были апробированы на собаках и кошках, принадлежавших владельцам и заводчикам из Воронежской и других областей. В опытах участвовали: собаки – 15 животных; кошки – 15 животных. Всего 30 животных.

Обоснование методологических подходов проведено с учётом актуальности, цели и задач исследований, анализа данных отечественной и зарубежной литературы по теме и результатов собственных исследований.

Предметы исследований: клинический статус домашних животных с кровоизлияниями в стекловидное тело, фибринолитическая активность «Актилизе» и оценка экономической и терапевтической эффективности препарата при гемофтальме собак и кошек.

Основой методологии исследований стали научно обоснованная постановка проблемы, методы и средства лечения кровоизлияний в стекловидное тело животных, обеспечивающие максимальную эффективность за счёт совершенствования существующих протоколов лечения, а также апробирование «Актилизе» и интравитреального способа его введения в ветеринарной практике.

Результаты исследований и их обсуждение

Для лечения гемофтальма в практике гуманной медицины разработаны различные схемы, которые адекватны степени поражения сосудистой оболочки. В отечественной и зарубежной литературе существует большое количество информации по медикаментозному и оперативному устранению кровяных сгустков в стекловидном теле. Однако в ветеринарной офтальмологии эта тема мало разработана. Кроме того, применение оперативных способов лечения, описанных в медицинской литературе по офтальмологии, зачастую неосуществимо в большинстве российских ветеринарных клиник из-за отсутствия квалифицированных ветеринарных врачей-офтальмологов и дорогостоящего оборудования. А при наличии этих условий – опыта работы. Поэтому встал вопрос обоснования внедрения в практику ветеринарного врача-офтальмолога эффективного фибринолитика «Актилизе», а также интравитреального способа его введения без использования дорогостоящего оборудования.

Основываясь на данных литературы и проведённых опытов, мы опробовали фибринолитик «Актилизе» и способ его интравитреального введения в ветеринарной офтальмологии. Для проведения интравитреальной инъекции рекомендована общая анестезия. Инъекция может быть осуществлена и под местным обезболиванием, однако в отличие от субконъюнктивных введений и введений препаратов в ПКГ данный способ доставки препаратов является более болезненным и применение только местной анестезии в виде инокаина или алкаина зачастую бывает недостаточно для осуществления данной манипуляции.

Перед интравитреальной инъекцией для профилактики бактериальной контаминации глаз тщательно обрабатывается раствором бетадина 1:50. Для получения раствора бетадина нужной концентрации к 200 мл 0,9% раствора натрия хло-

рида добавляется 4 мл 10% раствора бетадина. Далее на глазную поверхность наносится 2 капли антибактериального препарата широкого спектра действия (флоксал и т.д.). Через 10 мин глаз обезболивается путём 2-3-х кратного закапывания местного анестетика (инокаин/алкаин) в интервале 2 минуты. При необходимости животному вводится системная анестезия. В редких случаях в гуманной медицине перед проведением данной процедуры используется субконъюнктивное введение лидокаина с целью дополнительного обезболивания. Для проведения манипуляции используется только стерильный хирургический инструментарий, врач работает в стерильных перчатках. Для удобства доступа к месту инъекции в глазную щель размещается векорасширитель.

Проколы должны осуществляться в области плоской части цилиарного тела (Pars Plana Ciliaris), потому что более краниальные проколы могут поразить хрусталик и привести к катаракте, а более каудальные затронуть складчатую часть цилиарного тела (Pars Plicata Ciliaris) и привести к тяжёлому внутриглазному кровоизлиянию, а также к отслойке сетчатки. Расположение точки введения иглы диаметром от 22 до 26 G (от 0,70 до 0,45 мм) в верхне-наружном сегменте глаза составляет от 5 до 7 мм позади лимба для кошек и собак и 10 мм для лошадей, в зависимости от глазного квадранта и размера глазного яблока. Производится сквозной прокол склеры и игла вводится в задний отрезок под косым углом по направлению к ДЗН (к центру стекловидного тела) (рис.1). Правильное направление иглы крайне важно, так как если ввести иглу под прямым углом, возможна перфорация хрусталика и развитие травматической катаракты, что особенно актуально для кошек, имеющих сферофакийный большой хрусталик. В месте прокола конъюнктиву рекомендовано немного сместить в сторону для предотвращения развития эндофтальмита. Расстояние от лимба до места введения

определяется при помощи штангенциркуля. Можно производить введение под контролем УЗИ. Введение в стекловидное тело осуществляется медленно на глубину 0,3-0,5 см. Для профилактики истечения препарата после изъятия иглы конъюнктиву примерно на 1 минуту зажимается пинцетом.

Объём введения в стекловидное тело составляет 0,05–0,2 мл раствора. При введении 0,2 мл, а также при повышенном офтальмотонусе рекомендована предварительная аспирация ВГЖ при помощи парацентеза ПКГ. Оптимально вводить в стекловидное тело объём 0,1 мл и меньше.

«Актилизе» (алтеплаза) относится к группе тканевого активатора плазминогена (Tissue-type plasminogen activator; tPA). Тканевой активатор плазминогена – это белок, относящийся к группе секретируемых протеаз, превращающий профермент плазминоген в активную форму – плазмин, являющийся фибринолитическим ферментом. Синтезируется в виде одной цепи аминокислот, соединяющейся с плазминогеном при помощи дисульфидных мостиков. Участвует в процессах ремоделирования тканей и миграции клеток. Гиперактивация фермента приводит к повышенной кровоточивости, сниженная активность – к угнетению процессов фибринолиза, что может привести к тромбозам и эмболиям.

«Актилизе» вводится в стекловидное тело при гемофтальме, когда кровотечение взято под контроль (не следует применять данный препарат во время или непосредственно после кровотечения) в дозе 50-100 мкг, что соответствует 0,05-0,10 мл раствора соответственно. «Актилизе» может храниться в замороженном виде до готовности к использованию. Для того чтобы минимизировать риск повторного кровотечения после введения «Актилизе», можно использовать транексам за несколько дней до и после введения «Актилизе» в дозе 10-15 мг на кг массы тела.

Из нашего опыта лизис кровяных сгустков в стекловидном теле происходил

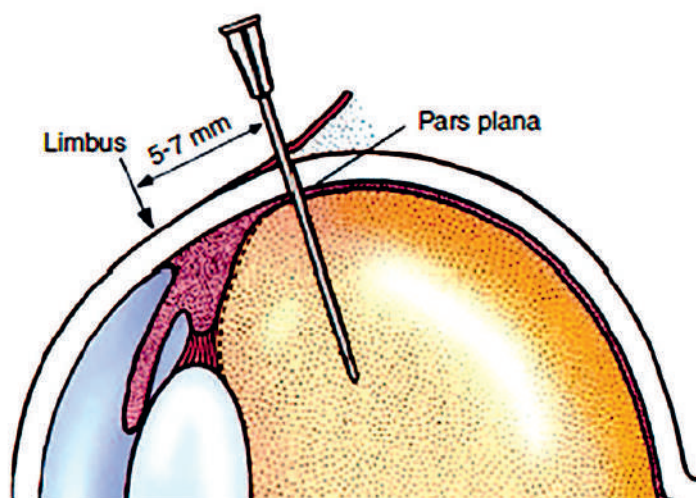


Рисунок 1 – Схематическое изображение интравитреального введения препаратов у кошек и собак

в течение 1-7 дней от момента интравитреального введения «Актилизе», в зависимости от времени их нахождения в стекловидном теле.

Заключение

Таким образом, благодаря поставленным опытам нам удалось обосно-

вать внедрение в клиническую ветеринарную практику препарата «Актилизе» с фибринолитическими свойствами; установить его эффективность в лечении гемофтальма различной степени тяжести; отработать простой способ введения данной композиции интравитреально.

Библиографический список

1. Кирк, Р. Современный курс ветеринарной медицины Кирка / Р. Кирк, М. П. Нэссис // – М.: ООО «Аквариум-Принт», 2005. – 1376 с.
2. Риис, Р. К. Офтальмология мелких домашних животных / Р. К. Риис – М.: «Аквариум-Принт». 2006. – 280с.
3. Сароян, С. В. Диагностика, клинко-морфологическая характеристика и лечение экзогенного и эндогенного увеита у собак: автореф. дис. ... канд. ветеринарных наук / Сароян Сергей Вартанович : Моск. гос. акад. ветеринарн. медицины, Москва, 2009. – 24 с.
4. Способ лечения передних увеитов животных и птиц легкой и средней степени тяжести. Патент RU 2 707 279 С1 Авторы: Соломахина Любовь Анатольевна, Аргунов Муаед Нурдинович; Подача 2018.11.26; Публикация 2019.11.26. Начало действия 2018.11.26.
5. Способ лечения передних увеитов животных и птиц тяжелой степени тяжести. Патент RU 2 706 338 С1 Авторы: Соломахина Любовь Анатольевна, Аргунов Муаед Нурдинович; Подача 2018-11-26; Публикация 2019-11-18.
6. Стекольников, А. А. Ветеринарная офтальмология: учебник/ А. А. Стекольников, Л. Ф. Сотникова. – СПб: ПроспектНауки, 2017. – 288 с.
7. Crispin, S. M. Uveitis in the dog and cat / S. M. Crispin // Journal of Small Animal Practice. – 1988. – № 29(7). – P. 429–447.
8. Kirk, N. Essentials of Veterinary ophthalmology / N. Kirk. – N. Y.: John Wiley & Sons Inc, 2014. – 720 p.
9. Maggs, D. J. Slatters's fundamentals of veterinary ophthalmology/ D. J. Maggs, P. E. Miller, R. Ofri. – St. – Louis: Elsevier, 2017. – 584 p.

10. Stades, F. C. Ophthalmology for the Veterinary Practitioner / F. C. Stades, M. Wyman, M. H. Boevé, et al. – Hannover: Schlutersche, 2007. – P. 204
11. Беспалова Т. О., Артюшина Ю. Ю., Олейник В. В., Ротанов Д. А., Пудовкина Т. Н., научный консультант Шилкин А. Г. Опыт применения фибринолитических ферментов в ветеринарной офтальмологии. Центр ветеринарной офтальмологии доктора Шилкина А. Г.; Москва, 2008. Источник: материалы 16-Московского международного ветеринарного конгресса стр. 146-148.

References

1. Kirk, R. Sovremennyj kurs veterinarnoj mediciny` Kirka / R. Kirk, M. P. Ne`ssis // – М.: ООО «Аквариум-Print», 2005. – 1376 s.
2. Riis, R. K. Oftal`mologiya melkix domashnix zhivotny`x / R. K. Riis – М.: «Аквариум-Print». 2006. – 280s.
3. Saroyan, S. V. Diagnostika, kliniko-morfologicheskaya xarakteristika i lechenie`kzogenno i e`ndogennogouveita u sobak: avtoref. dis. ... kand. veterinarny`x nauk. Mosk. gos. akad. veterinarn. mediciny`, Moskva, 2009. – 24 p.
4. Sposob lecheniya perednix uveitov zhivotny`x i pticz legkoj i srednej stepeni tyazhesti. Patent RU 2 707 279 S1 Avtory`: SolomaxinaLyubov` Anatol`evna, ArgunovMuaedNurdinovich; Podacha 2018.11.26; Publikaciya 2019.11.26. Nachalodejstviya 2018.11.26.
5. Sposob lecheniya perednix uveitov zhivotny`x i pticz tyazhelej stepeni tyazhesti. Patent RU 2 706 338 S1 Avtory`: Solomaxina Lyubov` Anatol`evna, Argunov Muaed Nurdinovich; Podacha 2018-11-26; Publikaciya 2019-11-18.
6. Stekol`nikov, A. A. Veterinarnaya oftal`mologiya: uchebnik/ A. A. Stekol`nikov, L. F. Sotnikova. – SPb: ProspektNauki, 2017. – 288 s.
7. Crispin, S. M. Uveitis in the dog and cat / S. M. Crispin // Journal of Small Animal Practice. – 1988. – № 29(7). – R. 429–447.
8. Kirk, N. Essentials of Veterinary ophthalmology / N. Kirk. – N. Y.: John Wiley & Sons Inc, 2014. – 720 R.
9. Maggs, D. J. Slatters's fundamentals of veterinary ophthalmology/ D. J. Maggs, P. E. Miller, R. Ofri. – St. –Louis: Elsevier, 2017. – 584 p.
10. Stades, F. C. Ophthalmology for the Veterinary Practitioner / F. C. Stades, M. Wyman, M. H. Boevé, et al. – Hannover: Schlutersche, 2007. – R. 204
11. Bespalova T. O., Artyushina Yu. Yu., Olejnik V. V., Rotanov D. A., Pudovkina T. N., nauchny`j konsul`tant Shilkin A. G. Opy`t primeneniya fibrinoliticheskix fermentov v veterinarnoj oftal`mologii. Centr veterinarnoj oftal`mologii doktora Shilkina A. G.; Moskva, 2008. Istochnik: materialy` 16-Moskovskogo mezhdunarodnogo veterinarnogo kongressa str. 146-148.

Информация об авторе:

Соломахина Любовь Анатольевна – соискатель

Information about the author:

Lyubov A. Solomakhina – the applicant

Статья поступила в редакцию 28.01.2023; одобрена после рецензирования 20.02.2023; принята к публикации 02.03.2023.

The article was submitted 28.01.2023; approved after reviewing 20.02.2023; accepted for publication 02.03.2023.

Иппология и ветеринария. 2023. № 1(47). С. 184-191.
Hippology and Veterinary Medicine. 2023;1(47):184-191.

ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ И ИММУНОЛОГИЯ

Научная статья
DOI: 10/52419/2225-1537/2023.1.184-191
УДК 619:617.3:636.2

Лечение осложнённых бактериальной инфекцией гнойно-некротических заболеваний копыт у коров

Дашко Денис Владимирович¹

¹ Иркутский государственный аграрный университет им. А. А. Ежевского

¹ den120577@bk.ru <https://orcid.org/0000-0002-5703-7301>

Аннотация. Изучена лечебная эффективность применения препарата «Цефтонит» при гнойно-некротических патологиях в области копыт у крупного рогатого скота. Проведены исследования по изучению сравнительной терапевтической эффективности препарата «Цефтонит» при некробактериозе у крупного рогатого скота, осложнённом ассоциациями микроорганизмов. Объектами исследования служили 70 коров с гнойно-некротическими поражениями копыт и подтверждённым лабораторией диагнозом на некробактериоз. Коров разделили на две группы: опытную (50 голов) и контрольную (20 головы). Установлено, что при применении препарата «Цефтонит» положительный лечебный эффект наступил у 45 коров и составил 90%. У животных опытной группы признаки заживления отмечали уже на 4-е сутки после начала лечения: воспалительная реакция (отёк и гиперемия) и зона поражения заметно уменьшались, полноценно очищалась от гнойно-некротического субстрата. На 5-е сутки появлялась молодая грануляция, на 7-8-е сутки значительно нивелировались признаки гнойного воспаления, экссудация из ран прекращалась, присутствовала краевая эпидермизация. Средняя площадь раны составляла, в среднем, около 40% от первоначальной. Сроки выздоровления животных составили в среднем 12-13 суток.

Ключевые слова: ветеринарная хирургия, крупный рогатый скот, коровы, гнойно-некротические поражения, некробактериоз, хирургическая инфекция, лечение.

Для цитирования: Дашко Д. В. Лечение осложнённых бактериальной инфекцией гнойно-некротических заболеваний копыт у коров // Иппология и ветеринария. 2023. № 1(47). С. 184-191.

INFECTIOUS DISEASES AND IMMUNOLOGY

Original article

Treatment of purulent-necrotic diseases of hooves complicated by bacterial infection in cows

Den V. Dashko¹

¹ Irkutsk State Agrarian University named after A. A. Yezhevsky

¹ den120577@bk.ru <https://orcid.org/0000-0002-5703-7301>

Abstract. The therapeutic efficacy of the drug “Ceftonite” as a result of its use in purulent-necrotic pathologies in the hoof area in cattle has been studied. Studies on the comparative therapeutic efficacy of the drug “Ceftonite” in necrobacteriosis in cattle, complicated by associations of microorganisms. The objects of the study were 70 cows with purulent-necrotic lesions of the hooves, with a laboratory-confirmed diagnosis of necrobacteriosis, which were divided into two groups: experimental (50 heads) and control (20 heads). It was found that when using the drug “Ceftonite”, a positive therapeutic effect occurred in 45 cows and amounted to 90%. In animals of the experimental group, signs of healing were noted already on the 4th day after the start of treatment: the inflammatory reaction (edema and hyperemia) and the affected area noticeably decreased, fully cleared of the purulent-necrotic substrate. On the 5th day, young granulations appeared, on the 7th-8th day, signs of purulent inflammation were significantly leveled, exudation from wounds stopped, marginal epidermization was present. The average area of the wound was, on average, about 40% of the original. The recovery time of the animals was, on average, 12-13 days.

Keywords: veterinary surgery, cattle, cows, purulent necrotic lesions, necrobacteriosis, surgical infection, treatment.

For citation: Dashko D. V. Treatment of purulent-necrotic diseases of hooves complicated by bacterial infection in cows // Hippology and Veterinary Medicine. 2023;1(47):184-191.

Введение

В современных условиях сложились некоторые особенности производства молочных животноводческих комплексов, а именно: узкая специализация, использование высокопродуктивных животных и повышенная концентрация поголовья на ограниченных территориях. В этих условиях даже незначительное отступление от зоотехнических, ветеринарно-санитарных норм содержания и кормления животных провоцирует значительный рост концентрации условно-патогенной микрофлоры в воздухе и в помещениях. Указанные факторы снижают естественную резистентность организма животных, подавляют иммунную систему, в

результате чего быстро распространяется патогенная бактериальная микрофлора [1-4]. Большинство исследователей склонны считать, что результаты активации патогенной и условно-патогенной микрофлоры у коров поражают развитие трёх взаимосвязанных участков: тазовых конечностей, молочных желез и репродуктивных органов. Эти вышеуказанные патологии этиологически обусловлены ассоциацией микроорганизмов и приносят значительные экономические убытки хозяйствам за счёт снижения молочной продуктивности, нарушения репродуктивной функции, преждевременной выбраковки коров, расходов на лечение больных животных [12, 13].

Особое место среди названных патологий занимают гнойно-некротические заболевания дистального отдела конечностей, в том числе и некробактериоз (Necrobacteriosis) [6]. Отмечалось, что в разных категориях хозяйств патологические процессы дистального отдела конечностей коров обусловлены или осложняются ассоциацией микроорганизмов семейств: *Staphylococcus* spp., *Streptococcus* spp., *Enterococcus* spp., *Escherichia coli*, *Proteus* spp., *Pseudomonas* spp., *Klebsiella* spp., *Clostridium* spp., *Spirochaeta* spp., *Fusobacterium* spp., *Bacteroides* spp. и др. [1-4, 14, 15]. А появление высоковирулентных штаммов, которые характеризуются устойчивостью к большинству известных антимикробных средств, среди представителей условно-патогенной микрофлоры предопределяет распространение указанных патологий и существенно снижает эффективность лечебных обработок при некробактериозе и ассоциированных бактериальных заболеваниях конечностей [15].

Всё вышеизложенное свидетельствует об актуальности исследований по изучению роли микрофлоры в возникновении ассоциированных бактериозов и разработке новых, более эффективных, безопасных для животных и качества продукции средств и способов в ветеринарной практике [5, 7-10].

Целью наших исследований было изучение терапевтической эффективности препарата «Цефтонит» (действующее вещество цефтиофура гидрохлорид) при некробактериозе, осложнённом ассоциациями микроорганизмов.

Материалы и методы

Исследования проводились в 2021-2022 годах в хозяйствах Иркутской области. Объектами исследования служили 70 коров с гнойно-некротическими поражениями копыт. Для подтверждения диагноза на некробактериоз от животных отбирали пробы и отправляли в лабораторию, по общепринятой в ветеринарной диагностике методике [11]. По мере выделения

больных животных из них формировали две группы: первая (опытная) группа в количестве 50 голов и вторая (контрольная) – 20 голов. Для лечения осложнённых бактериальной инфекцией форм некробактериоза конечностей у животных опытной группы применяли препарат «Цефтонит», который в дозе 1 мл/50 кг массы тела вводили подкожно, однократно, ежедневно. Курс лечения – в течение трёх суток. Для лечения животных контрольной группы использовали препарат сравнения Триметосул 48% (в 1 мл содержание активных веществ: сульфадiazин натрия 400 мг и триметоприм 80 мг), который вводили интрамускулярно в дозе 1 мл/30 кг массы тела, курсовым назначением в течение четырёх суток ежедневно.

С целью оценки терапевтической эффективности обоих препаратов за каждым больным животным с начала лечения устанавливали ежедневное клиническое наблюдение, которое длилось 30 дней. В каждой из групп у первых 10 животных перед курсом терапии и спустя 5 дней после его окончания брали пробы крови для оценки гематологических показателей. От общего количества поголовья каждой из групп учитывали количество выздоровевших животных и сроки выздоровления.

Для математического анализа полученных данных использовали пакет программного обеспечения «Statistica».

Результаты и обсуждение

Установлено, что при применении препарата «Цефтонит» положительный лечебный эффект наступил у 45 коров и составил 90%. При лечении препаратом Триметосул 48% лечебный эффект был зарегистрирован у 17 коров, что составило 87,5%. При этом у животных опытных групп признаки регенеративных процессов отмечали, начиная с 4-х суток после начала лечения. Воспалительная реакция (отёчность, гиперемия) в зоне очага поражения заметно уменьшались в размере, происходило очищение от гнойно-некротического субстрата. На пятые

Таблица 1 – Морфологические показатели крови коров при ассоциированных бактериозах конечностей (n=10, M±m)

Показатели	Здоровые животные	1 опытная группа		2 контрольная группа		Норма
		до лечения	после лечения	до лечения	после лечения	
гемоглобин, г/л	104,7±1,27	96,4±0,54	103,8±0,22*	94,2±0,82	96,8±0,22	95-125
эритроциты, 10 ¹² /л	5,1±0,12	4,9±0,76	5,5±0,16	4,9±0,36	5,1±0,64	5-7,5
лейкоциты, г/л	7,0±0,25	11,2±0,32	7,1±0,64*	12,4±0,23	9,7±0,32*	6-12
базофилы, %	-	-	-	-	-	0-2
эозинофилы, %	5,9±0,23	6,1±0,43	5,7±0,88	6,2±0,10	5,4±0,56*	5-8
нейтрофилы: палочкоядерные, %	2,2±0,20	6,9±0,46	2,6±0,22**	5,6±0,24	3,1±0,24**	2-5
сегментоядерные, %	30,4±0,95	41,2±0,54	32,1±0,32*	41,6±0,74	39,2±0,61	20-35
лимфоциты, %	52,2±0,76	40,2±0,32	52,8±0,54*	41,6±1,03	49,3±0,94*	40-65
моноциты, %	3,1±0,94	9,0±0,24	4,2±0,86*	7,2±1,36	5,4±1,40*	2-7

* $p<0,05$; ** $p<0,01$.

сутки местами начинала появляться грануляционная ткань. Начиная с 7-8 суток значительно нивелировались признаки септического воспаления, экссудативные явления затухали, появлялась краевая эпидермизация. В среднем площадь раны составляла 40 % от площади первоначального раневого дефекта. Полное заживление происходило в сроки от 11,8±1,6 до 13,6±1,4 суток. Во второй (контрольной) группе процесс заживления отмечали на 6-е сутки. На 8-е сутки, у некоторых животных, появлялась грануляционная ткань. На 10-11 сутки появлялась краевая эпителизация, средняя площадь раны составляла 50% от первоначальной. Полное заживление происходило в сроки от 16,1±1,1 до 18,6±1,6 суток.

Таблица 2 – Биохимические показатели крови коров при ассоциированных бактериозах конечностей (n=10, M±m)

Показатели	Здоровые животные	1 опытная группа		2 контрольная группа		Норма
		до лечения	после лечения	до лечения	после лечения	
общий белок, г/л	84,6±2,34	74,8±1,96	80,1±2,53	74,2±2,61	76,2±1,34	72-86
альбумины, %	46,2±1,23	44,2±1,63	44,5±1,26	45,1±3,19	46,4±1,06	38-50
α-глобулины, %	14,2±0,70	15,4±1,04	14,9±0,24	14,1±0,52	15,6±0,64	12-20
β-глобулины, %	13,1±0,22	12,6±0,56	14,6±0,61	12,2±0,23	11,8±0,51	10-16
γ-глобулины, %	25,5±0,34	27,8±0,98	26,0±0,91	28,6±0,64	26,8±0,76	25-35

Таблица 3 – Видовой состав микрофлоры из гнойно-некротических очагов (n=10, M±m)

Вид бактерий	1 опытная группа		2 контрольная группа	
	до лечения	после лечения	до лечения	после лечения
S.aureus	39,5±2,3	-	38,4±3,2	3,96±0,74
S.epidermidis	42,7±2,7	-	51,1±2,8	-
S.faecalis	21,1±3,2	0,34±0,02	22,3±1,8	-
E.coli	54,1±2,6	-	44,1±4,2	5,06±0,34
P.vulgaris	49,5±3,6	-	51,1±3,1	4,18±0,56
F.pescrophorum	наличие роста	отсутствие роста	наличие роста	отсутствие роста

Показатели содержания белка и белковых фракций в крови больных животных находились в пределах физиологической нормы и достоверно не изменялись в течение всего периода исследований.

Видовой состав микрофлоры из очагов поражения имел следующую картину (таблица 3). Микробный пейзаж очагов поражений характеризовался в основном шестью видами бактерий: S. aureus, S. epidermidis, S. faecalis, E. coli, P. vulgaris, F. necrophorum.

После курса лечения животных препаратом «Цефтонит» отмечено отсутствие роста S. aureus, E. coli, P. vulgaris, F. necrophorum в отобранных из очагов поражения пробах. В пробах, отобранных во второй группе животных, которых лечили препаратом Триметосул 48%, изолировали P. vulgaris, S. aureus и E. coli, но их количество снизилось на 88,8%.

Заключение

Таким образом, препарат «Цефтонит» является, с терапевтической эффективностью 90%, эффективным средством лечения коров с ассоциированной формой некробактериоза. Сроки выздоровления животных при осложнённом ассоциациями микроорганизмов некробактериозе, составили в среднем 12-13 суток. Это подтверждено результатами клинического осмотра животных, лабораторными исследованиями крови и бактериологическим изучением патологического экссудата. Следует отметить, что антибактериальные средства цефалоспоринового ряда (на основании цефтиофура гидрохлорида) являются единственными из всех антибиотиков, которые при использовании лактирующим коровам не выделяются с молоком.

Библиографический список

1. Аблов, А. М. Стафилококкозы животных и птиц на территории Прибайкалья / А. М. Аблов, Е. В. Анганова, А. С. Батомункуев // Вестник ОмГАУ. – Омск: Изд-во Омского ГАУ, 2014. – № 3 (15). – С.22-27.
2. Аблов, А. М. Стафилококкозы сельскохозяйственных животных и птиц на территории Иркутской области / А. М. Аблов, Е. В. Анганова, А. С. Батомункуев // Вестник ИрГСХА. – Иркутск: Изд-во Иркутский ГАУ, 2014. – № 65. – С.65-71.
3. Батомункуев, А. С. Клостридозы сельскохозяйственных животных на территории Иркутской области / А. С. Батомункуев, А. М. Аблов // В сборнике: Проблемы видовой и возрастной морфологии. Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, посвященной 100-летию профессора Васильева Кирилла Антоновича. – Улан-Удэ: Изд-во Бурятской ГСХА, 2019. – С. 178-186.
4. Батомункуев, А. С. Эшерихиоз сельскохозяйственных животных на территории Иркутской области / А. С. Батомункуев, А. М. Аблов, И. Г. Трофимов, Д. В. Дашко, Я.В. Лапа // Вестник БГСХА. – Улан-Удэ, 2018. – С. 47.

5. Дашко, Д. В. Актуальность использования транскраниальной электростимуляции и электрообезболивания в ветеринарной практике / Д. В. Дашко, В. Н. Тарасевич // Материалы VIII международной научно-практической конференции «Климат, экология, сельское хозяйство Евразии». – п. Молодежный: Изд-во Иркутский ГАУ, 2019. – С.137-143.
6. Дашко, Д. В. Ветеринарная хирургическая терминология / Д. В. Дашко, И. И. Силкин // Учебное пособие. – п. Молодежный: Изд-во Иркутский ГАУ, 2020. – 101 с.
7. Дашко, Д. В. Лечение гнойно-некротической патологии осложнённой бактериальной инфекцией в области дистального отдела конечностей у крупного рогатого скота / Д. В. Дашко // Год науки и технологий 2021: Сборник тезисов по материалам Всероссийской научно-практической конференции, Краснодар, 09–12 февраля 2021 года. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2021. – С. 43.
8. Дашко, Д. В. Транскраниальная электроаналгезия и электростимуляция в ветеринарии: монография / Д. В. Дашко, И. И. Силкин, В. Н. Тарасевич. – п. Молодежный: Изд-во Иркутского ГАУ, 2020. – С. 144.
9. Дашко, Д. В. Транскраниальные электрообезболивание и электростимуляция в ветеринарии / Д. В. Дашко // 56 Международная научная конференция Евразийского Научного Объединения (г. Москва, октябрь 2019). – Москва: ЕНО, 2019. – № 56 (3). – С. 267-269.
10. Дашко, Д. В. Экспериментально-клиническое обоснование способа электроанальгезии собак. Дис. ... канд. ветер. наук / Д. В. Дашко. – Омск: Изд-во ИВМ ОмГАУ, 2003. – 168 с.
11. Зонтах, Е. Н. Применение и испытание медицинского препарата винилина (бальзам Шостаковского) в ветеринарии / Е. Н. Зонтах, Л. Я. Юшкова, И. В. Мельцов // В сборнике: Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Монголии, Сибири и Казахстана. сборник научных докладов XIII Международной научно-практической конференции. – Новосибирск: Изд-во ИИЦ ГНУ СибНХСХБ, 2010. – С. 20-25.
12. Логунцова, М. С. Влияние транскраниальной электростимуляции на процессы репарации в эксперименте / М. С. Логунцова, Д. В. Дашко // Климат, экология, сельское хозяйство Евразии: Материалы X международной научно-практической конференции, Молодежный, 27–28 мая 2021 года. – Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А. А. Ежевского, 2021. – С. 114-115.
13. Юшкова, Л. Я. Определение платы за оказание услуг, государственными ветеринарными учреждениями Иркутской области / Л. Я. Юшкова, И. В. Мельцов, Б. Н. Балыбердин и др. // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – СПб.: Изд-во Санкт-Петербургский ГУВМ, 2015. – № 2. – С. 369-371.
14. Dashko, D. V. Treatment of purulent-necrotic diseases of the distal region of limbs complicated by bacterial microflora in cattle / D. V. Dashko, B. Byambaa // Vestnik IrGSHA. – 2020. – No 101. – P. 128-134. – DOI 10.51215/1999-3765-2020-101-128-134.
15. Dashko, D. V. Treatment of purulo-necrotic pathology complicated by associated bacterial microflora in the hoof area in cows / D. V. Dashko // E3S Web of Conferences, Orel, 24–25 февраля 2021 года. – Orel, 2021. – P. 09015. – DOI 10.1051/e3sconf/202125409015.
16. Mitev J. Effect of lameness on some productive traits and health status of cows in dairy cattle farms / J. Mitev, T. Penev, N. Vasilev [et al.] // Trakia Journal of Sciences. –2012. – Vol.10. – № 1. – P.85-91.
17. Hernandez, J. A. Evaluation of the efficacy of prophylactic hoof health examination and trimming during midlactation in reducing the incidence of lameness during late lactation in dairy cows / J. A. Hernandez, E. J. Garbarino, J. K. Shearer [et al.] // JAVMA. – 2007. – Vol. 230, №.1. – P.89-93.
18. McAllister, T. A. Is antibiotic use in dairy cattle causing antibiotic resistance / T. A. McAllister, L. J. Yanke, G. D. Inglis [et al.] // Advances in Dairy Technology. – 2001. – Vol.13. – P.229-247.

References

1. Ablov, A. M. Stafilokokkozny` zhivotny`x i pticz na territorii Pribajkal`ya / A. M. Ablov, E. V. Anganova, A. S. Batomunkuev // Vestnik OmGAU. – Omsk: Izd-vo Omskogo GAU, 2014. – № 3 (15). – S.22-27.

2. Ablov, A. M. Stafilokokkozy` sel'skoxozyajstvenny`x zhivotny`x i pticz na territorii Irkutskoj oblasti / A. M. Ablov, E. V. Anganova, A. S. Batomunkuev // Vestnik IrGSXA. – Irkutsk: Izd-vo Irkutskij GAU, 2014. – № 65. – S.65-71.
3. Batomunkuev, A. S. Klostridiozy` sel'skoxozyajstvenny`x zhivotny`x na territorii Irkutskoj oblasti / A. S. Batomunkuev, A. M. Ablov // V sbornike: Problemy` vidovoj i vozrastnoj morfologii. Materialy` Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii s mezhdunarodny`m uchastiem, posvyashhennoj 100-letiyu professora Vasil'eva Kirilla Antonovicha. – Ulan-Ude: Izd-vo Buryatskoj GSXA, 2019. – S. 178-186.
4. Batomunkuev, A. S. E'sherixioz sel'skoxozyajstvenny`x zhivotny`x na territorii Irkutskoj oblasti / A. S. Batomunkuev, A. M. Ablov, I. G. Trofimov, D. V. Dashko, Ya.V. Lapa // Vestnik BGSXA. – Ulan-Ude, 2018. – S. 47.
5. Dashko, D. V. Aktual`nost` ispol`zovaniya transkranial`ny`x e`lektrostimulyacii i e`lektroobezbolivaniya v veterinarnoj praktike / D. V. Dashko, V. N. Tarasevich // Materialy` VIII mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Klimat, e`kologiya, sel'skoe xozyajstvo Evrazii». – p. Molodezhnyj: Izd-vo Irkutskij GAU, 2019. – S.137-143.
6. Dashko, D. V. Veterinarnaya xirurgicheskaya terminologiya / D. V. Dashko, I. I. Silkin // Uchebnoe posobie. – p. Molodezhnyj: Izd-vo Irkutskij GAU, 2020. – 101 s.
7. Dashko, D. V. Lechenie gnojno-nekroticheskoy patologii oslozhnennoj bakterial`noj infekciej v oblasti distal`nogo otdela konechnostej u krupnogo rogatogo skota / D. V. Dashko // God nauki i texnologij 2021: Sbornik tezisev po materialam Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Krasnodar, 09–12 fevralya 2021 goda. – Krasnodar: Kubanskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet imeni I.T. Trubilina, 2021. – S. 43.
8. Dashko, D. V. Transkranial`naya e`lektroanalgezija i e`lektrostimulyaciya v veterinarii: monografiya / D. V. Dashko, I. I. Silkin, V. N. Tarasevich. – p. Molodezhnyj: Izd-vo Irkutskogo GAU, 2020. – S. 144.
9. Dashko, D. V. Transkranial`ny`e e`lektroobezbolivanie i e`lektrostimulyaciya v veterinarii / D. V. Dashko // 56 Mezhdunarodnaya nauchnaya konferenciya Evrazijskogo Nauchnogo Ob`edineniya (g. Moskva, oktyabr` 2019). – Moskva: ENO, 2019. – № 56 (3). – S. 267-269.
10. Dashko, D. V. E`ksperimental`no-klinicheskoe obosnovanie sposoba e`lektroanal`gezii sobak. Dis. ... kand. veter. nauk / D. V. Dashko. – Omsk: Izd-vo IVM OmGAU, 2003. – 168 s.
11. Zontax, E. N. Primenie i ispy`tanie medicinskogo preparata vinilina (bal`zam Shostakovskogo) v veterinarii / E. N. Zontax, L. Ya. Yushkova, I. V. Mel`czov // V sbornike: Agrarnaya nauka – sel'skoxozyajstvennomu proizvodstvu Mongolii, Sibiri i Kazaxstana. sbornik nauchny`x dokladov XIII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. – Novosibirsk: Izd-vo IICz GNU SibNSXB, 2010. – S. 20-25.
12. Logunczova, M. S. Vliyanie transkranial`noj e`lektrostimulyacii na processy` reparacii v e`ksperimente / M. S. Logunczova, D. V. Dashko // Klimat, e`kologiya, sel'skoe xozyajstvo Evrazii: Materialy` X mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Molodezhnyj, 27–28 maya 2021 goda. – Molodezhnyj: Irkutskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet im. A. A. Ezhevskogo, 2021. – S. 114-115.
13. Yushkova, L. Ya. Opredelenie platy` za okazanie uslug, gosudarstvenny`mi veterinarny`mi uchrezhdeniyami Irkutskoj oblasti / L. Ya. Yushkova, I. V. Mel`czov, B. N. Baly`berdin i dr. // Voprosy` normativno-pravovogo regulirovaniya v veterinarii. – SPb.: Izd-vo Sankt-Peterburgskij GUVU, 2015. – № 2. – S. 369-371.
14. Dashko, D. V. Treatment of purulent-necrotic diseases of the distal region of limbs complicated by bacterial microflora in cattle / D. V. Dashko, B. Byambaa // Vestnik IrGSHA. – 2020. – No 101. – P. 128-134. – DOI 10.51215/1999-3765-2020-101-128-134.
15. Dashko, D. V. Treatment of purulo-necrotic pathology complicated by associated bacterial microflora in the hoof area in cows / D. V. Dashko // E3S Web of Conferences, Orel, 24–25 fevralya 2021 goda. – Orel, 2021. – P. 09015. – DOI 10.1051/e3sconf/202125409015.

16. Mitev J. Effect of lameness on some productive traits and health status of cows in dairy cattle farms / J. Mitev, T. Penev, N. Vasilev [et al.] // Trakia Journal of Sciences. – 2012. – Vol.10. – № 1. – P. 85-91.
17. Hernandez, J. A. Evaluation of the efficacy of prophylactic hoof health examination and trimming during midlactation in reducing the incidence of lameness during late lactation in dairy cows / J. A. Hernandez, E. J. Garbarino, J. K. Shearer [et al.] // JAVMA. – 2007. – Vol. 230, №.1. – P. 89-93.
18. McAllister, T. A. Is antibiotic use in dairy cattle causing antibiotic resistance / T. A. McAllister, L. J. Yanke, G. D. Inglis [et al.] // Advances in Dairy Technology. – 2001. – Vol.13. – P. 229-247.

Информация об авторе:

Дашко Денис Владимирович – кандидат ветеринарных наук

Information about the author:

Den V. Dashko – candidate of veterinary sciences

Статья поступила в редакцию 12.12.2022; одобрена после рецензирования 20.02.2023; принята к публикации 02.03.2023.

The article was submitted 12.12.2022; approved after reviewing 20.02.2023; accepted for publication 02.03.2023.

Иппология и ветеринария. 2023. № 1(47). С. 192-201.
Hippology and Veterinary Medicine. 2023;1(47):192-201.

ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ И ИММУНОЛОГИЯ

Научная статья
DOI: 10/52419/2225-1537/2023.1.192-201
УДК 619:616.126.42:616.12-008.46-039:636.7

Ретроспективная оценка миксоматозной дегенерации митрального клапана у собак с сердечной недостаточностью

Фан Винь Ти Фыонг¹, Концевая Светлана Юрьевна²,
Орлов Сергей Михайлович³

^{1, 2, 3} Белгородский государственный аграрный университет имени В. Я. Горина

¹ phanvinhtyphuong2019@gmail.com <https://orcid.org/0000-0001-7946-3478>
² vetprof555@inbox.ru <https://orcid.org/0000-0003-3912-1590>
³ tanth3loco@mail.ru <https://orcid.org/10000-0002-5547-2713>

Аннотация. Миксоматозная дегенерация митрального клапана (МДМК) является наиболее распространённым заболеванием сердца у собак. Выраженная степень тяжести заболевания варьируется от состояния собак без клинических признаков до собак с клиническими признаками сердечной недостаточности, вызванной миксоматозным заболеванием митрального клапана, которое приводит к смерти. Целями настоящего исследования были: определение распространённости и степени ремоделирования сердца, связанного с МДМК; и оценка влияния возраста, пола и массы тела на эхокардиографическое состояние в популяции больных собак. Были рассмотрены 60 собак (средний возраст 11,83 года), причем кобели преобладали над суками. Все они прошли физикальное и эхокардиографическое обследование. Систолический шум был выявлен у 100% собак. Наиболее распространённой жалобой была тахипноэ, за которой следовал кашель. У всех собак в этом исследовании наблюдалось увеличение левого предсердия. Большинство больных собак были классифицированы как ACVIM C (42/60 случаев), затем ACVIM B1 (11/60 случаев).

Ключевые слова: миксоматозная дегенерация митрального клапана, миксоматозная дегенерация, дегенеративная болезнь митрального клапана, сердечная недостаточность, собаки.

Для цитирования: Фан Винь Ти Фыонг, Концевая С.Ю., Орлов С.М. Ретроспективная оценка миксоматозной дегенераций митрального клапана у собак с сердечной недостаточностью // Иппология и ветеринария. 2023. № 1(47). С. 192-201.

INFECTIOUS DISEASES AND IMMUNOLOGY

Original article

Retrospective evaluation of myxomatous degeneration of the mitral valve in dogs with heart failure disease

Phan Vinh Ty Phuong¹, Svetlana Yu. Kontsevaya², Sergey M. Orlov³

^{1, 2, 3} Belgorod State Agricultural University named after V. Gorin

¹ phanvinhtyphuong2019@gmail.com <https://orcid.org/0000-0001-7946-3478>
² vetprof555@inbox.ru <https://orcid.org/0000-0003-3912-1590>
³ tanth3loco@mail.ru <https://orcid.org/10000-0002-5547-2713>

Abstract. Myxomatous degeneration of the mitral valve is the most common cardiac disease in dogs. It varies from dogs without clinical signs to those developing with clinical signs of heart failure cause by myxomatous mitral valve disease, leading to death. The objectives of the present study were: to determine the prevalence and the degree of cardiac remodelling associated with myxomatous degeneration of the mitral valve; and assess the effect of age, gender, and body weight on echocardiographic status in a population of aged dogs. A total of 60 dogs (mean aged 11,83 years old), male dogs predominated over female dogs. They all had a physical and echocardiographic examination. A systolic murmur was detected in 100% of dogs. The most common chief complaint was tachypnoe followed by coughing. All dogs in this study had enlargement of the left atrium. A majority of the diseased dogs were classified as ACVIM C (42 / 60 cases), followed by ACVIM B1 (11 / 60 cases).

Keywords: myxomatous mitral valve degeneration, myxomatous degeneration, degenerative mitral valve disease, heart failure, dogs.

Для цитирования: Phan Vinh Ty Phuong, Kontsevaya S. Yu., Orlov S. M. Retrospective evaluation of myxomatous degeneration of the mitral valve in dogs with heart failure disease // Hippology and Veterinary Medicine. 2023;1(47):192-201.

Введение

В современной ветеринарной практике для диагностики заболеваний сердца у собак используется целый ряд диагностических методов. Помимо общеклинических обследований мы используем рентгенологические методы, электрокардиографию, эхокардиографию и исследование маркеров в крови. Все вышеперечисленные методы диагностики дополняют друг друга.

В отличие от людей, у которых преобладают ишемические заболевания сердца, миксоматозная дегенерация митрального клапана (МДМК) является наиболее распространённой патологией

у собак, причём её распространённость заметно увеличивается с возрастом. Отмечается, что около 75-80% собак мелких пород (<20 кг) в возрасте старше 13 лет имеют дегенеративные заболевания сердца (Keene et al., 2019). МДМК характеризуется прогрессирующей деформацией структуры клапана, приводящей к регургитации митрального клапана. Прогрессирование заболевания приводит к перегрузке левого сердца с признаками увеличения левого предсердия и левого желудочка (Borgarelli et al., 2008). Поскольку увеличение сердца влечёт за собой, для предотвращения фатальной сердечной недостаточности, фармако-

логическое вмешательство, раннее выявление увеличения сердца является приоритетной задачей сохранения здоровья собак. Для диагностики увеличения сердца широко используется руководство Американского колледжа ветеринарной внутренней медицины (ACVIM) по постановке МДМК. В рамках данного анализа мы изучили частоту встречаемости диагноза у собак в зависимости от пола, возраста и тяжести заболевания, проанализировали их клинические особенности и результаты диагностики.

Методы исследования

Ретроспективный анализ был проведён на 60 собаках, поступивших в ветеринарную клинику «Центр» (Москва) в период с июня 2016 года по июнь 2022 года.

Чтобы установить клиническое поведение пациентов, причину консультации и проявление клинических признаков, таких как кашель, непереносимость физической нагрузки и эпизоды обморока был проведён опрос владельцев животных.

Проводился общий клинический осмотр. Регистрировались такие показатели как вес, состояние тела, частота сердечных сокращений, частота дыхания, время наполнения капилляров и температура. Визуализирующие тесты, включая рентгенографию грудной клетки и эхокардиографию, в основном используются для выявления ремоделирования левого сердца. После оценки состояния сердца пациентов была проведена клиническая классификация на основе критериев Американского колледжа ветеринарной внутренней медицины (ACVIM) в 5 группах: A, B1, B2, C и D (Keene et al., 2019).

• Стадия A – предрасположенность, но структурное заболевание сердца не выявлено;

• Стадия B выявляет собак со структурным заболеванием сердца (например, типичный шум при регургитации митрального клапана), но у которых никогда не развивались клинические признаки, вызванные сердечной недостаточностью. Эта

стадия далее подразделяется на B1 и B2:

• Стадия B1 описывает бессимптомных собак, у которых нет рентгенографических или эхокардиографических признаков ремоделирования сердца в ответ на МДМК, а также тех, у которых изменения ремоделирования присутствуют, но недостаточно серьёзные, чтобы соответствовать текущим критериям клинических испытаний.

• Стадия B2 относится к бессимптомным собакам, у которых более развита регургитация митрального клапана, гемодинамически тяжёлая и достаточно длительная, чтобы вызвать рентгенографические и эхокардиографические признаки увеличения левого предсердия и желудочка. Диагностические критерии ремоделирования левых отделов сердца были следующими: интенсивность шума $\geq 3/6$, эхокардиографический показатель отношение левого предсердия к аорте (ЛП/Ао) в правосторонней короткоосевой проекции в ранней диастоле $\geq 1,6$ и конечный диастолический диаметр левого желудочка, нормированный на массу тела (КДР ЛЖ норм) (измеренный в правой парастернальной короткоосевой проекции на уровне папиллярной мышцы) $\geq 1,7$.

• Стадия C – клинические признаки сердечной недостаточности;

• Стадия D – конечная стадия заболевания рефрактерная (Keene et al., 2019).

Наконец, оценивалось представление других клинических переменных, а именно: повседневное поведение, ортопное положение, наличие шумов в сердце, кашель, цианоз, гипоперфузия, диспноэ, тахипноэ, тахикардия, асцит и аритмия.

Эхокардиография

Опытные эхокардиографы проводили эхокардиографию традиционным методом с помощью ультразвукового аппарата, оснащённого датчиком 2,5-7 МГц. Электрокардиография также проводилась во время эхокардиографии (отведение II).

Каждая собака была привязана вручную сначала справа, а затем слева, в боко-

Таблица 1 – Градации интенсивности сердца (Kvart, 2016)

Степень 1	шум низкой интенсивности, слышимый в спокойной обстановке только после тщательной аускультации над локализованной областью сердца
Степень 2	шум низкой интенсивности, который слышен сразу же при наведении стетоскопа на точку максимальной интенсивности
Степень 3	шум умеренной интенсивности
Степень 4	шум высокой интенсивности, который может быть аускультирован в нескольких областях без ощутимого прекордиального возбуждения
Степень 5	шум высокой интенсивности с ощутимым прекордиальным толчком
Степень 6	шум высокой интенсивности с ощутимым прекордиальным трепетом, который может быть слышен даже при лёгком отведении стетоскопа от грудной стенки

вом лежачем положении. В правой парастернальной проекции по короткой оси в ранней диастоле были получены размеры ЛА и Ао, и рассчитано отношение ЛА/Ао (Hansson, 2002). Размер Ао измеряли, помещая первый штангенциркуль на середину выпуклой кривизны стенки вальсавы синуса, а второй — в точку слияния стенки Ао с некоронарным и левым коронарным клыками Ао. От этой точки измерялся размер ЛА путём продления линии Ао до границы раздела кровяной ткани стенки ЛА. КДР ЛЖ измеряли в правой парастернальной короткоосевой проекции на уровне папиллярной мышцы с помощью М-режима эхокардиографии, а КДР ЛЖ норм рассчитывали по следующей формуле (Keene et al., 2019):

$$\text{КДР ЛЖ норм} = \text{КДР ЛЖ} \left[\frac{\text{см}}{\text{масса тела [кг]}^{0,294}} \right]$$

Шумы в сердце у больных собак классифицировались по интенсивности в соответствии со шкалой 1-6 (таблица 1).

Все исследования проводились в состоянии покоя без фармакологических ограничений. Трансторакальное эхокардиографическое исследование проводили всем собакам на ультразвуковых аппаратах GE Vivid S5, оснащённых кардиологическими программами и секторными датчиками 2,5-7 МГц. Рентгенографическое исследование грудной клетки проводили на ветеринарном рентгеновском аппарате Browiner модели VX-200. Электрокардиографическое исследование (6 отведений) проводилось

на аппарате Schiller Cardiovit MS-2015. Обследования проводились и интерпретировались врачом, работающим в кардиологической службе. Критерии отбора случаев из медицинских карт домашних собак, поступивших в ветеринарную клинику «Центр», были частично или полностью изучены для выявления собак с диагнозом сердечной недостаточности, вызванной миксоматозным заболеванием митрального клапана.

Собаки включались в исследование только при наличии заключения эхокардиографии. Пациенты с различными сердечными заболеваниями, такими как: инфекционный эндокардит, клапанный порок или врождённый порок, дилатационная кардиомиопатия и болезнь лёгочного клапана или аорты, или с лёгочными заболеваниями некардиогенного происхождения, такими как опухоли, метастазы, тромбоэмболия и другие заболевания дыхательной системы или лёгочной паренхимы, которые могут вызывать лёгочную гипертензию различного происхождения митральной недостаточности, были исключены. Также исключались пациенты с классификацией A (ACVIM), B1 (ACVIM) с ЛП/Ао $< 1,6$ или с весом > 20 кг.

Уровень значимости принимался как $p < 0,05$. Статистический анализ проводился с использованием программного обеспечения SPSS 16. Клинические данные были проанализированы с помощью одностороннего теста ANOVA. Сравнение между двумя группами (самцы и сам-

ки) проводилось с помощью непарного t-теста с использованием вышеуказанного программного обеспечения.

Результаты и обсуждение

Из 60 пациентов с признанным заболеванием сердечной недостаточности 11 относились к классу B1 по ACVIM (18,33%), 5 принадлежали к классу B2 (8,33%), 42 – к классу C (70,00%) и 2 – к классу D (3,33%). Результаты измерений приведены в таблице 2.

Большинство больных собак были классифицированы как ACVIM C (42/60), затем ACVIM B1 (11/60). Собак, отнесённых к группе ACVIM B1 в ветеринарной клинике больше, чем в других группах ACVIM, но в данном исследовании случаи ACVIM B1 с ЛП/Ао <1,6 были исключены. Поэтому в нашем исследовании количество случаев группы ACVIM B1 меньше, чем ACVIM C.

Анализ данных показал, что средний возраст животных в исследовании составил 11,83±2,6 лет, что соответствует данным из литературы, поскольку многие авторы отмечают наличие ассоциации с возрастом,

при этом заболевание чаще встречается у пожилых животных (Detweiler & Patterson, 1965; Jonathan, 2016; Chetboul et al., 2004). Возраст считается фактором риска для развития заболевания у собак, и ряд исследований показывает высокую распространённость МДМК, связанную со старением (Keene et al., 2019).

Средний вес собак в нашем исследовании (5,53±3,56 кг) соответствует весу собак в исследовании Ramírez et al., (2016) (5,83±3,38 кг). Результаты нашего исследования средней частоты сердечных сокращений у собак (149,43±28,32 ударов в минуту) соответствуют нормальным значениям у собак, согласно публикации Varshney (2020) (норма: 70 – 170 ударов в минуту).

В данном исследовании количество кобелей превосходило количество самок (63,3% были самцами и 36,7% самками. Эта информация часто встречается в исследованиях МДМК, поскольку самцы обычно представлены в избытке или сильно поражены (Egenvall et al., 2006).

Клиническим симптомом, который чаще всего отмечали владельцы, неза-

Таблица 2 – Сигнал и частота сердечных сокращений собак, разделённые на основе тяжести сердечного заболевания (класс ACVIM)

Параметр	Всего	ACVIM B1	ACVIM B2	ACVIM C	ACVIM D
Количество собак	60	11	5	42	2
Возраст (лет)	11,83±2,60	10,36±3,07	12,60±2,07	12,17±2,40	11±4,24
Масса тела (кг)	5,53±3,56	5,31± 3,19	4,74±1,80	5,72±3,90	4,75± 1,06
Частота сердечных сокращений (уд/мин)	149,43± 28,32	132,36± 26,79	160,00± 15,81	152,50± 28,95	152,50± 24,75

Значения представлены как среднее±стандартное отклонение.

Таблица 3 – Частота митральной недостаточности у собак мелких и средних пород, в зависимости от пола

Параметр	Всего	ACVIM B1	ACVIM B2	ACVIM C	ACVIM D
Количество собак	60	11	5	42	2
Самцы (%)	63.3 ^a	72.7	40	61.9	100
Самка (%)	36.7 ^b	27.3	60	38.1	0
Всего (%)	100	100	100	100	100

ab – значения в каждой колонке, отмеченные разными знаками, статистически различаются при $p < 0,05$

Таблица 4 – Клинические данные, сообщаемые владельцами в зависимости от тяжести заболевания сердца в соответствии со схемой классификации ACVIM

Клинические данные	Всего (n = 60)	ACVIM stage			
		ACVIM B1 (n = 11)	ACVIM B2 (n = 5)	ACVIM C (n = 42)	ACVIM D (n = 2)
Кашель (%)	68,33	45,45	0	80,95	100,00
Непереносимость физических нагрузок (%)	18,33	18,18	20,00	16,67	50,00
Одышка (%)	56,67	54,55	20,00	59,52	100,00
Синкопа (%)	16,67	27,27	0	16,67	0
Тахипноэ (%)	85,00	90,91	80	83,33	100

Таблица 5 – Возникновение и выраженность шумов в сердце при сердечной недостаточности

Шкала сердечных шумов 1-6	Всего (n = 60)	Стадия ACVIM			
		ACVIM B1 (n = 11)	ACVIM B2 (n = 5)	ACVIM C (n = 42)	ACVIM D (n = 2)
Степень 1	-	-	-	-	-
Степень 2	2	2	-	-	-
Степень 3	15	4	2	9	-
Степень 4	12	1	1	10	-
Степень 5	26	3	1	21	1
Степень 6	5	1	1	2	1

висимо от класса ACVIM, был тахипноэ (85%), затем кашель (68,33%), одышка (56,67%). Непереносимость физической нагрузки (18,33%) и обмороки (16,67%), напротив, встречались в меньшем количестве случаев (таблица 4).

Кашель наблюдается у большинства пациентов с пороками сердца (Chetboul et al. 2017; Martin et al., 2009) и, как предполагается, обусловлен механическим давлением на бронхи главного ствола вследствие увеличения левого предсердия и усугубления заболевания дыхательных путей, особенно у пожилых собак (Corcoran, 2016). Признаки у пациентов с хронической сердечной недостаточностью могут варьироваться от малозаметных (например, лёгкое тахипноэ, небольшое напряжение в животе, снижение аппетита) до явных (например, тяжёлая дыхательная недостаточность, кровохарканье, шок). Признаки хронической формы заболевания могут включать потерю веса, истощение мышц или тяжёлую ка-

хексию (Oyama, 2016). Тахипноэ и хрипы ожидаются у животных с отёком лёгких, связанным с сердечной недостаточностью (Johnson, 2016).

Согласно Kraus (2016), ситуационные обмороки чаще всего встречаются у собак мелких пород, среднего и пожилого возраста, при этом они часто связаны с кашлем (беттолепсия) вызванным заболеванием трахеи или бронхов и/или прогрессирующим заболеванием митрального клапана, приводящим к увеличению предсердий и сдавливанию главного бронха.

Kraus (2016) сообщил, что механические/структурные заболевания сердца являются ещё одной важной причиной синкопе, при этом обструкция наполнения, оттока и миокардиальная недостаточность являются потенциальными механизмами снижения сердечного выброса.

Таблица 5 показывает, что все случаи заболеваний собак в нашем исследова-

Таблица 6 – Отдельные результаты эхокардиографии в зависимости от тяжести заболевания сердца в соответствии со схемой классификации ACVIM

Параметр	Всего	Стадия ACVIM			
		ACVIM B1 (n = 11)	ACVIM B2 (n = 5)	ACVIM C (n = 42)	ACVIM D (n = 2)
КДР ЛЖ (mm)	3,07±0,76	2,41±0,41 ^a	2,96±0,51 ^{ab}	3,22±0,75 ^b	3,75±1,34 ^b
КДР ЛЖ норм	1,91±0,30	1,49±0,13 ^a	1,88±0,13 ^b	2,00±0,20 ^b	2,36±0,70 ^c
ЛП (cm)	2,98±0,90	2,27±0,43 ^a	2,68±0,50 ^{ab}	3,16±0,94 ^b	3,85±0,64 ^b
Ао (cm)	1,34±0,34	1,29±0,26	1,26±0,31	1,36±0,37	1,30±0,14
ЛП/Ао	2,24±0,43	1,79±0,35 ^a	2,17±0,34 ^{ab}	2,34±0,37 ^b	2,95±0,17 ^c

нии имеют шумы в сердце. Большинство собак были представлены с шумом в сердце по шкале V (26/60), затем по шкале III (15/60). Напротив, не было ни одной собаки с шумом в сердце по шкале I, и только 2 собаки с шумом в сердце по шкале II.

МДМК является наиболее распространенным поражением сердечно-сосудистой системы, вызывающим шум, у собак мелких пород среднего и старшего возраста. В начале митральная регургитация может вызывать прерывистый, мягкий шум. Со временем шум становится голосистым и постоянным, его интенсивность увеличивается по мере прогрессирования тяжести митральной регургитации (Kvart, 2016).

По данным Pyle et al. (2004), систолический шум в сердце, обусловленный митральной или трикуспидальной регургитацией, встречается у большинства (до

83%) собак. В то время как у большинства собак с сердечной недостаточностью наблюдаются либо явный шум в сердце, либо диастолический звук галопа, которые трудно обнаружить, особенно у животных с дыхательной недостаточностью (Oyama, 2016).

Значения представлены как среднее±стандартное отклонение, Ао, аорта; ЛП, левое предсердие; ЛП/Ао, отношение левого предсердия к аорте; КДР ЛЖ, конечный диастолический диаметр левого желудочка в диастолу; КДР ЛЖ норм, конечный диастолический диаметр левого желудочка, нормированный на массу тела; abc Значения в каждой строке, отмеченные разными знаками, статистически различаются при $p < 0,05$.

В нашем исследовании значения КДР ЛЖ норм и ЛП/Ао имели тенденцию к увеличению по мере увеличения стадии ACVIM, аналогичные результаты

были обнаружены в исследовании Park et al. (2019). Много значимых различий ($p < 0,05$) наблюдалось в значениях КДР ЛЖ норм и ЛП/Ао между сравниваемыми группами стадий ACVIM. К исключениям относятся:

- У собак в группе ACVIM B2 значения КДР ЛЖ норм и ЛП/Ао были незначительно меньше, чем у собак в группе ACVIM C ($p \geq 0,05$).

- Не было обнаружено существенных различий между группой ACVIM B2 и группой ACVIM B1 по значениям ЛП/Ао ($p \geq 0,05$).

В таблице 6 приведены эхокардиографические показатели, оцененные выборкой, изученной на предмет миксоматозного заболевания митрального клапана. Почти все собаки в настоящем исследовании имели некоторую степень увеличения левого предсердия со средним соотношением ЛП/Ао: 2,24±0,43 (норма $< 1,6$). В клинической практике соотношение ЛА/АО очень полезно для оценки степени дилатации ЛА и тяжести заболевания (Bonagura, 2009).

В группе собак со стадией ACVIM B1 наблюдались нормальные значения КДР ЛЖ норм со средним значением 1,49±0,13 (норма $< 1,7$). В другой группе имелись эхокардиографические признаки увеличения сердца со значениями КДР ЛЖ норм выше нормы ($\geq 1,7$). Именно поэтому в группе ACVIM B1 значения КДР ЛЖ норм были значительно меньше, чем в других группах.

Значительно выше ($p < 0,05$) были значения КДР ЛЖ норм и ЛП/Ао между группами ACVIM стадии D и другими группами. Эти результаты показали, что собаки в группе ACVIM D имеют значительную степень увеличения сердца по сравнению с другими группами. Согласно Keene et al. (2019), для определения степени тяжести увеличения сердца необходимо измерение внутреннего диаметра конечной диастолы левого желудочка с поправкой на массу тела (КДР ЛЖ норм) – параметр, важный для лечения МДМК, согласно консенсусу ACVIM.

Выводы

В настоящем исследовании кобели преобладали над суками. Заболевание чаще встречалось у пожилых животных, средний возраст ±SD составил 11,83±2,60 лет. Наиболее распространенной основной жалобой был тахипноэ (85%), за которым следовал кашель (68,33%). Большинство собак были представлены с шумом в сердце по шкале V (26/60), не было собак с шумом в сердце по шкале I. Значения КДР ЛЖ норм и ЛП/Ао имели тенденцию к увеличению по мере увеличения стадии ACVIM. Почти у всех собак в данном исследовании наблюдалась некоторая степень увеличения левого предсердия со средним соотношением ЛП/Ао: 2,24±0,43. Предполагается, что для получения более точных данных необходимы дальнейшие исследования с более крупными выборками.

Библиографический список / References

1. Bonagura J.D., Schober K. E. Can ventricular function be assessed by echocardiography in chronic canine mitral valve disease. *J Small Anim Pract* 2009; 50:12–249.
2. Borgarelli M., Savarino P., Crosara S., et al. Survival characteristics and prognostic variables in canine mitral regurgitation attributable to myxomatous valve disease in dogs. *Vet Intern Med.* 2008; 22:120–128.
3. Chae D. J., Han S. H., Song K. Correlation between Vertebral Left Atrial Size and NT-proBNP in Dogs with Myxomatous Mitral Valve Disease. *J Vet Clin.* 2021; 38:215–220.
4. Chetboul V., Tissier R., Villaret F., et al. Epidemiological, clinical, echo-Doppler characteristics of mitral valve endocardiosis in Cavalier King Charles in France: a retrospective study of 451 cases (1995 to 2003). *Can Vet J* 2004;45:1012–5.

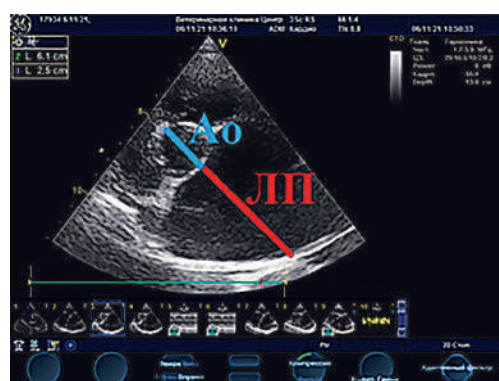


Рисунок 1 – Эхокардиограммы собаки в 2D, М-режиме показывают левое предсердие (LA) = 6,1 см, аорту (Ao) = 2,5 см, LA/Ao = 2,44

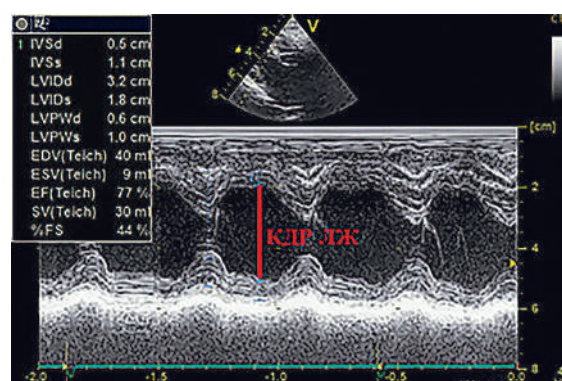


Рисунок 2 – Эхокардиограммы собаки в 2D, М-режиме показывают КДР ЛЖ = 3,2 см, Масса тела = 3,5 кг, КДР ЛЖ норм = 2,14

5. Chetboul V., Pouchelon J.L., Menard J., Blanc J., Desquilbet L., Petit A., Rougier S., Lucats L. and Woehrle F., 2017. Short-term efficacy and safety of torasemide and furosemide in 366 dogs with degenerative mitral valve disease: The TEST study. *Journal of Veterinary Internal Medicine* 31: 1629–1642.
6. Corcoran B. M., Chapter 2: Clinical approach to coughing. In Fuentes V. L., *BSAVA Manual of Canine and Feline Cardiorespiratory Medicine*, second edition / V. L. Fuentes, L. Johnson, S. Dennis // *British Small Animal Veterinary Association*. 2016. P.12.
7. Detweiler D.K., Patterson D.F. The prevalence and types of cardiovascular disease in dogs. *Ann. N. Y. Acad. Sci.* 1965;127: P. 481–516.
8. Egenvall A., Bonnett B.N., Haggstrom J. Heart disease as a cause of death in insured Swedish dogs younger than 10 years of age. *J Vet Intern Med.* 2006; 20:894–903.
9. Hansson K., Häggström J., Kvart C. and Lord P., (2002). Left atrial to aortic root indices using two-dimensional and M-mode echocardiography in Cavalier King Charles Spaniels with and without left atrial enlargement. *Vet. Radiol. Ultrasound*, 43(6): 568–575
10. Johnson L. R., Chapter 28: Pulmonary hypertension. In Fuentes V. L., *BSAVA Manual of Canine and Feline Cardiorespiratory Medicine*, second edition / V. L. Fuentes, L. Johnson, S. Dennis // *British Small Animal Veterinary Association*. 2016. P.265.
11. Jonathan A. A. Chapter 7: Acquired Valvular Disease. In Smith F. W. K. *Manual of canine and feline cardiology*, 5th edition / F. W. K. Smith, L. P. Tilley, M. Oyama, M. M. Sleeper // *Saunders Elsevier*. 2016. P. 111.
12. Keene, B.W., Atkins, C.E., Bonagura, J.D. et al. (2019) ACVIM consensus guidelines for the diagnosis and treatment of myxomatous mitral valve disease in dogs. *J. Vet. Intern. Med.*, 33(3): 1127–1140.
13. Kraus M. S., Chapter 3: Clinical approach to syncope. In Fuentes V. L., *BSAVA Manual of Canine and Feline Cardiorespiratory Medicine*, second edition / V. L. Fuentes, L. Johnson, S. Dennis // *British Small Animal Veterinary Association*. 2016. P.17.
14. Kvart C., Chapter 4: Clinical approach to cardiac murmurs. In Fuentes V. L., *BSAVA Manual of Canine and Feline Cardiorespiratory Medicine*, second edition / V. L. Fuentes, L. Johnson, S. Dennis // *British Small Animal Veterinary Association*. 2016. P.26.
15. Martin MWS, Stafford Johnson MJ and Celona B, 2009. Canine dilated cardiomyopathy: a retrospective study of signalment, presentation and clinical findings in 369 cases. *Journal of Small Animal Practice* 50: 23–29.
16. Oyama M. A., Chapter 15: Heart failure. In Fuentes V. L., *BSAVA Manual of Canine and Feline Cardiorespiratory Medicine*, second edition / V. L. Fuentes, L. Johnson, S. Dennis // *British Small Animal Veterinary Association*. 2016. P.118.
17. Park JS, Park JH, Seo KW, Song KH. Correlation between NT-proB NP and lipase levels according to the severity of chronic mitral valve disease in dogs. *J Vet Sci* 2019; 20: e43
18. Pyle RL, Abbott J and MacLean H (2004) Pulmonary hypertension and cardiovascular sequelae in 54 dogs. *International Journal of Applied Research in Veterinary Medicine* 2, 99–109.
19. Ramírez V. L., Berrío A., Arias M. P. Correlation between the clinical stage, echocardiographic findings and systemic blood pressure in dogs with Degenerative Disease of the Mitral Valve. *Rev. CES Medicina veterinaria y zootecnia*. 2016; Vol 11 (2): 61-72.
20. Varshney J. P. *Electrocardiography in Veterinary Medicine*. Springer Nature Singapore Pte Ltd. 2020. P. 64.

Информация об авторах:

Фан Винь Ти Фьонг – ветеринарный врач, аспирант кафедры незаразной патологии

Концевая Светлана Юрьевна – доктор ветеринарных наук, профессор, профессор кафедры незаразной патологии

Орлов Сергей Михайлович – ветеринарный врач, ветеринарная клиника «Центр»

Information about the authors:

Phan Vinh Ty Phuong – veterinarian, post-graduate student of the department of non-infectious pathology

Svetlana Yu. Kontsevaya – doctor of veterinary sciences, professor, professor of the department of non-contagious pathology

Sergey M. Orlov – veterinarian, veterinary clinic “Center”

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

Статья поступила в редакцию 11.01.2023; одобрена после рецензирования 20.02.2023 принята к публикации 02.03.2023.

The article was submitted 11.01.2023; approved after reviewing 20.02.2023; accepted for publication 02.03.2023.

Иппология и ветеринария. 2023. № 1(47). С. 202-208.
Hippology and Veterinary Medicine. 2023;1(47):202-208.

САНИТАРИЯ, ГИГИЕНА, ЭКОЛОГИЯ, ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА

Научная статья
DOI: 10/52419/2225-1537/2023.1.202-208
УДК 63.636.1 (571.56)

Сравнительный анализ витаминно-минерального состава мяса жеребят Арктики Якутии и коренного типа якутской породы

Алферов Иван Владимирович¹, Иванов Реворий Васильевич²,
Слепцов Евгений Семенович³, Томашевская Екатерина Петровна⁴

^{1, 2, 3} Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени
М. Г. Сафронова

⁴ Арктический государственный агротехнологический университет

¹ conevods@mail.ru <http://agatu.ru> <https://orcid.org/0000-0002-9795-5238>
² conevods@mail.ru <http://agatu.ru> <https://orcid.org/0000-0002-1820-3928>
³ conevods@mail.ru <http://agatu.ru> <https://orcid.org/0000-0002-7478-9011>
⁴ conevods@mail.ru <http://agatu.ru> <https://orcid.org/0000-0001-9611-8932>

Аннотация. Авторами проведено исследование по оценке витаминно-минерального состава мяса жеребят 6 месяцев. Отобраны по 12 голов лошадей выше средней упитанности момской популяции и коренного типа якутской породы. В мясе жеребят якутской породы коренного типа и момской популяции определили содержание витаминов – А, Е, В1, В2, В6, всего 5 витаминов и минералов – натрия, калия, кальция, магния, фосфора, железа в каждой пробе. Практически по всем витаминам мясо жеребят момской популяции незначительно превосходило мясо жеребят из Амгинского улуса, разница была незначительной. Также установлено, что мясо жеребят Момского улуса, статистически достоверно превосходит мясо жеребят коренного типа по всем изученным минеральным веществам.

Ключевые слова: молодняк лошадей якутской породы, вольно-косячный способ содержания лошадей, мясная продуктивность, биохимический состав мяса.

Для цитирования: Алферов И. В., Иванов Р. В., Слепцов Е. С., Томашевская Е. П. Сравнительный анализ витаминно-минерального состава мяса жеребят Арктики Якутии и коренного типа якутской породы // Иппология и ветеринария. 2023. № 1(47). С. 202-208.

SANITATION, HYGIENE, ECOLOGY, VETERINARY AND SANITARY EXAMINATION

Original article

Comparative analysis of the vitamin and mineral composition of the meat of foals from the Arctic Yakutia and the indigenous type of the Yakut breed

Ivan V. Alferov¹, Revory V. Ivanov², Evgeny S. Sleptsov³, Ekaterina P. Tomashevskaya⁴

^{1, 2, 3} Yakut Research Institute of Agriculture named after M. G. Safronov

⁴ Arctic State Agrotechnological University

¹ conevods@mail.ru <http://agatu.ru> <https://orcid.org/0000-0002-9795-5238>
² conevods@mail.ru <http://agatu.ru> <https://orcid.org/0000-0002-1820-3928>
³ conevods@mail.ru <http://agatu.ru> <https://orcid.org/0000-0002-7478-9011>
⁴ conevods@mail.ru <http://agatu.ru> <https://orcid.org/0000-0001-9611-8932>

Abstract. The authors conducted a study to assess the vitamin and mineral composition of the meat of 6-month-old foals. 12 heads of horses of the Mom population and the indigenous type of the Yakut breed were selected above the average fatness. The content of vitamins A, E, B1, B2, B6 was determined in the meat of the foals of the Yakut native breed and the Mom population, and a total of 5 vitamins and minerals – sodium, potassium, calcium, magnesium, phosphorus, iron in each sample. In almost all vitamins, the meat of the foals of the Mom population slightly exceeded the meat of the foals from the Amginsky ulus, the difference was unreliable. It has also been established that the meat of the foals of the Minsky ulus is statistically significantly superior to the meat of the indigenous foals in all studied minerals.

Keywords: young horses of the Yakut breed, free-method of keeping horses, meat productivity, biochemical composition of meat.

For citation: Alferov Iv. V., Ivanov R. V., Sleptsov Ev. S., Tomashevskaya Ek. P. Comparative analysis of the vitamin and mineral composition of the meat of foals from the Arctic Yakutia and the indigenous type of the Yakut breed // Hippology and Veterinary Medicine. 2023;1(47):202-208.

Введение

В организме животных присутствуют около 50 микроэлементов, которые составляют 0,05-0,10% его веса. Микроэлементы, входя в состав химических регуляторов обмена веществ (ферменты, гормоны, витамины), влияют на активность этих соединений в организме. Участвуя в обмене веществ, микроэлементы влияют на рост, развитие и репродукцию животных. При недостатке

или избытке их поступления из внешней среды (корм, вода) наступают патологические изменения основных жизненных отправлений, и даже гибель животных. Важнейшее значение для жизнедеятельности живого организма имеют железо, марганец, медь, цинк, йод, кобальт, фтор и селен [1].

Состав и сочетаемость витаминов и макро- и микроэлементов в пастбищных кормах являются одной из основных при-

чин различия в некоторых показателях минерального состава мяса, следовательно, его вкуса и качества. Также качественные характеристики мяса во многом зависят от возраста, породной принадлежности и условий содержания животных [2, 10].

Химический состав и биологическая ценность конины и баранины изучены Я.М. Узаковым (2006). В результате этих исследований установлено что задняя, крестцовая и спинная части туши имеют повышенное содержание протеина и умеренное отложение жира. Автор приходит к выводу, что наибольшую биологическую ценность имеет мясо задней части конских туш [12].

Сравнительное изучение показателей конины (М.А. Кретов, 2005) по содержанию белка, незаменимых аминокислот и жирных кислот показало почти полное превосходство данного вида мяса над говядиной, свиной нежирной, свиной полужирной. По данным этого же автора в элементном составе конины также имелось некоторое преимущество по содержанию калия и кальция (макроэлементы), по содержанию железа и меди (микроэлементы), по содержанию витаминов А, Е и тиамина [13].

В Якутии, где одним из основных источников мясного сырья является жеребятина, применяется вольно-косячное содержание лошадей [11]. Изучению качества мяса жеребят Якутии посвящены работы П.С. Другина (1966) [3], В.Н. Жуленко (2001) [4], А.Ф. Абрамова [5] и других авторов.

Для более полной оценки биологической ценности жеребятины по витаминному и микроэлементному составу необходимо изучить содержание микроэлементов в мясе жеребят Арктических улусов республики, в частности в Момском улусе.

Цель настоящей работы – сравнительный анализ витаминно-минерального состава мяса жеребят арктического улуса (Момский) и коренного типа якутской породы.

Материал и методы исследований

Объектом исследований являлись жеребята Момского (n=12) и Амгинского улусов (n=12) якутской породы лошадей, которые подлежали убою после их наживки на пастбище. Убой проводили в ноябре месяце, голодная выдержка перед убоем составила 24 часа, взвешивание жеребят проводили за 1 час до убоя.

Для исследования минерального и витаминного состава мяса нами были отобраны жеребята якутской породы в возрасте 6-ти месяцев, пробы отбирались из длиннейшей мышцы спины в Момском (n=12) и в Амгинском улусах (n=12). Забой проводился в ноябре 2019-2020 годов в с. Сасыр Момского улуса РС (Я) и с. Мяндиги Амгинского улуса РС (Я). Отбор проб мяса проводился согласно ГОСТ Р 51447-99. Для анализа были взяты пробы мяса из длиннейшей мышцы спины (около 500 грамм), они были промаркированы и заморожены, после окончания работ были доставлены в лабораторию и сразу же проанализированы. Биохимический состав мяса жеребят разных популяций определяли методом инфракрасной спектроскопии на анализаторе Spectra Star 2200 в лаборатории биохимии и массового анализа.

Результаты исследований и их обсуждение

Многие минералы, содержащиеся в мясе, жизненно важны для человеческого организма, поскольку они участвуют в обеспечении его различных важных функций. Сниженная биологическая доступность и дефицит минеральных элементов может быть причиной нарушения функций организма человека. Поэтому знания о содержании этих элементов в употребляемом в пищу мясе жеребят необходимо.

Изучение состава минеральных веществ мяса жеребят Момского и Амгинского улусов отражено на рисунке 1.

Представленные данные позволяют сделать вывод, что мясо жеребят момской популяции по всем минеральным

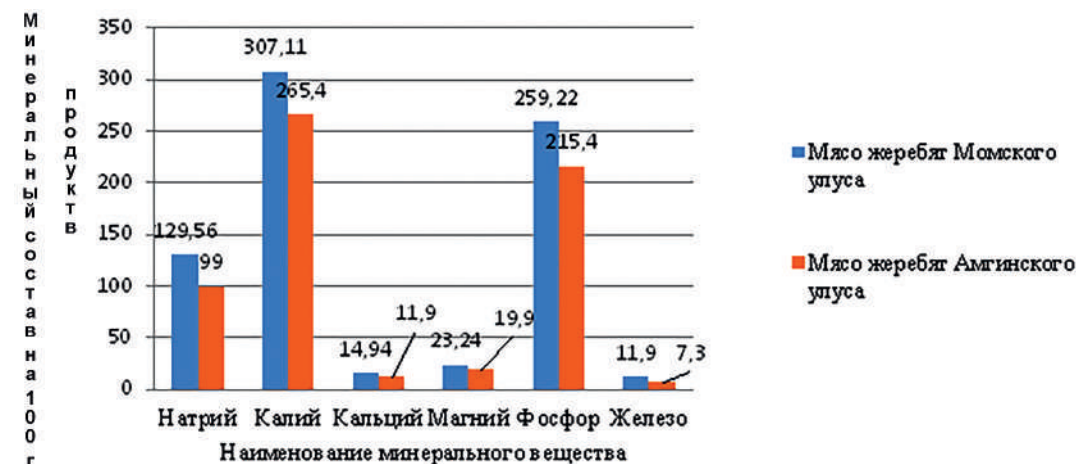


Рисунок 1 – Минеральный состав мяса жеребят момской и амгинской популяций, мг на 100 г продукта

элементам (железо, фосфор, кальций и натрий) превосходит аналоги из Амгинского улуса.

Так, например, по содержанию фосфора мясо момских жеребят превосходит амгинских на 20,3%. Фосфор играет важную роль во многих процессах в организме, особенно как активатор ферментативных процессов и кроветворной функции.

По содержанию железа мясо момских жеребят превосходит амгинских на 4,6 мг. Железо является основной составной частью гемоглобина.

По содержанию натрия мясо жеребят Момского улуса превосходит мясо Амгинских жеребят на 30,8%. Натрий участвует в минеральном обмене и в поддержании осмотического равновесия, а также активизирует обмен веществ.

По содержанию калия, кальция и магния мясо жеребят момской популяции превосходит аналоги из Амгинского улуса на 15,4%, 25,2% и 16,5% соответственно. Магний принимает участие в поддержании изотонии. Кальций принимает участие в обмене веществ, активизирует ретикуло-эндотелиальную систему, повышает тонус симпатической нервной системы.

В норме содержание витаминов в пище очень незначительно, но их полное

исключение или недостаточное содержание приводит к нарушению процессов обмена, расстройствам роста и различных физиологических функций организма. Всё это приводит к тяжёлым заболеваниям.

Одной из важнейших функций витаминов является их участие в построении новых тканей. Подтверждено, что витаминам отведена уникальная роль в предотвращении некоторых заболеваний, они тормозят дегенеративные процессы старения, поддерживают и даже восстанавливают иммунитет организма.

Витаминный состав мяса жеребят якутской породы лошадей, в частности молодняка момской и амгинской популяций, до настоящего момента недостаточно изучен. Содержание витаминов в мясе жеребят якутской породы Момского и Амгинского улусов отражено на рисунке 2.

Основываясь на полученных данных, можно утверждать, что практически по всем витаминам мясо жеребят момской популяции превосходит мясо жеребят из Амгинского улуса. Так, например, содержание витамина А в мясе жеребят Момского улуса значительно выше ($0,57 \pm 0,08$ мг на 100 г продукта), тогда, как в жеребятине амгинской популяции его обнаружено лишь $0,31 \pm 0,02$ мг на 100 г

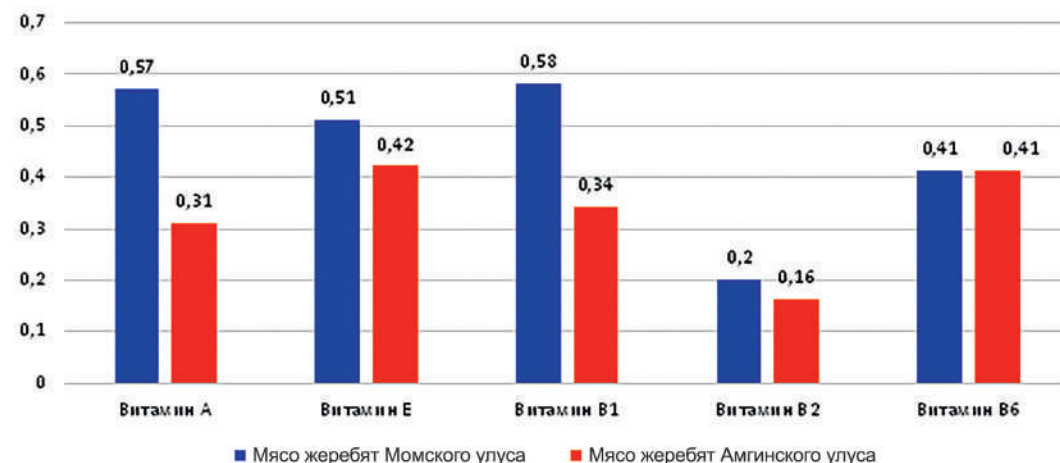


Рисунок 2 – Витаминный состав мяса жеребят якутской породы лошадей, мг на 100 г продукта

продукта ($P \geq 0,95$). Ретинол также вполне заслуженно называемый «антиинфекционный витамин», проявление явления его недостаточности, авитаминоза, выражается прежде всего в остановке или задержке роста, потере веса и снижении аппетита.

Содержание витамина Е в мясе жеребят момской популяции выше ($0,51 \pm 0,10$ мг на 100 г продукта), чем в жеребятине из Амгинского улуса ($0,42 \pm 0,12$ мг на 100 г продукта), разница не достоверна.

По показателям витамина В₁ превосходство имеет мясо жеребят Момского улуса, разница не достоверна. При его недостатке в организме снижается резистентность и наблюдается потеря веса.

По содержанию витамина В₂ мясо жеребят амгинской и момской популяций примерно равно. Лактофлавин принимает участие в развитии нормального зрения. Он оказывает влияние на кроветворные органы, образование эритроцитов и входит в состав многих ферментов, в частности расщепляющих белки и жиры в кишечнике. Недостаток витамина В₂ приводит к слабости, болезням сли-

зистых оболочек, понижает резистентность, у человека часто бывают головные боли.

Показатели витамина В₆ в мясе жеребят обеих популяций имеют незначительную разницу.

Заключение

Мясо жеребят якутской породы довольно богато витаминами А, В₁, Е и В₆, но оно не может полностью удовлетворить потребности питания человека, однако стоит отметить, что витамины активны уже в незначительном количестве, а их отсутствие ведёт к тяжёлым последствиям.

Исходя из полученных данных, мы можем с уверенностью утверждать, что в проведённом авторами исследовании мясо жеребят Момского улуса за счёт лучшей кормовой базы статистически достоверно превосходило по всем изученным минеральным веществам мясо жеребят Амгинского улуса, и мы можем рекомендовать использовать мясо жеребят момской популяции как источник доступных минеральных веществ.

Исследования выполнены с использованием научного оборудования ЦКП Федерального исследовательского центра Якутского научного центра СО РАН в рамках реализации мероприятий по гранту №13.ЦКП.21.0016.

The studies were performed using the scientific equipment of the Central Collective Use Center of the Federal Research Center of the Yakut Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences as part of the implementation of activities under grant No. 13.CKP.21.0016.

Список источников

1. Абрамов, А. Ф. Макро- и микроэлементы в питании маточного поголовья якутских лошадей. Якутск: Кн. изд-во, 1978. 82 с.
2. Абрамов, А. Ф. Эколого-биохимические основы производства кормов и рациональное использование пастбищ в Якутии. Новосибирск, 2000. 208 с.
3. Другин, П. С. Сравнительное изучение мясных качеств жеребят при промышленном скрещивании якутских лошадей с русским тяжеловозом / Другин Павел Семенович: автореф. дисс...канд. с.-х. наук. - Моск. с.-х. акад. им. К.А. Тимирязева. - Москва, 1966. - 14 с.
4. Жуленко, В. Н., Кальсина, О. И., Маляров, М. А. Содержание кадмия в организмах и тканях якутских лошадей // Ветеринария. 2001. №9. С.30-31.
5. Абрамов, А. Ф. Мясная продуктивность и качество мяса пород лошадей, разводимых в Якутии. Якутск: Якут. кн. изд-во, 2013. 83 с.
6. Абрамов, А. Ф., Андросов Н. Е., Баращикова Н. В. Состав и питательность кормов Якутии // Справочник. Новосибирск, 1993. 130 с.
7. Абрамов, А. Ф. Нормы потребления якутских лошадей в энергии, переваримом протеине, макро- и микроэлементах // Развитие коневодства в Якутии: Сб.науч.тр. Новосибирск, 1975. С.26-34.
8. Потапов, В. Я. Углеводы и лигнин в кормовых травах Якутии. М.: Наука, 1967. 174 с.
9. Егоров, А. Д., Потапов В. Я., Романов П. А. Зонально-биохимические особенности кормовых растений Якутии и некоторые проблемы развития животноводства. Якутск: Якут. кн. из-во, 1962. 51 с.
10. Алферов И. В., Шахурдин Д. Н. Зависимость минерального состава мяса якутских лошадей от содержания макро- и микроэлементов в тебенёвочных кормах Якутии // Иппология и ветеринария. 2020. № 3 (37). С. 10-14.
11. Осипов, В. Г., Алферов И. В., Шахурдин Д. Н. Анализ содержания макроэлементов в сыворотке крови и в пастбищных кормах в зависимости от зоны разведения у разных внутривидовых типов якутской лошади // Коневодство и конный спорт. 2018. №5. С. 20-21.
12. Узаков, Я. М. Химический состав и биологическая ценность конины и баранины // Мясная индустрия. 2006. №9. С 52-55.
13. Кретов, М. А., Устинова А. В., Беякина Н. Е., Тимошенко Н. В. Конина как перспективное сырьё для производства детских мясных консервов // Хранение и переработка сельхозсырья. 2005. № 2. С. 32-33.

References

1. Abramov, A. F. Makro- i mikroelementy v pitanii matochnogo pogolov'ya yakutskix loshadej. Yakutsk: Kn. izd-vo, 1978. 82 s.
2. Abramov, A. F. Ekologo-bioximicheskie osnovy proizvodstva kormov i racional'noe ispol'zovanie pastbishh v Yakutii. Novosibirsk, 2000. 208 s.
3. Drugin, P. S. Comparative study of meat qualities of foals in the industrial crossing of Yakut horses with a Russian heavy truck / Drugin Pavel Semenovich: abstract. diss...candidate of agricultural Sciences. - Moscow State Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev. - Moscow, 1966. - 14 p.

4. Zhulenko, V. N., Kal'sina, O. I., Malyarov, M. A. Soderzhanie kadmiya v organizmax i tkanyax yakutskix loshadej // Veterinariya. 2001. №9. S.30-31.
5. Abramov, A. F. Myasnaya produktivnost' i kachestvo myasa porod loshadej, razvodimy'x v Yakutii. Yakutsk: Yakut. kn. izd-vo, 2013. 83 s.
6. Abramov, A. F., Androsova N. E., Barashkova N. V. Sostav i pitatel'nost' kormov Yakutii // Spravochnik. Novosibirsk, 1993. 130 s.
7. Abramov, A. F. Normy potrebleniya yakutskix loshadej v energii, perevarimom proteine, makro- i mikroelementax // Razvitie konevodstva v Yakutii: Sb. nauch. tr. Novosibirsk, 1975. S.26-34.
8. Potapov, V. Ya. Uglevody i lignin v kormovy'x travax Yakutii. M.: Nauka, 1967. 174 s.
9. Egorov, A. D., Potapov V. Ya., Romanov P. A. Zonal'no-bioximicheskie osobennosti kormovy'x rastenij Yakutii i nekotory'e problemy razvitiya zhivotnovodstva. Yakutsk: Yakut. kn. iz-vo, 1962. 51 s.
10. Alferov I. V., Shaxuridin D. N. Zavisimost' mineral'nogo sostava myasa yakutskix loshadej ot soderzhaniya makro- i mikroelementov v tebenyovochny'x kormax Yakutii // Ippologiya i veterinariya. 2020. № 3 (37). S. 10-14.
11. Osipov, V. G., Alferov I. V., Shaxuridin D. N. Analiz soderzhaniya makroelementov v syvorotke krovi i v pastbishny'x kormax v zavisimosti ot zony razvedeniya u razny'x vnutriporodny'x tipov yakutskoj loshadej // Konevodstvo i konny'j sport. 2018. №5. S. 20-21.
12. Uzakov, Ya. M. Khimicheskij sostav i biologicheskaya cennost' koniny i baraniny // Myasnaya industriya. 2006. №9. S. 52-55.
13. Kretov, M. A., Ustinova A. V., Belyakina N. E., Timoshenko N. V. Konina kak perspektivnoe syre dlya proizvodstva detskix myasny'x konservov // Xranenie i pererabotka sel'hozsy'r'ya. 2005. № 2. S. 32-33.

Информация об авторах:

Алферов Иван Владимирович – соискатель, младший научный сотрудник лаборатории селекции и разведения лошадей

Иванов Реворий Васильевич – доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник лаборатории селекции и разведения лошадей

Слепцов Евгений Семенович – доктор ветеринарных наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории оленеводства и традиционных отраслей

Томашевская Екатерина Петровна – кандидат биологических наук, доцент, факультет ветеринарной медицины

Information about the authors:

Ivan V. Alferov – applicant, junior researcher of the Laboratory of breeding and breeding of horses

Revory V. Ivanov – doctor of agricultural sciences, chief researcher of the laboratory of selection and breeding of horses

Evgeny S. Sleptsov – doctor of veterinary sciences, professor, chief researcher of the laboratory of reindeer husbandry and traditional industries

Ekaterina P. Tomashevskaya – candidate of biological sciences, associate professor, faculty of veterinary medicine

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 24.01.2023; одобрена после рецензирования 20.02.2023; принята к публикации 02.03.2023.

The article was submitted 24.01.2023; approved after reviewing 20.02.2023; accepted for publication 02.03.2023.

Иппология и ветеринария. 2023. № 1(47). С. 209-221.
Hippology and Veterinary Medicine. 2023;1(47):209-221.

САНИТАРИЯ, ГИГИЕНА, ЭКОЛОГИЯ, ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА

Научная статья

DOI: 10/52419/2225-1537/2023.1.209-221

УДК 619:614.367.5.07 (571.56)

Контроль биобезопасности напитка «кумыс» и влияние климата Арктики на молочную продуктивность кобылиц

Слепцов Евгений Семенович¹, Саввинова Маргарита Семеновна²

¹ Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М. Г. Сафронова

² Арктический государственный агротехнологический университет

¹ prof@sakha.ru

² prof@sakha.ru

<http://agatu.ru> <https://orcid.org/0000-0002-7478-9011>

<http://agatu.ru> <https://orcid.org/0000-0002-0413-9160>

Аннотация. Якутская лошадь – аборигенная порода лошадей, распространённая в Якутии. Порода выведена народной селекцией под сильным влиянием естественного отбора. Якутская порода лошадей наиболее морозостойкая, имеющая подшерсток и шерсть, длиной 8-15 см. Наступивший 2023 год для якутов является годом Дьёһөгөй – бога покровителя лошадей в якутской мифологии. Нами были проведены исследования условий содержания кобылиц якутской породы лошадей. Арктические воздушные массы с низкими температурами и малым влагосодержанием свободно проникают в любое время года на территорию Якутии из Центральной Арктики. С их мощным вторжением связаны волны морозов зимой и осенью, а также похолодания весной и летом, сопровождаемые сильными ночными заморозками. В холодные периоды лошади добывают подножный корм из-под снега, глубиной 30-50 см, жерёбые кобылы не являются исключением. Весной, с марта месяца, начинается выжеребка и лактация у кобыл. Молоко кобылиц применяется для производства кисломолочного напитка – кумыса. Целью данной работы являются изучение влияния климата Арктики на молочную продуктивность кобылиц якутской породы и контроль биобезопасности кумыса из кобыльего молока в производственном кооперативе «Тоҕус». Для этого определены следующие задачи: изучить особенности условий содержания кобылиц в зоне Арктики; изучить молочную продуктивность кобылиц якутской породы; изучить требования к приёму и оценке сырого кобыльего молока; провести контроль биобезопасности напитка «кумыс» из кобыльего молока. В данной работе при оценке контроля продукции на биобезопасность и исследовании кумыса с различной степенью кислотности установлено, что продукция, изготавливаемая по традиционным методам на молокоперерабатывающем предприятии СХПК «Тоҕус» Вилуйского района, соответствует по показателям безопасности требованиям нормативных документов. В связи с этим в условиях Якутии производство кумыса из кобыльего молока необходи-

© Слепцов Е. С., Саввинова М. С., 2023

мо расширить как производство лечебного и диетического продукта, способствующего профилактике и лечению различных заболеваний, а также укреплению иммунной системы организма человека в экстремальных условиях зоны Арктики.

Ключевые слова: кобылица, погода, холод, климат, подножный корм, кобылье молоко, кумыс, зона Арктики.

Для цитирования: Слепцов Е. С., Саввинова М. С. Контроль биобезопасности напитка «кумыс» и влияние климата Арктики на молочную продуктивность кобылиц // Иппология и ветеринария. 2023. № 1(47). С. 209-221.

SANITATION, HYGIENE, ECOLOGY, VETERINARY AND SANITARY EXAMINATION

Original article

Control of the biosafety of the Kumys drink and the influence of the Arctic climate on the dairy productivity of mares

Evgeny S. Sleptsov¹, Margarita S. Savvinova²

¹ Yakut Research Institute of Agriculture named after M. G. Safronov

² Arctic State Agrotechnological University

¹ prof@sakha.ru <http://agatu.ru> <https://orcid.org/0000-0002-7478-9011>
² prof@sakha.ru <http://agatu.ru> <https://orcid.org/0000-0002-0413-9160>

Abstract. Yakut horse, native horse breed. Widespread in Yakutia. The breed was bred by folk selection under the strong influence of natural selection. The Yakut The coming year 2023 for the Yakuts is the year of Diöhegöy – the patron god of horses in Yakut mythology. We have conducted research on the conditions of keeping mares of the Yakut breed of horses. breed of horses is the most frost-resistant, having undercoat hair 8-15 centimeters long. Arctic air masses with low temperatures and low moisture content freely penetrate the territory of Yakutia from the Central Arctic at any time of the year. Their powerful invasion is associated with frost waves in winter and autumn, as well as cold snaps in spring and summer, accompanied by strong night frosts. In these cold periods, horses forage from under the snow 30-50 cm deep. Pregnant mares also participate in the herd by foraging in winter, in the spring, from March, foaling and lactation in mares begins. The milk productivity of mares is used for the production of milk and the technology for preparing a fermented milk drink koumiss. The purpose of this work is to study the influence of the climate of the Arctic on the milk productivity of mares of the Yakut breed and to control the biosafety of the drink koumiss from mare's milk. in the production cooperative «Тоҕус». For this, the following tasks have been defined: to study the features of the conditions for keeping mares in the Arctic zone; to study the milk productivity of mares of the Yakut breed; study the requirements for acceptance and evaluation of raw mare's milk; control the biosafety of koumiss drink made from mare's milk. In this work, on the assessment of product control for biosafety, the assessment of koumiss with varying degrees of acidity allows us to consider that products manufactured using traditional methods at the dairy processing enterprise of

the SHPK «Тоҕус» of the Vilyuisky district meet the requirements of regulatory documents in terms of safety. In this regard, in the conditions of Yakutia, the production of koumiss from mare's milk needs to be expanded as the production of a medicinal and dietary product that helps prevent and treat various diseases, as well as increase the immune system of the human body in the extreme conditions of the Arctic zone.

Keywords: mare, weather, cold, climate, pasture, mare's milk, koumiss, Arctic zone.

For citation: Sleptsov E. S., Savvinova M. S. Control of the biosafety of the Kumys drink and the influence of the Arctic climate on the dairy productivity of mares// Hippology and Veterinary Medicine. 2023;1(47):209-221.

Введение

Якутская лошадь (лат. Yakut equus) способна переносить не только морозы, но и летнюю жару, при плюс 30 градусах лошадь чувствует себя вполне комфортно. Эта порода лошадей живёт на открытом воздухе целый год и добывает еду самостоятельно. Она может питаться травой из-под снега. Якутская лошадь – уникальное творение природы. Якутская лошадь – удивительная порода, способная выживать даже при сверхнизких температурах. Для здоровой 500-килограммовой мохнатой якутской лошади, скачущей по снежным просторам Сибири, и температурная отметка в минус 70° не является преградой. Голова у них среднего размера, с прямым или вогнутым профилем, лоб широкий. Шея короткая и толстая, холка широкая и низкая, спина средней длины, круп сравнительно длинный и широкий. Грудь у них широкая и глубокая. Ноги крепкие, правильно поставлены. Лошади коренного типа своими корнями уходят к привезённым предками якутов из Прибайкалья лошадям и являются их прямыми потомками. При чистопородном разведении и при неизменном в течение нескольких веков пастбищно-тебенёвочном содержании они сохранили черты оригинальной якутской лошади. Они наиболее адаптированы к суровым условиям содержания: к зимним холодам, к скудному и малопитательному корму.

В своей массе эти лошади мелкорослы, но сложены гармонично. Летом они по типу телосложения мало чем отличаются от культурных пород южного происхождения. Осенью, после нагула и наживов-

ки, они отличаются своей массивностью и крепостью конституции.

Якутская лошадь, обладая отличными мясными качествами, выделяется и хорошей молочной продуктивностью. Кумыс из кобыльевого молока является исконно национальным продуктом питания народа саха (якутов).

Особенностью табунных лошадей в Якутии, самостоятельно добывающих подножный корм, является круглогодичное содержание на пастбищах. Немаловажную роль играет неприхотливость лошадей якутской породы к суровым природно-климатическим условиям. Но данный круглогодичный способ содержания лошадей на пастбищах создает благоприятные условия для заражения лошадей гельминтами, простейшими, личинками членистоногих, бактериями, грибами, вирусами.

Первое высказывание о молочной якутской лошади находим в трудах академика А. Миддендорфа. Он сообщал следующее: «От кобыл якуты постоянным доением добывают, смотря по обстоятельствам, столько же молока, сколько от коровы. Якуты уверяли меня даже, что можно довести дело до восьми раз в день. Но это достигается только частым доением. Если здоровые кобылы стоят на жирном, спокойном, огороженном, травяном месте, то их доят до восьми раз в день, и только вечером допускают жеребёнка к соскам».

М. Рогалевич, исследуя якутское коневодство, пришел к выводу, что местные кобылы дают в среднем 3-4 л молока при четырёхкратном доении, а опыты профессора М. Габышева — что удои кобыл в

июне, июле при четырёхкратном доении в среднем составляют 4-5 л и даже достигают 6-8 л.

Р.К. Маак в 1856 году опубликовал книгу «Вилуйский округ Якутской области», в ней он писал следующее: «До 9 мая кобыл кормят сеном и затем выгоняют, иногда раньше. Недойных кобыл выгоняют даже зимою, только к ночи пригоняют, где их кормят сеном. Весною кобыл доят до восхода солнца, в обеденное время и вечером; летом – до восхода солнца, в 11 часов, в 3 часа по полудню и при закате солнца. В летнее время хорошая кобыла даёт ежедневно до 2½ больших кружек молока, но частым доением можно довести некоторых кобыл до того, что они начинают давать 4 и более кружек молока. Дойных кобыл летом держат в огороженных и богатых травой лугах и подпускают к ним жеребят только вечером. В зимнее время лошадей не поят, предоставляя им довольствоваться только снегом, и начинают поить только в начале весны. Впрочем дойных кобыл поят и зимою, которую они проводят под открытым небом и непривязанными в огороженных местах вблизи юрт».

В старину кобыл доили повсеместно 4-6 раз в день. Хорошая дойная кобыла давала в день 20-30 фунтов (9-13,6 л) молока. С середины XIX века доение кобыл и изготовление кумыса постепенно сокращалось, и в годы империалистической, затем гражданской войн кумыс почти полностью исчез из потребления. Позже, с организацией колхозов и совхозов, он стал производиться лишь для национального праздника Ысыах (Аммосова Т.В. 1971).

В настоящее время исследованию молочной продуктивности кобыл якутской породы посвящено много работ (Аммосова Т.В. 1970, 1974, 1982, 1985; Павлова А.И. 2000, 2004 и др., Саввинова М.С., 2017).

Цель и задачи исследования

Целью данной работы являются изучение влияния климата Арктики на мо-

лочную продуктивность кобылиц якутской породы и контроль биобезопасности кумыса из кобыльего молока. в производственном кооперативе «Тоҕус».

Для этого определены следующие задачи:

- изучить особенности условий содержания кобылиц в зоне Арктики;
- изучить молочную продуктивность кобылиц якутской породы.
- изучить требования к приемке и оценке сырого кобыльего молока.
- провести контроль биобезопасности напитка кумыса из кобыльего молока:
 - по органолептическим показателям;
 - по физико-химическим исследованиям;
 - по микробиологическим исследованиям
- определить наличие антибиотиков в пробах кумыса.

Введение

Якутская лошадь – единственная порода, разводимая в условиях абсолютно экстремальных температурных колебаний (от +35 до -60 °С) и выдерживающая их. Народнохозяйственное значение коневодства Якутии определяется прежде всего его универсальностью. В условиях Крайнего Севера якутская лошадь незаменима, она обладает большой работоспособностью, выносливостью и неприхотлива к корму. Племенная работа в коневодстве направлена на дальнейшее совершенствование продуктивных и приспособительных качеств лошадей якутской породы, создание заводских типов в каждом экотипе, выведение высокопродуктивных линий и семейств, обладающих ценными качествами.

Лошади коренного типа своими корнями уходят к лошадям, привезённым предками якутов из Прибайкалья, и являются их прямыми потомками. При чистопородном разведении и при неизменном в течение нескольких веков пастбищно-тебенёвочном содержании сохранились черты оригинальной якутской лошади.

Они наиболее адаптированы к суровым условиям содержания: к зимним холодам, к скудному и малопитательному корму. В своей массе эти лошади мелкорослы, но сложены гармонично. Летом они по типу телосложения мало чем отличаются от культурных пород южного происхождения. Осенью, после нагула и наживки, они отличаются своей массивностью и крепостью конституции. Голова у них средней величины, с прямым профилем. Шея короткая, толстая, холка низкая, но достаточно широкая. Масть: мышастая, серая разных оттенков, саврасая, гнедая, рыжая, пегая и, реже, чубарая. Средняя молочная продуктивность за лактацию – 1592 л молока.

До настоящего времени молочная продуктивность кобыл определялась по формуле И.А. Сайгина, путём учёта фактического удоя кобыл, а также молока, высосанного жеребёнком. Конематок обычно доят с подпуском жеребят, поэтому количество молока, высосанного перед дойкой, а также в ночное время, определяется ориентировочно. Однако это приемлемо в спортивном, рабоче-пользовательском и мясном коневодстве, где молоко не является товарным продуктом. При организации специализированного кумысного производства продуктивность кобыл стали учитывать по среднемесячному выходу товарного молока, а также по среднедневным и среднеразовым удоям. За шесть месяцев лактации молочность кобыл составляет в среднем 1700 л. Наибольшая суточная молочность кобыл зафиксирована в начале лактации, когда она могла достигать 18-20 л. (Алексеева Н.Д. и др. 1992). По данным Т.В. Амосовой (1970), молочность якутских кобыл за шесть месяцев лактации в опытах колебалась от 899 до 2133 литров. Опыты показали, что при создании кумысных ферм в республике необходимо подбирать кобыл с суточным удоём 12-14 литров, с тем, чтобы можно было надаивать в день по 4-6 литров товарного молока без ущерба для жеребят.

Материалы и методы исследования

Работа проводилась в производственных условиях кооператива «Тоҕус» и в лаборатории кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы и гигиены факультета ветеринарной медицины ФГБОУ ВО Арктического ГАТУ. Взяты пробы разной кислотности в °Т для сравнительной оценки качества биобезопасности:

- Проба 1 – слабо кислый, 70-80°Т;
- Проба 2 – среднекислый, 80-90°Т;
- Проба 3 – крепкий, 90-120°Т.

Контроль биобезопасности кобыльего сырого молока и готовой выпускаемой продукции изучены по следующим показателям: органолептические исследования (консистенция, вкус, цвет, запах), микробиологические исследования (БГКП, стафилококков – *S. aureus*), патогенные микроорганизмы и в том числе сальмонеллы, исследование экспресс-методом на наличие антибиотиков в кумысе из молока кобыл с применением бактериальной культуры и индикатора бромкрезолпурпур; физико-химические исследования – определение жирности, кислотности, плотности, степени чистоты и исследование на алкогольную пробу сырого молока кобыл.

Поэтапно контроль проводился по нормативным документам: приёмка молока ГОСТ 26809-86, проведение органолептической оценки: оценка чистоты молока (ГОСТ 8218-89); определение физико-химических качеств молока: кислотность молока (ГОСТ 3625-84); определение содержания жира в молоке (ГОСТ 5867-90), Метод определения термостойкости сырого кобыльего молока по алкогольной пробе (ГОСТ 25288-82).

Контроль безопасности напитка натурального кумыса проводили по следующим нормативным документам: Требования к органолептическим показателям натурального кумыса (ТУ 9222-001-23296061-2008); Метод определения на наличие антибиотиков (ГОСТ Р 51600-2010 микробиологические методы определения антибиотиков в молоке и молочных продуктах).

Результаты исследования и их об- суждение

Свободное проникновение холодного арктического воздуха на территорию района с севера и обуславливает климат: он суровый, резко континентальный. Амплитуда средних значений температур воздуха составляет 70 градусов. Средняя температура самого холодного месяца января – минус 45 градусов, самого тёплого июля – плюс 25 градусов. Якутская лошадь, обладая отличными мясными качествами, выделяется и хорошей молочной продуктивностью. Кумыс из кобыльего молока является исконно национальным продуктом питания народа саха (якутов).

Особенностью табунных лошадей в Якутии, самостоятельно добывающих подножный корм, является круглогодичное содержание на пастбищах зимой и летом. Немаловажную роль играет приспособленность лошадей якутской породы к суровым природно-климатическим условиям.

Доение кобыл — весьма трудоёмкая работа. В практике работы кумысных ферм в условиях Арктики всё ещё имеет широкое распространение ручной способ доения кобылиц. Кобылу приучают к доению постепенно, соблюдая максимальную осторожность, чтобы не допустить травмирования. В первые 2-3 дня доят не более 2 раза в день, затем постепенно увеличивая количество доек до 3-4 раз. Лошадь отдаёт молоко не так как корова. Вначале около 20 секунд тонкими струйками выделяется около 20-25% молока. Затем следует пауза около 25 секунд. В это время следует проводить легкий массаж вымени и подпустить жеребёнка. К концу паузы соски начинают наполняться молоком, идет рефлекс молокоотдачи, затем в течении 40-45 секунд толстыми струями выделяется остальное молоко. При ручном способе лучше доить, взяв сосок в кулак и делать мягкие движения, похожие на сосание жеребёнка, чтобы был рефлекс молокоотдачи.

Каждый раз перед доением вымя следует обмыть тёплой кипяченой водой и вытереть чистой марлей, то же следует сделать после жеребёнка. Первые 2-3 струйки молока, обычно с большим содержанием микробов, сдаивают в отдельную посуду и отдают жеребёнку. По этой же порции молока судят о состоянии вымени. Если в молоке имеются следы крови, гной или творожистые сгустки, то это – признак мастита, и оно для приготовления кумыса непригодно.

В настоящее время в крупных специализированных стационарных кумысных фермах применяется машинный способ доение кобыл. Применение доильных аппаратов ДДА-2 даёт наибольший эффект при использовании их на специальных установках ДДУ-2 и «Цепочка». Доильная установка ДДУ-2 конструкции ВНИИ коневодства предназначена для работы с хорошо оповоженными кобылами. Пропускная способность установки, на которой трудится один человек, 50-60 кобыл в час. Установка состоит из двух доильных станков, расположенных параллельно или под углом 20-30 градусов один относительно другого. Между станками расположено рабочее место доярки. Вблизи располагаются все механизмы управления установкой. Работает доярка сидя и выдаивая двух кобыл одновременно.

Кобылы легко привыкают заходить в станки сами. Выпускают их из станков по окончании доения с помощью пневматического шлагбаума. С внешней стороны каждого доильного станка имеется приспособление для фиксации «дежурных» жеребят. Подпускает жеребят к вымени доярка через прорезное окно, закрываемое подвижной решеткой на металлическом тросе. Производственные испытания подтвердили, что работа доярки на установке ДДУ-2 не требует подсобных рабочих и конюхов. При машинном доении кобыл увеличивается валовый удой за лактацию (на 20-25%), повышаются качества молока и производительность труда. Приучать кобыл к машинному доению надо осторожно, постепенно, вызы-

вая рефлекс молокоотдачи «дежурным» жеребёнком. Кобыл, отдающих молоко только своему жеребёнку, выбраковывают из дойного табуна [1].

Приготавливаемый из кобыльего молока кумыс является не только любимым национальным напитком, но и высокопитательным диетическим и целебным средством, получившим мировую известность.

Производство кумыса основано на смешанном брожении: молочнокислом и спиртовом, в котором ведущим является спиртовое. Поэтому для приготовления кумыса избраны такие технологические режимы, которые стимулируют именно этот вид брожения.

Возбудителями спиртового брожения являются дрожжи, сбраживающие лактозу. Они являются аэробами и требуют для своего нормального развития достаточного количества кислорода. Аэробные условия брожения достигаются путём аэрирования, которое в свою очередь обеспечивается перемешиванием кумысной закваски в открытой ёмкости.

На питательные и антибиотические свойства кумыса большое влияние оказывает микробиологический состав. Основной микрофлорой, участвующей в процессе приготовления кумыса, служат молочнокислые бактерии (болгарские и ацидофильные палочки), а также молочнокислые стрептококки. Различные сорта кумыса зависят от степени размножения этих микробов [1].

В России в настоящее время действует разработанный в 1999 году сотрудниками Всероссийского НИИ коневодства ГОСТ «Кумыс натуральный» 10-232-99, по кото-

рому проводится натуральный кумыс.

В нашей республике каждый кумысо-производитель изготавливает кумыс по своей собственной технологии, не соблюдая требований Росстандарта, что иногда отрицательно сказывается на качестве продукта. Учитывая малые надои кобыльего молока, в 1998 году сотрудниками Якутского НИИ сельского хозяйства было разработано техническое условие на «Якутский кумыс» ТУ 9222-001-00670207-98. Качество якутского кумыса несколько не уступает кумысу, изготавливаемого по Российскому ГОСТу. В состав кумыса входит молоко кобылье, молоко коровье, вода и закваска. Кумыс подразделяется на три вида: слабый, средний и крепкий, как и любой кумыс, изготавливаемый по ГОСТу. Закваска готовится на молочно-ячменном отваре с использованием кисломолочного продукта «суorat».

Использование кумыса как лечебного средства направлено на:

- обеспечение организма полноценным питанием в условиях распада белков; ухудшения обмена жиров и углеводов, усиленного расхода витаминов и минеральных веществ;
- повышение защитных сил организма, направленных против инфекции и интоксикации;
- нормализацию обмена веществ;
- восстановление тканей, поражённых туберкулёзной инфекцией.

Эти ценные качества кумыса обусловлены полным комплексом целебных веществ, входящих в его состав: белков, углеводов (лактозы), ферментов, микроэлементов, антибиотиков, витаминов (A1, B1, B2, B12, D, E, C), винного спирта, молочной кислоты, углекислого газа и др.

Таблица 1 – Рецептура на якутский кумыс по ТУ 9222-001-00670207-98 (1 кг на 10 кг продукта, без учёта потерь)

Наименование показателей	Количество в кг
Молоко кобылье натуральное	5,0
Закваска производственная на кобыльем молоке	2,0
Цельное коровье молоко	1,5
Вода питьевая	1,5

Пороки кумыса: 1. Пороки внешнего вида:

- бомбаж – вздутие крышек бутылок, образующееся при жизнедеятельности газообразующих бактерий, которые возникают вследствие недостаточной стерилизации или пониженного содержания сахара;

- песчанистость – присутствие кристаллов сахара, ощущаемого во рту;

- загустение – выражается в том, что сгущенное молоко после некоторого периода хранения становится вязким и темнеет;

- творожистость – образование творожных комочков;

- рваный сгусток – развитие бактерий, вызывающих сильное газообразование, применение недоброкачественной закваски, смена закваски.

2. Пороки вкуса кумыса

- контроль технологического процесса: излишне кислый вкус при длительном хранении продукта;

- недостаточно быстрое охлаждение готового продукта, при пониженных температурах и при излишне ранней выгрузке продукта;

- снижение активности закваски, недоброкачественная закваска. (несоблюдение технологического процесса, необходимость замены закваски);

- металлический привкус – использования оборудования, не соответствующего требованиям к качеству ёмкостей и тары;

- нечистый вкус – развитие посторонней микрофлоры.

3. Пороки консистенции кумыса:

- дряблый сгусток – применение недоброкачественной закваски, нарушение технологических режимов. Для устранения необходимо применять доброкачественные закваски, соблюдать технологические режимы.

Правильное доение – одна из наиболее важных работ на любой кумысной ферме. В летнее время доение кобыл проводится с июня по сентябрь. Начинают доить кобыл через 20-30 дней после выжеребки.

Доение кобыл проводится в специальных расколах, куда кобылы заходят во время доения. Вводят в дойку постепенно, строго соблюдая установленный распорядок дня. Вначале их доят 2-3 раза в день и только к 8-10-му дню число доек доводят до нормы. Жеребят сразу же после дойки выпускают к матерям и отправляют на пастбище. Утром жеребят отбивают из табуна и содержат в загонах, где им дают подкормку в виде комбикормов и зелёной травы. В перерывах между дойками конематки тоже получают подкормку – 2 кг комбикорма в день. С 23 часов вечера кобылы вместе с жеребятами угоняются на ночное пастбище.

Доят кобыл ручным способом с левой стороны всеми или тремя пальцами, не оттягивая при этом соски, а подвергая их своеобразным зажимам, напоминающий процесс сосания. Перед дойкой и в период паузы делают массаж вымени, заключающийся в лёгком перебирании и приподнимании сосков, что напоминает движение губ жеребёнка.

Кумыс готовится в деревянных бочках, в качестве закваски используется национальный кисломолочный продукт «Суорат». Применяется способ, основанный на длительном созревании кумыса при многократном «омолаживании» — добавлении свежего кобыльего молока к бродящей смеси.

Качество кумыса при таком традиционном производстве получается различное и во многом зависит от искусства мастера, который его готовит.

Кумыс пользуется высоким спросом у местного населения и близлежащих деревень, лечебных и оздоровительных учреждениях улуса, так как натуральный кобылий кумыс известен своими лечебными качествами ещё с давних времен.

Основу якутского кумыса нужно приготовить из смеси размолотых зерен ячменя, пшеницы, перловой крупы и молока (обрат), а также из суората.

- 30 л молока (обрат) нужно согреть в течение 10-15 мин на слабом огне и довести до кипения;

- остудить это молоко до 34°C и добавить 2,5-3,0 кг очищенных размолотых зёрен ячменя, пшеницы или перловой крупы. Довести до кипения и варить 15-20 мин на слабом огне;

- полученную смесь остудить до 34°C и добавить суорат, изготовленный по ИТУ 10 РСФСР 71-13-91;

- поставить эту смесь в тёплое место (20-25°C) и продержать в течение 10-12 часов. После этого, постоянно помешивая, подождать 1 сутки до брожения (до появления пузырьков газа). Только тогда добавлять кобылье молоко;

- на 2 кг смеси добавляют 1 л кобыльего молока 120-140°Т кислотности.

Вся эта смесь должна простоять 18-20 часов при постоянном энергичном помешивании в течение 10-15 минут через каждые 3-4 часа;

- через 18-20 часов ещё нужно добавить кобылье молоко, энергично помешивая специальной мутовкой в течение 20 мин. Температура должна быть не ниже 26°C. Так получается основа для приготовления якутского кумыса. Нужно только пропустить смесь через фильтр, чтобы удалить остатки ячменных, пшеничных или крупяных зёрен.

Якутский кумыс готовится из закваски в течение 2-3 дней в тёплом месте (25-

Таблица 2 – Результаты органолептических исследований

Показатели	По НД	кумыс		
		Слабо кислый *	Средне кислый **	Кислый ***
Консистенция	Жидкая, однородная, газированная, слегка пенящаяся	Жидкая, однородная, слабо газированная	Жидкая, однородная, средне газированная, слегка пенящаяся	Жидкая, однородная, газированная, слегка пенящаяся
Вкус и запах	Чистый, специфический, для кумыса из кобыльего молока без посторонних, не свойственных доброкачественному продукту привкусов и запахов, кисломолочный, щиплющий, со сливочным ароматом и привкусом	Чистый, специфический, для кумыса из кобыльего молока без посторонних, привкусов и запахов	Чистый, специфический, для кумыса из кобыльего молока без посторонних, привкусов и запахов, кисломолочный, щиплющий	Чистый, специфический, для кумыса из кобыльего молока без посторонних, привкусов и запахов, кисломолочный, щиплющий, со сливочным ароматом и привкусом
Цвет	Молочно-белый с голубоватым оттенком	Молочно-белый с голубоватым оттенком	Молочно-белый с голубоватым оттенком	Молочно-белый с голубоватым оттенком

Примечание: (*) – слабо-кислый Тыын утах
(**) – средне-кислый Айыы утаҕа
(***) – кислый Тоҕус уохтаах

26°С). Для того чтобы получить закваску кислотностью 70-80°Т, в кумысную основу в 3-4 раза в сутки добавляют кобылье молоко, помешивая в течение 15-20 минут. Кислотность удачно приготовленной закваски должна быть 130-150°Т.

Чтобы закваска была всегда свежей нужно добавлять кобылье молоко 3 раза в течение суток и каждый раз энергично помешивать. Так нужно делать до тех пор, пока закваска не потеряет способность бродить;

– показателем бродильной способности закваски является интенсивность выделения газа при помешивании или микроскопическим определением коли-

Таблица 3 – Результаты физико-химических кумыса различной кислотности

Наименование показателей	ГОСТы	Слабого 3 пробы		Среднего 3 пробы		Крепкого 3 пробы	
		ТУ норма	Факт.	ТУ норма	Факт.	ТУ норма	Факт.
Кислотность °Т не более	ГОСТ 3624-92	80-90	85	90-110	100	110-130	130
Массовая доля спирта% не более	ГОСТ 3629-47	1,0	0,0	1,5	0,5	3,0	1,0
Массовая доля жира % не более	ГОСТ 5867-90	1,0	1,5	1,0	1,5	1,0	1,5
Плотность г/см ³ в пределах	ГОСТ 54758-2011	1,025-1,021	1,024	1,020-1,018	1,019	1,017	1,017
Температура при выпуске с предприятия С° не более	ГОСТ 3622-68	4±2	6	4±2	6	4±2	6
Определение чистоты	ГОСТ 8218-89	на фильтре отсутствуют частицы механической примеси.					
Определение антибиотиков	ГОСТ Р 51600-2011	не обнаружено					
Определение массовой доли белка	ГОСТ 23327-98	Не ниже 2,0	2,8	2,0	2,8	2,0	2,8

Таблица 4 – Результаты микробиологических исследований кумыса

Наименование показателей	Норма	Слабого 3 проб	Среднего 3 проб	Кислого 3 проб
Титр бактерий группы кишечных палочек мл,	0,01	не выделены		
Патогенные микроорганизмы, в том числе сальмонеллы в 25 см ³	не допускаются	не выделены		
S. aureus в 1 см	не допускаются	не выделены		
Молочнокислые микроорганизмы КОЕ/см ³	не менее 1*10	1п-1*10 2п-1*10 3п-1*10	1п-1*10 2п-1*10 3п-1*10	1п-1*10 2п-1*10 3п-1*10

чества дрожжевых клеток и молочнокислых бактерий.

Для приготовления 100 кг кумыса нужно:

- свежее кобылье молоко – 50 кг;
- закваска – 20 кг;
- пастеризованное коровье молоко – 15 кг;
- чистая кипяченая вода – 15 кг.

Весь этот состав до появления пены сильно помешивают и в течение 7-12 часов держат при температуре 26-28°С. Через каждые 3-4 часа в течение 10-15 минут жидкость сильно помешивают; – при достижении кислотности 70-80°Т кумыс считается слабокислым, 80-90°Т – крепкокислым.

Для созревания кумыса его держат при температуре 5-7°С. При этом кислотность его повышается от 80-90°Т (слабокислый) до 110-130°Т (крепкокислый).

После чего кумыс помешивают в течение 30 минут и разливают по бутылкам. Для образования газа кумыс держат в комнатной температуре (20-22°С) и дальше охлаждают при 4-6°С.

По органолептически показатели исследованного нами кумыса, произведённого СХПК «Тоғус» (внешний вид, консистенция, цвет, вкус и запах), взяты пробы с различной кислотностью, соответствует свежему продукту и соответствуют по ТУ №9222-010-00670203-2004 (Технический регламент на молоко и молочную продукцию).

По данным наших физико-химических исследований, ветеринарно-санитарная экспертиза кумыса, произведённого СХПК «Тоғус» пробы различной кислотности соответствуют требованиям: слабо-кислого 85°Т (в норме 80-90°Т), средне-кислого 100°Т (в норме 90-110°Т), кислого 130°Т (в норме 110-130°Т). По результатам исследования антибиотиков на пробах кумыса не обнаружено. Массовая доля жира 1,5% (в норме не менее 1,0) также соответствует нормативным показателям свежему продукту по ТУ №9222-010-00670203-2004 (Технический регла-

мент на молоко и молочную продукцию).

При микробиологическом исследовании микроорганизмов во всех пробах кумыса СХПК «Тоғус», микроорганизмы (БГКП, S. aureus, молочнокислые микроорганизмы) не выделены. Определение степени группы чистоты при фильтровании проб: на фильтре отсутствует частицы механической примеси.

По результатам исследования антибиотиков на пробах кумыса не обнаружено, что соответствует свежему продукту по ТУ №9222-010-00670203-2004 (Технический регламент на молоко и молочную продукцию).

Заключение

1. По результатам органолептических исследований (внешний вид, консистенция, цвет, вкус и запах) пробы различной кислотности соответствует свежему продукту.

2. По результатам физико-химических исследований на кислотность кумыса: слабо-кислого 85°Т (в норме 80-90°Т), средне-кислого 100°Т (в норме 90-110°Т), кислого 130°Т (в норме 110-130°Т); массовая доля жира 1,5%(в норме не менее 1,0) — соответствуют требованиям нормативных документов.

3. По результатам микробиологических исследований во всех пробах кумыса микроорганизмы (БГКП, s. aureus, молочнокислые микроорганизмы) не выделены. Определение степени группы чистоты при фильтровании проб: на фильтре отсутствуют частицы механической примеси.

4. По результатам исследований антибиотиков: в пробах кумыса не обнаружено.

5. Пробы кумыса с различными степенями кислотности, произведённого СХПК «Тоғус», по органолептическим, физико-химическими и микробиологическими показателями, отсутствию антибиотика, соответствуют требованиям ТУ 9222-001-00670207-98 (Технический регламент на молоко и молочную продукцию).

Библиографический список

1. Аммосова, Т. В. Молочная продуктивность якутской лошади и пути ее рационального использования : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук : специальность 06.553 / Аммосова Татьяна Васильевна; М-во сел. хоз-ва СССР, Башк. с.-х. ин-т. – Уфа : [б. и.], 1971. – 16, [2] с.
2. Алексеев, Н. Д. Мегежекские лошади Якутии / Н. Д. Алексеев, Н. П. Степанов. – Достижения науки и техники АПК. – 2003. – № 2. – С.27-28.
3. Гладенко, В. К. Коневодство в странах мира. // Перспективы коневодства России в XXI веке (тез. докл. науч.-практ. конференции и коорд. совещ., посвященных 70-летию ВНИИ коневодства)– ВНИИ коневодства, 2000. – ч.2. – С.3-7.
4. Гладкова, Е. Е. Исследования по продуктивному коневодству // Наука о коневодстве России (1930-2000 гг). – Дивово, 2001. – С.252-258.
5. Калашников, В. В., Ковешников, В. С. Развитие продуктивного коневодства в России. // Перспективы коневодства России в XXI веке (тез. докл. науч.-практ. конференции и коорд. совещ., посвященных 70-летию ВНИИ коневодства) – ВНИИ коневодства, 2000. – ч.2. – С.7-17.
7. Миддендорф, А. Ф. Путешествие на север и восток Сибири. – СПб., 1878. -ч.2: Север и восток Сибири в естественно-историческом отношении. Отд. V: Сибирская фауна. Отд. VI: Коренные жители Сибири / А. Ф. Миддендорф. -833
8. Павлова, А. И. Молочная продуктивность кобыл якутской породы и технология производства замороженного кобыльего молока : дис. ... кандидата сельскохозяйственных наук : 06.02.04 / Павлова Анна Ивановна; [Место защиты: Якутская государственная сельскохозяйственная академия]. – Якутск, 2004. – 132с.
9. Система ведения Агропромышленного производства Республики Саха (Якутия) до 2005 г./ РАСХН. Сиб. отд-ние. Якут. НИИСХ. –Новосибирск, 1999. -304с.
10. Степанов, Н. П. Зоотехническая характеристика и биологические качества мегежекского внутривидового типа лошадей якутской породы : дисс. ... кандидата сельскохозяйственных наук : специальность 06.02.04 / Степанов Николай Прокопьевич ; [Якут. науч.-исслед. ин-т сел. хоз-ва СО РАСХН]. – Якутск : 2006. -- 175с.

References

1. Ammosova, T. V. Dairy productivity of the Yakut horse and ways of its rational use : abstract of the dissertation for the degree of Candidate of Agricultural Sciences : specialty 06.553 / Tatiana Vasilyevna Ammosova ; M-in the village of the USSR, Bashkir Agricultural Institute, 1971. – 16, [2] p.
2. Alekseev, N. D. Megezhekskie loshadi Yakutii / N. D. Alekseev, N. P. Stepanov. – Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2003. – № 2. – S.27-28.
3. Gladenko, V. K. Konevodstvo v stranax mira. // Perspektivy` konevodstva Rossii v XXI veke (tez. dokl. nauch-prakt. konferencii i koord. soveshh., posvyashhenny`x 70-letiyu VNII konevodstva)–VNII konevodstva, 2000. – ch.2. -S.3-7.
4. Gladkova, E. E. Issledovaniya po produktivnomu konevodstvu // Nauka o konevodstve Rossii (1930-2000 gg). – Divovo, 2001. – S.252-258.
5. Kalashnikov, V. V., Koveshnikov, V. S. Razvitie produktivnogo konevodstva v Rossii. // Perspektivy` konevodstva Rossii v XXI veke (tez. dokl. nauch-prakt. konferencii i koord. soveshh., posvyashhenny`x 70-letiyu VNII konevodstva) – VNII konevodstva, 2000. – ch.2. – S.7-17.
7. Middendorf, A. F. Puteshestvie na sever i vostok Sibiri. – SPb., 1878. -ch.2: Sever i vostok Sibiri v estestvenno-istoricheskom otnoshenii. Otd. V: Sibirskaya fauna. Otd. VI: Korenny'e zhiteli Sibiri / A. F. Middendorf. -833
8. Pavlova, A.I. Milk productivity of mares of the Yakut breed and technology for the production of frozen mare's milk: dis. ... candidate of agricultural sciences: 06.02.04 / Anna Ivanovna Pavlova; [Place of protection: Yakut State Agricultural Academy]. – Yakutsk, 2004. – 132p.

9. Sistema vedeniya Agropromy`shlennogo proizvodstva Respubliki Saxa (Yakutiya) do 2005 g./ RASXN. Sib. otd-nnie. Yakut. NIISX. –Novosibirsk, 1999. – 304 s.
10. Stepanov, N. P. Zootechnical characteristics and biological qualities of the Megezhek intrabreed type of horses of the Yakut breed: diss. ... Candidate of Agricultural Sciences : specialty 06.02.04 / Stepanov Nikolay Prokopyevich ; [Yakut. scientific research in-t villages. households SO RAAS]. – Yakutsk.; 2006. – 175p..

Информация об авторах:

Слепцов Евгений Семенович – доктор ветеринарных наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории оленеводства и традиционных отраслей

Саввинова Маргарита Семеновна – доктор ветеринарных наук, профессор

Information about the authors:

Evgeny S. Sleptsov – doctor of veterinary sciences, professor, chief researcher of the laboratory of reindeer husbandry and traditional industries

Margarita S. Savvinova – doctor of veterinary sciences, professor

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 16.01.2023; одобрена после рецензирования 20.02.2023; принята к публикации 02.03.2023.

The article was submitted 16.01.2023; approved after reviewing 20.02.2023; accepted for publication 02.03.2023.

Иппология и ветеринария. 2023. № 1(47). С. 222-230.
Hippology and Veterinary Medicine. 2023;1(47):222-230.

САНИТАРИЯ, ГИГИЕНА, ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА

Научная статья
DOI: 10/52419/2225-1537/2023.1.222-230
УДК 551.581.211:637.12/61+619:614.3 (571.56)

Некоторые аспекты контроля безопасности мяса якутских лошадей при стронгилятозе

Слепцов Евгений Семенович¹, Саввинова Маргарита Семеновна²

¹ Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М.Г. Сафронова

² Арктический государственный агротехнологический университет

¹ prof@sakha.ru <http://agatu.ru> <https://orcid.org/0000-0002-7478-9011>
² prof@sakha.ru <http://agatu.ru> <https://orcid.org/0000-0002-0413-9160>

Аннотация. Значение животноводческих отраслей, а в особенности коневодства, приобрело в настоящее время особую важность для производства уникальной по своему качеству товарной продукции. Несмотря на проводимые лечебно-профилактические мероприятия по борьбе с гельминтами животных, паразитарные заболевания причиняют значительный ущерб коневодческим хозяйствам не только из-за потери прироста живой массы, но и снижения качества мяса лошадей. Распространение гельминтов среди лошадей, их видовой состав зависят от природно-климатических условий, условий кормления и возраста животных. Наиболее часто встречающимся паразитарным заболеванием среди лошадей является стронгилятоз. Целью ветеринарно-санитарной экспертизы является не только постановка диагноза и оперативное изъятие поражённой туши или органов из технологического цикла переработки, но и анализ заражённости животных и своевременная передача соответствующей информации органам государственной ветеринарной и санитарно-эпидемиологической службы, осуществление мониторинговых исследований и ведение мероприятий по борьбе с инвазией. Для достижения цели были поставлены следующие задачи: провести анализ заражённости лошадей стронгилезом; изучить органолептические показатели мяса якутской лошади с различной степенью инвазии; изучить физико-химические показатели мяса жеребятины с различной степенью инвазии; установить особенности попадания стронгилят в ткани и органы лошади. Показатели мяса якутской лошади с сильной степенью инвазии соответствует мясу больного животного (жировой полив неравномерный, слабый, мышцы влажные, бульон мутный с хлопьями, pH – 6,5, пероксидаза – «отрицательная», реакция по определению продуктов первичного распада белков – «положительная»). У слабо инвазированных лошадей при физико-химическом исследовании наблюдаются незначительные отклонения.

Ключевые слова: якутская лошадь, контроль, гельминтоз, заражённость, органолептика, органолептические, физико-химические.

Для цитирования: Слепцов Е. С., Саввинова М. С. Некоторые аспекты контроля безопасности мяса якутских лошадей при стронгилятозе // Иппология и ветеринария. 2023. № 1(47). С. 222-230.

SANITATION, HYGIENE, VETERINARY AND SANITARY EXAMINATION

Original article

Some aspects of safety control of Yakut horse meat in strongylatosis

Evgeny S. Sleptsov¹, Margarita S. Savvinova²

¹ Yakut Research Institute of Agriculture named after M. G. Safronov

² Arctic State Agrotechnological University

¹ prof@sakha.ru <http://agatu.ru> <https://orcid.org/0000-0002-7478-9011>
² prof@sakha.ru <http://agatu.ru> <https://orcid.org/0000-0002-0413-9160>

Abstract. The importance of livestock industries, and especially horse breeding, has now acquired particular importance for the production of marketable products that are unique in their quality. Despite the ongoing therapeutic and preventive measures to combat animal helminths, parasitic diseases cause significant damage to horse breeding farms, not only due to the loss of live weight gain, but also a decrease in the quality of horse meat. The distribution of helminths among horses, their species composition depends on the natural and climatic conditions, feeding and age of the animals. The most common parasitic disease among horse meat is strongylosis. The purpose of the veterinary and sanitary examination is not only the diagnosis and prompt removal of the affected carcass or organs from the technological cycle of processing, but also the analysis of the infestation of animals and the timely transfer of relevant information to the state veterinary and sanitary and epidemiological service, the implementation of monitoring studies and the implementation of measures to combat invasion. To achieve the goal, the following tasks were set: to analyze the contamination of horses with strongylates; to study the organoleptic characteristics of the meat of the Yakut horse, with varying degrees of invasion; to study the physico-chemical parameters of foal meat, with varying degrees of invasion; to establish the features of getting strongylates into the tissues and organs of horse meat. The indicators of horsemeat meat with a strong degree of invasion correspond to the meat of a sick animal (fatty irrigation is uneven, weak, the muscles are moist, the broth is cloudy with flakes, pH – 6.5, peroxidase is “negative”, the reaction by determining the products of the primary breakdown of proteins is “positive”). In lightly invasive horses, there is a slight deviation in the physico-chemical study.

Keywords: Yakut horse, control, helminthiasis, infestation, organoleptic, organolytic, physicochemical.

For citation: Sleptsov E. S., Savvinova M. S. Some aspects of safety control of yakut horse meat in strongylatosis // Hippology and Veterinary Medicine. 2023;1(47):222-230.

Введение

Распространение гельминтов у лошадей, их видовой состав зависят от природно-климатических условий, кормления и возраста животных. Наиболее часто встречающимся паразитарным заболеванием среди лошадей является стронгилятоз. Наиболее патогенными представителями семейства Strongilidae можно назвать наиболее часто встречаемые: *Delafondia vulgaris*, *Alfortia edentatus* и *Strongylus equinus*, а также многочисленные виды семейства Trichonematidae. Источником распространения инвазии служат взрослые лошади, а источником заражения – внешняя среда. Сезонно-возрастная динамика заражения лошадей стронгилятами характеризуется следующими особенностями: жеребята текущего года рождения, выпущенные на пастбище во второй декаде мая (возраст 1,0-1,5 мес.), первично заражаются стронгилятами в первые же дни выпаса. Пик инвазии отмечается в сентябре (ЭИ – 100%), и на этом уровне держится все зимне-весенние месяцы. Яйца деляфондий у жеребят в фекалиях регистрируются в конце октября, а пик инвазии наблюдается в декабре, январе и в феврале (ЭИ – 65, 80, 60% соответственно). Яйца стронгилюсов впервые обнаруживаются в конце февраля, а пик инвазии в апреле, ЭИ – 40%.

Заражённость якутских лошадей гельминтами и личинками желудочно-кишечных оводов составляет 100%, а видовой состав представлен 49 гельминтами (М.Г. Сафронов, 1966; С.И. Исаков, 1973; А.Д. Решетников, 1986; М.В. Андреева, 1992, В.А. Большакова, 1998) и пятью желудочно-кишечными оводами (М.Г. Сафронов, 1966; С.И. Исаков, 1973; А.Д. Решетников, 1986; М.В. Андреева, 1992, В.А. Большакова, 1998) [2, 3].

В некоторых коневодческих хозяйствах Центральной Якутии результаты гельминтологических исследований показывают 100% поражённость параскаридозом и стронгилятозами молодняка текущего года рождения. Якутские лошади заража-

ются гельминтозами круглогодично. По данным исследований (Коколова, Л.М., Верховцева, Л.А., Гаврильева, Л.Ю., ГНУ Якутский НИИСХ) в годы трудной зимовки, связанной с плохой тебенёвкой и несвоевременной подкормкой сеном и зернофуражом, токсическое влияние паразитов на организм животных усиливается и приводит к ослаблению и истощению лошадей. В результате снижения резистентности организма, особенно у молодняка, лошади более восприимчивы к инфекционным болезням. Так, молодняк, заражённый гельминтами и желудочно-кишечными оводами, наиболее восприимчив к мыту и тяжело переболевает. У жеребят, свободных от паразитов, заболевание протекает сравнительно легко, а у инвазированных паразитами наблюдали тяжёлую форму заболевания или даже летальный исход. Перед ветеринарными специалистами стоит задача определения соответствия пищевой продукции, полученной от животных, больных паразитозами, требованиям нормативно-технических документов к качеству мяса лошадей [1, 4, 5].

Целью ветеринарно-санитарной экспертизы является не только постановка диагноза и оперативное изъятие поражённой туши или органов из технологического цикла переработки, но и анализ заражённости животных и своевременная передача соответствующей информации органам государственной ветеринарной и санитарно-эпидемиологической службы, осуществление мониторинговых исследований и ведение мероприятий по борьбе с инвазией.

Данные ветеринарно-санитарной экспертизы играют важную роль в уточнении эпизоотической и эпидемической ситуации, позволяют определить сезонную и возрастную динамику в распространении инвазии, выявить неблагополучные очаги. В трудах М.Г. Сафронова (1953, 1966), С.И. Исакова (1973), А.Д. Решетникова (1986, 1999, 2003), М.В. Андреевой (1992), описано паразитирование 49 видов гельминтов и 5 видов личинок желудочно-кишечных оводов у лошадей Якутии.

В.А. Большакова (1998) сообщает, что паразитарные заболевания лошадей протекают, как правило, в виде смешанных инвазий. С середины 90-х годов прошлого века в практике ветеринарной медицины начали широко применять антгельминтики широкого спектра действия.

Табунные лошади Якутии интенсивно заражены желудочно-кишечными паразитами.

Гельминты (от греч. Helmins – червь, или же глист) – паразитарные черви. Заражённость лошадей гельминтами зависит от многих первопричин. В конюшне и в табуне лошади имеют все шансы быть заражёнными различными видами гельминтов с разной интенсивностью инвазии (заражения паразитами).

Предрасполагающими факторами для заболевания лошадей гельминтами являются: наследная расположенность, условия содержания, вид кормления, степень эксплуатации, медицинские препараты, которые получало животное за всю жизнь (в особенности лекарства и гормоны).

Более патогенными адептами рода strongilidae являются наиболее распространённые виды: *Delafondia vulgaris*, *Alfortia edentatus* и *Strongylus equinus* и множественные виды рода Trichonematidae. Источником распространения инвазии являются взрослые лошади, а источником инфицирования – внешняя среда

Цель и задачи исследования – изучение заражённости жеребят гельминтозами в Оймяконском улусе, ветеринарно-санитарная оценка проб мяса жеребят при гельминтозах с разной степенью инвазии.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Провести анализ заражённости гельминтами жеребят Анабарского улуса.
2. Изучить органолептические показатели мяса жеребятины, с различной степенью инвазии.
3. Изучить физико-химические показатели мяса жеребятины.

4. Изучить микробиологические показатели мяса жеребятины.

Материалы и методы исследования

Материалом для ветеринарно-санитарных исследований служили инвазированные гельминтами туши и внутренние органы от планово убитых на мясо лошадей якутской породы. В зависимости от степени инвазии туши животных разделили на две группы. Проба 1 – мясо от слабо инвазированных лошадей из Анабарского улуса.

Проба 2 – мясо сильно инвазированных лошадей.

Всего лабораторно были исследованы пробы мяса от шести жеребят.

Послеубойный осмотр туш и внутренних органов проводили по общепринятой методике согласно «Правил ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и мясных продуктов».

Материал для органолептических исследований и для лабораторных анализов отбирали по ГОСТу 7269-79 «Методы отбора образцов и органолептические методы определения свежести». При органолептическом исследовании мяса отмечали внешний вид, консистенцию, цвет и запах мышечной ткани, состояние жира, сухожилий, определяли прозрачность и аромат бульона.

Определение степени свежести мяса производится комплексным методом:

- органолептическое исследование с пробой варки;
- бактериоскопия;
- реакция с сернокислой медью в бульоне;
- реакция на пероксидазу;
- бензидиновая проба.

Мясо сомнительной свежести с поверхности покрыто заветрившейся корочкой или слизью и прилипает к пальцам. Цвет корочки подсыхания тёмный. Поверхность разреза по сравнению со свежим мясом более тёмного цвета, влажная и слегка липкая на ощупь. На фильтровальной бумаге, приложенной к разрезу, остаётся

много влаги. Мясной сок мутный. Консистенция мышечной ткани дрябловатая, запах кислый, затхлый или гнилостный.

Мясо испорченное (непригодное в пищу) с поверхности влажное, липкое, цвет серый или зеленоватый. Поверхность разреза липкая и мокрая, цвет матовый, зеленоватый или серый. Консистенция мяса дряблая. Жир серый с грязноватым оттенком. Поверхность слизистая. Запах прогорклый. При разложении жира цвет его зеленоватый с грязным оттенком, мажущейся консистенции. Костный мозг не заполняет всего просвета трубчатой кости. Консистенция мягкая и мажущаяся. Цвет тёмный или грязно-серый.

Определение мяса больных животных. Мясо больных животных выявляют с учётом органолептических, микроскопических, биохимических, бактериологических и биологических данных.

При *органолептической* оценке большое внимание обращают на обескровливание. Мясо больных животных тёмно-красного цвета; на разрезе мышц встречаются отдельные кровянистые участки; жировая ткань окрашена в розовый цвет; в сосудах имеются остатки крови; со стороны плевры и брюшины просвечивают мелкие кровеносные сосуды; при надавливании выступают тёмные капельки крови; фильтровальная бумага пропитывается мясным соком.

Химические и микроскопические анализы по определению свежести мяса проводили по ГОСТу 23392-78 «Мясо. Методы химического и микроскопического анализа свежести мяса». Химический метод заключался в определении количества летучих жирных кислот, накопившихся в мясе при его хранении, продуктов первичного распада белков в бульоне, бензидиновой пробы и pH мясной вытяжки. Микроскопированием определяли обсеменённость мяса микроорганизмами и степень распада мышечной ткани.

Препараты высушивают на воздухе, фиксируют, окрашивают по Граму (ГОСТ 21237) и микроскопируют.

Методы физико-химического исследования: Реакция с сернокислой медью – один из методов определения свежести мяса, применяемый для обнаружения первичных продуктов распада белков. Проба на редуктазу: при размножении бактерий в мясе появляется фермент редуктаза, который является продуктом их жизнедеятельности.

Последовательность микробиологических посевов проб мяса проводили по ГОСТу 21237-75 «Мясо. Методы бактериологического анализа». Для чего навески исследуемых проб мяса вносили на элективные питательные среды: определяли общее бактериальное число, наличие бактерий группы кишечной палочки, патогенного стафилококка и патогенной микрофлоры по соответствующим ГОСТам на методы испытания. Бактериальную обсеменённость мяса исследовали по ГОСТу 10444.15-94 «Продукты пищевые. Методы определения количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов»; наличие бактерий группы кишечной палочки – по ГОСТу Р 50474-93 «Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий группы кишечных палочек (колиформные бактерии)»; *Escherichiacoli* по ГОСТу 30726-2001 «Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества бактерий рода *Escherichiacoli*»; наличие стафилококка – по ГОСТу 10444.2-94 «Продукты пищевые. Методы выявления и определения *Staphylococcus aureus*»; сальмонеллы – по ГОСТу Р 50480-93 «Продукты пищевые. Методы выявления бактерий рода *Salmonella*».

Микробиологическое исследование анаэробных возбудителей зооантропонозов, обнаружения сальмонелл, бактерий рода *Proteus*, бактерий группы кишечных палочек, токсигенных стафилококков и патогенных анаэробов. Для дифференциации бактерий по биохимическим свойствам их клеточной стенки производилась окраска мазков по Граму (общепринятая модификация).

Результаты исследования

Из таблицы 1 видно, что органолептические показатели слабо инвазированных лошадей соответствуют показателям свежего мяса, полученного от здоровых животных. Туши исследованных лошадей отличаются высокой упитанностью, имеют корочку подсыхания бледно-розового цвета, мышцы на разрезе окрашены в красный цвет, слегка влажные, не оставляют следов на фильтровальной бумаге. Консистенция мышц плотная, упругая, образующаяся при надавливании ямка

выравнивается быстро. Запах специфический, характерный для мяса лошадей. Жир мягкий, эластичный, светло-жёлтого цвета. При проведении пробы варки бульон прозрачный, ароматный.

Мясо сильно инвазированных лошадей отличается по органолептическим критериям от слабо инвазированных. По упитанности лошади относятся ко второй категории: по ГОСТу маклоки и позвоночный столб резко выделяются, жировой полив неравномерный, слабый. Мясо лошадей с сильной степенью инва-

Таблица 1 – Результаты органолептических исследований

Показатели	Характерные признаки		
	По НД	Проба № 1 слабо инвазированные лошади**	Проба № 2 сильно инвазированные лошади**
Внешний вид и цвет поверхности туш	Имеет корочку подсыхания бледно-розового цвета; жир мягкий, частично окрашен в красный цвет	Имеет корочку подсыхания бледно-розового цвета, жир мягкий, частично окрашен в красный цвет	Имеет корочку подсыхания красного цвета, складчатая, слегка влажная, маклоки и позвоночный столб резко выделяется, жировой полив неравномерный, слабый
Мышцы на разрезе	Слегка влажные, не оставляют влажного пятна на фильтровальной бумаге; ярко красного цвета	Слегка влажные, не оставляют влажного пятна на фильтровальной бумаге; ярко-красного цвета	Влажные, но не оставляют влажного пятна на фильтровальной бумаге; выражено красного цвета
Консистенция	На разрезе мясо плотное, упругое; образующаяся при надавливании пальцем ямка быстро выравнивается	На разрезе мясо плотное, упругое; образующаяся при надавливании пальцем ямка быстро выравнивается	На разрезе мясо плотное, упругое; образующаяся при надавливании пальцем ямка выравнивается медленно
Запах	Специфический, свойственный мясу конины	Специфический, свойственный мясу конины	Специфический, свойственный мясу конины
Состояния жира	Мягкий, эластичный светло-жёлтого цвета	Мягкий, эластичный светло-жёлтого цвета	Мягкий, слегка липкий, жёлтого цвета
Прозрачность и аромат бульона	Прозрачный, ароматный	Прозрачный, ароматный	Слегка мутный, с незначительными хлопьями

Таблица 2 – Результаты физико-химических и биохимических показателей мяса лошади в зависимости от степени инвазии

Наименование показателей	По НД	Проба № 1 (слабо инвазированные)	Проба № 2 (сильно инвазированные)
Реакция на пероксидазу	Положительная	Положительная	Отрицательная
Реакция с сернокислой медью	Отрицательная	Сомнительная	Сомнительный
Определения содержания аминокислотного азота	До 1,26	1,3	1,4
Реакция pH	5,6 ± 0,5	5,9±1,0	6, 3±3,6

зии имеет корочку подсыхания выражено красного цвета, складчатая, слегка влажная, консистенция мышц плотная, упругая, образующаяся при надавливании пальцем ямка выравнивается медленно. Запах мяса специфический, свойственный мясу лошадей. Жир мягкий, слегка липкий, жёлтого цвета.

Из данных таблицы 2 видно, что при физико-химическом исследовании реакция на пероксидазу – «положительная», полученная вытяжка приобретает синезелёный цвет, который сразу переходит в буро-коричневый; по определению первичных продуктов белка-отрицательная, мясной бульон остаётся прозрачным, без хлопьев. Показатель аминокислотного

азота в 10 мл мясной вытяжки составляет до 1,26 мг, что соответствует свежему, доброкачественному мясу.

Физико-химические исследования мяса слабо инвазированной жеребятины соответствуют показателям мяса, полученного от здоровых животных: реакция на пероксидазу – положительная, мясная вытяжка из синезелёного цвета сразу переходит в бурый. При добавлении раствора сернокислой меди в исследуемом бульоне отмечено появление незначительных хлопьев с сохранением прозрачности бульона – реакция «сомнительная».

При проведении реакции на пероксидазу в виду снижения активности фермента пероксидазы мясная вытяжка сра-

Таблица 3 – Результаты микробиологических исследований

Показатели	По НД	Проба № 1 (слабо инвазированные)	Проба № 2 (сильно инвазированные)
Мазки – отпечатки	Не обнаружена или видны единичные до 10 клеток кокки и палочковидные бактерии и нет следов распада мышечной ткани.	Обнаружены единичные палочковидные и кокковидные бактерии	Обнаружено множество грамположительных кокков, стафилококков, палочковидных бактерий
КМАФАнМ, КОЕ/г	Не более 1-10 ⁵	1 x10 ⁵	8 x 10 ⁵
БГКП (количественно)	В 0,01 г не допускается	Не выделены	Выделены БГКП
Патогенные, в т.ч. сальмонеллы	В 25 г не допускается	В 25 г не обнаружены	В 25 г не обнаружены

зу приобрела буро-коричневый оттенок, без перехода в синезелёный цвет – реакция «отрицательная».

Из данных таблицы 3 видно, что в мазках-отпечатках слабо инвазированных животных обнаружены единичные палочковидные, кокковидные бактерии. При подсчёте общего количества микроорганизмов (КМАФАнМ) в нормируемом разведении 1x10⁵ роста нет. Бактерии группы кишечных палочек (0,01 г) и сальмонеллы (25 г) не выделены.

В мазках-отпечатках сильно инвазированных жеребят обнаружено до 30 грамположительных палочковидных и кокковидных бактерий. Общее микробное число составило 8x10⁵ колоний, что превышает максимально допустимое содержание их в мясе (1x10⁵). Рост бактерий группы кишечной палочки наблюдается в 0,1 г и 1,0 г продукта. В нормируемом разведении 1:100 кишечная палочка выделена.

Таким образом, данные микробиологического исследования показали, что мясо, полученное от слабо инвазированных жеребят, имеет общую микробную обсеменённость в пределах допустимой нормы и не содержит возбудителей пищевых токсикоинфекций. Такое мясо выпускается в продажу без ограничений. Мясо, полученное от сильно инвазированных жеребят, по микробиологическим показателям установленным нормам не соответствует. Микробное число составляет 8x10⁵ при норме 1x10⁵, бактерии группы кишечной палочки выделены в 0,01 грамме продукта, сальмонеллы и

другие патогенные микроорганизмы не выделены. Мясо возможно использовать в пищу людям только после промышленной переработки.

Закключение

1. По органолептическим и физико-химическим показателям мясо инвазированных жеребят отличается от здоровых. Показатели мяса сильно инвазированных жеребят имеют схожесть с мясом от больных животных (мясо влажное, менее упругое, бульон с хлопьями, мутный, pH – 6,1-6,2, пероксидаза – «отрицательная»). Мясо слабо инвазированных жеребят при физико-химическом исследовании имеет незначительные отличия от мяса здоровых жеребят (реакция сернокислой меди – сомнительная, pH – 5,8-5,9).

2. Микробиологические данные показали, что мясо, полученное от интактных и слабо инвазированных животных, имеет общую микробную обсеменённость в пределах допустимой нормы и не содержит возбудителей пищевых токсикоинфекций. Такое мясо выпускается в продажу без ограничений. Мясо, полученное от сильно инвазированных жеребят, по микробиологическим показателям установленным нормам не соответствует. Общее микробное число составляет 11x10⁴, при норме 1x10⁴, бактерии группы кишечной палочки выделены в 0,01 грамме продукта, сальмонеллы и другие патогенные микроорганизмы не выделены. Мясо можно использовать в пищу людям только после промышленной переработки.

Библиографический список

1. Абрамов, А. Ф. Качество мяса якутской лошади Текст. / А. Ф. Абрамов / Якутск, 2003. – 30 с.
2. Андреева, М. В. Анолоцефалидозы лошадей в условиях республики Саха (Якутия) (Биология, эпизоотология и меры борьбы с ними)/Андреева Мария Витальевна : автореферат дис.... канд. ветеринарных наук : 03.00.19 – МВА, – М.: 1992 – с. 17.
3. Большакова, В. А. Нематозы пищеварительного канала лошадей Республики Саха (Якутия) и усовершенствование мер борьбы с ними /Большакова Виктория Афанасьевна: автореферат дисс. кандидата ветеринарных наук: 03.00.19, МВА – 1998. 17 с. ил.
4. Коколова, Л. М., Большакова, В. А. Изучение фауны гельминтов сельскохозяйственных животных Якутии – Достижения науки и техники АПК. -2015 – С. 7.

5. Мaltугуева, М. X., Макаров, В. И. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов убоя якутских лошадей при сальмонеллезном аборте кобыл – УТК ТРИ, 2007. 9 с.

References

1. Abramov, A. F. Kachestvo myasa yakutskoj loshadi Tekst. / A. F. Abramov / Yakutsk, 2003. – 30 s.
2. Andreeva, M. V. Anollosephalidosis of horses in the conditions of the Republic of Sakha (Yakutia) (Biology, epizootology and measures to combat them)/Andreeva Maria Vitalievna : abstract of the dis.... cand. Veterinary sciences: 03.00.19 – MBA, – М.: 1992 – p. 17.
3. Bolshakova, V. A. Nematoses of the digestive canal of horses of the Republic of Sakha (Yakutia) and improvement of measures to combat them / Bolshakova Victoria Afanasyevna: abstract of dissertation of Candidate of Veterinary Sciences: 03.00.19, MBA – 1998. 17 p. il.
4. Kokolova, L. M., Bol'shakova, V. A. Izuchenie fauny` gel'mintov sel'skoxozyajstvenny`x zhivotny`x Yakutii – Dostizheniya nauki i tekhniki APK. – 2015 – S. 7.
5. Maltugueva, M. X., Makarov, V. I. Veterinarno-sanitarnaya e`kspertiza produktov uboya yakutskix loshadej pri sal`monelleznom aborte koby`l – UTK TRI, 2007. 9 s.

Информация об авторах:

Слепцов Евгений Семенович – доктор ветеринарных наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории оленеводства и традиционных отраслей

Саввинова Маргарита Семеновна – доктор ветеринарных наук, профессор

Information about the authors:

Evgeny S. Sleptsov – doctor of veterinary sciences, professor, chief researcher of the laboratory of reindeer husbandry and traditional industries

Margarita S. Savvinova – doctor of veterinary sciences, professor

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 09.01.2023; одобрена после рецензирования 20.02.2023; принята к публикации 02.03.2023.

The article was submitted 09.01.2023; approved after reviewing 20.02.2023; accepted for publication 02.03.2023.

Иппология и ветеринария. 2023. № 1(47). С. 231-237.
Hippology and Veterinary Medicine. 2023;1(47):231-237.

ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ПРОДУКЦИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА

Научная статья

DOI: 10/52419/2225-1537/2023.1.231-237

УДК 636.03.599.735.3

Мясная продуктивность оленей муниципального унитарного предприятия «Оленекский»

Попкова Туйаара Владимировна¹, Евсюкова Виктория Кимовна²,
Слепцов Евгений Семенович³, Герасимов Семен Алексеевич⁴

¹ Муниципальное казенное учреждение «Оленекский эвенкийский национальный район»

^{2,4} Арктический государственный агротехнологический университет

³ Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М. Г. Сафронова

¹ tuyara.bushueva@mail.ru <https://orcid.org/0000-0001-6348-7977>

² viktoriya-snow@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-2447-648X>

³ evgeniyceменович@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-7478-9011>

⁴ sema-gerasimov_998@gmail.com <https://orcid.org/0000-0001-7898-3850>

Аннотация. В статье рассматривается мясная продуктивность эвенкийских оленей муниципального унитарного предприятия «Оленекский». Определены динамика поголовья и сохранности взрослого поголовья оленей. Вычислен удельный вес маточного поголовья. Анализ делового выхода тугутов подтверждает положительную динамику. Приводятся показатели мясной продуктивности: средняя живая масса, упитанность разновозрастных оленей и определён убойный выход взрослых оленей. Динамика поголовья и сохранности взрослого поголовья оленей положительная. Поголовье эвенкийских оленей по итогам 2020 года в предприятии составило 3686 голов, сохранность взрослого поголовья – 78%. По итогам 2021 года – 3901 голов, сохранность взрослого поголовья – 83%. По итогам 2022 года – 4457 голов, сохранность взрослого поголовья – 78%.

Удельный вес маточного поголовья в 2020 году составил 40,40%; в 2021 году – 38,66% и в 2022 году – 37,74%. Показатели удельного веса маток за последние года объясняются увеличением общего поголовья оленей хозяйства за счёт ремонтного молодняка. Анализ делового выхода тугутов подтверждает положительную динамику: в 2020 г. – 56%, в 2021 г. – 60% и в 2022 г. – 69,50%. Показатели средней живой массы разновозрастных оленей стада №1 по состоянию на 30.09.2021 года следующие: 5-6-месячные: самцы – 71 кг, самки – 67 кг; 1,5 годовалые: самцы – 101 кг, самки – 72 кг; 2,5-летние: самки – 100 кг; 3,5-годовалые: самцы – 153 кг, самки – 116 кг; 4,5-летние: самки – 107 кг. Высшей упитанностью обладают у 78 голов (91,76%) и средней упитанностью – 7 голов (8,24%) из 85 голов выборочно оценённых оленей хозяйства. Убойный выход взрослых оленей составил: самцы – 49,02%, самки – 48,1%

© Попкова Т. В., Евсюкова В. К., Слепцов Е. С., Герасимов С. А., 2023

Ключевые слова: поголовье оленей, эвенкийская порода, сохранность взрослого поголовья, удельный вес маточного поголовья, деловой выход тугутов, живая масса, упитанность, убойный выход.

Для цитирования: Попкова Т.В., Евсюкова В.К., Слепцов Е.С., Герасимов С.А. Мясная продуктивность оленей муниципального унитарного предприятия «Оленекский» // Иппология и ветеринария. 2023. № 1(47). С. 231-237.

ANIMAL HUSBANDRY, FEEDING, ANIMAL PRODUCTS

Original article

Meat productivity of deer of the Municipal Unitary Enterprise “Oleneksky”

Tuyaara V. Popkova¹, Victoria K. Evsyukova², Evgeny S. Sleptsov³, Semyon A. Gerasimov⁴

¹ Municipal state institution “Oleneksky Evenki National District”

^{2,4} Arctic State Agrotechnological University

³ Yakutsk Research Institute of Agriculture named after M. G. Safronov

¹ tuyaara.bushueva@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0001-6348-7977>

² viktoriya-snow@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0002-2447-648X>

³ evgeniyemenovic@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0002-7478-9011>

⁴ sema-gerasimov_998@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-7898-3850>

Abstract. The article discusses the meat productivity of Evenk deer of the municipal unitary enterprise “Oleneksky”. The dynamics of the livestock and the safety of the adult deer population are determined. The specific weight of the breeding stock is calculated. The analysis of Tugutov’s business output confirms the positive dynamics. The indicators of meat productivity are given: average live weight, fatness of different-aged deer and the slaughter yield of adult deer is determined. The dynamics of the number and the safety of the adult deer population is positive. According to the results of 2020, the number of Evenk deer in the enterprise amounted to 3686 heads, the safety of adult livestock – 78%. According to the results of 2021 – 3901 heads, the safety of adult livestock – 83%. By the end of 2022 – 4457 heads, the safety of adult livestock – 78%. The specific weight of the breeding stock in 2020 was 40.40%; in 2021 – 38.66% and in 2022 – 37.74%. Indicators of the specific weight of queens in recent years are explained with an increase in the total number of deer of the farm due to the repair of young animals. The analysis of Tugutov’s business output confirms the positive dynamics: in 2020 – 56%, in 2021 – 60% and in 2022 – 69.50%. The indicators of the average live weight of the herd No. 1 of different ages as of 30.09.2021 are as follows: 5-6-months: males – 71 kg, females – 67 kg; 1.5-yearlings: males – 101 kg, females – 72 kg; 2.5-yearlings: females – 100 kg; 3.5-yearlings: males – 153 kg, females – 116 kg; 4.5-yearlings: females – 107 kg. 78 heads (91.76%) have the highest fatness and the average fatness is 7 heads (8.24%) out of 85 heads of selectively evaluated reindeer farms. The slaughter yield of adult deer was: males – 49.02%, females – 48.1%.

Keywords: deer population, Evenk breed, safety of adult livestock, specific weight of breeding stock, business output of tuguts, live weight, fatness, slaughter yield.

For citation: Popkova T. V., Evsyukova V. K., Sleptsov Ev. S., Gerasimov S. A. Meat productivity of deer of the Municipal Unitary Enterprise “Oleneksky” // Hippology and Veterinary Medicine. 2023;1(47):231-237.

Введение

В республике разводят 3 породы оленей: эвенкийскую, эвенскую и чукотскую. Оленей эвенкийской породы разводят на территории Алданского, Нерюнгринского, Олекминского, Оленекского, Жиганского, Усть-Майского и Горного улусов. В Анабарском улусе разводится тундровой тип эвенкийских оленей [5].

За оленеводческими хозяйствами Якутии закреплены 36769,2 тыс. га оленьих пастбищ, из них вследствие экологических изменений (последствия пожаров, вытаптывания пастбищ стадами домашних и диких оленей, промышленно-транспортного использования этих территорий) только 25738,5 тыс. га отвечают требованиям оленеводства [5].

Правильная организация пастбищеоборота с учётом оленеемкости зоны и составление оптимального маршрута стада является залогом повышения показателей делового выхода и увеличения мясной продуктивности, и профилактики деградации пастбищ.

Оленеводство базируется на естественных растительных ресурсах, и в течение всего года животные находятся на пастбищном содержании. Олени охотно поедают многие виды трав, кустарников, грибов, листьев деревьев. Пастбища для северного оленя расположены в тундровой, лесотундровой, таёжной зонах. Для лесотундровой зоны характерны разреженные лесные участки (к пастбищам относится около 60% территории). Кормовой рацион оленя в течение года непостоянен. Он меняется по сезонам в зависимости от природных условий и системы выпаса, а также породных особенностей животного. Летом в рационе оленя доминируют зелёные корма, он съедает в день 15-20 кг зелени. Зимой, напротив, основными кормами являются лишай-

ники: олень ежедневно потребляет 5-6 кг ягеля. В среднем в сутки олень поедает 4,5-6,5 кг корма (в зависимости от сезона) в пересчёте на сухое вещество. Для нормального возобновления кормовых растений (бобовые, разнотравье, ивняки) на участках, используемых первый год в начале лета, на следующий год выпас животных должен осуществляться после плодоношения кормовых растений, т. е. во второй половине лета [3].

Для северных оленей эйрисомного (широкотелого) типа, по сравнению с лептосомным (узкотелым), характерны большая живая масса и масса туши, а также высокий убойный выход. У оленей высшей упитанности средние показатели живой массы, вес туши и убойного выхода равняются соответственно: 112,7 кг, 56,8 кг, 50,32%; у оленей средней упитанности – 99,00 кг, 48,30 кг, 48,74% и у оленей ниже средней упитанности – 80,4 кг, 37,4 кг, 46,42%. Телята средней упитанности (53,60 и 49,74%) превосходят по живой массе и убойному выходу телят ниже средней упитанности (41,3 кг и 47,71%) [5].

Олени эвенкийской породы имеют большую живую массу по сравнению с другими породами. Высокая живая масса соответствует их телосложению – это высокие животные с хорошо развитым в длину туловищем, глубокой грудью, с хорошо развитой мускулатурой и костяком. Основная масть светло-бурая, бурая, серая и редко белая масть. Данные олени обладают высокой грузоподъёмностью и выносливостью. Средняя величина промеров (см) самца – высота в холке в холке 115, глубина – 49, ширина груди – 28, обхват груди – 136, косая длина туловища – 121, обхват пясти – 14,1, ширина в маклоках – 27; самки, соответственно, – 104; 44; 25; 125; 111; 11,9; 24 [1].

Мясная продуктивность у эвенкийских оленей следующая: средняя живая масса: самцов в возрасте 5-6 мес. – 72 кг; в 1 год 6 мес. – 106 кг; в 2 года 6 мес. – 128 кг; в 3 года 6 мес. – 144 кг. Самки в возрасте 5-6 мес. – 68 кг; в 1 год 6 мес. – 97 кг; в 2 года 6 мес. – 109 кг; в 3 года 6 мес. – 113 кг. Средняя живая масса взрослых самцов перед гоном составляет 150-170 кг. Средняя живая масса взрослых самок на осеннем корале 110-120 кг [3].

Целью исследования является изучение мясной продуктивности эвенкийских оленей в МУП «Оленекское».

Задачи: изучить поголовье и сохранность оленей; изучить структуру стада; изучить деловой выход тугутов; изучить живую массу и упитанность оленей; изучить убойный выход взрослых оленей.

Материал и методика исследования

Исследования проводились в муниципальном унитарном предприятии «Оленекский» Оленекского района. Годовые отчёты [4] проанализированы на кафедре «Традиционные отрасли Севера» Арктического ГАТУ и лаборатории оленеводства и традиционных отраслей Якутского НИИИСХ. Использованы общепринятые зоотехнические, статистические методы исследования и формулы для вычисления делового выхода тугутов, их убойного выхода.

Результаты исследований и их обсуждение

В Оленекском муниципальном районе поголовье северных домашних оленей на конец 2022 года составило 6060 голов. В районе разведением эвенкийских оленей занимаются два муниципальных унитарных предприятия «Оленекский» и «Жилиндинский».

Из вышеуказанных хозяйств муниципальное унитарное предприятие «Оленекский» является племенным репродуктором по разведению северных оленей эвенкийской породы (свидетельство серии ПЖ 77 №008951 МСХ РФ от

29.12.2018 г.). МУП «Оленекский» является одним из передовых племенных хозяйств по оленеводству в Республике Саха (Якутия). Штат работников предприятия следующий: бригадиры – 4 человека, оленеводы-пастухи – 31 человек, чумработники – 11 человек, зооветспециалисты – 2 человека. Директором МУП «Оленекский» является Егоров Анатолий Прокопьевич, селекционером работает опытный зоотехник Николаева Марина Христофоровна. Коллектив успешно работает, используя наряду с многовековой традиционной технологией оленеводства и передовые (генотипирование, профилактические зооветеринарные мероприятия, чипирование, электронные ошейники, персональный спутниковый трекер «Иридиум 360°» РокСТАР), что подтверждают показатели оленеводства в динамике (таблицы 1, 3).

Численность поголовья и сохранность оленей зависят от воспроизводительной способности стада и количества непроизводительного расхода (травеж хищниками, болезни, утери, уводы дикими оленями и др. причины). Показатели сохранности взрослого поголовья оленей в МУП «Оленекский» представлен в таблице 1.

Динамика поголовья и сохранности взрослого поголовья оленей положительная. Поголовье эвенкийских оленей по итогам 2020 года в предприятии составило 3686 голов, сохранность взрослого поголовья – 78%. По итогам 2021 года – 3901 голов, сохранность взрослого поголовья – 83%. По итогам 2022 года – 4457 голов, сохранность взрослого поголовья – 78%.

Маточное поголовье составляет в 2021 году – 1508 голов, в 2022 году – 1682 (таблица 2).

Удельный вес маточного поголовья в 2020 году составил 40,4%, в 2021 году – 38,66% и в 2022 году – 37,74%.

Показатели удельного веса маток за последние года объясняются увеличением общего поголовья оленей хозяйства за счёт ремонтного молодняка. По анализу поголовья важенков и сыриц (в 2020 г. – 1712 голов, в 2021 г. – 1776 голов, в 2022 г. –

Таблица 1 – Поголовье и сохранность взрослого поголовья оленей МУП «Оленекский» (4)

2020 г.		2021 г.		2022 г.	
голов	сохранность %	голов	сохранность %	голов	сохранность %
3686	78	3901	83	4457	91

Таблица 2 – Удельный вес маточного поголовья

2016 г.			2020 г.			2021 г.			2022 г.		
Общее поголовье (голов)	Количество Маток (голов)	удельный вес маток (%)	Общее поголовье (голов)	Количество Маток (голов)	удельный вес маток (%)	Общее поголовье (голов)	Количество Маток (голов)	удельный вес маток (%)	Общее поголовье (голов)	Количество Маток (голов)	удельный вес маток (%)
3392	1550	45,7	3686	1490	40,4	3901	1508	38,66	4457	1682	37,74

2001 голов) через 1-2 года структура стада МУП «Оленекский» стабилизируется согласно рекомендациям.

Динамика показателей делового выхода тугутов в МУП «Оленекский» положительная (рисунок 1).

Анализ делового выхода тугутов подтверждает положительную динамику: в 2020 г. – 56%, в 2021 г. – 60% и в 2022 г. – 69,50%.

Произведена оценка результатов взвешивания разновозрастных оленей 30.09.2021 года по средней живой массе (таблица 3).

Показатели средней живой массы разновозрастных оленей стада №1 по состоянию на 30.09.2021 года следующие: 5-6-месячные: самцы – 71 кг, самки – 67 кг; 1,5-годовалые: самцы – 101 кг,

самки – 72 кг; 2,5-летние: самки – 100 кг; 3,5-летние: самцы – 153 кг, самки – 116 кг.

Произведён анализ результатов оценки оленей стада №1 по упитанности по состоянию на 30.09.2021 года (таблица 4).

Высшей упитанностью обладают 78 голов (91,76%) и средней упитанностью – 7 голов (8,24%) из 85 голов выборочно оценённых оленей хозяйства.

Для нужд хозяйства (питание оленеводов стада, реализация оленины для нужд МУП) забито в течение года 65 голов разновозрастных оленей с общей живой массой 68,1 ц. Для определения мясной продуктивности был подсчитан убойный выход взрослых оленей по общепринятой формуле. Средняя живая масса: взрослых самцов составляет 153 кг, масса туши – 75 кг; взрослых самок составляет 116 кг, масса туши – 55,8 кг.

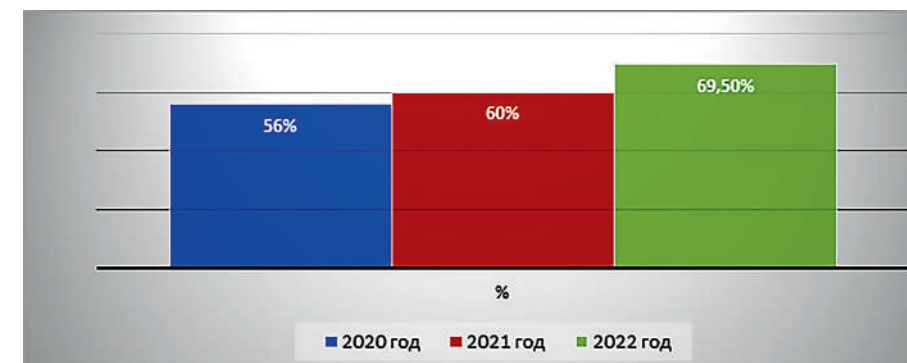


Рисунок 1 – Динамика делового выхода тугутов (%) в динамике 3-х лет

Таблица 3 – Живая масса выборки оленей стада № 1

Возрастная группа	Самцы			Самки		
	Количество голов (n)	Общая масса (кг)	Средняя живая масса 1 головы (кг)	Количество голов	Общая масса (кг)	Средняя живая масса 1 головы (кг)
5-6 месяцев	7	498	71	7	467	67
1,5 года	11	1106	101	8	579	72
2,5 года	-	-	-	1	100	100
3,5 года	25	3816	153	7	812	116

Таблица 4 – Анализ упитанности оленей стада № 1

Возрастная группа	Всего голов (n)	Упитанность		
		высшая	средняя	ниже средняя
		в т.ч. соответствует 3 баллам (голов)	в т.ч. соответствует 2 баллам (голов)	в т.ч. соответствует 1 баллам (голов)
5-6 месяцев	14	12	2	-
1,5 года	19	16	3	-
2,5 года и старше	52	50	2	-
Всего по МУП	85	78	7	0

Заключение

1. Динамика поголовья и сохранности взрослого поголовья оленей положительная. Поголовье эвенкийских оленей по итогам 2020 года на предприятии составило 3686 голов, сохранность взрослого поголовья – 78%. По итогам 2021 года – 3901 голова, сохранность взрослого поголовья – 83%. По итогам 2022 года – 4457 голов, сохранность взрослого поголовья – 78%.

2. Удельный вес маточного поголовья в 2020 году составил 40,40%; в 2021 году – 38,66% и в 2022 году – 37,74%. Показатели удельного веса маток за последние года объясняются увеличением общего поголовья оленей хозяйства за счёт ремонтного молодняка.

3. Анализ делового выхода тугутов подтверждает положительную динамику: в 2020 г. – 56%, в 2021 г. – 60% и в 2022 г. – 69,50%.

4. Показатели средней живой массы разновозрастных оленей стада № 1 по состоянию на 30.09.2021 года следующие: 5-6-месячные: самцы – 71 кг, самки – 67 кг; 1,5-годовалые: самцы – 101 кг, самки – 72 кг; 2,5-летние: самцы – 100 кг; 3,5-летние: самцы – 153 кг, самки – 116 кг; 4,5-летние: самки – 107 кг. Высшей упитанностью обладают 78 голов (91,76%) и средней упитанностью – 7 голов (8,24%) из 85 голов выборочно оценённых оленей хозяйства.

5. Убойный выход взрослых оленей составил: самцы – 49,02%, самок – 48,1%

Библиографический список

1. Додохов, В. В., Румянцев, Т. Д., Павлова, Н. Д., Дмитриева, Т. И. Генетическая структура домашних северных оленей Республики Саха (Якутия) по микросателлитным локусам ДНК. Якутск. Арктический ГАТУ. – 2020. – 8с. Электронный ресурс: <https://apkneta.ru/razrabotka-bazy-dannykh-biologicheskii/>
2. Невзоров, В. Н., Мацкевич, И. В. Технологический убойный пункт для заготовки и первичной обработки туш оленей северных // Сборник трудов международной научно-практической конференции «Арктика 2018: Международное сотрудничество, экология и безопасность, инновационные технологии и логистика, правовое регулирование, история и современность». Красноярск. 2018 – изд-во Красноярского ГАУ С.60-64).

3. Чикалёв, А. И. Основы животноводства: учебник / А. И. Чикалёв, Ю. А. Юлдашбаев. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 208 с. – ISBN 978-5-8114-1739-1. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/168743>
4. Годовые отчеты МУП «Оленекский» с 2016г. по 2022г.
5. Система ведения сельского хозяйства в Республике Саха (Якутия) на период 2016-2020 гг. // Методическое пособие / ред. коллегия и авторский коллектив. – Кемерово. – ООО «Технопринт» 2017. – 416 с.

References

1. Dodoxov, V. V., Romyanceva, T. D., Pavlova, N. D., Dmitrieva, T. I. Geneticheskaya struktura domashnix severnyx oleney Respubliki Saxa (Yakutiya) po mikrosatellitny'm lokusam DNK. Yakutsk. Arkticheskij GATU. – 2020. – 8s. E`lektronny`j resurs: <https://apkneta.ru/razrabotka-bazy-dannykh-biologicheskii/>
2. Nevzorov, V. N., Maczkevich, I. V. Teknologicheskij ubojny`j punkt dlya zagotovki i pervichnoj obrabotki tush oleney severnyx // Sbornik trudov mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii «Arktika 2018: Mezhdunarodnoe sotrudnichestvo, e`kologiya i bezopasnost`, innovacionny`e texnologii i logistika, pravovoe ruglirovanie, istoriya i sovremennost`. Krasnoyarsk. 2018 – izd-vo Krasnoyarskogo GAU S.60-64).
3. Chikalyov, A. I. Osnovy` zhivotnovodstva: uchebnik / A. I. Chikalyov, Yu. A. Yuldashbaev. – Sankt-Peterburg: Lan`, 2021. – 208 s. – ISBN 978-5-8114-1739-1. – Tekst: e`lektronny`j // Lan`: e`lektronno-bibliotchnaya sistema. – URL: <https://e.lanbook.com/book/168743>
4. Godovy`e otchety` MUP «Olenekskij» s 2016g. po 2022g.
5. Sistema vedeniya sel'skogo khozajstva v Respublike Saxa (Yakutiya) na period 2016-2020 gg. // Metodicheskoe posobie / red.kollegiya i avtorskij kollektiv. – Kemerovo. – ООО «Texnoprint» 2017. – 416 s.

Информация об авторах:

Попкова Туйаара Владимировна – ведущий специалист, Муниципальное казенное учреждение «Оленекское управление сельского хозяйства» администрации муниципального района «Оленекский эвенкийский национальный район»

Евсюкова Виктория Кимовна – кандидат биологических наук, доцент

Слепцов Евгений Семенович – доктор ветеринарных наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории оленеводства и традиционных отраслей

Герасимов Семен Алексеевич – студент

Information about the authors:

Tuyaara V. Popkova – leading specialist, municipal state institution “Olenek department of agriculture” of the administration of the municipal district “Olenek evenki national district”

Victoria K. Evsyukova – candidate of biological sciences, associate professor

Evgeny S. Sleptsov – doctor of veterinary sciences, professor, chief researcher of the laboratory of reindeer husbandry and traditional industries

Semyon A. Gerasimov – student

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 16.01.2023; одобрена после рецензирования 20.02.2023; принята к публикации 02.03.2023.

The article was submitted 16.01.2023; approved after reviewing 20.02.2023; accepted for publication 02.03.2023.

Мясная продуктивность жеребят Арктики Якутии

Слепцов Евгений Семенович¹, Алферов Иван Владимирович²,
Иванов Реворий Васильевич³, Нифонтов Константин Револьевич⁴

^{1, 2, 3} Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени
М.Г. Сафронова

⁴ Арктический государственный агротехнологический университет

¹ conevods@mail.ru <http://agatu.ru> <https://orcid.org/0000-0002-7478-9011>
² conevods@mail.ru <http://agatu.ru> <https://orcid.org/0000-0002-9795-5238>
³ conevods@mail.ru <http://agatu.ru> <https://orcid.org/0000-0002-1820-3928>
⁴ conevods@mail.ru <http://agatu.ru> <https://orcid.org/0000-0002-3414-127X>

Аннотация. В статье приведены результаты мясной продуктивности жеребят якутской породы Арктической и Центральной зон РС(Я). Целью исследования являлась сравнительная характеристика мясной продуктивности и пищевой ценности мяса жеребят разных популяций в возрасте 6 месяцев. Анализ проведенных исследований показал некоторое преимущество подопытных жеребят арктического улуса (Момский улус) по изучаемым параметрам мясной продуктивности. Так, убойная масса жеребят арктического улуса была больше аналогов на 10,32 кг. Убойных выход у жеребят момской популяции составил 56,5%, что выше в сравнении с амгинским молодняком на 2,5%. При оценке пищевой ценности мяса жеребят момской и амгинской популяции существенной разницы по белку не наблюдалось, так, в мясе жеребят момской популяции содержится – 17,17% белка, в амгинской популяции – 16,89%. Если по содержанию белка в мясе существенных различий не наблюдалось, то по содержанию жира мясо жеребят несколько отличалось. Сравнительно более жирное мясо отмечено у жеребят амгинской популяции 13,28%. Наименьшее содержание жира было в мясе жеребят момской популяции 11,66%.

Ключевые слова: молодняк лошадей якутской породы, вольно-косячный способ содержания лошадей, мясная продуктивность, биохимический состав мяса.

Для цитирования: Слепцов Е. С., Алферов И. В., Иванов Р. В., Нифонтов К. Р. Мясная продуктивность жеребят Арктики Якутии // Иппология и ветеринария. 2023. № 1(47). С. 238-245.

Meat productivity of Arctic Yakutia foals

Evgeny S., Sleptsov¹, Ivan V. Alferov², Revory V. Ivanov³,
Konstantin R. Nifontov⁴

^{1, 2, 3} Yakut Research Institute of Agriculture named after M. G. Safronov

⁴ Arctic State Agrotechnological University

¹ conevods@mail.ru <http://agatu.ru> <https://orcid.org/0000-0002-7478-9011>
² conevods@mail.ru <http://agatu.ru> <https://orcid.org/0000-0002-9795-5238>
³ conevods@mail.ru <http://agatu.ru> <https://orcid.org/0000-0002-1820-3928>
⁴ conevods@mail.ru <http://agatu.ru> <https://orcid.org/0000-0002-3414-127X>

Abstract. The article presents the results of meat productivity of the Yakut breed foals of the Arctic and Central zone of the Republic of Sakha (Yakutia). The aim of the study was to compare the meat productivity and nutritional value of the meat of foals of different populations at the age of 6 months. The analysis of the conducted studies showed some advantage of experimental foals of the Arctic ulus (Momsky ulus) in terms of the studied parameters of meat productivity. The slaughter weight of foals of the Momsky population was higher than analogues by 10.32 kg. The slaughter yield of foals in the Momsky population was 56.5%, which is 2.5% higher compared to the young Amginsky. When assessing the nutritional value of the meat of foals of the Momsky and Amginsky populations, no significant difference in protein was revealed, for example, the meat of foals of the Momsky population contains 17.17% protein, in the Amginsky population – 16.89%. If there were no significant differences in the protein content in the meat, then the fat content in the meat of foals was somewhat different. Comparatively fatter meat was observed in foals of the Amginsky population – 13.28%. The lowest fat content was in the meat of foals of the Moma population – 11.66%.

Keywords: meat, amino acids, Yakut horses, meat of foals.

For citation: Sleptsov Ev. S., Alferov Iv. V., Ivanov R. V., Nifontov K. R. Meat productivity of Arctic Yakutia foals // Hippology and Veterinary Medicine. 2023;1(47):238-245.

Введение

Потребление конины и жеребятины по сравнению с другими традиционными видами мяса, такими как говядина, курица и свинина незначительно. Потребление жеребятины в Республики Саха Якутия одно из самых высоких среди всех регионов Российской Федерации. В Республике предпринято довольно много усилий для развития производства жеребятины, как с качественной, так и с количественной точки зрения.

Отмечается, что мясное табунное коневодство является наиболее конкурентоспособной отраслью, так как себестоимость конины, жеребятины значительно ниже, чем мяса основных видов скота [1].

Результаты исследований учёных Якутского НИИСХ сводятся к тому, что взрослые лошади якутской породы способны за пастбищный период (летний) наживываться и прибавлять в живой массе до 85 килограмм от своей перво-

начальной массы, а молодняк в возрасте от 2 до 3 лет способен прибавлять в массе вплоть до 115-125 кг, что составляет до 50% от живой массы в начале пастбищного сезона [2].

По данным ряда авторов, по усреднённым качественным показателям у якутских лошадей наибольший убойный выход туши имеет молодняк 18-месячного возраста – 57,5% при живой массе 300 кг, затем следует молодняк 6-месячного возраста – 55,6% при 186,1 кг, кобылы – 55,1% при 432,9 кг [3, 4].

П.С. Другин в результате изучения контрольных забоев жеребят якутской породы и их помесей установил, что ко времени отъёма местные жеребята достигают 170-180 кг живого веса, помесные животные – 200-210 кг, вес туши соответственно составляет 90-98 кг и 104-112 кг, а убойный выход 55,2 и 57,5% [5].

И.А. Калашников отмечает, что убойный выход у молодняка бурятских лошадей составляет в среднем: в возрасте 0,5 года – 53,6%, в 1,5 года – 52,7% [6, 7, 8].

Обсуждая проблемы формирования мясной продуктивности табунных лошадей, Ю.Н. Барминцев указывает, что взрослые табунные лошади, такие как – башкирские, бурятские, якутские и алтайские обладают весьма высоким убойным выходом. Он рекомендовал для производства специального нежного конского мяса использовать молодняк в возрасте от 6 до 18 месяцев [9, 10].

Садыков Б.Х. в своих исследованиях пришёл к выводу, что в зависимости от упитанности животных убойный выход может варьировать до 9% [11].

По данным учёных Якутского НИИСХ, химический состав мяса якутских лошадей следующий: вода 57,6-67,9%, белок 17,0-19,8%, жир 12,6-16,2, зола 1,3-1,6%; калорийность мяса равна 1918-2724 ккал [12, 13, 14].

Мясо лошади имеет достаточно высокое содержание воды, белков, железа и витаминов, растворимых в воде, а также более низкое содержание жиров и витаминов, нерастворимых в воде, что делает

его диетическим по сравнению с мясом жвачных животных и свиней [15].

Как отмечает Б.Х. Сатыев, содержание белка в мясе лошадей составляет от 14% до 16%. В результате его исследований установлено, что наибольшее количество белка имели мерины, несколько меньше белка наблюдалось у кобыл, при сравнении полновозрастных лошадей с молодняком наблюдалось превосходство взрослых лошадей [16].

За последние годы накоплен довольно большой объём научных трудов по изучению качества мяса табунных лошадей и их мясной продуктивности. Вместе с тем нам стоит обратить внимание и провести более глубокие исследования лошадей Арктических районов. Арктические лошади практически не исследованы из-за отдалённости и довольно высоких транспортных тарифов к их зонам разведения.

В связи с вышеизложенным изучение мясной продуктивности и пищевой ценности жеребят момской популяции в сравнительном аспекте с коренным типом якутской породы является актуальной задачей.

Материал и методы исследований

Объектом исследований являлись жеребята Момского (n=12) и Амгинского улусов (n=12) якутской породы лошадей, которые подлежали убою после их наживки на пастбище. Убой проводили в ноябре месяце, голодная выдержка перед убоем составила 24 часа, взвешивание жеребят проводили за 1 час до убоя.

Мясную продуктивность жеребчиков определяли в возрасте 6 месяцев, проводился убой по методике ВНИК с учётом предубойной живой массы. Для исследования пищевой ценности мяса нами были отобраны жеребята якутской породы в возрасте 6-ти месяцев, пробы отбирались из длиннейшей мышцы спины в Момском (n=12) и в Амгинском улусах (n=12), забой проводился в ноябре 2019-2020 годов в с. Сасыр Момского улуса РС(Я) и с. Мяндиги Амгин-

ского улуса РС(Я). Отбор проб мяса проводился согласно ГОСТ Р 51447-99. Для анализа были взяты пробы мяса из длиннейшей мышцы спины (около 500 грамм), промаркированы и заморожены, после окончания работ были доставлены в лабораторию и сразу же проанализированы. Биохимический состав мяса жеребят разных популяций определяли методом инфракрасной спектроскопии на анализаторе Spectra Star 2200 в лаборатории биохимии и массового анализа.

Результаты исследований и их обсуждение

Исследование показало, что по убойной массе и убойному выходу жеребят Момского улуса имеют превосходство. В 6-ти месячном возрасте они были тяжелее на 10,09 кг по сравнению с амгинскими сверстниками ($P \geq 0,99$).

По убойному выходу жеребят Момского улуса также имели превосходство. У жеребчиков Момского улуса в возрасте 6-ти месяцев убойный выход составил 56,5%, что выше в сравнении с амгинским молодняком на 2,5% (таблица 1).

По информации, представленной в таблице 1, можно сделать вывод, что жеребята Момского улуса дают относительно высокий убойных выход – 56,5%, несколько ниже этот показатель у амгинских жеребят (54,0%). Убойный выход жеребят обоих улусов был выше, чем в других исследованиях по изучению мясной продуктивности жеребят табунных лошадей (17).

Вероятно, более высокая предубойная масса жеребят Момского улуса обусловле-

на более продуктивными пастбищными угодьями с более высокой питательной ценностью растений. В то же время мы не исключаем что потенциал момских жеребят выше, чем у их аналогов из Амгинского улуса.

Таким образом, полученные результаты показывают, что момский молодняк по массе и убойному выходу туш превосходит своих амгинских сверстников.

Значение мяса для организма человека хорошо известно, и его сложно недооценить. Мясо – главный поставщик белков для нашего организма, которые содержат все незаменимые аминокислоты, к тому же мясо прекрасный источник витаминов группы В и железа.

Осведомлённость о питательном составе жеребятины весьма важна, в особенности для формирования сбалансированного питания, что, в свою очередь, обеспечивает здоровье людей.

В связи с тем, что жеребятина в нашей Республике – основной мясной продукт, изучение её макронутриентного состава имеет существенное значение.

Для того чтобы получить данные об особенностях мясной продуктивности жеребят момской популяции, нами были проведены исследования её пищевой и энергетической ценности в сравнительном аспекте с амгинскими жеребятами. Полученные результаты представлены в таблице 2.

Анализируя данные, представленные в таблице 2, нужно отметить, что по содержанию белка мясо обеих групп животных было практически одинаковым. Так, в мясе жеребят момской популяции

Таблица 1 – Результаты убоя подопытных животных

Показатель	Группа	
	Момские (n=12)	Амгинские (n=12)
Предубойная масса, кг	208,0±2,62**	198,7±3,06
Масса охлажденной туши, кг	113,99±1,93	103,9±1,86
Убойная масса, кг	117,52±2,22	107,2±2,30
Убойный выход, %	56,5±0,52	54,0±0,46

** – $P \geq 0,99$

Таблица 2 – Анализ пищевой и энергетической ценности мяса жеребят момской и амгинской популяций, %/100гр

Показатель	Мясо жеребят Момского улуса	Мясо жеребят Амгинского улуса
Белки	16,89±0,7	17,17±0,9
Жиры	11,66±0,5	13,28±0,48
Углеводы	-	-
Зола	1,25±0,003	1,17±0,002
Вода	68,38±2,3	67,27±1,9
Энерг. Ценность ккал	181,36	195,40

содержится – 17,17% белка, в амгинской популяции – 16,89%. Если по содержанию белка в мясе существенных различий не наблюдалось, то по содержанию жира мясо жеребят несколько отличалось. Сравнительно более жирное мясо наблюдалось у жеребят амгинской популяции 13,28%. Содержание жира в мясе жеребят момской популяции составило 11,66%.

Как показывают исследования других авторов, количество внутримышечного жира обычно зависит от возраста, но способность якутских лошадей накапливать большое количество жира в молодом возрасте (сопоставимое со взрослыми лошадьми) может объяснить, что возраст якутских лошадей не влияет на накопление внутримышечного жира. Это подтверждается и данными зарубежных исследователей, Franco et al.

(2011) изучая жеребят, забитых в возрасте 9 и 12 месяцев, обнаружили, что они обладают более высокими значениями внутримышечного жира, чем взрослые лошади [18].

Содержание энергии является одним из важнейших критериев оценки диетической ценности мяса. Мясо жеребят Момского улуса было менее калорийным – 181,36 ккал по сравнению с мясом жеребят Амгинского улуса – 195,40 ккал.

Заключение

В целом химический анализ мяса показал, что мясо жеребят момской популяции обладает более низким содержанием жира, что позволяет получать мясо с меньшей энергетической ценностью и достаточно высоким содержанием белка, т.е. более диетическое мясо. Разница, вероятно, определяется составом кормов.

Исследования выполнены с использованием научного оборудования ЦКП Федерального исследовательского центра Якутского научного центра СО РАН в рамках реализации мероприятий по гранту № 13.ЦКП.21.0016

The studies were performed using the scientific equipment of the Central Collective Use Center of the Federal Research Center of the Yakut Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences as part of the implementation of activities under grant No. 13.CKP.21.0016

Библиографический список

1. Ковешников, В. С. Развитие мясного табунного коневодства в России. Методические рекомендации [Текст] / Ковешников, В. С., Калашников, В. В., Барминцев Ю. Н., Калашников, Р. В. – М.: ФГНУ «Росинформагротех». – 2007. – 176 с.
2. Андреев, Н. П. Мясная продуктивность якутских лошадей / Н. П. Андреев, П. С. Другин. – Якутск, 1976. – 96 с.
3. Абрамов, А. Ф. Содержание жирных кислот в мясе жеребят якутской лошади / А. Ф. Абрамов, Л. В. Петрова // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2010. – № 3. – С. 56-57.
4. Гоголева, П. А. Мясная продуктивность молодняка лошадей якутской породы и технология производства колбасных изделий из жеребятины с использованием субпродуктов: специальность 06.02.04 «Ветеринарная хирургия»: диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Гоголева Прасковья Алексеевна. – Якутск, 2006. – 138 с.
5. Другин, П. С. Сравнительное изучение мясных качеств жеребят при промышленном скрещивании якутских лошадей с русским тяжеловозом / Другин Павел Семенович: автореф. дисс... канд. с.-х. наук. – Моск. с.-х. акад. им. К.А. Тимирязева. – Москва, 1966. – 14 с.
6. Калашников, И. А. Мясная продуктивность молодняка бурятских лошадей. Труды БСХИ, -вып. 34, -Улан – Удэ, – 1992, -с.45.
7. Калашников, И. А. Рост и развитие молодняка бурятских лошадей и их помесей. – М.: ТСХА, 1980. – Вып. 7. – С. 153-159.
8. Калашников, И. А. Сохранение и использование генофонда местных (аборигенных) животных. В кн.: Животноводство на Европейском Севере: фундаментальные проблемы и перспективы развития. Тезисы докладов международной конференции Баренц Евро-Арктического региона. Петрозаводск, 1996, с.87-88.
9. Барминцев, Ю. Н. Вопросы разведения лошадей в табунных условиях Казахской ССР / Ю. Н. Барминцев // Коневодство. – 1949. – №6. – С.6-12.
10. Барминцев, Ю. Н. Мясное и молочное коневодство [Текст] / Ю. Н. Барминцев, д-р с.-х. наук, проф. – Москва: Сельхозиздат, 1963. – 224 с.: ил.; 20 см
11. Садыков, Б. Х. Конина. -Алма-Ата:// Кайнар, 1981. -86 с.
12. Андреев, Н. П. Мясная продуктивность якутских лошадей / Н. П. Андреев, П. С. Другин. – Якутск, 1976. – 96 с.
13. Кальсина, О. И. Содержание ртути, свинца, кадмия в кормах, органах и тканях якутских лошадей и крупного рогатого скота и их остаточное количество в мясопродуктах [Текст] / О.И. Кальсина // Автореф. дисс...канд. вет. наук. – М. 2001.–18 с.
14. Martin-Rosset, W. (2001): Horse meat production and characteristics, 52 nd Annual Meeting EAAP, Budapest, Hungary, 26-29.08
15. Сатыев, Б. Х. Технология производства конины в условиях круглогодичного пастбищного содержания лошадей / Б. Х. Сатыев// Уфа: ЦНТИ. -1986. -4 с
16. Калашников, Р. В. Мясная продуктивность помесного молодняка лошадей в условиях Забайкалья / Р. В. Калашников, Б. З. Базарон, Т. Н. Хамируев, Э. Б. Базарон // Коневодство и конный спорт. – 2012. – № 1. – С. 20-22.
17. Franco, D.; Fernández, M.; Temperán, S.; García, L.; Lorenzo, J.M. Calidad de la canal del potro Gallego de Monte. Arch. Zootec. 2011, 60, 385–388.

References

1. Koveshnikov, V. S. Razvitie myasnogo tabunnogo konevodstva v Rossii. Metodicheskie rekomendacii [Tekst] / Koveshnikov, V. S., Kalashnikov, V. V., Barmincev Yu. N., Kalashnikov, R. V. – M.: FGNU «Rosinformagrotex». – 2007. – 176 s.

2. Andreev, N. P. Myasnaya produktivnost` yakutskix loshadej / N. P. Andreev, P. S. Drugin. – Yakutsk, 1976. – 96 s.
3. Abramov, A. F. Soderzhanie zhirny`x kislot v myase zherebyat yakutskoj loshadej / A. F. Abramov, L. V. Petrova // Doklady` Rossijskoj akademii sel'skoxozajstvenny`x nauk. – 2010. – № 3. – S. 56-57.
4. Gogoleva, P. A. Myasnaya produktivnost` molodnyaka loshadej yakutskoj porody` i texnologiya proizvodstva kolbasny`x izdelij iz zherebyatiny` s ispol'zovaniem subproduktov: special`nost` 06.02.04 "Veterinarnaya xirurgiya": dissertaciya na soiskanie uchenoj stepeni kandidata sel'skoxozajstvenny`x nauk / Gogoleva Praskov`ya Alekseevna. – Yakutsk, 2006. – 138 s.
5. Drugin, P. S. Comparative study of meat qualities of foals in the industrial crossing of Yakut horses with a Russian heavy truck / Drugin Pavel Semenovich: abstract. diss...candidate of agricultural Sciences. – Moscow State Agricultural Academy named after K.A. Timiryazev. – Moscow, 1966. – 14 p.
6. Kalashnikov, I. A. Myasnaya produktivnost` molodnyaka buryatskix loshadej. Trudy` BSXI, – vy`p. 34, -Ulan – Ude`, – 1992, -s.45.
7. Kalashnikov, I. A. Rost i razvitie molodnyaka buryatskix loshadej i ix pomesej. – M.: TSXA, 1980. – Vy`p. 7. – S. 153-159.
8. Kalashnikov, I. A. Soxranenie i ispol'zovanie genofonda mestny`x (aborigenny`x) zhivotny`x. V kn.: Zhivotnovodstvo na Evropejskom Severe: fundamental`ny`e problemy` i perspektivy` razvitiya. Tezisy` dokladov mezhdunarodnoj konferencii Barenz Evro-Arkticheskogo regiona. Petrozavodsk, 1996, s. 87-88.
9. Barmincev, Yu. N. Voprosy` razvedeniya loshadej v tabunny`x usloviyax Kazaxskoj SSR / Yu. N. Barmincev // Konevodstvo. – 1949. – №6. – S.6-12.
10. Barmincev, Yu. N. Myasnoe i molochnoe konevodstvo [Tekst] / Yu. N. Barmincev, d-r s.-x. nauk, prof. – Moskva: Sel'hozizdat, 1963. – 224 s.: il.; 20 sm
11. Sady`kov, B. X. Konina. -Alma-Ata:// Kajnar, 1981. -86 s.
12. Andreev, N. P. Myasnaya produktivnost` yakutskix loshadej / N. P. Andreev, P.S. Drugin. – Yakutsk, 1976. – 96 s.
13. Kal'sina, O. I. Soderzhanie rtuti, svincza, kadmiya v kormax, organax i tkanyax yakutskix loshadej i krupnogo rogatogo skota i ix ostatochnoe kolichestvo v myasoproduktax [Tekst] / O.I. Kal'sina // Avtoref. diss....kand. vet. nauk. – M. 2001.–18 s.
14. Martin-Rosset, W. (2001): Horse meat production and characteristics, 52 nd Annual Meeting EAAP, Budapest, Hungary, 26-29.08
15. Saty`ev, B. X. Texnologiya proizvodstva koniny` v usloviyax kruglogodovogo pastbishhnogo soderzhaniya loshadej / B. X. Saty`ev// Ufa: CzNTI. -1986. -4 s
16. Kalashnikov, R. V. Myasnaya produktivnost` pomesnogo molodnyaka loshadej v usloviyax Zabajkal`ya / R. V. Kalashnikov, B. Z. Bazarov, T. N. Xamiruev, E`. B. Bazarov // Konevodstvo i konny`j sport. – 2012. – № 1. – S. 20-22.
17. Franco, D.; Fernández, M.; Temperán, S.; García, L.; Lorenzo, J.M. Calidad de la canal del potro Gallego de Monte. Arch. Zootec. 2011, 60, 385–388.

Информация об авторах:

Слепцов Евгений Семенович – доктор ветеринарных наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории оленеводства и традиционных отраслей

Алферов Иван Владимирович – соискатель, младший научный сотрудник лаборатории селекции и разведения лошадей

Иванов Реворий Васильевич – доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник лаборатории селекции и разведения лошадей

Нифонтов Константин Револьевич – кандидат ветеринарных наук, проректор по научной работе и инновациям

Information about the authors:

Evgeny S., Sleptsov – doctor of veterinary sciences, professor, chief researcher of the laboratory of reindeer husbandry and traditional industries

Ivan V. Alferov – applicant, junior researcher of the Laboratory of breeding and breeding of horses

Revery V. Ivanov – doctor of agricultural sciences, chief researcher of the laboratory of selection and breeding of horses

Konstantin R. Nifontov – candidate of veterinary sciences, vice-rector for research and innovation

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 26.01.2023; одобрена после рецензирования 20.02.2023; принята к публикации 02.03.2023.

The article was submitted 26.01.2023; approved after reviewing 20.02.2023; accepted for publication 02.03.2023

Авторы номера Authors of articles

1. Алферов Иван Владимирович, соискатель, младший научный сотрудник лаборатории селекции и разведения лошадей, Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М. Г. Сафронова, Россия, г. Якутск; conevoids@mail.ru

2. Бачинская Валентина Михайловна, доктор биологических наук, доцент, Московская ветеринарная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К. И. Скрябина, Россия, Москва, bachinskaya1980@mail.ru

3. Бугаева Анна Андреевна, кандидат ветеринарных наук, старший преподаватель, Ивановская государственная сельскохозяйственная академия им. Д. К. Беляева, Россия, г. Иваново, aibolit81@mail.ru

4. Былинская Дарья Сергеевна, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры анатомии животных, Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия, Санкт-Петербург, goldberg07@mail.ru

5. Васильев Дмитрий Владиславович, кандидат ветеринарных наук, доцент, Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия, Санкт-Петербург, vasilv89@mail.ru

6. Галустян Дмитрий Беникович аспирант, Ставропольский государственный аграрный университет, Россия, г. Ставрополь, nobitoys@gmail.com

7. Герасимов Семен Алексеевич, студент, Арктический государственный агротехнологический университет, Россия, г. Якутск, sema-gerasimov_998@gmail.com

8. Глушенок София Сергеевна, кандидат ветеринарных наук, ассистент, Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия, Санкт-Петербург, Sunflower.92@mail.ru

9. Дашко Денис Владимирович, кандидат ветеринарных наук, Иркутский государственный аграрный университет им. А. А. Ежевского, Россия, г. Иркутск, den120577@bk.ru

10. Дёмкина Ольга Владимировна, кандидат ветеринарных наук, доцент, Дальневосточный государственный аграрный университет, Россия, г. Благовещенск, demkina-olsen@mail.ru

11. Евсюкова Виктория Кимовна, кандидат биологических наук, доцент, Арктический государственный агротехнологический университет, Россия, г. Якутск, tuyara.bushueva@mail.ru

12. Зайцева Елена Владимировна, доктор биологических наук, профессор кафедры биологии, декан естественно-географического факультета, Брянский государственный университет имени академика И. Г. Петровского, Россия, г. Брянск, z_ev11@mail.ru

13. Зеленецкий Николай Вячеславович, доктор ветеринарных наук, профессор, Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия, Санкт-Петербург, znvprof@mail.ru

14. Иванов Реворий Васильевич, доктор сельскохозяйственных наук, главный научный сотрудник лаборатории селекции и разведения лошадей, Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М. Г. Сафронова, Россия, г. Якутск, conevoids@mail.ru

15. Камлия Игорь Лаврентьевич, кандидат ветеринарных наук, доцент, Приморская государственная сельскохозяйственная академия, Россия, г. Уссурийск, kaml_4@inbox.ru

16. Карпенко Елизавета Николаевна, ассистент кафедры химии, Брянский государственный университет имени академика И. Г. Петровского, Россия, г. Брянск, liza_zayceva22@mail.ru

17. Клетикова Людмила Владимировна, доктор биологических наук, доцент, Ивановская государственная сельскохозяйственная академия им. Д. К. Беляева, Россия, г. Иваново, doktor_xxi@mail.ru

18. Колина Юлия Александровна, доктор биологических наук, профессор, Приморская государственная сельскохозяйственная академия, Россия, г. Уссурийск, momot18@mail.ru

19. Концевая Светлана Юрьевна, доктор ветеринарных наук, профессор, профессор кафедры незаразной патологии, Белгородский государственный аграрный университет имени В. Я. Горина, Россия, Белгородская область, поселок Майский, vetprof555@inbox.ru

20. Мельников Сергей Игоревич, кандидат ветеринарных наук, ассистент, Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия, Санкт-Петербург, seer_good97@mail.ru

21. Митенко Василиса Васильевна, аспирант, Ставропольский государственный аграрный университет, Россия г. Ставрополь, mitenko.vas@yandex.ru

22. Момот Надежда Васильевна, доктор ветеринарных наук, профессор, Приморская государственная сельскохозяйственная академия, Россия, г. Уссурийск, momot1953@bk.ru

23. Мычко Татьяна Сергеевна, аспирант, Иркутский государственный аграрный университет имени А. А. Ежевского, Россия, г. Иркутск, tatyana-mychko@mail.ru

24. Нифонтов Константин Револьевич, кандидат ветеринарных наук, проректор по научной работе и инновациям Арктический государственный агротехнологический университет, Россия г. Якутск, kosnif@yandex.ru

25. Орлов Сергей Михайлович, ветеринарный врач, ветеринарная клиника «Центр», Россия, Москва, tanth3loco@mail.ru

26. Петрова Юлия Валентиновна, кандидат биологических наук, доцент, Московская ветеринарная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К. И. Скрябина, Россия, Москва, belova_u@mail.ru

27. Пигарева Галина Павловна, кандидат ветеринарных наук, доцент, Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Россия, г. Воронеж, pigar_66@mail.ru

28. Пидченко Роман Дмитриевич, аспирант, Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия, Санкт-Петербург, roma17071994@gmail.com

29. Плешаков Федор Дмитриевич, аспирант кафедры анатомии и гистологии животных им. профессора А. Ф. Климова факультета ветеринарной медицины, Московской государственной академии ветеринарной медицины и биотехнологий – МВА имени К. И. Скрябина, Россия, Москва, godluck.97@gmail.com

30. Попкова Туяара Владимировна, ведущий специалист, Муниципальное казенное учреждение «Оленекское управление сельского хозяйства» администрации муниципального района «Оленекский эвенкийский национальный район», Россия, Республика Саха (Якутия), tuyara.bushueva@mail.ru

31. Попцова Ольга Сергеевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры зоотехнии, Пермский институт ФСИН России, Россия, г. Пермь, olya.olga-olga71@yandex.ru

32. Саввинова Маргарита Семеновна, доктор ветеринарных наук, профессор Арктический государственный агротехнологический университет, Россия, г. Якутск, msavvinova@mail.ru

33. Сидоров Михаил Николаевич, кандидат биологических наук, доцент, факультет ветеринарной медицины, Арктический государственный агротехнологический университет, Россия, г. Якутск, conevoids@mail.ru

34. Силкин Иван Иванович, доктор биологических наук, доцент, Иркутский государственный аграрный университет имени А. А. Ежевского, Россия г. Иркутск, tatyana-mycho@mail.ru

35. Слепцов Евгений Семенович, доктор ветеринарных наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории оленеводства и традиционных отраслей, Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М. Г. Сафронова, Россия, г. Якутск, evgeniysemenovic@mail.ru

36. Слесаренко Наталья Анатольевна, доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры анатомии и гистологии животных им. профессора А. Ф. Климова, Московской государственной академии ветеринарной медицины и биотехнологий – МВА имени К. И. Скрябина, Россия, Москва, slesarenko2009@yandex.ru

37. Соловьева Ирина Александровна, кандидат биологических наук, Дальневосточный зональный научно-исследовательский ветеринарный институт, Россия, г. Благовещенск, sia_storm@mail.ru

38. Соломахина Любовь Анатольевна, соискатель, Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, Россия, г. Воронеж, barashek.l@yandex.ru

39. Спивак Мария Андреевна, соискатель кафедры паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, Московская ветеринарная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К. И. Скрябина, Россия, Москва, spivakmarija@yandex.ru

40. Степанишин Виктор Владимирович, кандидат биологических наук, доцент, Московская ветеринарная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К. И. Скрябина, Россия, Москва, stepanishin.victor@yandex.ru

41. Тарасова Полина Витальевна, кандидат ветеринарных наук, Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия, Санкт-Петербург, polina-lozovskaya@yandex.ru

42. Теребова Светлана Викторовна, кандидат биологических наук, доцент, Приморская государственная сельскохозяйственная академия, Россия, г. Уссурийск, terebovasv@mail.ru

43. Томашевская Екатерина Петровна, кандидат биологических наук, доцент, факультет ветеринарной медицины, Арктический государственный агротехнологический университет, Россия, г. Якутск, conevoids@mail.ru

44. Фан Винь Ти Фьонг, ветеринарный врач, аспирант кафедры незаразной патологии, Белгородский государственный аграрный университет имени В. Я. Горина, Россия, Белгородская область, поселок Майский, phanvinhtyphuong2019@gmail.com

45. Харлан Алексей Леонидович, кандидат биологических наук, доцент кафедры биологии, Брянский государственный университет имени академика И. Г. Петровского, Россия, г. Брянск, e-mail: alexkharlan@mail.ru

46. Хватов Виктор Александрович, кандидат ветеринарных наук, ассистент кафедры анатомии животных, Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия, Санкт-Петербург, vitya-khvatov@yandex.ru

47. Черная Ксения Олеговна, аспирант, Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I», Россия, г. Воронеж, c.tchiornaya2017@yandex.ru

48. Шеремета Татьяна Владимировна, кандидат педагогических наук, старший преподаватель кафедры кинологии, Пермский институт ФСИН России, Россия, г. Пермь, tatiana_dudina71@mail.ru

49. Широкова, Елена Олеговна, кандидат биологических наук, доцент кафедры анатомии и гистологии животных им. профессора А. Ф. Климова, Московской государственной академии ветеринарной медицины и биотехнологий – МВА имени К. И. Скрябина, Россия, Москва, shirokovaelena2022@yandex.ru

50. Щипакин Михаил Валентинович, доктор ветеринарных наук, профессор, заведующий кафедрой анатомии животных, Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия, Санкт-Петербург, m.shchipakin@yandex.ru

51. Яволовская Яна Олеговна, соискатель, Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия, Санкт-Петербург, yavolovskaya94@bk.ru

52. Якименко Нина Николаевна, кандидат ветеринарных наук, доцент, Ивановская государственная сельскохозяйственная академия им. Д. К. Беляева, Россия, г. Иваново, ninayakimenko@rambler.ru

Информация для авторов

Уважаемые коллеги!

Приглашаем Вас опубликовать результаты своих научных исследований в сорок восьмом (втором в 2023 году) номере научно-производственного журнала «Иппология и ветеринария» (Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-45531 от 16 июня 2011 г.).

Журнал включён в «Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание учёной степени кандидата наук, на соискание учёной степени доктора наук» ВАК при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации. Журнал отнесён в КЗ и принимает статьи от соискателей учёной степени кандидата биологических и кандидата ветеринарных наук.

Публикация результатов научных изысканий является чрезвычайно ответственным и важным шагом для каждого учёного. В процессе исследовательской работы появляется множество новых оригинальных идей, теорий, заслуживающих самого пристального внимания научной общественности. В связи с этим особую актуальность приобретают публикации исследований в научных сборниках и журналах, распространяемых в России и за рубежом. Кроме того, наличие определённого числа публикаций является обязательным условием при защите диссертации, для получения категорий или повышения по службе.

Журнал принимает к публикации статьи по специальностям номенклатуры, утверждённой приказом Минобрнауки России от 24 февраля 2021 г. № 118, и соответствующим им отраслям науки:

4.2.1. Патология животных, морфология, физиология, фармакология и токсикология (биологические науки, ветеринарные науки)

4.2.2. Санитария, гигиена, экология, ветеринарно-санитарная экспертиза и биобезопасность (биологические науки, ветеринарные науки)

4.2.3. Инфекционные болезни и иммунология животных (ветеринарные науки, биологические науки)

4.2.4. Частная зоотехния, кормление, технологии приготовления кормов и производства продукции животноводства (биологические науки, сельскохозяйственные науки)

Правила оформления статьи

1. Статья пишется на русском языке.
2. Материал статьи должен соответствовать профилю журнала и содержать результаты научных исследований, **ранее не публиковавшиеся в других изданиях.**
3. Статья должна быть тщательно откорректирована и отредактирована.
4. Оригинальность текста не менее 80%.
5. Статья оформляется согласно **ГОСТу Р 7.0.7-2021.**
6. Объём статьи – до десяти страниц машинописного текста (29-30 строк на странице, в строке до 60 знаков), число соавторов **не более шести**, число литературных источников **не более 15.**
7. Число рисунков в статье **не более пяти.** Рисунки растровые, разрешение не менее 300 dpi. Они должны быть размещены по тексту статьи и представлены в редакцию в виде **отдельных файлов** с расширением tif (TIF).
8. Таблицы, размещённые по тексту статьи в текстовом редакторе Word, необходимо продублировать в виде отдельных файлов в редакторе Office excel.
9. В статье не следует употреблять сокращения слов, не включённые в **ГОСТ 7.0.12-2011. В названии статьи не допускаются сокращения слов и их перенос!**
10. Статья должна иметь внутреннюю рецензию, где утверждается о возможности и необходимости публикации её в открытой печати.
11. Статью (текстовый редактор Word), рецензию (с расширением PDF) на неё и справку об оригинальности текста необходимо выслать по электронной почте **znvprof@mail.ru до 1 мая 2023 г.**
12. Редакционная коллегия оставляет за собой право производить редакционные изменения, не искажающие основное содержание статьи.
13. Все статьи рецензируются ведущими учёными. Рецензии хранятся в редакции в течение пяти лет.
14. Датой поступления статьи считается день получения редакцией окончательного варианта текста.
15. Статьи аспирантов размещаются в журнале бесплатно. Публикации аспирантов в соавторстве с другими категориями авторов – на общих основаниях. С условиями публикации можно ознакомиться на сайте ЧОУ ВО «Национальный открытый институт г. Санкт-Петербург», по электронной почте главного редактора журнала **znvprof@mail.ru** или по телефону **8-911-955-44-54.**

*Главный редактор журнала,
доктор ветеринарных наук,
профессор*



Зеленевский, Н.В.

Ежеквартальный научно-производственный журнал

Иппология и ветеринария

Учредитель – ООО «Национальный информационный канал»
Журнал издаётся кафедрой анатомии животных
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет
ветеринарной медицины»

Журнал включён в
«Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть
опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание
учёной степени кандидата наук, на соискание учёной степени доктора наук»
ВАК при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации

Распространяется по всем регионам России
Периодичность издания не менее 4 раз в год

Свидетельство о государственной регистрации средства массовой информации
ПИ № ФС77-45531 от 16 июня 2011 г.

Главный редактор – Зеленовский, Н.В., доктор ветеринарных наук, профессор

e-mail: znvprof@mail.ru
Сайт: noironline.ru

Научный редактор К. Н. Зеленовский
Корректор Т. С. Урбан
Компьютерная верстка Д. И. Сазонов
Юридический консультант О. Ю. Калюжин

Подписано в печать 10.03.2023 .
Формат бумаги 70x100 1/16. Бумага офсетная

Усл. печ. л. 29,3
Тираж 500
Заказ № 230123

Отпечатано в ООО «Информационно-консалтинговый центр»

Открыта подписка на второе полугодие 2023 года
Объединённый каталог «Пресса России»

Подписной индекс 70007
Подписной индекс 23085-Крым
196084, Санкт-Петербург, ул. Черниговская, 5. Тел.: +7-911-955-44-54



Редакционно-издательский комплекс ИКЦ

Полное редакционное сопровождение книги:
от рукописи до выпуска в печать!

- Дизайн и верстка
- Предпечатная подготовка
- Правовое сопровождение
- Авторский договор
- ISBN

Для студентов и научных сотрудников:

- Печать диссертаций и авторефератов
- Все виды брошюровки
(пластиковая и металлическая пружины,
скрепка, термоклей)
- Ламинирование

Санкт-Петербург, ул. Сестрорецкая, 6 (ст.м «Черная речка»)
Тел.: (812) 430-07-16



Качественная полиграфия
для вашего продвижения – от визиток до подарочных изданий!

Визитки	Брошюры	Наклейки	Приглашения
Блокноты	Книги	Открытки	Дипломы
Листовки	Каталоги	Плакаты	Грамоты
Буклеты	Журналы	Календари	Сертификаты

Демократично по цене,
оперативно по срокам

Санкт-Петербург,
ул. Сестрорецкая, д. 6
Тел.: (812) 430-60-40, доб. 244

