ИППОЛОГИЯ
И ВЕТЕРИНАРИЯ

3 (49) 2023

НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ ЖУРНАЛ

ISSN 2225-1537

ISSN: 2225-1537
DOI: 10/52419/2225-1537/2023.3

Иппология и ветеринария

3 (49) 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

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 – Зеленевский Николай Вячеславович – доктор ветеринарных наук, профессор

Редакционная коллегия

Племяшов Кирилл Владимирович – член-корреспондент РАН, доктор ветеринарных наук, профессор, ректор ФГБОУ ВО СПбГУВМ

Джавадов Эдуард Джавадович – академик РАН, доктор ветеринарных наук, профессор

С**текольников Анатолий Александрович** – академик РАН, доктор ветеринарных наук, профессор

Кочиш Иван Иванович – академик РАН, доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Лайшев Касим Анверович – академик РАН, доктор ветеринарных наук, профессор

Кузьмин Владимир Александрович – доктор ветеринарных наук, профессор, академик Петровской академии наук и искусств

Сотникова Лариса Федоровна – доктор ветеринарных наук, профессор

Карпенко Лариса Юрьевна – доктор биологических наук, профессор

Яшин Анатолий Викторович – доктор ветеринарных наук, профессор

Крячко Оксана Васильевна – доктор ветеринарных наук, профессор

Андреева Надежда Лукояновна – доктор биологических наук, профессор

Кудряшов Анатолий Алексеевич – доктор ветеринарных наук, профессор

Пристач Николай Владимирович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор

Сухинин Александр Александрович – доктор биологических наук, профессор

Данко Юрий Юрьевич – доктор ветеринарных наук, доцент

Дилекова Ольга Владимировна – доктор биологических наук, профессор

Белова Лариса Михайловна – доктор биологических наук

Щипакин Михаил Валентинович – доктор ветеринарных наук, профессор

Прусаков Алексей Викторович – доктор ветеринарных наук, доцент

Гаврилова Надежда Алексеевна – доктор ветеринарных наук, профессор

Балабанова Виктория Игоревна – доктор ветеринарных наук, доцент

Белопольский Александр Егорович – доктор ветеринарных наук, доцент

Алиев Али Абакарович – доктор ветеринарных наук, профессор

Панфилов Алексей Борисович – доктор ветеринарных наук, профессор

Калюжин Олег Юрьевич – доктор юридических наук

Лунегов Александр Михайлович – кандидат ветеринарных наук, доцент

Фогель Леонид Сергеевич – кандидат ветеринарных наук, доцент

Былинская Дарья Сергеевна – кандидат ветеринарных наук, доцент

Научный редактор К. Н. Зеленевский
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

Андреева Марина Витальевна, Слепцов Евгений Семенович, Попов Руслан Гаврильевич, Попова Надежда Васильевна
Marina V. Andreeva, Evgeny S. Sleptsov, Ruslan G. Popov, Nadia V. Popova
Гельминтозы крупного рогатого скота якутской породы и меры борьбы с ними
Helminthiasis of cattle of the Yakut breed and measures to combat them 7

Вильмис Дарья Александровна, Меликова Юлия Николаевна, Степанова Марина Вячеславовна, Сотникова Лариса Федоровна
Darya Al. Vilmis, Yulia N. Melikova, Marina V. Stepanova, Larisa F. Sotnikova
Скрининг микроэлементного состава шерстного покрова животных как индикатор прогнозирования развития онкологических заболеваний с офтальмопатиями
Screening of microelement composition of animal coat as an indicator for predicting the development of oncological diseases with ophthalmopathies 13

Воробьева Ольга Алексеевна, Стацевич Людмила Николаевна
Olga A. Vorobeva, Lyudmila N. Statsevich
Динамика состояния мускулатуры у рысистых лошадей с мышечно-тоническим синдромом пояснично-крестцового отдела спины при аппаратной физиотерапии
The dynamics of the state of the musculature in sports horses with muscular-tonic syndrome of the lumbosacral back during apparatus physiotherapy 23

Коколова Людмила Михайловна, Ефремова Мария Дмитриевна, Слепцов Евгений Семенович, Гаврильева Любовь Юрьевна
Luidmila M. Kokolova, Maria D. Efremova, Evgeny S. Sleptsov, Lubov Yu. Gavrilyeva
Характеристика гельминтозов полярных волков (Canis lupus tundrarum) на территории Арктической Якутии
Characteristics of helminthoses of polar woolfs (Canis lupus tundrarum) on the territory of Arctic Yakutia 30

Курындина Анастасия Сергеевна
Anastasia S. Kuryndina
Основные дифференциально-диагностические и морфологические критерии прогнозирования у кошек с посттравматической саркомой
The main differential diagnostic and morphological prediction criteria in cats with posttraumatic sarcoma
. 39

Морфология – Morphology

Былинская Дарья Сергеевна, Хватов Виктор Александрович
Darya S. Bylinskaya, Viktor A. Khvatov
Чревная и краниальная брыжеечная артерии кролика
Celiac and cranial mesenteric arteries of rabbit 48

Глушонок София Сергеевна, Щипакин Михаил Валентинович
Sophia S. Glushonok, Mikhail V. Shchipakin
Анатомические особенности строения проксимальных звеньев грудной конечности ежа обыкновенного
Anatomical features of the structure of the proximal links of the thoracic limb of the common hedgehog 57

Мельников Сергей Игоревич, Глушонок София Сергеевна
Sergey I. Melnikov, Sophia S. Glushonok
Венозное русло области лопатки у плодов коров чёрно-пёстрой породы
Venous bed of the scapula area in the fruitsof black-and-white cows 65

Порублев Владислав Анатольевич
Vladislav A. Porublyov
Возрастные изменения морфометрических показателей ободочной кишки овец ставропольской породы в постнатальном онтогенезе
Age-related changes in morphometric parameters of the colon of sheep of the Stavropol breed in postnatal ontogenesis 72

Слесаренко Наталья Анатольевна, Оганов Эльдияр Ормонович, Широкова Елена Олеговна
Natalia An. Slesarenko, Eldiyar Or. Oganov, Elena Ol. Shirokova
Структурные перестройки скелетных мышц у шиншиллы длиннохвостой
Skeletotopic landmarks of the points of fixation of the quadriceps femoral muscle in representatives of canids 80

Хватов Виктор Александрович, Зеленевский Николай Вячеславович
Viktor A. Khvatov, Nikolay V. Zelenevskiy
Артериальные источники васкуляризации правой половины сердца телят чёрно-пёстрой породы
Arterial sources of vascularization of the right half of the heart of black-and-white calves 91

Щипакин Михаил Валентинович, Мельников Сергей Игоревич
Mikhail V. Shchipakin, Sergey I. Melnikov
Артериальное русло тазовой конечности телят чёрно-пёстрой породы
Arterial bed of the pelvic limb of black-and-white calves 99

Физиология – Physiology

Корякина Лена Прокопьевна, Григорьева Наталья Николаевна, Окоемова Домна Александровна, Винокуров Николай Васильевич
Lena P. Koryakina, Natalia N. Grigorieva, Domna A. Okoemova, Nikolay V. Vinokurov
Некоторые биохимические показатели крови и минерального обмена у завозного скота симментальской породы в Центральной Якутии
Some biochemical parameters of blood and mineral metabolism in imported Simmental cattle in Central Yakutia 107

Попцова Ольга Сергеевна, Шеремета Татьяна Владимировна
Olga S. Poptsova, Tatyana Vl. Sheremeta
Анализ типов высшей нервной деятельности и их влияния на уровень подготовки служебных собак
Analysis of types of higher nervous activity and their influence on the level of training of service dogs 116

Фармакология и токсикология – Pharmacology and toxicology

Ибишов Джалаир Фейруз-оглы, Поносов Степан Владимирович
Jalair F. Ibishov, Stepan V. Ponosov
Использование препарата Иммунофан при диспансеризации крупного рогатого скота
The use of the drug Immunofan in the study of cattle. 126

Меликова Юлия Николаевна
Yulia N. Melikova
Сравнительная оценка эффективности различных схем лечения при мастоцитоме у собак
Comparative evaluation of the effectiveness of various treatment regimens for mastocytoma in dogs. . 134

Соломахина Любовь Анатольевна
Lyubov A. Solomakhina
Послеоперационное введение офтальмологической композиции «Альтимезатон» в переднюю камеру глаза
Postoperative introduction of the ophthalmic composition «Altimezaton» into the anterior chamber of the eye 144

Инфекционные болезни и иммунология – Infectious diseases and immunology

Коколова Людмила Михайловна, Гаврильева Любовь Юрьевна, Слепцов Евгений Семенович
Luidmila M. Kokolova, Lubov.Yu. Gavrilyeva, Evgeny S. Sleptsov
Стронгилятозы пищеварительного канала лошадей табунного содержания в условиях Центральной и Западной Якутии
Strongylatoses of the alimentary canal of herd horses in the conditions of Central and Western Yakutia . . . 152

Корякина Лена Прокопьевна, Никитина Анастасия Афанасьевна, Окоемова Домна Александровна, Винокуров Николай Васильевич
Lena P. Koryakina, Anastasia A. Nikitina, Domna A. Okoemova, Nikolay V. Vinokurov
Влияние солнечной активности на уровень инфицированности лептоспирозом животных в условиях Крайнего Севера
Influence of solar activity on the level of infection with leptospirosis of animals in the Far North 158

Слепцов Евгений Семенович, Захарова Ольга Ивановна, Нифонтов Константин Револьевич, Саввинова Маргарита Семеновна, Румянцева Татьяна Дмитриевна
Evgeny S. Sleptsov, Olga I. Zakharova, Konstantin R. Nifontov, Margarita S. Savvinova, Tatiana D. Rumyantseva
Изученность вопросов специфической профилактики бруцеллёза северных домашних оленей
The study of the issues of specific prevention of brucellosis of domestic reindeer 167

Фурманов Иван Леонидович, Зуев Николай Петрович, Зверев Евгений Владимирович, Бушев Кирилл, Сыромятников Кирилл Дмитриевич
Ivan L. Furmanov, Nikolai P. Zuev, Evgeny V. Zverev, Kirill Bushev, Kirill D. Syromyatnikov
Сравнительная лечебная эффективность антимикробного препарата при инфекционных маститах у лактирующих коров
Comparative treatment efficacy of medicinal drugs for mastitis in lactating cattle 175

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

Горошникова Гульжан Абайдулловна, Киримбаева Александра Сергеевна, Попков Егор Иванович
Gulzhan A. Goroshnikova, Alexandra S. Kirimbayeva, Egor I. Popkov
Сравнительная ветеринарно-санитарная экспертиза рубленных мелкокусковых мясных полуфабрикатов
Comparative veterinary and sanitary examination of chopped small-lump meat semi-finished products 186

Коколова Людмила Михайловна, Слепцов Евгений Семенович, Гаврильева Любовь Юрьевна
Luidmila M. Kokolova, Evgeny S. Sleptsov, Lubov Yu. Gavrilyeva
Экологическая характеристика семейства сиговых рыб Coregonus autumnalis и их заражённость паразитами
Ecological characteristics of the whitefish family Coregonus autumnalis and their infestation with parasites. 194

Кундрюкова Ульяна Ивановна, Беспамятных Елисей Николаевич, Дроздова Людмила Ивановна, Исаева Альбина Геннадьевна, Попова Надежда Юрьевна
Ulyana Iv. Kundryukova, Yelisey N. Bespamyatnykh, Lyudmila Iv. Drozdova, Albina G. Isaev, Nadezhda Yu. Popova
Сравнительный анализ аминокислотного состава грудной мышцы перепелов и цыплят-бройлеров
Comparative analysis of the amino acid composition of the pectoral muscle of quails and broiler chickens 203

Татаринова Зинаида Гавриловна, Попова Надежда Васильевна, Федоров Валерий Иннокентьевич, Нифонтов Константин Реворьевич
Zinaida G. Tatarinova, Nadezhda V, Popova, Valery I. Fedorov, Konstantin R. Nifontov
Влияние экологической ситуации бассейна реки Вилюй в Якутии на показатели качества промысловых рыб
Impact of the ecological situation in the Vilyuy river basin in Yakutia on quality indicators of commercial fish. 213

Татаринова Зинаида Гавриловна, Платонов Терентий Афанасьевич, Слепцов Евгений Семёнович
Tatarinova Zinaida Gavrilovna, Platonov Terenty Afanasyevich, Sleptsov Evgeniy Semyonovich
Ветеринарно-санитарная экспертиза качества воды общего и сельскохозяйственного назначения
Veterinary and sanitary examination of water quality for general and agricultural purpose 221

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

Попцова Ольга Сергеевна, Шеремета Татьяна Владимировна
Olga S. Poptsova, Tatyana Vl. Sheremeta
Влияние уровня кормления на физиологическое состояние и показатели крови служебных собак
The effect of the feeding level on the physiological state and blood parameters of service dogs 227

Авторы номера – Authors of articles 236

Информация для авторов – Information for authors 240

Иппология и ветеринария. 2023. № 3(49). С. 7-12.
Hippology and Veterinary Medicine. 2023;3(49): 7-12.

ПАТОЛОГИЯ

Научная статья
DOI: 10/52419/2225-1537/2023.3.7-12
УДК 611.9:611.85:636.7

Гельминтозы крупного рогатого скота якутской породы и меры борьбы с ними

Андреева Марина Витальевна[1], Слепцов Евгений Семенович[2], Попов Руслан Гаврильевич[3], Попова Надежда Васильевна[4]

[1, 2, 3] Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М. Г. Сафронова
[4] Арктический государственный агротехнологический университет

[1] amv-65@mail.ru https://orcid.org/0009-0004-1291-9126
[2] evgeniycemenovic@mail.ru https://orcid.org/0000-0002-7478-9011
[3] Polan1960@gmail.com https://orcid.org/0000-0002-3489-4079
[4] erel.popova@mail.ru https://orcid.org/0000-0001-7826-2914

Аннотация. В хозяйствах Якутии содержится крупный рогатый скот в основном симментальской и холмогорской пород. Но в последние годы особое внимание уделяется увеличению поголовья коренного якутского скота, выведенного методом «народной селекции» в экстремальных природно-климатических условиях Крайнего Севера. Якутский крупный рогатый скот обладает уникальным генофондом, имеющим ценное племенное и хозяйственно-биологическое значение. Гельминтозы крупного рогатого скота якутской породы изучены недостаточно. В связи с этим целью нашего исследования было изучение распространения гельминтозов и поиск эффективных препаратов с учётом антигельминтной резистентности животных. Из 10 исследованных животных 8 были инфицированы яйцами нематоды Trichostrongylus axei (80%), в том числе среди коров в возрасте от 3 до 11 лет – 100% (все 5 голов) и у 60% молодняка в возрасте 1 года (3 из 5 голов). Также у молодняка в возрасте 1 года были обнаружены яйца нематоды Nematodirus spatiger – 20% (2 головы из 10), яйца цестоды Thysaniesia giardi – 30% (3 из 10 голов). Эффективность препарата Мектинал против нематоды Trichostrongylus axei составила 96%; нематоды Nematodirus spatiger – 90%. Препарат не действует против цестоды Thysaniesia giardi.

Ключевые слова: гельминты, крупный рогатый скот, якутская порода, дегельминтизация, антигельминтики.

Для цитирования: Андреева, М. В., Слепцов, Е. С., Попов, Р. Г., Попова, Н. В. Гельминтозы крупного рогатого скота якутской породы и меры борьбы с ними // Иппология и ветеринария. 2023. № 3(49). С. 7-12. https://doi.org/10.52419/2225-1537.2023.3.7-12.

© Андреева М. В., Слепцов Е. С., Попов Р. Г., Попова Н. В., 2023

PATHOLOGY

Original article

Helminthiasis of cattle of the Yakut breed and measures to combat them

Marina V. Andreeva[1], Evgeny S. Sleptsov[2], Ruslan G. Popov[3], Nadia V. Popova[4]

[1, 2, 3] Yakut Research Institute of Agriculture named after M. G. Safronov
[4] Arctic State Agrotechnological Universit

[1] amv-65@mail.ru https://orcid.org/0009-0004-1291-9126
[2] evgeniycemenovic@mail.ru https://orcid.org/0000-0002-7478-9011
[3] Polan1960@gmail.com https://orcid.org/0000-0002-3489-4079
[4] erel.popova@mail.ru https://orcid.org/0000-0001-7826-2914

Abstract. The farms of Yakutia mainly contain cattle of the Simmental and Kholmogorsky breeds. But in recent years, special attention has been paid to increasing the number of indigenous Yakut cattle bred by the method of "folk breeding" in extreme natural and climatic conditions of the Far North, which has a unique gene pool of valuable breeding and economic and biological significance. Helminthiasis of cattle of the Yakut breed has not been studied enough. In this regard, the purpose of our research was to study the spread of helminthiasis and to find effective drugs taking into account the anthelmintic resistance of animals. Of the 10 animals studied, 8 heads were infected with eggs of the nematode Trichostrongylus axei (80%), including among cows from 3 to 11 years old – 100% (all 5 heads) and 60% in young animals of 1 year (3 out of 5 heads). Also, eggs of nematode Nematodirus spatiger – 20% (2 heads out of 10), eggs of cestode Thysaniesia giardi – 30% (3 out of 10 heads) were found in young animals of 1 year. The effectiveness of the drug Mectinal against the nematode Trichostrongylus axei was 96%; nematodes Nematodirus spatiger – 90%. The drug does not work against the Thysaniesia giardi cestode.

Keywords: helminths, cattle, Yakut breed, deworming, anthelmintics.

For citation: Andreeva, M. V., Sleptsov, E. S., Popov, R. G., Popova, N. V. Helminthiasis of cattle of the yakut breed and measures to combat them // Hippology and Veterinary Medicine. 2023;3(49):7-12. https://doi.org/10.52419/2225-1537.2023.3.7-12.

Введение

На территории Якутии гельминты крупного рогатого скота, лошадей, северных оленей и вызываемые ими заболевания распространены повсеместно. К настоящему времени гельминтозы сельскохозяйственных животных Якутии изучены сравнительно полно. У домашних животных в Якутии выявлено 193 вида гельминтов, относящихся к 60 родам, 26 семействам, 10 отрядам, 4 классам, 3 типам [1, 2, 4].

В хозяйствах Якутии в основном содержатся крупный рогатый скот симментальской и холмогорской пород. Но в последние годы особое внимание отводится увеличению поголовья аборигенного якутского скота, выведенного методом «народной селекции» в экстремальных природно-климатических условиях Крайнего Севера. Он обладает уникальным генофондом, имеющим ценное селекционное значение.

По состоянию на 1 января 2023 года поголовье скота во всех категориях хозяйств составило 2517 голов, в том числе коров – 1034. По сравнению с показателем прошлого года поголовье якутского скота увеличилось на 5,9%: по состоянию на 1 января 2022 года всего по Якутии насчитывалось 2376 голов, в том числе коров – 976. В предприятии «Якутский скот» насчитывается свыше 1,1 тыс. голов. Кроме того, свыше 900 голов содержатся в крестьянских (фермерских) хозяйствах, свыше 300 – в личных подсобных хозяйствах, и более 100 – в сельхозпредприятиях.

Аборигенному якутскому скоту присущи такие хозяйственно-биологические признаки: особо высокая жирномолочность (в среднем 6-7%), прекрасные вкусовые и питательные качества молока и мяса, отличные компенсаторные нагульные качества, высокий коэффициент переваривания и усвоения грубого корма, специфический физический тип терморегуляции, высокая резистентность организма и адаптивные свойства [5, 7].

Несмотря на то, что гельминты крупного рогатого скота других пород достаточно хорошо изучены, но конкретно по якутской породе скота данные отсутствуют. В связи с этим **целью наших исследований** было изучить распространение гельминтозов у крупного рогатого скота якутской породы и изыскать эффективные препараты с учётом антигельминтной резистентности животных.

Эффективным способом профилактики и лечения гельминтозов у животных являются антигельминтные препараты, массовое применение которых началось в середине XX столетия. В настоящее время в научной литературе имеется информация о снижении эффективности многих антигельминтиков, из-за возникновения антигельминтой резистентности у животных [3, 6]. В производственных условиях у практикующих ветеринарных работников существует такое же мнение.

Ежегодное регулярное применение инъекционного препарата ивермек в дозе 1 мл на 50 кг массы животного подкожно или внутримышечно приводит к привыканию организма животного, что негативно сказывается на последующей эффективности препарата. В животноводческих и коневодческих хозяйствах Якутии наблюдается такая же картина.

Преодоление лекарственной устойчивости гельминтов является одной из важных задач животноводства в настоящее время. Проблема эта осложняется тем, что антигельминтные препараты нового класса появились более 30 лет назад. С тех пор не было создано ни одного антигельминтика с принципиально новым механизмом действия. Поэтому очень важно выработать грамотную стратегию использования антигельминтных препаратов, имеющихся в настоящее время.

В качестве одной из основных мер замедления возникновения лекарственной устойчивости гельминтов рассматривается применение комбинированных препаратов. Это подразумевает одновременное использование двух и более антигельминтных препаратов с разным механизмом действия.

Материал и методы исследований

Нами 08.04.2022 г. были исследованы пробы фекалий молодняка 1,2-1,4 лет и коров 4-11 лет, принадлежащих ГКП РС (Я) «Якутский скот» – отделению «Кылыс» Горного района, с. Магарас. Количество проб –10. Методы исследований: Фюллеборна и Бермана.

С целью дегельминтизации был использован препарат Мектинал – 1 мл содержит 10 мг Ивермектина (19.05.22 г.). Доза 1 мл на 50 кг внутримышечно.

Результаты исследований

Результаты копрологических исследований приведены в таблице 1.

Яйца гельминтов приведены в рисунках 1-3.

С целью дегельминтизации вышеуказанных заражённых животных вместо ежегодно применявшегося иньекционного Ивермека был использован препарат Мектинал в дозе 1 мл на 50 кг внутримышечно. После дегельмитизации повторное исследование фекалий на гельминтозы проводили 30.06.22г.

Таблица 1 – Результаты копрологических исследований

№ пробы	Кличка	Возраст	пол	Код или № чипа	Результаты исследований (обнаружены в поле зрения 10х10)
1	Суораттыыр	6 лет	корова	К-054	яйца Trichostrongylus axei – 5 экз.
2	Сандаара	7 лет	корова	К-038	яйца Trichostrongylus axei – 3 экз.
3	Чэмэлиинэ	11 лет	корова	К-010	яйца Trichostrongylus axei – 2 экз.
4	Кыскыллай	9 лет	корова	643110000394582	яйца Trichostrongylus axei – 2 экз.
5	Ый	3 года	корова	643110000394175	яйца Trichostrongylus axei – 2 экз.
6	Тунаар	1 год	бычок	…5534	яйца Thysaniesia giardi – 2 экз. яйца Trichostrongylus axei – 2 экз.
7	Суорат	1 год	тёлочка	…5516	яйца Trichostrongylus axei – 3 экз.
8	Лунчик	1 год	бычок	…5504	яйца Trichostrongylus axei – 2 экз.
9	Чэмэлкэй	1 год	бычок	…5596	яйцо Thysaniesia giardi – 2 экз. яйцо Nematodirus spatiger – 2 экз.
10	Уруйдаана	1 год	тёлочка	…5528	яйцо Thysaniesia giardi – 2 экз. яйцо Nematodirus spatiger – 2 экз.

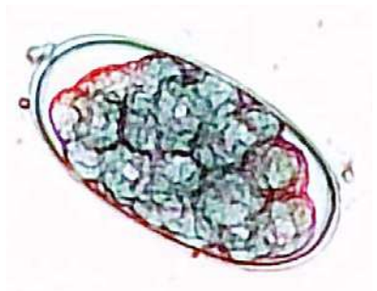


Рисунок 1 *– яйцо Trichostrongylus axei*

Рисунок 2 *– яйцо Nematodirus spathiger*

Рисунок 3 *– яйцо Thysaniezia giardi*

Выводы

Из 10 исследованных животных 8 были заражены яйцами нематоды *Trichostrongylus axei* (80%), в том числе среди коров от 3 до 11 лет – 100% (все 5 гол.) и 60% у молодняка 1-го года (3 из 5 гол.). Также, у молодняка 1-го года обнаружены яйца нематоды *Nematodirus spatiger* – у 20% (2 гол. из 10), яйца цестоды *Thysaniesia giardi* – у 30% (3 из 10 голов).

Эффективность препарата Мектинал против нематоды *Trichostrongylus axei* составила 96%; нематоды *Nematodirus spatiger* – 90%. Против цестоды *Thysaniesia giardi* препарат не действует.

В связи с этим рекомендуется одновременное комбинированное использование препаратов на основе Ивермектина, в данном случае Мектинала, а также против цестод альбендазола – Альбен в дозе 1 таблетка на 50 кг внутрь с увлажнённым кормом после полуголодной диеты (через 14 дней).

Список источников

1. *Андреева, М. В. Рекомендации по борьбе с анаплоцефалидозами лошадей в Республике Саха (Якутия). Рекомендации. – Якутск, 1996.*
2. *Большакова В. А. Нематодозы пищеварительного канала лошадей республики САХА (Якутия) и усовершенствование мер борьбы с ними : автореферат диссертации на соискание ученой степени к.вет.н. : специальность 03.00.19 / Большакова Виктория Афанасьевна ; [Моск. гос. акад. вет. медицины биотехнологии им. К.И. Скрябина]. – М., 1998. – 16 с.*
3. *Калинникова, Т. Б., Гайнутдинов, М. Х., Шагидуллин, Р. Р. Устойчивость к антигельминтным препаратам:проблема и пути ее решения // Научно-производственный журнал, № 5. – 2018. – С. 36-42.*
4. *Коколова, Л. М., Гаврильева Л. Ю. Основные паразитологические заболевания сельскохозяйственных животных Якутии и эпизоотология // Тр. XIY Междунар. науч.-практ. конф. «Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Монголии и Казахстана». – Петропавловск, 2012. – 229 с.*
5. *Корякина, Л. П. Местные породы: аборигенный якутский скот // Молочное и мясное скотоводство. Научно-практический журнал, № 2, 2013. С. 43-47.*
5. *Иванова, З. И. Генофонд антигенов крови крупного рогатого скота Якутии. – Новосибирск, 1997. – 149 с.*
6. *Панова, О. А., Архипов, И. А., Баранова, М. В., Хрусталев, А. В. Проблема антигельминтной резистентности в коневодстве // Российский паразитологический журнал. 2022. № 16(2). – С.230-242.*
7. *Чугунов, А. В., Павлова, А. И. Охрана генофонда местных пород животных Крайнего Севера // Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учеб. завед. – М.: КолосС, 2003. – 110 с.*

References

1. *Andreeva, M. V. Rekomendacii po bor`be s anaplocefalidozami loshadej v Respublike Saxa (Yakutiya). Rekomendacii. – Yakutsk, 1996.*
2. *Bol`shakova, V. A. Nematodozy` pishhevaritel`nogo kanala loshadej Respubliki Saxa (Yakutiya) i usovershenstvovanie mer bor`by` s nimi: Avtoref. dis. … kand. vet. nauk. – M., 1998. – 16 s.*
3. *Kalinnikova, T. B., Gajnutdinov, M. X., Shagidullin, R. R. Ustojchivost` k antigel`mintny`m preparatam:problema i puti ee resheniya // Nauchno-proizvodstvenny`j zhurnal, № 5. – 2018. – S. 36-42.*

4. Kokolova, L. M., Gavril`eva L. Yu. Osnovny`e parazitologicheskie zabolevaniya sel`skoxozyajstvenny`x zhivotny`x Yakutii i e`pizootologiya // Tr. XIY Mezhdunar. nauch.-prakt. konf. «Agrarnaya nauka – sel`skoxozyajstvennomu proizvodstvu Sibiri, Mongolii i Kazaxstana». – Petropavlovsk, 2012. – 229 s.
5. Koryakina, L. P. Mestny`e porody`: aborigenny`j yakutskij skot // Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. Nauchno-prakticheskij zhurnal, № 2, 2013. S.43-47.
5. Ivanova, Z. I. Genofond antigenov krovi krupnogo rogatogo skota Yakutii. – Novosibirsk, 1997. – 149 s.
6. Panova, O. A., Arxipov, I. A., Baranova, M. V., Xrustalev, A. V. Problema antigel`mintnoj rezistentnosti v konevodstve // Rossijskij parazitologicheskij zhurnal. 2022. № 16(2). -S. 230-242.
7. Chugunov, A. V., Pavlova, A. I. Oxrana genofonda mestny`x porod zhivotny`x Krajnego Severa // Uchebniki i ucheb. posobiya dlya studentov vy`ssh. ucheb. zaved. – M.: KolosS, 2003. – 110 s.

Информация об авторах:
Андреева Марина Витальевна – кандидат ветеринарных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории воспроизводства и физиологии животных
Слепцов Евгений Семенович – доктор ветеринарных наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории оленеводства и традиционных отраслей
Попов Руслан Гаврильевич – кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории воспроизводства и физиологии животных
Попова Надежда Васильевна – кандидат биологических наук, доцент кафедры физиологии и экологии животных

Information about the authors:
Marina V. Andreeva – candidate of veterinary sciences, leading researcher of the laboratory of reproduction and physiology of animals
Evgeny S. Sleptsov – doctor of veterinary sciences, professor, chief researcher of the laboratory of reindeer husbandry and traditional industries
Ruslan G. Popov – candidate of agricultural sciences, leading researcher of the laboratory of reproduction and physiology of animals
Nadezhda V. Popova – candidate of biological sciences, docent of the department of physiology and ecology of animals

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 06.06.2023; одобрена после рецензирования 23.07.2023;
принята к публикации 25.08.2023.
The article was submitted 06.06.2023; approved after reviewing 23.07.2023;
accepted for publication 25.08.2023.

Иппология и ветеринария. 2023. № 3(49). С. 13-22.
Hippology and Veterinary Medicine. 2023;3(49):13-22.

ПАТОЛОГИЯ

Научная статья
DOI: 10/52419/2225-1537/2023.3.13-22
УДК: 619

Скрининг микроэлементного состава шерстного покрова животных как индикатор прогнозирования развития онкологических заболеваний с офтальмопатиями

Вильмис Дарья Александровна[1], Меликова Юлия Николаевна[2], Степанова Марина Вячеславовна[3], Сотникова Лариса Федоровна[4]

[1, 2, 3, 4] Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)

[1] vilmisdarya@mgupp.ru https://orcid.org/0009-0007-0921-627X
[2] melikovayn@mgupp.ru https://orcid.org/0000-0002-9322-1464
[3] stepanova-marina@bk.ru https://orcid.org/0000-0002-0041-1091
[4] lfsotnikova@mail.ru https://orcid.org/0000-0001-7138-6463

Аннотация. В работе представлен научно-обоснованный подход к скринингу микроэлементного состава шерстного покрова животных как возможному индикатору прогнозирования развития онкологических заболеваний. В работе использовали комплексный подход, включающий методы клинического, офтальмологического, инструментального и микроэлементный анализ исследования. Скрининг содержания эссенциальных (цинк, медь, железо) и токсичных (свинец, кадмий) элементов в шерсти больных и здоровых животных проводился с использованием атомно-абсорбционной спектрометрии. Морфологический анализ новообразований показал наличие в опытной группе собак меланомы, фибросаркомы, мастоцитомы, лимфомы и плоскоклеточного рака, осложнённое эндогенным увеитом. Определено достоверное повышение концентрации цинка в 3,33 раза и кадмия в 25,0 раза у животных с онко-ассоциированными офтальмопатиями в сравнении с контрольной группой. Результаты согласуются с процентным значением цинка – 61,2% (35,78%), меди – 4,8% (2,6%), кадмия – 0,3% (0,1%) и свинца – 0,2 % (0,1%) в образцах шерсти онкобольных собак по сравнению с контрольной группой, и снижением концентрации Fe в шерстном покрове у больных собак – 31,8% (в сравнении с контролем 47,9%). Степень вариативности накопления содержания Zn, Fe, Cu, Cd и Pb составила в %: 73,4; 76,7; 62,7; 162,2 и 124,5 соответственно, и свидетельствует об эндогенном происхождении в шерстном покрове Zn, Fe, Cu и экзогенном – Cd и Pb. Выявлена прямая достоверная взаимная связь между концентрацией микроэлементов в биосубстратах животных: железа-меди, цинка-железа и цинка–свинца, что говорит об их синергизме. Рак-ассоциированные офтальмопатии характеризуются наличием единой системы накопления суммы сла-

© Вильмис Д. А., Меликова Ю. Н., Степанова М. В., Сотникова Л. Ф., 2023

гающих факторов в накоплении эссенциальных микроэлементов, приводящих к разрушению гемато-офтальмологического барьера.

Скрининг микроэлементного состава шерстного покрова собак по уровню содержания микроэлементов может применяться как индикатор прогнозирования развития онкологических заболеваний с офтальмопатиями, для чего необходима разработка центильных шкал.

Ключевые слова: собаки, карцинома, плоскоклеточный рак, мастоцитома, саркома, увеит, глаукома, кератит, глубокая васкуляризация, рак-ассоциированные офтальмопатии.

Для цитирования: Вильмис Д. А., Меликова Ю. Н., Степанова М. В., Сотникова Л. Ф. Скрининг микроэлементного состава шерстного покрова животных как индикатор прогнозирования развития онкологических заболеваний с офтальмопатиями // Иппология и ветеринария. 2023. № 3(49). С. 13-22. https://doi.org/10.52419/2225-1537.2023.3.13-22.

Благодарности: работа выполнена в рамках темы: «Этиопатогенез и разработка методов диагностики, профилактики и лечения иммунообусловленных паранеопластических офтальмопатий у животных» (шифр Минобрнауки РФ FSMF-2022-0003) научно-исследовательской лабораторией офтальмологии, онкологии и биохимии животных ФГБОУ ВО «Российский биотехнологический университет».

PATHOLOGY

Original article

Screening of microelement composition of animal coat as an indicator for predicting the development of oncological diseases with ophthalmopathies

Darya Al. Vilmis[1], Yulia N. Melikova[2], Marina V. Stepanova[3], Larisa F. Sotnikova[4]

[1, 2, 3, 4] Russian Biotechnological University (ROSBIOTECH)

[1] vilmisdarya@mgupp.ru https://orcid.org/0009-0007-0921-627X
[2] melikovayn@mgupp.ru https://orcid.org/0000-0002-9322-1464
[3] stepanova-marina@bk.ru https://orcid.org/0000-0002-0041-1091
[4] lfsotnikova@mail.ru https://orcid.org/0000-0001-7138-6463

Abstract. The paper presents a scientifically based approach to screening the trace element composition of animal fur as a possible indicator of predicting the development of oncological diseases. A comprehensive approach was used in the work, including methods of clinical, ophthalmological, instrumental, and trace element analysis of the study. Screening of the content of essential (zinc, copper, iron) and toxic (lead, cadmium) elements in the wool of sick and healthy animals was carried out using atomic absorption spectrometry. Morphological analysis of neoplasms showed the presence of melanoma, fibrosarcoma, mastocytoma and lymphoma and squamous cell carcinoma complicated by endogenous uveitis in the experimental group of dogs. A significant increase in the concentration of zinc by 3.33 times and cadmium by 25.0 times was determined in animals with cancer-associated ophthalmopathies, compared with the control group. The results are consistent with the percentage of zinc – 61.2% (35.78%), copper – 4.8% (2.6%), cadmium – 0.3% (0.1%) and lead – 0.2% (0.1%) in the hair samples of cancer-affected dogs compared with the control group. And a decrease in the concentration of Fe in the coat in sick dogs – 31.8% (compared with the control 47.9%). The degree of variability of accumulation of Zn, Fe, Cu, Cd and Pb content was, in %: 73.4; 76.7; 62.7; 162.2 and 124.5, respectively, and indicates an endogenous origin in the coat of Zn, Fe, Cu and exogenous – Cd and Pb. A direct reliable mutual relationship was revealed between the concentration of trace elements in animal biosubstrates of iron – copper, zinc – iron and zinc – lead, which indicates their synergism. Cancer-associated ophthalmopathies are characterized by the presence of a single system of accumulation of the sum of the constituent factors in the accumulation of essential trace elements, leading to the destruction of the hemato-ophthalmological barrier. Screening of the trace element composition of the coat of dogs by the level of trace elements can be used as an indicator for predicting the development of oncological diseases with ophthalmopathies, which requires the development of centile scales.

Keywords: canine, carcinoma, squamous cell carcinoma, mastocytoma, sarcoma, uveitis, glaucoma, keratitis, deep vascularization, cancer associated ophthalmopathies.

For citation: Vilmis D. Al., Melikova Yu. N., Stepanova M. V., Sotnikova L. F. Screening of microelement composition of animal coat as an indicator for predicting the development of oncological diseases with ophthalmopathies // Hippology and Veterinary Medicine. 2023;3(49):13-22. https://doi.org/10.52419/2225-1537.2023.3.13-22.

Acknowledgements: the work was carried out within the framework of the topic: “Etiopathogenesis and development of methods for the diagnosis, prevention and treatment of immuno-conditioned paraneoplastic ophthalmopathies in animals” (code of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation FSMF-2022-0003) by the research laboratory of ophthalmology, oncology and animal biochemistry of the Russian biotechnological university.

Введение

В Москве и Московской области численность домашних собак в 2022 году достигла 700 тыс. Среди питомцев старше 5 лет практически половина (45%) страдает от онкологических заболеваний, из которых подавляющее большинство (75%) злокачественные. Две трети онкологических новообразований у собак вызваны факторами окружающей среды [1, 3, 14].

В сочетании с усилением глобальных процессов в области промышленности и экономики, значительное число животных сталкивается с многочисленными источниками загрязнения окружающей среды, что является следствием массированного воздействия химических элементов. Основными источниками загрязнения являются промышленные предприятия, автотранспортные средства, отходы городской жизни, а также удобрения, пестициды и другие химические препараты, используемые в сельском хозяйстве. Исследования в области онкологии показывают, что многочисленные химические элементы и вещества, присутствующие в окружающей среде, могут способствовать канцерогенезу и являться индикатором состояния здоровья животного [5]. Эссенциальные микроэлементы, такие как железо, цинк и медь, необходимые для нормальной жизнедеятельности организма, участвуют в критически важных биохимических процессах, однако при их избыточном поступлении возможны токсические эффекты, вплоть до развития раковых заболеваний.

В связи с этим актуальным вопросом для науки и практической ветеринарии является изучение особенностей связи между воздействием химических элементов и развитием рака.

Целью работы является изучение воздействия химических элементов при патогенезе онкоассоциированных офтальмопатий у собак.

Работа выполнена в 2023 году на базе лаборатории «Онкологии, офтальмологии и биохимии животных» ФГБОУ ВО Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ) в рамках государственного задания на представителях домашних собак различных пород, содержащихся на территории г. Москвы. Работа основана на анализе результатов изучения микроэлементного состава шерстного покрова мелких домашних животных разных породных и половых групп с клиническими признаками онкологических заболеваний в области лицевой части черепа с осложнёнными заболеваниями глаз. В работе использован комплексный методический подход, включающий сбор анамнестических данных, клинический осмотр животного, исследование зоны патологического процесса, химико-токсикологическое исследование (микроэлементный анализ) [2]. Скрининг содержания эссенциальных (цинк, медь, железо) и токсичных (свинец, кадмий) элементов в шерсти проводился с использованием атомно-абсорбционной спектрометрии на приборе «Аквилон А-2» в пламенном и электротермическом режиме. Кислотная минерализация проводилась в соответствии с ГОСТ 31671-2012 (EN 13805:2002), ГОСТ EN 14084-2014 и ГОСТ 26929-94 в зависимости от массы исследуемой пробы в микроволновой печи Speedwave MWS-2 с разогревом пробы по предустановленной программе в 3 этапа: до 145°С в течение 10 минут; до 160°С в течение 10 минут; до 190°С в течение 20 минут.

Материалом исследования явились образцы шерсти больных (n=26) и здоровых (n=11) животных, полученные методом состригa с различных участков тела. В опытную группу включены животные с заболеваниями: карцинома, плоскоклеточный рак, мастоцитома, саркома, осложнёнными эндогенным увеитом и глаукомой.

Полученные результаты обрабатывали статистически. Определяли средние арифметические величины, среднеквадратичное отклонение, коэффициент вариации. Статистически значимые различия определяли в сравниваемых группах и сопряжённости между признаками и характером распределения данных совместимости, использовались непараметрический критерий W-критерий Шапиро-Уилка, U-критерий Манна–Уитни, коэффициент корреляции Спирмена и t–тест Стьюдента. В программах «Microsoft Office Excel» 2016, «RStudio» версия 2023.03.1+446 на базе языка программирования «R» версия 3.3.0. в среде Windows 10 сформировали базы данных.

Результаты исследования и их обсуждение

Изучение по скринингу микроэлементного состава шерстного покрова собак как индикатора прогнозирования развития онкологических заболеваний с офтальмопатиями основано на 26 животных, из них 72,22% – с диагностированной злокачественной онкологией, 27,78% – клинически здоровы.

Онкологические патологии наблюдались у собак в возрасте от 7 до12 лет – 22 особи (61,11% случаев), от 4 до 6 лет –4 особи (11,11% случаев). Данные по росту онкологических заболеваний с возрастом подтверждают данные Д.Ф. Мерло и др. [4, 11].

Проведённый морфологический анализ новообразований показал наличие в опытной группе меланомы (46,15% случаев), фибросаркомы (30,77% случаев), мастоцитомы (15,38% случаев), лимфомы (7,69% случаев) и плоскоклеточного рака (7,69% случаев) – таблица 1.

Наиболее встречаемая в опытной группе меланома слизистой оболочки ротовой полости – 46,15% случаев – характеризовалась пигментацией, геморрагическими истечениями, некрозами, галитозом. Хорошо васкуляризированная фибросаркома – 30,77% случаев – обнаруживалась в ротовой полости или

Таблица 1 – Морфологический диагноз собак (n=26) в исследовании

Заболевания	Абсолютные значения, голов	Относительные значения., %
Карцинома	12	46,15
Плоскоклеточный рак	8	30,77
Мастоцитома	4	15,38
Саркома	2	7,69

на посттравматических участках, визуализировалась как гетерогенное изъязвлённое образование с наличием очагов некроза. Мастоцитома кожи – 15,38% случаев – гиперемирована с наличием самоиндуцированной аллопеции, зуда, отёка [3]. Лимфома в 7,69% случаев характеризовалась поражением слизистой оболочки ротовой полости и/или генерализованной кожной формой в виде отграниченных множественных образований ярко розового цвета, однородных, ограниченных, бляшкообразных без волосяного покрова. Плоскоклеточный рак, 7,69% случаев, визуализировался в виде изъязвлённого новообразования, которое по внешнему виду характеризовалось как разрастанием злокачественной ткани с наличием выраженного воспалительного процесса, так и дегенерацией ткани по типу кратерного эффекта. Глаукома проявлялась повышением внутриглазного давления, задним кератитом, застойной инъекцией сосудов конъюнктивы склеры, глубокой васкуляризацией (рисунок 1).

Рисунок 1 *– Лабрадор 10 лет с мультицентоической лимфомой и ракассоциированной глаукомой*

Анализ результатов исследования по изучению концентрации микроэлементов и тяжёлых металлов в образцах шерсти онкобольных и здоровых животных, представлен на таблице 2. В среднем по выборке все исследуемые микроэлементы содержатся в шерсти в пределах референсных значений. При статистической обработке определено достоверное ($p<0,05$) повышение концентрации цинка в 3,33 раза (274,60±371,49 мг/кг против 82,42±41,52 мг/кг) и кадмия в 25,0 раза (0,10±0,22 мг/кг против 0,004±0,01 мг/кг) в сравнении с контрольной группой. Также отмечены тенденции в увеличении содержания железа в 2,05 раза (137,66±153,63 мг/кг против 67,11±43,78 мг/кг), меди в 2,13 раза (16,21±16,08 мг/кг против 7,62±4,61 мг/кг).

Проведённый расчёт определения относительного содержания изучаемых микроэлементов выявил наибольший уровень накопления в шерсти (в сравнении с контрольной группой) цинка (Zn) – 61,2% (35,78%), меди (Cu) – 4,8% (2,6%), кадмия (Cd) – 0,3% (0,1%) и свинца Pb 0,2 % (0,1%). Полученные данные о накоплении Zn и Cu согласуются с результатами исследования других авторов [5, 10]. Повышенное количество меди, цинка и железа в волосяном покрове онкобольных животных свидетельствует об увеличении скорости

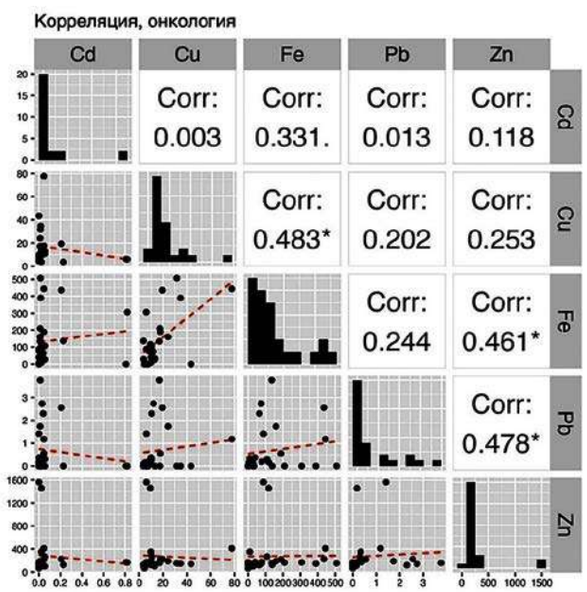
Таблица 2 – Концентрация микроэлементов и тяжёлых металлов в шерсти собак

Микроэлементы мг/кг	Онкология	Контроль	В среднем по выборке	Референсные значения
Zn	274,60±71,49*	82,42±14,52*	160,19±28,06	150-300
Fe	137,66±53,63	67,11±13,78	141,31±40,25	25-400
Cu	16,21±6,08	7,62±1,61	15,94±6,05	8-25
Cd	0,10±0,02*	0,004±0,001*	1,59±0,93	0-0,7
Pb	0,69±1,07	5,16±1,21	0,27±0,19	0-10

** – p <0,05*

протекания окислительно-восстановительных реакций, образования активных форм кислорода (АФК), окислительного стресса [12-15]. При накоплении активных форм кислорода, сосудистая оболочка глаза становится своеобразной мишенью со стороны иммунной системы, что приводит к разрушению гематоофтальмического барьера вследствие увеличения образования свободных радикалов, формированию гиперчувствительности замедленного типа, появлению циркулирующих антител к увеоретинальным антигенам. К таким же выводам пришли Денойер и др. (2015), выявившие при исследовании разных типов рака повышенное содержание меди и/или изменённое системное распределение меди [8, 9]. При изучении содержания железа (Fe) в волосяном покрове установлена обратная тенденция снижения процентного количества у больных собак – 31,8% в сравнении с контролем – 47,9%.

Анализ колебаний значений содержания микроэлементов в шерстном покрове исследуемой выборки собак выявил вариативность накопления Zn – 73,4%, Fe – 76,7%; Cu – 62,7%, что свидетельствует об их эндогенном происхождении. Полученные результаты по вариативности Cd



** – p <0,05*

Рисунок 2 – *Графическая и цифровая корреляционная зависимость накопления микроэлементов в шерсти собак*

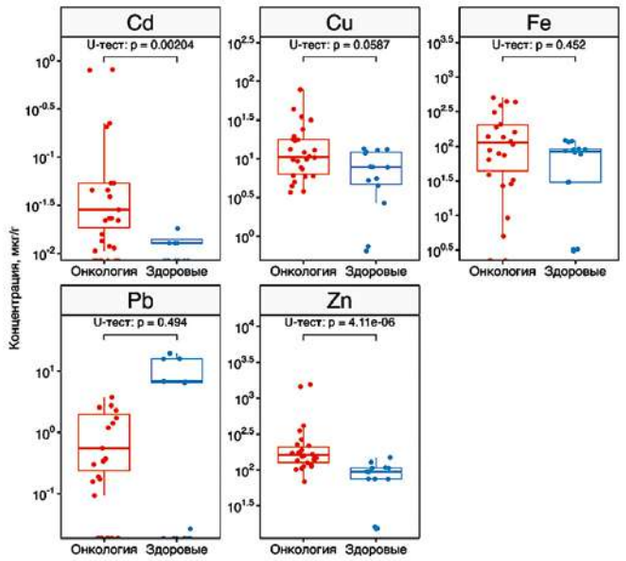


Рисунок 3 – *Графическое отображение концентрации микроэлементов и тяжёлых металлов в шерсти собак*

и Pb составили 162,2% и 124,5% соответственно, что говорит об экзогенном происхождении поллютантов, что подтверждают исследования других авторов [5].

Проведённый корреляционно-регрессионный анализ (рисунок 2) показал наличие прямой достоверной зависимости накоплений железа-меди, цинка-железа и цинка–свинца (r=0,48; r=0,46 и r=0,48, при p<0,05 соответственно) в шерстном покрове, что говорит об их синергизме [6].

Учитывая, что железо и медь участвуют в кроветворной функции организма, их хранение, распределение и накопление регулируется гепатоцитами, а также эритроидными клетками и ретикулоэндотелиальными макрофагами [7], то изменения их содержания в шерсти может быть использовано в качестве индикаторов состояния здоровья животных. Повышенная кумуляция в организме железа приводит к нарушению антиоксидантных свойств с нарушением митохондриальной пептидазы, что может служить базой для развития ракассоциированных патологий [4]. Предположительно, можно сказать, что ракассоциированные офтальмопатии характеризуются наличием единой системы суммы слагающих факторов в накоплении эссенциальных микроэлементов (рисунок 3).

В результате анализа было установлено, что уровень содержания таких элементов, как медь, железо, цинк и свинец, имеет прямую корреляцию с наличием онкологических заболеваний. Также отмечено увеличение уровня цинка и кадмия у собак с онкологическими заболеваниями. Тем не менее, по результатам исследования не было выявлено других статистически значимых различий в аккумуляции микроэлементов при различных типах онкоассоциированных офтальмопатий, что может быть связано с относительно небольшим объёмом выборки по каждому виду заболевания.

Выводы

1. При онкозаболеваниях у собак в шерсти отмечается увеличение концентрации цинка, меди, железа и кадмия в 2 и более раза.

2. В Москве содержание Zn, Fe и Cu в шерсти собак имеет эндогенное происхождение, Cd и Pb – экзогенное.

3. Железо и медь, цинк и железо, цинк и свинец в волосяном покрове собак кумулируются совместно.

4. Скрининг микроэлементного состава шерстного покрова собак по уровню содержания цинка, меди, железа, свинца и кадмия может применяться как индикатор прогнозирования развития онкологических заболеваний с офтальмопатиями. Для его целевой практической реализации необходима разработка центильных шкал.

Список источников

1. *Вильмис, Д. А. Факторы развития паранеопластических офтальмопатий / Д. А. Вильмис, М. В. Степанова, Ю. Н. Меликова // Вестник Ульяновского государственного университета имени П. А. Столыпина. – 2023. – № 2 (62). – С. 87-94.*
2. *Меликова, Ю. Н. Клиническо-офтальмическая характеристика, дифференциально-диагностические критерии прогнозирования эндогенного увеита у мелких домашних животных, как проявление паранеопластического синдрома / Ю. Н. Меликова, Е. И. Кабанова, Л. Ф. Сотникова // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2022. – № 4. – С. 99-103. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2022.4.99. – EDN JBKIFJ.*
3. *Меликова, Ю. Н. Факторы распространения, возникновения и развития новообразований ротовой полости у кошек / Ю. Н. Меликова, Л. Ф. Сотникова // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2020. – № 4(186). – С. 96-103. – EDN EUNXSI.*
4. *Семенова, Е. Роль меди и марганца в метаболизме железа / Е. Семенова, М. Кунина, Н. Стуков // Фармакология. – 2013. – № 12. – С. 47 – 52.*
5. *Brodzki, A. Copper and zinc concentration in skin neoplastic tissues in dogs / A. Brodzki. – Text: unmediated // Bulletin – Veterinary Institute in Pulawy. – 2007. 51. – p. 271–273.*
6. *Carocci A., Catalano A., Lauria G., Sinicropi M.S., Genchi G. Lead Toxicity, Antioxidant Defense and Environment //Reviews of Environmental Contamination and Toxicology, 2016, T. 238, C. 45-67.*
7. *Collins J.F., Prohaska J.R., Knutson M.D. Metabolic crossroads of iron and copper//Nutrition Reviews, 2010, T. 68, N 3, C. 133-147.*
8. *Denoyer, D. Targeting copper in cancer therapy: «Copper That Cancer» / D. Denoyer, S. Masaldan, S. La Fontaine, M. A. Cater. – Text : unmediated // Metallomics. – 2015. – Vol. 7, № 11. – P. 1459 – l476.*
9. *Enginler, S. O. Examination of Oxidative /Antioxidative Status and Trace Element Levels in Dogs with Mammary Tumors / S. O. Enginler, T. S. F. Toydemir, A. Ates, B. Ozturk, O. Erdogan, S. Ozdemir, I. Kirsan, M. E. Or, S. S. Arun, U. B. Barutcu. – Text: unmediated // Bulgarian Journal of Agricultural Science, 2015. –5. – p.1086-1091*
10. *Gaetke L. M., Chow-Johnson H.S., Chow C.K. Copper: toxicological relevance and mechanisms// Archives of Toxicology, 2014, T. 88, Copper, N 11, C. 1929-1938.*
11. *Merlo D. F., Rossi L., Pellegrino C., Ceppi M., Cardellino U., Capurro C., Ratto A., Sambucco P. L., Sestito V., Tanara G., Bocchini V. Cancer incidence in pet dogs: findings of the Animal Tumor Registry of Genoa, Italy//Journal of Veterinary Internal Medicine, 2008, T. 22, Cancer incidence in pet dogs, N 4, C. 976-984.*
12. *Powell S. R. The antioxidant properties of zinc//The Journal of Nutrition, 2000, T. 130, N 5S Suppl, C. 1447S-54S.*
13. *Prasad A. S., Bao B. Molecular Mechanisms of Zinc as a Pro-Antioxidant Mediator: Clinical Therapeutic Implications//Antioxidants, 2019, T. 8, Molecular Mechanisms of Zinc as a Pro-Antioxidant Mediator, N 6, C. 164.*
14. *Shildkrot Y, Sobrin L, Gragoudas ES. Cancer-associated retinopathy: update on pathogenesis and therapy. Semin Ophthalmol. 2011 Jul-Sep; 26(4-5):321-8. doi: 10.3109/08820538.2011.588657. PMID: 21958182*
15. *Torti S.V., Torti F.M. Iron and cancer: more ore to be mined//Nature Reviews. Cancer, 2013, T. 13, Iron and cancer, N 5, C. 342-355.*

References

1. *Vil`mis, D. A. Faktory` razvitiya paraneoplasticheskix oftal`mopatij / D. A. Vil`mis, M. V. Stepanova, Yu. N. Melikova // Vestnik Ul`yanovskogo gosudarstvennogo universiteta imeni P. A. Stoly`pina. – 2023. – № 2 (62). – S. 87-94.*
2. *Melikova, Yu. N. Klinichesko-oftal`micheskaya xarakteristika, differencial`no-diagnosticheskie kriterii prognozirovaniya e`ndogennogo uveita u melkix domashnix zhivotny`x, kak proyavlenie paraneoplasticheskogo sindroma / Yu. N. Melikova, E. I. Kabanova, L. F. Sotnikova // Normativno-pravovoe regulirovanie v veterinarii. – 2022. – № 4. – S. 99-103. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2022.4.99. – EDN JBKIFJ.*
3. *Melikova, Yu. N. Faktory` rasprostraneniya, vozniknoveniya i razvitiya novoobrazovanij rotovoj polosti u koshek / Yu. N. Melikova, L. F. Sotnikova // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2020. – № 4(186). – S. 96-103. – EDN EUNXSI.*
4. *Semenova, E. Rol` medi i margancza v metabolizme zheleza / E. Semenova, M. Kunina, N. Stukov // Farmakologiya. – 2013. – № 12. – S. 47 – 52.*
5. *Brodzki, A. Copper and zinc concentration in skin neoplastic tissues in dogs / A. Brodzki. – Text: unmediated // Bulletin – Veterinary Institute in Pulawy. – 2007. 51. – p. 271–273.*
6. *Carocci A., Catalano A., Lauria G., Sinicropi M.S., Genchi G. Lead Toxicity, Antioxidant Defense and Environment //Reviews of Environmental Contamination and Toxicology, 2016, T. 238, C. 45-67.*
7. *Collins J.F., Prohaska J.R., Knutson M.D. Metabolic crossroads of iron and copper//Nutrition Reviews, 2010, T. 68, N 3, C. 133-147.*
8. *Denoyer, D. Targeting copper in cancer therapy: «Copper That Cancer» / D. Denoyer, S. Masaldan, S. La Fontaine, M. A. Cater. – Text : unmediated // Metallomics. – 2015. – Vol. 7, № 11. – P. 1459 – l476.*
9. *Enginler, S. O. Examination of Oxidative /Antioxidative Status and Trace Element Levels in Dogs with Mammary Tumors / S. O. Enginler, T. S. F. Toydemir, A. Ates, B. Ozturk, O. Erdogan, S. Ozdemir, I. Kirsan, M. E. Or, S. S. Arun, U. B. Barutcu. – Text: unmediated // Bulgarian Journal of Agricultural Science, 2015. –5. –r.1086–1091*
10. *Gaetke L. M., Chow-Johnson H.S., Chow C.K. Copper: toxicological relevance and mechanisms// Archives of Toxicology, 2014, T. 88, Copper, N 11, C. 1929-1938.*
11. *Merlo D. F., Rossi L., Pellegrino C., Ceppi M., Cardellino U., Capurro C., Ratto A., Sambucco P.L., Sestito V., Tanara G., Bocchini V. Cancer incidence in pet dogs: findings of the Animal Tumor Registry of Genoa, Italy//Journal of Veterinary Internal Medicine, 2008, T. 22, Cancer incidence in pet dogs, N 4, C. 976-984.*
12. *Powell S. R. The antioxidant properties of zinc//The Journal of Nutrition, 2000, T. 130, N 5S Suppl, C. 1447S-54S.*
13. *Prasad A. S., Bao B. Molecular Mechanisms of Zinc as a Pro-Antioxidant Mediator: Clinical Therapeutic Implications//Antioxidants, 2019, T. 8, Molecular Mechanisms of Zinc as a Pro-Antioxidant Mediator, N 6, C. 164.*
14. *Shildkrot Y, Sobrin L, Gragoudas ES. Cancer-associated retinopathy: update on pathogenesis and therapy. Semin Ophthalmol. 2011 Jul-Sep;26(4-5):321-8. doi: 10.3109/08820538.2011.588657. PMID: 21958182*
15. *Torti S.V., Torti F.M. Iron and cancer: more ore to be mined//Nature Reviews. Cancer, 2013, T. 13, Iron and cancer, N 5, C. 342-355.*

Информация об авторах:
Вильмис Дарья Александровна – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры болезней мелких домашних, лабораторных и экзотических животных
Меликова Юлия Николаевна – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры болезней мелких домашних, лабораторных и экзотических животных
Степанова Марина Вячеславовна – доктор биологических наук, заведующая кафедрой биоэкологии и биологической безопасности,
Сотникова Лариса Федоровна – доктор ветеринарных наук, заведующая кафедрой болезней мелких домашних, лабораторных и экзотических животных

Information about the authors:
Darya Al. Vilmis – candidate of veterinary sciences, associate professor of the department of diseases of small domestic, laboratory and exotic animals
Yulia N. Melikova – candidate of veterinary sciences, associate professor of the department of diseases of small domestic, laboratory and exotic animals
Marina V. Stepanova – doctor of biological sciences, head of the department of bioecology and biological safety
Larisa F. Sotnikova – doctor of veterinary sciences, head of the department of diseases of small domestic, laboratory and exotic animals

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 05.07.2023; одобрена после рецензирования 23.07.2023; принята к публикации 25.08.2023.
The article was submitted 05.07.2023; approved after reviewing 23.07.2023; accepted for publication 25.08.2023.

Иппология и ветеринария. 2023. № 3(49). С. 23-29.
Hippology and Veterinary Medicine. 2023;3(49):23-29.

ПАТОЛОГИЯ

Научная статья
DOI: 10/52419/2225-1537/2023.3.23-29
УДК 619:615.8:612.741.14:636.1

Динамика состояния мускулатуры у рысистых лошадей с мышечно-тоническим синдромом пояснично-крестцового отдела спины при аппаратной физиотерапии

Воробьева Ольга Алексеевна[1], Стацевич Людмила Николаевна[2]

[1, 2] Новосибирский государственный аграрный университет

[1] oly-horse@yandex.ru https://orcid.org/0009-0009-0583-8682
[2] lydmilastas0@gmail.com https://orcid.org/0009-0002-0276-3960

Аннотация. Российское коневодство в последние годы стремительно развивается и выходит на новый уровень, требующий изыскания более современных и доступных методов диагностики и лечения различных заболеваний. В данном исследовании рассматриваются особенности диагностики мышечно-тонического синдрома пояснично-крестцового отдела спины и оценка изменения состояния мускулатуры до, во время и после проведения ударно-волновой и лазерной физиотерапии у рысистых лошадей, содержащихся в условиях города Новосибирска. В ходе исследования были предложены протоколы проведения ударно-волновой и лазерной физиотерапии при данной патологии. Также был использован метод оценки выраженности болевого синдрома у рысистых лошадей по шкале гримас боли. В результате проведённых исследований было зафиксировано полное исчезновение признаков мышечно-тонического синдрома, длительное сохранение терапевтического эффекта без изменения условий содержания и кормления, а также улучшение резвости рысистых лошадей. Исследование проводилось на рысистых лошадях, проходящих испытания в ООО “Новосибирский ипподром”. Объектом исследования послужили 10 рысистых лошадей в возрасте 3-4 лет, у которых наблюдались: снижение работоспособности, проявляющееся ухудшением резвости; визуальные отклонения в мускулатуре и ухудшение поведения в тренинге. Животные были разделены на две группы в зависимости от назначаемой терапии. Для диагностики состояния мускулатуры и определения мышечно-тонического синдрома пояснично-крестцового отдела спины у выбранных лошадей использовались стандартные методики: визуальная оценка, пальпация, тесты на подвижность путём воздействия на рефлекторные зоны на теле лошади, оценка в движении. Для оценки выраженности боли у животных опытных групп была использована «шкала гримас» лошади, предложенная авторами: Эмануэла Далла Коста, Микела Минеро, Дирк Лебельт, Диана Штук, Элизабетта Канали, Мэтью С. Лич (2014), в ко-

© Воробьева О. А., Стацевич Л. Н., 2023

торой учитывалась мимика животного. Оценку проводили в покое и при пальпации. Суть данной методики заключается в оценке шести мимических единиц: напряжённо отведённые назад уши, закрытие глаз, напряжение над областью глаз, выраженное напряжение жевательных мышц, напряжённый рот и ярко выраженный подбородок, напряжённые ноздри и уплощение профиля. Оценивается по трёхбальной системе, где 0 – признак отсутствует, 1 – умеренно выражен, 2 – явно присутствует. После проведения диагностики и подтверждения наличия мышечно-тонического синдрома пояснично-крестцового отдела спины лошадям обеих групп была назначена аппаратная физиотерапия. 1-й группе лошадей назначали ударно-волновую терапию с частотой 11, давлением 1,5-2 бара + 1500 ударов с частотой 5, давление 2-2,5 бара на каждую сторону, 5 процедур с интервалом 7 дней. 2-й группе животных – лазерная терапия: доза 15 Дж/см^2, мощность 15 Вт, плотность мощности 2 Вт/см^2, 5 процедур с интервалом 3 дня. Эффективность лазерной и ударно-волновой терапии оценивали по изменению динамики диагностических параметров, по динамике изменения резвости до и после проведения ударно-волновой и лазерной терапии; оценивали время наступления терапевтического эффекта и продолжительность его сохранения.

Ключевые слова: лошади, рысистые бега, физиотерапия, аппаратная физиотерапия, ударно-волновая терапия, лазерная терапия, шкала боли, мышцы, мышечно-тонический синдром, спина лошади.

Для цитирования: Воробьева О.А., Стацевич Л.Н. Динамика состояния мускулатуры у спортивных лошадей с мышечно-тонический синдром пояснично-крестцового отдела спины при аппаратной физиотерапии // Иппология и ветеринария. 2023. № 3(49). С. 23-29. https://doi.org/10.52419/2225-1537.2023.3.23-29.

PATHOLOGY

Original article

The dynamics of the state of the musculature in sports horses with muscular-tonic syndrome of the lumbosacral back during apparatus physiotherapy

Olga A. Vorobeva[1], Lyudmila N. Statsevich[2]

[1,2] Novosibirsk State Agrarian University

[1] oly-horse@yandex.ru https://orcid.org/0009-0009-0583-8682
[2] lydmilastas0@gmail.com https://orcid.org/0009-0002-0276-3960

Abstract. In recent years Russian horse breeding has been rapidly developing and reaching a new level, requiring the search for more modern and affordable methods for diagnosing and treating various diseases. This study discusses the features of diagnosing musculotonic syndrome of the lumbosacral back and assessing changes in the state of the muscles before, during and after shock wave and laser physiotherapy in trotting horses kept in the city of Novosibirsk. In the course of the study, protocols for conducting shock wave and laser physiotherapy for this pathology were proposed. Also, a method was used to assess the severity of pain in trotting horses on a pain grimace scale. As a result of the studies, the complete disappearance of signs of the muscular-tonic syndrome, the long-term preservation of the therapeutic effect without changing the conditions of keeping and feeding, as well as the improvement in the agility of trotting horses were recorded. The study was conducted on trotting horses undergoing testing at Novosibirsk Hippodrome LLC. The object of the study was 10 trotting horses aged 3-4 years, in which there was a decrease in performance, manifested by a deterioration in agility, visual deviations in musculature and deterioration of behavior in training. The animals were divided into two groups depending on the prescribed therapy. To diagnose the condition of the musculature and determine the musculotonic syndrome of the lumbosacral spine in selected horses, standard techniques were used: visual assessment, palpation, mobility tests by affecting reflex zones on the horse's body, assessment in motion. To assess the severity of pain in animals of the experimental groups, the "grimace scale" of the horse was used, proposed by the authors Emanuela Dalla Costa, Michela Minero, Dirk Lebelt, Diana Stuk, Elisabetta Canali, Matthew S. Leach (2014), which took into account the animal's facial expressions. The assessment was carried out at rest and with palpation. The essence of this technique is to evaluate six facial units: tensely retracted ears, eye closure, tension over the eye area, pronounced tension of the masticatory muscles, tense mouth and pronounced chin, tense nostrils and flattening of the profile. It is evaluated according to a three–point system, where 0 is absent, 1 is moderately pronounced, 2 is clearly present. After the diagnosis and confirmation of the presence of musculotonic syndrome of the lumbosacral spine, the horses of both groups were prescribed hardware physiotherapy. The 1st group of horses was prescribed shock wave therapy with a frequency of 11, a pressure of 1.5-2 bars + 1500 beats with a frequency of 5, a pressure of 2-2.5 bars on each side, 5 procedures with an interval of 7 days. The 2nd group of animals received laser therapy: a dose of 15 J/cm^2, a power of 15 W, a power density of 2 W/cm^2, 5 procedures with an interval of 3 days. The effectiveness of laser and shock wave therapy was assessed by changes in the dynamics of diagnostic parameters, by the dynamics of changes in agility before and after shock wave and laser therapy; the time of onset of the therapeutic effect and the duration of its preservation were evaluated.

Keywords: horses, trotting, physiotherapy, apparatus physiotherapy, shock wave therapy, laser therapy, pain scale, muscles, muscular-tonic syndrome, horse back.

For citation: Vorobieva O. A., Statsevich L. N. Dynamics of the state of muscles in sports horses with muscular-tonic syndrome of the lumbosacral back during apparatus physiotherapy // Hippology and Veterinary Medicine. 2023;3(49):23-29. https://doi.org/10.52419/2225-1537.2023.3.23-29.

Введение

В настоящее время в России индустрия конного спорта достаточно активно развивается. На данный момент испытания рысистых лошадей являются одним из ведущих направлений коневодства в России, так как финансируются из государственного и федерального бюджетов.

Современное развитие конного спорта и системы испытаний связано с высокими требованиями к работоспособности лошади. Достижение хороших результатов сопряжено с большими тренировочными нагрузками, а соревнования сопровождаются значительным напряжением всех функциональных систем организма животного. Интенсификация тренировок и испытаний создают предпосылки для развития у лошадей состояний чрезмерного напряжения, переутомления и, как следствие, возникновения различных заболеваний и травм опорно-двигательного аппарата [1].

По данным Э.И. Веремей, Е.Н. Байко (2010), у лошадей, в том числе спортивного направления, 54% заболеваний связаны с опорно-двигательным аппаратом [2].

В практике ипподромной эксплуатации рысистых лошадей предусмотрен напряжённый и многолетний тренинг, который основывается на выполнении ежедневных мышечных работ, включающих движение рысистым аллюром разной интенсивности [3]. Мышечно-тонический синдром пояснично-крестцового отдела спины лошади сказывается на работоспособности и в последующем на резвости рысистых лошадей, что говорит об актуальности быстрого восстановления лошадей с такими нарушениями мускулатуры.

В быстроаллюрном коневодстве, как и в спорте, применение лекарственных веществ ограничено правилами допинг-контроля, поэтому выбор любых препаратов должен учитывать данный фактор [3]. В связи с чем предпочтение отдаётся методам, не требующим применения различных препаратов, в том числе аппаратным физиотерапевтическим методам.

Материал и методы исследований

Исследование проводилось на рысистых лошадях, проходящих испытание в ООО «Новосибирский ипподром». Объектом исследования послужили 10 рысистых лошадей в возрасте 3-4 лет, у которых наблюдались: снижение работоспособности, проявляющееся ухудшением резвости; визуальные отклонения в мускулатуре и ухудшение поведения в тренинге. Животные были разделены на две группы в зависимости от назначаемой терапии.

Для диагностики состояния мускулатуры и определения мышечно-тонического синдрома пояснично-крестцового отдела спины у выбранных лошадей использовались стандартные методики: визуальная оценка, пальпация, тесты на подвижность путём воздействия на рефлекторные зоны на теле лошади, оценка в движении. Для оценки выраженности боли у животных опытных групп была использована «шкала гримас» лошади, предложенная авторами: Эмануэла Далла Коста, Микела Минеро, Дирк Лебельт, Диана Штук, Элизабетта Канали, Мэтью С. Лич (2014), в которой учитывалась мимика животного. Оценку проводили в покое и при пальпации. Суть данной методики заключается в оценке шести мимических единиц: напряжённо отведённые назад уши, закрытие глаз, напряжение над областью глаз, выраженное напряжение жевательных мышц, напряжённый рот и ярко выраженный подбородок, напряжённые ноздри и уплощение профиля. Оценивается по трёхбальной системе, где 0 – признак отсутствует, 1 – умеренно выражен, 2 – явно присутствует.

После проведения диагностики и подтверждения наличия мышечно-тонического синдрома пояснично-крестцового отдела спины лошадям обеих групп была назначена аппаратная физиотерапия. 1-й группе лошадей назначали ударно-волновую терапию с частотой 11, давлением 1,5-2 бара +1500 ударов с частотой 5, давление 2-2,5 бара на каждую сторону, 5 процедур с интервалом 7 дней. 2-й группе животных – лазерная терапия: доза 15 Дж/см^2, мощность 15 Вт, плотность мощности 2 Вт/см^2, 5 процедур с интервалом 3 дня.

Эффективность лазерной и ударно-волновой терапии оценивали по изменению динамики диагностических параметров, по динамике изменения резвости до и после проведения ударно-волновой и лазерной терапии; оценивали время наступления терапевтического эффекта и продолжительность его сохранения.

Результаты исследований и их обсуждение

У лошадей двух групп методом визуальной оценки и пальпации были обнаружены гипертонус и болезненность в области поясницы и крестца, мышцы были пальпаторно твёрдые, при движении нарушения подвижности спины, лошади ставили тазовые конечности ближе к середине живота, на прикосновения в исследуемой области отвечали вздрагиванием.

При проведении тестов на подвижность и сгибание у лошадей в обеих группах были выявлены нарушения подвижности в области поясницы и крестца – при воздействии на рефлекторные точки лошади не могли осуществить движения в исследуемой области.

В покое мимические единицы «гримасы боли» лошади имели следующие характеристики: напряжённо отведённые назад уши – 1 балл, закрытие глаз – 0 баллов, напряжение над областью глаз – 1 балл, выраженное напряжение жевательных мышц – 1 балл, напряжённый рот и ярко выраженный подбородок – 1 балл, напряжённые ноздри и уплощение профиля – 1 балл, в совокупности 5 баллов.

Проведение пальпации характеризовалось изменением показателей шкалы гримас, что свидетельствует об усилении болезненности. Мимические единицы «гримасы боли» имели следующие характеристики: напряжённо отведённые назад уши – 2 балла, закрытие глаз – 1 балл, напряжение над областью глаз – 2 балла, выраженное напряжение жевательных мышц – 2 балла, напряжённый рот и ярко выраженный подбородок – 2 балла, напряжённые ноздри и уплощение профиля – 1 балл, в совокупности 10 баллов.

При оценке резвости лошадей первой группы до проведения терапии нами было обнаружено снижение резвости от максимальной на 2,53±1,56 секунды, у животных второй группы – на 2,51±1,61 секунды.

Затем лошадям была проведена аппаратная физиотерапия по выше указанным схемам. При проведении курса процедур осмотр лошадей проводился ежедневно. После проведения курса процедур для оценки продолжительности сохранения эффекта наблюдение за лошадьми проводилось еженедельно до появления признаков болезненности мускулатуры в области исследования.

В первой опытной группе при проведении ударно-волновой терапии обезболивающий эффект наступал после первой процедуры сразу и сохранялся в течение двух дней у трёх лошадей и трёх дней у двух лошадей из первой группы. Выраженный терапевтический эффект наблюдался спустя три процедуры у трёх лошадей, у двух – спустя четыре процедуры и сохранялся в процессе и после окончания курса терапии. Процедуры проводили с интервалом в семь дней. Болезненность в области поясницы и крестца отсутствовала – лошади спокойно реагировали на прикосновения в данной области. Восстанавливалась подвижность – при проведении тестов на подвижность и сгибание лошади без затруднений могли выполнять движения. Пальпаторно мышцы были мягкие, визуально не имели выпуклостей и впадин. При пальпации и в покое мимические единицы гримасы боли лошади имели следующие характеристики: напряжённо отведённые назад уши – 0 баллов, закрытие глаз – 0 баллов, напряжение над областью глаз – 0 баллов, выраженное напряжение жевательных мышц – 0 баллов, напряжённый рот и ярко выраженный подбородок – 0 баллов, напряжённые ноздри и уплощение профиля – 0 баллов, в совокупности 0 баллов.

Длительность сохранения эффекта в среднем 76,0±4,0 дня.

Отмечалось увеличение резвости животных в первой группе от максимальной до начала терапии в среднем на 1,48±0,13.

Во второй опытной группе лошадей при проведении лазерной терапии выраженный терапевтический эффект наблюдался уже спустя две процедуры. Процедуры проводили с интервалом три дня. Обезболивающий эффект наступал после первой процедуры спустя 25 минут, и также у трёх из пяти лошадей улучшилась подвижность в области поясницы и крестца с первой процедуры, у двух других – со второй процедуры, эффект сохранялся вплоть до проведения следующей процедуры. Болезненность в области поясницы и крестца отсутствовала: лошади спокойно реагировали на прикосновения в данной области. Восстанавливалась подвижность – при проведении тестов на подвижность и сгибание лошади без затруднений могли выполнять движения. Пальпаторно мышцы были мягкие, визуально не имели выпуклостей и впадин.

При пальпации и в покое мимические единицы «гримасы боли» лошадей имели следующие характеристики: напряжённо отведённые назад уши – 0 баллов, закрытие глаз – 0 баллов, напряжение над областью глаз – 0 баллов, выраженное напряжение жевательных мышц – 0 баллов, напряжённый рот и ярко выраженный подбородок – 0 баллов, напряжённые ноздри и уплощение профиля – 0 баллов, в совокупности 0 баллов.

Длительность сохранения эффекта у животных после проведённой лазерной терапии в среднем 80,0±3,0 дня.

Увеличение резвости от максимальной до начала терапии в среднем на 1,46±0,10 секунды.

Заключение

Для лечения рысистых лошадей с мышечно-тоническим синдромом поясничнo-крестцового отдела спины в условиях ипподрома рекомендуется применение ударно-волновой и лазерной терапии. Данные методы обеспечивают длительный период ремиссии без изменения условий содержания, кормления и тренинга, а также позволяют избежать медикаментозного воздействия на организм рысистых лошадей, животные могут продолжать испытания без длительных ограничений, связанных с применением препаратов, включённых в перечень контролируемых субстанций для лошадей.

Список источников

1. *Ерыженская, Н. Ф. Метаболическая коррекция спортивных лошадей в тренинге // Достижения науки и техники. – 2021. – № 4.*
2. *Веремей, Э. И., Байко, Е. Н. Профилактика заболеваний мышц у спортивных лошадей // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. 2010. № 13 (2).*
3. *Козлов, С. А., Зиновьева, С. А., Дроздова, К. А Влияние пробиотического препарата «Лактобифадол» на организм рысистых лошадей, несущих регулярный тренинг // Иппология и ветеринария. – 2020. – № 2(36).*
4. *Dalla Costa E, Minero M, Lebelt D, Stucke D, Canali E, Leach MC Development of the Horse Grimace Scale (HGS) as a Pain Assessment Tool in Horses Undergoing Routine Castration // PLoS ONE. – 2014. – № 9(3).*

References

1. *Ery`zhenskaya, N. F. Metabolicheskaya korrekciya sportivny`x loshadej v treninge // Dostizheniya nauki i texniki. – 2021. – № 4.*
2. *Veremej, E`. I., Bajko, E. N. Profilaktika zabolevanij my`shcz u sportivny`x loshadej // Aktual`ny`e problemy` intensivnogo razvitiya zhivotnovodstva. 2010. № 13 (2).*
3. *Kozlov, S. A., Zinov`eva, S. A., Drozdova, K. A Vliyanie probioticheskogo preparata «Laktobifadol» na organizm ry`sisty`x loshadej, nesushhix regulyarny`j trening // Ippologiya i veterinariya. – 2020. – № 2(36).*
4. *Dalla Costa E, Minero M, Lebelt D, Stucke D, Canali E, Leach MC Development of the Horse Grimace Scale (HGS) as a Pain Assessment Tool in Horses Undergoing Routine Castration // PLoS ONE. – 2014. – № 9(3).*

Информация об авторах:
Воробьева Ольга Алексеевна – аспирант
Стацевич Людмила Николаевна – кандидат биологических наук, доцент

Information about the authors:
Olga A. Vorobeva – graduate student
Lyudmila N. Statsevich – 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 19.06.2023; одобрена после рецензирования 23.07.2023; принята к публикации 25.08.2023.
The article was submitted 19.06.2023; approved after reviewing 23.07.2023; accepted for publication 25.08.2023.

Иппология и ветеринария. 2023. № 3(49). С. 30-38.
Hippology and Veterinary Medicine. 2023;3(49):30-38.

ПАТОЛОГИЯ

Научная статья
DOI: 10/52419/2225-1537/2023.3.30-38
УДК 619:616.995.1:636.1

Характеристика гельминтозов полярных волков (Canis lupus tundrarum) на территории Арктической Якутии

Коколова Людмила Михайловна[1], Ефремова Мария Дмитриевна[2], Слепцов Евгений Семенович[3], Гаврильева Любовь Юрьевна[4]

[1, 2, 3, 4] Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М. Г. Сафронова

[1] kokolova_lm@mail.ru https://orcid.org/0000-0002-0963-9623
[2] yakutskaya@list.ru no
[3] evgeniycemenovic@mail.ru https://orcid.org/0000-0002-7478-9011
[4] lubov.gavrileva86@mail.ru https://orcid.org/0000-0002-0512-2993

Аннотация. В статье приведены данные исследования диких плотоядных животных, полярных волков (Canis lupus tundrarum), и обнаруженных у них видов гельминтов. Эксперимент проведён в 2021-2023 гг. Исследованию подвергнуты: внутренние органы: дыхания (гортань, трахея, лёгкие) и пищеварения (пищевод, желудок, кишечник); мышечные ткани (мышечная часть диафрагмы, межрёберные мышцы, мышцы брюшной стенки, мышцы грудной и тазовой конечностей, большие жевательные мышцы) и языки – от 18 волков, добытых в районах Арктики (Нижнеколымский, Булунский, Усть-Янский и Среднеколымский). Анализ результатов исследования показывает, что определяющим фактором при формировании гельминтоценозов волка в тундровой зоне является видовая структура трофико-эпизоотических цепей, звеньями которых являются дикие и домашние северные олени, мышевидные грызуны. Исследуемый авторами вид – полярный волк (Canis lupus tundrarum), является постоянным обитателем тундровой зоны Якутии. Для исследователей он является главным участником в поддержании и формировании природных очагов эхинококкоза, трихиниллёза, цистицеркоза, токсакароза и других опасных гельминтозов. За последние годы на территории Арктической Якутии количество хищников увеличивается, что обусловлено, потеплением природной экосистемы тундровой зоны и антропогенной трансформацией природной среды.

Ключевые слова: полярный волк Canis lupus tundrarum, домашний и дикий северный олень, гельминт, фауна, экология, количество, Арктика, Якутия.

Для цитирования: Коколова Л. М., Ефремова М. Д., Слепцов Е. С., Гаврильева Л. Ю., Характеристика гельминтозов волков (Canis lupus tundrarum) на территории Арктической Якутии // Иппология и ветеринария. 2023. № 3(49). С. 30-38. https://doi.org/10.52419/2225-1537.2023.3.30-38.

© Коколова Л. М., Ефремова М. Д., Слепцов Ев. С., Гаврильева Л. Ю., 2023

PATHOLOGY

Original article

Characteristics of helminthoses of polar woolfs (Canis lupus tundrarum) on the territory of Arctic Yakutia

Luidmila M. Kokolova[1], Maria D. Efremova[2], Evgeny S. Sleptsov[3], Lubov Yu. Gavrilyeva[4]

[1,2,3,4] Yakut Scientific Research Institute of Agriculture named after M. G. Safronov

[1] kokolova_lm@mail.ru https://orcid.org/0000-0002-0963-9623
[2] yakutskaya@list.ru no
[3] evgeniycemenovic@mail.ru https://orcid.org/0000-0002-7478-9011
[4] lubov.gavrileva86@mail.ru https://orcid.org/0000-0002-0512-2993

Abstract. The article presents the data of the study of wild carnivorous animals of polar wolves (Canis lupus tundrarum) and the discovered species of helminths. The experiment was conducted during 2021-2023. The following were examined: internal organs of respiration (larynx, trachea, lungs) and digestion (esophagus, stomach, intestines), muscle tissues (muscular part of the diaphragm, intercostal muscles, abdominal wall muscles, muscles of the thoracic and pelvic extremities, large masticatory muscles) and tongues from 18 wolves extracted in the Arctic regions (Nizhnekolymsky, Bulunsky, Ust-Yansky and Srednekolymsky). Analysis of the research results shows that the determining factor in the formation of wolf helminth cenoses in the tundra zone is the species structure of trophic and epizootic chains, the links of which are wild and domestic reindeer, mouse-like rodents. The polar wolf species (Canis lupus tundrarum), studied by the authors, is a permanent inhabitant of the tundra zone of Yakutia. For researchers, he is the main participant in the maintenance and formation of natural foci of Echinococcosis, Trichillosis, Cysticercosis, Toxacariasis and other dangerous helminthoses. In recent years, the number of predators in the territory of Arctic Yakutia has been increasing, which is due to the warming of the natural ecosystem of the tundra zone and the anthropogenic transformation of the natural environment.

Keywords: Canis lupus tundrarum, domestic and wild reindeer, helminthes, fauna, ecology, quantity, Arctic, Yakutia.

For citation: Kokolova L.M., Efremova M.D., Sleptsov E.S., Gavrilieva L.Yu., Characteristics of helminthiases of wolves (Canis lupus tundrarum) on the territory of Arctic Yakutia // Hippology and Veterinary Medicine. 2023;3(49):30-38. https://doi.org/10.52419/2225-1537.2023.3.30-38.

Введение

Полярный волк (*Canis lupus tundrarum*) является подвидом обычного волка, хищник относится к семейству псовых. Это крупное, достаточно мощное, хорошо развитое и выносливое животное. Средняя высота взрослого самца в холке часто достигает 95-100 см, а длина тела может составлять 170-180 см при средних показателях массы 85-92 кг. Иногда встречаются более крупные и массивные особи. Размеры взрослых самок в среднем примерно на 13-15% меньше, чем половозрелых самцов. Арктические полярные вол-

ки обладают очень густой и светлой шерстью с наличием не слишком выраженного рыжеватого оттенка, а также имеют небольшие уши стоячего типа, длинные конечности и довольно пушистый хвост.

Полярный волк обитает на всей территории Республики Саха (Якутия) и даже на островах Северного Ледовитого океана. В Якутии волк представлен подвидами, различающимися в основном по размеру и окраске меха. Тёмноокрашенные лесные волки рассматриваются как номинальная форма, а светлые выделяются в тундровый подвид [Млекопитающие Якутии, 1971].

В республике сохраняется проблема, связанная с численностью волков и травежом сельскохозяйственных животных, увеличением случаев нападений и травежа сельскохозяйственных животных, как одиночными животными, так и группами до 8 особей. По данным государственного мониторинга, численность волка составляет 7664 особей, по экспертной оценке научных институтов – около 3000 особей..

Полярные волки объединяются в не слишком крупные семейные стаи, состоящие в среднем из 7-25 особей, вожак в стае занимает особое положение. С целью выживания полярные волки способны питаться практически любым кормом.

Цель исследования: изучить гельминтозы полярного волка (*Canis lupus tundrarum*) на территории Арктической Якутии.

Материалы и методы исследования

Материалом для настоящей работы послужили гельминтофаунистические сборы Арктической зоны Якутии из четырёх районов – Аллаиховского, Булунского, Нижнеколымского, и Среднеколымского. Исследование проводили с 2021 по март 2023 года. Исследованию подвергнуты органы и органокомплексы: туша одного волка без головы). От 17 животных для исследования были изъяты пищевод, желудок, кишечник, мышечная часть диафрагмы, межрёберные мышцы, мышцы брюшной полости, мышцы конечностей, большие жевательные мышцы (массетеры) и язык.

Исследования желудочно-кишечного тракта проведены полным методом вскрытия по Скрябину [11] на обнаружение гельминтов и их фрагментов, со сбором и хранением в 70% этиловом спирте.

Содержимое желудка исследовано по Н.Д. Григорьеву, В.П. Теплову, 1940 [2], методы лабораторной диагностики гельминтозов по А.А. Красильникову [8]. Мышцы и язык исследованы на трихиниллёз методом компрессионной трихинеллоскопии; от каждой исследуемой туши готовили не менее 24 срезов, раздавливали стеклами компрессориума и просматривали под микроскопом при малом увеличении. Определения обнаруженных видов гельминтов проведены с использованием определителей: Н.М. Губанов, 1964, «Гельминтофауна промысловых млекопитающих Якутии», Д.П. Козлов, 1977, «Определитель гельминтов хищных млекопитающих СССР» [3, 4, 5].

Результаты исследования и их обсуждение

Особенность гельминтоценозов хищных млекопитающих определяется основной группой кормов: мелкие грызуны, копытные животные, участвующие в циркуляции цестод и нематод. Полученные результаты показывают число видов в структуре гельминтоценозов волка, участвующих в поддержании и формировании природных очагов опасных гельминтозов, таких как аляриоз, эхинококкоз, трихиниллёз. Мониторинг качественных и количественных характеристик гельминтозов у этих хищников может послужить биологической основой для понимания механизмов функционирования опасных паразитарных систем и разработки мер профилактики и борьбы с ними.

Анализ содержимого исследуемых нами желудков животных показал, что состав их кормов разнообразен и зависит от доступности объектов питания в данном биотопе. Часто обнаруживались шерсть

Рисунок 1 *– Содержимое желудка с шерстью лося (оригинал авторы фото Л. М. Коколова и М. Д. Ефремова)*

Рисунок 2 *– Содержимое желудка с шерстью северного оленя (оригинал, авторы фото Л. М. Коколова и М. Д. Ефремова)*

оленя или лося, когти и шерсть крупных зверей, шерсть мышевидных грызунов, раковины моллюсков, лесные ягоды, кору и хвою деревьев и др. Некоторые из них представлены на наших оригинальных фотографиях (рисунки 1, 2, 3).

Представленные к исследованию животные были добыты в отведённые сроки в охотничьих угодьях, а также отстрелами при травеже домашних оленей. Обследованные волки, 100%, были инвазированы половозрелыми гельминтами. Обнаруженные у волка гельминтозы эхинококкоз, трихиниллёз, токсокароз, аляриоз имеют большое эпидемиологическое значение, а некоторые из них очень опасны для человека: могут причинить вред здоровью и вызвать смертельные болезни.

Всего у исследованных животных обнаружено 8 видов гельминтов: из семейства *Diplostomidae* – 1; семейства *Taeniidae* – 3; нематоды – семейства *Trichinellidae* – 1 вид; семейства *Ascarididae* – 2 вида; семейства Capillariidae – 1 (таблица).

Рисунок 3 *– Содержимое желудка с шерстью и когтем крупного хищника (оригинал, авторы фото Л.М. Коколова и М.Д. Ефремова)*

Таблица – Заражённость Canis lupus tundrarum гельминтами в Арктической зоне Якутии

Вид обнаруженного гельминта	Аллаиховский N=6		Булунский N=6		Нижнеколымский N=5		Среднеколымский N=1	
	ИИ ср. min-max экз.	ЭИ,%	ИИ ср. min-max экз.	ЭИ,%	ИИ ср. min-max экз.	ЭИ,%	ИИ, экз.	ЭИ,%
Alaria alata, (Goeze, 1782)	28	16,6	-	-	-	-	-	-
Taenia krabbei Moniez, 1879	3,0±1,4 2 – 4	33,3	3,5±0,7 3 – 4	33,3	12	20,0	-	-
Taenia parenchimatosa Pucshmenkov, 1945	2,5±0,6 2-3	33,3	4,0 2-6	33,3	3	20,0	2	100
Echinococcus granulosus (Batsch, 1786)	176,4±8,0 56-245 *≈100 тыс.	50	55,5±10,6 5 – 207	100	109,6±7,0 124-380	83,3	16	100
Trichinella sp. larvae (лич.)	-	-		-	-	-	1-3 в 24 срезах	100
Toxascaris leonine (Linstow, 1902) Leiper, 1907	13	16,6	9,5±3,6 6 – 13	33,3	4	20,0	-	-
Toxocara canis (Werner,1782) Stiles, 1907	5,5±2,2 3 – 8	50	-	-	-	-	--	-
Thominx aerophilus (Creplun,1839)	3	16,6	2	16,6	-	-	-	-

N – количество обследованных животных,
** – многочисленные экземпляры у одной особи*

Широко распространённый паразит *Alaria alata* у диких плотоядных вызывает заболевание плотоядных – аляриоз [10]. Жизненный цикл этого паразита описан многими гельминтологами [12, 13, 14]. В качестве первых промежуточных хозяев установлены моллюски семейства Planorbidae, вставочных – бесхвостые земноводные и их головастики, резервуарных – земноводные, пресмыкающиеся, птицы и млекопитающие. Вторым промежуточным и дефинитивным хозяином может быть одна и та же особь хищного млекопитающего – представителя Canidae и Procyonidae [5]. Из всех кишечных гельминтов на территории Арктической Якутии, обнаруженных впервые, алярии, как выше отметили, имеют большой перечень резервуарных и дополнительных хозяев. Интенсивность заражения этой трематодой волка значительно меньше, чем красных лисиц [6]: из исследованных нами 13 волков, добытых в Аллаиховском улусе, трематода *Alaria alata* в количестве 28 экземпляров была обнаружена только у одной особи.

Echinococcus granulosus, (Rudolphi, 1801) – это мелкие цестоды в стробиле которых имеются по 3-4 членика. В зрелых члениках матка имеет мешковидную

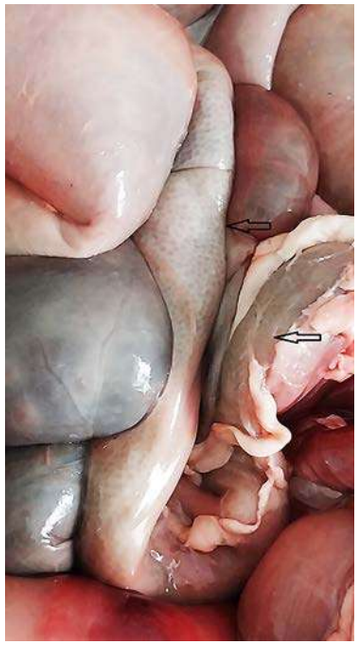


Рисунок 4 *– Кишечник волка вид снаружи до вскрытия (оригинал, авторы фото Л. М. Коколова и М. Д. Ефремова)*

форму с боковыми выпячиваниями, вытянутыми по всей длине членика. Половозрелых гельминтов можно обнаружить от нескольких экземпляров до бесчетного количества. Из исследованных 18 животных цестоду *Echinococcus granulosus* обнаружили у 15 особей, что составляет 83,3% (гельминты не были обнаружены только у трёх волчат).

При вскрытии и наружном осмотре кишечника можно обнаружить характерный «рисунок» – многочисленные маленькие кружочки (на фото указаны стрелками) – это места прикрепления паразита, в том числе и цестод *Echinococcus granulosus* (рисунок 4).

Также у одной особи было обнаружено бесчисленное количество цестод *Echinococcus granulosus* на слизистой оболочке кишечника, также эхинококки прикреплялись и к поверхности паразитирующего ленточного гельминта (рисунок 4).

Нематоду *Trichinella sp. larvae* обнаружили у одного волка (ЭИ 5,5%) из Среднеколымского улуса по 1-3 личинки в

Рисунок 5 *– Эхинококки, прикреплённые на поверхности цестоды (оригинал, авторы фото Л. М. Коколова и М. Д. Ефремова)*

24 срезах. Основными резервуарами трихинелл в Якутии являются крупные хищники, среди которых преобладают бурый медведь, волк, песец и лисица, а также мелкие хищники, такие как соболь, горностай, мышевидные грызуны и домашние собаки. Особую роль в эпизоотическом звене играет волк, не имеющий конкурентов, накапливающий инвазию при поедании хищников, грызунов. Длительность сохранения трихинелл в мышцах хозяев играет существенную роль в поддержании цикличности трихинелл. На территории Якутии *Trichinella sp. larvae* встречается у хищных плотоядных животных, а в арктической зоне Якутии *Trichinella pseudospiralis* впервые обнаружена в 2005 году у белого медведя [7].

Заражённость нематодой *Toxocara canis* была обнаружена у трёх волчат в возрасте до 6 месяцев, что составило 16,6% при интенсивности 3-8 экземпляров. В кишечнике у волчицы, добытой в Аллаиховском улусе, нематода *Toxocara canis* не обнаружена.

Нематода *Toxascaris leonine* обнаружена у 4 особей, добытых в Нижнеколымском улусе, что составило 22,2% при интенсивности от 3 до 13 экземпляров,

Нематода *Thominx aerophilus* обнаружена по 3 экз. у двух волков, добытых в

Рисунок 6 *– Фото арктического волка (источник информации – интернет: https://yakutia-daily.ru)*

Аллаиховском и Булунском улусах, что составило 16,6%.

Результаты наблюдений по регионам Арктической зоны: территория характеризуется наличием рек и множеством озёр, которые в сезоны половодья наполняются водами, а за лето мелеют, что снижает гигиенический уровень в обеспечении питьевой водой в Арктической части Якутии.

Жители сельских населенных пунктов, имеющих кроме контакта с домашними животными, контакты и с добытыми на охоте дикими животными, вероятно являющимися носителями опасных для человека гельминтов, подвергают себя опасности заражения (рисунок 6).

Арктическая зона Якутия также характеризуется наличием большего числа собак: не исключено, что на охоте им скармливают внутренние органы добытых животных, заражённых эхинококковыми цистами и другими опасными паразитами.

Выводы

Анализ полученных результатов показал, что определяющим фактором при формировании гельминтоценозов волка арктического является видовая структура трофико-эпизоотических цепей, звеньями которых являются данные хищники, а также виды, играющие роль промежуточных, дополнительных и резервуарных хозяев. В видовую структуру трофической связи на территории Центральной, Вилюйской, Южной и Горно-таёжной зон Якутии добавляются косуля сибирская, благородный олень и из домашних животных – лошади табунного содержания и, реже крупный рогатый скот. Общая экстенсивность эхинококковой инвазии за период исследования изменялась в пределах от 50 до 100%.

На территории Арктической зоны обнаружена заражённость цестодами *Echinococcus granulosus* на 83,3%, *Taenia krabbei*, *Taenia parenchimatosa* на 38,8%, нематодами *Toxocara canis* на 16,6%. У одного волка в мышцах обнаружены личинки нематоды *Trichinella sp. Larvae,* у одного – трематода *Alaria alata, (Goeze, 1782)*, что составило 5,5% от числа исследованных животных.

В зависимости от степени заражения эхинококковой и другой инвазией диких плотоядных животных выявление критических точек и факторов распространения имеет определяющее значение для контроля формирования, существования и взаимодействия природного очага с синантропным, которые активно участвуют в эпизоотическом и эпидемическом процессе распространения опасных для населения гельминтозоонозов.

Список источников

1. Гинецинская, Т. А. Трематоды, их жизненные циклы, биология и эволюция. Д.: Наука, 1968. 411с.

2. Григорьев, Н. Д. Результаты исследования питания пушных зверей в Волжско-Камском крае / Н. Д. Григорьев, В. П. Теплов // Волжско-Камская охотничье-промысловая научно-исследовательская биостанция. – 1940. – С. 104 – 109.

3. Губанов, Н. М. Гельминтофауна промысловых млекопитающих Якутии. 1964

4. Ивашкин, В. М. Методы сбора и изучения гельминтов наземных млекопитающих / В. М. Ивашкин, В. Л. Контримавичус, Н. С. Назарова. – М.: Наука, 1971. – 123 с.

5. Козлов, Д. П. Определитель гельминтов хищных млекопитающих СССР / Д. П. Козлов. – М., Наука, 1977. – 275 с.

6. Коколова, Л. М., Гаврильева, Л. Ю., Охлопков, И. М., Сивцева, Е. В и др. Изучение распространения трематоды Alaria alata (Goeze, 1782) у обыкновенной лисы (Vulpes vulpes) в условиях Якутии //Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. 2022. – № 23. – С.234-239. DOI:10.31016/978-5-6046256-9-9.2022.23.234-239

7. Коколова, Л. М. Трихиниллёзная инвазия диких животных Якутии // Л. М. Коколова. Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. 2017. – № 18. – С.204-206.

8. Красильников, А. А. Методы лабораторной диагностики гельминтозов. М., 1980. 60 с.

9. Крючкова, Е. Н., Абалихин, Б. Г., Соколов, Е. А. Экология и гельминтофауна волка в Ивановской области//Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. 237, № 1 – 2019. – с. 124-128.

10. Любашенко, С. Я., Петров, А. М. Болезни пушных зверей. М.: Сельхозиздат, 1962. 216 с.

11. Скрябин, К. И. Метод полных гельминтологических вскрытий позвоночных, включая и человека / К. И. Скрябин. – М.: МГУ, 1928. – С. 1-45.

12. Судариков, В. Е. Отряд Strigeidida (La Rue, 1926) Sudarikov, 1959. Ч. 5. // Трематоды животных и человека. Основы трематодологии. Т. 24. М.: Наука, 1971. С. 71-272.

13. Шималов, В. В., Шималов, В. Т. Alaria Alata (Trematoda: Alariidae) – паразит псовых Белорусского полесья// В. В. Шималов, В. В. Шималов. Паразитология. 35. – 1 – 2007. С. 96-101.

14. Шульц, Р. С., Гвоздев, Е. В. Основы общей гельминтологии. Т. 2. М.: Наука, 1972. 515 с.

References

1. Ginecinskaya, T. A. Trematody`, ix zhiznenny`e cikly`, biologiya i e`volyuciya. D.: Nauka, 1968. 411s.

2. Grigor`ev, N. D. Rezul`taty` issledovaniya pitaniya pushny`x zverej v Volzhsko-Kamskom krae / N. D. Grigor`ev, V. P. Teplov // Volzhsko-Kamskaya oxotnich`e-promy`slovaya nauchno-issledovatel`skaya biostanciya. – 1940. – S. 104 – 109.

3. Gubanov, N. M. Gel`mintofauna promy`slovy`x mlekopitayushhix Yakutii. 1964

4. Ivashkin, V. M. Metody` sbora i izucheniya gel`mintov nazemny`x mlekopitayushhix / V. M. Ivashkin, V. L. Kontrimavichus, N. S. Nazarova. – M.: Nauka, 1971. – 123 s.

5. Kozlov, D. P. Opredelitel` gel`mintov xishhny`x mlekopitayushhix SSSR / D. P. Kozlov. – M., Nauka, 1977. – 275 s.

6. Kokolova, L. M., Gavril`eva, L. Yu., Oxlopkov, I. M., Sivceva, E. V i dr. Izuchenie rasprostraneniya trematody` Alaria alata (Goeze, 1782) u oby`knovennoj lisy` (Vulpes vulpes) v usloviyax Yakutii // Teoriya i praktika bor`by`s parazitarny`mi boleznyami. 2022. – № 23. – S.234-239. DOI:10.31016/978-5-6046256-9-9.2022.23.234-239
7. Kokolova, L. M. Trixinelleznaya invaziya dikix zhivotny`x Yakutii // L. M. Kokolova. Teoriya i praktika bor`by` s parazitarny`mi boleznyami. 2017. – № 18. – S.204-206.
8. Krasil`nikov, A. A. Metody` laboratornoj diagnostiki gel`mintozov. M., 1980. 60 s.
9. Kryuchkova, E. N., Abalixin, B. G., Sokolov, E. A. E`kologiya i gel`mintofauna volka v Ivanovskoj oblasti// Ucheny`e zapiski Kazanskoj gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny` im. N. E`. Baumana. 237, № 1 – 2019. – s. 124-128.
10. Lyubashenko, S. Ya., Petrov, A. M. Bolezni pushny`x zverej. M.: Sel`xozizdat, 1962. 216 s.
11. Skryabin, K. I. Metod polny`x gel`mintologicheskix vskry`tij pozvonochny`x, vklyuchaya i cheloveka / K. I. Skryabin. – M.: MGU, 1928. – S. 1-45.
12. Sudarikov, V. E. Otryad Strigeidida (La Rue, 1926) Sudarikov, 1959. Ch. 5. // Trematody` zhivotny`x i cheloveka. Osnovy` trematodologii. T. 24. M.: Nauka, 1971. S. 71-272.
13. Shimalov, V. V., Shimalov, V. T. Alaria Alata (Trematoda: Alariidae) – parazit psovy`x Belorusskogo poles`ya// V. V. Shimalov, V. V. Shimalov. Parazitologiya. 35. – 1 – 2007. S. 96-101.
14. Shul`cz, R. S., Gvozdev, E. V. Osnovy` obshhej gel`mintologii. T. 2. M.: Nauka, 1972. 515 s.

Информация об авторах:
Коколова Людмила Михайловна – доктор ветеринарных наук
Ефремова Мария Дмитриевна – аспирант
Слепцов Евгений Семенович – доктор ветеринарных наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории оленеводства и традиционных отраслей
Гаврильева Любовь Юрьевна – кандидат ветеринарных наук

Information about the authors:
Luidmila M. Kokolova – doctor of veterinary sciences
Maria D. Efremova – graduate student
Evgeny S. Sleptsov – doctor of veterinary sciences, professor, chief researcher of the laboratory of reindeer husbandry and traditional industries
Lubov Yu. Gavrilyeva – candidate of veterinary 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.
The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 13.06.2023; одобрена после рецензирования 23.07.2023;
принята к публикации 25.08.2023.
The article was submitted 13.06.2023; approved after reviewing 23.07.2023;
accepted for publication 25.08.2023.

Иппология и ветеринария. 2023. № 3(49). С. 39-47.
Hippology and Veterinary Medicine. 2023;3(49):39-47.

ПАТОЛОГИЯ

Научная статья
DOI: 10/52419/2225-1537/2023.3.39-47
УДК: 619

Основные дифференциально-диагностические и морфологические критерии прогнозирования у кошек с посттравматической саркомой

Курындина Анастасия Сергеевна

Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)

a.kuryndina@yandex.ru https://orcid.org/0009-0009-6201-8250

Аннотация. В работе представлен научно-обоснованный подход к клиническим и морфологическим критериям прогнозирования состояния посттравматических сарком кошек. В работе использовали комплексный методический подход, включающий методы клинического, морфологического, инструментального исследований. В исследованиях принимало участие 48 кошек различных возрастных и половых групп с диагнозом посттравматическая саркома. Окраска материала производилась гематоксилином и эозином (ГЭ). Проводилась оценка митотического индекса, наличия и степени воспаления и распространённости некроза внутри опухоли, наличия и количества многоядерных клеток, изъязвлений. Обращали внимание на наличие адъюванта в макрофагах в случаях постинъекционных сарком, проводилась оценка границ опухоли в патматериале. Породной и половой предрасположенности у кошек с посттравматической саркомой не выявлено Локализация посттравматической саркомы имеет прогностическое значение: в местах, где невозможно иссечь образование с широким захватом, вероятность повторного рецидива значительно увеличивается. Наличие и степень внутриопухолевого некроза, наличие воспалительных очагов в опухоли и высокое количество митозов имеют неблагоприятную прогностическую картину.

Ключевые слова: кошки, посттравматическая саркома, постинъекционная саркома, фибросаркома, некроз, митоз, воспаление.

Для цитирования: Курындина А. С. Основные дифференциально-диагностические и морфологические критерии прогнозирования у кошек с посттравматической саркомой // Иппология и ветеринария. 2023. № 3(49). С. 39-47. https://doi.org/10.52419/2225-1537.2023.3.39-47.

© Курындина А. С., 2023

PATHOLOGY

Original article

The main differential diagnostic and morphological prediction criteria in cats with posttraumatic sarcoma

Anastasia S. Kuryndina

Russian Biotechnological University (ROSBIOTECH)

a.kuryndina@yandex.ru https://orcid.org/ 0009-0009-6201-8250

Abstract. The paper presents a scientifically based approach to clinical and morphological criteria for predicting the condition of posttraumatic cat sarcomas. A comprehensive methodological approach was used in the work, including methods of clinical, morphological, instrumental, and research. 48 cats with a diagnosis of post-traumatic sarcoma of various age and sex groups participated in the studies. The staining was done with hematoxylin and eosin (GE). The mitotic index, the presence and degree of inflammation and the prevalence of necrosis inside the tumor, the presence and number of multinucleated cells, ulceration were evaluated. Attention was paid to the presence of an adjuvant in macrophages in cases of post-injection sarcomas, an assessment of the tumor boundaries in the patmaterial was carried out. Breed and sexual predisposition were not revealed in cats with posttraumatic sarcoma. Localization of posttraumatic sarcoma has prognostic value, in places where it is impossible to excise the formation with a wide grip, and the probability of recurrence increases significantly. The presence and degree of intra-tumor necrosis, the presence of inflammatory foci in the tumor and a high number of mitoses have an unfavorable prognostic picture.

Keywords: cats, post-traumatic sarcoma, post-injection sarcoma, fibrosarcoma, necrosis, mitosis, inflammation.

For citation: Kuryndina A. S. The main differential diagnostic and morphological prediction criteria in cats with posttraumatic sarcoma // Hippology and Veterinary Medicine. 2023;3(49):39-47. https://doi.org/10.52419/2225-1537.2023.3.39-47.

Введение

Саркомы мягких тканей – это новообразования, возникающие из мезенхимальных клеток в соединительных тканях организма. Такие опухоли потенциально могут возникать в любой анатомической области, но наиболее распространёнными являются опухоли, возникающие в коже и подкожных тканях. В группу сарком мягких тканей входят ряд новообразований с различным клеточным строением, но обычно эта группа опухолей рассматривается вместе из-за их сходных гистологических особенностей и биологического поведения. К ним относятся фибросаркомы, опухоли оболочек периферических нервов, миксосаркомы, липосаркомы или лейомиосаркомы [1].

Посттравматические саркомы или постинъекционные саркомы у кошек имеют более агрессивную природу. Они возникают в местах ранее проведённых инъекций (постиъекционная фибросаркома) или в местах появления очаговой травмы или хронического воспаления [2, 3]. Посттравматические саркомы, как правило, локально инфильтративные, часто распространяются вдоль фасциальных плоскостей, демонстрируют «псевдокапсулу» и относительно медленную скорость роста, низкую или умеренную частоту метастазирования [2]. Однако их клиническое поведение может значительно варьироваться, и в послеоперационном периоде рецидив является относительно распространённым явлением из-за плохо очерченных перитуморальных границ [4]. Эти опухоли могут иметь поверхностную локализацию и быть подвижными, а могут иметь инфильтративное строение, проникать в более глубокие ткани, длительно находясь в состоянии покоя, прежде чем перейти к быстрому росту [5]. Посттравматические саркомы являются одной из наиболее распространённых форм кожных новообразований у кошек [7-10].

У собак существует система гистологической оценки сарком мягких тканей (таблица 1) и прогностические факторы, включающие широту хирургического иссечения [1, 12]. Эта система оценки собак, изначально созданная для людей [13], основана на частоте митозов, наличии и степени некроза опухоли, и субъективной оценке дифференцировки опухоли, а также широты хирургических краев является прогностическим фактором местного рецидива сарком мягких тканей у собак [1, 12]. Для кошек с посттравматическими саркомами возникают сложности с применением оценки данной системы по причине высоко агрессивного течения заболевания.

У кошек только в одном исследование выявили потенциальные прогностические факторы конкретно для посттравматической саркомы [11], но в остальном в настоящее время нет опубликованных систем классификации посттравматической саркомы кошек.

В связи с этим, актуальным является выявление особенностей морфологической характеристики как критерия оценки прогнозирования состояния в ближайшем и отдалённом периодах.

Цель работы – разработка научно обоснованного подхода к основным дифференциально-диагностическим и морфологическим критериям прогнозирования состояния кошек с посттравматической саркомой.

Работа выполнена в 2023 году на базе кафедры болезней мелких домашних, лабораторных и экзотических животных ФГБОУ ВО «Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ), а также лаборатории «Онкологии, офтальмологии и биохимии животных» в рамках государственного задания. Объектом исследования явились 48 кошек с диагнозом посттравматическая саркома.

Клинические, морфологические, инструментальные исследования проведены на 48 кошек разных породных и половых групп с диагнозом посттравматическая саркома.

В работе использовали комплексный методологический подход, включающий: сбор анамнестических данных, клинический осмотр животного, исследование зоны патологического процесса. Окраска материала производилась гематоксилином и эозином (ГЭ). Проведена оценка митотического индекса (количество митотических фигур на 10 полей зрения [х400; площадь поля 0,237 мм^2]); установление наличия и степени воспаления, распространённости некроза, наличия многоядерных клеток, изъязвлений. Обращали внимание на наличие адъюванта в макрофагах в случаях постинъекционных сарком. Оценивали границы опухоли в патологическом материале.

Выявляли состояние края, где они присутствовали на срезах, окрашенных ГЭ. Края были измерены с точностью до 0,5 мм, а размер опухоли (только образцы для эксцизионной биопсии) – с точностью до 1 мм. Края считались «грязными», если опухолевые клетки соприкасались по крайней мере с одним краем, «спорными», если опухолевые клетки находились ближе 3 мм от края или если присутствовала

Таблица 1 – Митотический балл Количество митозов на 10 HPFs; x400

1	0–9
2	10–19
3	>19
Оценка некроза опухоли в процентах от площади опухоли	
1	Некроза нет
2	Равно или меньше 50%
3	Более 50%
Оценка воспаления	
1	Отсутствует, минимальный или очень слабый
2	От лёгкой до умеренной
3	Серьёзные
Общий балл гистологической оценки	
I	(низкий класс) Равно или меньше 3
II	(средний класс) 4 или 5
III	(высокий класс) 6 или более

только псевдокапсула, и «чистыми», если опухолевые клетки находились на расстоянии не менее 3 мм от края (включая ампутации конечностей и хвостов). Количество воспалительных клеток субъективно классифицировалось как: отсутствие, лёгкая, средняя или тяжёлая степень. Многоядерные клетки были субъективно классифицированы как отсутствующие, редкие, эпизодические или выраженные. Были оценены следующие показатели: митотический индекс, некроз опухоли и степень воспаления, присутствующего внутри опухоли. Сумма этих баллов даёт гистологическую оценку опухоли (таблица 1). Время выживания оценивалось с момента постановки первичного диагноза до даты наступления смерти/эвтаназии из-за заболевания, связанного с STS, или по другим причинам.

Полученные результаты обрабатывали статистически. Статистически значимые различия и сопряжённости между признаками и характером распределения данных совместимости определяли в сравниваемых группах, использовали непараметрический критерий W-критерий Шапиро-Уилка, U-критерий Манна–Уитни, коэффициент корреляции Спирмена и t–тест Стьюдента корреляции Спирмена. В программах «Microsoft Office Excel» 2016, «RStudio» версия 2023.03.1+446 на базе языка программирования «R» версия 3.3.0. в среде Windows 10 сформировали базы данных.

Результаты исследования и их обсуждение

Изучение выявления основных дифференциально-диагностических и морфологических критериев с целью прогнозирования состояния в ближайшем и отдалённом периоде у кошек с посттравматической саркомой.

Посттравматические саркомы кошек наблюдались в возрасте от 1 до18 лет – 48 особей (100% случаев), далее по возрастным группам: от 1 до 5 лет –4 особи (8,3% случаев), от 6 до10 лет – 21 особь (43,8% случаев), от 11 до 17 лет – 17 особей (35,4% случаев), от 18 и старше – 6 особей (12,5% случаев) (таблица 2), что коррелирует с литературными данными [6,8].

В наших исследованиях не выявлено половой предрасположенности. Установлено 11 некастрированных самцов (23% случаев), 13 кастрированных самцов (27% случаев), 10 некастрированных самок (20,8% случаев) и 14 кастрированных самок (29,2% случаев) (таблица 3). Наши результаты согласуются с данными Miller M.A. и Graf R. [7, 8].

Таблица 2 – Возрастная предрасположенность кошек с посттравматическими саркомами

Возраст, лет	Количество больных, в абсолютных величинах (голов)	Количество больных, %
1-5	4	8,3
6-10	21	43,8
11-17	17	35,4
18 и старше	6	12,5

Таблица 3 – Половой диморфизм у кошек с посттравматической саркомой

Пол	Количество больных в абсолютных величинах	Количество больных в %
Кастрированные самцы	13	27,0
Некастрированные самцы	11	23,0
Кастрированные самки	14	29,2
Некастрированные самки	10	20,8

Таблица 4 – Породная предрасположенность посттравматических сарком кошек

Порода	Количество больных в абсолютных величинах	Количество больных в %
Без породной предрасположенности	43	89,5
Сиамский	3	6,3
Сфинкс	1	2,1
Норвежская лесная	1	2,1

По породной предрасположенности, посттравматические саркомы чаще встречалось у беспородных кошек – 43 особи (89,5% случаев) (таблица 4). Наши данные согласуются с результатами, полученными у Miller M.A. и Graf R. [7, 8]. Но мы не смогли подтвердить исследования Но N.T., что у персидских, сиамских и бирманских и русских голубых кошек риск возникновения посттравматических сарком ниже [6].

В текущем исследовании наиболее частая встречающаяся анатомическая локализация – дорсальная межлопаточная область – наблюдалась у 22 особей (45,9% случаев); образования в области лопатки наблюдались у 10 особей (20,8% случаев); посттравматические саркомы в области подколенной складки встречались у 9 особей (18,8% случаев); образования в области лицевой части черепа наблюдались у 4 особей (8,4% случаев); в области пясти – у 2 особей (4,1% случаев) и в паховой области – у 1 особи (2% случаев) (таблица 5, рис. 1-4). Следует отметить, что наши данные немного расходятся с данными Miller M.A., где сообщалось о наиболее распространённых областях появления посттравматических сарком таких, как конечности и голова, а туловище занимает лишь следующую позицию. Однако в этом исследовании гистологически оценивались только фибросаркомы, и оно основывалось на североамериканской популяции кошек [7].

Локализация посттравматической саркомы имеет прогностическое значение: в местах, где невозможно иссечь образование с широким захватом, вероятность повторного рецидива значительно увеличивается.

Таблица 5 – Локализация посттравматических сарком кошек

Локализация	Количество больных в абсолютных величинах	Количество больных в %
Дорсальная межлопаточная область	22	45,9
Область лопатки	10	20,8
Область подколенной складки	9	18,8
Лицевая часть черепа	4	8,4
Область пясти	2	4,1
Паховая область	1	2,0

Рисунок 1 *– кошка метис 18 лет с посттравматичекой саркомой в области холки*

Рисунок 2 *– кошка метис 9 лет с посттравматической саркомой в области лопатки*

Рисунок 3 *– кошка метис 13 лет с посттравматичекой саркомой в области холки*

Рисунок 4 *– кошка метис 11 лет с посттравматичекой саркомой в области глаза*

Таблица 6 – Корреляция степени злокачественности с медианой выживаемости.

Степень злокачественности опухоли G	Медиана выживаемости в днях
G1	875
G2	523
G3	215

Таблица 7 – Корреляция степени злокачественности с медианой выживаемости

	Количество больных в абсолютных величинах	Количество больных, %	Медиана выживаемости
Воспалительный компонент	12	25,0	287
Некротический компонент	7	14,5	218
Некротический и воспалительный компонент	17	35,4	198

Была проведена гистологическая оценка 48 опухолей, их классификация показала, что существовала статистически значимая разница в медиане выживаемости между опухолями разных степеней злокачественности; для опухолей G1 (низкой степени злокачественности) медиана выживаемости составляла 875 дней, по сравнению с 523 днями для G2 (средней степени злокачественности) и 215 днями для G3 (высокой степени злокачественности) (таблица 6).

Также было обнаружено, что появление воспалительного и некротического компонента в гистологической картине имеет худший прогноз и более короткую медиану выживаемости (таблица 7), что также подтверждается данными Dobromylskyj M.J [14].

Интересное мнение есть у Porcellato I., он сообщает, что степень злокачественности посттравматических сарком, глубина инфильтрации в подлежащие ткани, границы хирургического края для пост-

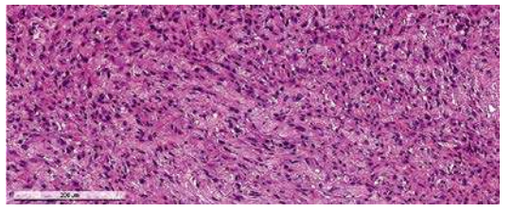


Рисунок 5 *– кошка метис 15 лет с посттравматичекой саркомой в области пясти. Фибросаркома*

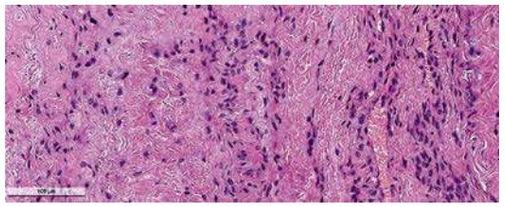


Рисунок 6 *– кошка метис 8 лет с посттравматичекой саркомой в области пясти. Фибросаркома*

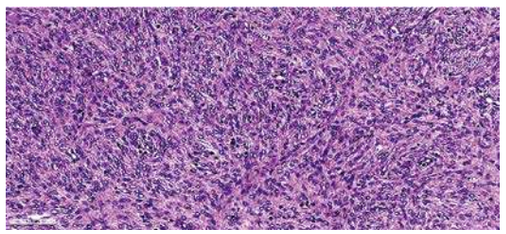


Рисунок 7 *– кошка метис 13 лет с посттравматичекой саркомой в области холки. Фибросаркома*

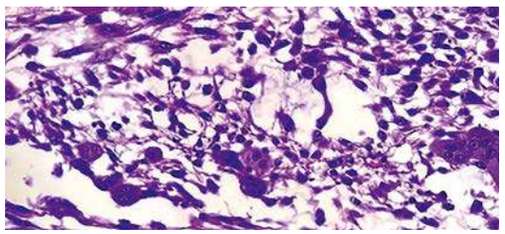


Рисунок 8 *– кошка метис 14 лет с посттравматичекой саркомой в области подколенной складки*

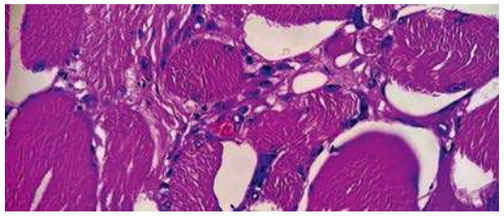


Рисунок 9 *– кошка метис 9 лет с посттравматической саркомой в области лопатки. Инвазия фибросаркомы в мышцы*

травматических сарком кошек не влияют на вероятность местного рецидива, в то время как размер опухоли и количество митозов были более значимыми в прогнозировании рецидива новообразования [11]. Мы не можем согласиться с данным мнением, т. к., по нашим данным, у 12 особей (25% случаев) при обнаружении гистологически подтверждённых грязных краёв опухоли и инвазии в подлежащие ткани обнаруживался рецидив посттравматической саркомы (рисунок 9).

Выводы

1. Породной и половой предрасположенности у кошек с посттравматической саркомой не выявлено.

2. Локализация посттравматической саркомы имеет прогностическое значение, в местах, где невозможно иссечь образование с широким захватом, значительно увеличивает вероятность повторного рецидива.

3. Наличие и степень внутриопухолевого некроза, наличие воспалительных очагов в опухоли и высокое количество митозов, скорее всего, имеют неблагоприятную прогностическую картину и значительно снижают медиану выживаемости пациентов, но для подтверждения этих данных необходимы дополнительные более масштабные исследования.

Список источников

1. *Dennis, M. M., McSporran, K. D., Bacon, N. J., et al. Prognostic factors for cutaneous and subcutaneous soft tissue sarcomas in dogs. Vet Pathol 2011; 48: 73–84.*
2. *Gross, T. L., Ihrke, P. J., Walder, E. J, et al. Skin diseases of the dog and cat. 2nd ed. Oxford: Blackwell, 2005.*
3. *Couto, S. S., Griffey, S. M., Duarte, P. C., et al. Feline vaccineassociated fibrosarcoma: morphological distinctions. Vet Pathol 2002; 39: 33–41.*
4. *Davidson, E. B., Gregory, C. R. and Kass, P. H. Surgical excision of soft tissue fibrosarcomas in cats. Vet Surg 1997; 26: 265–269.*
5. *Mauldin, G. N. Soft tissue sarcomas. Vet Clin North Am Small Anim Pract 1997; 27: 139–148.*
6. *Ho, N. T., Smith, K. C. and Dobromylskyj, M. J. Retrospective study of more than 9000 feline cutaneous tumours in the UK: 2006–2013. J Feline Med Surg 2018; 20: 128–134.*
7. *Miller, M. A., Nelson, S. L., Turk, J. R., et al. Cutaneous neoplasia in 340 cats. Vet Pathol 1991; 28: 389–395.*
8. *Graf, R, Grüntzig, K, Hässig, M, et al. Swiss Feline Cancer Registry: a retrospective study of the occurrence of tumours in cats in Switzerland from 1965 to 2008. J Comp Pathol 2015; 153: 266–277.*
9. *Bostock, D. E. Neoplasms of the skin and subcutaneous tissues in dogs and cats. Br Vet J 1986; 142: 1–19.*
10. *Jörge,r K. Skin tumors in cats. Occurrence and frequency in the research material (biopsies from 1984–1987) of the Institute for Veterinary Pathology, Zurich. Schweiz Arch Tierheilkd 1988; 130: 559–569.*
11. *Porcellato, I, Menchetti, L, Brachelente, C, et al. Feline injection-site Sarcoma: matrix remodelling and prognosis. Vet Pathol 2017; 54: 204–211.*
12. *McSporran, K. D. Histologic grade predicts recurrence for marginally excised canine subcutaneous soft tissue sarcomas. Vet Pathol 2009; 46: 928–933.*
13. *Trojani, M, Contesso, G, Rousse, J, et al. Soft-tissue sarcomas of adults; study of pathological prognostic variables and definition of a histopathological grading system. Int J Cancer 1984; 33: 37–42.*
14. *Melville, K, Smith, K. C. and Dobromylskyj, MJ. Feline cutaneous mast cell tumours: a UK-based study comparing signalment and histological features with long-term outcomes. J Feline Med Surg 2015; 17: 486–493.*
15. *O'Neill, D. G., Church, D. B., McGreevy, P. D., et al. Longevity and mortality of cats attending primary care veterinary practices in England. J Feline Med Surg 2015; 17: 125–133.*
16. *Graf, R, Grüntzig, K, Boo, G, et al. Swiss Feline Cancer Registry 1965–2008: the influence of sex, breed and age on tumour types and tumour locations. J Comp Pathol 2016; 154: 195–210.*
17. *Doddy, F. D., Glickman, L. T., Glickman, N. W., et al. Feline fibrosarcomas at vaccination sites and non-vaccination sites.J Comp Pathol 1996; 114: 165–174.*
18. *Coindre, J. M. Grading of soft tissue sarcomas: review and update. Arch Pathol Lab Med 2006; 130: 1448–1453.*
19. *Kuntz, C. A., Dernell, W. S., Powers, B. E., et al. Prognostic factors for surgical treatment of soft-tissue sarcomas in dogs: 75 cases (1986–1996). J Am Vet Med Assoc 1997; 211: 1147–1151.*
20. *Bacon, N. J., Dernell, W. S., Ehrhart, N, et al. Evaluation of primary-excision after recent inadequate resection of soft tissue sarcomas in dogs: 41 cases (1999–2004). J Am Vet Med Assoc 2007; 230: 548–554.*
21. *Simon, D, Ruslander, D. M., Rassnick, K. M., et al. Orthovoltage radiation and weekly low dose of doxorubicin for the treatment of incompletely excised soft-tissue sarcomas in 39 dogs. Vet Rec 2007; 160: 321–326.*
22. *Ettinger, S. N., Scase, T. J., Oberthaler, K. T., et al. Association of argyrophilic nucleolar organizing regions, Ki-67, and proliferating cell nuclear antigen scores with histologic grade and survival in dogs with soft tissue sarcomas: 60 cases (1996–2002). J Am Vet Med Assoc 2006; 228: 1053–1062.*
23. *McKnight, J. A., Mauldin, G. N., McEntee, M. C., et al. Radiation treatment for incompletely resected soft-tissue sarcomas in dogs. J Am Vet Med Assoc 2000; 217: 205–210*

Информация об авторе:

Курындина Анастасия Сергеевна – старший преподаватель кафедры болезней мелких домашних, лабораторных и экзотических животных

Information about the author:

Anastasia S. Kuryndina – senior lecturer of the department of diseases of small domestic, laboratory and exotic animals

Статья поступила в редакцию 16.07.2023; одобрена после рецензирования 23.07.2023; принята к публикации 25.08.2023.
The article was submitted 16.07.2023; approved after reviewing 23.07.2023; accepted for publication 25.08.2023.

Иппология и ветеринария. 2023. № 3(49). С. 48-56.
Hippology and Veterinary Medicine. 2023;3(49):48-56.

МОРФОЛОГИЯ

Научная статья
DOI: 10/52419/2225-1537/2023.3.48-56
УДК 611.136:616-073.75: 636.92

Чревная и краниальная брыжеечная артерии кролика

Былинская Дарья Сергеевна[1], Хватов Виктор Александрович[2]

[1, 2] Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины

[1] goldberg07@mail.ru https://orcid.org/0000-0001-9997-5630
[2] vitya-khvatov@yandex.ru https://orcid.org/0000-0001-5799-0816

Аннотация. Особенности ангиоархитектоники сосудистого русла органов брюшной полости имеют значительную вариабельность в пределах даже одного вида, поэтому являются объектом многих исследований. Знание анатомических особенностей хода и ветвления кровеносных сосудов имеет большое значение для хирургической практики, а учитывая выбранный вид животного, в том числе и для экспериментальной практики. Многие данные об особенностях кровоснабжения органов брюшной полости у кроликов носят описательный характер и не содержат морфометрических данных. Цель исследования – изучить особенности хода и ветвления чревной и краниальной брыжеечной артерий, дать морфометрическую характеристику основным артериальным магистралям и их ветвям. Материалом для исследования послужили трупы кроликов породы советская шиншилла, доставленные из частных хозяйств Ленинградской области в ФГБОУ ВО СПбГУВМ. Всего было исследовано девять животных, средний возраст которых составил пять месяцев, масса – 3,50 кг. Методами визуализации были выбраны тонкое анатомическое препарирование, морфометрия. В ходе исследования установлено, что у кроликов чревная артерия является источником кровоснабжения печени, селезёнки, желудка и части двенадцатиперстной кишки. Она отдаёт четыре ветви: селезёночную, печёночную, правую и левую желудочные артерии. Краниальная брыжеечная артерия является основной артериальной магистралью тонкой и части толстой кишок. Она отдаёт четыре ветви: поджелудочно-двенадцатиперстную артерию, общий ствол тощекишечных артерий, подвздошно-слепо-ободочную и среднюю ободочную артерии. Диаметр краниальной брыжеечной артерии превышает аналогичный показатель чревной артерии в 1,42 раза и составляет 2,34±0,16 мм. Самой крупной ветвью чревной артерии является левая желудочная артерия, краниальной брыжеечной – общий ствол тощекишечных артерий. Среди закономерностей ветвления артерий кишечной трубки у кролика следует отметить большое количество внутри – и межсистемных анастомозов.

© Былинская Д.С., Хватов В.А., 2023

Ключевые слова: чревная артерия, краниальная брыжеечная артерия, кролик, васкуляризация, брюшная аорта.
Для цитирования: Былинская, Д. С. Чревная и краниальная брыжеечная артерия кролика / Д. С. Былинская, В. А. Хватов // Иппология и ветеринария. 2023. № 3(49). С. 48-56. https://doi.org/10.52419/2225-1537.2023.3.48-56.

MORPHOLOGY

Original article

Celiac and cranial mesenteric arteries of rabbit

Darya S. Bylinskaya[1], Viktor A. Khvatov[2]

[1, 2] St. Petersburg State University of Veterinary Medicine

[1] goldberg07@mail.ru https://orcid.org/0000-0001-9997-5630
[2] vitya-khvatov@yandex.ru https://orcid.org/0000-0001-5799-0816

Abstract. The features of the angioarchitectonics of the vascular bed of the abdominal organs have significant variability within even one species, therefore they are the object of many studies. Knowledge of the anatomical features of the course and branching of blood vessels is important for surgical practice, and given the selected type of animal, including for experimental practice. Many data on the peculiarities of blood supply to the abdominal organs in rabbits are descriptive and do not contain morphometric data. The purpose of the study is to study the features of the course and branching of the abdominal and cranial mesenteric arteries, to give a morphometric characteristic of the main arterial highways and their branches. The material for the study was the corpses of rabbits of the Soviet Chinchilla breed, delivered from private farms of the Leningrad region to the SPbGUVM. A total of nine animals were examined, the average age of which was five months, weight – 3.50 kg. Fine anatomical dissection and morphometry were chosen as visualization methods. The study found that in rabbits, the abdominal artery is a source of blood supply to the liver, spleen, stomach and part of the duodenum. It gives off four branches: the splenic, hepatic, right and left gastric arteries. The cranial mesenteric artery is the main arterial highway of the small and part of the colon. It gives off four branches: the pancreatic-duodenal artery, the common trunk of the jejunal arteries, the iliac-blind-colon and the middle colon arteries. The diameter of the cranial mesenteric artery exceeds the similar index of the abdominal artery by 1.42 times and is 2.34 ± 0.16 mm. The largest branch of the abdominal artery is the left gastric artery, the cranial mesenteric artery is the common trunk of the jejunal arteries. Among the patterns of branching of the arteries of the intestinal tube in a rabbit, a large number of intra– and intersystem anastomoses should be noted.

Keywords: celiac artery, cranial mesenteric artery, rabbit, vascularization, abdominal aorta.
For citation: Bylinskaya, D. S. Celiac and cranial mesenteric arteries of rabbit / D. S. Bylinskaya, V. A. Khvatov // Hippology and Veterinary Medicine. 2023;3(49):48-56. https://doi.org/10.52419/2225-1537.2023.3.48-56.

Введение

Кролики являются представителями семейства Leporidae. Они широко используются для разведения с целью получения ценных шкурок и диетического мяса (убойный выход кролика в возрасте девяти месяцев составляет более 62%). Особое значение кролики имеют как экспериментальные модели при проведении научных исследований (фармакологических, хирургических и др.) [1-2].

Особенности ангиоархитектоники сосудистого русла органов брюшной полости имеют значительную вариабельность в пределах даже одного вида, поэтому являются объектом многих исследований. Знание анатомических особенностей хода и ветвления кровеносных сосудов имеет большое значение для хирургической практики, а учитывая выбранный вид животного, в том числе и для экспериментальной практики [3-8]. Многие данные по особенностям кровоснабжения органов брюшной полости у кроликов носят описательный характер и не содержат морфометрических данных.

Цель исследования – изучить особенности хода и ветвления чревной и краниальной брыжеечной артерий, дать морфометрическую характеристику основным артериальным магистралям и их ветвям.

Материалы и методы исследований

Материалом для исследования послужили трупы кроликов породы советская шиншилла, доставленные из частных хозяйств Ленинградской области в ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины». Всего было исследовано девять животных, средний возраст которых составил пять месяцев, масса – 3,50 кг. Методами визуализации были выбраны тонкое анатомическое препарирование, морфометрия.

Для тонкого анатомического препарирования проводили инъекцию сосудистого русла окрашенным латексом. Предварительно объекты исследования помещали в ёмкости с тёплой водой (42-45°С) для разогревания органов и тканей. Доступ к сосудистому руслу и инъецирование латекса осуществляли через грудную аорту в каудальном направлении. Далее трупы выдерживали при температуре 4°С в течение суток, затем помещали в 10% забуференный раствор формалина на 3-5 суток, а после подвергали тонкому анатомическому препарированию. Морфометрию сосудов проводили с использованием электронного штангенциркуля и стереоскопического микроскопа МБС-10 [9, 11-14].

При указании анатомических терминов использовали Международную ветеринарную анатомическую номенклатуру пятой редакции [10].

Результаты исследования и их обсуждения

Брюшная аорта (*aorta abdominalis*) является основной магистралью стенок и органов брюшной полости. Она располагается по телам последних грудных и всех поясничных позвонков, начинается от аортального отверстия (*hiatus aortae*) диафрагмы и оканчивается на уровне ответвления наружных подвздошных артерий (*a. iliaca externa*). Диаметр брюшной аорты у исследуемых кроликов составляет 3,81±0,25 мм.

Первой висцеральной ветвью брюшной аорты у кролика является чревная артерия (*a. celiaca*), которая ответвляется на уровне 12 грудного позвонка, сразу же за диафрагмой. Общий ствол чревной артерии диаметром 1,65±0,11 мм. Он дихотомически разделяется на две магистрали: первая служит источников кровоснабжения селезёнки и кардиальной части желудка (селезёночная и левая желудочная артерии); вторая – печени и пилорической части желудка (печёночная и правая желудочная артерии). Селезёночная артерия (*a. lienalis*) проходит вдоль медиальной поверхности селезёнки и по своему ходу отдаёт 7-9 интраорганных ветвей. Кроме этого несколько ветвей направляются к большой кри-

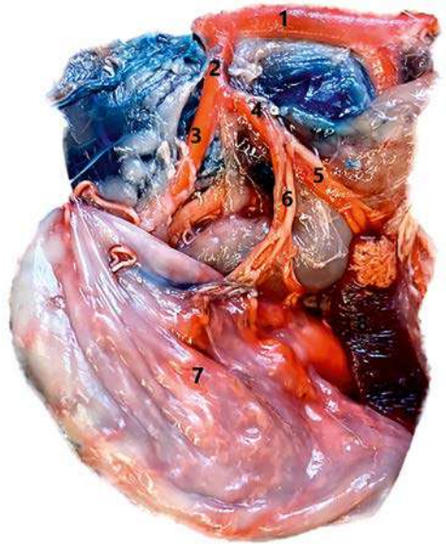


Рисунок 1 *– Чревная артерия кролика. Тонкое анатомическое препарирование. Инъекция сосудов латексом: 1 – брюшная аорта; 2 – чревная артерия; 3 – общий ствол печёночной и правой желудочной артерий; 4 – общий ствол селезёночной и левой желудочной артерий; 5 – селезёночная артерия; 6 – левая желудочная артерия; 7 – желудок; 8 – селезёнка*

Рисунок 2 *– Краниальная брыжеечная артерия кролика. Тонкое анатомическое препарирование. Инъекция сосудов латексом: 1 – краниальная брыжеечная артерия; 2 – поджелудочно-двенадцатиперстная артерия; каудальная поджелудочно-двенадцатиперстная артерия; 4 – тощекишечно-двенадцатиперстная артерия; 5 – ствол тощекишечных артерий; 6 – тощекишечные артерии; 7 – подвздошно-слепо-ободочная артерия*

визне желудка. Диаметр селезёночной артерии составляет 0,85±0,05 мм. Левая желудочная артерия (*a. gastrica sinistra*) направляется к кардиальной части желудка, где отдаёт от трёх до пяти ветвей в толщу стенки. Её диаметр составляет 1,18±0,09 мм. Печёночная артерия (*a. hepatica*), диаметром 1,13±0,07 мм, следует по малой кривизне желудка в сторону его пилорической части и далее в ворота печени. Следует отметить, что в одном случае из девяти мы наблюдали ответвление печёночной артерии от левой желудочной. Правая желудочная артерия (*a. gastrica dextra*), диаметром 0,77±0,05 мм, огибает пилорическую часть желудка и выходит на его большую кривизну. По своему ходу она отдаёт ветви в стенку желудка, а также ветвь к двенадцатиперстной кишке.

Каудальнее чревной артерии, на уровне первого поясничного позвонка, от брюшной аорты ответвляется крупный сосудистый ствол – краниальная брыжеечная артерия (*a. mesenterica cranialis*). Её диаметр в 1,42 раза превышает аналогичный показатель чревной артерии и составляет 2,34±0,16 мм. Как артериальная магистраль краниальная брыжеечная артерия участвует в васкуляризации тонкой и начальной части толстой кишок.

Первой ветвью, отходящей от краниальной брыжеечной артерии, является поджелудочно-двенадцатиперстная артерия (*a. pancreaticoduodenalis*). В месте отхождения её диаметр составляет 0,84±0,08 мм. Первоначально она следует в брыжейке двенадцатиперстной кишки 12,01±01,06 мм и разделяется на две ветви. Первая из них направляется вдоль брыжейки двенадцатиперстной кишки к пилорусу – каудальная поджелудочно-двенадцатиперстная артерия (*a. pancreaticoduodenalis caudalis*). По своему ходу, ещё в брыжейке кишки, она отдаёт ветви, которые, подходя к стенке кишки, разделяются на 4-5 интраорганных ветвей. Диаметр каудальной поджелудочно-двенадцатиперстной артерии составляет 0,86±0,04 мм. Второй ветвью поджелудочно-двенадцатиперстной артерии является тощекишечно-двенадцатиперстная артерия (*a. jejunoduodenalis*). Она проходит вдоль брыжеечного края конечной части двенадцатиперстной, начальной части тощей кишки и по магистральному типу отдаёт 9-10 ветвей в толщу стенки кишок.

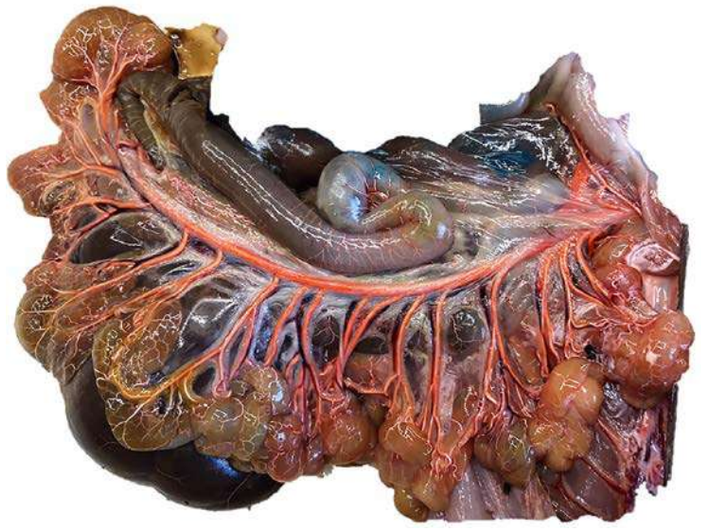


Рисунок 3 *– Тощекишечный ствол кролика. Тонкое анатомическое препарирование. Инъекция сосудов латексом*

Для васкуляризации тощей кишки от краниальной брыжеечной артерии общим стволом берут начало многочисленные тощекишечные артерии (*aa. jejunales*). Общий ствол тощекишечный артерий имеет диаметр 2,00±1,67 мм. Он следует вентрально в составе корня брыжейки тощей кишки. Общая протяжённость ствола составляет 11,50±1,82 см. Тощекишечные артерии в количестве 20-22 ответвляются по ходу от общего ствола и направляются к брыжеечному краю тощей кишки. Здесь каждая ветвь по дихотомическую типу разделяется на более мелкие ветви, которые анастомозируют друг с другом и формируют интрамуральное артериальное русло тощей кишки. Средний диаметр тощекишечной артерии составляет 0,62±0,04 мм.

Для кровоснабжения подвздошной и части толстой кишки от краниальной брыжеечной артерии отходит подвздошно-слепо-ободочная артерия (*a. ileocecocoloca*). Это короткий ствол, диаметром 1,48±0,06 мм. Она разделяется на две ветви: правую ободочную артерию (*a. colica dextra*), диаметром 0,71±0,05 мм, и слепоподвздошную артерию (*a. ileocecalis*), диаметром 1,11±0,08 мм.

Последней ветвью краниальной брыжеечной артерии является средняя ободочная артерия (*a. colica media*). Она следует краниовентрально до поперечного колена ободочной кишки и разделяется на две ветви, которые проходят вдоль брыжеечного края и анастомозируют с артериями ободочной кишки. Диаметр средней ободочной артерии составляет 0,75±0,06 мм.

Выводы

В ходе исследования установлено, что у кроликов чревная артерия является источником кровоснабжения печени, селезёнки, желудка и части двенадцатиперстной кишки. Она отдаёт четыре ветви: селезёночную, печёночную, правую и левую желудочные артерии. Краниальная брыжеечная артерия является основной артериальной магистралью тонкой и части толстой кишок. Она отдаёт четыре ветви: поджелудочно-двенадцатиперстную артерию, общий ствол тощекишечных артерий, подвздошно-слепо-ободочную и среднюю ободочную артерии. Диаметр краниальной брыжеечной артерии превышает аналогичные показатель чревной артерии в 1,42 раза и составляет 2,34±0,16 мм. Самой крупной ветвью чревной артерии является левая желудочная артерия, краниальной брыжеечной – общий ствол тощекишечных артерий. Среди закономерностей ветвления артерий кишечной трубки у кролика следует отметить большое количество внутри– и межсистемных анастомозов.

Список источников

1. *Селезнев, С. А. Комплексная оценка кровообращения в экспериментальной патологии / С. А. Селезнев, С. М. Вашетина, Г. С. Мазуркевич. – Ленинград: «Медицина», 1976. – 207 с.*
2. *Зеленевский, Н. В. Анатомия и физиология животных: учебник / Н. В. Зеленевский, М. В. Щипакин, К. Н. Зеленевский; под общ. ред. Н.В. Зеленевского. – 3-е издание, стереотипное. – Санкт-Петербург: Издательство «Лань», 2019. – 368 с.*
3. *Слесаренко, Н. А. Анатомия интегрирующих систем животных: сердечно-сосудистая, эндокринная и нервная / Н. А. Слесаренко, Г. А. Ветошкина, Е. О. Широкова. – Москва: ООО « ЭйБи-Эс», 2017. – 122 с.*
4. *Ильина, О. П. Артериальное русло селезёнки байкальской нерпы в возрастном аспекте / О. П. Ильина, Н. И. Рядинская, С. А. Сайванова, В. Н. Тарасевич // Вестник ИрГСХА. – 2017. – № 80. – С. 35-44.*

5. Особенности кровоснабжения многокамерного желудка козы англо-нубийской породы / М. В. Щипакин, Н. В. Зеленевский, 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.
6. Источники кровоснабжения печени кошки домашней / А. В. Прусаков, Н. В. Зеленевский, М. В. Щипакин [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2017. – № 2. – С. 123-125.
7. Морфология желудка кролика породы немецкий великан / М. В. Щипакин, Н. В. Зеленевский, А. В. Прусаков, Д. С. Былинская // Материалы международной научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГАВМ, Санкт-Петербург, 22–26 января 2018 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, 2018. – С. 110-112.
8. 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.
9. Метод билатеральной рентгенографической визуализации сосудистого русла объёмных органов позвоночных животных / К. Н. Зеленевский, Н. В. Зеленевский, М. В. Щипакин [и др.] // Иппология и ветеринария. – 2018. – № 4(30). – С. 81-84.
10. Зеленевский, Н. В. Международная ветеринарная анатомическая номенклатура на латинском и русском языках. Nomina Anatomica Veterinaria. (пятая редакция): Учебники для вузов. Специальная литература / Н. В. Зеленевский; пер. и рус. терминология Н. В. Зеленевского. – Санкт-Петербург: Издательство «Лань», 2013. – 400 с.
11. Полянская, А. И. Вазорентгенография желудка у однодневных поросят породы йоркшир / А. И. Полянская, М. В. Щипакин // Реализация приоритетных программ развития АПК : Сборник научных трудов по итогам X Международной научно-практической конференции, посвященная памяти заслуженного деятеля науки РФ и КБР, профессора Бориса Хажмуратовича Жерукова, Нальчик, 24–26 ноября 2022 года. Том Часть I. – Нальчик: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В. М. Кокова», 2022. – С. 222-224.
12. Мельников, С. И. Особенности хода и ветвления артериального русла многокамерного желудка овец эдильбаевской породы / С. И. Мельников, М. В. Щипакин // Современное состояние и перспективы развития ветеринарной и зоотехнической науки: Материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Чебоксары, 29 октября 2020 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2020. – С. 293-296.
13. Мельников, С. И. Артериальное кровоснабжение сычуга овец эдильбаевской породы / С. И. Мельников, М. В. Щипакин // Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 15-летию со дня образования института биотехнологии и ветеринарной медицины «Актуальные вопросы развития аграрной науки», Тюмень, 12 октября 2021 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 248-250.
14. Патент № 2530159 C1 Российская Федерация, МПК A61K 49/04, A01N 1/02. Способ изготовления рентгеноконтрастной массы для вазорентгенографии при посмертных исследованиях животных: № 2013117666/13: заявл. 16.04.2013: опубл. 10.10.2014 / М. В. Щипакин, А. В. Прусаков, Д. С. Былинская, С. А. Куга; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины» (ФГБОУ ВПО СПБГАВМ).

References

1. Seleznev, S. A. Kompleksnaya ocenka krovoobrashcheniya v eksperimental'noj patologii / S. A. Seleznev, S. M. Vashetina, G. S. Mazurkevich. – Leningrad: "Medicina", 1976. – 207 s.
2. Zelenevskij, N. V. Anatomiya i fiziologiya zhivotnyh: uchebnik / N. V. Zelenevskij, M. V. Shchipakin, K. N. Zelenevskij; pod obshch. red. N.V. Zelenevskogo. – 3-e izdanie, stereotipnoe. – Sankt-Peterburg: Izdatel'stvo "Lan'", 2019. – 368 s.
3. Slesarenko, N. A. Anatomiya integriruyushchih sistem zhivotnyh: serdechno-sosudistaya, endokrinnaya i nervnaya / N. A. Slesarenko, G. A. Vetoshkina, E. O. SHirokova. – Moskva: OOO "EjBiEs", 2017. – 122 s.
4. Il'ina, O. P. Arterial'noe ruslo selezenki Bajkal'skoj nerpy v vozrastnom aspekte / O. P. Il'ina, N. I. Ryadinskaya, S. A. Sajvanova, V. N. Tarasevich // Vestnik IrGSKHA. – 2017. – № 80. – S. 35-44.
5. Osobennosti krovosnabzheniya mnogokamernogo zheludka kozy anglo-nubijskoj porody / M. V. Shchipakin, N. V. Zelenevskij, D. S. Bylinskaya, YU. YU. Barteneva, D. V. Vasil'ev. A. S. Stratonov, V. A. Hvatov // Sovremennye problemy morfologii: Materialy nauchnoj konferencii, posvyashchennoj 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.
6. Istochniki krovosnabzheniya pecheni koshki domashnej / A. V. Prusakov, N. V. Zelenevskij, M. V. Shchipakin [i dr.] // Voprosy normativno-pravovogo regulirovaniya v veterinarii. – 2017. – № 2. – S. 123-125.
7. Morfologiya zheludka krolika porody nemeckij velikan / M. V. Shchipakin, N. V. Zelenevskij, A. V. Prusakov, D. S. Bylinskaya // Materialy mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii professorsko-prepodavatel'skogo sostava, nauchnyh sotrudnikov i aspirantov SPbGAVM, Sankt-Peterburg, 22–26 yanvarya 2018 goda. – Sankt-Peterburg: Sankt-Peterburgskaya gosudarstvennaya akademiya veterinarnoj mediciny, 2018. – S. 110-112.
8. Universal'nye metodiki izucheniya arterial'noj sistemy zhivotnyh / 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-prakticheskoj konferencii s mezhdunarodnym uchastiem, Moskva, 14–16 oktyabrya 2019 goda. – Moskva: Federal'noe gosudarstvennoe byudzhetnoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego obrazovaniya «Moskovskaya gosudarstvennaya akademiya veterinarnoj mediciny i biotekhnologii – MVA imeni K.I. Skryabina», 2019. – S. 66-70.
9. Metod bilateral'noj rentgenograficheskoj vizualizacii sosudistogo rusla ob"yomnyh organov pozvonochnyh zhivotnyh / K. N. Zelenevskij, N. V. Zelenevskij, M. V. Shchipakin [i dr.] // Ippologiya i veterinariya. – 2018. – № 4(30). – S. 81-84.
10. 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.
11. Polyanskaya, A. I. Vazorentgenografiya zheludka u odnodnevny`x porosyat porody` jorkshir / A. I. Polyanskaya, M. V. Shchipakin // Realizaciya prioritetny`x programm razvitiya APK: Sbornik nauchny`x trudov po itogam X Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, posvyashhennaya pamyati zasluzhennogo deyatelya nauki RF i KBR, professora Borisa Xazhmuratovicha Zherukova, Nal`chik, 24–26 noyabrya 2022 goda. Tom Chast` I. – Nal`chik: Federal`noe gosudarstvennoe byudzhetnoe obrazovatel`noe uchrezhdenie vy`sshego obrazovaniya "Kabardino-Balkarskij gosudarstvenny`j agrarny`j universitet imeni V.M. Kokova", 2022. – S. 222-224.
12. Mel`nikov, S. I. Osobennosti xoda i vetvleniya arterial`nogo rusla mnogokamernogo zheludka ovecz e`dil`baevskoj porody` / S. I. Mel`nikov, M. V. Shhipakin // Sovremennoe sostoyanie i perspektivy` razvitiya veterinarnoj i zootexnicheskoj nauki: Materialy` Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii s mezhdunarodny`m uchastiem, Cheboksary`, 29 oktyabrya 2020 goda. – Cheboksary`: Chuvashskij gosudarstvenny`j agrarny`j universitet, 2020. – S. 293-296.

13. *Mel`nikov, S. I. Arterial`noe krovosnabzhenie sychuga ovecz e`dil`baevskoj porody` / S. I. Mel`nikov, M. V. Shhipakin // Sbornik materialov Vserossijskoj (nacional`noj) nauchno-prakticheskoj konferencii, posvyashhennoj 15-letiyu so dnya obrazovaniya instituta biotexnologii i veterinarnoj mediciny` «Aktual`ny`e voprosy` razvitiya agrarnoj nauki», Tyumen`, 12 oktyabrya 2021 goda. – Tyumen`: Gosudarstvenny`j agrarny`j universitet Severnogo Zaural`ya, 2021. – S. 248-250.*
14. *Patent № 2530159 C1 Rossijskaya Federaciya, MPK A61K 49/04, A01N 1/02. Sposob izgotovleniya rentgenokontrastnoj massy` 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 byudzhetnoe obrazovatel`noe uchrezhdenie vy`sshego professional`nogo obrazovaniya "Sankt-Peterburgskaya gosudarstvennaya akademiya veterinarnoj mediciny`" (FGBOU VPO SPBGAVM).*

Информация об авторах:
Былинская Дарья Сергеевна – кандидат ветеринарных наук, доцент, доцент кафедры 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, associate professor of the department of animal anatomy
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 10.07.2023; одобрена после рецензирования 23.07.2023;
принята к публикации 25.08.2023..
The article was submitted 10.07.2023; approved after reviewing 23.07.2023;
accepted for publication 25.08.2023..

Иппология и ветеринария. 2023. № 3(49). С. 57-64.
Hippology and Veterinary Medicine. 2023;3(49):57-64.

МОРФОЛОГИЯ

Научная статья
DOI: 10/52419/2225-1537/2023.3.57-64
УДК 611.717: 599.365.2

Анатомические особенности строения проксимальных звеньев грудной конечности ежа обыкновенного

Глушонок София Сергеевна[1], Щипакин, Михаил Валентинович[2]

[1, 2] Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины

[1] sunflower.92@mail.ru https://orcid.org/0000-0002-8972-4376
[2] m.shchipakin@yandex.ru https://orcid.org/0000-0002-2960-3222

Аннотация. Ёж обыкновенный – довольно быстро передвигающееся животное, несмотря на свою неуклюжесть и довольно малые размеры тела, всего 25–30 см, он способен развивать скорость до 180 метров в минуту. Обыкновенный ёж очень хорошо плавает и прыгает. При ходьбе и беге ступает на землю всей ступнёй. Когда ежи чувствуют угрозу или тревогу, они сворачиваются в клубок, чтобы защитить себя и отпугнуть хищников. В таком свёрнутом виде ежи гораздо менее привлекательны для лис и других опасных животных. Когда они сворачиваются, все их шипы направлены наружу, что также защищает их лицо, конечности и живот, потому что эти области покрыты мехом. Исследования проводили на кафедре анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины». Для изучения анатомических особенностей строения проксимальных звеньев грудной конечности ежа обыкновенного, было получено пять трупов ежа обыкновенного из лесничества Ленинградской области. Все представители данного вида были половозрелого возраста, средний вес составлял – 798,15±15,32 г. Кости грудной конечности ежа обыкновенного были получены нами после применения общепринятой методики мацерации мягких тканей, с последующей механической очисткой, обезжириванием, отбеливанием и высушиванием. Морфометрию костей грудной конечности проводили с использованием штангенциркуля марка Tamo professional с ценой деления 0,01 мм. В результате проведённого исследования были установлены, анатомические особенности строения проксимальных звеньев грудной конечности ежа обыкновенного. Проведена морфометрия пояса грудной конечности, плеча и предплечья. Полученные нами данные могут быть использованы ветеринарными специалистами, работающими с экзотическими животными, в клинической и хирургической практиках. Также полученные данные будут полезны в сравнительной морфологии млекопитающих.

© Глушонок С. С., Щипакин М. В., 2023

Ключевые слова: ёж, грудная конечность, ключица, лопатка, плечо, предплечье, морфология, анатомия.

Для цитирования: Глушонок С. С., Щипакин М. В. Анатомические особенности строения проксимальных звеньев грудной конечности ежа обыкновенного // Иппология и ветеринария. 2023. № 3(49). С. 57-64. https://doi.org/10.52419/2225-1537.2023.3.57-64.

MORPHOLOGY

Original article

Anatomical features of the structure of the proximal links of the thoracic limb of the common hedgehog

Sophia S. Glushonok[1], Mikhail V. Shchipakin[2]

[1, 2] St. Petersburg State University of Veterinary Medicine

[1] sunflower.92@mail.ru https://orcid.org/0000-0002-8972-4376
[2] m.shchipakin@yandex.ru https://orcid.org/0000-0002-2960-3222

Abstract. The common hedgehog is a fairly fast–moving animal, despite its clumsiness and rather small body size, only 25-30 cm, it is able to reach speeds of up to 180 meters per minute. An ordinary hedgehog swims and jumps very well. When walking and running, he steps on the ground with his whole foot. When hedgehogs feel threatened or anxious, they curl up into a ball to protect themselves and scare off predators. In this folded form, hedgehogs are much less attractive to foxes and other dangerous animals. When they curl up, all of their spikes point outward, which also protects their face, limbs, and abdomen because these areas are covered with fur. The research was carried out at the Department of Animal Anatomy of the St. Petersburg State University of Veterinary Medicine. To study the anatomical features of the structure of the proximal links of the thoracic limb of the common hedgehog, five corpses of the common hedgehog from the forestry of the Leningrad region were obtained. All representatives of this species were of mature age, the average weight was – 798.15 ±15.32 g. The bones of the thoracic limb of the common hedgehog were obtained by us after applying the generally accepted technique of soft tissue maceration, followed by mechanical cleaning, degreasing, bleaching and drying. Morphometry of the bones of the thoracic limb was performed using a Tamo professional caliper with a division price of 0.01 mm. As a result of the study, anatomical features of the structure of the proximal links of the thoracic limb of the common hedgehog were established. Morphometry of the thoracic limb girdle, shoulder and forearm was performed. The data obtained by us can be used by veterinary specialists working with exotic animals in clinical and surgical practices. Also, the data obtained will be useful in the comparative morphology of mammals.

Keywords: hedgehog, thoracic limb, clavicle, scapula, shoulder, forearm, morphology, anatomy.

For citation: Glushonok S. S., Shchipakin M. V. Anatomical features of the structure of the proximal links of the thoracic limb of the common hedgehog // Hippology and Veterinary Medicine. 2023;3(49):57-64. https://doi.org/10.52419/2225-1537.2023.3.57-64.

Введение

Ёж обыкновенный (*Erinaceus europaeus)* – довольно быстро передвигающееся животное, несмотря на свою неуклюжесть и довольно малые размеры тела, всего 25–30 см, он способен развивать скорость до 180 метров в минуту. Обыкновенный ёж очень хорошо плавает и прыгает. При ходьбе и беге ступает на землю всей ступнёй. Когда ежи чувствуют угрозу или тревогу, они сворачиваются в клубок, чтобы защитить себя и отпугнуть хищников. В таком свёрнутом виде ежи гораздо менее привлекательны для лис и других опасных животных. Когда они сворачиваются, все их шипы направлены наружу, что также защищает их лицо, конечности и живот, потому что эти области покрыты мехом [1, 2].

Цель исследования – изучить анатомические особенности строения проксимальных звеньев грудной конечности ежа обыкновенного, а также провести морфометрию этой области и проанализировать полученные данные.

Материалы и методы исследований

Исследования проводили на кафедре анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины». Для изучения анатомических особенностей строения проксимальных звеньев грудной конечности ежа обыкновенного, было получено пять трупов этих животных из лесничества Ленинградской области. Все представители данного вида были половозрелого возраста, средний вес составлял – 798,15±15,32 г. Кости грудной конечности ежа обыкновенного были получены нами после применения общепринятой методики мацерации мягких тканей, с последующей механической очисткой, обезжириванием, отбеливанием и высушиванием. Морфометрию костей грудной конечности проводили с использованием штангенциркуля марка Tamo professional с ценой деления 0,01 мм. Для изучения особенностей строения костей грудной конечности был осуществлен комплекс общепринятых анатомических методик, включающий тонкое анатомическое препарирование, фотографирование [3-11].

Результаты эксперимента и их обсуждение

В ходе нашего исследования мы установили, что в проксимальные звенья грудной конечности у ежа обыкновенного входят следующие костные структуры – ключица, лопатка, плечевая, лучевая и локтевая кости.

Ключица (*clavicula*) – у ежа обыкновенного представляет собой тонкую вытянутую кость, изогнутую в дорсальном направлении. Ключица соединяет грудину с лопаткой. Длина данной кости составляет в среднем 22,35±2,20 мм. Ключица состоит из тела и двух концов: медиального (грудинного) и латерального (акромиального). Латеральный конец ключицы соединяется с акромионом лопатки с помощью тонкого хрящевого диска диаметром 3,05±0,30 мм. Также хрящевой диск находится и на медиальном конце ключицы, он образует прокоракодный хрящ диаметром 3,69±0,35 мм.

Лопатка (*scapula*) – имеет форму треугольной пластинки, которая мышцами связана с осевым скелетом. На лопатке имеется расширенное округлое основание, направленное дорсально, длина которого в среднем составляет 18,11±0,20 мм. На основание имеется лопаточный хрящ, шириной – 3,56±0,30 мм. Лопатка ежа обыкновенного имеет два края: каудальный – длиной 32,12±0,30 мм и краниальный – длиной 31,05±0,30 мм. Отходя от основания лопатки, они формируют каудальный и краниальные углы.

Мы установили, что на лопатке у ежа обыкновенного имеются две поверхности: латеральная и рёберная (медиальная). Латеральная поверхность разделена лопаточной осью длиной 23,56±0,25 мм, на две ямки: предостную и заостную. Предостная ямка в вентральной части имеет ширину 4,13±0,40 мм, а в дорсальной части – 10,06±1,05 мм. Заостная ямка в вентральной части имеет ши-

рину 3,12±0,30 мм, а в дорсальной части – 6,08±0,60 мм. В области шейки лопатки ось начинает выступать, образуя акромион длиной 9,03±0,90 мм и шириной 4,45±0,40 мм. Акромион отделяется от лопатки глубокой вырезкой длиной 7,55±0,70 мм. От нижнего конца акромиона отходит небольшой заднеакромиальный отросток длиной 3,01±0,30 мм. На рёберной поверхности лопатки формируется неглубокая подлопаточная ямка длина, которой составляет в среднем 15,21±1,55 мм, она необходима для закрепления одноимённой мышцы. В дорсальном направлении ямка ограничена зубчатой линией, дорсально от неё располагается зубчатая поверхность, которая получила наибольшее развитие на краниальном углу лопатки. Проксимальная половина краниального края лопатки выпуклая, а в дистальном направлении располагается суставная впадина диаметром 4,23±0,40 мм. Дистальнее от суставной впадины располагается бугорок лопатки длиной 4,28±0,40 мм, к нему прикрепляется двуглавая мышца плеча.

Плечевая кость (*humerus*) – у ежа обыкновенного в виде трубчатой кости, длина которой в среднем составляет 37,16±3,50 мм. Плечевая кость в локомоции данного животного является важным рычагом при движении. На плечевой кости различают средний участок – диафиз (тело) и два конца – проксимальный и дистальный (эпифизы). Проксимальный конец направлен в сторону лопатки и образует с ней плечевой сустав. Проксимальный эпифиз несёт на себе головку плечевой кости диаметром 11,91±1,10 мм. Поверхность головки покрыта гиалиновым хрящом, головка переходит в тело, формируя слабовыраженную шейку плечевой кости диаметром 9,15±0,90 мм. Под головкой плечевой кости располагаются возвышения и шероховатости для закрепления мышц и связок. С латеральной поверхности располагается большой бугорок, он развит незначительно и возвышается всего на – 1,54±0,10 мм, не выступая над поверхностью головки. На краниальной поверхности имеется межбугорковый желоб, для прохождения сухожилия двуглавой мышцы плеча. С медиальной поверхности от малого бугорка плечевой кости опускается слабо выраженный гребень малого бугорка, который заканчивается большой круглой шероховатостью диаметром – 5,11±0,55 мм. Дистальный эпифиз плечевой кости имеет ширину 11,09±1,10 мм, обращён в сторону костей предплечья и формирует с ними локтевой сустав. На дистальном конце расположен блок плеча, который поставлен поперечно. Краниально блок ограничен хорошо развитой лучевой ямкой диаметром – 6,02±0,60 мм, а на каудальной поверхности кости – локтевой ямкой диаметром 5,24±0,50 мм. Между собой обе ямки разделены тонкой костной пластинкой. На латеральном и медиальном концах блока располагается по небольшой связочной ямке, на которых берут своё начало боковые связки локтевого сустава. Выше связочных ямок лежат мышечные бугры для закрепления мышц разгибателей и сгибателей запястного сустава и суставов пальцев.

Лучевая кость (*radius*) – у ежа обыкновенного округлая слабоизогнутая трубчатая длиной 31,24±3,00 мм. Эта кость имеет проксимальный и дистальный эпифизы, между которыми лежит тело (диафиз). Проксимальный эпифиз образует головку лучевой кости диаметром 5,11±0,50 мм. На головке имеется неглубокая вытянутая ямка головки длиной 3,87±0,40 мм. Данная ямка ограничена суставной окружностью. На краниальном крае располагается венечный отросток длиной 1,15±0,10 мм, который входит в лучевую ямку на плечевой кости, при максимально согнутом локтевом суставе. Латерально и медиально под головкой располагаются связочные бугры. Головка лучевой кости отделяется от тела шейкой лучевой кости, диаметр которой составляет 3,02±0,30 мм. Дистальнее шейки на краниолатеральной поверхности располагается шероховатость лучевой кости, её протяжённость составляет 2,55±0,20 мм, на ней оканчивается двуглавая мышца плеча. Тело лучевой кости слегка изогнуто, на нём имеются краниальная и каудальная поверхности, а также латеральный и медиальный края. Дистальный эпифиз является блоком лучевой кости, на блоке имеется неровная суставная поверхность длиной 6,02±0,60 мм, она необходима для соединения с костями запястья. Она ограничена от тела кости поперечным гребнем длиной 6,37±0,60 мм. На медиальной поверхности блока формируется небольшой медиальный шиловидный отросток длиной 1,63±0,20 мм.

Локтевая кость (*ulna*) – у ежа обыкновенного располагается на всём протяжении лучевой кости. Она имеет длину 39,65±3,50 мм. Проксимальный участок достаточно сильно выступает над локтевым суставом, образуя локтевой отросток длиной 8,39±0,80 мм. Он служит точкой прикрепления трёхглавой мышцы плеча. Верхний конец отростка формирует локтевой бугор диаметром 6,07±0,60 мм. Медиальная поверхность локтевого отростка слегка вогнута, а латеральная выпуклая. На краниальном крае локтевого отростка находится крючковидный отросток длиной 1,01±0,10 мм, под ним располагается блоковая вырезка глубиной 3,02±0,30 мм, которая необходима для сочленения с блоком плечевой кости. Чуть ниже располагается лучевая вырезка, у неё очень узкая дугообразная сустав-

Рисунок 1 *– Проксимальные звенья грудной конечности ежа обыкновенного:*
1 – предостная ямка лопатки; 2 – заостная ямка лопатки; 3 – акромион;
4 – ключица; 5 – проксимальный эпифиз плечевой кости; 6 – диафиз плечевой кости;
7 – дистальный эпифиз плечевой кости; 8 – локтевой отросток;
9 – локтевая кость; 10 – лучевая кость

ная поверхность длиной – 2,31±0,20 мм, для соединения с плечевой костью. Тело локтевой кости немного сплюснуто краниокаудально. Дистально переходит в эпифиз, на медиальной поверхности располагается суставная поверхность для соединения суставом с дистальным эпифизом лучевой кости. Дистальный конец локтевой кости выступает вниз, в виде латерального шиловидного отростка длиной 1,09±0,20 мм, имеется суставная поверхность диаметром 6,12±0,60 мм, которая служит для соединения с костями запястья.

Выводы

В результате проведённого исследования были установлены анатомические особенности строения проксимальных звеньев грудной конечности ежа обыкновенного. Проведена морфометрия пояса грудной конечности, плеча и предплечья. Полученные нами данные могут быть использованы ветеринарными специалистами, работающими с экзотическими животными, в клинической и хирургической практиках. Также полученные данные будут полезны в сравнительной морфологии млекопитающих.

Список источников

1. *Кассал, Б. Ю. Еж обыкновенный / Б. Ю. Кассал // Энциклопедия Омской области: в 2 томах. Том 1. – Омск: Омское книжное издательство, 2010. – С. 336.*
2. *Акимов, В. А. Обыкновенный еж Erinaceus europaeus Linnaeus / В. А. Акимов, В. Н. Большаков, Г. А. Воронов // Красная книга Среднего Урала (Свердловская и Пермская области): Редкие и находящиеся под угрозой исчезновения виды животных и растений / Институт экологии растений и животных УрО РАН; Пермский государственный национальный исследовательский университет; Свердловский областной комитет по охране природы; Пермский областной комитет по охране природы. – Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 1996. – С. 12.*
3. *Щипакин, М. В. Анатомия скелета плеча и предплечья у собак породы бассет хаунд / М. В. Щипакин, С. В. Вирунен, А. В. Прусаков, Д. С. Былинская // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2016. – № 3(50). – С. 114-119. – DOI 10.17238/issn2071-2243.2016.3.114.*
4. *Копейкина, М. Ю. Анатомия костей плечевого пояса свиней пород ландрас и йоркшир / М. Ю. Копейкина, 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. Том I. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – С. 295-298.*
5. *Васильев, Д. В. Мышцы локтевого сустава лисицы породы Бастард / Д. В. Васильев, В. А. Хватов, М. В. Щипакин // Международный вестник ветеринарии. – 2022. – № 1. – С. 116-119. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2022.1.116.*
6. *Маленьких, Н. А. Морфометрические особенности скелета грудной конечности кошки породы Манчкин / Н. А. Маленьких // Материалы 77-й международной научной конференции молодых ученых и студентов СПбГУВМ, посвященной 80-летию прорыва блокады Ленинграда, Санкт-Петербург, 03–10 апреля 2023 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2023. – С. 157-159.*
7. *Былинская, Д. С. Морфология и морфометрия костей плечевого пояса, звеньев стило– и зейгоподия грудной конечности выдры речной (Lutra Lutra) / Д. С. Былинская, Н. В. Зеленевский [и др.] // Иппология и ветеринария. – 2017. – № 3(25). – С. 53-58.*
8. *Глушонок, С. С. Васкуляризация плеча и предплечья крупного серого гуся / С. С. Глушонок, Д. С. Былинская, В. А. Хватов // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2023. – № 1. – С. 119-122. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2023.1.119.*

9. *Глушонок, С. С. Локомоция крыла крупного серого гуся / С. С. Глушонок // Актуальные вопросы ветеринарной медицины и лабораторной диагностики : материалы международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения профессора В.В. Рудакова, Санкт-Петербург, 25–26 мая 2023 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2023. – С. 93-96.*
10. *Васильев, Д. В. Мышцы плечевого пояса лисицы породы Бастард / Д. В. Васильев, В. А. Хватов, Ю. Ю. Бартенева, А. С. Стратонов // Международный вестник ветеринарии. – 2021. – № 4. – С. 121-124. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2021.4.121.*
11. *Стратонов, А. С. Анатомия плечевого сустава собаки при проведении артроскопии / А. С. Стратонов, Д. В. Васильев, С. С. Глушонок, Ю. Ю. Бартенева // Материалы национальной научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГУВМ, Санкт-Петербург, 24–28 января 2022 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2022. – С. 67-69.*

References

1. *Kassal, B. Yu. Ezh oby`knovenny`j / B. Yu. Kassal // E`nciklopediya Omskoj oblasti: v 2 tomax. Tom 1. – Omsk: Omskoe knizhnoe izdatel`stvo, 2010. – S. 336.*
2. *Akimov, V. A. Oby`knovenny`j ezh Erinaceus europaeus Linnaeus / V. A. Akimov, V. N. Bol`shakov, G. A. Voronov // Krasnaya kniga Srednego Urala (Sverdlovskaya i Permskaya oblasti): Redkie i naxodyashhiesya pod ugrozoj ischeznoveniya vidy` zhivotny`x i rastenij / Institut e`kologii rastenij i zhivotny`x UrO RAN; Permskij gosudarstvenny`j nacional`ny`j issledovatel`skij universitet; Sverdlovskij oblastnoj komitet po oxrane prirody`; Permskij oblastnoj komitet po oxrane prirody`. – Ekaterinburg: Izdatel`stvo Ural`skogo universiteta, 1996. – S. 12.*
3. *Shhipakin, M. V. Anatomiya skeleta plecha i predplech`ya u sobak porody` basset xaund / M. V. Shhipakin, S. V. Virunen, A. V. Prusakov, D. S. By`linskaya // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2016. – № 3(50). – S. 114-119. – DOI 10.17238/issn2071-2243.2016.3.114.*
4. *Kopejkina, M. Yu. Anatomiya kostej plechevogo poyasa svinej porod landras i jorkshir / M. Yu. Kopejkina, M. V. Shhipakin // Agrarnoe obrazovanie i nauka – v razvitii zhivotnovodstva: Materialy` Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, posvyashhennoj 70-letiyu zasluzhennogo 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. Tom I. – Izhevsk: Izhevskaya gosudarstvennaya sel`skoxozyajstvennaya akademiya, 2020. – S. 295-298.*
5. *Vasil`ev, D. V. My`shcy loktevogo sustava lisicy porody` Bastard / D. V. Vasil`ev, V. A. Xvatov, M. V. Shhipakin // Mezhdunarodny`j vestnik veterinarii. – 2022. – № 1. – S. 116-119. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2022.1.116.*
6. *Malen`kix, N. A. Morfometricheskie osobennosti skeleta grudnoj konechnosti koshki porody` Manchkin / N. A. Malen`kix // Materialy` 77-j mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii molody`x ucheny`x i studentov SPbGUVM, posvyashhennoj 80-letiyu prory`va blokady` Leningrada, Sankt-Peterburg, 03–10 aprelya 2023 goda. – Sankt-Peterburg: Sankt-Peterburgskij gosudarstvenny`j universitet veterinarnoj mediciny`, 2023. – S. 157-159.*
7. *By`linskaya, D. S. Morfologiya i morfometriya kostej plechevogo poyasa, zven`ev stilo– i zejgopodiya grudnoj konechnosti vy`dry` rechnoj (Lutra Lutra) / D. S. By`linskaya, N. V. Zelenevskij [i dr.] // Ippologiya i veterinariya. – 2017. – № 3(25). – S. 53-58.*
8. *Glushonok, S. S. Vaskulyarizaciya plecha i predplech`ya krupnogo serogo gusya / S. S. Glushonok, D. S. By`linskaya, V. A. Xvatov // Normativno-pravovoe regulirovanie v veterinarii. – 2023. – № 1. – S. 119-122. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2023.1.119.*

9. *Glushonok, S. S. Lokomociya kry`la krupnogo serogo gusya / S. S. Glushonok // Aktual`ny`e voprosy` veterinarnoj mediciny` i laboratornoj diagnostiki: materialy` mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, posvyashhennoj 100-letiyu so dnya rozhdeniya professora V.V. Rudakova, Sankt-Peterburg, 25–26 maya 2023 goda. – Sankt-Peterburg: Sankt-Peterburgskij gosudarstvenny`j universitet veterinarnoj mediciny`, 2023. – S. 93-96.*
10. *Vasil`ev, D. V. My`shcy plechevogo poyasa lisicy porody` Bastard / D. V. Vasil`ev, V. A. Xvatov, Yu. Yu. Barteneva, A. S. Stratonov // Mezhdunarodny`j vestnik veterinarii. – 2021. – № 4. – S. 121-124. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2021.4.121.*
11. *Stratonov, A. S. Anatomiya plechevogo sustava sobaki pri provedenii artroskopii / A. S. Stratonov, D. V. Vasil`ev, S. S. Glushonok, Yu. Yu. Barteneva // Materialy` nacional`noj nauchnoj konferencii professorsko-prepodavatel`skogo sostava, nauchny`x sotrudnikov i aspirantov SPbGUVM, Sankt-Peterburg, 24–28 yanvarya 2022 goda. – Sankt-Peterburg: Sankt-Peterburgskij gosudarstvenny`j universitet veterinarnoj mediciny`, 2022. – S. 67-69.*

Информация об авторах:
Глушонок София Сергеевна – кандидат ветеринарных наук, ассистент кафедры анатомии животных
Щипакин, Михаил Валентинович – доктор ветеринарных наук, профессор, заведующий кафедрой анатомии животных

Information about the authors:
Sophia S. Glushonok – candidate of veterinary sciences, assistant of the department of animal anatomy
Mikhail V. Shchipakin – doctor of veterinary sciences, professor, head of the department of animal

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 10.07.2023; одобрена после рецензирования 23.07.2023;
принята к публикации 25.08.2023.
The article was submitted 10.07.2023; approved after reviewing 23.07.2023;
accepted for publication 25.08.2023.

Иппология и ветеринария. 2023. № 3(49). С. 65-71.
Hippology and Veterinary Medicine. 2023;3(49):65-71.

МОРФОЛОГИЯ

Научная статья
DOI: 10/52419/2225-1537/2023.3.65-71
УДК 611.145.4: 599.735.51

Венозное русло области лопатки у плодов коров чёрно-пёстрой породы

Мельников Сергей Игоревич[1], Глушонок София Сергеевна[2]

[1, 2] Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины

[1] seeer_good97@mail.ru https://orcid.org/0000-0002-0963-8751
[2] sunflower.92@mail.ru https://orcid.org/0000-0002-8972-4376

Аннотация. Развитие животного в пренатальный период онтогенеза, а именно формирование и функционирование таких жизненно важных интегрирующих систем как: лимфатическая и кровеносная, всегда будет являться актуальной темой в области изучения не только биологии, но и морфологии. В недавном времени венозную систему организма животного рассматривали как часть общего круга кровообращения и детально не изучали, а венам отводили роль пассивных трубок, которые только способны нести кровь к сердцу. С точки зрения морфологии данную систему освещали аналогично артериальной. В настоящее время пришли к мнению о несостоятельности предыдущего суждения, поэтому изучение артериального и венозного русла исследуют раздельно. Цель исследования – изучить венозное русло области лопатки у плодов коров чёрно-пёстрой породы, а также провести морфометрию этой области и проанализировать полученные данные. Работа выполнена на кафедре анатомии животных ФГБОУ ВО СПбГУВМ. В качестве исследуемого материала использовали трупы плодов коров чёрно-пёстрой породы, абортированных на пятом месяце стельности, не имеющих признаков инфекционных заболеваний. Всего исследовано пять плодов, доставленных из частных фермерских хозяйств Ленинградской области. В качестве методов исследования использовали: тонкое анатомическое препарирование, вазорентгенографию, морфометрию при помощи электронного штангенциркуля, измерительной линейки и программы RadiAnt DICOM Viewer. В результате нашего исследования мы установили основные венозные магистрали в области лопатки у плодов коров чёрно-пёстрой породы, а также провели морфометрию сосудистых коллекторов. Венозное русло области лопатки к пяти месяцам внутриутробного развития у плодов коров чёрно-пёстрой породы сформировано в виде поверхностной и глубокой систем венозных коллекторов. В магистральных венах клапаны хорошо развиты, так как уже в эмбриональном периоде они способствуют продвижению крови по венам. Диаметр сосудов в венах глубокой магистрали в области лопатки больше, чем в поверхностной.

© Мельников С.И., Глушонок С.С., 2023

Ключевые слова: вена, лопатка, плод, диаметр, сосуд, магистраль.
Для цитирования: Мельников С. И., Глушонок С. С. Венозное русло области лопатки у плодов коров чёрно-пёстрой породы // Иппология и ветеринария. 2023. № 3(49). С. 65-71. https://doi.org/10.52419/2225-1537.2023.3.65-71.

MORPHOLOGY

Original article

Venous bed of the scapula area in the fruits of black-and-white cows

Sergey I. Melnikov[1], Sophia S. Glushonok[2]

[1, 2] St. Petersburg State University of Veterinary Medicine

[1] seeer_good97@mail.ru https://orcid.org/0000-0002-0963-8751
[2] sunflower.92@mail.ru https://orcid.org/0000-0002-8972-4376

Abstract. The development of an animal in the prenatal period of ontogenesis, namely the formation and functioning of such vital integrating systems as lymphatic and circulatory, will always be an urgent topic in the field of studying not only biology, but also morphology. Recently, the venous system of the animal's body was considered as part of the general circulation and was not studied in detail, and the veins were assigned the role of passive tubes that are only capable of carrying blood to the heart, and from the point of view of morphology, this system was illuminated similarly to the arterial one. Currently, we have come to the conclusion that the previous judgment is invalid, therefore, the study of the arterial and venous bed is being investigated separately. The aim of the study was to study the venous bed of the scapula region in the fetuses of black–and-white cows, as well as to carry out morphometry of this area and analyze the data obtained. The work was performed at the Department of Animal Anatomy of the SPbGUVM. The corpses of fetuses of black-and-white cows aborted at the fifth month of pregnancy with no signs of infectious diseases were used as the studied material. In total, five fruits were examined, delivered from private farms of the Leningrad region. The following research methods were used: fine anatomical dissection, vasorentgenography, morphometry using an electronic caliper, measuring ruler and the RadiAnt DICOM Viewer program. As a result of our study, we established the main venous highways in the scapula area in the fetuses of black-and-white cows, and also performed morphometry of vascular collectors. The venous bed of the scapula area by five months of intrauterine development in the fetuses of black-and-white cows is formed in the form of superficial and deep venous collector systems. In the main veins, the valves are well developed, since already in the embryonic period they promote the movement of blood through the veins. The diameter of the vessels in the veins of the deep trunk in the scapula area is larger than in the surface.

Keywords: vein, scapula, fetus, diameter, vessel, trunk.
For citation: Melnikov S. I., Glushonok S. S. Venous bed of the scapula area in the fruits of black-and-white cows // Hippology and Veterinary Medicine. 2023;3(49):65-71. https://doi.org/10.52419/2225-1537.2023.3.65-71.

Введение

Развитие животного в пренатальный период онтогенеза, а именно формирование и функционирование таких жизненно важных интегрирующих систем как лимфатическая и кровеносная, всегда будут являться актуальной темой в области изучения не только биологии, но и морфологии. В недавном времени венозную систему организма животного рассматривали как часть общего круга кровообращения и детально не изучали, венам отводили роль пассивных трубок, которые только способны нести кровь к сердцу, а с точки зрения морфологии данную систему освещали аналогично артериальной. В настоящее время пришли к мнению о несостоятельности предыдущего суждения, поэтому изучение артериального и венозного русла исследуют раздельно. Большинство костей скелета плода телёнка чёрно-пёстрой породы в процессе пренатального периода онтогенеза проходят три стадии развития: соединительно-тканную, хрящевую и костную. Исключение составляют покровные кости черепа и ключицы, которые минуют хрящевую стадию развития. Процесс замещения соединительной ткани хрящевой происходит в раннем онтогенезе, а окостенение в скелете туловища и конечностей начинается в предплодный период. Для развития скелета телёнка характерна неравномерность увеличения его отдельных частей в процессе данного периода онтогенеза. Эта неравномерность подчинена определённой закономерности. Кроме того, на интенсивность роста скелета влияют наследственность, кормление, условия содержания, функциональные нагрузки сердечно-сосудистой системы в виде венозного оттока [1-7].

Цель исследования – изучить венозное русло области лопатки у плодов коров чёрно-пёстрой породы, а также провести морфометрию этой области и проанализировать полученные данные.

Материалы и методы исследований

Работа выполнена на кафедре анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины». В качестве исследуемого материала использовали трупы плодов коров чёрно-пёстрой породы, абортированных на пятом месяце стельности, не имеющих признаков инфекционных заболеваний. Всего исследовано пять плодов, доставленных из частных фермерских хозяйств Ленинградской области. В качестве методов исследования использовали: тонкое анатомическое препарирование, вазорентгенографию, морфометрию при помощи электронного штангенциркуля, измерительной линейки и программы RadiAnt DICOM Viewer [8-15].

Результаты эксперимента и их обсуждение

В ходе нашего исследования мы установили, что в области плечевого пояса магистральными венами являются подлопаточная и акромиальная.

Подлопаточная вена (*v. subscapularis*) – располагается на латеральной поверхности каудального угла лопатки и направлена дистально между подлопаточной и большой круглой мышцами в сопровождении одноимённой артерии. При морфометрии было установлено, что длина данного сосудистого коллектора составляет 35-39 мм, в нём отмечается от двух до трёх клапанов, а его диаметр в среднем равен 3,20±0,30 мм.

В подлопаточную вену впадают следующие сосуды: вена трёхглавой мышцы плеча (*v. tricipitis*), которая выносит кровь от длинной головки трёхглавой мышцы плеча и напрягателя фасции предплечья; окружная лопаточная вена (*v. circumflexa scapulae*), которая состоит из двух-трёх латеральных ветвей, выносящих кровь от заостной, дельтовидной мышц, трёхглавой мышцы плеча и лопатки, а также одной-двух медиальных ветвей, собира-

ющих кровь от подлопаточной мышцы и лопатки. Медиальная ветвь окружной лопаточной вены анастомозирует с акромиальной и поперечной шейной венами.

Окружная плечевая латеральная вена (*v. cirсumflexa humeri lateralis*), впадает в устье подлопаточной вены. Данная вена крупная и имеет диаметр у устья 8,50±0,80 мм. Данный венозный сосуд образуется путём слияния латеральной и медиальной окружных плечевых вен. Латеральная окружная плечевая вена собирает кровь из кожи области плечевого сустава, плечевой кости, дельтовидной, заостной, длинной и латеральной головок трёхглавой мышцы плеча.

Окружная плечевая медиальная вена (*v. circumflexa humeri medialis*), впадает в виде двух ветвей в устье подлопаточной или окружной плечевой латеральной вены. Она собирает кровь от плечевого сустава, проксимального конца плечевой кости, клювовидноплечевой, двуглавой и плечеголовной мышц. Диаметр данной вены в среднем составляет 8,20±0,80 мм.

Акромиальная вена (*v. acromialis*), образуется с помощью ветвей, выносящих кровь из предостной, подлопаточной мышц и предлопаточной части глубокой грудной мышцы. На уровне медиального бугра плечевой кости сосуд впадает в подмышечную вену. Длина данной вены у плодов составляет 43-46 мм, в ней насчитывается до пяти клапанов, а её диаметр в среднем равен 2,70±0,25 мм.

Из исследуемых вен области лопатки у плодов коров чёрно-пёстрой породы, мы установили, что подлопаточная вена принимает значительно больше боковых ветвей, чем акромиальная, поэтому первая вена развита лучше. Однако в акромиальной вене отмечается больше клапанов, которые расположены ближе друг к другу, так как вена больше подвергается механическому воздействию при движении плечевого сустава.

Выводы

В результате нашего исследования мы установили основные венозные магистрали в области лопатки у плодов коров чёрно-пёстрой породы, а также провели морфометрию сосудистых коллекторов.

1. Венозное русло области лопатки к пяти месяцам внутриутробного развития у плодов коров чёрно-пёстрой породы сформировано в виде поверхностной и глубокой систем венозных коллекторов.

2. В магистральных венах клапаны хорошо развиты, так как уже в эмбриональном периоде они способствуют продвижению крови по венам.

3. Диаметр сосудов в венах глубокой магистрали в области лопатки больше, чем в поверхностной.

Список источников

1. *Былинская, Д. С. Отток венозной крови от шейного отдела спинного мозга у телят / Д. С. Былинская, М. В. Щипакин, Д. В. Васильев, В. А. Хватов // 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. 34-36.*
2. *Былинская, Д. С. Анатомия венозного протока у плода северного оленя / Д. С. Былинская, М. В. Щипакин, В. А. Хватов // Иппология и ветеринария. – 2022. – № 4(46). – С. 51-57.*
3. *Маленьких, Н. А. Венозная васкуляризация туловища свиньи породы ландрас / Н. А. Маленьких, С. И. Мельников // Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны: материалы XI международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Санкт-Петербург, 24–25 ноября 2022 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2022. – С. 251-252.*

4. *Melnikov, S. Methods for studying the ductus venosus in animals / S. Melnikov, D. Bylinskaya, N. Zelenevskiy [et al.] // FASEB Journal. – 2022. – Vol. 36, No. S1. – P. 3727.*
5. *Щипакин, М. В. Источники кровоснабжения органов области шеи у телят чёрно-пёстрой породы / М. В. Щипакин, А. В. Прусаков, Д. С. Былинская, Д. В. Васильев // Материалы международной научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГАВМ, Санкт-Петербург, 22–26 января 2018 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, 2018. – С. 112-113.*
6. *Щипакин, М. В. Анатомия скелета плеча и предплечья у собак породы бассет хаунд / М. В. Щипакин, С. В. Вирунен, А. В. Прусаков, Д. С. Былинская // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. – 2016. – № 3(50). – С. 114-119.*
7. *Мельников, С. И. Артериальное кровоснабжение области бедра и голени шиншиллы длиннохвостой / С. И. Мельников // Актуальные вопросы науки и хозяйства: новые вызовы и решения: Сборник материалов LIII Международной студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 29 марта 2019 года. Том Часть 1. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2019. – С. 25-28.*
8. *Васильев, Д. В. Вариантная анатомия подмышечной вены у свиней мясных пород / Д. В. Васильев, М. В. Щипакин // Бородинские чтения: Материалы III Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию академика РАН Юрия Ивановича Бородина, Новосибирск, 22 марта 2022 года. – Новосибирск: Новосибирский государственный медицинский университет, 2022. – С. 92-97.*
9. *Зеленевский, К. Н. Метод билатеральной рентгенографической визуализации сосудистого русла объёмных органов позвоночных животных / К. Н. Зеленевский, Н. В. Зеленевский, М. В. Щипакин [и др.] // Иппология и ветеринария. – 2018. – № 4(30). – С. 81-84.*
10. *Патент № 2530159 C1 Российская Федерация, МПК A61K 49/04, A01N 1/02. Способ изготовления рентгеноконтрастной массы для вазорентгенографии при посмертных исследованиях животных: № 2013117666/13: заявл. 16.04.2013: опубл. 10.10.2014 / М. В. Щипакин, А. В. Прусаков, Д. С. Былинская, С. А. Куга; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины» (ФГБОУ ВПО СПБГАВМ).*
11. *Васильев, Д. В. Мышцы локтевого сустава лисицы породы Бастард / Д. В. Васильев, В. А. Хватов, М. В. Щипакин // Международный вестник ветеринарии. – 2022. – № 1. – С. 116-119.*
12. *Васильев, Д. В. Мышцы плечевого пояса лисицы породы Бастард / Д. В. Васильев, В. А. Хватов, Ю. Ю. Бартенева, А. С. Стратонов // Международный вестник ветеринарии. – 2021. – № 4. – С. 121-124.*
13. *Стратонов, А. С. Анатомия плечевого сустава собаки при проведении артроскопии / А. С. Стратонов, Д. В. Васильев, С. С. Глушонок, Ю. Ю. Бартенева // Материалы национальной научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГУВМ, Санкт-Петербург, 24–28 января 2022 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2022. – С. 67-69.*
14. *Былинская, Д. С. Морфология и морфометрия костей плечевого пояса, звеньев стило– и зейгоподия грудной конечности выдры речной (Lutra Lutra) / Д. С. Былинская, Н. В. Зеленевский [и др.] // Иппология и ветеринария. – 2017. – № 3(25). – С. 53-58.*
15. *Копейкина, М. Ю. Анатомия костей плечевого пояса свиней пород ландрас и йоркшир / М. Ю. Копейкина, 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. Том I. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – С. 295-298.*

References

1. *By`linskaya, D. S. Ottok venoznoj krovi ot shejnogo otdela spinnogo mozga u telyat / D. S. By`linskaya, M. V. Shhipakin, D. V. Vasil`ev, V. A. Xvatov // Morfologiya v XXI veke: teoriya, metodologiya, praktika: Sbornik trudov vserossijskoj (nacional`noj) nauchno-prakticheskoj konferencii, Moskva, 01–04 iyunya 2021 goda. – Moskva: Federal`noe gosudarstvennoe byudzhetnoe obrazovatel`noe uchrezhdenie vy`sshego obrazovaniya «Moskovskaya gosudarstvennaya akademiya veterinarnoj mediciny` i biotexnologii – MVA imeni K.I. Skryabina», 2021. – S. 34-36.*
2. *By`linskaya, D. S. Anatomiya venoznogo protoka u ploda severnogo olenya / D. S. By`linskaya, M. V. Shhipakin, V. A. Xvatov // Ippologiya i veterinariya. – 2022. – № 4(46). – S. 51-57.*
3. *Malen`kix, N. A. Venoznaya vaskulyarizaciya tulovishha svin`i porody` landras / N. A. Malen`kix, S. I. Mel`nikov // Znaniya molody`x dlya razvitiya veterinarnoj mediciny` i APK strany`: materialy` XI mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii studentov, aspirantov i molody`x ucheny`x, Sankt-Peterburg, 24–25 noyabrya 2022 goda. – Sankt-Peterburg: Sankt-Peterburgskij gosudarstvenny`j universitet veterinarnoj mediciny`, 2022. – S. 251-252.*
4. *Melnikov, S. Methods for studying the ductus venosus in animals / S. Melnikov, D. Bylinskaya, N. Zelenevskiy [et al.] // FASEB Journal. – 2022. – Vol. 36, No. S1. – P. 3727.*
5. *Shhipakin, M. V. Istochniki krovosnabzheniya organov oblasti shei u telyat cherno-pestroj porody` / M. V. Shhipakin, A. V. Prusakov, D. S. By`linskaya, D. V. Vasil`ev // Materialy` mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii professorsko-prepodavatel`skogo sostava, nauchny`x sotrudnikov i aspirantov SPbGAVM, Sankt-Peterburg, 22–26 yanvarya 2018 goda. – Sankt-Peterburg: Sankt-Peterburgskaya gosudarstvennaya akademiya veterinarnoj mediciny`, 2018. – S. 112-113.*
6. *Shhipakin, M. V. Anatomiya skeleta plecha i predplech`ya u sobak porody` basset xaund / M. V. Shhipakin, S. V. Virunen, A. V. Prusakov, D. S. By`linskaya // Vestnik Voronezhskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2016. – № 3(50). – S. 114-119.*
7. *Mel`nikov, S. I. Arterial`noe krovosnabzhenie oblasti bedra i goleni shinshilly` dlinnoxvostoj / S. I. Mel`nikov // Aktual`ny`e voprosy` nauki i xozyajstva: novy`e vy`zovy` i resheniya: Sbornik materialov LIII Mezhdunarodnoj studencheskoj nauchno-prakticheskoj konferencii, Tyumen`, 29 marta 2019 goda. Tom Chast` 1. – Tyumen`: Gosudarstvenny`j agrarny`j universitet Severnogo Zaural`ya, 2019. – S. 25-28.*
8. *Vasil`ev, D. V. Variantnaya anatomiya podmy`shechnoj veny` u svinej myasny`x porod / D. V. Vasil`ev, M. V. Shhipakin // Borodinskie chteniya: Materialy` III Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, posvyashhennoj 90-letiyu akademika RAN Yuriya Ivanovicha Borodina, Novosibirsk, 22 marta 2022 goda. – Novosibirsk: Novosibirskij gosudarstvenny`j medicinskij universitet, 2022. – S. 92-97.*
9. *Zelenevskij, K. N. Metod bilateral`noj rentgenograficheskoj 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.*
10. *Patent № 2530159 C1 Rossijskaya Federaciya, MPK A61K 49/04, A01N 1/02. Sposob izgotovleniya rentgenokontrastnoj massy` 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 byudzhetnoe obrazovatel`noe uchrezhdenie vy`sshego professional`nogo obrazovaniya «Sankt-Peterburgskaya gosudarstvennaya akademiya veterinarnoj mediciny`» (FGBOU VPO SPBGAVM).*
11. *Vasil`ev, D. V. My`shcy loktevogo sustava lisicy porody` Bastard / D. V. Vasil`ev, V. A. Xvatov, M. V. Shhipakin // Mezhdunarodny`j vestnik veterinarii. – 2022. – № 1. – S. 116-119.*
12. *Vasil`ev, D. V. My`shcy plechevogo poyasa lisicy porody` Bastard / D. V. Vasil`ev, V. A. Xvatov, Yu. Yu. Barteneva, A. S. Stratonov // Mezhdunarodny`j vestnik veterinarii. – 2021. – № 4. – S. 121-124.*

13. *Stratonov, A. S. Anatomiya plechevogo sustava sobaki pri provedenii artroskopii / A. S. Stratonov, D. V. Vasil`ev, S. S. Glushonok, Yu. Yu. Barteneva // Materialy` nacional`noj nauchnoj konferencii professorsko-prepodavatel`skogo sostava, nauchny`x sotrudnikov i aspirantov SPbGUVM, Sankt-Peterburg, 24–28 yanvarya 2022 goda. – Sankt-Peterburg: Sankt-Peterburgskij gosudarstvenny`j universitet veterinarnoj mediciny`, 2022. – S. 67-69.*
14. *By`linskaya, D. S. Morfologiya i morfometriya kostej plechevogo poyasa, zven`ev stilo– i zejgopodiya grudnoj konechnosti vy`dry` rechnoj (Lutra Lutra) / D. S. By`linskaya, N. V. Zelenevskij [i dr.] // Ippologiya i veterinariya. – 2017. – № 3(25). – S. 53-58.*
15. *Kopejkina, M. Yu. Anatomiya kostej plechevogo poyasa svinej porod landras i jorkshir / M. Yu. Kopejkina, M. V. Shhipakin // Agrarnoe obrazovanie i nauka – v razvitii zhivotnovodstva : Materialy` Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, posvyashhennoj 70-letiyu zasluzhennogo 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. Tom I. – Izhevsk: Izhevskaya gosudarstvennaya sel`skoxozyajstvennaya akademiya, 2020. – S. 295-298.*

Информация об авторах:
Мельников Сергей Игоревич – кандидат ветеринарных наук, ассистент кафедры анатомии животных
Глушонок София Сергеевна – кандидат ветеринарных наук, ассистент кафедры анатомии животных

Information about the authors:
Sergey I. Melnikov – candidate of veterinary sciences, assistant of the department of animal anatomy
Sophia S. Glushonok – 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 10.07.2023; одобрена после рецензирования 23.07.2023;
принята к публикации 25.08.2023.
The article was submitted 10.07.2023; approved after reviewing 23.07.2023;
accepted for publication 25.08.2023.

Иппология и ветеринария. 2023. № 3(49). С. 72-79.
Hippology and Veterinary Medicine. 2023;3(49):72-79.

МОРФОЛОГИЯ

Научная статья
DOI: 10/52419/2225-1537/2023.3.72-79
УДК 636.32/.38: 611

Возрастные изменения морфометрических показателей ободочной кишки овец ставропольской породы в постнатальном онтогенезе

Порублев Владислав Анатольевич

Ставропольский государственный аграрный университет

porvlad@mail.ru https://orcid.org/0000-0002-8564-669X

Аннотация. Целью научной работы, поставленной перед автором было изучение возрастных изменений морфометрических показателей ободочной кишки овец ставропольской породы. Исследования проведены на базе кафедры паразитологии и ветсанэкспертизы, анатомии и патанатомии им. профессора С.Н. Никольского ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет» и в АО «Ставрополец» Шпаковского района Ставропольского края. Материалом для исследований служили кишечники, взятые от 20 овец ставропольской породы четырёх возрастных групп: новорождённые, одномесячные, четырёхмесячные и 18-месячные. В ходе исследования были использованы следующие методы: препарирование, морфометрия, макрофотографии и статистический. В ходе исследований было установлено, что ободочная кишка овец подразделяется на проксимальную, спиральную и дистальную петли. Область максимального уменьшения в диаметре проксимальной петли является её границей со спиральной петлёй ободочной кишки. Область начала удаления последнего завитка спиральной петли от спирального лабиринта может считаться границей между спиральной и дистальной петлями ободочной кишки овец. В течение исследуемых 18 месяцев постнатального онтогенеза овец интенсивность изменений её морфометрических показателей неодинакова. В частности, наиболее интенсивное увеличение длины ободочной кишки овец, диаметра её проксимальной, спиральной, дистальной петель, внутреннего объёма, объёма стенки, полного объёма, площади стенки и массы происходит у животных в возрасте от рождения до одномесячного возраста. Вместе с тем, толщина стенки ободочной кишки овец достигает наибольшей интенсивности роста в период с четырёх до 18-месяцев постнатального онтогенеза животных. Плотность стенки ободочной кишки овец в отличие от вышеприведённых показателей не претерпевает существенных изменений в течение 18 месяцев постнатального развития овец. Таким образом, за первые 18 месяцев постнатального онтогенеза овец длина ободочной кишки увеличивается в 6,33 раза, диаметр её проксимальной петли – в 5,64 раза, диаметр спиральной и дистальной петель – в 2,91 раза, внутренний объём – в 50 раз, объём стенки – в 45,91 раза, полный объём – в 49,72 раза, толщина стенки – в 2,83 раза, площадь стенки – в 16 раз, масса – в 47,32 раза.

Ключевые слова: овцы, ставропольская порода, строение, топография, морфометрические параметры, онтогенез, постнатальный, ободочная кишка, брыжейка, толщина стенки, проксимальная петля, спиральная петля, дистальная петля.

Для цитирования: Порублев В. А. Возрастные изменения морфометрических показателей ободочной кишки овец ставропольской породы // Иппология и ветеринария. 2023. № 3(49). С. 72-79. https://doi.org/10.52419/2225-1537.2023.3.72-79.

© Порублев В. А., 2023

MORPHOLOGY

Original article

Age-related changes in morphometric parameters of the colon of sheep of the Stavropol breed in postnatal ontogenesis

Vladislav A. Porublyov

Stavropol state agrarian university

porvlad@mail.ru https://orcid.org/0000-0002-8564-669X

Abstract. The author of the scientific work was tasked with studying age-related changes in morphometric parameters of the colon of sheep of the Stavropol breed. The research was carried out on the basis of the Department of Parasitology and Veterinary Examination, Anatomy and Pathanatomy named after Professor S. N. Nikolsky of the Stavropol State Agrarian University and in JSC "Stavropol" of the Shpakovsky district of the Stavropol Territory. The intestines taken from 20 sheep of the Stavropol breed of four age groups served as the material for research: newborns, one-month-olds, four-month-olds and 18-month-olds. The following methods were used in the course of the study: dissection, morphometry, macrophotography and statistical. In the course of research, it was found that the colon of sheep is divided into proximal, spiral and distal loops. The area of maximum reduction in the diameter of the proximal loop is its border with the spiral loop of the colon. The area of the beginning of the removal of the last curl of the spiral loop from the spiral labyrinth can be considered the boundary between the spiral and distal loops of the sheep colon. During the studied 18 months of postnatal ontogenesis of sheep, the intensity of changes in its morphometric parameters is not the same. In particular, the most intensive increase in the length of the sheep colon, the diameter of its proximal, spiral, distal loops, internal volume, wall volume, total volume, wall area and mass occurs at the age of animals from birth to one month of age. At the same time, the thickness of the wall of the colon of sheep reaches the greatest intensity of growth in the period from four to 18 months of postnatal ontogenesis of animals. The density of the colon wall of sheep, in contrast to the above indicators, does not undergo significant changes during the 18 months of postnatal development of sheep. Thus, during the first 18 months of postnatal ontogenesis of sheep, the length of the colon increases by 6.33 times, the diameter of its proximal loop – by 5.64 times, the diameter of

the spiral and distal loops – by 2.91 times, the internal volume – by 50 times, the volume of the wall – by 45.91 times, the total volume – by 49.72 times, the wall thickness is 2.83 times, the wall area is 16 times, the mass is 47.32 times.

Keywords: sheep, Stavropol breed, structure, topography, morphometric parameters, ontogenesis, postnatal, colon, mesentery, wall thickness, proximal loop, spiral loop, distal loop.

For citation: Age-related changes in morphometric parameters of the colon of sheep of the Stavropol breed in postnatal ontogenesis // Hippology and Veterinary Medicine. 2023;3(49):72-79. https://doi.org/10.52419/2225-1537.2023.3.72-79.

Введение

Успешность и интенсификация развития овцеводства невозможны без глубоких знаний строения и физиологии организма животных, его видовых и возрастных особенностей.

Одним из аппаратов внутренних органов, обеспечивающим различные виды метаболизма в организме, является аппарат пищеварения. Окончательное полостное и пристеночное пищеварение, а также поступление в кровь и лимфу простых органических соединений, макро– микроэлементов и витаминов осуществляется в кишечнике животных. Нарушения в его строении и функционировании могут сопровождаться снижением продуктивности животных, способствовать развитию различных форм кишечных патологий (завороты, инвагинации, некрозы стенки и др.). Знание нормальной анатомии кишечника овец необходимо для установления возрастных особенностей кишечного пищеварения, оптимизации рационов кормления животных, диагностики, профилактики и лечения различной этиологии заболеваний, как пищеварительного аппарата, так и других аппаратов и систем организма.

Изучению морфологии желудочно-кишечного тракта жвачных животных в различные годы посвятили свои труды: В.С. Асланов, Н.В. Зеленевский [1], П.В. Груздев, В.А. Порублев [2], В.А. Мещеряков [3], В.А. Порублев [4], М.В. Щипакин, Н.В. Зеленевский, В.А. Хватов [5, 6], M.S. May, D.S. Neil [7], V.I. Trukhachev, V.A. Porublyov, N.V. Agarkov, T.I. Botasheva [8] и другие. Однако в настоящее время у овец ставропольской породы остаются не исследованными детально возрастные особенности морфометрических показателей ободочной кишки.

Цель исследования – изучение возрастных изменений морфометрических показателей ободочной кишки овец ставропольской породы в постнатальном онтогенезе.

Материал и методы исследования

Материалом для проведения исследований служили 20 кишечников овец ставропольской породы. Отбор материала осуществлялся в условиях учебно-опытного хозяйства Ставропольского государственного аграрного университета в АО «Ставрополец» Шпаковского района Ставропольского края от овец ставропольской породы четырёх возрастных групп: новорождённые, одномесячные, четырёхмесячные и 18-месячные. Животные были клинически здоровыми. Убой подопытных животных проводили в убойном пункте в соответствии с правилами по охране животных, используемых в научных целях. Возраст животных устанавливался по зубным формулам и документации хозяйств.

Исследования были проведены на базе кафедры паразитологии и ветсанэкспертизы, анатомии и патанатомии им. профессора С.Н. Никольского ФГБОУ ВО «Ставропольский государственный аграрный университет». В работе использовались следующие методы исследования: препарирование, морфометрия, макрофотографии и статистический.

Длина, внутренний диаметр кишки, внутренний объём, объём стенки, полный объём, площадь слизистой оболочки, масса, плотность стенки ободочной кишки овец определялись по методикам, предложенным П.В. Груздевым и В.А. Порублевым [4]. Макрофотосъёмка осуществлялась при помощи цифрового фотоаппарата SONY Cyber-shot DSC HX7V с разрешением 300 dpi. Цифровые данные обработаны биометрическим способом при помощи компьютерной программы Microsoft Excel.

Результаты эксперимента и их обсуждение

В результате исследований установлено, что ободочная кишка овец подразделяется на проксимальную петлю или извилину, спиральную петлю или извилину и дистальную петлю или концевую извилину (рисунок 1).

Проксимальная петля ободочной кишки выходит из слепой кишки в области подвздошно-слепо-ободочного отверстия и направляется краниально до области начала тощей кишки, в дальнейшем она проходит дорсально и каудально; на левой поверхности слепой кишки делает поворот в вентральном направлении и снова направляется краниально, при этом она заметно уменьшается в диаметре и на уровне третьего поясничного позвонка переходит в лабиринт или спиральную петлю. Область максимального уменьшения в диаметре проксимальной петли мы считаем её границей со спиральной петлёй ободочной кишки. В спиральной петле овец насчитывается три спиральных центростремительных оборота по часовой стрелке, если смотреть на диск справа. В центре диска кишка образует центральный изгиб, делает три центробежных оборота против часовой стрелки, достигает уровня проксимальной пет-

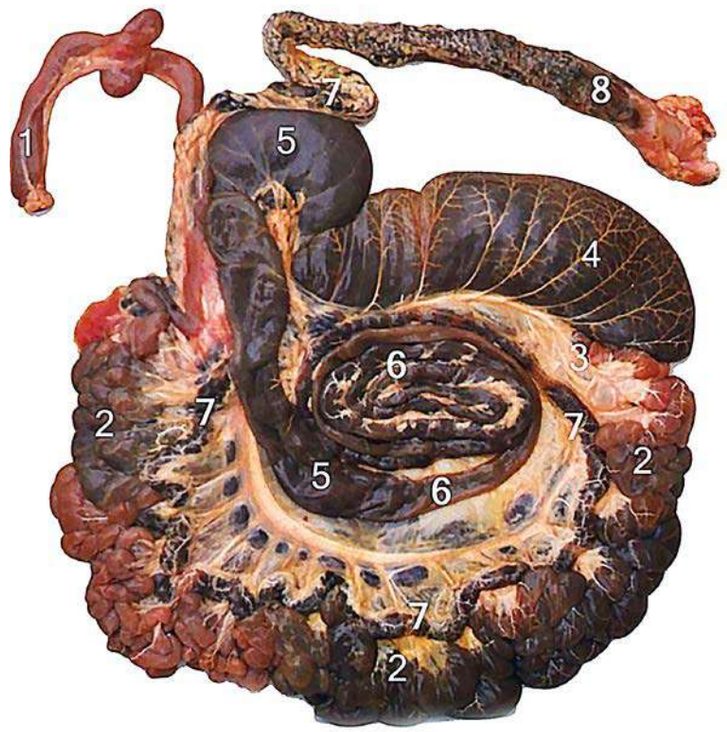


Рисунок 1 *– Тонкая и толстая кишки овец ставропольской породы (вид слева): 1 – двенадцатиперстная кишка; 2 – тощая кишка; 3 – подвздошная кишка; 4 – слепая кишка; 5 – проксимальная петля ободочной кишки; 6 – спиральная петля ободочной кишки; 7 – дистальная петля ободочной кишки; 8 – прямая кишка*

ли и начинает удаляться от спирального лабиринта. Область начала удаления последнего завитка спиральной петли от спирального лабиринта мы считаем границей между спиральной и дистальной петлями ободочной кишки овец. Дистальная петля ободочной кишки, постепенно удаляясь от спирального лабиринта, приближается к брыжеечному краю тощей кишки и следует вдоль её завитков вначале вентрально, затем каудально, каудо-дорсально и кранио-дорсально. У корня брыжейки дистальная петля ободочной кишки образует краниальный и каудальный поперечные изгибы, а затем, сделав ещё один краниальный изгиб, поворачивает каудально и переходит в прямую кишку.

Ободочная кишка у овец ставропольской породы за первый месяц постнатального развития увеличивается в длину в 2,63 раза; с месяца до четырёх – в 1,59 раза; с четырёх до 18-месячного возраста овец – в 1,51 раза (таблица 1).

Наиболее интенсивное увеличение длины ободочной кишки овец происходит в период постнатального развития с рождения до одномесячного возраста. За первые 18 месяцев постнатального развития длина ободочной кишки у овец увеличивается в 6,33 раза.

Диаметр проксимальной петли ободочной кишки овец за первый месяц постнатального развития увеличивается в 2,28 раза, с месяца до четырёх – в 1,47 раза, с четырёх до 18-месячного возраста – в 1,69 раза (таблица 1). Наиболее интенсивное увеличение диаметра начального участка ободочной кишки овец происходит в период постнатального онтогенеза от рождения до одномесячного возраста. За первые 18 месяцев постнатального развития диаметр проксимальной петли ободочной кишки у овец увеличивается в 5,64 раза.

Диаметр спиральной и дистальной петель ободочной кишки овец за первый месяц постнатального развития увеличивается в 1,68 раза, с месяца до четырёх – в 1,4 раза, с четырёх до 18-месячного возраста – в 1,23 раза (таблица 1). Наиболее интенсивное увеличение диаметра спиральной и дистальной петель ободочной кишки овец происходит в первый месяц постнатального онтогенеза животных. В течение 18 месяцев постнатального развития диаметр спиральной и дистальной петель ободочной кишки овец увеличивается в 2,91 раза.

Таблица 1 – Возрастные изменения морфометрических показателей ободочной кишки овец ставропольской породы в постнатальном онтогенезе

Показатели	Возраст животных			
	Новорождённые	Один месяц	Четыре месяца	18 месяцев
Длина, см	102,57±1,55	269,90±1,50	429,03±4,18	649,00±4,90
Диаметр проксимальной петли, мм	13,23±0,35	30,13±0,69	44,30±0,40	74,66±0,88
Диаметр спиральной и дистальной петель, мм	6,33±0,31	10,66±0,38	14,93±0,46	18,43±0,23
Внутренний объём, см³	44,33±0,57	338,93±3,28	865,60±8,57	2216,90±8,90
Объём стенки, см³	7,39±0,02	37,85±2,11	113,62±3,81	339,27±6,67
Полный объём см³	51,34±3,27	378,35±23,95	981,38±11,81	2553,00±112,00
Толщина стенки, мм	0,30±0,01*	0,42±0,00	0,51±0,17	0,85±0,02
Площадь стенки, см³	248,53±18,34	949,51±44,15	2280,60±69,20	3975,40±75,20
Масса, г	8,16±0,27	42,46±1,22	127,60±1,25	386,17±2,30
Плотность стенки, г/ см³	1,10±0,00*	1,12±0,00*	1,12±0,00*	1,14±0,00*

** – p>0,05*

Внутренний объём ободочной кишки овец в течение первого месяца постнатального развития увеличивается в 7,65 раза, с месяца до четырёх – в 2,55 раза, с четырёх до 18-месячного возраста – в 2,56 раза (таблица 1). Наиболее интенсивное увеличение внутреннего объёма ободочной кишки овец происходит в период постнатального онтогенеза с рождения до одномесячного возраста. За первые 18 месяцев постнатального развития внутренний объём ободочной кишки у овец увеличивается в 50 раз.

Объём стенки ободочной кишки овец за первый месяц постнатального развития увеличивается в 5,12 раза, с месяца до четырёх – в 3 раза, с четырёх до 18-месячного возраста – в 2,99 раза (таблица 1). Наиболее интенсивное увеличение объёма стенки ободочной кишки овец происходит в период постнатального онтогенеза с рождения до одномесячного возраста. За первые 18 месяцев постнатального развития объём стенки ободочной кишки у овец увеличивается в 45,91 раза.

Полный объём ободочной кишки овец за первый месяц постнатального развития увеличивается в 7,37 раза, с месяца до четырёх – в 2,59 раза, с четырёх до 18-месячного возраста – в 2,6 раза (таблица 1). Наиболее интенсивное увеличение полного объёма ободочной кишки овец происходит в период постнатального онтогенеза от рождения до одномесячного возраста. За первые 18 месяцев постнатального развития полный объём ободочной кишки у овец увеличивается в 49,72 раза.

Толщина стенки ободочной кишки овец в течение первого месяца постнатального развития увеличивается в 1,4 раза, с месяца до четырёх – в 1,21 раза, с четырёх до 18-месячного возраста – в 1,67 раза (таблица 1). Наиболее интенсивное увеличение толщины стенки ободочной кишки овец происходит в период постнатального онтогенеза с четырёх до 18-месячного возраста. За первые 18 месяцев постнатального развития толщина стенки ободочной кишки у овец увеличивается в 2,83 раза.

Площадь стенки ободочной кишки овец в течение первого месяца постнатального развития увеличивается в 3,82 раза, с месяца до четырёх – в 2,4 раза, с четырёх до 18-месячного возраста – в 1,74 раза (таблица 1). Наиболее интенсивное увеличение площади стенки ободочной кишки овец происходит в период постнатального онтогенеза с рождения до одномесячного возраста. За первые 18 месяцев постнатального развития площадь стенки ободочной кишки овец увеличивается в 16 раз.

Масса ободочной кишки овец в течение первого месяца постнатального развития увеличивается в 5,2 раза, с месяца до четырёх – в 3 раза, с четырёх до 18-месячного возраста – в 3,03 раза (таблица 1). Наиболее интенсивное увеличение массы ободочной кишки овец происходит в период постнатального онтогенеза от рождения до одномесячного возраста. За первые 18 месяцев постнатального развития масса ободочной кишки у овец увеличивается в 47,32 раза.

Плотность стенки ободочной кишки овец за первый месяц постнатального развития незначительно повышается до 1,12±0,00 г/см³ и остаётся неизменной в четырёхмесячном возрасте, затем увеличиваясь до 1,14±0,00 г/см³ к 18-месячному возрасту животных (таблица 1).

Выводы

1. Ободочная кишка овец подразделяется на проксимальную, спиральную и дистальную петли. Область максимального уменьшения в диаметре проксимальной петли является её границей со спиральной петлей ободочной кишки. Область начала удаления последнего завитка спиральной петли от спирального лабиринта может считаться границей

между спиральной и дистальной петлями ободочной кишки овец.

2. Наиболее интенсивное увеличение длины ободочной кишки овец, диаметра её проксимальной, спиральной, дистальной петель, внутреннего объёма, объёма стенки, полного объёма, площади стенки и массы происходит в период от рождения до одномесячного возраста животных.

3. Толщина стенки ободочной кишки овец достигает наибольшей интенсивности роста в период с четырёх до 18-месяцев постнатального онтогенеза животных.

4. Плотность стенки ободочной кишки овец за первый месяц постнатального развития повышается незначительно, до 1,12±0,00 г/см3, и остаётся неизменной в четырёхмесячном возрасте, затем увеличиваясь до 1,14±0,00 г/см^3 к 18-месячному возрасту животных.

5. В течение 18 месяцев постнатального развития животных длина ободочной кишки у овец увеличивается в 6,33 раза, диаметр её проксимальной петли – в 5,64 раза, диаметр спиральной и дистальной петель – в 2,91 раза, внутренний объём – в 50 раз, объём стенки – в 45,91 раза, полный объём – в 49,72 раза, толщина стенки – в 2,83 раза, площадь стенки – в 16 раз, масса – в 47,32 раза.

Список источников

1. *Асланов, В. С. Морфометрические показатели тонкой кишки ягнят эдильбаевской породы / В. С. Асланов, Н. В. Зеленевский // Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 15-летию со дня образования Института биотехнологии и ветеринарной медицины «Актуальные вопросы развития аграрной науки». – 2021. – С. 44-47.*
2. *Груздев, П. В. Кровоснабжение слизистой оболочки 12-перстной кишки овец ставропольской породы 18-месячного возраста/ П. В. Груздев, В. А. Порублев // Диагностика, лечение и профилактика заболеваний сельскохозяйственных животных: сб. науч. тр. Ставропольский ГАУ. – Ставрополь. – 1997. – С. 74-77.*
3. *Мещеряков, В. А. Венозное русло рубца сайгаков / В.А. Мещеряков // Морфофункциональные показатели продуктивных животных: Сб. науч. тр. Ставрополь. – 1991. – С. 48-49.*
4. *Порублев, В. А. Сравнительная и возрастная макро– и микроморфология артериального русла тонкого и толстого отделов кишечника овец и коз: дис. … д-ра биол. наук: 16.00.02 / Порублев Владислав Анатольевич. – Ставрополь, 2005. – 337 с.*
5. *Щипакин, М. В. Венозная васкуляризация прямой кишки у поросят породы / М. В. Щипакин, Н. В. Зеленевский, В. А . Хватов // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2022. – № 2. – С. 120-122.*
6. *Щипакин, М. В. Венозная васкуляризация преджелудка овец эдильбаевской породы в возрасте одного года / М. В. Щипакин, Н. В. Зеленевский, В. А. Хватов // Животноводство в современных условиях: новые вызовы и пути их решения. Материалы международной научно-практической конференции, посвящённой 70-летию со дня рождения профессора А. М. Гуськова. – Орел. – 2023. – С. 310-314.*
7. *May, M. S. The anatomy of the sheep with instructoins for its dissection / M. S. May, D. S. Neil // – Brisbane. – 1955. – P. 235.*
8. *Trukhachev, V. I. Effect of feeding the sheep at different ages on morphometric indices of duodenum / V. I. Trukhachev, V. A. Porublyov, N. V. Agarkov, T. I. Botasheva // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2017. – Vol. 8, N 1. – С. 1831–1835.*

References

1. *Aslanov, V.S. Morfometricheskie pokazateli tonkoj kishki yagnyat edil'baevskoj porody / V.S. Aslanov, N.V. Zelenevskij // Sbornik materialov Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoj konferencii, posvyashchennoj 15-letiyu so dnya obrazovaniya Instituta biotekhnologii i veterinarnoj mediciny «Aktual'nye voprosy razvitiya agrarnoj nauki». – 2021. – S. 44-47.*
2. *Gruzdev, P.V. Krovosnabzhenie slizistoj obolochki 12-perstnoj kishki ovec stavropol'skoj porody 18-mesyachnogo vozrasta/ P.V. Gruzdev, V.A. Porublev // Diagnostika, lechenie i profilaktika zabolevanij sel'skohozyajstvennyh zhivotnyh : sb. nauch. tr. Stavropol'skij GAU. – Stavropol'. – 1997. – S. 74-77.*
3. *Meshcheryakov, V.A. Venoznoe ruslo rubca sajgakov / V.A. Meshcheryakov // Morfofunkcional'nye pokazateli produktivnyh zhivotnyh: Sb. nauch. tr. Stavropol'. – 1991. – S. 48-49.*
4. *Porublev, V. A. Sravnitel'naya i vozrastnaya makro– i mikromorfologiya arterial'nogo rusla tonkogo i tolstogo otdelov kishechnika ovec i koz : dis. … d-ra biol. nauk : 16.00.02 / Porublev Vladislav Anatol'evich. – Stavropol', 2005. – 337 s.*
5. *Shchipakin, M.V. Venoznaya vaskulyarizaciya pryamoj kishki u porosyat porody / M.V. Shchipakin, N.V. Zelenevskij, V.A. Hvatov // Normativno-pravovoe regulirovanie v veterinarii. – 2022. – № 2. – S. 120-122.*
6. *Shchipakin, M.V. Venoznaya vaskulyarizaciya predzheludka ovec edil'baevskoj porody v vozraste odnogo goda / M.V. Shchipakin, N.V. Zelenevskij, V.A. Hvatov // Zhivotnovodstvo v sovremennyh usloviyah: novye vyzovy i puti ih resheniya. Materialy mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, posvyashchyonnoj 70-letiyu so dnya rozhdeniya professora A.M. Gus'kova. – Orel. – 2023. – S. 310-314.*
7. *May, M. S. The anatomy of the sheep with instructoins for its dissection / M. S. May, D. S. Neil // – Brisbane. – 1955. – P. 235.*
8. *Trukhachev, V. I. Effect of feeding the sheep at different ages on morphometric indices of duodenum / V. I. Trukhachev, V. A. Porublyov, N. V. Agarkov, T. I. Botasheva // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2017. – Vol. 8, N 1. – S. 1831–1835.*

Информация об авторе:
Порублев Владислав Анатольевич – доктор биологических наук, профессор

Information about the author
Porublyov Vladislav Anatolyevich – doctor of biological sciences, professor

Статья поступила в редакцию 29.06.2023; одобрена после рецензирования 23.07.2023; принята к публикации 25.08.2023.
The article was submitted 29.06.2023; approved after reviewing 23.07.2023; accepted for publication 25.08.2023.

Иппология и ветеринария. 2023. № 3(49). С. 80-90.
Hippology and Veterinary Medicine. 2023;3(49):80-90.

МОРФОЛОГИЯ

Научная статья
DOI: 10/52419/2225-1537/2023.3.80-90
УДК 591.473.31

Структурные перестройки скелетных мышц у шиншиллы длиннохвостой

Слесаренко Наталья Анатольевна[1], Оганов Эльдияр Ормонович[2], Широкова Елена Олеговна[3]

[1, 2, 3] Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА им. К. И. Скрябина

[1] slesarenko2009@yandex.ru https://orcid.org/0000-0002-8350-5965
[2] oganoff.eldiar@yandex.ru https://orcid.org/0000-0003-1206-4397
[3] shirokovaelena2022@yandex.ru https://orcid.org/0000-0002-8350-5965

Аннотация. В статье показаны точки фиксации вентральных поясничных, ягодичных и грушевидной мышц, заднебедренной группы разгибателей, абдукторов и аддукторов тазобедренного и коленного суставов у шиншиллы длиннохвостой. Исследования выполнены на кафедре анатомии и гистологии животных им. профессора А.Ф. Климова ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина». Материалом для исследований служил секционный материал – тазовые конечности (n=10), отобранные от длиннохвостой шиншиллы, без внешних признаков патологий опорно-двигательного аппарата. Установлено, что видоспецифичным признаком строения приводящей мышцы является подразделение её на три мышцы: короткую, большую и длинную, а также наличие в составе полуперепончатой мышцы добавочной мышцы. На тазовой кости у шиншиллы выявлены специфические анатомические образования – бугорок длинной приводящей мышцы, бугорок добавочной полуперепончатой мышцы, добавочная срединная кость, бугорок прямой головки четырёхглавой мышцы бедра, а также третий вертел на бедренной кости. Их конструктивные особенности отражают эффект воздействия сопряжённых мышц. Установлено, что квадратная поясничная мышца у шиншиллы трансформировалась из динамического типа в статический, что подтверждается потерей ею мышечных волокон и формированием мощного сухожильного аппарата. Большая поясничная мышца также подверглась редукции и сохранилась лишь в своей дистальной части. Мышцы ягодичной группы и отдельные мышцы в области бедра претерпели существенные изменения. Среди ягодичных мышц подвергшаяся обратному развитию поверхностная ягодичная мышца, по нашему мнению, частично срастается с хвостобедренной мышцей. Сама хвостобедренная мышца характеризуется наличием двух сухожилий – дистального и среднего, а проксимальным концом она закрепляется на 2-3 хвостовых позвонках.

© Слесаренко Н. А., Оганов Э. О., Широкова Е. О., 2023

Ключевые слова: шиншилла длиннохвостая, скелетные мышцы, тазовая конечность, тазобедренный сустав, коленный сустав.
Для цитирования: Слесаренко Н. А. Структурные перестройки скелетных мышц у шиншиллы длиннохвостой / Н. А. Слесаренко, Э. О. Оганов, Е. О. Широкова // Иппология и ветеринария. 2023. № 3(49). С. 80-90. https://doi.org/10.52419/2225-1537.2023.3.80-90.

MORPHOLOGY

Original article

Skeletotopic landmarks of the points of fixation of the quadriceps femoral muscle in representatives of canids

Natalia An. Slesarenko[1], Eldiyar Or. Oganov[2], Elena Ol. Shirokova[3]

[1, 2, 3] Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MBA named after K. I. Scriabin

[1] slesarenko2009@yandex.ru https://orcid.org/0000-0002-8350-5965
[2] oganoff.eldiar@yandex.ru https://orcid.org/0000-0003-1206-4397
[3] shirokovaelena2022@yandex.ru https://orcid.org/0000-0002-8350-5965

Abstract. The article shows the fixation points of the ventral lumbar, gluteal and piriform muscles, the posterior femoral group of extensors, abductors and adductors of the hip and knee joints in the chinchilla long-tailed. The research was carried out at the department of anatomy and histology of animals named after professor A.F. Klimov of the Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MBA named after K.I. Scriabin. The material for the research was a sectional material – pelvic limbs (n=10), selected from a long-tailed chinchilla, without external signs of musculoskeletal system pathologies. It has been established that a species-specific feature of the structure of the adductor muscle is its division into three muscles: short, large and long, as well as the presence of an additional muscle in the composition of the semi-membranous muscle. Specific anatomical formations have been identified on the pelvic bone of chinchilla – the tubercle of the long adductor muscle, the tubercle of the additional semipereminous muscle, the additional median bone, the tubercle of the rectus head of the quadriceps femoris, as well as the third trochanter on the femur. Their design features reflect the effect of the impact of conjugated muscles. It was found that the chinchilla's square lumbar muscle transformed from a dynamic type to a static one, which is confirmed by the loss of muscle fibers and the formation of a powerful tendon apparatus. The large lumbar muscle also underwent reduction and was preserved only in its distal part. The muscles of the gluteal group and individual muscles in the thigh area have undergone significant changes. Among the gluteal muscles, the superficial gluteal muscle that has undergone reverse development, in our opinion, partially fuses with the hip muscle. The hip muscle itself is characterized by the presence of two tendons – distal and middle, and the proximal end of it is fixed on 2-3 tail vertebrae.

Keywords: chinchilla long-tailed, skeletal muscles, pelvic limb, hip joint, knee joint.
For citation: Slesarenko, N. A. Structural rearrangements of skeletal muscles in chinchilla long-tailed // Hippology and Veterinary Medicine. 2023;3(49):80-90. https://doi.org/10.52419/2225-1537.2023.3.80-90.

Введение

В целях реализации Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия приказом Министерства сельского хозяйства РФ была принята Отраслевая программа «Развитие клеточного пушного звероводства в Российской Федерации». Одним из перспективных направлений является разведение шиншилл для производства шкурковой продукции. Потребность в этом виде пушнины пока не удовлетворена на мировом и отечественном рынках. Разведение шиншилл не требует больших трудозатрат и может быть легко освоено не только специалистами крупных звероводческих, но и фермерских хозяйств.

В доступной литературе имеются лишь малочисленные сведения по биологическим особенностям и соматическим признакам длиннохвостой шиншиллы [2, 3, 4]. Следует отметить, что они не систематизированы и фрагментарны. Практически неизученным является вопрос особенностей строения скелетных мышц у данного вида животных, определяющих морфофизиологический облик их тела и конституциональные особенности.

Исходя из вышеизложенного, **цель настоящего исследования** – установить анатомо-топографические и функциональные особенности мышц и их сухожильного аппарата тазовой конечности у длиннохвостой шиншиллы.

Материалы и методы исследований

Исследования выполнены на кафедре анатомии и гистологии животных им. профессора А.Ф. Климова ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина». Материалом для исследований служил секционный материал – тазовые конечности (n=10), отобранные от длиннохвостой шиншиллы, без внешних признаков патологий опорно-двигательного аппарата. Использовали методы тонкого макро– и микроанатомического препарирования под контролем бинокулярной лупы «Микромед HR 350 S», биомеханическое моделирование с последующим функциональным анализом изучаемых структур.

Результаты эксперимента и их обсуждение

На основании результатов классического и тонкого анатомического препарирования установлено взаимоотношение кожи с подлежащей поверхностной фасцией. Известно, что у промысловых пушных зверей наружный лист поверхностной фасции консолидирован с кожей, вследствие слабого развития подкожного слоя, что затрудняет снятие кожи и усложняет технологию её первичной обработки (рисунок 1 А).

Нами выявлено хорошее развитие подкожной клетчатки у шиншиллы в области шеи, спины, рёбер, корня хвоста. На отдельных участках (в области кожных складок) обнаружено скопление жира, а именно: латеральная поверхность шеи (в области поверхностного шейного лимфатического узла), на каудальной поверхности лопатки и плеча (в заплечевой области), в надколенной области (вокруг надколенного лимфатического узла, на краниальной поверхности бедра) и области коленной складки, а также в области промежности (рисунок 1 А, Б – 6-9). Кроме этого, в некоторых областях тела подкожная клетчатка развита слабо – по белой линии живота и прилежащей к ней области; а в некоторых местах кожа срастается с поверхностной фасцией – в области дорсального края лопатки, в области маклока. Среди мышц-флексоров тазобедренного сустава интерес представляет подвздошно-поясничная мышца. Так у шиншиллы большая поясничная мышца слабо развита и представлена в виде небольшого структурного образования веретеновидной формы (рисунок 2 А, Б – 4). Она начинается от последних, 6-го, 7-го поясничных позвонков, проходит вдоль подвздошной кости и направляется дистальным сухожилием к малому

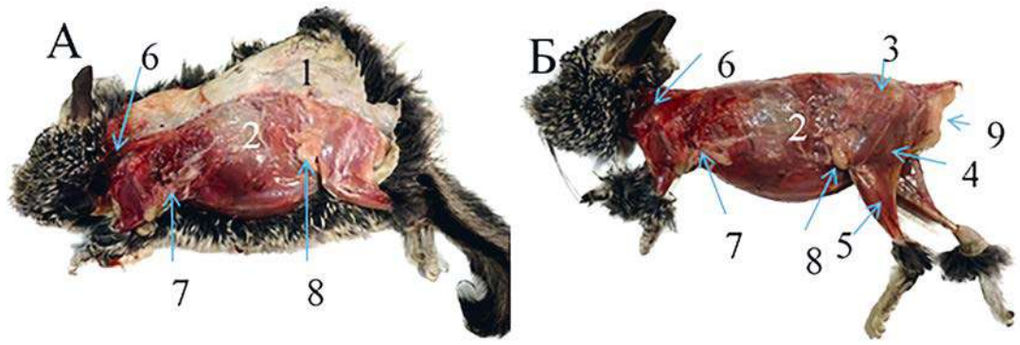


Рисунок 1 *– Макропрепарат туловища шиншиллы:*
А – тушка шиншиллы, кожа снята с левой половины; Б – кожу сняли с туловища:
1 – кожа; 2 – поверхностная фасция туловища; 3 – поверхностная ягодичная фасция;
4 – поверхностная фасция бедра; 5 – поверхностная фасция голени;
6 – скопление жира на шее; 7 – скопление жира по каудальному контуру лопатки и плеча; 8 – скопление жира в надколенной области; 9 – скопление жира в области корня хвоста и промежности

вертелу бедренной кости. При изучении подвздошной мышцы установлено опережающее развитие её латеральной головки по сравнению с медиальной, которая покрывает конечную часть большой поясничной мышцы с медио-вентральной поверхности.

Что касается второго флексора тазобедренного сустава малой поясничной мышцы, то она получает, в сравнении с большой поясничной, достаточно хорошее развитие (рисунок 2 А, Б – 3).

Квадратная поясничная мышца у шиншиллы теряет мышечные волокна и

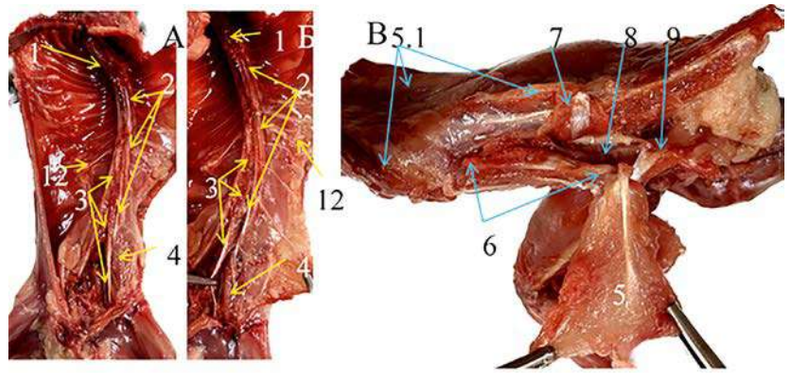


Рисунок 2 *– Макропрепарат мышц туловища и тазовой конечности у шиншиллы:*
А – вентральная мускулатура позвоночного столба;
Б – тоже, но малая поясничная мышца отведена; В – ягодичная группа мышц:
1 – длинная мышца шеи; 2 – сухожилия квадратной мышцы; 3 – малая поясничная мышца; 4 – большая поясничная мышца; 5 – средняя ягодичная мышца (с внутренней поверхности, срезана и отведена), 5.1 – место её проксимального закрепления; 6 – добавочная ягодичная мышца; 7 – грушевидная мышца (срезана с дистального конца и отведена);
8 – глубокая ягодичная м.; 9 – внутренняя запирательная мышца

представлена в виде сухожильных тяжей, которые начинаются на телах позвонков, следуют транзитно через 2-3 сегмента в каудальном направлении и закрепляются на вершинах поперечно-рёберных отростков последующих поясничных позвонков. Первый сухожильный тяж квадратной мышцы смещён краниально, начинается от тела 5-го грудного позвонка (рисунок 2. А, Б – 2), а заканчивается на вершине поперечно-рёберного отростка 1-го поясничного позвонка. Второй сухожильный тяж, начинаясь от тела 11-го грудного позвонка, заканчивается на вершине поперечно-рёберного отростка 2-го поясничного позвонка. В анатомическом оформлении разгибателей тазобедренного сустава обращает на себя внимание отсутствие у шиншиллы поверхностной ягодичной мышцы и наличие хорошо развитой средней ягодичной и хвостобедренной мышц (рисунок 3 Б). На медиальной поверхности средней ягодичной мышцы, между её краниальной и каудальной частями, нами обнаружено мощное межмышечное сухожильное образование (рисунок 2 В), продолжающееся в сухожилие, которое закрепляется на каудальном крае большого вертела бедренной кости. Сухожилие краниальной части мышцы закрепляется на латеральной поверхности большого вертела. Важно отметить, что добавочная ягодичная, грушевидная и внутренняя запирательная мышцы, также формируют у шиншиллы мощные сухожилия на своих дистальных (бедренных) окончаниях (рисунок 2 В). Двуглавая мышца бедра имеет треугольную форму, её острый конец ориентирован к латеральному выросту седалищного бугра, который является точкой закрепления проксимального сухожилия мышцы (рисунок 3 Б, В, Г – 7). Расширяясь дистально, мышца следует от коленного сустава до дистальной трети голени, продолжаясь в фасцию голени.

У шиншиллы нами обнаружена свойственная другим представителям грызунов хвостобедренная мышца, которая начинается уплощённым и расширенным проксимальным концом от поперечно-рёберных отростков 2-3-го хвостовых позвонков (рисунок 3 Б), следует позади большого вертела бедренной кости, переходит на латеральную поверхность бедра и продолжается до уровня блока бедренной кости, где формирует дистальное сухожильное окончание (рисунок 3 Б – 6.2; Д – 1.2). Короткое сухожилие мышцы следует по латеральной поверхности дистального эпифиза бедренной кости, между блоком и латеральным мыщелком, по капсуле коленного сустава, и, несколько расширяясь и уплощаясь, закрепляется на латеральном крае коленной чашки (рисунок 4 Д – 7.1).

Особенностью хвостобедренной мышцы у шиншиллы является её хорошее развитие, а также дифференциация мышцы на длинное мышечное брюшко и короткое дистальное сухожилие. В проксимальной трети бедра от мышцы ответвляется выявленное нами добавочное сухожилие, которое прикрепляется к надкостнице, в средней части бедренной кости, к её латеральной поверхности (рисунок. 3 Б – 6.1; Д, Е – 1.1). Нами установлено, что на латеральной поверхности бедра, к третьему вертелу бедренной кости краниально прикрепляется сухожилие добавочной ягодичной мышцы, а с каудальной стороны, соприкасаясь с квадратной мышцей бедра, к нему прикрепляется ещё одно мощное, уплощённой формы сухожилие короткой (малой) приводящей мышцы (*m. adductor brevis, s. minimus*; рисунок 3 Д, Е – 6.1). Основную часть мышечного брюшка приводящей мышцы, по нашим данным, составляет большая приводящая мышца (*m. adductor magnus,* рисунок 3 Д, Е – 6), по каудальному краю её брюшка дифференцируется её третья часть – длинная приводящая мышца (*m. adductor longus*, рисунок 3 Е, Ж – 6.2). Её веретеновидной формы, узкое мышечное брюшко расположено в области дистальной трети бедра, а в проксимальном направлении оно формирует длинное проксимальное сухожилие, следующее по каудальной поверхности большой приводящей мышцы.

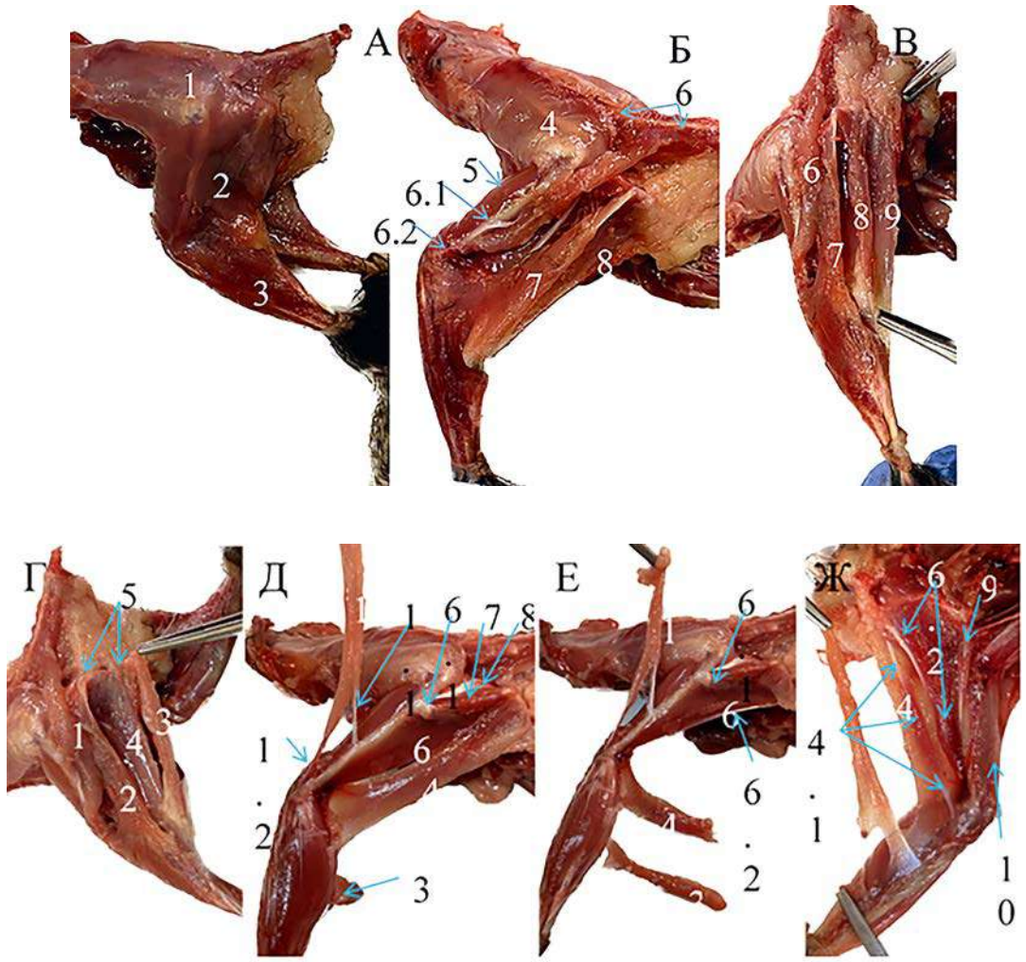


Рисунок 3. *Макропрепарат мышц тазовой конечности шиншиллы (левой):*
А – вид после снятия кожи; Б – вид после снятия поверхностной фасции;
В – расположение мышц заднебедренной группы:
1 – поверхностная ягодичная фасция; 2 – поверхностная фасция бедра;
3 – поверхностная фасция голени; 4 – средняя ягодичная мышца; 5 – латеральная головка четырёхглавой мышцы бедра; 6 – место закрепления проксимального конца хвостобедренной мышца, 6.1 – её добавочное сухожилие, 6.2 – её дистальное сухожилие;
7 – двуглавая мышца бедра; 8 – полусухожильная мышца; 9 – полуперепончатая мышца;
Г – вид после отсечения и отведения проксимального конца полусухожильной мышцы;
Д – срезаны на проксимальном конце и отведены хвостобедренная и полусухожильная мышцы; Е – срезана и отведена полуперепончатая мышца;
Ж – вид медиальной поверхности бедра: 1 – хвостобедренная мышца,
1.1 – добавочное сухожилие, 1.2 – дистальное сухожилие; 2 – двуглавая мышца бедра;
3 – полусухожильная мышца; 4 – полуперепончатая мышца, 4.1 – добавочная полуперепончатая мышца; 5 – маклок; 6 – большая приводящая мышца, 6.1 – сухожилие малой приводящей мышцы, 6.2– сухожилие длинной приводящей мышцы; 7 – квадратная мышца; 8 – внутренняя запирательная мышца; 9 – гребешковая мышца

Это сухожилие направляется к седалищной дуге, где закрепляется на своём бугорке, расположенном напротив каудомедиального края запертого отверстия. На медиальной поверхности бедра, на средней части полуперепончатой мышцы, нами обнаружена, не отражённая в доступной литературе мышца, с двумя

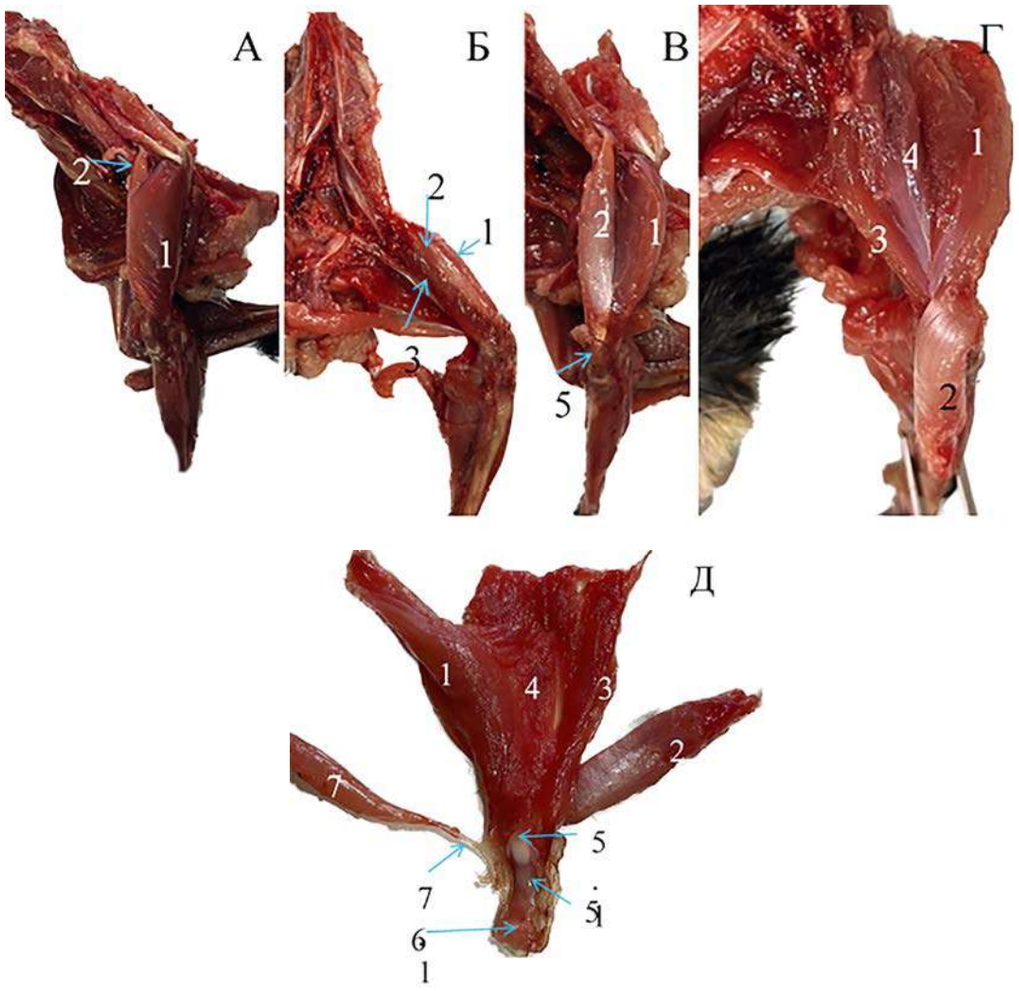


Рисунок 4 *– Макропрепарат мышц области бедра шиншиллы (левой):*
А – вид четырёхглавой мышцы бедра с латеральной поверхности,
Б – вид с медиальной поверхности,
В – взаиморасположение прямой и латеральной головок,
Г – прямая головка отсечена на проксимальном конце и отведена вниз,
Д – вид с внутренней поверхности головок четырёхглавой мышцы бедра (они отсечены от бедренной кости вместе с коленной чашкой и хвостобедренной мышцей):
1 – латеральная головка; 2 – прямая головка; 3 – медиальная головка и
4 – промежуточная головка четырёхглавой мышцы бедра; 5 – коленная чашка;
5.1 – её проксимальная головка; 6 – прямая связка коленного сустава;
7 – хвостобедренная мышца, 7.1 – её дистальное сухожилие

длинными сухожильными концами и тонким мышечным брюшком в её средней части (рисунок 3 Ж – 4.1).

Исходя из топических особенностей мышцы, мы её обозначили как добавочная полусухожильная. Проксимальным сухожильным концом она начинается от бугорка, который расположен несколько выше такового длинной приводящей мышцы, а дистальным сухожилием закрепляется на медиальной поверхности дистального эпифиза бедренной кости, на шероховатости медиального мыщелка бедренной кости краниальнее медиальной везалиевой кости.

Гребешковая мышца у шиншиллы хорошо развита (рисунок 3 Ж – 9). Она начинается от добавочной срединной кости между телами лонных костей. Её мышечное брюшко суживается на уровне проксимальной трети бедренной кости, а сухожильное окончание следует по медиальной губе бедренной кости до её нижней трети.

При изучении четырёхглавой мышцы бедра были установлены закономерности и особенности её макроморфологии у шиншиллы. Как и у других животных, у шиншиллы она расположена на краниальной поверхности бедренной кости и является основной мышцей, формирующей краниальный контур бедра [1,5-10]. Мышца представлена четырьмя головками – латеральной, медиальной, прямой и промежуточной (рисунок 4 А –Д), которые характеризуются самостоятельными проксимальными точками закрепления, в то время как на дистальном конце головки, срастаясь, закрепляются на коленной чашке и, в совокупности формируют прямую связку коленного сустава. Главной особенностью четырёхглавой мышцы бедра является сильно развитое сухожильное зеркало прямой головки, начинающееся на середине её брюшка (рисунок 4 В, Г – 2), которое в дистальном направлении формирует мощное сухожилие. Проксимальный конец прямой головки уплощённым сухожилием закрепляется на рельефном бугорке, расположенном на латеральной поверхности дистального конца тела подвздошной кости, краниальнее суставной впадины.

Выводы

Таким образом, нами внесены дополнения в анатомический облик вентральных мышц позвоночного столба, отдельных сгибателей (флексоров) и разгибателей (экстензоров), абдукторов и аддукторов тазобедренного сустава у длиннохвостой шиншиллы. Кроме того уточнены точки фиксации вентральных поясничных, ягодичных и грушевидной мышц, заднебедренной группы разгибателей, абдукторов и аддукторов тазобедренного и коленного суставов. Установлено, что видоспецифичным признаком строения приводящей мышцы является подразделение её на три мышцы: короткую, большую и длинную, а также наличие в составе полуперепончатой мышцы добавочной мышцы.

На тазовой кости у шиншиллы выявлены специфические анатомические образования – бугорок длинной приводящей мышцы, бугорок добавочной полуперепончатой мышцы, добавочная срединная кость, бугорок прямой головки четырёхглавой мышцы бедра, а также третий вертел на бедренной кости. Их конструктивные особенности отражают эффект воздействия сопряжённых мышц.

Нами установлено, что квадратная поясничная мышца у шиншиллы трансформировалась из динамического типа в статический, что подтверждается потерей ею мышечных волокон и формированием мощного сухожильного аппарата. Большая поясничная мышца также подверглась редукции и сохранилась лишь в своей дистальной части. Мышцы ягодичной группы и отдельные мышцы в области бедра претерпели существенные изменения. Так, среди ягодичных мышц подвергшаяся обратному развитию поверхностная ягодичная мышца, по нашему мнению, частично срастается с хвостобедренной мышцей. Сама хвостобедренная мышца характеризуется наличием двух

сухожилий – дистального и среднего, а проксимальным концом она закрепляется на 2-3 хвостовых позвонках. Нельзя исключить, что среднее сухожилие хвостобедренной мышцы является дистальной частью поверхностной ягодичной мышцы. Наличие двух дистальных сухожилий у хвостобедренной мышцы позволяет утверждать, что она участвует в экстензии тазобедренного сустава, при приподнимании тела в момент прыжковых движений или выпрямления спины, а также в абдукции коленного сустава.

Оригинальные данные получены нами при анализе структурного оформления приводящей мышцы, которая подразделяется на три самостоятельные мышцы со своими точками фиксации и сухожильным аппаратом. Короткая приводящая мышца имеет вентро-краниальное направление пучков мышечных волокон. Её сухожильное дистальное окончание на третьем вертеле бедренной кости, указывает на возможность мышцы реализовывать в синергизме с квадратной мышцей бедра функцию экстензора тазобедренного сустава.

Большая приводящая мышца соответствует таковой у других животных и выполняет функцию аддуктора тазобедренного сустава и всей конечности.

Обнаруженная нами тонкая добавочная полуперепончатая мышца, которая дифференцировалась из полуперепончатой мышцы, приобрела структурные признаки статичности, следует от седалищной дуги к медиальному мыщелку бедренной кости. Морфофункциональный тип конечности у шиншиллы, связанный со стопохождением, дугообразный изогнутый позвоночник вследствие полувертикального положения тела является предрасполагающим фактором перестройки мышечно-сухожильного аппарата в направлении приобретения анатомических признаков статичности.

Список источников

1. *Былинская, Д. С. Мышцы тазовой конечности рыси евразийской / Д. С. Былинская // Иппология и ветеринария. – 2013. – № 1(7). – С. 35-40.*
2. *Окулова, Ю. Е. Сравнительная характеристика и анатомические особенности шиншиллы / Ю. Е. Окулова, А. В. Седова // В сб.: Молодежная наука 2017: Технологии и инновации: мат. Всерос. научно-практич. конф. ФГБОУ ВО «Пермская государственная сельскохозяйственная академия имени академика Д.Н. Прянишникова», 2017. – С. 270-271.*
3. *Прусаков, А. В. Кровоснабжение головного мозга шиншиллы длиннохвостой / А. В. Прусаков, Н. В. Зеленевский, М. В. Щипакин, Д. С. Былинская, Ю. Ю. Бартенева, Д. В. Васильев, А. С. Стратонов, В. А. Хватов // Иппология и ветеринария. – 2019. – № 2 (32). – С. 85-90.*
4. *Прусаков, А. В. Артериальное кровоснабжения тазовой конечности шиншиллы длиннохвостой / А. В. Прусаков, Н. В. Зеленевский, М. В. Щипакин, Д. С. Былинская, Ю. Ю. Бартенева, Д. В. Васильев, А. С. Стратонов, В. А. Хватов // Иппология и ветеринария. – 2019. – № 2 (32). – С. 90-94.*
5. *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.*
6. *Слесаренко, Н. А. Макроморфологическая характеристика мышц тазобедренного сустава у благородного пятнистого оленя / Н. А. Слесаренко, Э. О. Оганов, Е. О. Широкова // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2023. – № 1 – С. 63-71.*
7. *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.*
8. *Стратонов, А. С. Возрастная анатомо-топографическая характеристика интраорганного венозного русла мышц тазовой конечности свиньи домашней / А. С. Стратонов, М. В. Щипакин, Д. В. Васильев // Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной 15-летию со дня образования института биотехнологии и ветеринарной медицины «Актуальные вопросы развития аграрной науки», Тюмень, 12 октября 2021 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2021. – С. 401-405.*
9. *Широкова, Е. О. Анатомо-топографические особенности четырёхглавой мышцы бедра у благородного пятнистого оленя / Е. О. Широкова, Н. А. Слесаренко, Э. О. Оганов // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2023. – № 2. – С. 50-59.*
10. *Щипакин, М. В. Артериальные источники кровоснабжения областей бедра и голени нутрии чёрной породы / М. В. Щипакин, А. В. Прусаков, Н. В. Зеленевский [и др.] // Иппология и ветеринария. – 2018. – № 3(29). – С. 87-90.*

References

1. *By`linskaya, D. S. My`shcy tazovoj konechnosti ry`si evrazijskoj / D. S. By`linskaya // Ippologiya i veterinariya. – 2013. – № 1(7). – S. 35-40.*
2. *Okulova, Yu. E. Sravnitel`naya xarakteristika i anatomicheskie osobennosti shinshilly` / Yu. E. Okulova, A. V. Sedova // V sb.: Molodezhnaya nauka 2017: Texnologii i innovacii: mat. Vseros. nauchno-praktich. konf. FGBOU VO "Permskaya gosudarstvennaya sel`skoxozyajstvennaya akademiya imeni akademika D.N. Pryanishnikova", 2017. – S. 270-271.*
3. *Prusakov, A. V. Krovosnabzhenie golovnogo mozga shinshilly` dlinnoxvostoj / A. V. Prusakov, N. V. Zelenevskij, M. V. Shhipakin, D. S. By`linskaya, Yu. Yu. Barteneva, D. V. Vasil`ev, A. S. Stratonov, V. A. Xvatov // Ippologiya i veterinariya. – 2019. – № 2 (32). – S. 85-90.*
4. *Prusakov, A. V. Arterial`noe krovosnabzheniya tazovoj konechnosti shinshilly` dlinnoxvostoj / A. V. Prusakov, N. V. Zelenevskij, M. V. Shhipakin, D. S. By`linskaya, Yu. Yu. Barteneva, D. V. Vasil`ev, A. S. Stratonov, V. A. Xvatov // Ippologiya i veterinariya. – 2019. – № 2 (32). – S. 90-94.*
5. *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). – S. 160-167.*
6. *Slesarenko, N. A. Makromorfologicheskaya xarakteristika my`shcz tazobedrennogo sustava u blagorodnogo pyatnistogo olenya / N. A. Slesarenko, E`. O. Oganov, E. O. Shirokova // Izvestiya Samarskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii. – 2023. – № 1 – S. 63-71.*
7. *Stratonov, A. S. Morfofunkcional`naya xarakteristika muskulatury` stilo– i zejgopodiya u svinej porody` landras v period novorozhdennosti / A. S. Stratonov, M. V. Shhipakin // Voprosy` normativno-pravovogo regulirovaniya v veterinarii. – 2016. – № 4. – S. 262-264.*
8. *Stratonov, A. S. Vozrastnaya anatomo-topograficheskaya xarakteristika intraorgannogo venoznogo rusla my`shcz tazovoj konechnosti svin`i domashnej / A. S. Stratonov, M. V. Shhipakin, D. V. Vasil`ev // Sbornik materialov Vserossijskoj (nacional`noj) nauchno-prakticheskoj konferencii, posvyashhennoj 15-letiyu so dnya obrazovaniya instituta biotexnologii i veterinarnoj mediciny` «Aktual`ny`e voprosy` razvitiya agrarnoj nauki», Tyumen`, 12 oktyabrya 2021 goda. – Tyumen`: Gosudarstvenny`j agrarny`j universitet Severnogo Zaural`ya, 2021. – S. 401-405.*
9. *Shirokova, E. O. Anatomo-topograficheskie osobennosti chety`ryoxglavoj my`shcy bedra u blagorodnogo pyatnistogo olenya / E. O. Shirokova, N. A. Slesarenko, E`. O. Oganov // Veterinariya, zootexniya i biotexnologiya. – 2023. – № 2. – S. 50-59.*
10. *Shhipakin, M. V. Arterial`ny`e istochniki krovosnabzheniya oblastej bedra i goleni nutrii chernoj porody` / M. V. Shhipakin, A. V. Prusakov, N. V. Zelenevskij [i dr.] // Ippologiya i veterinariya. – 2018. – № 3(29). – S. 87-90.*

Информация об авторах:
Слесаренко Наталья Анатольевна – доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры анатомии и гистологии животных им. профессора А. Ф. Климова
Оганов Эльдияр Ормонович – кандидат ветеринарных наук, доцент 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

Information about the authors:
Natalia An. Slesarenko – doctor of biological sciences, professor, professor of the department of anatomy and histology of animals named after professor A. F. Klimov
Eldiyar Or. Oganov – candidate of veterinary sciences, associate professor of the department of anatomy and histology of animals named after 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

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 11.06.2023; одобрена после рецензирования 23.07.2023;
принята к публикаци 25.08.2023.
The article was submitted 11.06.2023; approved after reviewing 23.07.2023;
accepted for publication 25.08.2023.

Иппология и ветеринария. 2023. № 3(49). С. 91-98.
Hippology and Veterinary Medicine. 2023;3(49):91-98.

МОРФОЛОГИЯ

Научная статья
DOI: 10/52419/2225-1537/2023.3.91-98
УДК 611.13:611.12:636.2-053

Артериальные источники васкуляризации правой половины сердца телят чёрно-пёстрой породы

Хватов Виктор Александрович[1], Зеленевский Николай Вячеславович[2]

[1, 2] 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

Аннотация. Правая половина сердца телят чёрно-пёстрой породы, как и у всех млекопитающих, состоит из правого желудочка и правого предсердия, в которых замыкается большой круг кровообращения, и начинается малый. Также в правой половине сердца располагаются такие важнейшие структуры проводящей системы, как узлы Кейт-Фляка и Ашофф-Тавара. Для изучения артериального русла правой половины сердца у телят чёрно-пёстрой породы мы поставили перед собой цель – определить основные источники кровоснабжения правого желудочка и правого предсердия у телят чёрно-пёстрой породы, а также установить анатомо-топографические закономерности ветвления правой коронарной артерии. Материалом для исследования послужили трупы телят чёрно-пёстрой породы в возрасте одного-трёх месяцев. Всего было исследовано десять телят чёрно-пёстрой породы. Для изучения васкуляризации сердца исследуемых животных применялись классические и современные анатомические методики, такие как тонкое анатомическое препарирование, фотографирование, изготовление коррозионных препаратов с применением латекса. По результатам исследования установлено, что правая половина сердца в основном кровоснабжается ветвями правой коронарной артерии, которая по сравнению с левой коронарной артерией развита слабо. Также определено, что правая коронарная артерия у телят чёрно-пёстрой породы чаще всего не достигает субсинуозной борозды, что указывает также на левовенечный тип кровоснабжения у данных животных. Помимо этого мы определили с учётом предыдущих исследований, что элементы проводящей системы сердца, расположенные в правой половине сердца, у телят чёрно-пёстрой породы кровоснабжаются ветвями левой коронарной артерии.

Ключевые слова: правая коронарная артерия, правый желудочек, правое предсердие, сердце, бык домашний.

Для цитирования: Хватов В. А., Зеленевский Н. В. Артериальные источники васкуляризации правой половины сердца телят чёрно-пёстрой породы // Иппология и ветеринария. 2023. № 3(49). С. 91-98. https://doi.org/10.52419/2225-1537.2023.3.91-98.

© Хватов В.А, Зеленевский Н.В., 2023

MORPHOLOGY

Original article

Arterial sources of vascularization of the right half of the heart of black-and-white calves

Viktor A. Khvatov[1], Nikolay V. Zelenevskiy[2]

[1, 2] 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

Abstract. The right half of the heart of black-and-white calves, as in all mammals, consists of the right ventricle and the right atrium, in which a large circle of blood circulation closes, and a small one begins. Also, in the right half of the heart there are such important structures of the conducting system as the Keith-Flack and Aschoff-Tavar nodes. To study the arterial bed of the right half of the heart in black-and–white calves, we set a goal – to determine the main sources of blood supply to the right ventricle and right atrium in black-and-white calves, as well as to establish anatomical and topographic patterns of branching of the right coronary artery. The corpses of calves of a black-and-white breed aged one to three months served as the material for the study. A total of ten black-and-white calves were examined. To study the vascularization of the heart of the studied animals, classical and modern anatomical techniques were carried out, such as fine anatomical dissection, photographing, and the manufacture of corrosive preparations using latex. According to the results of the study, it was found that the right half of the heart is mainly supplied with blood by branches of the right coronary artery, which is poorly developed compared to the left coronary artery. It was also determined that the right coronary artery in black-and-white calves most often does not reach the subsine sulcus, which also indicates the left-ventricular type of blood supply in these animals. In addition, we determined, taking into account previous studies, that the elements of the cardiac conduction system located in the right half of the heart are supplied with blood by the branches of the left coronary artery in black-and-white calves.

Keywords: right coronary artery, right ventricle, right atrium, heart, home bull.

For citation: Khvatov V. A., Zelenevskiy N. V. Arterial sources of vascularization of the right half of the heart of black-and-white calves // Hippology and Veterinary Medicine. 2023;3(49):91-98. https://doi.org/10.52419/2225-1537.2023.3.91-98.

Введение

Изучение проводящей системы сердца у животных является актуальным звеном в ветеринарной морфологии. На данный момент на кафедре анатомии животных ФГБОУ ВО СПбГУВМ ведётся работа по изучению источников артериальной и венозной васкуляризации основных элементов проводящей системы сердца у различных видов и пород животных [1-6]. Так как узлы первого и второго порядка у животных располагаются в правой половине сердца, **мы поставили** перед собой **цель** – определить основные источники кровоснабжения правого желудочка и правого предсердия у телят чёрно-пёстрой породы, а также установить анатомо-топографические закономерности ветвления правой коронарной артерии.

Материалы и методы исследований

Для изучения артериальных источников васкуляризации правой половины сердца телят чёрно-пёстрой породы использовались сердца, полученные от трупов телят чёрно-пёстрой породы в возрасте одно-трёх месяцев. Кадаверный материал доставляли на кафедру анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины» из частных фермерских хозяйств Ленинградской области. Всего было исследовано десять телят чёрно-пёстрой породы. Перед началом каждого исследования исключались органопатологии грудной полости, путём изучения анамнеза и эпикриза болезни, а также осмотра органов изучаемой области [7-10].

Для изучения васкуляризации сердца исследуемых животных применялись классические и современные анатомические методики, такие как тонкое анатомическое препарирование, фотографирование, изготовление коррозионных препаратов с применением латекса. Трупный материал разогревали в водяной бане при температуре 30-35°С. После чего сердце извлекалось из грудной полости вместе с прилегающими к нему магистральными сосудами. Путём тонкого анатомического препарирования осуществлялся доступ к коронарному руслу сердца и производилась его катетеризация. После этого коронарные артерии заполнялись латексом, а сердце помещалось на сутки в холодильную камеру при температуре 4°С. Далее сердце погружали в 10% раствор формалина на несколько суток для полной фиксации латекса в просветах сосудов. На конечном этапе сердце подвергалось коррозионной обработке гидроокисью калия с поэтапным тонким анатомическим препарированием [11-15].

Результаты эксперимента и их обсуждение

Правая коронарная артерия у телят чёрно-пёстрой породы, отходя от аорты, отдаёт в сторону левой коронарной артерии правую конусную ветвь. Данная ветвь огибает отверстие лёгочного ствола и анастомозирует с левой конусной ветвью. Далее правая коронарная артерия погружается в венечную борозду и отдаёт правую конусную ветвь, которая кровоснабжает артериальный конус правого желудочка и своими ветвями анастомозирует с левой конусной ветвью.

Проходя по венечной борозде, правая коронарная артерия отдаёт от пяти до восьми правых вентрикулярных ветвей, которые васкуляризируют переднелевую и краниальную поверхность стенки миокарда правого желудочка. У большинства телят чёрно-пёстрой породы данные ветви доходят до средней или дистальной трети стенки правого желудочка. Также от правой коронарной артерии на данном участке отходят несколько правых предсердный ветвей и правая ушковая ветвь, которые кровоснабжают одноимённые структуры.

Дойдя до переднеправой поверхности стенки правого желудочка, правая коронарная артерия образует S-образный изгиб, выходит из венечной борозды и спускается в каудальном направлении. Она достигает средней трети стенки правого желудочка и анастомозирует со средними ветвями миокарда правого желудочка субсинуозной артерии. Также в области S-образного изгиба от правой коронарной артерии отходит правая анастомотическая ветвь, которая анастомозирует с одноимённой ветвью субсинуозной артерии.

Помимо основной магистрали – правой коронарной артерии, правую полови-

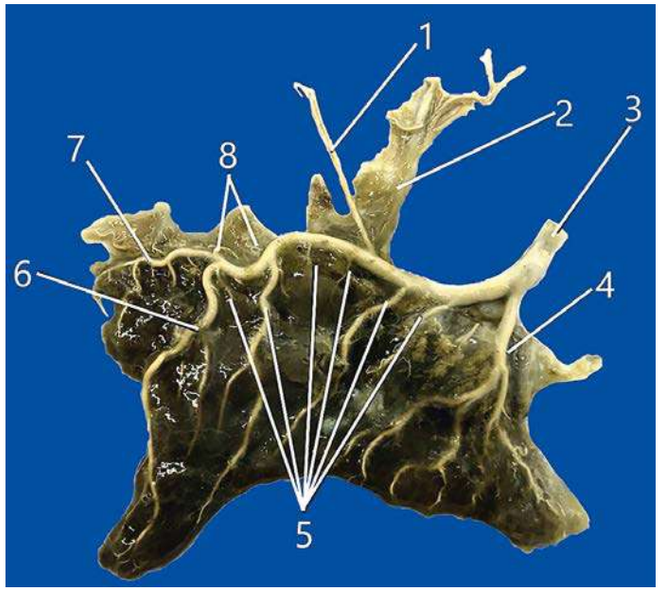


Рисунок 1 *– Правая коронарная артерия телёнка чёрно-пёстрой породы: 1 – правая предсердная ветвь; 2 – правая ушковая ветвь; 3, 6 – правая коронарная артерия; 4 – правая конусная ветвь; 5 – правые вентрикулярные ветви; 7 – правая анастомотическая ветвь; 8 – правые предсердные ветви*

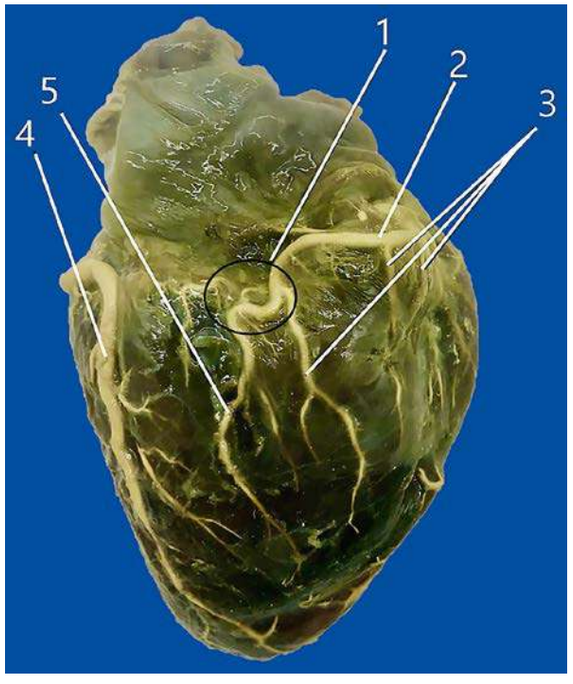


Рисунок 2 *– Сердце одномесячного телёнка чёрно-пёстрой породы: 1 – S-образный изгиб правой коронарной артерии; 2, 5 – правая коронарная артерия; 3 – правые вентрикулярные ветви; 4 – субсинуозная артерия*

ну сердца у телят чёрно-пёстрой породы кровоснабжают ветви левой коронарной артерии, о чём ранее писалось в предыдущих исследованиях. Таким образом, полость правого желудочка со стороны межжелудочковой перегородки кровоснабжается левой межжелудочковой артерией, а стенка правого желудочка с правой поверхности сердца – субсинуозной артерией, которая у большинства особей является ветвью левой коронарной артерии. Помимо этого, структуры проводящей системы сердца, располагавшиеся в правой половине сердца, такие как узлы Кейт-Фляка и Ашофф-Тавара и правая ножка пучка Гиса также васкуляризируются ветвями левой коронарной артерии. Таким образом, узел Кейт-Фляка кровоснабжают конечные ветви артерии левого предсердия, которая, в свою очередь, является ветвью окружной артерии. А узел Ашофф-Тавара – ветвью атриовентрикулярного узла, которая отходит от субсинуозной артерии. В свою очередь волокна правой ножки пучка Гиса, которые проходят по правой поперечной мышце, васкуляризируются правой септомаргинальной артерией, которая является ветвью левой межжелудочковой артерии.

Выводы

По результатам исследования установлено, что в норме правая коронарная артерия у телят чёрно-пёстрой породы играет достаточно слабую роль в васкуляризации сердца. Данный вывод можно сделать из полученных нами данных о топографии правой и левой коронарных артерий у данного вида животного, о структурах, которые кровоснабжают левая и правая коронарные артерии. Нами установлено, что важнейшие элементы проводящей системы сердца в его правой половине имеют источники артериальной васкуляризации только от левой коронарной артерии. Результаты исследования могут быть применены ветеринарными анатомами и морфологами для дальнейшего исследования кровоснабжения сердца у различных видов и пород животных.

Библиографический список

1. *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.*
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. *Глушонок, С. С. Морфологические особенности кровоснабжения сердца овцы породы дорпер / С. С. Глушонок, В. А. Хватов, М. В. Щипакин // Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России: Сборник статей Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых, Пенза, 29–30 октября 2020 года. Том 2. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2020. – С. 109-112.*
5. *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.*

6. Былинская, Д. С. Правая коронарная артерия сердца кошки породы Мейн-кун / Д. С. Былинская, С. С. Глушонок, С. И. Мельников // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2022. – № 3. – С. 95-98.
7. Рентгенографическая локация дуги аорты и ее ветвей у кошки домашней и рыси евразийской / Н. В. Зеленевский, М. В. Щипакин, Д. С. Былинская [и др.] // Аграрная наука. – 2022. – № 4. – С. 21-25.
8. 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.
9. Зеленевский, Н. В. Строение и васкуляризация сердца, органов грудной клетки и шеи рыси евразийской / Н. В. Зеленевский, К. Н. Зеленевский, 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. Зеленевский, Н. В. Сравнительная анатомия сердца и легких представителей семейства собачьих / Н. В. Зеленевский, 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.
11. Маленьких, Н. А. Венозная васкуляризация туловища свиньи породы ландрас / Н. А. Маленьких, С. И. Мельников // Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны: материалы XI международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Санкт-Петербург, 24–25 ноября 2022 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2022. – С. 251-252.
12. Мельников, С. И. Кровоснабжение предсердий кошки британской короткошерстной породы / С. И. Мельников // Сборник научных трудов двенадцатой международной межвузовской конференции по клинической ветеринарии в формате Partners: материалы конференции, Москва, 17–18 ноября 2022 года. – Москва: Сельскохозяйственные технологии, 2022. – С. 373-377.
13. Щипакин, М. В. 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.
14. Прусаков, А. В. Особенности хода и ветвления коронарных артерий среднеазиатской овчарки / А. В. Прусаков, М. В. Щипакин, Ю. Ю. Бартенева [и др.] // Иппология и ветеринария. – 2015. – № 2(16). – С. 100-103.
15. Зеленевский, К. Н. Метод билатеральной рентгенографической визуализации сосудистого русла объёмных органов позвоночных животных / К. Н. Зеленевский, Н. В. Зеленевский, М. В. Щипакин [и др.] // Иппология и ветеринария. – 2018. – № 4(30). – С. 81-84.

References

1. Anikienko, I. V. Anatomiya i fiziologiya serdechno-sosudistoj sistemy` zhivotny`x: 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-knigotorgovy`j centr «Kolos-s», 2021. – 223 s.
2. Sergeev, D. B. Statistika zabolevanij serdcza u sobak / D. B. Sergeev // Aktual`ny`e problemy` innovacionnogo razvitiya zhivotnovodstva: Sbornik trudov mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, Bryansk, 28–29 maya 2020 goda. – Bryansk: Bryanskij gosudarstvenny`j agrarny`j universitet, 2020. – S. 79-81.
3. Sergeev, D. B. Analiz serdechny`x patologij u sobak / D. B. Sergeev // Agrarnaya nauka v usloviyax modernizacii i innovacionnogo razvitiya APK Rossii: Sbornik materialov Vserossijskoj nauchno-metodicheskoj konferencii s mezhdunarodny`m uchastiem, posvyashhennoj 100-letiyu vy`sshego agrarnogo obrazovaniya v Ivanovskoj oblasti, Ivanovo, 28–29 noyabrya 2018 goda. – Ivanovo: Federal`noe gosudarstvennoe byudzhetnoe obrazovatel`noe uchrezhdenie vy`sshego professional`nogo obrazovaniya Ivanovskaya gosudarstvennaya sel`skoxozyajstvennaya akademiya im. akad. D.K. Belyaeva, 2018. – S. 491-494.
4. Glushonok, S. S. Morfologicheskie osobennosti krovosnabzheniya serdcza ovcy porody` dorper / S. S. Glushonok, V. A. Xvatov, M. V. Shhipakin // Vklad molody`x ucheny`x v innovacionnoe razvitie APK Rossii: Sbornik statej Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferencii molody`x ucheny`x, Penza, 29–30 oktyabrya 2020 goda. Tom 2. – Penza: Penzenskij gosudarstvenny`j agrarny`j universitet, 2020. – S. 109-112.
5. Tarasevich, V. N. Osobennosti morfologii polulunny`x klapanov serdcza bajkal`skoj nerpy` / V. N. Tarasevich, N. I. Ryadinskaya // Vestnik IrGSXA. – p. Molodezhny`j: izd-vo Irkutskij GAU. – 2020. – №98. – S. 111-119.
6. By`linskaya, D. S. Pravaya koronarnaya arteriya serdcza 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. Rentgenograficheskaya lokaciya dugi aorty` i ee vetvej u koshki domashnej i ry`si evrazijskoj / N. V. Zelenevskij, M. V. Shhipakin, D. S. By`linskaya [i dr.] // Agrarnaya nauka. – 2022. – № 4. – S. 21-25.
8. Vaskulyarizaciya serdcza ovcy romanovskoj porody` / M. V. Shhipakin, A. V. Prusakov, D. S. By`linskaya [i dr.] // Voprosy` normativno-pravovogo regulirovaniya v veterinarii. – 2015. – № 4. – S. 233-235.
9. Zelenevskij, N. V. Stroenie i vaskulyarizaciya serdcza, organov grudnoj kletki i shei ry`si evrazijskoj / N. V. Zelenevskij, K. N. Zelenevskij, D. V. Vasil`ev // Fundamental`ny`e i prikladny`e issledovaniya v veterinarii i biotexnologii: Materialy` Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, posvyashhennoj 80-letiyu obrazovaniya Irkutskoj gosudarstvennoj sel`skoxozyajstvennoj akademii i 10-letiyu pervogo vy`puska veterinarny`x vrachej, Irkutsk, 10–11 noyabrya 2014 goda. – Irkutsk: Izdatel`stvo “Pero”, 2014. – S. 62-71.
10. Zelenevskij, N. V. Sravnitel`naya anatomiya serdcza i legkix predstavitelej semejstva sobach`ix / N. V. Zelenevskij, A. V. Prusakov, M. V. Shhipakin [i dr.] // Materialy` nacional`noj nauchnoj konferencii professorsko-prepodavatel`skogo sostava, nauchny`x sotrudnikov i aspirantov SPbGAVM, Sankt-Peterburg, 21–25 yanvarya 2019 goda. – Sankt-Peterburg: Sankt-Peterburgskaya gosudarstvennaya akademiya veterinarnoj mediciny`, 2019. – S. 17.
11. Malen`kix, N. A. Venoznaya vaskulyarizaciya tulovishha svin`i porody` landras / N. A. Malen`kix, S. I. Mel`nikov // Znaniya molody`x dlya razvitiya veterinarnoj mediciny` i APK strany`: materialy` XI mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii studentov, aspirantov i molody`x ucheny`x, Sankt-Peterburg, 24–25 noyabrya 2022 goda. – Sankt-Peterburg: Sankt-Peterburgskij gosudarstvenny`j universitet veterinarnoj mediciny`, 2022. – S. 251-252.
12. Mel`nikov, S. I. Krovosnabzhenie predserdij koshki britanskoj korotkosherstnoj porody` / S. I. Mel`nikov // Sbornik nauchny`x trudov dvenadczatoj mezhdunarodnoj mezhvuzovskoj konferencii po klinicheskoj veterinarii v formate Partners: materialy` konferencii, Moskva, 17–18 noyabrya 2022 goda. – Moskva: Sel`skoxozyajstvenny`e texnologii, 2022. – S. 373-377.
13. Shhipakin, M. V. Vaskulyarizaciya serdcza ovcy romanovskoj porody` / M. V. Shhipakin, A. V. Prusakov, D. S. By`linskaya [i dr.] // Voprosy` normativno-pravovogo regulirovaniya v veterinarii. – 2015. – № 4. – S. 233-235.
14. Prusakov, A. V. Osobennosti xoda i vetvleniya koronarny`x arterij sredneaziatskoj ovcharki / A. V. Prusakov, M. V. Shhipakin, Yu. Yu. Barteneva [i dr.] // Ippologiya i veterinariya. – 2015. – № 2(16). – S. 100-103.
15. Zelenevskij, K. N. Metod bilateral`noj rentgenograficheskoj 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.

Информация об авторах:
Хватов Виктор Александрович – кандидат ветеринарных наук, ассистент кафедры анатомии животных
Зеленевский Николай Вячеславович – доктор ветеринарных наук, профессор, профессор кафедры анатомии животных

Information about the authors:
Viktor A. Khvatov – candidate of veterinary sciences, assistant of the department of animal anatomy
Nikolay V. Zelenevskiy – doctor of veterinary sciences, professor, professor 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 10.07..2023; одобрена после рецензирования 23.07.2023;
принята к публикации 25.08.2023.
The article was submitted 10.07.2023; approved after reviewing 23.07.2023;
accepted for publication 25.08.2023.

Иппология и ветеринария. 2023. № 3(49). С. 99-106.
Hippology and Veterinary Medicine. 2023;3(49):99-106.

МОРФОЛОГИЯ

Научная статья
DOI: 10/52419/2225-1537/2023.3.99-106
УДК 611.13: 599.735

Артериальное русло тазовой конечности телят чёрно-пёстрой породы

Щипакин Михаил Валентинович[1], Мельников Сергей Игоревич[2]

[1, 2] Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины

[1] m.shchipakin@yandex.ru https://orcid.org/0000-0002-2960-3222
[2] seeer_good97@mail.ru https://orcid.org/0000-0002-0963-8751

Аннотация. Развитие и функции аппарата движения оказались неразрывно связанными с двумя интегрирующими системами – нервной, без которой он не может работать, и сосудистой, которая не может работать без него. От работы аппарата движения оказались зависимы обмен веществ, рост и развитие, в том числе мозга, биоуправление и формирование приспособительных реакций организма животного. Приступая к изучению строения аппарата движения, необходимо помнить, что он не только выполняет поступательное движение животного или частей его тела, но и обеспечивает в организме нормальное кровообращение и функционирование мозга, преобразовывает потенциальную энергию в кинетическую. Знание анатомо-топографических закономерностей строения артерий тазовой конечности необходимы каждому ветеринарному хирургу, выполняющему оперативные вмешательства на конечностях. В результате проведённого исследования мы установили анатомическую последовательность хода и ветвления артериального русла тазовой конечности у телят чёрно-пёстрой породы, которая заключается в следующем: магистральным коллектором тазовой конечности у данного вида животного является наружная подвздошная артерия, от которой в дальнейшем отходят крупные и более мелкие по диаметру сосуды. Безусловно, это отражает скелетотопию и синтопию магистральных артериальных сосудов органов тазовой конечности телят чёрно-пёстрой породы, особенности их строения и топографии. В исследуемый возрастной период постнатального онтогенеза происходит увеличение диаметра магистральных артериальных сосудов тазовой конечности у телят. Этот показатель, больше характерен для области бедра. В дистальном направлении интенсивность относительного увеличения диаметра магистральных артерий снижается и в минимальном объёме проявляется в области стопы. Данные исследования могут быть использованы в качестве основы для разработки рациональных подходов и методов при хирургических вмешательствах на органах тазовой конечности, а также при патологоанатомических вскрытиях.

© Щипакин М. В., Мельников С. И., 2023

Ключевые слова: тазовая конечность, телята, порода, артерия, диаметр, ветвление, ход, магистраль.

Для цитирования: Щипакин М. В., Мельников С. И. Артериальное русло тазовой конечности телят чёрно-пёстрой породы // Иппология и ветеринария. 2023. № 3(49). С. 99-106. https://doi.org/10.52419/2225-1537.2023.3.99-106.

MORPHOLOGY

Original article

Arterial bed of the pelvic limb of black-and-white calves

Mikhail V. Shchipakin[1], Sergey I. Melnikov[2]

[1, 2] St. Petersburg State University of Veterinary Medicine

[1] m.shchipakin@yandex.ru https://orcid.org/0000-0002-2960-3222
[2] seeer_good97@mail.ru https://orcid.org/0000-0002-0963-8751

Abstract. The development and functions of the movement apparatus turned out to be inextricably linked with two integrating systems – the nervous system, without which it cannot work, and the vascular system, which cannot work without it. Metabolism, growth and development, including the brain, biofeedback and the formation of adaptive reactions of the animal's body turned out to depend on the work of the movement apparatus. When starting to study the structure of the movement apparatus, it must be remembered that it not only performs the translational movement of an animal or parts of its body, but also provides normal blood circulation and brain functioning in the body, converts potential energy into kinetic energy. Knowledge of anatomical and topographic patterns of the structure of the pelvic limb arteries is necessary for every veterinary surgeon performing surgical interventions on the extremities. As a result of the conducted research, we established the anatomical sequence of the course and branching of the arterial bed of the pelvic limb in calves of the black-and-white breed, which consists in the following, the main collector of the pelvic limb in this type of animal is the external iliac artery, from which large and smaller vessels in diameter depart in the future. Of course, this reflects the skeletotopy and syntopia of the main arterial vessels, the peculiarities of their structure and topography in the pelvic limb organs of black-and-white calves. The increase in the diameter of the main arterial vessels of the pelvic limb in calves occurs during the studied age period of postnatal ontogenesis. This indicator is more typical for the hip area. In the distal direction, the intensity of the relative increase in the diameter of the main arteries decreases and manifests itself in a minimal volume in the foot area. These studies can be used as a basis for the development of rational approaches and methods to the pelvic limb organs during surgical interventions, as well as during pathoanatomical autopsies.

Keywords: pelvic limb, calves, breed, artery, diameter, branching, stroke, trunk.

For citation: Shchipakin M. V., Melnikov S. I. Arterial bed of the pelvic limb of black-and-white calves // Hippology and Veterinary Medicine. 2023;3(49):99-106. https://doi.org/10.52419/2225-1537.2023.3.99-106.

Введение

Аппарат движения во время работы является единственным источником, который необходим организму в виде механической энергии упругих деформаций, без которых не могут осуществляться нормальное кровообращение и импульсация мозга животного. Дефицит движения, возникший в результате гиподинамии, может быть пополнен только движением. Таким образом, развитие и функции аппарата движения неразрывно связаны с двумя интегрирующими системами – нервной, без которой он не может работать, и сосудистой, которая не может работать без него. От работы аппарата движения зависимы обмен веществ, рост и развитие, в том числе мозга, биоуправление и формирование приспособительных реакций организма животного. Приступая к изучению строения аппарата движения, необходимо помнить, что он не только выполняет поступательное движение животного или частей его тела, но и обеспечивает в организме нормальное кровообращение и функционирование мозга, преобразовывает потенциальную энергию в кинетическую. Знание анатомо-топографических закономерностей строения артерий тазовой конечности необходимы каждому ветеринарному хирургу, выполняющему оперативные вмешательства на конечностях. При повреждении тазовой конечности довольно часто наблюдается обильное кровотечение, и ветеринарный специалист, знающий строение данных сосудистых коллекторов, может предотвратить нежелательные последствия данного патологического состояния. В связи с вышесказанным, актуальность данного исследования не вызывает сомнений [1-6].

Цель исследования – установить анатомическую последовательность хода и ветвления артериального русла тазовой конечности у телят чёрно-пёстрой породы и провести морфометрические измерения диаметра артерий в данной области.

Материалы и методы исследований

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» с фермерских хозяйств Ленинградской области. Объектами для проведения данного исследования послужили трупы телят чёрно-пёстрой породы в возрасте одного месяца в количестве восьми штук. Для достижения поставленной задачи использовали комплекс традиционных анатомических методов исследования: тонкое анатомическое препарирование, вазорентгенография, фотографирование и морфометрия. Измерения проводили при помощи программы RadiAnt DICOM Viewer [7-14].

Результаты эксперимента и их обсуждение

В результате проведённого исследования была установлена анатомическая последовательность хода и ветвления артериального русла тазовой конечности у телят чёрно-пёстрой породы, которая заключается в следующем, магистральным коллектором тазовой конечности у данного вида животного является наружная подвздошная артерия. Данная артерия выполняет свой ход по краниальному краю тазовых костей параллельно телу подвздошной кости, пересекая бедренный канал в бедренную артерию, которая по медиальной поверхности коленного сустава продолжается в виде подколенной артерии. В дальнейшем на проксимальном эпифизе костей голени с каудальной поверхности подколенная артерия отдаёт крупные ветви, такие как: краниальная и каудальная большеберцовые артерии. Данные артериальные сосуды следуют дистально и уже в области стопы образуют вначале плюсневые, а затем и пальцевые артерии.

По анатомо-топографическим и морфометрическим данным было установлено, что диаметр наружной подвздошной артерии (*a. iliaca externa*) у телят чёрно-пёстрой породы в среднем составляет 6,25±0,60 мм. Наружная подвздошная артерия проходит рядом с одноимёнными венами вдоль краниального края подвздошной кости. В самом начале своего хода она отдаёт окружную глубокую подвздошную артерию (*a. circumflexa ilium profunda*), переходящую глубокую бедренную артерию (*a. profunda femoris*), от которой от начального участка отходит надчревно-срамной ствол (*truncus pudendoepigastricus*). Проходя через сосудистую впадину в бедренный канал, огибая подвздошно-лонное возвышение, глубокая бедренная артерия проходит в каудодистальном направлении между гребешковой и подвздошно-поясничной мышцами, в дальнейшем отдавая медиальную окружную бедренная артерию (*a. circumflexa femoris medialis*). Диаметр глубокой артерии бедра у телёнка чёрно-пёстрой породы составляет в среднем 2,45±0,20 мм, бедренной артерии – 4,55±0,45 мм, а медиальной окружной бедренной артерии – 2,65±0,20 мм. Бедренная артерия (*a. femoris*) телёнка чёрно-пёстрой породы после прохождения бедренного канала, переходит вначале на медиальную поверхность дистального эпифиза бедренной кости, а затем на – каудальную. На своём пути от неё отходят следующие артериальные ветви: запирательная – направляется через запёртое отверстие, дорсокраниально разветвляясь в запирательных мышцах; впадинная – пройдя через впадинную вырезку в полость сустава, разветвляется в ротаторах тазобедренного сустава; восходящая – проходит под тазовыми костями к седалищному бугру и разветвляется в аддукторах и заднебедренной группе мышц; глубокая – в виде ветви медиальной окружной артерии бедра проходит каудально от бедренной кости и выходит между наружной запирательной и квадратной мышцами бедра на латеральную поверхность бедра. На данном участке она анастомозирует с латеральной окружной артерией бедра. Латеральная окружная бедренная артерия (*a. circumflexa femoris lateralis*) в бедренном канале отходит от бедренной, проходит между медиальной широкой и прямой мышцами бедра. От неё отходят восходящая, нисходящая и поперечная ветви. Диаметр латеральной окружной бедренной артерии у телёнка чёрно-пёстрой породы составляет в среднем 2,25±0,20 мм. После ветвления бедренная артерия переходит в подколенную (*a. poplitea*), и под латеральным мыщелком большеберцовой кости отдаёт тонкую ветвь каудальной большеберцовой артерии (*a. tibialis caudalis*). Диаметр подколенной и каудальной большеберцовой артерии в среднем составляет 2,30±0,20 мм и 1,70±0,20 мм соответственно.

Каудальная ветвь артерии сафена (*ramus caudalis a. saphena*) и каудальная большеберцовая артерия проходят медиально по ахиллову сухожилию, отдавая две ветви: латеральную и медиальную лодыжковые (*rami malleolares lateralis et medialis*). В дальнейшем идёт медиально к пяточной кости и уже там подразделяется на латеральную и медиальную плантарные артерии (*a. plantaris lateralis et medialis*). Диаметр артерии сафена в среднем составляет 2,55±0,20 мм. Плантарные артерии вместе с прободающей заплюсневой артерией (*a. tarsea perforans*) формируют проксимальную плантарную дугу (*arcus plantaris proximalis*). Из медиальной плантарной артерии, диаметр которой составляет в среднем 1,90±0,20 мм, выходят вторая и третья (*aa. metatarsea plantares II et III*), общие плантарные пальцевые артерии (*aa. digitalis plantares communis*), а из латеральной плантарной артерии выходит четвёртая общая плантарная пальцевая артерия (*a. digitalis plantares IV*).

Краниальная ветвь артерии сафена (*ramus cranialis a. saphena*) топографически располагается подкожно и в области дистального эпифиза костей голени объединяется с артериальной ветвью краниальной большеберцовой артерии (*a. tibialis cranialis*), в дальнейшем образуя поверхностную дорсальную артерию стопы (*a. dorsalis pedis*). Диаметр краниальной большеберцовой артерии в среднем составляет 2,60±0,30 мм. От дорсальной артерии стопы отходят следующие артерии: 2, 3, 4 общие дорсальные пальцевые (*aa. digitalis dorsalis communis II, III, IV*), которые разветвляются на дорсальные пальцевые артерии (*aa. digitalis dorsalis*). Краниальная большеберцовая артерия переходит на заплюсну, превращаясь на данном отрезке в дорсальную артерию стопы (*a. dorsalis pedis*). В области дистального ряда костей заплюсны от дорсальной артерии стопы отходит поперечная заплюсневая артерия (*a. tarsea transversaria*). Диаметр поперечной заплюсневой артерии в среднем составляет 1,25±0,10 мм.

От глубокой дорсальной артерии стопы отходит вторая дорсальная плюсневая артерия (*a. metatarsea dorsalis*), а от поперечной плюсневой – третья и четвёртая дорсальные плюсневые артерии (*aa. metatarsi dorsale III et IV*). Глубокая дорсальная артерия стопы располагается на плантарной поверхности между проксимальными эпифизами второй и третьей плюсневых костей, становясь прободающей артерией плюсны (*a. metatarsea performens*), и уже принимает участие в формировании глубокой плантарной дуги (*arcus plantaris profundus*). Диаметр прободающей артерии плюсны в среднем составляет 0,65±0,10 мм.

Выводы

В результате проведённого исследования мы установили анатомическую последовательность хода и ветвления артериального русла тазовой конечности у телят чёрно-пёстрой породы, которая заключается в следующем: магистральным коллектором тазовой конечности у данного вида животного является наружная подвздошная артерия, от которой в дальнейшем отходят крупные и более мелкие по диаметру сосуды. Это отражает скелетотопию и синтопию магистральных артериальных сосудов, особенности их строения и топографии у органов тазовой конечности телят чёрно-пёстрой породы. В исследуемый возрастной период постнатального онтогенеза происходит увеличение диаметра магистральных артериальных сосудов тазовой конечности у телят. Этот показатель больше выражен в области бедра. В дистальном направлении интенсивность относительного увеличения диаметра магистральных артерий снижается и в минимальном объёме проявляется в области стопы.

Данные исследования могут быть использованы в качестве основы для разработки рациональных подходов и методов при хирургических вмешательствах на органах тазовой конечности, а также при патологоанатомических вскрытиях.

Библиографический список

1. *Аникиенко, И. В. Анатомия и физиология сердечно-сосудистой системы животных / И. В. Аникиенко, Н. И. Рядинская, В. Н. Тарасевич. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью «Издательско-книготорговый центр «Колос-с», 2021. – 224 с.*
2. *Былинская, Д. С. Строение и васкуляризация органов тазовой конечности рыси евразийской на некоторых этапах постнатального онтогенеза: специальность 06.02.01 «Диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология и морфология животных»: автореф. дис. … канд. вет. наук / Былинская Дарья Сергеевна. – Санкт-Петербург, 2014. – 22 с.*
3. *Былинская, Д. С. Морфометрические особенности васкуляризации тазовой конечности рыси евразийской (Lynx Euroasian) / Д. С. Былинская // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2013. – № 1. – С. 113-115.*

4. Былинская, Д. С. Возрастная морфодинамика артерий дорсальной поверхности пальцев рыси евразийской / Д. С. Былинская // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2014. – Т. 220, № 4. – С. 42-45.
5. Гилева, И. В. Возрастные особенности васкуляризации автоподия собаки: автореф. дисс. … канд. вет. наук / Ирина Владимировна Гилева. – СПб., 2005. – 17 с.
6. Зеленевский, Н. В. Анатомия и физиология животных: учебник / Н. В. Зеленевский, М. В. Щипакин, К. Н. Зеленевский; под общ. ред. Н.В. Зеленевского. – 3-е издание, стереотипное. – Санкт-Петербург: Издательство «Лань», 2019. – 368 с.
7. Зеленевский, Н. В. Оригинальная методика инъекции артериальной системы евразийской рыси / Н. В. Зеленевский, Д. С. Былинская, В. В. Шедько // Иппология и ветеринария. – 2012. – № 1(3). – С. 148-151.
8. 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.
9. Рядинская, Н. И. Особенности строения скелета соболя / Н. И. Рядинская, Ю. М. Малофеев // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2008. – № 4(20). – С. 25-27.
10. Слесаренко, И. А. Макро– и микроморфологические особенности тазового симфиза у собачьих, кошачьих и куньих/Н. А. Слесаренко, П. О. Варакса //Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2016. – № 4. – С. 31-37.
11. Стратонов, А. С. Сравнительная вазорентгеноанатомия области бедра свиней породы ландрас и йоркшир / А. С. Стратонов // Актуальные проблемы ветеринарной медицины: сборник научных трудов № 150. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, 2019. – С. 53-57.
12. Щипакин, М. В. 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.
13. Щипакин, М. В. Рентгеноанатомия артерий области бедра хоря золотистого / М. В. Щипакин // Актуальные проблемы ветеринарии. Сборник научных трудов СПбГАВМ № 136. – СПб, 2004. – С. 135-136.
14. Яволовская, Я. О. Скелет пояса тазовой конечности соболя чёрной пушкинской породы в возрастном аспекте / Я. О. Яволовская, М. В. Щипакин // Иппология и ветеринария. – 2023. – № 1(47). – С. 118-128. – DOI 10.52419/2225-1537/2023.1.118-128.

References

1. Anikienko, I. V. Anatomiya i fiziologiya serdechno-sosudistoj sistemy` zhivotny`x / I. V. Anikienko, N. I. Ryadinskaya, V. N. Tarasevich. – Moskva: Obshhestvo s ogranichennoj otvetstvennost`yu «Izdatel`sko-knigotorgovy`j centr «Kolos-s», 2021. – 224 s.
2. By`linskaya, D. S. Stroenie i vaskulyarizaciya organov tazovoj konechnosti ry`si evrazijskoj na nekotory`x e`tapax postnatal`nogo ontogeneza: special`nost` 06.02.01 «Diagnostika boleznej i terapiya zhivotny`x, patologiya, onkologiya i morfologiya zhivotny`x»: avtoref. diss. … kand. vet. nauk / By`linskaya Dar`ya Sergeevna. – Sankt-Peterburg, 2014. – 22 s.
3. By`linskaya, D. S. Morfometricheskie osobennosti vaskulyarizacii tazovoj konechnosti ry`si evrazijskoj (Lynx Euroasian) / D. S. By`linskaya // Voprosy` normativno-pravovogo regulirovaniya v veterinarii. – 2013. – № 1. – S. 113-115.
4. By`linskaya, D. S. Vozrastnaya morfodinamika arterij dorsal`noj poverxnosti pal`cev ry`si evrazijskoj / D. S. By`linskaya // Ucheny`e zapiski Kazanskoj gosudarstvennoj akademii veterinarnoj mediciny` im. N.E`. Baumana. – 2014. – T. 220, № 4. – S. 42-45.
5. Gileva, I. V. Vozrastny`e osobennosti vaskulyarizacii avtopodiya sobaki: avtoref. diss. … kand. vet. nauk / Irina Vladimirovna Gileva. – SPb., 2005. – 17 s.
6. Zelenevskij, N. V. Anatomiya i fiziologiya zhivotny`x: uchebnik / N. V. Zelenevskij, M. V. Shhipakin, K. N. Zelenevskij; pod obshh. red. N.V. Zelenevskogo. – 3-e izdanie, stereotipnoe. – Sankt-Peterburg: Izdatel`stvo "Lan`", 2019. – 368 s.
7. Zelenevskij, N. V. Original`naya metodika in``ekcii arterial`noj sistemy` evrazijskoj ry`si / N. V. Zelenevskij, D. S. By`linskaya, V. V. Shed`ko // Ippologiya i veterinariya. – 2012. – № 1(3). – S. 148-151.
8. Poplavskaya, K. D. Rentgenoanatomiya svobodnogo otdela tazovoj konechnosti shhenkov / K. D. Poplavskaya, D. S. By`linskaya // Znaniya molody`x dlya razvitiya veterinarnoj mediciny` i APK strany`: materialy` mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii studentov, aspirantov i molody`x ucheny`x, Sankt-Peterburg, 19–20 noyabrya 2019 goda. – Sankt-Peterburg: Sankt-Peterburgskaya gosudarstvennaya akademiya veterinarnoj mediciny`, 2019. – S. 229-231.
9. Ryadinskaya, N. I. Osobennosti stroeniya skeleta sobolya / N. I. Ryadinskaya, Yu. M. Malofeev // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2008. – № 4(20). – S. 25-27.
10. Slesarenko, I. 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.
11. Stratonov, A. S. Sravnitel`naya vazorentgenoanatomiya oblasti bedra svinej porody` landras i jorkshir / A. S. Stratonov // Aktual`ny`e problemy` veterinarnoj mediciny`: cbornik nauchny`x trudov № 150. – Sankt-Peterburg: Sankt-Peterburgskaya gosudarstvennaya akademiya veterinarnoj mediciny`, 2019. – S. 53-57.
12. Shhipakin, M. V. Universal`ny`e metodiki izucheniya arterial`noj sistemy` zhivotny`x / M. V. Shhipakin, Yu. Yu. Barteneva, D. S. By`linskaya, D. V. Vasil`ev, A. S. Stratonov, V. A. Xvatov // Aktual`ny`e problemy` veterinarnoj morfologii i vy`sshego zooveterinarnogo obrazovaniya: Sbornik trudov Nacional`noj nauchno-prakticheskoj konferencii s mezhdunarodny`m uchastiem, Moskva, 14–16 oktyabrya 2019 goda. – Moskva: Federal`noe gosudarstvennoe byudzhetnoe obrazovatel`noe uchrezhdenie vy`sshego obrazovaniya «Moskovskaya gosudarstvennaya akademiya veterinarnoj mediciny` i biotexnologii – MVA imeni K.I. Skryabina», 2019. – S. 66-70.
13. Shchipakin, M. V. Rentgenoanatomiya arterij oblasti bedra xorya zolotistogo / M. V. Shchipakin // Aktual`ny`e problemy` veterinarii. Sbornik nauchny`x trudov SPbGAVM № 136. – SPb, 2004. – S. 135-136.
14. Yavolovskaya, Ya. O. Skelet poyasa tazovoj konechnosti sobolya chernoj pushkinskoj porody` v vozrastnom aspekte / Ya. O. Yavolovskaya, M. V. Shchipakin // Ippologiya i veterinariya. – 2023. – № 1(47). – S. 118-128. – DOI 10.52419/2225-1537/2023.1.118-128.

Информация об авторах:
Щипакин Михаил Валентинович – доктор ветеринарных наук, профессор, заведующий кафедрой анатомии животных
Мельников Сергей Игоревич – кандидат ветеринарных наук, ассистент кафедры анатомии животных

Information about the authors:
Mikhail V. Shchipakin – doctor of veterinary sciences, head of the department of animal anatomy
Sergey I. Melnikov – 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 10.07.2023; одобрена после рецензирования 23.07.2023;
принята к публикации 25.08.2023.
The article was submitted 10.07.2023; approved after reviewing 23.07.2023;
accepted for publication 25.08.2023.

Иппология и ветеринария. 2023. № 3(49). С. 107-115.
Hippology and Veterinary Medicine. 2023;3(49):107-115.

ФИЗИОЛОГИЯ

Научная статья
DOI: 10/52419/2225-1537/2023.3.107-115
УДК 591.111.1:636.2

Некоторые биохимические показатели крови и минерального обмена у завозного скота симментальской породы в Центральной Якутии

Корякина Лена Прокопьевна[1], Григорьева Наталья Николаевна[2], Окоемова Домна Александровна[3], Винокуров Николай Васильевич[4]

[1, 2, 3] Арктический государственный агротехнологический университет
[4] Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М. Г. Сафронова

[1] koryrinalp_2017@mail.ru https://orcid.org/0000-0001-9612-6801
[2] nataliag@mail.ru https://orcid.org/0000-0001-5325-7449
[3] dokoemova@mail.ru отсутствует
[4] nikolaivin@mail.ru https://orcid.org/0000-0002-7478-9011

Аннотация. Повышение молочной продуктивности скота является одной из основных задач современного животноводства и сопровождается значительной интенсификацией производства, приводя к перенапряжению организма коров, что особенно актуально для зон биогеохимических провинций. Высокий уровень молочной продуктивности и нормальное физиологическое состояние высокопродуктивных коров возможны лишь при кормлении, обеспечивающем потребности животных в энергии, питательных, минеральных и биологически активных веществах. Изменение условий кормления, содержания и эксплуатации высокопродуктивных молочных коров приводит к нарушению обмена веществ (белкового, жирового, углеводного, минерального, витаминного) и развитию заболеваний. Животноводство в Республике Саха (Якутия) было и остаётся главной отраслью сельского хозяйства. В животноводстве республики планируется наращивание производства мяса и молока за счёт улучшения породных качеств племенного поголовья. В настоящее время многие хозяйства в республике занимаются разведением специализированных пород скота. За последние годы на территорию Якутии было завезено 3683 голов высокопродуктивного скота, из них молочного направления – 2377 голов (64,5%) и 1306 (35,5%) – мясного. Установлено, что состав крови зависит от интенсивности окислительно-восстановительных процессов и обмена веществ в организме и изменяется в связи с возрастом, продуктивностью, условиями кормления и содержания животных, сезоном года и т.д. В следствие этого изучение состава крови является важнейшим показателем, характеризующим направленность обмена веществ, состояние здоровья животных и

© Корякина Л. П., Григорьева Н. Н., Окоемова Д. А., Винокуров Н. В., 2023

их способность адаптироваться к условиям содержания. Поэтому исследование функционального состояния высокопродуктивных завозных коров в условиях конкретных хозяйств представляет практический интерес с целью оценки рисков при нарушении кормления и содержания, что особенно актуально в экстремальных природно-климатических условиях Якутии. Исследования проведены с целью изучения биохимического статуса высокопродуктивного скота, завезённого в 2020 году из Красноярского края. Биохимический анализ сыворотки крови животных был проведён в зимний и весенний сезоны. В результате исследования установлено, что у высокопродуктивных коров в экстремальных условиях Крайнего Севера имелись отклонения в метаболическом гомеостазе. Так, весной в сыворотке крови отмечалось снижение уровня общего белка, альбуминов и глобулинов, соответственно, на 5,48, 23,32 и 6,73%, относительно нижних пределов физиологических нормативов. Также отмечаются изменения липидного и углеводного обменов в зависимости от сезона года. В минеральном обмене отмечали низкий уровень кальция, который был ниже нормативных величин от 65 до 77% во все исследуемые сезоны года на фоне нормативного содержания фосфора.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, симментальская порода, завозные коровы, биохимический статус, минеральный обмен, уровень белка, альбумино-глобулиновый коэффициент.

Для цитирования: Корякина Л. П., Григорьева Н. Н., Окоемова Д. А., Винокуров Н. В. Некоторые биохимические показатели крови и минерального обмена у завозного скота симментальской породы в Центральной Якутии // Иппология и ветеринария. 2023. № 3(49). С. 107-115. https://doi.org/10.52419/2225-1537.2023.3.107-115.

PHYSIOLOGY

Original article

Some biochemical parameters of blood and mineral metabolism in imported Simmental cattle in Central Yakutia

Lena P. Koryakina[1], Natalia N. Grigorieva[2], Domna A. Okoemova[3], Nikolay V. Vinokurov[4]

[1, 2] Arctic State Agrotechnological University
[4] Yakut Research Institute of Agriculture named after M. G. Safronov

[1] koryrinalp_2017@mail.ru https://orcid.org/0000-0001-9612-6801
[2] nataliag@mail.ru https://orcid.org/0000-0001-5325-7449
[3] dokoemova@mail.ru no
[4] nikolaivin@mail.ru https://orcid.org/0000-0002-7478-9011

Abstract. Increasing the dairy productivity of cattle is one of the main tasks of modern cattle breeding and is accompanied by a significant intensification of production, leading to overstrain of the body of cows, which is especially important in the zones of biogeochemical provinces. A high level of dairy productivity and a normal physiological state of highly productive cows are possible only with feeding that meets the needs of animals for energy, nutrients, minerals and biologically active substances. Changing the conditions of feeding, maintenance and operation of highly productive dairy cows leads to metabolic disorders (protein, fat, carbohydrate, mineral, vitamin) and the development of diseases. Animal husbandry in the Republic of Sakha (Yakutia) has been and remains the main branch of agriculture. In the animal husbandry of the republic, it is planned to increase the production of meat and milk by improving the breed qualities of the breeding stock. Currently, many farms in the republic are engaged in breeding specialized breeds of livestock. In recent years, 3,683 animals have been imported to the territory of Yakutia. highly productive livestock, of which dairy – 2377 heads (64.5%) and meat – 1306 (35.5%). It has been established that the blood composition depends on the intensity of redox processes and metabolism in the body and changes due to age, productivity, feeding conditions and keeping animals, the season of the year, etc. As a consequence, the study of blood composition is the most important indicator that characterizes the direction of metabolism, the state of health of animals and their ability to adapt to conditions of detention. Therefore, the study of the functional state of highly productive imported cows in the conditions of specific farms is of practical interest in order to assess the risks of feeding and maintenance violations, which is especially important in the extreme natural and climatic conditions of Yakutia. Studies were carried out to study the biochemical status of highly productive cattle imported in 2020 from the Krasnoyarsk Territory. Biochemical analysis of animal serum was carried out in the winter and spring seasons. As a result of the study, it was found that highly productive cows in extreme conditions of the Far North had deviations in metabolic homeostasis. Thus, in the blood serum, the level of total protein, albumins and globulins decreased by 5.48, 23.32 and 6.73%, respectively, relative to the lower limits of physiological standards. Changes in lipid and carbohydrate metabolism are also noted depending on the season of the year. In mineral metabolism, a low level of calcium was noted, which was below the standard values from 65 to 77% in all the studied seasons of the year against the background of the standard phosphorus content.

Keywords: cattle, Simmental breed, imported cows, biochemical status, mineral exchange, protein level, albumin-globulin coefficient.

For citation: Koryakina L.P., Grigorieva N.N., Okoemova D.A., Vinokurov N.V. Some biochemical indicators of blood and mineral metabolism in imported cattle of Simmental breed in Central Yakutia // Hippology and Veterinary Medicine. 2023;3(49):107-115. https://doi.org/10.52419/2225-1537.2023.3.107-115.

Введение

Повышение молочной продуктивности скота является одной из основных задач современного животноводства и сопровождается значительной интенсификацией производства, приводя к перенапряжению организма коров, что особенно характерно для зон биогеохимических провинций [1].

Высокий уровень молочной продуктивности и нормальное физиологическое состояние высокопродуктивных коров возможны лишь при кормлении, обеспечивающем потребности животных в энергии, питательных, минеральных и биологически активных веществах [2]. Изменение условий кормления, содержания и эксплуатации высокопродуктивных молочных коров приводит к нарушению обмена веществ (белкового, жирового, углеводного, минерального, витаминного) и развитию заболеваний [3].

Животноводство в Республике Саха (Якутия) было и остаётся главной отраслью сельского хозяйства. В животноводстве республики планируется наращивание производства мяса и молока за счёт улучшения породных качеств племенного поголовья [4]. В настоящее время многие хозяйства в республике занимаются разведением специализированных пород скота. За последние годы на территорию

Якутии было завезено 3683 головы высокопродуктивного скота, из них молочного направления – 2377 голов (64,5%) и 1306 (35,5%) – мясного [5].

Установлено, что состав крови зависит от интенсивности окислительно-восстановительных процессов и обмена веществ в организме и изменяется в связи с возрастом, продуктивностью, условиями кормления и содержания животных, сезоном года и т. д. В следствие этого изучение состава крови является важнейшим показателем, характеризующим направленность обмена веществ, состояние здоровья животных и их способность адаптироваться к условиям содержания [6].

Поэтому исследование функционального состояния высокопродуктивных завозных коров в условиях конкретных хозяйств представляет практический интерес с целью оценки рисков при нарушении кормления и содержания, что особенно актуально в экстремальных природно-климатических условиях Якутии.

Цель исследования – изучить биохимические показатели крови, в том числе уровень минерального обмена у высокопродуктивных завозных коров симментальской породы в условиях Центральной Якутии.

Материалы и методы исследований.

Работа была проведена в 2022-2023 годы на кафедре физиологии сельскохозяйственных животных и экологии ФГБОУ ВО «Арктический государственный агротехнологический университет» и на базе ИП КФХ «Слепцов А.П.» Намского района, расположенного в Центральной зоне Якутии. Хозяйство специализируется на разведении крупного рогатого скота симментальской породы молочного направления. Племенные животные были завезены в 2020 году из Красноярского края (ЗАО «Гляденское») в количестве 100 голов.

Технология содержания – стойлово-пастбищная, которая предусматривает использование естественных пастбищных угодий в тёплый период и привязное содержание в зимний стойловый период (в среднем 210 дней). Общее поголовье скота в хозяйстве составляет 147 голов, в том числе коровы – 82 (55,8%) и молодняк – 65 голов (44,2%). Из общей численности молодняка: телята 2021 г.р. – 15 голов (23,1%), 2022 г.р. – 50 голов (76,9%). Среди молодняка 2022 г.р. тёлки составляют 48%, бычки – 52%.

Анализ показателей крови исследуемого поголовья коров 4-6 лет (морфологический и биохимический состав) проводили с помощью анализаторов PCE 90 vet и BioChem SA.

Взятие пробы крови у животных из ярёмной вены проводили вакуумным способом. Кровь для анализа брали утром до кормления из ярёмной и хвостовой вен от каждого животного. Взятие крови проводили в специальные вакуумные одноразовые пробирки с ЭДТА с использованием одноразовых игл.

Весь полученный материал подвергли биометрической обработке, достоверность разности между значениями определяли по таблице Стьюдента с вычислением средней арифметической и её ошибки.

Результаты исследования и их обсуждение.

По морфологическим показателям крови у завозных коров отклонений от физиологической нормы не наблюдалось. Так, гематологические показатели у стельных коров составили: общее количество эритроцитов 6,42±1,19х1012/л, уровень гемоглобина 107,0±7,3 г/л, лейкоцитов 5,72±0,75х109/л, что соответствует физиологическим нормам (таблица 1).

Установлено, что гематологические показатели у завозных коров в холодный период года по содержанию в крови общего количества лейкоцитов составляют 5,72±0,75х10^9/л, эритроцитов 6,42±1,19х10^{12}/л, уровень гемоглобина 107,0±7,3 г/л, что соответствует физиологическим нормам [7]. Весной у коров

Таблица 1 – Гематологические показатели завозных коров симментальской породы по сезонам года

Показатель	Сезоны года		Среднее значение	Норматив [7]
	Зимний	Весенний		
	$M_1 \pm m_1$	$M_2 \pm m_2$		
Гемоглобин, г/л	107,0±7,3*	96,1±6,3	101,55±6,8	90,0-120,0
Эритроциты, 10^{12}/л	6,42±1,19**	6,25±1,08	6,33±1,13	5,0-7,5
Лейкоциты, 10^9/л	5,72±0,75*	5,66±0,85	5,69±0,80	4,5-12,0

**P(M1-M2)<0,01, **P(M1-M2)<0,001.*

Таблица 2 – Показатели белкового обмена у крупного рогатого скота по сезонам года, n=22

Показатели	Сезоны года		Среднее значение	Норматив [7]
	Зимний	Весенний		
	$M_1 \pm m_1$	$M_2 \pm m_2$		
Общий белок, г/л	65,28±1,22*	52,93±2,16	59,10±1,69	56-78
Альбумин, г/л	29,05±1,79**	19,17±2,11	24,11±1,95	25-34
Глобулин, г/л	41,76±2,20*	24,91±2,31	33,33±2,25	34-35
А/Г коэффициент	0,73±0,18	0,84±0,14	0,78±0,16	1,5–2,3
АлАТ, ед/л	27,14±2,12	19,83±3,86	23,48±2,99	8-37
Мочевина, ммоль/л	4,10±1,15	3,74±1,09	3,92±1,12	2,8-8,8
Креатин, мкмоль/л	76,67±2,52	62,60±3,44	69,63±2,98	60-160
Мочевина /креатин	12,00±3,46	17,38±8,24	14,69±5,85	-

**P(M1– M2)<0,001; **P(M1– M2)<0,01.*

достоверно снижаются исследуемые показатели: содержание лейкоцитов – на 1,05% (P<0,01), эритроцитов – на 2,65% (P<0,001) и уровень гемоглобина – на 10,19% (P<0,01) по сравнению с показателями в зимний период. Следует отметить, что наиболее существенное снижение уровня гемоглобина до минимальных пороговых значений может впоследствии негативно отразиться на продуктивности животных.

Таким образом, динамика показателей периферической крови у завозного симментальского скота характеризуется достоверным снижением гематологических показателей до минимальных пороговых значений, что свидетельствует о существенном влиянии экстремальных условий среды на физиологический статус животных.

Установлено, что у завозных коров в стойловый период содержание в сыворотке крови общего белка и белковых фракций характеризуется выраженным сезонным колебанием (таблица 2).

Так, содержание в сыворотке крови уровня белка составляет в среднем 59,10±1,69 г/л и, в зависимости от сезона, колеблется от 65,28±1,79 (зима) до 52,93±2,16 г/л (весна).

При этом в холодный период содержание общего белка достоверно выше на 18,92%, чем весной (P<0,001). Весной отмечаем снижение в крови уровня общего белка, альбуминов и глобулинов, соответственно, на 5,48, 23,32 и 6,73%, относительно нижних пределов физиологических нормативов. При этом снижение общего белка происходит на фоне снижения уровня глобулинов на 40,35% по

сравнению с зимним периодом, и связано, вероятнее всего, с нарастанием срока стельности у коров. Разница достоверна (P<0,001). Весной также отмечаем достоверное снижение содержания альбуминовой фракции на 34,01% (P<0,01).

Альбумино-глобулиновый коэффициент (АГК) – это показатель отношения количества альбуминов к глобулинам в сыворотке крови [8]. В исследуемые сезоны года АГК находился ниже нормативных значений. Выявлено, что несмотря на его низкое содержание, весной альбумино-глобулиновый коэффициент повышается на 0,11 ед., что свидетельствуют о более интенсивном течении белкового обмена у животных в этот период.

Известно, что белок играет роль строительного материала для клеточных структур организма [6] и его снижение весной на 18,92 % по сравнению с зимним периодом характеризует напряжение метаболических процессов в организме животных.

Изменение уровня общего белка в сыворотке крови при резком понижении количества альбуминов может проявляться при алиментарной дистрофии [8].

Показатели ферментативной активности в сыворотке крови коров были выше на 26,93 % в зимний период (27,14±2,12 ед/л), чем весной (19,83±3,86 ед/л).

Кроме того, весной в сыворотке крови отмечается снижение содержания мочевины и креатина соответственно на 8,78 и 18,35% по сравнению с аналогичными показателями в холодный период. Разница недостоверна. При этом соотношение коэффициента мочевина/креатин повышается на 5,38 ед. Эти показатели связаны с метаболизмом экзогенного белка. Известно, что уровень креатинина значительно снижен у стельных коров из-за увеличения объёма крови (гиперволемия), повышающегося кровотока в почках и, соответственно, возрастающей степени фильтрации; всё это ведёт к повышению его выделения с мочой [6].

Результаты, полученные в ходе биохимического исследования показали, что у завозных высокопродуктивных коров отмечаются изменения липидного и углеводного обменов в зависимости от сезона года (таблица 3).

У исследуемых животных в сыворотке крови выявлены следующие изменения в зависимости от сезона года: весной повышается уровень общего билирубина, желчных кислот, щелочной фосфатазы на 25,97, 56,77 и 5,42% соответственно по сравнению с зимним периодом (разница недостоверна). Полученные нами результаты свидетельствуют о низком, относительно физиологических нормативов, содержании щелочной фосфатазы, амилазы и глюкозы – от 20 до 36%, независимо от сезона года.

Основным показателем метаболизма углеводов является концентрация глюкозы в крови, которая является главным источником энергии в организме человека и животных. При анализе данных

Таблица 3 – Показатели липидного и углеводного обменов у крупного рогатого скота по сезонам года, n=22

Показатели	Сезоны года		Среднее значение	Норматив [7]
	Зимний	Весенний		
	$M_1 \pm m_1$	$M_2 \pm m_2$		
Общий билирубин, мкмоль/л	3,85±1,01	4,85±2,70	4,35±1,85	0,7-14,0
Холестерин, ммоль/л	4,01±1,22	2,96±0,67	3,48±0,94	2,06-4,0
Желчные кислоты, мкмоль/л	6,94±1,50	10,88±1,58	8,91±1,54	0-15,0
Щелочная фосфатаза, ед/л	21,60±3,84	22,77±2,24	22,18±3,04	60-365
Амилаза, ед/л	14,71±2,14	8,07±3,41	11,39±2,77	40-100
Глюкоза, ммоль/л	1,14±0,25	0,51±0,11	0,82±0,18	2,2-3,8

Таблица 4 – Минеральный обмен крови у крупного рогатого скота по сезонам года, n=22

Показатели	Сезоны года		Среднее значение	Норматив [7]
	Зимний	Весенний		
	$M_1 \pm m_1$	$M_2 \pm m_2$		
Кальций, ммоль/л	1,94±0,38	1,63±0,42	1,78±0,40	2,5-3,13
Фосфор, ммоль/л	1,45±0,81	1,73±0,44	1,59±0,62	1,45-1,94
Калий, ммоль/л	5,19±0,65**	7,17±0,16	6,18±0,40	3,84-5,88
Натрий, ммоль/л	29,05±1,79**	19,17±2,11	24,11±1,95	141,3-145,7

** *$P(M_1 - M_2)<0,01$.*

биохимического исследования крови установлено, что у исследуемых коров уровень глюкозы крови находился ниже нормативных показателей и составлял в зимний период 1,14±0,25, весной – 0,51±0,11 ммоль/л.

Громыко Е.В. (2005) отмечает, что у высокопродуктивных коров может наблюдаться пониженный уровень глюкозы (1,67–2,50 ммоль/л), что связано с процессами использования доступного углевода при ограниченном поступлении его в кровь из желудочно-кишечного тракта [9].

Возможно, это свидетельствует о нарушении гликолитической функции печени животных или, что вероятнее всего, связано с распадом глюкозы при хранении сыворотки крови.

Показатели минерального обмена также свидетельствуют о наличии изменений в зависимости от сезона года (таблица 4).

Фосфор принимает участие в энергетическом обмене как компонент АТФ, а кальций играет важнейшую роль в регуляции деятельности нервной и мышечной систем. Обилие фосфора отрицательно влияет на усвоение кальция в организме. При нехватке кальция и изобилии в рационе фосфора образуется гипокальцемия, которая ведёт к тяжёлому нервно-паралитическому заболеванию – родильному парезу [8].

Выявлено достоверно высокое содержание калия и натрия в сыворотке исследуемой группы коров. Так, уровень калия составил в среднем 6,18±0,40 ммоль/л, и в холодный период его уровень достоверно снижался на 27,61%, по сравнению с весенним (P<0,01). Следует отметить, что уровень калия в крови весной повышался на 18,0%, а в зимний – был близок к верхней границе физиологической нормы. Содержание натрия, наоборот, существенно ниже нормативов – в 4-7 раз. При этом его концентрация в зимний период достоверно выше на 34,01%, чем весной (P<0,01).

Установлено, что содержание кальция в сыворотке крови завозных коров в исследуемые сезоны не соответствовала физиологическим нормативам. Так, концентрация кальция была ниже нормативных величин от 65 до 77%. Содержание фосфора колебалось в пределах физиологической нормы – от 1,45±0,81 до 1,73±0,4 ммоль/л, однако его уровень в весенний период превышал нижний предел физиологической нормы. Следовательно, имеется проблема дисбаланса рациона по содержанию кальция и фосфора.

Выводы

Таким образом, исследование биохимического статуса, в том числе уровня минерального обмена, у высокопродуктивных коров, завезённых из Красноярского края (ЗАО «Гляденское») показало, что динамика показателей периферической крови в весенний период характеризуется снижением гематологических показателей до минимальных пороговых значений, что свидетельствует о значительном влиянии экстремальных условий среды на физиологический статус живот-

ных. Кроме того, биохимический статус продуктивных коров свидетельствует о гипокальцемии. Наблюдается дисбаланс минеральных элементов, свойственный биогеохимическим провинциям, к которым относится Якутия с дефицитом в почвах йода, кобальта, марганца, меди, цинка, молибдена.

Список источников:

1. *Требухов, А. В. Особенности нарушения обмена веществ у высокопродуктивных коров в биогеохимической провинции Алтайского края // Вестник АГАУ. – 2018. – № 8 (166). – С. 95-99.*
2. *Логинова, Л. Н., Мунгин, В. В., Горбачева, Н. Н. Уровень кормления стельных сухостойных коров и его влияние на физиологическое состояние и продуктивность // Вестник Ульяновской ГСХА. – 2016. – № 2 (34). – С. 141-144.*
3. *Калюжный, И. И. Состояние сердечно-сосудистой системы бычков при ацидозе рубца / И. И. Калюжный, А. В. Яшин, А.В. Прусаков, А. М. Семиволос, В. Д. Раднатаров // Иппология и ветеринария. – 2023. – № 2 (48). – С. 7-13.*
4. *Современное состояние и уровень продовольственного обеспечения республики Саха (Якутия) / М. Е. Тарасов, О. М. Тарасова-Сивцева // Вестник АГАТУ. – 2022. – № 1. – С. 104-111.*
5. *Иванов, Р. В., Захарова, Л. Н. Проблемы адаптации завозных специализированных пород крупного рогатого скота // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2020. – № 3. – С. 94-102.*
6. *Степкина, В. В., Дроздова, А. М., Ноздрачева, Е. В. Морфологический и биохимический анализ крови крупного рогатого скота // Ученые записки Брянского государственного университета. – 2017. – № 2 (6). – С. 60-70.*
7. *Васильев, Ю. Г., Трошин, Е. И., Любимов, А. И. Ветеринарная клиническая гематология: учеб. пособие. – Санкт-Петербург: изд-во «Лань», 2015. – 656 с.*
8. *Иванюк, В. П., Бобкова, Г. Н. Влияние нарушений биохимического статуса крови глубоко стельных коров на заболеваемость телят // Известия ОГАУ. – 2022. – № 1 (93). – С. 141-145.*
9. *Громыко, Е. В. Оценка состояния организма коров методами биохимии // Экологический вестник Северного Кавказа. – 2005. – № 2. – С. 80–94.).*
10. *Иванова, И. Е., Волынкина, М. Г. Биохимический статус крови высокопродуктивных коров сухостойного периода в условиях АО «ПЗ «Учхоз ГАУ Северного Зауралья» // Известия ОГАУ. – 2017. – № 5 (67). – С. 173-176.*

References

1. *Trebuxov, A. V. Osobennosti narusheniya obmena veshhestv u vy`sokoproduktivny`x korov v biogeoximicheskoj provincii Altajskogo kraya // Vestnik AGAU. – 2018. – № 8 (166). – S. 95-99.*
2. *Loginova, L. N., Mungin, V. V., Gorbacheva, N. N. Uroven` kormleniya stel`ny`x suxostojny`x korov i ego vliyanie na fiziologicheskoe sostoyanie i produktivnost` // Vestnik Ul`yanovskoj GSXA. – 2016. – № 2 (34). – S. 141-144.*
3. *Kalyuzhny`j, I. I. Sostoyanie serdechno-sosudistoj sistemy` by`chkov pri acidoze rubcza / I. I. Kalyuzhny`j, A. V. Yashin, A.V. Prusakov, A. M. Semivolos, V. D. Radnatarov // Ippologiya i veterinariya. – 2023. – № 2 (48). – S. 7-13.*
4. *Sovremennoe sostoyanie i uroven` prodovol`stvennogo obespecheniya respubliki Saxa (Yakutiya) / M. E. Tarasov, O. M. Tarasova-Sivceva // Vestnik AGATU. – 2022. – № 1. – S. 104-111.*
5. *Ivanov, R. V., Zaxarova, L. N. Problemy` adaptacii zavozny`x specializirovanny`x porod krupnogo rogatogo skota // Sibirskij vestnik sel`skoxozyajstvennoj nauki. – 2020. – № 3. – S. 94-102.*
6. *Stepkina, V. V., Drozdova, A. M., Nozdracheva, E. V. Morfologicheskij i bioximicheskij analiz krovi krupnogo rogatogo skota // Ucheny`e zapiski Bryanskogo gosudarstvennogo universiteta. – 2017. – № 2 (6). – S. 60-70.*
7. *Vasil`ev, Yu. G., Troshin, E. I., Lyubimov, A. I. Veterinarnaya klinicheskaya gematologiya: ucheb. posobie. – Sankt-Peterburg: izd-vo «Lan`», 2015. – 656 s.*
8. *Ivanyuk, V. P., Bobkova, G. N. Vliyanie narushenij bioximicheskogo statusa krovi gluboko stel`ny`x korov na zabolevaemost` telyat // Izvestiya OGAU. – 2022. – № 1 (93). – S. 141-145.*
9. *Gromy`ko, E. V. Ocenka sostoyaniya organizma korov metodami bioximii // E`kologicheskij vestnik Severnogo Kavkaza. – 2005. – № 2. – S. 80–94.).*
10. *Ivanova, I. E., Voly`nkina, M. G. Bioximicheskij status krovi vy`sokoproduktivny`x korov suxostojnogo perioda v usloviyax AO «PZ «Uchxoz GAU Severnogo Zaural`ya» // Izvestiya OGAU. – 2017. – № 5 (67). – S. 173-176.*

Информация об авторах:

Корякина Лена Прокопьевна – кандидат ветеринарных наук, доцент, заведующий кафедрой физиологии с.-х. животных и экологии

Григорьева Наталья Николаевна – кандидат биологических наук, доцент кафедры физиологии с.-х. животных и экологии

Окоемова Домна Александровна – аспирант очного обучения кафедры физиологии сельскохозяйственных животных и экологии

Винокуров Николай Васильевич – доктор ветеринарных наук, главный научный сотрудник лаборатории оленеводства и традиционных отраслей

Information about the authors:

Lena P. Koryakina – candidate of veterinary sciences, associate professor, head of the department of physiology of agricultural and chemical animals and ecology

Natalia N. Grigorieva - candidate of biological sciences, associate professor of the department of physiology of agricultural and chemical animals and ecology

Domna A. Okoemova – postgraduate full-time student of the department of physiology of farm animals and ecology

Nikolay V. Vinokurov – doctor of veterinary sciences, chief researcher of the laboratory of reindeer husbandry and traditional industries

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 20.06.2023; одобрена после рецензирования 23.07.2023;
принята к публикации 25.08.2023.
The article was submitted 20.06.2023; approved after reviewing 23.07.2023;
accepted for publication 25.08.2023.

Иппология и ветеринария. 2023. № 3(49). С. 116-125.
Hippology and Veterinary Medicine. 2023;3(49):116-125.

ФИЗИОЛОГИЯ

Научная статья
DOI: 10/52419/2225-1537/2023.3.116-125
УДК 636.082.1

Анализ типов высшей нервной деятельности и их влияния на уровень подготовки служебных собак

Попцова Ольга Сергеевна[1], Шеремета Татьяна Владимировна[2]

[1, 2] Пермский институт Федеральной службы исполнения наказаний

[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. На качество подготовки служебной собаки оказывает влияние комплекс факторов, из которых определяющее значение имеют метод дрессировки и наличие у собаки определённых свойств темперамента, обусловленных высшей нервной деятельностью. Специалисты-кинологи кинологической службы ФСИН России по положениям ведомственных приказов могут самостоятельно выбирать метод дрессировки служебной собаки. Задача специалиста-кинолога подобрать такой метод дрессировки, который учитывает особенности нервной системы, влияющей на поведение собаки. Следовательно, определение и анализ типов высшей нервной деятельности служебных собак в условиях служебного поведения является актуальным и требует подробного рассмотрения. В статье приведены данные эксперимента по определению преобладающей реакции поведения и типа внешнего поведения у служебных собак породы немецкая овчарка. Установлено, что 85% исследуемых собак обладают ярко выраженной активно-оборонительной реакцией, 10% – пассивно-оборонительной и 5% – ориентировочной реакцией поведения. Возбудимым типом поведения обладает 55% собак, 35% – умерено-возбудимым, 5% – малоподвижным-спокойным, 5% – пассивно-трусливым. Авторы считают, что с увеличением возраста служебных собак улучшаются показатели выполнения упражнений, связанных с точной дифференцировкой, показатели, связанные со скоростью обнаружения, напротив, снижаются. Лучшие результаты показали служебные собаки в возрасте 3-5 лет.

Ключевые слова: немецкая овчарка, натренированность, тип высшей нервной деятельности, флегматик, сангвиник, холерик.

Для цитирования: Попцова О. С., Шеремета Т. В. Анализ типов высшей нервной деятельности и их влияния на уровень подготовки служебных собак // Иппология и ветеринария. 2023. № 3(49). С. 116-125. https://doi.org/10.52419/2225-1537.2023.3.116-125.

© Попцова, О. С. Шеремета, Т. В., 2023

PHYSIOLOGY

Original article

Analysis of types of higher nervous activity and their influence on the level of training of service dogs

Olga S. Poptsova[1], Tatyana Vl. Sheremeta[2]

[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 quality of training of a service dog is influenced by a complex of factors, of which the method of training and the presence of certain temperament properties in the dog due to higher nervous activity are of decisive importance. Specialists-dog handlers of the canine service of the Federal Penitentiary Service of Russia, according to the provisions of departmental orders, can independently choose the method of training a service dog. The task of a specialist dog handler is to choose a method of training that takes into account the characteristics of the nervous system that affects the behavior of the dog. Therefore, the definition and analysis of the types of higher nervous activity of service dogs in the conditions of service behavior is relevant and requires detailed consideration. The article presents the data of an experiment to determine the predominant reaction of behavior and the type of external behavior in service dogs of the German Shepherd breed. It was found that 85% of the dogs studied have a pronounced active-defensive reaction, 10% – passive-defensive and 5% – indicative behavior reaction. 55% of dogs have an excitable type of behavior, 35% – moderately excitable, 5% – sedentary-calm, 5% – passive-cowardly. The authors believe that with an increase in the age of service dogs, the performance of exercises related to accurate differentiation improves, indicators related to the speed of detection, on the contrary, decrease. The best results were shown by service dogs aged 3-5 years.

Keywords: German shepherd, training, type of higher nervous activity, phlegmatic, sanguine, choleric.

For citation: Poptsova O. S., Sheremeta T. V. Analysis of types of higher nervous activity and their influence on the level of training of service dogs // Hippology and Veterinary Medicine. 2023;3(49):116-125. https://doi.org/10.52419/2225-1537.2023.3.116-125.

Введение

На качество подготовки служебной собаки оказывает влияние комплекс факторов, из которых определяющее значение имеют метод дрессировки и наличие у собаки определённых свойств темперамента, обусловленных высшей нервной деятельностью (далее – ВНД) [2, 8]. Специалисты-кинологи кинологической службы ФСИН России по положениям ведомственных приказов могут самостоятельно выбирать метод дрессировки служебной собаки. Задача специалиста-кинолога подобрать такой метод дрессировки, который учитывает особенности нервной системы, влияющей на поведение собаки. Следовательно, определение и анализ типов ВНД служебных собак в

условиях служебной деятельности является актуальным и требует подробного рассмотрения.

Разработкой методов определения типов высшей нервной деятельности у животных, в частности у собак, занимались известные отечественные и зарубежные учёные: И.П. Павлов (1964); У. Кемпбэлл (1975); Л.В Крушинский (1976), В.А. Кожевников (1991), К.Ф. Дьюет (1997), В.С. Варлаков (2000); Н.Д. Криволапчук (2008). В большинстве случаев тип высшей нервной деятельности у собак устанавливается по типу преобладающей реакции поведения и проявлению типа внешнего поведения [1, 2].

Целью данной работы является изучение влияние типа ВНД на уровень подготовки служебных собак в условиях кинологического подразделения ФСИН России.

В соответствии с изложенной целью поставлены следующие задачи:

1) проанализировать типы высшей нервной деятельности у служебных собак;

2) оценить натренированность по общему и специальному курсам дрессировки;

3) изучить влияние типа высшей нервной деятельности на уровень подготовки служебных собак по результатам натренированности.

Материал и методы исследования

Для решения поставленных задач применялись следующие методики:

– определение типа преобладающей реакции поведения служебных собак по методу Н.А. Сахарова (1993) [6];

– определение типа внешнего поведения служебных собак;

– анализ натренированности служебных собак в возрастном разрезе в зависимости от типа ВНД.

Метод Н.А. Сахарова (1993). Определение типа преобладающей реакции проводят в незнакомом для собаки месте, без сильных раздражителей. Два помощника находятся в укрытиях на расстоянии 30-40 метров друг от друга. Собаке, привязанной на одинаковом расстоянии от укрытий, ставят кормушку с кормом. Когда собака начинает есть корм, привлекая внимание собаки шумом, выходит первый помощник и спокойно проходит мимо собаки в следующее укрытие. Затем появляется второй и, демонстрируя агрессию (замахи палкой, выпады и крики), имитирует атаку на собаку с целью отобрать корм. Атаку повторяет 2-3 раза, затем уходит в укрытие. Специалист-кинолог наблюдает за поведением собаки и фиксирует реакцию животного.

Поведение собаки оценивается следующим образом: если собака, оставшись одна после ухода хозяина, жадно ест корм, а при проходе около неё первого помощника прекращает есть и настораживается, но от кормушки не отходит, второго помощника злобно облаивает и активно нападает, то считают, что у неё преобладает оборонительная реакция в активной форме.

Признаками пассивной формы оборонительной реакции будет следующее поведение собаки: после ухода кинолога проявляет беспокойство, часто оглядывается, вздрагивает от звуков, длительно не подходит к кормушке и ест корм с настороженностью; при появлении первого помощника сразу прекращает есть и отходит от кормушки, но возвращается после его ухода; активные действия второго помощника вызывают у неё сильное беспокойство, прекращение поедания корма, при атаке помощника пытается сорваться с привязи и убежать, скулит, бросается по сторонам. После ухода второго помощника к кормушке больше не подходит.

Преобладание ориентировочной реакции: собака, оставленная одна, долго прислушивается, обнюхивает землю, оглядывается по сторонам, не обращает внимания на корм или ест его не сразу. Увидев приближающегося помощника, рвется к нему, обнюхивает его, может ласкаться, принимать подчиненные позы. Дразнение вторым помощником не вызывает агрессии, а скорее растерянность у собаки. В качестве основной преобладающей реакции ориентировочная встречается относительно редко, постепенно она переходит в основную преобладающую реакцию, которую и считают окончательной.

У собаки преобладает пищевая реакция, если собака, не обращая внимания на уход кинолога, начинает поедать корм, на проход первого помощника внимания не обращает, продолжает есть. На второго помощника набрасывается со злобой, но тут, же возвращается, чтобы снова начать есть. На замахи хлыстом и удары по земле реагирует злобным лаем, но не прекращает поедать корм. После ухода помощника быстро успокаивается и спокойно ест.

Внешнее поведение собаки оценивали методом наблюдения: в присутствии кинолога, закреплённого за собакой, во время нахождения её в вольере без специалиста-кинолога, а также во время проведения тренировочных занятий.

Натренированность служебных собак устанавливали из ежемесячных отчётов о натренированности, в которых отмечались результаты выполнения упражнений «следовая работа», «обыск транспорта», «обыск объекта», «выборка вещи», «выборка человека». Полученные данные анализировали и обобщали.

Результаты исследования и их обсуждение

Внешнее поведение собаки не всегда соответствует типу высшей нервной деятельности. Например, трусливая собака может быть и слабого и сильного типа высшей нервной деятельности [4, 7]. Поэтому в практике тип внешнего поведения собаки лучше определять в процессе дрессировки и путём наблюдения за поведением собаки в различной обстановке и в разное время [3, 5].

Анализируя поведение служебных собак, отметили следующее: чаще всего наблюдалась активно-оборонительная реакция, собаки активно облаивали помощника, не боялись замахов и делали попытки наброситься на помощника.

Собаки с выраженной активно-оборонительной реакцией не притрагивались к корму. Часть собак – собаки со смешанным типом преобладающей реакции, когда добавляется ещё пищевая реакция, проявив агрессию к помощнику, спокойно ели корм, когда помощник прекращал нападение, и вновь атаковали при замахах.

Несколько собак продемонстрировали признаки пассивно-оборонительной реакции: они проявляли защитную агрессию, облаивали и рычали на помощника, но не стремились напасть, а, напротив, пытались укрыться от замахов, поджимали хвост и пытались спрятаться. Отдельные особи проявляли признаки преобладающей ориентировочной реакции и реакции привязанности: они длительное время обнюхивали местность, беспокойно оглядывались, рвались с привязи вслед ушедшему специалисту-кинологу, скулили и прыгали. При появлении помощника тянулись к нему, на замахи реагировали настороженно, но без особой агрессии. Поставленный корм собаки охотно ели, но часто отвлекались на различные раздражители. Следует отметить, что такое поведение было характерно для учебных собак в возрасте от 1 года. При правильно подобранной методике дрессировки такая реакция может измениться на активно-оборонительную реакцию.

По результатам определения преобладающей реакции поведения из 20 служебных собак активно-оборонительную реакцию продемонстрировали 17 голов, что составляет 85%, две собаки (10%) проявили пассивно-оборонительную реакцию, 1 собака (5%) показала ориентировочную реакцию.

Принято различать четыре типа внешнего поведения собак: возбудимый; умеренно-возбудимый; малоподвижный-спокойный; пассивно-трусливый [3]. Тип внешнего поведения определяли путём наблюдения за поведением собаки в присутствии специалиста-кинолога, закре-

плённого за ней и в отсутствие его. Приближение помощника к находящимся в вольерах собакам с возбудимым типом поведения вызывало у них агрессивную реакцию: собаки бросались на стены вольера, кусали сетку-рабицу, исступлённо лаяли. В отсутствие кинолога поведение этих же собак было более спокойное, собаки по-прежнему вели себя агрессивно и настороженно, но были менее активны.

Также некоторые собаки демонстрировали пассивно-трусливый тип поведения (поджимали хвост и уши, прижимались к полу, сгибали спину и уходили от контакта), в присутствии специалиста-кинолога такие особи были более уверены и спокойны.

Можно предположить, что присутствие кинолога мотивирует собаку и побуждает к более активным действиям, что необходимо учитывать при подготовке собак, а проверку поведения проводить в отсутствие специалиста-кинолога, так как в этом случае результаты будут более достоверны.

При анализе типа внешнего поведения установлено, что 11 (55%) голов относятся к возбудимому типу поведения, умерено-возбудимый тип наблюдали у 7 (35%) служебных собак, по одной собаке (5%) относятся к представителям с пассивно-трусливым и малоподвижным-спокойным поведением.

В зависимости от возраста распределение по типам преобладающей реакции и внешнего поведения было следующее:

В группе из 8 собак в возрасте от 1 до 2 лет: 75% имеют активно-оборонительную реакцию поведения, одна собака в возрасте 2-х лет показала выраженную пассивно-оборонительную реакцию и пассивно-трусливый тип поведения и рекомендуется к выбраковке. Группа собак среднего возраста от 3 до 5 лет составила 5 голов, из которых 4 головы (80%) проявляли активно-оборонительную реакцию и одна собака (20%) – пассивно-оборонительную.

Собак старшего возраста от 6 до 8 лет насчитывается 7 голов, все собаки показывают активно-оборонительную реакцию (100%), причём распределение по типу внешнего поведения показало наличие возбудимого типа у 3 собак (42,85%), у 4 собак (57,15%) тип поведения умеренно-возбудимый. Такое распределение даёт основания предполагать, что систематическая дрессировка и тренировка позволяют усилить преобладающую реакцию и сформировать требуемый тип внешнего поведения.

На основании полученных данных провели предварительное распределение типов высшей нервной деятельности, выраженное в следующей зависимости: сангвинический тип– 10 голов (50%); холерический тип – 7 голов (35%); меланхолический тип 1 голова – 5%, смешанный психотип (сангвиник + флегматик) – 2 головы (10%).

Собак с типом ВНД флегматик не было выявлено.

Сложившееся распределение позволяет сделать предположение, что собаки с типами ВНД сангвиник и холерик наиболее соответствуют предъявляемым служебной деятельностью требованиям, поэтому составляют большинство в процентном соотношении.

С учётом того, что исследуемые служебные собаки относятся к разным категориям: розыскная, патрульно-розыскная, специальная по поиску ВВ, специальная по поиску НС, проверку натренированности проводили в соответствии с рекомендациями при выполнении следующих упражнений: «следовая работа», «обыск транспорта», «обыск объекта», «выборка человека», «выборка вещи». Служебные собаки, выполнившие упражнение согласно нормативам, получают оценку «удовлетворительно», собаки, не выполнившие упражнение – «неудовлетворительно».

Влияние типа ВНД на натренированность собак устанавливали в возрастном разрезе. Для этого исследуемых собак разделили на следующие группы по возрастам: 1-2 года, 3-5 лет и 5-8 лет. Результаты, полученные в ходе исследования, отражены в таблицах 1-5.

Таблица 1 – Результаты проверки натренированности при выполнении упражнения «следовая работа» (n=16), M ± m

Тип темперамента	Возрастные группы собак		
	1-2 лет	3-5 лет	5-8 лет
	Время обнаружения, мин		
Сангвиник	7,55±0,65	6,87±0,39	6,25±0,59
Холерик	8,15±0,50	8,02±0,86	7,54±0,69
Меланхолик	0	-	-
Сангвиник+флегматик	-	7,92±0,62	8,44±0,88

P<0,05,P<0,01,***P<0,001 в сравнении с первой возрастной группой*

Таблица 2 – Результаты проверки натренированности при выполнении упражнения «обыск транспорта» (n=16), M ± m

Тип темперамента / время обнаружения	Возрастная группа собак		
	1-2 лет	3-5 лет	5-8 лет
	Время обнаружения, с		
Сангвиник	61,0±0,62	39,5±0,85	42±0,58
Холерик	60,0±0,51	36,0±0,63	40±0,38
Меланхолик	0	-	-
Сангвиник+флегматик	-	102±0,70	158±0,81

*P<0,05,**P<0,01,***P<0,001 в сравнении с первой возрастной группой

Служебные собаки с типом темперамента сангвиник показали лучшие результаты работы по запаховому следу и обнаружению вещи, оставленной на следу фигурантом. Показатели времени стабильно улучшались с возрастом, что может указывать на влияние регулярных тренировок на подготовленность служебных собак.

В таблице 2 представлены результаты проверки натренированности при выполнении упражнения «обыск транспорта».

Анализ результатов по выполнению упражнения «обыск транспорта» показал превосходство по времени обнаружения укрывшихся фигурантов у собак, имеющих тип ВНД холерик во все возрастные периоды. Медленнее работали служебные собаки с типом ВНД сангвиник+флегматик. Служебная собака с типом ВНД меланхолик, (в возрастной группе 1-2 года) не выполнила упражнение, проявив боязнь при передвижении по верхнему настилу кузова, сильную отвлекаемость на посторонние звуковые раздражители.

Обыск местности производился в первой половине дня, при безветренной погоде, упражнение считалось выполненным, если количество затраченного времени на поиск фигурантов не превышало 3 минут. Результаты исследования представлены в таблице 3.

Упражнение «обыск объекта» успешно выполнили собаки всех типов ВНД, за исключением служебной собаки с типом ВНД меланхолик.

С увеличением возраста у собак с психотипом сангвиник отмечена тенденция возрастания времени, затрачиваемого на обыск, которая была значимой для всех возрастных групп и составила 71,0±0,27, 52,0±0,17 и 79,0±0,63 секунд (при P<0,05). Все собаки выполнили упражнение в отведённые нормативы.

Быстрее находили фигурантов собаки с типом ВНД холерик, причём в возрасте от 3 до 5 лет, время обнаружения составило 31,0±0,29 секунду, при P<0,05.

Таблица 3 – Результаты проверки натренированности при выполнении упражнения «обыск объекта» (n=16), M ± m

Тип ВНД	Возрастная группа собак, лет		
	Время обнаружения, с		
	1-2 лет	3-5 лет	5-8 лет
Сангвиник	71,0±0,27	52,0±0,17	79,0±0,63*
Холерик	36,0±0,31	31,0±0,29*	36,0±0,46
Сангвиник+флегматик	120±0,26	109,0±0,26*	115,0±0,71
Меланхолик	0	-	-

P<0,05,P<0,01,***P<0,001 в сравнении с первой возрастной группой*

Медленнее других работали собаки с типом ВНД сангвиник+флегматик возрастных категории 3-5 и 5-8 лет 109,0±0,26 и 115,0±0,71 секунд соответственно при P<0,05.

Таким образом, установлено, что данное упражнение более эффективно выполняют собаки в возрасте от 3 до 5 лет, собаки младшего возраста проявляют недостаточный уровень активно-оборонительной реакции, а животные старшей возрастной группы демонстрируют меньшую скорость передвижения от укрытия к укрытию, но работают с большей точностью.

Для упражнения «выборка вещи» использовали не менее 8 предметов с запаховыми метками, которые служебные собаки должны были обнаружить не более чем за 2 минуты. Средние данные представлены в таблице 4.

Результаты по выполнению упражнения «выборка вещи» показали превосходство собак с типом ВНД сангвиник по времени обнаружения искомого запаха во все исследуемые возрастные периоды, с наименьшим временем: 49,0±0,22 секунд при *P<0,05в возрасте от 3 до 5 лет.

Данный показатель определён тем, что сангвиники обладают более точной дифференцировкой запаховых носителей и тщательной проработкой выборочного ряда, что способствует безошибочной работе.

Холерики имеют более высокую скорость, но допускают ошибки и неточности, в возрасте 5-8 лет средняя скорость обнаружения у холериков была ниже, за счёт того, что в группе было три собаки 8-и летнего возраста.

Меланхолик обнаружил предметы с искомым запахом, но показал время, превышающее норматив на 30 секунд, по нашему мнению это связано со свойствами его нервной системы, которые не позволяют ему сосредоточиться на поиске.

В таблице 5 представлены результаты выполнения упражнения «выборка человека», которое проводили при условии наличия не более 6 человек для собак в возрасте 1-2 года и не более 8 человек

Таблица 4 – Результаты проверки натренированности при выполнении упражнения «выборка вещи»

Тип ВНД	Возрастная группа собак		
	1-2 лет	3-5 лет	5-8 лет
	Время обнаружения, с		
Сангвиник	55,0±0,16	49,0±0,22*	66,0±0,45
Холерик	78,0±0,30	65,0±0,45	109,0±0,78
Сангвиник+флегматик	67,0±0,33	65,0±0,62	125,0±0,44
Меланхолик	210,0±0,91	-	-

P<0,05,P<0,01,***P<0,001 в сравнении с первой возрастной группой*

Таблица 5 – Результаты проверки натренированности при выполнении упражнения «выборка человека»

Тип ВНД	Возрастная группа собак		
	1-2 лет	3-5 лет	5-8 лет
	Время обнаружения, с		
Сангвиник	63,0±0,56	59,0±0,38	79,0±0,61
Холерик	59,0±0,32	61,0±0,22	98,0±0,55
Сангвиник+флегматик	86,0±0,42	100,0±0,22	117,0±0,87
Меланхолик	154,0±0,65	-	-

P<0,05,P<0,01,***P<0,001 в сравнении с первой возрастной группой*

для остальных собак. Время, при котором упражнение считалось выполненным, составляло не более 2-х минут.

Результаты выполнения упражнения в целом соответствуют общей картине: холерики демонстрируют более высокую скорость во все возрастные периоды, а сангвиники при хорошей скорости показывают более высокую точность.

Временные показатели не были превышены собаками, кроме собаки с нервной системой меланхолического типа, которая обнаружила фигурантов за время, превышающее норматив на 34 секунды, показав при этом неуверенность, боязнь скопления людей и отвлекаемость на посторонние раздражители.

Различий при выполнении упражнений в зависимости от пола служебной собаки не установлено, суки и кобели показали активность, сосредоточенность поиска, отсутствие боязни и устойчивость к отвлекающим звуковым и визуальным раздражителям.

Выводы

Установлена зависимость показателей натренированности от возраста служебных собак, которая выражалась в улучшении показателей по выполнению упражнений, требующих от собак сосредоточенности и высокой степени дифференцировки, независимо от типа высшей нервной деятельности. Лучшие результаты показали служебные собаки в возрасте 3-5 лет.

Средние показатели старшей возрастной группы по скорости выполнения упражнений «обыск объекта» и «следовая работа» были ниже, чем в другие возрастные периоды.

Служебная собака с типом ВНД меланхолик показала низкие результаты, неспособность к выполнению предъявляемых требований, что связано с типологическими свойствами нервной системы.

Таким образом, наиболее предпочтительными для использования в кинологической службе ФСИН России по основным направлениям службы являются собаки, относящиеся к следующим типам высшей нервной деятельности: сангвиник и холерик.

Собаки смешанного типа сангвиник+флегматик также могут успешно использоваться как специальные собаки по поиску наркотических средств и взрывчатых веществ, но нежелательны для розыскной службы.

Собаки с типом ВНД меланхолик не рекомендуются для использования в качестве служебных собак в кинологической службе ФСИН России.

Полученные данные указывают на возможность корректировки типа поведения и усиления выраженности преобладающей реакции с возрастом при систематической тренировке.

С учётом проведённых исследований следует сделать вывод: тип ВНД оказывает существенное влияние на уровень подготовки, однако результаты могут корректироваться подбором метода дрессировки, увеличением времени подготовки и профессиональным уровнем специалиста-кинолога.

Список источников

1. Арасланов, Ф. С., Алексеев, А. А., Шигорин, В. И. Дрессировка служебных собак. / Ф. С. Арасланов, А. А. Алексеев, В. И. Шигорин. – Алма-Ата: Кайнар, 1987. – 300 с.

2. Васильева, Т. В., Кузнецов, А. И. Способ определения рабочих качеств служебных собак. https://findpatent.ru/patent/262/2621382. 2012-2023.

3. Зубко, В. Н. Служебная собака: учебное пособие / В. Н. Зубко. – М.:ДОСААФ, 1972. – 352 с.

4. Королева, Е. В. Наследуемые признаки, которые необходимо учитывать при разведении служебных собак / Е. В. Королева. – Проблемные вопросы служебной кинологии на современном этапе. Материалы пятой международной научно-практической конференции. – Ростов-на-Дону: ФГКУ ДПО РШ СРС МВД России, 2016. – 128 с.

5. Рябичева, А. Е., Стрельцов, В. А., Иркаев, А. А. Работоспособность служебных собак в зависимости от типа высшей нервной деятельности // Вестник ФГОУ ВПО Брянская ГСХА. 2023. № 1 (95). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/rabotosposobnost-sluzhebnyh-sobak-v-zavisimosti-ot-tipa-vysshey-nervnoy-deyatelnosti (дата обращения: 07.07.2023).

6. Сахаров, Н. А. Техника дрессировки служебных собак. / Н. А.Сахаров. – М.: Аспект Пресс, 2002. – 276 с.

7. Федота, Н. В. Анализ формирования и проявления агрессии у собак различных пород // Известия ОГАУ. 2012. № 36-1. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-formirovaniya-i-proyavleniya-agressii-u-sobak-razlichnyh-porod (дата обращения: 08.07.2023).

8. Храмов, А. П. Сравнительный анализ типов высшей нервной деятельности у служебных собак при поиске взрывчатых и наркотических веществ // Universum: химия и биология. 2022. №7-1 (97). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnyy-analiz-tipov-vysshey-nervnoy-deyatelnosti-u-sluzhebnyh-sobak-pri-poiske-vzryvchatyh-i-narkoticheskih-veschestv (дата обращения: 05.07.2023).

References

1. Araslanov, F. S., Alekseev, A. A., Shigorin, V. I. Dressirovka sluzhebny`x sobak. / F. S. Araslanov, A. A. Alekseev, V. I. Shigorin. – Alma-Ata: Kajnar, 1987. – 300 s.

2. Vasil`eva, T. V., Kuzneczov, A. I. Sposob opredeleniya rabochix kachestv sluzhebny`x sobak. https://findpatent.ru/patent/262/2621382. 2012-2023.

3. Zubko, V. N. Sluzhebnaya sobaka: uchebnoe posobie / V. N. Zubko. – M.:DOSAAF, 1972. – 352 s.

4. Koroleva, E. V. Nasleduemy`e priznaki, kotory`e neobxodimo uchity`vat` pri razvedenii sluzhebny`x sobak / E. V. Koroleva. – Problemny`e voprosy` sluzhebnoj kinologii na sovremennom e`tape. Materialy` pyatoj mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. – Rostov-na-Donu: FGKU DPO RSh SRS MVD Rossii, 2016. – 128 s.

5. Ryabicheva, A. E., Strel`czov, V. A., Irkaev, A. A. Rabotosposobnost` sluzhebny`x sobak v zavisimosti ot tipa vy`sshej nervnoj deyatel`nosti // Vestnik FGOU VPO Bryanskaya GSXA. 2023. № 1 (95). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/rabotosposobnost-sluzhebnyh-sobak-v-zavisimosti-ot-tipa-vysshey-nervnoy-deyatelnosti (data obrashheniya: 07.07.2023).

6. Saxarov, N. A. Texnika dressirovki sluzhebny`x sobak. / N. A.Saxarov. – M.: Aspekt Press, 2002. – 276 s.

7. Fedota, N. V. Analiz formirovaniya i proyavleniya agressii u sobak razlichny`x porod // Izvestiya OGAU. 2012. № 36-1. URL: https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-formirovaniya-i-proyavleniya-agressii-u-sobak-razlichnyh-porod (data obrashheniya: 08.07.2023).

8. Xramov, A. P. Sravnitel`ny`j analiz tipov vy`sshej nervnoj deyatel`nosti u sluzhebny`x sobak pri poiske vzry`vchaty`x i narkoticheskix veshhestv // Universum: ximiya i biologiya. 2022. №7-1 (97). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/sravnitelnyy-analiz-tipov-vysshey-nervnoy-deyatelnosti-u-sluzhebnyh-sobak-pri-poiske-vzryvchatyh-i-narkoticheskih-veschestv (data obrashheniya: 05.07.2023).

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

Tatyana Vl. 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 11.07.2023; одобрена после рецензирования 23.07.2023; принята к публикации 25.08.2023.
The article was submitted 11.07.2023; approved after reviewing 23.07.2023; accepted for publication 25.08.2023.

Иппология и ветеринария. 2023. № 3(49). С. 126-133.
Hippology and Veterinary Medicine. 2023;3(49):126-133.

ФАРМАКОЛОГИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ

Научная статья
DOI: 10/52419/2225-1537/2023.3.126-133
УДК 68.41.05

Использование препарата «Иммунофан» при диспансеризации крупного рогатого скота

Ибишов Джалаир Фейруз-оглы[1], Поносов Степан Владимирович[2]

[1] Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова
[2] Пермский институт ФСИН России

[1] vnb@pgsha.ru отсутствует
[2] ponosovs@yandex.ru https://orcid.org/0000-0001-7181-6531

Аннотация. Производство продуктов питания растительного и животного происхождения в современных условиях ведения сельского хозяйства является важнейшей задачей. В связи с глобализацией процессов поставок удобрений, сельскохозяйственной техники, кормов и кормовых добавок, ветеринарных препаратов для лечения и профилактики заболеваний становится всё труднее сохранить уникальный продуктивный потенциал сельскохозяйственных животных. В связи с этим особое внимание необходимо уделять проведению племенной работы и формированию высокопродуктивных стад животных с использованием уже имеющихся ресурсов. В связи с наличием хорошего племенного поголовья в ряде регионов Российской Федерации проведение подбора производителей остаётся вполне осуществимой для работников животноводства задачей. Тем не мене интенсивное ведение животноводства с целью увеличения сельскохозяйственной продукции накладывает отпечаток на здоровье животных. Применение комплексного подхода к диспансеризации поголовья и применение эффективных и недорогих лекарственных препаратов позволяют сохранить продуктивность крупного рогатого скота на высоком уровне и получить большее количество качественной продукции. Применение интенсивной технологии содержания крупного рогатого скота при производстве молока требует усиления работы организма. Животные подвергаются действию факторов внешней среды, которые вызывают напряжение адаптационных процессов. В данной статье рассматриваются вопросы применения комплексного подхода к диспансеризации поголовья, а также использование эффективных и недорогих лекарственных препаратов, позволяющее сохранять продуктивность крупного рогатого скота на высоком уровне и получать большее количество качественной продукции. Показано эффективное влияние препарата «Иммунофан» на показатели крови крупного рогатого скота. Оценку влияния препарата «Иммунофан» на биохимические показатели крови крупного рогатого скота проводили методом пар аналогов. Взятие крови осуществляли из ярёмной вены до утреннего кормления с последующим выделением сыворотки крови. Определение биохимических показателей крови (глюкозы, АЛТ, АСТ, α-амилазы, креатинина, кальция фосфора и мочевины) проводили на биохимическом анализаторе АР-2005 с использованием стандартных диагностикумов. Диспансеризацию поголовья крупного рогатого скота производили по методике Шарабрина И.Г. Полученные данные обрабатывали при помощи методов статистики с применением программы Microsoft Excel. Достоверность полученных данных устанавливали согласно критериям Стьюдента.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, нетели, диспансеризация, «Иммунофан».
Для цитирования: Ибишов Д. Ф., Поносов С. В. Использование препарата «Иммунофан» при диспансеризации крупного рогатого скота // Иппология и ветеринария. 2023. № 3(49). С. 126-133. https://doi.org/10.52419/2225-1537.2023.3.126-133.

© Ибишов Д. Ф., Поносов С. В., 2023

PHARMACOLOGY AND TOXICOLOGY

Original article

The use of the drug “Immunofan” in the study of cattle

Jalair F. Ibishov[1], Stepan V. Ponosov[2]

[1] Perm State Agro-Technological University named after Academician D.N. Pryanishnikov
[2] The Perm Institute of the FPS of Russia

[1] vnb@pgsha.ru https://orcid.org/0000-0001-7181-6531
[2] ponosovs@yandex.ru no

Abstract. The production of food products of plant and animal origin in modern conditions of agriculture is a very difficult task. Due to the global processes of supply of fertilizers, agricultural machinery, feed and feed additives, drugs for the treatment and prevention of animal diseases, it is becoming increasingly difficult to maintain the productive potential of farm animals. In this regard, it is of particular importance to carry out breeding work and the formation of highly productive herds of animals using existing resources. Due to the presence of a good breeding stock in a number of regions of the Russian Federation, the selection of producers remains a feasible task for livestock workers. Nevertheless, intensive animal husbandry in order to increase agricultural production leaves an imprint on the health of animals. The application of an integrated approach to the medical examination of livestock and the use of effective and inexpensive medicines allows you to maintain the productivity of cattle at a high level and get more quality products. The evaluation of the effect of the drug Immunofan on the biochemical parameters of the blood of cattle was carried out by the method of pairs of analogues. Blood was taken from the jugular vein before morning feeding, followed by the release of blood serum. Determination of biochemical parameters of blood (glucose, ALT, AST, α-amylase, creatinine, calcium phosphorus and urea) was determined on the AP-2005 biochemical assay using standard diagnostics. The medical examination of cattle was carried out according to the method of Sharabrin I.G. The data obtained were processed using statistical methods using the Microsoft Excel program.the reliability of the data obtained was established according to the Student’s criterion. The use

of intensive technology for keeping cattle in the production of milk requires strengthening the work of the body. Animals are exposed to environmental factors that cause stress adaptation processes. This article discusses the application of an integrated approach to the medical examination of livestock, as well as the use of effective and inexpensive medicines allows you to maintain the productivity of cattle at a high level and get more quality products. The effective use of the drug "Immunofan" on the blood parameters of cattle has been shown.

Keywords: Cattle, heifers, medical examination, "Immunofan".

For citation: Ibishov J. F., Ponosov S. V. The use of the drug "Immunofan" in the study of cattle // Hippology and Veterinary Medicine. 2023;3(49):126-133. https://doi.org/10.52419/2225-1537.2023.3.126-133.

Введение

Производство продуктов питания растительного и животного происхождения в современных условиях ведения сельского хозяйства является важнейшей задачей. В связи с глобализацией процессов поставок удобрений, сельскохозяйственной техники, кормов и кормовых добавок, ветеринарных препаратов для лечения и профилактики заболеваний становится всё труднее сохранить уникальный продуктивный потенциал сельскохозяйственных животных [1, 2]. В связи с этим особое внимание необходимо уделять проведению племенной работы и формированию высокопродуктивных стад животных с использованием уже имеющихся ресурсов [3, 4, 5]. В связи с наличием хорошего племенного поголовья в ряде регионов Российской Федерации проведение подбора производителей остаётся вполне осуществимой для работников животноводства задачей. Тем не менее интенсивное ведение животноводства с целью увеличения сельскохозяйственной продукции накладывает отпечаток на здоровье животных [6, 7]. Применение комплексного подхода к диспансеризации поголовья и применение эффективных и недорогих лекарственных препаратов позволяет сохранить продуктивность крупного рогатого скота на высоком уровне и получить большее количество качественной продукции [8, 9].

Материал и методика исследований

Оценку влияния препарата «Иммунофан» на биохимические показатели крови крупного рогатого скота проводили методом пар аналогов. Взятие крови осуществляли из ярёмной вены до утреннего кормления с последующим выделением сыворотки крови. Определение биохимических показателей крови (глюкозы, АЛТ, АСТ, α-амилазы, креатинина, кальция фосфора и мочевины) определяли на биохимическом анализатаре АР-2005 с использованием стандартных диагностикумов. Диспансеризацию поголовья крупного рогатого скота производили по методике И.Г. Шарабрина Полученные данные обрабатывали при помощи методов статистики с применением программы Microsoft Excel. Достоверность полученных данных устанавливали согласно критериям Стьюдента.

Результаты эксперимента и их обсуждение

В связи с плановой диспансеризацией провели клиническое исследование группы нетелей голштинской породы сроком стельности от 4 до 6 месяцев. Выявляли отсутствие блеска шерстного покрова и линьку, шаткость зубов. Других изменений со стороны работы дыхательной, нервной и пищеварительной систем не было выявлено.

Таблица 1 – Биохимические показатели крови нетелей при диспансеризации (n =9; M±м)

Показатель	Ед.изм	Норма	Контроль	Опыт
Общий белок	г\л	70-80	70,8±2	71,4±2,2
Глюкоза	ммоль\л	2,0-2,7	0,9±0,1*	1,0±0,1*
α-амилаза	ед\л	41,3-98	52,4±2,1	54,4±1,5*
Р	ммоль\л	0,81-2,72	1,2±0,15	1,0±0,13
Са	ммоль\л	1,62-3,37	1,6±0,06	1,6±0,04
АЛаТ	ед\л	17-37	30,1±3,7	29,5±3,9
АСаТ	ед\л	10-50	41,2±2,5	42,3±5,7
Мочевина	ммоль\л	3,0-5,6	2,9±0,1**	3,2±0,2**
Креатинин	мкмоль\л	39,6-57,2	94,3±3,1	92,8±4,1

**P<0,05; **P<0,01; ***P<0,001 по сравнению с контрольной группой.*

По методу пар-аналогов сформировали 2 группы нетелей. Содержание животных обеих групп было боксовое беспривязное, животные получали один рацион, который был сбалансирован по основным питательным веществами и не менялся в течение всего опыта. Всего было отобрано 18 голов, которых случайным образом распределили в опытную и контрольную группы. Животные опытной и контрольной групп имели схожую живую массу, упитанность, возраст и срок стельности.

При исследовании крови обращали внимание на наличие показателей, ответственных за обмен веществ, работу печени, почек (таблица 1).

Оценка показателей биохимического анализа крови нетелей показала нормальный уровень содержания Аспартатаминотрансферразы (АСаТ), Аланинаминотрансферразы (АЛаТ), α-амилазы, Са и Р, а также общего белка. Тем не менее показатель креатинина превышал физиологическую норму более чем в 1,5 раза, на 64,8%, и составил 94,3±3,1 мкмоль\л. В свою очередь нами также был отмечен низкий уровень содержания глюкозы в крови, который составил 0,9±0,1 ммоль\л, что ниже нормы более чем в 2 раза. При исследовании крови отмечен низкий уровень мочевины крови, который находился в пределах 2,9±0,1 ммоль\л, кальций-фосфорное отношение составило 1,3-1,4.

С целью нормализации обмена веществ и профилактики заболеваний дыхательной и пищеварительной систем применяли препарат «Иммунофан» по указанной в инструкции дозировке и схеме применения.

Препарат «Иммунофан» применяли опытной группе нетелей в соответствии с инструкцией по 2 мл внутримышечно. Инъекции делали три раза с промежутком между применениями в 1 день. Для животных контрольной группы препарат не применяли.

После применения препарата «Иммунофан» повторно брали кровь (через 40 дней от начала опыта) и исследовали по тем же показателям, результаты представлены в таблице 2.

Результаты, полученные после применения препарата «Иммунофана» для животных опытной группы, свидетельствуют о снижении концентрации АЛаТ – 26,8±1,2 ед/л по сравнению с контрольной группой 29,2±2,2 ед/л, АСаТ – 36,2±2,3 ед/л, у контрольной группы – 38,5±2,6 ед/л.

Отмечается увеличение содержания глюкозы у контрольной группы до 1,3±0,4 ммоль/л, у опытной группы показатель остаётся на прежнем уровне и статистически не прослеживается достоверной разницы.

По показателю общего белка прослеживается увеличение у опытной группы до уровня 75,6±1,4 г/л, что выше по отношению к контрольной группе на 3,4 г/л и связано, по нашему мнению, с физиоло-

Таблица 2 – Биохимические показатели крови нетелей после применения препарата ««Иммунофан»» (n =9; M±м)

Показатель	Ед. изм.	Норма	Группы животных	
			Контрольная группа	Опытная группа
Общий белок	г/л	70-80	72,2±1,8	75,6±1,4*
Глюкоза	ммоль/л	2,0-2,7	1,3±0,4	1,2±0,1
α-амилаза	ед/л	41,3-98	55,5±2,2	48,0±2,2*
Р	ммоль/л	0,81-2,72	1,3±0,06	1,1±0,1*
Са	ммоль/л	1,62-3,37	1,8±0,05	1,7±0,1
АЛаТ	ед/л	17-37	29,2±2,2	26,8±1,2*
АСаТ	ед/л	10-50	38,5±2,6	36,2±2,3*
Мочевина	ммоль/л	3,0-5,6	3,0±0,3	4,1±0,4
Креатинин	мкмоль/л	39,6-57,2	93,5±2,4	86,5±4,1*

** P<0,05; ** P<0,01; *** P<0,001 по отношению к контрольной группе.*

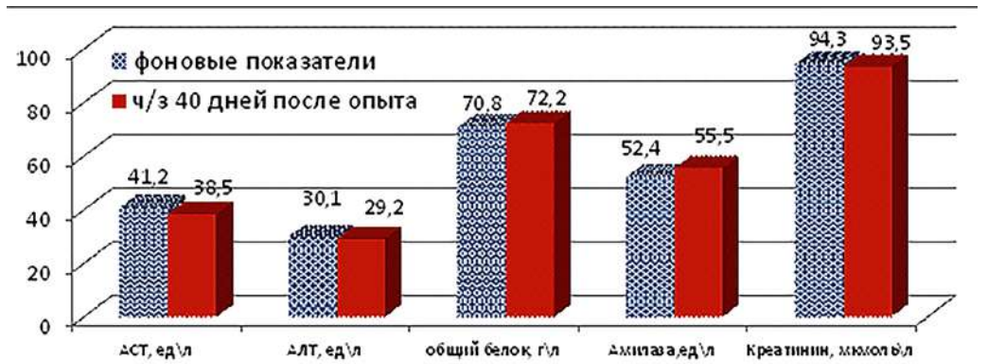


Рисунок 1 *– Биохимические показателей сыворотки крови нетелей контрольной группы*

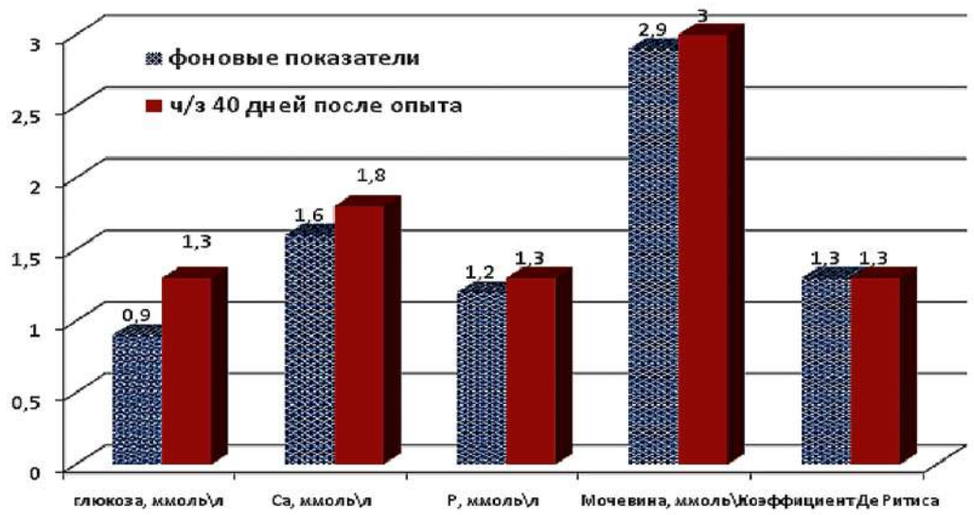


Рисунок 2 *– Биохимические показателей сыворотки крови нетелей контрольной группы*

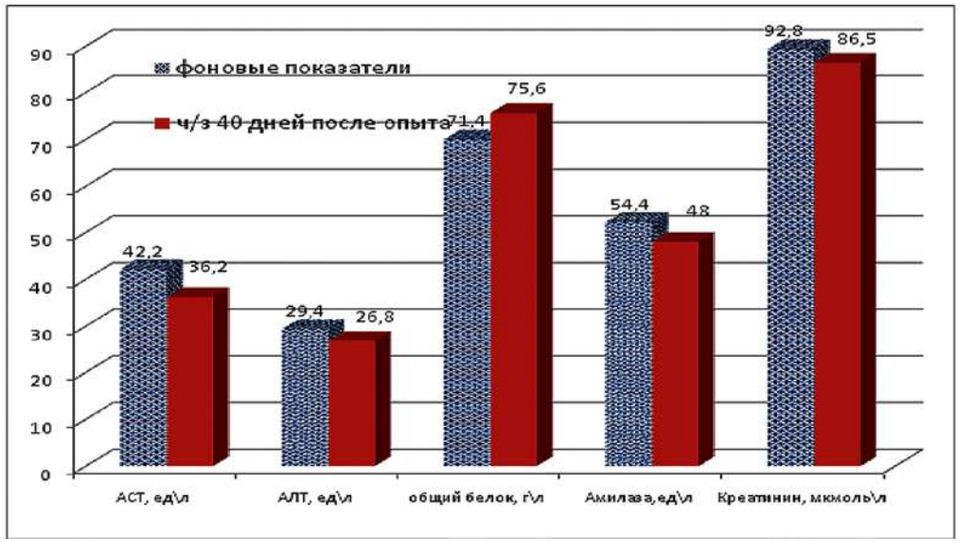


Рисунок 3 *– Биохимические показателей сыворотки крови нетелей контрольной группы*

гическими процессами стельности и увеличением живой массы плода, который получает необходимые белки от матери.

На основании увеличения содержания общего белка и уменьшении активности аминотрансфераз можно предположить усиление функции печени у исследуемых животных.

Изменения содержания Р (1,1± 0,1 ммоль/л) и Са (1,7±0,1 ммоль/л) в исследуемых пробах незначительны, не выходят за пределы физиологических показателей и имеют тенденцию к увеличению, что, по нашему мнению, также связано с нормализацией минерального обмена.

Изменение содержание фермента поджелудочной железы α-амилазы в сыворотке крови животных контрольной группы незначительно увеличилось 55,5±2,2 ед./л по сравнению с первоначальными показателями – 52,4±2,12 ед./л, у животных опытной группы уменьшилось до 48,0±2,2 ед./л с первоначального уровня 54,4±1,52 ед./л. Вероятнее всего, это связано с увеличением нагрузки расщеплением питательных веществ корма у животных контрольной группы и со снижением затрат энергии на пищеварение нетелей опытной группы. Показатель креатинина имеет тенденцию к снижению в обеих группах животных: в контрольной – до 93,5±2,4 мкмоль/л и в опытной группе – до 86,5±4,1 мкмоль/л.

При дальнейшем наблюдении за животными признаков наличия респираторных заболеваний и заболеваний пищеварительной системы у животных опытной и контрольной групп не отмечалось. Применение «Иммунофана» также профилактирует возникновение акушерско-гинекологических заболеваний у крупного рогатого скота, что описано нами в других статьях [10].

Выводы

Таким образом, при интенсивном ведении сельскохозяйственного производства рекомендуется проведение плановой диспансеризации поголовья крупного рогатого скота для выявления скрытых заболеваний и их своевременной профилактики. Применение препарата «Иммунофан» позволяет улучшить биохимические показатели крови нетелей и нормализовать обмен веществ у животных. Достоверно увеличилось содержание общего белка на 4,2 г/л с 71,4±2,2 г/л до 75,6±1,4 г/л, уменьшилось содержание α-амилазы в сыворот-

ке крови животных на 6,4 ед./л с 54,4±1,5 до 48,0±2,2 ед./л, уменьшилось содержание АЛаТ и АСаТ соответственно на 2,7 ед./л – с 29,5±3,9 ед./л до 26,8±1,2 ед./л и 6,1 ед./л – с 42,3±5,7 ед./л до 36,2±2,3 ед./л.

Препарат «Иммунофан», применённый по указанной схеме, позволяет профилактировать заболевания пищеварительной и респираторной систем у нетелей крупного рогатого скота.

Список источников

1. *Катусов, Д. Н., Шатов, А. А. Продовольственная безопасность– основа национальной безопаснотси страны / В сборнике: Научно-технический прогресс в сельскохозяйственном производстве. Сборник докладов X Международной научно-практической конференции молодых ученых. 2015. С. 203-207.*
2. *Чапакова, Е. А. Развитие продовольственной безопасности Российской Федерации с позиции глобального индекса продовольственной безопасности / В сборнике: Актуальные вопросы развития национальной экономики. Материалы IX Международной научно-практической конференции. 2020. С. 415-424.*
3. *Зеленков, П. И. Современные требования к желательному типу коров в молочном скотоводстве // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2005. № 1 (5). С. 124-127.*
4. *Иванова, И. П., Троценко, И. В. Характеристика популяции красной степной породы крупного рогатого скота в стадах Омской области // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2021. № 2 (88). С. 257-261.*
5. *Ляпин, О. А., Торшков, А. А., Тайгузин, Р. Ш., Ляпина, В. О. Коррекция стрессов и её влияние на качественные достоинства мяса бычков в условиях интенсивной технологии // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2020. № 5 (85). С. 196– 201.*
6. *Донник, И. М. Биологические особенности сельскохозяйственных животных и устойчивость к заболеваниям в разных экологических зонах Уральского региона / И. М. Донник // Проблемы радиоэкологии и программных дисциплин. Вып. 2. – Екатеринбург, 1999. – С. 214-239.*
7. *Лесовских, Д. А., Хатанов, К. Ю. Выращивание ремонтных телок в условиях интенсивного ведения молочного животноводства / Молодежь и наука. 2018. № 2. С. 74.*
8. *Кузьмина, Л. Н., Левицкая, Т. Т., Колобкова, Н. М. Состояние отдельных показателей метаболизма коров при диспансеризации / В сборнике: Актуальные проблемы ветеринарной науки и практики. Сборник материалов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. Омск, 2021. С. 132-135.*
9. *Гертман, А. М., Карпов, В. С., Хазимухаметова, И. Ф., Кузьмина, Л. Н. [и др.]. Диспансеризация – как основа здоровья и высокой молочной продуктивности коров Инновационные технологии в ветеринарии, биологии и экологии: материалы международных научно-практических конференций: сборник научных трудов ФГБОУ ВПО «Уральская государственная академия ветеринарной медицины» / Уральская государственная академия ветеринарной медицины; под ред. В. Г. Литовченко. – Троицк, 2014. – С. 28-35.*
10. *Ибишов, Д. Ф., Поносов, С. В., Расторгуева, С. Л. Использование препарата «Иммунофан» при профилактике акушерско-гинекологических заболеваний у импортных нетелей. / Молочное и мясное скотоводство. 2017. № 2. С. 27-30.*

References

1. *Katusov, D. N., Shatov, A. A. Prodovol`stvennaya bezopasnost`– osnova nacional`noj bezopasnotsi strany` / V sbornike: Nauchno-texnicheskij progress v sel`skoxozyajstvennom proizvodstve. Sbornik dokladov X Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii molody`x ucheny`x. 2015. S. 203-207.*
2. *Chapakova, E. A. Razvitie prodovol`stvennoj bezopasnosti Rossijskoj Federacii s pozicii global`nogo indeksa prodovol`stvennoj bezopasnosti / V sbornike: Aktual`ny`e voprosy` razvitiya nacional`noj e`konomiki. Materialy` IX Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii. 2020. S. 415-424.*
3. *Zelenkov, P. I. Sovremenny`e trebovaniya k zhelatel`nomu tipu korov v molochnom skotovodstve // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2005. № 1 (5). S. 124-127.*
4. *Ivanova, I. P., Trocenko, I. V. Xarakteristika populyacii krasnoj stepnoj porody` krupnogo rogatogo skota v stadax Omskoj oblasti // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2021. № 2 (88). S. 257-261.*
5. *Lyapin, O. A., Torshkov, A. A., Tajguzin, R. Sh., Lyapina, V. O. Korrekciya stressov i eyo vliyanie na kachestvenny`e dostoinstva myasa by`chkov v usloviyax intensivnoj texnologii // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2020. № 5 (85). S. 196– 201.*
6. *Donnik, I. M. Biologicheskie osobennosti sel`skoxozyajstvenny`x zhivotny`x i ustojchivost` k zabolevaniyam v razny`x e`kologicheskix zonax Ural`skogo regiona / I. M. Donnik // Problemy` radioe`kologii i programmny`x disciplin. Vy`p. 2. – Ekaterinburg, 1999. – S. 214-239.*
7. *Lesovskix, D. A., Xatanov, K. Yu. Vy`rashhivanie remontny`x telok v usloviyax intensivnogo vedeniya molochnogo zhivotnovodstva / Molodezh` i nauka. 2018. № 2. S. 74.*
8. *Kuz`mina, L. N., Leviczkaya, T. T., Kolobkova, N. M. Sostoyanie otdel`ny`x pokazatelej metabolizma korov pri dispanserizacii / V sbornike: Aktual`ny`e problemy` veterinarnoj nauki i praktiki. Sbornik materialov Vserossijskoj (nacional`noj) nauchno-prakticheskoj konferencii. Omsk, 2021. S. 132-135.*
9. *Gertman, A. M., Karpov, V. S., Xazimuxametova, I. F., Kuz`mina, L. N. [i dr.]. Dispanserizaciya – kak osnova zdorov`ya i vy`sokoj molochnoj produktivnosti korov Innovacionny`e texnologii v veterinarii, biologii i e`kologii: materialy` mezhdunarodny`x nauchno-prakticheskix konferencij: sbornik nauchny`x trudov FGBOU VPO "Ural`skaya gosudarstvennaya akademiya veterinarnoj mediciny`" / Ural`skaya gosudarstvennaya akademiya veterinarnoj mediciny`; pod red. V. G. Litovchenko. – Troiczk, 2014. – S. 28-35.*
10. *Ibishov, D. F., Ponosov, S. V., Rastorgueva, S. L. Ispol`zovanie preparata Immunofan pri profilaktike akushersko-ginekologicheskix zabolevanij u importny`x netelej. / Molochnoe i myasnoe skotovodstvo. 2017. № 2. S. 27-30.*

Информация об авторах:

Ибишов Джалаир Фейруз-оглы – профессор, доктор ветеринарных наук, заведующий кафедрой внутренних незаразных болезней, хирургии и акушерства.

Поносов Степан Владимирович – кандидат ветеринарных наук, доцент, начальник кафедры зоотехнии.

Information about the authors:

Jalair F. Ibishov – professor, doctor of veterinary sciences, head of the department of internal non-infectious diseases, surgery and obstetrics.

Stepan V. Ponosov – candidate of veterinary sciences, associate professor, head of the department of animal science.

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 04.05.2023; одобрена после рецензирования 23.07.2023;
принята к публикации 25.08.2023.
The article was submitted 04.05.2023; approved after reviewing 23.07.2023;
accepted for publication 25.08.2023.

Иппология и ветеринария. 2023. № 3(49). С. 134-143.
Hippology and Veterinary Medicine. 2023;3(49):134-143.

ФАРМАКОЛОГИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ

Научная статья
DOI: 10/52419/2225-1537/2023.3.134-143
УДК: 619

Сравнительная оценка эффективности различных схем лечения при мастоцитоме у собак

Меликова Юлия Николаевна

Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)

melikovayn@mgupp.ru https://orcid.org/0000-0002-9322-1464

Аннотация. В работе представлен научно-обоснованный подход к лечению и оценка эффективности различных схем лечения при мастоцитоме у собак. В работе использовали комплексный методический подход, включающий методы клинического, морфологического, инструментального исследований. В исследованиях принимали участие 198 собак с различными злокачественными новообразованиями кожи, из которых 64 составляли мастоцитомы, из них в области лицевой части черепа наблюдалось 42 случая.

Определено, что у собак мастоцитомы области лицевой части черепа имеют худший прогноз в лечении, чем другие локализации. Чаще всего мастоцитомы области лицевой части черепа локализуются на брылях и в области подбородка. Большинство собак по результатам гастроскопии имеют гастрит и гастродуоденит разных степеней тяжести, что ухудшает прогноз при лечении мастоцитомы у собак. При использовании винкристина в монорежиме, было выявлено прогрессирование заболевания на 20 неделе лечения, у животных, получающих препарат винбластин в монорежиме, было выявлено прогрессирование заболевания на 24 неделе лечения. Тогда как в группах животных, получающих препарат маситиниб в монорежиме и препарат ломустин в монорежиме, была выявлена положительная динамика, спустя 24 недели лечения.

Ключевые слова: собака, новообразования, мастоцитома, морфологические исследования, цитологическое исследование, гистологическое исследование, химиотерапия, винкристин, винбластин, ломустин, маситиниб.

Для цитирования: Меликова Ю. Н. Сравнительная оценка эффективности различных схем лечения при мастоцитоме у собак// Иппология и ветеринария. 2023. № 3(49). С. 134-143. https://doi.org/10.52419/2225-1537.2023.3.134-143.

© Меликова Ю. Н., 2023

PHARMACOLOGY AND TOXICOLOGY

Original article

Comparative evaluation of the effectiveness of various treatment regimens for mastocytoma in dogs

Yulia N. Melikova

Russian Biotechnological University (ROSBIOTECH)

melikovayn@mgupp.ru https://orcid.org/0000-0002-9322-1464

Abstract. The paper presents a scientifically based approach to treatment evaluation of the effectiveness of various treatment regimens for mastocytoma in dogs. A comprehensive methodological approach was used in the work, including methods of clinical, morphological, instrumental, and research. The research involved 198 dogs with various malignant neoplasms of the skin, of which 64 were mastocytomas, of which 42 cases were observed in the area of the facial part of the skull. It was determined that in dogs mastocytomas of the facial part of the skull have a worse prognosis in treatment than other localizations. Most often, mastocytomas of the facial part of the skull are localized on the ribs and in the chin area. According to the results of gastroscopy, most dogs have gastritis and gastroduodenitis of various degrees of severity, which worsens the prognosis in the treatment of mastocytoma in dogs. When using vincristine in a single mode, the progression of the disease was detected at the 20th week of treatment, in animals receiving the drug vinblastine in a single mode, the progression of the disease was detected at the 24-th week of treatment. Whereas, in groups of animals receiving the drug masitinib in monorode and the drug lomustin in monorode, positive dynamics was revealed after 24 weeks of treatment.

Keywords: dog, neoplasms, mastocytoma, morphological studies, cytological examination, histological examination, chemotherapy, vincristine, vinblastine, lomustine, masitinib.

For citation: Melikova Yu. N. Comparative evaluation of the effectiveness of various treatment regimens for mastocytoma in dogs // Hippology and Veterinary Medicine. 2023;3(49):134-143. https://doi.org/10.52419/2225-1537.2023.3.134-143.

Введение

Канцерогенез различных онкологических заболеваний многофакторный. Одним из наиболее распространённых видов новообразований у собак являются опухоли из тучных клеток – мастоцитомы. Мастоцитомы являются наиболее распространённой опухолью кожи у собак, частота встречаемости составляет от 16% до 21% всех кожных опухолей собак [1, 3, 5, 12]. Породная предрасположенность выявлена у брахиоцефалов (боксер, бостонский терьер, английский бульдог, мопс), лабрадоров и золотистых ретриверов, кокер-спаниелей, шнауцеров, стаффордширских терьеров, биглей, родезийских риджбеков, веймаранеров, и китайского шарпея [1, 5, 13-15]. Половая предрасположенность не выявлена. Мастоцитомы в области лицевой части черепа встречаются достаточно часто. Болеют собаки различных пород в возрасте от 5 до 12 лет [4]. Несмотря на высокую инцидентность, у собак мастоцитомы развиваются с агрессивным биологическим поведением, высокой степени злокачествен-

ности [5]. Злокачественные мастоцитомы обладают высоким метастатическим индексом, метастазируют как лимфогенным, так и гематогенным путём [4-5]. Эффективность лечения мастоцитом зависит от клинической стадии заболевания, которая определяется при помощи рентгенографии органов грудной клетки, ультрасонографии органов брюшной полости, морфологического исследования, и эффективных схем лечения. Учитывая все факторы, целью нашего исследования являлось изучение эффективности лечения мастоцитом у собак [8-12].

Цель работы – научно-обоснованный подход оценки эффективности различных схем лечения при мастоцитоме у собак.

Исследования проводились в 2023 году на базе кафедры болезней мелких домашних, лабораторных и экзотических животных ФГБОУ ВО «РОСБИОТЕХ», а также лаборатории «онкологии, офтальмологии и биохимии животных» в рамках государственного задания.

Материал и методы исследований

Исследования проводились на базе лаборатории онкологии, офтальмологии и биохимии животных и кафедры болезней мелких домашних, лабораторных и экзотических животных ФГОУ ВО «Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ), а также ветеринарной клиники «Зоогалерея», ветеринарной клиники «Белый клык». Морфологические и иммунногистохимические исследования проводили в лаборатории Laboklin.

Объектом исследования являлись 198 собак с различными злокачественными новообразованиями кожи, из которых 64 составляли мастоцитомы, из них в области лицевой части черепа 45 случаев.

Для проведения работы были сформированы группы по 15 животных в каждой, подобранные для эксперимента по принципу аналогов: собаки различных пород, в возрасте 7-12 лет, со схожей клинической картиной и условиями содержания. При сборе анамнеза устанавливали условия содержания, кормления, вакцинации и дегельминтизации, заболевания инфекционными, внутренними и хирургическими заболеваниями и историю болезни (длительность симптомов до обращения в ветеринарную клинику, порядок их появления и выраженность симптомов, наличие в родословной родственников с опухолями). После сбора анамнестических данных приступали к обследованию больного животного: оценивали общее состояние, сознание, состояние шерсти и кожных покровов. При осмотре у пациентов с предполагаемой мастоцитомой наблюдали на поверхности новообразования заметную аллопецию, гиперемию, отёчность, иногда выявляли признаки самотравматизации; исследовали состояние регионарных лимфоузлов, их размеры, подвижность, болезненность; исследовали систему органов дыхания, состояние поверхностных органов дыхания, симметричность дыхания, тип дыхания, частоту дыхательных движений за 1 минуту; исследовали систему органов кровообращения – изучали скорость наполнения капилляров, цвет слизистых, определяли верхушечный толчок сердца, частоту сердечных сокращений за 1 минуту; определяли степень напряжённости и болезненности брюшной стенки при помощи пальпации– особое внимание обращали на расположение пальпируемых через брюшную стенку внутренних органов. После переходили к инструментальным методам диагностики: проводили рентгенографию грудной полости минимум в трёх проекциях (латеро-медиальной справа и слева и дорсовентральной) для исключения или подтверждения предполагаемых метастазов, опухолевого плеврита или сопутствующей патологии по грудной полости. У животных опытных групп проводили исследования крови перед каждым циклом химиотерапии. У животных контрольной группы (препарат маситиниб) проводили исследование морфологических и биохимических параметров крови каждые 14 дней для наблюдения за функциональной

Таблица 1 – Протоколы лечения мастоцитом у собак

Дни лечения	Маситиниб 10 мг/кг/сутки	Винбластин 2 мг/м^2	Винкристин 0,5 мг/м^2	Ломустин 70 мг/м^2
1	+	+	+	+
8	+	+	+	
15	+	+	+	
22	+	+	+	+
29	+	+	+	
36	+	+	+	
43	+	+	+	+
50	+	+	+	
Сохранять последовательность от 15 недель				

работой органов. Для осуществления исследования проводили взятие венозной крови объёмом 2 мл в стерильные пробирки. Осуществляли биохимические исследования крови с использованием анализатора Vetscan 2 и морфологические исследование крови на анализаторе Micro CC-20 Plus по общепринятым методикам. Для исключения отдалённых метастазов и определения клинической стадии заболевания проводили дополнительные исследования: УЗИ брюшной полости, рентгенограмму грудной клетки в трёх проекциях, аспирационную биопсию из регионарных лимфатических узлов.

Для получения материала для цитологического исследования использовали тонкоигольную неаспирационную биопсию. Использовали сухой шприц объёмом 5 мл и острые тонкие иглы 27 G 44 мм. После обработки поля этиловым спиртом новообразование фиксировали при помощи пальцев на поверхности кожи. Брали иглу без шприца и вводили в новообразование. Убедившись, что игла находится в патологическом очаге, производили 5-6 поступательных движений, не вытаскивая иглу из новообразования. После каждой аспирации шприц отсоединяли для того, чтобы изменить положение иглы в новообразовании. Для получения материала из различных участков новообразования меняли направление иглы во время биопсии. Полученный материал из иглы получали при помощи аспирации шприцем с воздухом на чистые обезжиренные предметные стёкла, распределяя клетки тонким слоем.

Диагноз ставили на основании морфологического заключения. Протокол лечения выбирали по результатам гистологического и иммунногистохимического исследования.

Первая группа животных получала препарат таргетной терапии маситиниб – ингибитор тирозинкеназы в дозе 10 мг/кг ежедневно per os.

Второй группе вводили препарат Винбластин (Vinblastinum), обладающий противоопухолевым действием, в дозе 2 мг/м^2 внутривенно с интервалом 7 дней, и преднизолон (Prednisolonum) – в дозе 1 мг на 1 кг живой массы.

Третьей группе вводили препарат Винкристин, обладающий противоопухолевым действием, в дозе 0,5 мг/м^2 внутривенно с интервалом 7 дней.

Собаки четвёртой группы получали препарат Ломустин в дозе 70 мг/м^2 per os с интервалом 21 день.

Эффективность лечения определялась с помощью проведения клинического осмотра животных, который включал в себя измерение температуры, пульса, дыхания, морфологический и биохимический анализы крови. Полученные данные подвергали статистическому анализу с использованием программы Statistika-6.

Результаты исследования и их обсуждение

За период с 2018 по 2023 годы нами было исследовано 198 собак с различными злокачественными новообразованиями кожи, из которых 64 составляли мастоцитомы, из них в области лицевой части черепа 45 случая. По данным наших исследований, среди всех новообразований мастоцитома встречается в 32,65% случаев от всех злокачественных новообразований кожи, что соответствует данным Bostock DE [6]. Следовательно, мастоцитома занимает первое место по распространённости среди других видов неоплазии.

Проводя клиническое обследование собак с новообразованиями, установили, что у собак мастоцитомы области лицевой части черепа имеют худший прогноз в лечении, чем их другие локализации. Чаще всего мастоцитомы области лицевой части черепа локализуются на брылях: у 13 особей (31% случаев) и в области подбородка у 10 особей (23,8% случаев) (рисунок 3), реже встречается на лобных костях у 7 особей (в 16,6% случаев), на веках – у 6 особей (14,2% случаев) (рисунок 1), в ротовой полости встречается значительно реже – у 3 особей (в 7,2% случаев) и в ротовой и носовой полости всего у 3 пациентов (в 7,2% случаев) (таблица 2), что коррелирует с литературными данными [5, 9].

Наличие мастоцитомы в организме животного приводит к развитию паранеопластического синдрома, характеризующегося такими симптомами, как болезненность в области эпигастрия, анорексия, рвота, кахексия, мелена. Этот процесс обусловлен высвобождением большого количества гистамина из тучных клеток. Гистамин связывается с гистаминовыми рецепторами слизистой оболочки желудка и последующей гиперсекрецией соляной кислоты, что приводит к раздражению слизистой желудочно-кишечного тракта и последующему развитию гастрита и гастродуоденита, что подтверждали во время проведения гастроскопии пациентам с мастоцитомой при выявлении соответствующих симптомов. По данным наших исследований, у 99,4% собак по результатам гастроскопии был выявлен гастрит и гастродуоденит разных степеней тяжести, что значительно ухудшает прогноз при лечении мастоцитомы у собак. При этом не у всех собак клинически проявляются симптомы заболевания. Выявляются данные поражения при гастроскопическом исследовании, его проводили 24 особям (100% случаев), выявлен гастродуоденит у 23 особей (95,8% случаев), у 1 особи (4,1% случаев) при гастроскопии патологических изменений не выявлено (таблица 3). Наши данные коррелируются с данными Ozaki K [6].

Животным, находящимся на лечение мастоцитомы, в обязательном порядке назначались блокаторы гистаминовых рецепторов или ингибиторы протоновой помпы для лечения гастродуоденита.

Эффективность химиотерапии определяли через 4 недели от начала лечения. Эффективность определяли по следующим признакам: уменьшение патологичексого очага в диаметре, побледнение кожи в области патологического очага, уменьшение зуда.

По данным таблицы 4 была установлена положительная динамика всех протоколов лечения. Однако, у животных, получавших препарат винкристин в монорежиме, было выявлено прогрессирование заболевания на 20 неделе лечения, у животных, получающих препарат винбластин в монорежиме, было выявлено прогрессирование заболевания на 24 неделе лечения. Тогда как в группах животных, получающих препарат маситиниб в монорежиме и препарат ломустин в монорежиме, была выявлена положительная динамика спустя 24 недели лечения. Наши исследования коррелируются с литературными данными [13, 15-17, 19-20].

Таблица 2 – Степень распространения мастоцитом, в зависимости от локализации

Анатомическая локализация в области лицевой части черепа	Количество больных, в абсолютных величинах	Количество больных, %
Конъюнктива	3	7,2
Веки	6	14,2
Область лобных костей	7	16.6
Брыли	13	31,0
Область подбородка	10	23,8
Ротовая и носовая полости	3	7,2

Рисунок 1 *– Джек-рассел терьер 8 лет. Мастоцитома, расположенная в области верхнего века*

Рисунок 2 *– Английский бульдог 9 лет. Мастоцитома, расположенная в области верхней губы*

Рисунок 3 *– Французский бульдог 12 лет. Мастоцитома, расположенная в области подбородка*

Таблица 3 – Результаты гастроскопии у собак с мастоцитомой

Гастрит/гастродуоденит	Количество больных, в абсолютных величинах	Количество больных, %
Выявлены	23	95,9
Не выявлены	1	4,1

Таблица 4 – Промежуточные результаты лечения у собак с мастоцитомой с различными протоколами лечения

Дни лечения/признаки	Маситиниб 10 мг/кг/сутки	Винбластин 2 мг/м²	Винкристин 0,5 мг/м²	Ломустин 70 мг/м²
2 недели				
уменьшение очага	+	+	+	+
побледнение кожи	+	+	+	+
уменьшение зуда	+	+	+	+
4 недели				
уменьшение очага	+	+	+	+
побледнение кожи	+	+	+	+
уменьшение зуда	+	+	+	+
8 недель				
уменьшение очага	+	+	+	+
побледнение кожи	+	+	+	+
уменьшение зуда	+	+	+	+
12 недель				
уменьшение очага	+	+	+	+
побледнение кожи	+	+	+	+
уменьшение зуда	+	+	+	+
16 недель				
уменьшение очага	+	+	+	+
побледнение кожи	+	+	+	+
уменьшение зуда	+	+	+	+
20 недель				
уменьшение очага	+	+	-	+
побледнение кожи	+	+	-	+
уменьшение зуда	+	+	-	+
24 недели				
уменьшение очага	+	-	-	+
побледнение кожи	+	-	-	+
уменьшение зуда	+	-	-	+

Выводы

1. Мастоцитомы области лицевой части черепа у собак имеют худший прогноз в лечении, чем другие локализации. Чаще всего мастоцитомы области лицевой части черепа локализуются на брылях и в области подбородка.

2. По результатам гастроскопии у большинства собак был выявлен гастрит и гастродуоденит разных степеней тяжести, что ухудшает прогноз при лечении мастоцитомы у собак.

3. У собак, получавших препарат винкристин в монорежиме, было выявлено прогрессирование заболевания на 20 неделе лечения, у животных, получающих препарат винбластин в монорежиме, было выявлено прогрессирование заболевания на 24 неделе лечения. В группах животных, получающих препарат маситиниб в монорежиме и препарат ломустин в монорежиме, была выявлена положительная динамика спустя 24 недели лечения.

Список источников

1. *Зотова, Е. М. Паранеопластическая нефропатия при мастоцитоме кожи у собаки / Е. М. Зотова, Е. М. Марьин, М. А. Богданова // Сборник научных трудов 11-й Международной межвузовской конференции по клинической ветеринарии в формате Purina Partners: Сборник научных трудов конференции, Москва, 08 декабря 2021 года. – Москва: ООО «АКАДЕМИЯ ПРИНТ», 2021. – С. 179-184.*
2. *Игнатенко, Н. А. Диагностика, лечение и прогноз некоторых круглоклеточных новообразований кожи у собак / Н. А. Игнатенко // VetPharma. – 2016. – № 3(31). – С. 40-45.*
3. *Лисицкая, К. В. Мастоцитома собак: этиология, клиника, диагностика и лечение / К. В. Лисицкая, С. В. Седов // VetPharma. – 2011. – № 3-4. – С. 94-99.*
4. *Ракитина, С. М. Оценка эффективности методов лечения мастоцитом у мелких домашних животных / С. М. Ракитина, О. Н. Семенова // Научные основы развития АПК: Сборник научных трудов по материалам XXII Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием, Томск, 15 мая 2020 года. – Томск: Издательский центр «Золотой колос», 2020. – С. 206-209.*
5. *Романова, С. Е. Оценка чувствительности к иматинибу спонтанной злокачественной c-kit позитивной мастоцитомы собак / С. Е. Романова, М. Н. Якунина, Е. М. Трещалина // Ветеринария. – 2017. – № 7. – С. 21-23.*
6. *Ozaki, K, Yamagami T, Nomura, K, et al.: Mast cell tumors of the gastrointestinal tract in 39 dogs, Vet Pathol39:557-564, 2002*
7. *Bostock, D. E., Crocker, J, Harris, K and Smith, P (1989) Nucleolar organiser regions as indicators of post-surgical prognosis in canine spontaneous mast cell tumours. British Journal of Cancer 59, 915-918*
8. *Camps-Palau, M. A, Leibman, N. F., Elmslie, R. et al. (2007) Treatment of canine mast cell tumours with vinblastine, cyclophosphamide and prednisone: 35 cases (1997-2004). Veterinary and Comparative Oncology 5,156-167.*
9. *Cooper, M, Tsai, X and Bennett, P (2009) Combination CCNU and vinblastine chemotherapy for canine mast cell tumours: 57 cases. Veterinary and Comparative Oncology 7,196-206.*
10. *Taylor, F, Gea,r R, Hoather, T and Dobson, J (2009) Chlorambucil and prednisolone chemotherapy for dogs with inoperable mast cell tumours' 21 cases. Journal of Small Animal Practice 50, 284-289.*
11. *Thamm, D. H., Maudlin, E. A., and Vail, D. M. (1999) Prednisolone and vmblastme chemotherapy for canine mast cell tumor – 41 cases (1992-97) Journal of Veterinary Internal Medicine 13, 491-497.*
12. *Thamm, D. H., Turek, M. M. and Vail, D. M. (2006) Outcome and prognostic factors following adjuvant prednisone/vmblastme chemotherapy for high risk canine mast cell tumour: 61.*
13. *Gerritsen, R. J., Teske, E., Kraus, J. S., et al.: Multi-agent chemotherapy for mast cell tumours in the dog, Vet Q 20:28-31, 1998.*
14. *Thamm, D. H., Mauldin, E. A., Vail, D. M.: Prednisone and vinblastine chemotherapy for canine mast cell tumor–41 cases (1992-1997), / Vet Intern Med 13:491-497, 1999.*
15. *Camps-Palau, M. A., Leibman, N. F., Elmslie, R., et al.: Treatment of canine mast cell tumours with vinblastine, cyclophosphamide and prednisone: 35 cases (1997-2004), Vet Comp Oncol 5:156-167, 2007.*
16. *McCaw, D. L., Miller, M. A., Bergman, P. J., et al.: Vincristine therapy for mast cell tumors in dogs, / Vet Intern Med 11:375-378, 1997.*
17. *Rassnick, K. M., Moore, A. S., Williams, L. E., et al.: Treatment of canine mast cell tumors with CCNU (lomustine), / Vet Intern Med 13:601-605, 1999.*
18. *Rassnick, K. M., Al-Sarraf, R., Bailey, D. B., et al.: Phase II open-label study of single-agent hydroxyurea for treatment of mast cell tumours in dogs, Vet Comp Oncol 8:103-111, 2010.*
19. *Cooper, M., Tsai, X., Bennett, P.: Combination CCNU and vinblastine chemotherapy for canine mast cell tumours: 57 cases, Vet Comp Oncol 7:196-206, 2009.*
20. *Grant, I. A., Rodriguez, C. O., Kent, M. S., et al.: A phase II clinical trial of vinorelbine in dogs with cutaneous mast cell tumors/ Vet Intern Med 22:388-393, 2008.*

References

1. *Zotova, E. M. Paraneoplasticheskaya nefropatiya pri mastocitome kozhi u sobaki / E. M. Zotova, E. M. Mar`in, M. A. Bogdanova // Sbornik nauchny`x trudov 11-j Mezhdunarodnoj mezhvuzovskoj konferencii po klinicheskoj veterinarii v formate Purina Partners: Sbornik nauchny`x trudov konferencii, Moskva, 08 dekabrya 2021 goda. – Moskva: OOO «AKADEMIYa PRINT», 2021. – S. 179-184.*
2. *Ignatenko, N. A. Diagnostika, lechenie i prognoz nekotory`x krugloklеtochny`x novoobrazovanij kozhi u sobak / N. A. Ignatenko // VetPharma. – 2016. – № 3(31). – S. 40-45.*
3. *Lisiczkaya, K. V. Mastocitoma sobak: e`tiologiya, klinika, diagnostika i lechenie / K. V. Lisiczkaya, S. V. Sedov // VetPharma. – 2011. – № 3-4. – S. 94-99.*
4. *Rakitina, S. M. Ocenka e`ffektivnosti metodov lecheniya mastocitom u melkix domashnix zhivotny`x / S. M. Rakitina, O. N. Semenova // Nauchny`e osnovy` razvitiya APK: Sbornik nauchny`x trudov po materialam XXII Vserossijskoj (nacional`noj) nauchno-prakticheskoj konferencii studentov, aspirantov i molody`x ucheny`x s mezhdunarodny`m uchastiem, Tomsk, 15 maya 2020 goda. – Tomsk: Izdatel`skij centr «Zolotoj kolos», 2020. – S. 206-209.*
5. *Romanova, S. E. Ocenka chuvstvitel`nosti k imatinibu spontannoj zlokachestvennoj s-kit pozitivnoj mastocitomy` sobak / S. E. Romanova, M. N. Yakunina, E. M. Treshhalina // Veterinariya. – 2017. – № 7. – S. 21-23.*
6. *Ozaki, K, Yamagami T, Nomura, K, et al.: Mast cell tumors of the gastrointestinal tract in 39 dogs, Vet Pathol39:557-564, 2002.*
7. *Bostock, D. E., Crocker, J, Harris, K and Smith, P (1989) Nucleolar organiser regions as indicators of post-surgical prognosis in canine spontaneous mast cell tumours. British Journal of Cancer 59, 915-918*
8. *Camps-Palau, M. A, Leibman, N. F., Elmslie, R. et al. (2007) Treatment of canine mast cell tumours with vinblastine, cyclophosphamide and prednisone: 35 cases (1997-2004). Veterinary and Comparative Oncology 5,156-167.*
9. *Cooper, M, Tsai, X and Bennett, P (2009) Combination CCNU and vinblastine chemotherapy for canine mast cell tumours: 57 cases. Veterinary and Comparative Oncology 7, 196-206.*
10. *Taylor, F, Gea,r R, Hoather, T and Dobson, J (2009) Chlorambucil and prednisolone chemotherapy for dogs with inoperable mast cell tumours' 21 cases. Journal of Small Animal Practice 50, 284-289.*
11. *Thamm, D. H., Maudlin, E. A., and Vail, D. M. (1999) Prednisolone and vmblastme chemotherapy for canine mast cell tumor – 41 cases (1992-97) Journal of Veterinary Internal Medicine 13, 491-497.*
12. *Thamm, D. H., Turek, M. M. and Vail, D. M. (2006) Outcome and prognostic factors following adjuvant prednisone/vmblastme chemotherapy for high risk canine mast cell tumour: 61.*
13. *Gerritsen, R. J., Teske, E., Kraus, J. S., et al.: Multi-agent chemotherapy for mast cell tumours in the dog, Vet Q 20:28-31, 1998.*
14. *Thamm, D. H., Mauldin, E. A., Vail, D. M.: Prednisone and vinblastine chemotherapy for canine mast cell tumor–41 cases (1992-1997), / Vet Intern Med 13:491-497, 1999.*
15. *Camps-Palau, M. A., Leibman, N. F., Elmslie, R., et al.: Treatment of canine mast cell tumours with vinblastine, cyclophosphamide and prednisone: 35 cases (1997-2004), Vet Comp Oncol 5:156-167, 2007.*
16. *McCaw, D. L., Miller, M. A., Bergman, P. J., et al.: Vincristine therapy for mast cell tumors in dogs, / Vet Intern Med 11:375-378, 1997.*
17. *Rassnick, K. M., Moore, A. S., Williams, L. E., et al.: Treatment of canine mast cell tumors with CCNU (lomustine), / Vet Intern Med 13:601-605, 1999.*
18. *Rassnick, K. M., Al-Sarraf, R., Bailey, D. B., et al.: Phase II open-label study of single-agent hydroxyurea for treatment of mast cell tumours in dogs, Vet Comp Oncol 8:103-111, 2010.*
19. *Cooper, M., Tsai, X., Bennett, P.: Combination CCNU and vinblastine chemotherapy for canine mast cell tumours: 57 cases, Vet Comp Oncol 7:196-206, 2009.*
20. *Grant, I. A., Rodriguez, C. O., Kent, M. S., et al.: A phase II clinical trial of vinorelbine in dogs with cutaneous mast cell tumors/ Vet Intern Med 22:388-393, 2008.*

Информация об авторе:
Меликова Юлия Николаевна – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры болезней мелких домашних, лабораторных и экзотических животных

Information about the author:
Yulia N. Melikova – candidate of veterinary sciences, associate professor of the department of diseases of small domestic, laboratory and exotic animals

Статья поступила в редакцию 16.07.2023; одобрена после рецензирования 23.07.2023;
принята к публикации 25.08.2023
The article was submitted 16.07.2023; approved after reviewing 23.07.2023;
accepted for publication 25.08.2023

Иппология и ветеринария. 2023. № 3(49). С. 144-151.
Hippology and Veterinary Medicine. 2023;3(49):144-151.

ФАРМАКОЛОГИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ

Научная статья
DOI: 10/52419/2225-1537/2023.3.144-151
УДК 619:616.1:577.12:636.2

Послеоперационное введение офтальмологической композиции «Альтимезатон» в переднюю камеру глаза

Соломахина Любовь Анатольевна

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

barashek.l@yandex.ru https://orcid.org/0000-0003-2238-2727

Аннотация. Факоэмульсификация катаракты представляет собой микрохирургический метод удаления катаракты, в основе которого лежит фрагментация вещества хрусталика ультразвуком и его удаление из полости глазного яблока ирригационно-аспирационным методом. По сути факоэмульсификация катаракты является моделью ятрогенного переднего увеита, так как представляет собой оперативное вмешательство внутри глаза. Катаракта приводит к факолитическому увеиту, который зачастую в запущенной стадии не может контролироваться медикаментозно, поэтому своевременное оперативное вмешательство по удалению катарактального хрусталика необходимо для сохранения зрительной функции, а иногда и глаза как органа. Поэтому чем быстрее произведена операция, тем меньше вероятность тяжёлых последствий для глаза. Решение о срочности проведения факоэмульсификации катаракты принимается для каждого пациента индивидуально в зависимости от вида катаракты и её стадии. В нашей практике зачастую мы видим большое количество животных, для которых недостаточна стандартная местная и системная противовоспалительная терапия, а также требуется мидриатическая терапия для лечения синехий после факоэмульсификации катаракты. Поэтому для недопущения осложнения ситуации встал вопрос о послеоперационном введении инъекционных фибринолитиков и мидриатиков для лечения синехий в составе комплексной терапии. Проведя необходимые исследования, мы пришли к выводу, что введение «Актилизе» в переднюю камеру на завершающем этапе операции факоэмульсификации катаракты минимизирует такие послеоперационные осложнения, как синехии. Однако в нашей практике встречались пациенты с тяжёлым дооперационным воспалением в передней и задней сосудистой оболочки, также у этой категории пациентов, несмотря на интраоперационное введение «Актилизе», в послеоперационном периоде наблюдалось выраженное воспаление в передней камере глаза, которое сопровождалось формированием синехий из-за большого количества фибрина в водянистой влаге передней камеры глаза. Поэтому перед нами встал вопрос необходимости повторного введения в переднюю камеру глаза эффективного фибринолитического препарата, которым, по нашему мнению, является «Актилизе».

Поработав с различными фибринолотиками, 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 недостаточно эффективным для профилактики и лечения синехий после факоэмульсификации катаракты, что приводило к тяжёлым осложнениям, вплоть до потери зрения. В связи с этим встал вопрос о поиске и применении эффективных фибринолитиков при факоэмульсификации катаракты с целью профилактики синехий, а также о простом и доступном способе введения этих препаратов. Кроме того, исходя из наших исследований, при добавлении к фибринолитику «Актилизе» инъекционного мидриатика «Мезатон» мы получили потрясающий эффект в послеоперационном устранении синехий. Эти препараты можно вводить как по отдельности, так и вместе. Однако совместное использование этих двух компонентов является более выигрышным, так как через одну инъекцию в переднюю камеру глаза попадает высокоэффективная смесь из фибринолитика и мидриатика. Данную офтальмологическую композицию мы используем под рабочим названием «Альтимезатон». Цель исследования – внедрить в ветеринарную клиническую практику эффективную офтальмологическую композицию под рабочим названием «Альтимезатон» с фибринолитическими и мидриатическими свойствами; установить её эффективность в лечении синехий после факоэмульсификации катаракты; отработать способ введения данной композиции в переднюю камеру глаза в послеоперационном периоде.

Ключевые слова: факоэмульсификация, катаракта, фибринолитик, «Актилизе», «Альтимезатон», мезатон, мидриатик, увеиты, ветеринарная офтальмология, синехии.

Для цитирования: Соломахина Л. А. Послеоперационное введение офтальмологической композиции под рабочим названием «Альтимезатон» в переднюю камеру глаза после факоэмульсификации катаракты для лечения синехий в ветеринарной офтальмологии // Иппология и ветеринария. 2023. № 3(49). С. 144-151. https://doi.org/10.52419/2225-1537.2023.3.144-151.

© Соломахина Л. А., 2023

PHARMACOLOGY AND TOXICOLOGY

Original article

Postoperative introduction of the ophthalmic composition “Altimezaton” into the anterior chamber of the eye

Lyubov A. Solomakhina

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I

barashek.l@yandex.ru https://orcid.org/0000-0003-2238-2727

Abstract. Cataract phacoemulsification is a microsurgical method of cataract removal, which is based on fragmentation of the lens substance by ultrasound and its removal from

the eyeball cavity by irrigation-aspiration method. In fact, cataract phacoemulsification is a model of iatrogenic anterior uveitis, since it is an operative intervention inside the eye. Cataract leads to phacolytic uveitis, which often in the advanced stage may not be controlled by medication, therefore timely surgical intervention to remove the cataract lens is necessary to preserve visual function, and sometimes the eye as an organ. Therefore, the faster the operation is performed, the less likely there are serious consequences for the eye. The decision on the urgency of cataract phacoemulsification is made for each patient individually, depending on the type of cataract and its stage. In our practice, we often see a large number of animals for which only standard local and systemic anti-inflammatory therapy is insufficient, as well as mydriatic therapy for the treatment of synechiae after cataract phacoemulsification. Therefore, in order to prevent this situation, the question arose about the postoperative administration of injectable fibrinolytics and mydriatics for the treatment of synechiae as part of complex therapy. After conducting research, we came to the conclusion that if "Actilize" is injected into the anterior chamber at the final stage of the cataract phacoemulsification operation, it minimizes postoperative complications such as synechiae. However, in our practice, there were patients with severe inflammation in the anterior and posterior vascular membrane already before surgery, as well as after surgery, and in this category of patients, despite intraoperative administration of "Actilize" in the postoperative period, there was pronounced inflammation in the anterior chamber of the eye, which was accompanied by the formation of synechiae due to a large amount of fibrin in the watery moisture of the anterior camera eyes. Therefore, we faced the question of the need to reintroduce an effective fibrinolytic drug into the anterior chamber of the eye, which, in our opinion, is "Actilize". After working with various fibrinolytics, we noticed an insufficient effect from most standard injectable fibrinolytics (Hemase, Longidase, Lidase, etc.), the use of which is widely described in various sources. In most clinical cases from our practice, the use of these drugs proved to be insufficiently effective for the prevention and treatment of synechiae after cataract phacoemulsification, which led to severe complications, up to loss of vision. In this regard, the question arose about the search and use of effective fibrinolytics in the phacoemulsification of cataracts for the prevention of synechiae, as well as about a simple and affordable method of administration of these drugs. In addition, based on our research, when the injectable mydriatic "Mezaton" was added to the fibrinolytic "Actilize", we obtained a stunning effect in the postoperative elimination of synechiae. These drugs can be administered separately or together. However, the combined use of these two components is more advantageous, since a highly effective mixture of fibrinolytic and mydriatic enters the anterior chamber of the eye through one injection. We use this ophthalmic composition under the working name "Altimezaton". The aim of the study was to introduce into veterinary clinical practice an effective ophthalmic composition under the working name "Altimezaton" with fibrinolytic and mydriatic properties; to establish its effectiveness in the treatment of synechiae after cataract phacoemulsification; to work out a method of introducing this composition into the anterior chamber of the eye in the postoperative period.

Keywords: phacoemulsification, cataract, fibrinolytic, "Actilyse", "Altimezaton", mezaton, midriatic, uveitis, veterinary ophthalmology, synechia.

For citation: Lyubov A. Solomakhina. Postoperative administration of an ophthalmic composition under the working name "Altimezaton" into the anterior chamber of the eye after cataract phacoemulsification for the treatment of synechia in veterinary ophthalmology // Hippology and Veterinary Medicine. 2023;3(49):144-151. https://doi.org/10.52419/2225-1537.2023.3.144-151.

Введение

Факоэмульсификация катаракты представляет собой микрохирургический метод удаления катаракты, в основе которого лежит фрагментация вещества хрусталика ультразвуком и его удаление из полости глазного яблока ирригационно-аспирационным методом. По сути факоэмульсификация катаракты является моделью ятрогенного переднего увеита, так как представляет собой оперативное вмешательство внутри глаза [1, 6, 8, 9].

Катаракта приводит к факолитическому увеиту, который зачастую в запущенной стадии не может контролироваться медикаментозно, поэтому своевременное оперативное вмешательство по удалению катарактального хрусталика необходимо для сохранения зрительной функции, а иногда и глаза как органа. Поэтому чем быстрее произведена операция, тем меньше вероятность тяжёлых последствий для глаза. Решение о срочности проведения факоэмульсификации катаракты принимается для каждого пациента индивидуально в зависимости от вида катаракты и её стадии [2, 10].

В нашей практике зачастую мы видим большое количество животных, для которых недостаточна стандартная местная и системная противовоспалительная терапия, а также требуется мидриатическая терапия для лечения синехий после факоэмульсификации катаракты. Поэтому для недопущения осложнения ситуации встал вопрос о послеоперационном введении инъекционных фибринолитиков и мидриатиков в составе комплексной терапии для лечения синехий. Проведя исследования мы пришли к выводу, что введение «Актилизе» в переднюю камеру на завершающем этапе операции факоэмульсификации катаракты минимизирует такие послеоперационные осложнения, как синехии. Однако в нашей практике встречались пациенты с тяжёлым дооперационным воспалением в передней и задней сосудистой оболочке уже до операции, и у этой категории пациентов, несмотря на интраоперационное введение «Актилизе», в послеоперационном периоде наблюдалось выраженное воспаление в передней камере глаза, которое сопровождалось формированием синехий из-за большого количества фибрина в водянистой влаге передней камеры глаза. Поэтому перед нами встал вопрос о необходимости повторного введения в переднюю камеру глаза эффективного фибринолитического препарата, которым, по нашему мнению, является «Актилизе». Поработав с различными препаратами, 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 недостаточно эффективным для профилактики и лечения синехий после факоэмульсификации катаракты, что приводило к тяжёлым осложнениям, вплоть до потери зрения. В связи с этим встал вопрос о поиске и применении эффективных фибринолитиков при факоэмульсификации катаракты с целью профилактики синехий, а также о простом и доступном способе введения этих препаратов [3, 4, 5, 7, 11].

Кроме того, исходя из результатов наших исследований, при добавлении к фибринолитику «Актилизе» инъекционного мидриатика «Мезатон» мы получили очевидный эффект в послеоперационном устранении синехий. Эти препараты можно вводить как по отдельности, так и вместе. Однако совместное использование этих двух компонентов является более выигрышным, так как через одну инъекцию в переднюю камеру глаза попадает высокоэффективная смесь из фибринолитика и мидриатика. Данную офтальмологическую композицию мы используем под рабочим названием «Альтимезатон».

Цель и задачи исследования. Учитывая вышесказанное, мы поставили цель внедрить в ветеринарную клиническую практику эффективную офтальмологическую композицию «Альтимезатон» с

фибринолитическими и мидриатическими свойствами; установить её эффективность в лечении синехий после факоэмульсификации катаракты; отработать способ введения данной композиции в переднюю камеру глаза в послеоперационном периоде.

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 после факоэмульсификации катаракты, фибринолитическая активность «Актилизе», мидриатическая активность «Мезатон» и оценка их экономической и терапевтической эффективности при лечении синехий в случае послеоперационных передних увеитов собак и кошек.

Основой методологии исследований стали научно обоснованная постановка проблемы, методы и средства профилактики и лечения синехий у животных, обеспечивающие максимальную эффективность за счёт совершенствования существующих протоколов лечения, а также апробирование «Альтимезатон» и интракамерного способа его введения в переднюю камеру глаза в послеоперационном периоде после проведения факоэмульсификации катаракты в ветеринарной практике.

Результаты исследований и их обсуждение

Для профилактики и лечения синехий после факоэмульсификации катаракты в практике гуманной медицины разработаны различные схемы. В отечественной и зарубежной литературе существует большое количество сведений по медикаментозной профилактике и лечению синехий после факоэмульсификации катаракты. Однако в ветеринарной офтальмологии эта тема мало разработана. Поэтому встал вопрос внедрения в практику ветеринарного врача-офтальмолога при факоэмульсификации катаракты для лечения синехий в послеоперационном периоде эффективную офтальмологическую композицию «Альтимезатон», а также интракамерный способ её введения в переднюю камеру глаза.

Основываясь на данных литературы и проведённых опытах, мы апробировали «Альтимезатон» и способ его интракамерного введения в переднюю камеру глаза в послеоперационном периоде (обычно на 3-5 день после операции).

Разработанный состав новой офтальмологической композиции «Альтимезатон» включает смесь фибринолитика (тканевой активатор плазминогена (tPA)) в виде альтеплазы (Актилизе) в концентрации 50 мкг (0,05 мл); мидриатика в виде фенилэфрина (Мезатон) в концентрации 1 мг (0,1 мл); разбавителя в виде стерильного натрия хлорида 0,9% в концентрации 0,45 мг (0,05 мл). Офтальмологическая композиция «Альтимезатон» имеет выраженный лечебный эффект при передних увеитах и синехиях у собак и кошек. Она не обладает эмбриотоксическим, тератогенным, раздражающим и токсическим действиями, что позволяет рекомендовать использовать её для животных с различной массой тела и на разных этапах онтогенеза, включая самок в период беременности.

Первый компонент новой офтальмологической композиции «Альтимезатон» – 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» может храниться в замороженном виде до готовности к использованию. Препарат «Актилизе» вводится в дозе 50 мкг (0,05 мл) в переднюю камеру глаза.

Второй компонент новой офтальмологической композиции «Альтимезатон» – «Мезатон» (фенилэфрин). Он представляет собой раствор для инъекций: в 1 мл раствора содержится 10 мг активного вещества фенилэфрина гидрохлорида. Препарат относится к альфа-адреномиметикам. Препарат обладает мидриатическим эффектом, а также вазоконстрикторным эффектом (уменьшает экссудацию). При введении препарата в переднюю камеру глаза возникает моментальный мидриаз. Этот эффект препарата мы использовали при факоэмульсификации катаракты, при прочих интракамерных операциях для профилактики передних и задних синехий, для устранения свежих синехий.

Для интракамерного применения «Мезатон» вводится в максимальной дозе 0,1 мл. Этой дозы достаточно для достижения необходимого эффекта – мидриаза и вазоконстрикторного действия. По нашим данным, доза «Мезатон» не должна превышать 0,5-1,0 мг на кг массы тела, что соответствует 0,05-0,10 мл на кг массы тела.

Третий компонент новой офтальмологической композиции «Альтимезатон» – натрия хлорид 0,9%, который входит в состав нашей разработки как разбавитель, относится к регуляторам водно-электролитного баланса и кислотно-щелочного равновесия. Действие препарата направлено на коррекцию содержания электролитов, воды и концентрации ионов водорода.

Совместное введение «Актилизе» и «Мезатона» в составе офтальмологической композиции под рабочим названием «Альтимезатон» является максимально эффективным, так как помимо выраженного фибринолитического эффекта препарата «Актилизе» мы получаем дополнительно мидриатический эффект от препарата «Мезатон», что позволяет эффективно лечить свежие синехии, которые могут возникнуть после проведения факоэмульсификации катаракты в случае, если до операции уже было выраженное воспаление или же в ходе самой операции хирург был вынужден использовать высокий уровень ультразвука, например, в случае, если хрусталик был плотный.

Офтальмологическая композиция «Альтимезатон» вводится в переднюю камеру глаза инсулиновым шприцом после предварительного обезболивания глаза раствором инокаина двукратно с интервалом 2 минуты. Перед введением глазная поверхность обрабатывалась раствором бетадина (1:50) – для получения данной концентрации раствора необходимо к 200 мл 0,9% раствора натрия хлорида добавить 4 мл 10% раствора бетадина.

Введение «Альтимезатона» в переднюю камеру глаза после факоэмульсификации катаракты спокойным животным реально выполнить без наркоза, используя только эпибульбарную анестезию раствором инокаина. Для беспокойных и агрессивных животных необходима седация при помощи инъекционных препаратов («Дексдомитор», «Пропофол» и

т. д.) или же оральная дача за 2 часа до процедуры препаратов экспресс успокоин или габапентин.

Введение «Альтимезатона» в переднюю камеру глаза в послеоперационном периоде после факоэмульсификации катаракты отлично лечит послеоперационные синехии за счёт превосходного фибринолитического эффекта «Актилизе» и мидриатического эффекта «Мезатона» и способа их введения, который обеспечивает доставку препаратов непосредственно к очагу послеоперационного воспаления.

Выводы

Таким образом, благодаря поставленным опытам нам удалось внедрить в ветеринарную клиническую практику эффективную офтальмологическую композицию «Альтимезатон» с фибринолитическими и мидриатическими свойствами; установить её эффективность в лечении синехий после факоэмульсификации катаракты; отработать способ введения данной композиции в переднюю камеру глаза в послеоперационном периоде.

Список источников

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, клинико-морфологическая характеристика и лечение экзогенного и эндогенного увеита у собак: автореф. дис. … канд. вет. наук. 16.00.04. Моск. гос. акад. ветеринарн. медицины, Сароян, Сергей Вартанович Москва, 2004.*
4. *Способ лечения передних увеитов животных и птиц легкой и средней степени тяжести. Патент RU 2 707 279 C1 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 C1 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: Проспект Науки, 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. Sovremenny`j kurs veterinarnoj mediciny` Kirka / R. Kirk, M. P. Ne`ssis // – M.: OOO «Akvarium-Print», 2005. – 1376 s.*
2. *Riis, R. K. Oftal`mologiya melkix domashnix zhivotny`x / R. K. Riis – M.: «Akvarium-Print». 2006. – 280 s.*
3. *Saroyan, S. V. Diagnostika, kliniko-morfologicheskaya harakteristika i lechenie ekzogennogo i endogennogo uveita u sobak: avtoref. dis. … kand. vet. nauk. 16.00.04. Mosk. gos. akad. veterinarn. mediciny, Saroyan, Sergej Vartanovich Moskva, 2004.*
4. *Sposob lecheniya perednix uveitov zhivotny`x i pticz legkoj i srednej stepeni tyazhesti. Patent RU 2 707 279 S1 Avtory`: Solomaxina Lyubov` Anatol`evna, Argunov Muaed Nurdinovich; Podacha 2018.11.26; Publikaciya 2019.11.26. Nachalo dejstviya 2018.11.26.*
5. *Sposob lecheniya perednix uveitov zhivotny`x i pticz tyazheloj 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: Prospekt Nauki, 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 authors:
Lyubov A. Solomakhin – applicant

Статья поступила в редакцию 03.07.2023; одобрена после рецензирования 23.07.2023;
принята к публикации 25.08.2023.
The article was submitted 03.07.2023; approved after reviewing 23.07.2023;
accepted for publication 25.08.2023.

Иппология и ветеринария. 2023. № 3(49). С. 152-157.
Hippology and Veterinary Medicine. 2023;3(49):152-157.

ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ И ИММУНОЛОГИЯ

Научная статья
DOI: 10/52419/2225-1537/2023.3.152-157
УДК 619:[616.995.1:614.4]

Стронгилятозы пищеварительного канала лошадей табунного содержания в условиях Центральной и Западной Якутии

Коколова Людмила Михайловна[1], Гаврильева Любовь Юрьевна[2], Слепцов Евгений Семенович[3]

[1, 2, 3] Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М. Г. Сафронова

[1] kokolova_lm@mail.ru https://orcid.org/: 0000-0002-0963-9623
[2] lubov.gavrileva86@mail.ru https://orcid.org/: 0000-0002-0512-2993
[3] evgeniycemenovic@mail.ru https://orcid.org/: 0000-0002-7478-9011

Аннотация. Табунное коневодство является одной из основных отраслей животноводства Якутии. Лошади табунного содержания находятся на круглогодичном пастбищном содержании. Основное поголовье сосредоточено в фермерских и частных секторах, индивидуальных и коллективных предприятиях. На сегодняшний день одной из серьёзных проблем, затрагивающих табунное коневодство в Якутии, являются паразиты, отрицательно влияющие на организм животных. По результатам наших работ во всех исследованных нами коневодческих хозяйствах установили 100% заражённость стронгилятами пищеварительного тракта лошадей табунного содержания. Исследовано 496 голов лошадей коневодческих хозяйств Центральной и Западной Якутии. По результатам паразитологических исследований лошадей выявлены Strongylus equinus – 47,9%, Alfortia edentatus – 48,9%, Delafondia vulgaris – 77,4% и Trichonematidae – 88,3%. Установлено, что при копрологических исследованиях фекалий на обнаружение яиц основных стронгилят лошадей экстенсивность инвазии (ЭИ) составила в Центральной зоне – 90,3%, Западной зоне – 95,5%. Среднее количество яиц стронгилят в г фекалий лошадей было различным и колебалось от 21,0±1,24 до 77,6±6,4 экз. При изучении возрастной динамики экстенсивность инвазии лошадей в возрасте до года составила 93,9%, 2 лет – 90,6%, старше 4 лет – 94,2%. Результаты гельминтологических вскрытий пищеварительного тракта двух возрастных групп показали 100% инвазированность жеребят до года и взрослых лошадей старше 4-х лет, при интенсивности инвазии в 1036,8±20,1, 842,8±20,6 экз., соответственно.

Ключевые слова: лошади, стронгилята, гельминты, ассоциация, инвазия, Якутия.

Для цитирования: Коколова Л. М., Гаврильева Л. Ю., Слепцов Е. С. Стронгилятозы пищеварительного канала лошадей табунного содержания в условиях Центральной и Западной Якутии // Иппология и ветеринария. 2023. № 3(49). С. 152-157. https://doi.org/10.52419/2225-1537.2023.3.152-157.

© Коколова Л. М., Гаврильева Л. Ю., Слепцов Е. С., 2023

INFECTIOUS DISEASES AND IMMUNOLOGY

Original article

Strongylatoses of the alimentary canal of herd horses in the conditions of Central and Western Yakutia

Luidmila M. Kokolova[1], Lubov.Yu. Gavrilyeva[2], Evgeny S. Sleptsov[3]

[1, 2, 3] Yakut Scientific Research Institute of Agriculture named after M. G. Safronov

[1] kokolova_lm@mail.ru https://orcid.org/: 0000-0002-0963-9623
[2] lubov.gavrileva86@mail.ru https://orcid.org/: 0000-0002-0512-2993
[3] evgeniycemenovic@mail.ru https://orcid.org/: 0000-0002-7478-9011

Abstract. Herd horse breeding is one of the main branches of animal husbandry in Yakutia, herd horses are grazing all year round, the main livestock is concentrated in farming and private sectors, individual and collective enterprises. To date, one of the serious problems affecting herd horse breeding in Yakutia is parasites that adversely affect the body of animals. According to the results of our research, in all the horse breeding farms we studied, 100% infection with associated helminths of the gastrointestinal tract of herd horses was established. 496 heads of horses of horse breeding farms of Central and Western Yakutia were studied. According to the results of parasitological studies of horses, Strongylus equinus – 47.9%, Alfortia edentatus – 48.9%, Delafondia vulgaris – 77.4% and Trichonematidae – 88.3% were identified. It was found that during coprological studies of horse feces for the detection of eggs of the main strongylates of horses, the extent of invasion (EI) was 90.3% in the Central zone, 95.5% in the Western zone. The average number of strongylate eggs in horse feces was different and ranged from 21.0±1.24 to 77.6±6.4 copies. When studying the age dynamics, the prevalence of horse invasion was 93.9% under the age of one year, 90.6% for 2 years, 94.2% for over 4 years. The results of helminthological autopsies of the digestive tract of two age groups showed 100% invasion of foals under one year and adult horses older than 4 years, with an invasion intensity of 1036.8 ± 20.1, 842.8±20.6 copies, respectively.

Keywords: horses, strongylata, helminths, association, invasion, Yakutia.

For citation: Kokolova L.M., Gavrilieva L.Yu., Sleptsov E.S. Strongylatoses of the alimentary canal of herd horses in the conditions of Central and Western Yakutia // Hippology and Veterinary Medicine. 2023;3(49):152-157. https://doi.org/10.52419/2225-1537.2023.3.152-157.

Введение

Табунное коневодство в Якутии является традиционной и одной из перспективных отраслей животноводства. Конское мясо пользуется большим спросом среди местного населения в Якутии, а также и за рубежом. Якутские лошади обладают отличными мясными качествами, жеребятина является продуктом высокой биологической и пищевой ценности, характеризующимся низкой калорийностью, высоким содержанием белка, полным набором незаменимых аминокислот и благоприятным соотношением между ними. Питательность мяса лошадей в значительной степени обуславливается биологически ценным жиром, который придаёт мясу «мраморность»,

повышает его вкусовые и диетические свойства [1].

В условиях Центральной и Западной Якутии эпизоотологический процесс по паразитарным болезням у лошадей табунного содержания складывается из многих факторов, это и природно-климатические условия региона, наличие подтопляемых дождевыми и весенними паводковыми водами конепастбищ, засорённость пастбищ и сенокосов кустарниками, кочками, температурные показатели, видовой и возрастной состав животных, их плотность на 100 га территории, интенсивное развитие мелких фермерских хозяйств с частной формой собственности, практически отсутствие плановых дегельминтизаций [4, 6].

К настоящему времени стронгилятозы пищеварительного тракта лошадей Якутии являются наиболее распространённой группой; заражённость поголовья составляет до 100%. Кишечные стронгилятозы непарнокопытных – комплекс заболеваний, вызываемых представителями подотряда *Strongylata*, семейств *Strongylidae* и *Trichonematidae*. К настоящему времени насчитывают около 50 видов нематод – возбудителей кишечных стронгилятозов. Все представители семейств во взрослой стадии обитают в полости ободочной и слепой кишок, а личинки 3-й стадии (у трихонематид) мигрируют в толщу слизистых оболочек кишечника и через месяц после двукратной линьки (4-я и 5-я стадии) возвращаются в полость пищеварительного канала, где и развиваются до половозрелой стадии. Личинки 4-й и 5-й стадий *D. vulgaris* развиваются в кровеносных сосудах органов пищеварения, *A. edentatus* – под париетальным листом брюшины и *S. equinus* – в поджелудочной железе. У заражённых стронгилятами лошадей понижается упитанность, задерживается рост и развитие жеребят, присутствуют периодические расстройства деятельности кишечника, дисбактериозы, снижаются племенные качества [2, 3, 5].

Цель наших исследований – изучение заражённости стронгилятами лошадей табунного содержания в Центральной и Западной зонах Якутии.

Материалы и методы исследования

Паразитологические исследования выполнены в коневодческих хозяйствах Центральной и Западной зон Якутии. Распространённость, сезонную и возрастную динамику инвазированности гельминтами лошадей табунного содержания изучали по данным количественных копроовоскопических, ларвоскопических исследований, а также по результатам неполных гельминтологических вскрытий. Материалом исследования служили свежевыделенные пробы фекалий лошадей. Всего исследовано 496 голов лошадей табунного содержания. Свежевыделенные пробы фекалий лошадей исследовали флотационным методом с насыщенным раствором хлористого натрия по Фюллеборну (1923). Для подсчёта количества яиц и личинок в 1 г фекалий использовали счётную камеру (ВИГИС), разработанную Л.Д. Мигачёвой и Г.А. Котельниковым (1987). Полученные результаты обработали статистически с расчётом средних величин количества яиц, личинок гельминтов в 1 г фекалий и имагинальных форм обнаруженных гельминтов у одного животного. Возрастную динамику инвазированности лошадей стронгилятами определяли копроовоскопическими и ларваскопическими исследованиями лошадей табунного содержания в возрасте до 1 года – 148 жеребят, 2 лет – 150, старше 4 лет – 156 голов. Сезонную динамику изучали ежемесячными копроовоскопическими и ларваскопическими исследованиями 15 голов жеребят в возрасте до года.

В работе использованы методы полного гельминтологического вскрытия по К.И. Скрябину (1928) 15 голов молодняка в возрасте 8-9 месяцев и 12 голов лошадей старше 4 лет. С целью дифференциальной диагностики стронгилят проводили культивирование личинок по методу

П.А. Величкина (1967), дифференциацию личинок стронгилят пищеварительного тракта проводили по Е.Е. Шумаковичу [7] по числу, форме, расположению кишечных клеток.

Результаты исследований и их обсуждения

Как установлено многочисленными наблюдениями исследователей, большинство гельминтозов характеризуется определёнными закономерностями. Здесь имеют место периоды естественного нарастания и снижения экстенсивности и интенсивности инвазии. Эта цикличность для гельминтов имеет свою специфику, определяемую биологическими особенностями возбудителя заболевания и условиями окружающей среды по отдельным климатогеографическим зонам. Наличие у стронгилят приспособительных реакций, обеспечивающих их сохранение в критические для жизни периоды – зимой и жарким летом – приспособления, обеспечивающие согласованность их развития, как в пространстве, так и во времени, – всё это позволяет рассматривать популяции стронгилят как саморегулирующие системы.

Проведённые копроовоскопические исследования показали, что стронгилятозы лошадей регистрируется во всех коневодческих хозяйствах Якутии. В условиях Якутии наиболее патогенными представителями нематод являются гельминты из семейства *Strongylidae* – три самых крупных вида стронгилид: *Strongylus eqtiinus, Alfortia edentatus и Deladondia vulgaris*, а также многочисленные нематоды семейства *Trichonematidae*. Эти нематоды зарегистрированы у лошадей во всех коневодческих хозяйствах.

Проведены копрологические исследования 496 голов лошадей и у них выявлены *Strongylus equinus* – в 47,9%, *Alfortia edentates* – в 48,9%, *Delafondia vulgaris* – в 77,4% и *Trichonematidae – в* 88,3% из числа исследованных лошадей.

Результаты копрологических исследований лошадей на обнаружение яиц основных стронгилятозов лошадей: экстенсивность инвазии (ЭИ) составила в Центральной зоне – 90,3%, а в Западной зоне – 95,5%. Среднее количество яиц стронгилят в г фекалий лошадей было различным и колебалось от 21,0±1,24 до 77,6±6,4 экз.

Отмечено, что при изучении возрастной динамики инвазированности лошадей с возрастом существенных изменений не происходит, и она находится на одном высоком уровне. При изучении возрастной динамики экстенсивность инвазии лошадей составила у лошадей в возрасте до года 93,9%, 2 лет – 90,6%, старше 4 лет – 94,2% при интенсивности инвазии, равной соответственно 36,7±2,9; 40,4±2,8; 28,3±2,5 экземпляров яиц стронгилят в 1 г фекалий.

Результаты полного гельминтологического вскрытия пищеварительного тракта 15 жеребят до года и 12 лошадей старше 4 лет показали 100% инвазированность стронгилятами. Плотность популяции стронгилят в организме лошадей разного возраста составила в среднем у молодняка 933,98±20,10 экземпляров и колебалась в пределах от 772,8±37,5 до 1072,3±107,5 экз./гол., у лошадей старше 4-х лет – 818,9±20,6 экз./гол. и колебалась в пределах от 215,8±11,5 до 1215±120,5 экз./гол.

Результаты гельминтологических вскрытий пищеварительного тракта двух возрастных групп показали, 100% инвазированность жеребят до года и взрослых лошадей старше 4-х лет при интенсивности инвазии в 1036,8±20,1, 842,8±20,6 экземпляров, соответственно, средняя интенсивность инвазии составила 939,8±60,7 экз./гол.

По результатам исследования инвазированности лошадей основными стронгилятозами в условиях Центральной и Западной зон Якутии установлено их повсеместное распространение, показатели сезонной динамики основных стронгилятозов у лошадей в разные сезоны года значительно различалась. Установлено по результатам гельминтологических вскры-

тий, что максимальная инвазированность жеребят основными стронгилятами, до 100%, приходится на зимнее время года, ноябрь-январь, при обнаружении в среднем 36,7±2,9 яиц/г фекалий и половозрелых стронгилят 1036,8±20,1 экз./гол. Взрослое поголовье, максимально инвазировано в зимнее время года, ноябрь-январь, месяцы до 100%, при обнаружении 28,3±2,5 яиц/г фекалий и половозрелых стронгилят (по результатам гельминтологических вскрытий) 842,8±20,6 экз./гол. Максимальное количество личинок *S. equinus* наблюдали в апреле – 0,7±0,1 экз./5 г, у *A. edentatus* и *D. vulgaris* в ноябре – 1,2±0,1 экз.; 1,5±0,1 экз., соответственно, у *Trichonematidae* в августе – 25±2,3 экз./5 г.

Западная и Центральная зона Якутии резко отличаются друг от друга по агроклиматическим условиям и по характеру административно-хозяйственной деятельности. Поэтому необходимо иметь подробные сведения о распространении гельминтов и вызываемых ими заболеваний в конкретных условиях.

Выводы

По результатам исследования, инвазированность лошадей основными стронгилятозами в условиях Центральной и Западной зон Якутии показывает их повсеместное распространение. Показатели сезонной и годовой динамики основных стронгилятозов у лошадей разного возраста в разные сезоны года значительно различалась.

В условиях Центральной и Западной зоны Якутии установлено широкое распространение стронгилятоза лошадей. Экстенсивность инвазии у жеребят в возрасте до года составила 93,8%, 2-х лет – 100%, старше 4 лет – 96,9%, со средним количеством равным соответственно 36,7±2,9; 40,4±2,8; 28,3±2,5 экземпляров яиц стронгилят в 1 г фекалий. Нами показано, что с возрастом лошадей степень инвазированности стронгилятами не меняется и находится на одном высоком уровне. При гельминтологическом вскрытии двух возрастных групп установлена, 100% инвазированность жеребят до года и взрослых лошадей старше 4-х лет, при интенсивности инвазии в 1036,8±20,1, 842,8±20,6 экз. соответственно.

Как показали наши исследования, инвазированность лошадей стронгилятами значительно отличалась в разные сезоны года. Максимальная заражённость молодняка и взрослых лошадей наблюдалась зимой ЭИ до 100%, при обнаружении в среднем 36,7±2,9; 28,3±2,5 яиц/г фекалий.

Таким образом, результаты исследований свидетельствуют, что в условиях Центральной и Западной Якутии наблюдается широкое распространение стронгилятозов пищеварительного тракта лошадей табунного содержания, характеризующееся высокой экстенсивностью инвазии и устойчивостью к экстремальным природно-климатическим условиям Якутии.

Список источников

1. *Абрамов, А. Ф. Качество мяса якутской лошади: 3-е изд., перераб. и доп. / А. Ф. Абрамов. – РАСХН. Сиб. отд-ние. Якут. НИИСХ. – Якутск, 2005. – 36 с.*
2. *Исаков, С. И., Коколова, Л. М., Платонов, Т. А., Гаврильева, Л. Ю., Григорьев, И. И., Иванова, З. К., Степанова, С. М Инвазионные болезни сельскохозяйственных животных Якутии. / Российский паразитологический журнал. – 2015 – № 1. – С.46-52.*
3. *Коколова, Л. М., Гаврильева, Л. Ю., Степанова, С. М. Изучение экологических изменений по эпизоотологии паразитарных заболеваний лошадей табунного содержания Якутии // Австрийский журнал технических и естественных наук. – Vienna–, 2014. – № 3, р. 47-50.*
4. *Коколова, Л. М., Гаврильева, Л. Ю., Степанова, С. М. Распространение гельминтозов у лошадей табунного содержания в Республике Саха (Якутия) // Российский паразитологический журнал. – 2014. – № 3. – С. 30-33.*
5. *Коколова, Л. М., Гаврильева, Л. Ю. Профилактика и лечение дисбактериоза жеребят при паразитарных болезнях с учётом холодного климата региона // Иппология и ветеринария. – 2019. –№ 1 (31) – с. 9-15 doi: 10.8411/ipv.3.209.*
6. *Неустроев, М. П., Тарабукина, Н. П., Решетников, А. Д., Коколова, Л. М. Краевая эпизоотология инфекционных и инвазионных болезней лошадей // «Сибирский вестник сельскохозяйственной науки» – № 4 (48). – 2018. – с.38-44. doi.org/10.26898/0370-8799-2018-5-5*
7. *Шумакович, Е. Е. Гельминтозы жвачных животных. М.: Колос, 1968. С. 98-125.*

References

1. *Abramov, A. F. Kachestvo myasa yakutskoj loshadi: 3-e izd., pererab. i dop. / A. F. Abramov. – RASXN. Sib. otd-nie. Yakut. NIISX. – Yakutsk, 2005. – 36 s.*
2. *Isakov, S. I., Kokolova, L. M., Platonov, T. A., Gavril`eva, L. Yu., Grigor`ev, I. I., Ivanova, Z. K., Stepanova, S. M Invazionny`e bolezni sel`skoxozyajstvenny`x zhivotny`x Yakutii. / Rossijskij parazitologicheskij zhurnal. – 2015 – № 1. – S.46-52.*
3. *Kokolova, L. M., Gavril`eva, L. Yu., Stepanova, S. M. Izuchenie e`kologicheskix izmenenij po e`pizootologii parazitarny`x zabolevanij loshadej tabunnogo soderzhaniya Yakutii // Avstrijskij zhurnal texnicheskix i estestvenny`x nauk. – Vienna–, 2014. – № 3, r. 47-50.*
4. *Kokolova, L. M., Gavril`eva, L. Yu., Stepanova, S. M. Rasprostranenie gel`mintozov u loshadej tabunnogo soderzhaniya v Respublike Saxa (Yakutiya) // Rossijskij parazitologicheskij zhurnal. – 2014. – № 3. – S. 30-33.*
5. *Kokolova, L. M., Gavril`eva, L. Yu. Profilaktika i lechenie disbakterioza zherebyat pri parazitarny`x boleznyax s uchyotom xolodnogo klimata regiona // Ippologiya i veterinariya. –2019. –№ 1 (31) – s. 9-15 doi: 10.8411/ipv.3.209.*
6. *Neustroev, M. P., Tarabukina, N. P., Reshetnikov, A. D., Kokolova, L. M. Kraevaya e`pizootologiya infekcionny`x i invazionny`x boleznej loshadej // «Sibirskij vestnik sel`skoxozyajstvennoj nauki» – № 4 (48). – 2018. – s.38-44. doi.org/10.26898/0370-8799-2018-5-5*
7. *Shumakovich, E. E. Gel`mintozy` zhvachny`x zhivotny`x. M.: Kolos, 1968. S. 98-125.*

Информация об авторах:

Коколова Людмила Михайловна – доктор ветеринарных наук
Гаврильева Любовь Юрьевна – кандидат ветеринарных наук
Слепцов Евгений Семенович – доктор ветеринарных наук, профессор

Information about the authors:

Luidmila M. Kokolova – doctor of veterinary sciences
Lubov.Yu. Gavrilyeva – candidate of veterinary sciences
Evgeny S. Sleptsov – 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 08.06.2023; одобрена после рецензирования 23.07.2023; принята к публикации 25.08.2023.
The article was submitted 08.06.2023; approved after reviewing 23.07.2023; accepted for publication 25.08.2023.

Иппология и ветеринария. 2023. № 3(49). С. 158-166.
Hippology and Veterinary Medicine. 2023;3(49):158-166.

ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ И ИММУНОЛОГИЯ

Научная статья
DOI: 10/52419/2225-1537/2023.3.158-166
УДК 57.045

Влияние солнечной активности на уровень инфицированности лептоспирозом животных в условиях Крайнего Севера

Корякина Лена Прокопьевна[1], Никитина Анастасия Афанасьевна[2], Окоемова Домна Александровна[3], Винокуров Николай Васильевич[4]

[1, 3] Арктический государственный агротехнологический университет
[2] Департамент ветеринарии Республики Саха (Якутия)
[4] Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М. Г. Сафронова

[1] koryrinalp_2017@mail.ru https://orcid.org/0000-0001-9612-6801
[2] yakutiavet@mail.ru отсутствует
[3] dokoemova@mail.ru отсутствует
[4] nikolaivin@mail.ru https://orcid.org/0000-0002-7478-9011

Аннотация. Солнечная энергия, превращённая на поверхности Земли в тепло, является неотъемлемой составляющей, формирующей земной климат. По наблюдаемым на Солнце пятнам и изменениям солнечной короны, вызванными генерацией сильных магнитных полей, судят о солнечной активности. Систематические научные наблюдения (с 1755 г.) за пятнами на Солнце установили 11-летнюю цикличность солнечной активности (с колебаниями от 8 до 15 лет). Установлено, что каждые 10-12 лет отмечается максимум значений чисел Вольфа, увеличение урожайности зерновых культур и, соответственно рост численности микромаммалий. Как правило, максимумы численности микромаммалий происходят во время роста и спада солнечной активности. После подъёма численности грызунов существенно возрастает и число случаев инфицирования зверьков. Особенно чётко это прослеживается относительно лептоспироза. Как и все природно-очаговые инфекции лептоспирозы животных характеризуются цикличностью эпизоотического процесса, которая определяется комплексом природных факторов. Существенную роль в этих процессах играет солнечная активность. Установлено, что солнечная активность, обусловленная изменениями магнитного поля Солнца, влияет на ионосферу и динамику атмосферы, а также через низкочастотные магнитосферные осцилляции непосредственно на биологические объекты. В 2012 г., перед пиком солнечной активности в 2013 г., произошло очередное увеличение численности микромаммалий до максимума («вспышка» массового размножения – пик «большой волны»). Принимая во внимание периодичность воздействия ближнего космоса на среду обитания живых организмов, а также их вероятный мутагенный потенциал, можно предположить, что эпидемии развиваются при значительном ослаблении солнечной активности и нарушениях в режиме функционирования геосфер. Например, известна зависимость от уровня солнечной и геомагнитной активности сердечно-сосудистых заболеваний, нервной системы, печени, почек, инфекционных и психических заболеваний. Выявлена обратная связь между уровнем солнечной активности и количеством реагирующих на ППД-туберкулин для млекопитающих животных на территории Якутии. В годы минимальной активности Солнца (1976, 1986 и 1996 гг.) при средних показателях чисел Вольфа 11,5 реагировало в 2 раза больше на ППД-туберкулин для млекопитающих животных, чем в годы максимума активности Солнца. Лептоспироз – природно-очаговое заболевание с вовлечением населения вследствие возникновеняи эпизоотий у животных. Возбудителями лептоспирозов являются патогенные лептоспиры, встречающиеся на всех континентах земного шара, кроме Антарктиды. Наибольшее эпидемическое проявление лептоспирозов отмечается в странах с тропическим и субтропическим климатом, где ежегодно регистрируют вспышки болезни. Как и все природно-очаговые инфекции, лептоспирозы животных характеризуются цикличностью эпизоотического процесса, которая определяется комплексом природных факторов. Существенную роль в этих процессах играет солнечная активность. Большая часть территории Якутии приходится на зону экстремальных геофизических явлений. Реакция организма человека и животных на солнечные и геомагнитные возмущения неоднозначна, сказываются индивидуальные особенности организма, его адаптационные способности, которые, по-видимому, изменяются с возрастом, состоянием окружающей среды и др. Поэтому изучение статистических закономерностей зависимости количества серопозитивных животных от солнечной активности может служить теоретической базой для долго– и среднемасштабного прогноза динамики заболевания в регионе, а также для проведения профилактических мероприятий, предупреждающих возникновение эпизоотий. Цель исследования – изучение особенностей влияния факторов, связанных с солнечной активностью на динамику эпизоотического процесса при лептоспирозе в экстремальных условиях Крайнего Севера.

Ключевые слова: солнечная активность, числа Вольфа, природно-очаговые инфекции, численность микромаммалий, лептоспироз, эпизоотии, серопозитивные животные.

Для цитирования: Корякина Л. П., Никитина А. А., Окоемова Д. А., Винокуров Н. В. Влияние солнечной активности на уровень инфицированности лептоспирозом животных в условиях Крайнего Севера // Иппология и ветеринария. 2023. № 3(49). С. 158-166. https://doi.org/10.52419/2225-1537.2023.3.158-166.

© Корякина Л. П., Никитина А. А., Окоемова Д. А., Винокуров Н. В., 2023

INFECTIOUS DISEASES AND IMMUNOLOGY

Original article

Influence of solar activity on the level of infection with leptospirosis of animals in the Far North

Lena P. Koryakina[1], Anastasia A. Nikitina[2], Domna A. Okoemova[3], Nikolay V. Vinokurov[4]

[1, 3] Arctic State Agrotechnological University
[2] Department of Veterinary Medicine of the Republic of Sakha (Yakutia)
[4] Yakut Research Institute of Agriculture named after M. G. Safronov

[1] koryrinalp_2017@mail.ru https://orcid.org/0000-0001-9612-6801
[2] yakutiavet@mail.ru no
[3] dokoemova@mail.ru no
[4] nikolaivin@mail.ru https://orcid.org/0000-0002-7478-9011

Abstract. Solar energy, turned into heat on the surface of the Earth, is an integral component that forms the earth's climate. According to the spots observed on the Sun and changes in the solar corona caused by the generation of strong magnetic fields, solar activity is judged. Systematic scientific observations (since 1755) of spots on the Sun established an 11-year cycle of solar activity (with fluctuations from 8 to 15 years). It was established that every 10-12 years there is a maximum value of Wolf numbers, an increase in the yield of grain crops and, accordingly, an increase in the number of micromammals. As a rule, micromammal maxima occur during the growth and decline of solar activity. After the increase in the number of rodents, the number of cases of infected animals also increases significantly. This is especially clearly traced for leptospirosis. Like all natural focal infections of animal leptospirosis, they are characterized by the cyclicity of the epizootic process, which is determined by a complex of natural factors. Solar activity plays a significant role in these processes. It has been established that solar activity caused by changes in the Sun's magnetic field affects the ionosphere and the dynamics of the atmosphere, as well as through low-frequency magnetospheric oscillations directly on biological objects. In 2012, before the peak of solar activity in 2013, there was another increase in the number of micromammalia to the maximum (the "outbreak" of mass reproduction – the peak of the "big wave"). Taking into account the frequency of near-space impacts on the habitat of living organisms, as well as their probable mutagenic potential, it can be assumed that epidemics develop with a significant weakening of solar activity and disturbances in the functioning of geospheres. For example, the dependence on the level of solar and geomagnetic activity of cardiovascular diseases, nervous system, liver, kidneys, infectious and mental diseases is known. An inverse relationship has been revealed between the level of solar activity and the number of mammalian animals reacting to PPD-tuberculin in Yakutia. During the years of minimal solar activity (1976, 1986 and 1996), with an average of 11.5 Wolf numbers, 2 times more reacted to PPD-tuberculin for mammalian animals than during the years of maximum Solar activity. Leptospirosis is a natural focal disease involving the population in the occurrence of epizootics in animals. The causative agents of leptospirosis are pathogenic leptospira found on all continents of the globe, except Antarctica. The greatest epidemic manifestation of leptospirosis is observed in countries with tropical and subtropical climates, where outbreaks of the disease are recorded annually. Like all natural focal infections, animal leptospirosis is characterized by the cyclical epizootic process, which is determined by a complex of natural factors. Solar activity plays an essential role in these processes. Most of the territory of Yakutia falls on the zone of extreme geophysical phenomena. The reaction of the human body and animals to changes in solar and geomagnetic disturbances is ambiguous, the individual characteristics of the organism, its adaptive abilities affect, which apparently change with age, the state of the environment, etc. Therefore, the study of statistical patterns of the dependence of the number of seropositive animals on Solar energy can serve as a theoretical basis for a long– and medium-scale forecast of the dynamics of the disease in the region, as well as for preventive measures to prevent the occurrence of epizootics. The aim of the study is to study the peculiarities of the influence of factors associated with solar activity on the dynamics of the epizootic process in leptospirosis in extreme conditions of the Far North.

Keywords: solar activity, Wolf numbers, natural focal infections, micromammal abundance, leptospirosis, epizootics, seropositive animals.

For citation: Koryakina L.P., Nikitina A. A., Okoemova D. A., Vinokurov N. V. Effect of solar activity on the level of leptospirosis infection in animals in the Far North // Hippology and Veterinary Medicine. 2023;3(49):158-166. https://doi.org/10.52419/2225-1537.2023.3.158-166.

Введение

Солнце – ближайшая к Земле звезда, является основным источником тепла в климатической системе. По наблюдаемым на Солнце пятнам и изменениям солнечной короны, вызванным генерацией сильных магнитных полей, судят о солнечной активности (СА). В периоды наибольшей СА возрастает ультрафиолетовое, рентгеновское и корпускулярное излучение, влияющие на состояние магнитосферы и ионосферы Земли [1].

СА принято характеризовать числами Вольфа (W), которые вычисляются по числу солнечных пятен [2]. Цикл активности солнечных пятен имеет прямое отношение к земному климату. Так, например, у некоторых деревьев толщина колец имеет 11-летний цикл [1].

Систематическими научными наблюдениями за пятнами на Солнце было установлено, что СА имеет колебания цикла от 8 до 15 лет [3]. Известно, что в начале цикла числа Вольфа в течение 4-5 лет возрастают максимума, затем в течение 6-7 лет спадают до минимума [4]. Солнечные пятна обусловлены выходом к поверхности фотосферы сильных локальных магнитных полей (102-103 Гс) [5].

Установлено, что солнечная активность, обусловленная изменениями магнитного поля Солнца, влияет на ионосферу и динамику атмосферы, а также через низкочастотные магнитосферные осцилляции непосредственно на биологические объекты [6]. Анализ многолетних рядов численности мелких млекопитающих и сопоставление данных с числами Вольфа показал, что динамика численности фоновых видов (и доминант, в частности) носит циклический характер и сопряжена с 11-летними циклами солнечной активности. В 2012 г., перед пиком солнечной активности 2013 года произошло очередное увеличение численности микромаммалий до максимума («вспышка» массового размножения – пик «большой волны») [7].

Принимая во внимание периодичность воздействия ближнего космоса на среду обитания живых организмов, а также их вероятный мутагенный потенциал, можно предположить, что эпидемии развиваются при значительном ослаблении солнечной активности и нарушениях в режиме функционирования

геосфер. Например, известна зависимость от уровня солнечной и геомагнитной активности сердечно-сосудистых заболеваний, нервной системы, печени, почек, инфекционных и психических заболеваний [4]. Выявлена обратная связь между уровнем солнечной активности и количеством животных, реагирующих на ППД-туберкулин для млекопитающих на территории Якутии. В годы минимальной активности Солнца (1976, 1986 и 1996 гг.) при средних показателях чисел Вольфа 11,5 на ППД-туберкулин для млекопитающих реагировало в 2 раза больше животных, чем в годы максимума активности Солнца [8].

Лептоспироз – природно-очаговое заболевание с вовлечением населения при возникновении эпизоотий у животных [9]. Возбудителями лептоспирозов являются патогенные лептоспиры, встречающиеся на всех континентах земного шара, кроме Антарктиды [10]. Наибольшее эпидемическое проявление лептоспирозов отмечается в странах с тропическим и субтропическим климатом, где ежегодно регистрируют вспышки болезни [11]. Как и все природно-очаговые инфекции, лептоспирозы животных характеризуются цикличностью эпизоотического процесса, которая определяется комплексом природных факторов. Существенную роль в этих процессах играет солнечная активность [12].

Большая часть территории Якутии приходится на зону экстремальных геофизических явлений. Реакция организма человека и животных на изменения солнечных и геомагнитных возмущений неоднозначна, сказываются индивидуальные особенности организма, его адаптационные способности, которые, по-видимому, изменяются с возрастом, состоянием окружающей среды и др. Поэтому изучение статистических закономерностей зависимости количества серопозитивных животных от СА может служить теоретической базой для долго– и среднемасштабного прогноза динамики заболевания в регионе, а также для проведения профилактических мероприятий, предупреждающих возникновение эпизоотий.

Цель исследования – изучение особенностей влияния факторов, связанных с солнечной активностью, на динамику эпизоотического процесса при лептоспирозе в экстремальных условиях Крайнего Севера.

Материалы и методы исследований.

Анализ эпизоотической ситуации по лептоспирозу с-х животных проведён на основании данных годовых ведомственных отчётов, сведений о противоэпизоотических мероприятиях и заразных болезнях животных Департамента ветеринарии Республики Саха (Якутия) за 2016-2019 гг.

Исследования этиологической структуры лептоспирозов, включающие в себя результаты (2015-2019 гг.) серологических исследований 26547 проб сывороток крови сельскохозяйственных животных, в т. ч. крупного рогатого скота – 14863 и лошадей – 11684 голов выполнены на базе ГБУ РС(Я) «Якутская республиканская ветеринарно-испытательная лаборатория».

Серологические исследования проводились реакцией микроагглютинации (РМА), согласно ГОСТ 25386-91. Также были изучены статистические сведения «Поголовье скота и птицы по районам Республики Саха (Якутия)» за 2005-2019 гг.

Обработка первичных данных осуществлялась методами описательной статистики и сравнительного анализа в программе «Office Microsoft Excel».

Результаты исследования и их обсуждение

Ретроспективный анализ эпизоотической ситуации по лептоспирозу животных на территории Якутии за 2005-2019 годы, показывает, что в динамике количества животных, положительно реагирующих на лептоспироз, прослеживаются различного уровня колебания максимума и минимума, без точно фиксированных интервалов, а также в последнее десятилетие выявлена тенденция снижения количества животных, положительно реагирующих на лептоспироз (рисунок 1).

Показано, что активизация эпизоотического процесса лептоспироза по показателям инфицирования животных проявляется в зависимости от вспышек солнечной активности, выраженной в числах Вольфа (r = 0,65-0,82). Полученные данные имеют важное значение для прогнозирования эпизоотической ситуации по крупным административным территориям.

В целом с 2005 г. по 2019 г. наблюдается чёткая взаимосвязь количества животных, положительно реагирующих на лептоспироз с изменением солнечной активности, однако в последние три года (2017-2019) при минимальных показателях числа Вольфа количество положительных рекций не увеличивается.

Коэффициент ранговой корреляции с 2005-2016 гг. между количеством положительных результатов на лептоспироз и показателями СА равен минус 0,8, что указывает на наличие сильной обратной корреляционной связи, то есть уменьшение числа положительных на пике солнечной активности, а увеличение – при её спаде. В то же время в 2017-2019 гг. проявилась прямая зависимость. То есть наблюдается как прямая, так и обратная зависимость.

За исследуемый период максимум СА пришёлся на 2005, 2014 и 2015 годы, когда отмечались максимальные числа Вольфа – 45,73, 113,61 и 69,78, соответственно. При этом количество положительно реагирующих на лептоспироз животных составило 9,91, 1,84 и 3,01%, соответственно. Минимум СА наблюдался в 2008, 2010 и 2019 годы – 4,15, 24,9 и 3,58% положительно реагирующих животных, соответственно. Именно в периоды минимума СА в динамике серопозитивных на лептоспироз животных отмечаются наиболее высокие значения. Так, в 2008 году количество позитивных на лептоспироз выявлено 18,28%, в 2010 г. – 9,52.

При анализе динамики отдельно по крупному рогатому скоту и лошадям прослеживается в целом схожая пропорциональность кривых, но всё же есть незначительные сдвиги. Так, кривая по крупному рогатому скоту в первом пери-

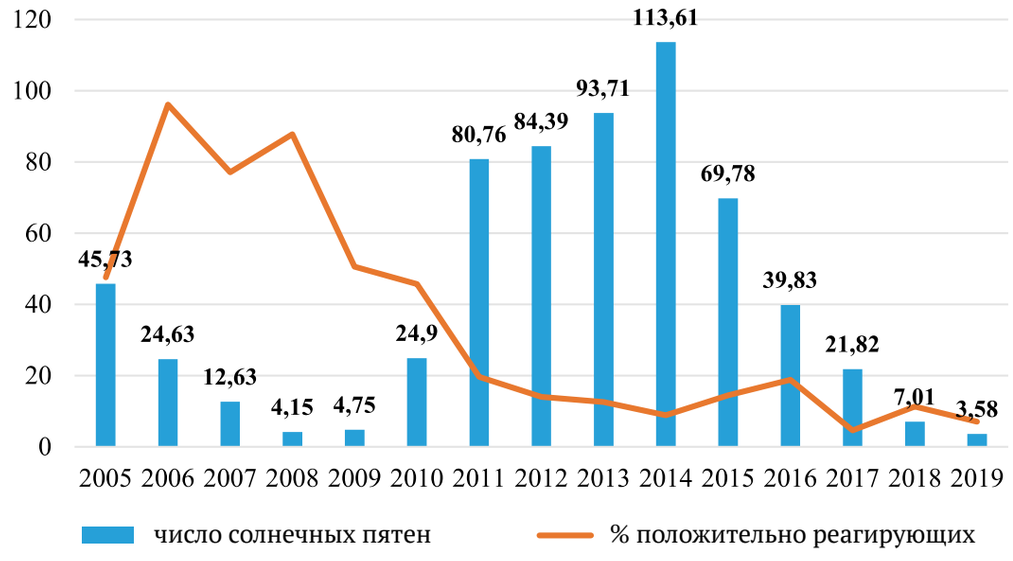


Рисунок 1 *– Сопоставление временных рядов, инфицированных лептоспирозом животных и числа Вольфа (W) за последние 15 лет (2005-2019 гг.)*

оде увеличивается при постепенном снижении чисел Вольфа, затем в последний год первого периода резко снижается при незначительном подъёме числа Вольфа. При этом отметим, что в первом периоде наибольший объём охвата поголовья скота вакцинацией (74,74%) приходится как раз на последний год.

Кривая по лошадям в этом же периоде постепенно, с небольшими подъёмами и спадами, идёт на убыль, а охват вакцинацией ежегодно увеличивается, достигая 64,25% от всего поголовья лошадей. Во втором периоде кривая динамики по лошадям плавно снижается, тогда, как кривая динамики по скоту колеблется с небольшими снижениями и увеличениями. Вместе с тем, при увеличивающемся охвате вакцинацией поголовья крупного рогатого скота и лошадей в 2011 г. произошло резкое снижение объёма вакцинации поголовья скота – с 103,95 до 53,48%, лошадей – с 77,19 до 31,35%. В результате ранее проведённой работы по вакцинации, это не повлияло на подъём кривой, так как число Вольфа в этот год резко увеличилось – с 24,9 ед. до 80,76 ед. В третьем периоде кривая, как по лошадям, так и по крупному рогатому скоту проявляется одинаковыми минимальными колебаниями подъёма и спада независимо от изменений числа Вольфа. Вакцинация поголовья животных в этом периоде достигает максимального охвата и стабильно держится на уровне 107-134,3% среди крупного рогатого скота; 68,2-88,3% – среди лошадей.

Установлено, что наибольшее количество положительно реагирующих на лептоспироз животных отмечается при значительном ослаблении солнечной активности.

Выводы

Таким образом, установлена высокая отрицательная корреляция, т. е. спад количества инфицированных животных с ростом числа Вольфа (W). Однако следует указать на последние три года, при которых не наблюдается связь с изменчивостью чисел Вольфа, что даёт основание для подтверждения эффективности ежегодной вакцинации как сдерживающего фактора числа положительных реакций. Данное положение свидетельствует о возможности вести грамотный контроль лептоспироза в животноводстве специфической профилактикой в сочетании с данными прогноза по солнечной активности.

Список источников

1. *Федулов, К. В., Астафьева, Н. М. Структура климатических изменений (по палеоданным и данным инструментальной эпохи). – Москва: РАН, 2008. – 62 с.*
2. *Понявин, Д. И. Солнечный цикл в космической погоде и климате // // Известия Самарского НЦ РАН. – Т. 18. – № 2(2). – 2016. – С. 371-376.*
3. *Кулик, К. Н., Барабанов, А. Т., Панов, В. И. Катастрофические засухи в степной европейской части России, их дендрохронологическая индексация и связь с цикличностью солнечной активности // Известия Самарского НЦ РАН. – Т. 18. – № 2(2). – 2016. – С. 438-443.*
4. *Шадрина, Л. П. Влияние космической погоды на некоторые виды заболеваемости населения (на примере Мирнинского района) // Наука и образование. 2010. № 1. С. 20-24.*
5. *Ривин, Ю. Р. Две проблемы анализа кривой чисел Вольфа / Труды международной конференции, ГАО РАН, Пулково, 7-11 июля 2003. С. 395-400.*
6. *Рагульская, М. В. Связь периодических процессов в организме человек, обусловленных ритмикой внешней среды, с вариациями магнитного поля Солнца // Биомедицинские технологии и радиоэлектроника. 2004. № 1-2. – С. 1-6.*
7. *Антонец, Н. В., Балалаев, А. К., Шумкова М. С. З. Прогнозирование численности мелких млекопитающих и солнечная активность // Экосистемы. – 2013. – №8 (27). – С. 106-113.*

8. *Прокопьева, Н. И. Особенности контроля эпизоотического процесса туберкулеза крупного рогатого скота в экстремальных условиях Якутии: автореф. … д-ра вет. наук 16.00.03. / Прокопьева Нелли Ильинична – Новосибирск, 2004. – 40 с.*
9. *Никулина, М. А., Гранитов, В. М., Танашкин, С. Ф. [и др.] Проблемы диагностики завозного случая лептоспироза (анализ клинического наблюдения) //Эпидемиология и инфекционные болезни. – 2017. – № 1 (22). – С. 36-42.*
10. *Киселева, Е. Ю., Бренева, Н. В., Шаракшанов, М. Б. [и др.] Актуальные вопросы эпиднадзора за лептоспирозами в Иркутской области / // Эпидемиология и вакцинопрофилактика. – 2014. – № 7 (77). – С. 51-56.*
11. *Соболева Г.Л., Ананьина Ю.В., Непоклонова И.В. Актуальные вопросы лептоспироза людей и животных // Российский ветеринарный журнал. – 2017. – № 8. – С. 14-19.*
12. *Чижевский А. Л. Земное эхо солнечных бурь / Предисл. О. Г. Газенко; Ред. коллегия: П.А. Коржуев (отв. ред.) и др. – Изд. 2-е. - М.: Мысль, 1976. -368 с.*

References

1. *Fedulov, K. V., Astaf`eva, N. M. Struktura klimaticheskix izmenenij (po paleodanny`m i danny`m instrumental`noj e`poxi). – Moskva: RAN, 2008. – 62 s.*
2. *Ponyavin, D. I. Solnechny`j cikl v kosmicheskoj pogode i klimate // // Izvestiya Samarskogo NCz RAN. – T. 18. – № 2(2). – 2016. – S. 371-376.*
3. *Kulik, K. N., Barabanov, A. T., Panov, V. I. Katastroficheskie zasuxi v stepnoj evropejskoj chasti Rossii, ix dendroxronologicheskaya indeksaciya i svyaz` s ciklichnost`yu solnechnoj aktivnosti // Izvestiya Samarskogo NCz RAN. – T. 18. – № 2(2). – 2016. – S. 438-443.*
4. *Shadrina, L. P. Vliyanie kosmicheskoj pogody` na nekotory`e vidy` zabolevaemosti naseleniya (na primere Mirninskogo rajona) // Nauka i obrazovanie. 2010. № 1. S. 20-24.*
5. *Rivin, Yu. R. Dve problemy` analiza krivoj chisel Vol`fa / Trudy` mezhdunarodnoj konferencii, GAO RAN, Pulkovo, 7-11 iyulya 2003. S. 395-400.*
6. *Ragul`skaya, M. V. Svyaz` periodicheskix processov v organizme chelovek, obuslovlenny`x ritmikoj vneshnej sredy`, s variaciyami magnitnogo polya Solncza // Biomedicinskie texnologii i radioe`lektronika. 2004. № 1-2. – S. 1-6.*
7. *Antonecz, N. V., Balalaev, A. K., Shumkova M. S. Z. Prognozirovanie chislennosti melkix mlekopitayushhix i solnechnaya aktivnost` // E`kosistemy`. – 2013. – №8 (27). – S. 106-113.*
8. *Prokop`eva, N. I. Osobennosti kontrolya e`pizooticheskogo processa tuberkuleza krupnogo rogatogo skota v e`kstremal`ny`x usloviyax Yakutii: avtoref. … d-ra vet. nauk 16.00.03. / Prokop`eva Nelli Il`inichna– Novosibirsk, 2004. – 40 s.*
9. *Nikulina, M. A., Granitov, V. M., Tanashkin, S. F. [i dr.] Problemy` diagnostiki zavoznogo sluchaya leptospiroza (analiz klinicheskogo nablyudeniya) //E`pidemiologiya i infekcionny`e bolezni. – 2017. – № 1 (22). – S. 36-42.*
10. *Kiseleva, E. Yu., Breneva, N. V., Sharakshanov, M. B. [i dr.] Aktual`ny`e voprosy` e`pidnadzora za leptospirozami v Irkutskoj oblasti / // E`pidemiologiya i vakcinoprofilaktika. – 2014. – № 7 (77). – S. 51-56.*
11. *Soboleva G.L., Anan`ina Yu.V., Nepoklonova I.V. Aktual`ny`e voprosy` leptospiroza lyudej i zhivotny`x // Rossijskij veterinarny`j zhurnal. – 2017. – № 8. – S. 14-19.*
12. *Chizhevskij A. L. Zemnoe e`xo solnechny`x bur` / Predisl. O. G. Gazenko; Red. kollegiya: P.A. Korzhuev (otv. red.) i dr. – Izd. 2-e. – M.: My`sl`, 1976. -368 s.*

Информация об авторах:
Корякина Лена Прокопьевна – кандидат ветеринарных наук, доцент, заведующий кафедрой физиологии с.-х. животных и экологии
Никитина Анастасия Афанасьевна – руководитель отдела Департамента ветеринарии Республики Саха (Якутия)
Окоемова Домна Александровна – аспирант очного обучения кафедры физиологии с/х животных и экологии
Винокуров Николай Васильевич – доктор ветеринарных наук, главный научный сотрудник лаборатории оленеводства и традиционных отраслей

Information about the authors:
Lena P. Koryakina – candidate of veterinary sciences, associate professor, head of the Department of physiology of agricultural and chemical animals and ecology
Anastasia A. Nikitina - head of the Department of veterinary medicine of the Republic of Sakha (Yakutia)
Domna A. Okoemova – graduate student in full-time education at the Department of physiology of agricultural animals and ecology
Nikolay V. Vinokurov – doctor of veterinary sciences, chief researcher of the laboratory of reindeer husbandry and traditional industries

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 20.06.2023; одобрена после рецензирования 23.07.2023; принята к публикации 25.08.2023.
The article was submitted 20.06.2023; approved after reviewing 23.07.2023; accepted for publication 25.08.2023.

Иппология и ветеринария. 2023. № 3(49). С. 167-174.
Hippology and Veterinary Medicine. 2023;3(49):167-174.

ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ И ИММУНОЛОГИЯ

Научная статья
DOI: 10/52419/2225-1537/2023.3.167-174
УДК 619:579.841.93

Изученность вопросов специфической профилактики бруцеллёза северных домашних оленей

Слепцов Евгений Семенович[1], Захарова Ольга Ивановна[2], Нифонтов Константин Революевич[3], Саввинова Маргарита Семеновна[4], Румянцева Татьяна Дмитриевна[5]

[1] Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М. Г. Сафронова
[2, 3, 4, 5] Арктический государственный агротехнологический университет

[1] evgeniycemenovic@mail.ru https://orcid.org/0000-0002-7478-9011
[2] olgazakharova81@mail.ru https://orcid.org/0000-0001-5210-2947
[3] nifontov@agatu.ru https://orcid.org/0000-0002-3414-127X
[4] prof@sakha.ru https://orcid.org/0000-0002-0413-9160
[5] tanya_rum@mail.ru https://orcid.org/0000-0003-0997-5499

Аннотация. Впервые на территории России бруцеллёз северных домашних оленей зарегистрировал И.М. Голосов, исследовавший у данного вида домашнего скота этиологию бурситов, орхитов и абортов. Это произошло в Красноярском крае, в Таймырском национальном округе в 1948 г. Удалось установить, что в сыворотке крови животных, подвергшихся инфицированию, обнаруживаются взаимодействующие с бруцеллёзным антигеном антитела; кроме того, удалось выявить положительную реакцию на введение бруцеллогидролизата, представляющего собой особого рода аллерген. На Крайнем Севере России бруцеллёз северных домашних оленей изучали также в экспериментальных условия. В Советском Союзе более масштабные исследования указанной проблемы были начаты с 1956 года. В исследованиях принимали участие видные специалисты, такие как: Выборов Г.П., Голосов И.М., Давыдов Н.Н., Забродин В.А., Николаевский Л.Д., Орлов Е.С., Петухова О.С.; Пинигин А.Ф., Рудаков М.И., Серов В.М. и др. В результате проведённых исследований заболевание было выявлено у животных в Туве, Якутии, Читинской, Иркутской, Магаданской, Камчатской, Тюменской обл., а также в Хабаровском и Красноярском краях. Бруцеллёз северных домашних оленей в настоящее время продолжают регистрировать во всех регионах Азиатского Севера Российской Федерации. За рубежом заболевание северных домашних оленей бруцеллёзом также было установлено на Аляске (США) и в Северной Канаде.

© Слепцов Е.С., Захарова О. И., Нифонтов К. Р., Саввинова М. С., Румянцева Т. Д., 2023

Ключевые слова: бруцеллёз, распространённость, специфическая профилактика, история.

Для цитирования: Слепцов Е.С., Захарова О. И., Нифонтов К. Р., Саввинова М. С., Румянцева Т. Д. Изученность вопросов специфической профилактики бруцеллёза северных домашних оленей // Иппология и ветеринария. 2023. № 3(49). С. 167-174. https://doi.org/10.52419/2225-1537.2023.3.167-174.

INFECTIOUS DISEASES AND IMMUNOLOGY

Original article

The study of the issues of specific prevention of brucellosis of domestic reindeer

Evgeny S. Sleptsov[1], Olga I. Zakharova[2], Konstantin R. Nifontov[3], Margarita S. Savvinova[4], Tatiana D. Rumyantseva[5]

[1] Yakut Scientific Research Institute of Agriculture named after M. G. Safronov
[2, 3, 4, 5] Arctic State Agrotechnological University

[1] evgeniycemenovic@mail.ru https://orcid.org/0000-0002-7478-9011
[2] olgazakharova81@mail.ru https://orcid.org/0000-0001-5210-2947
[3] nifontov@agatu.ru https://orcid.org/0000-0002-3414-127X
[4] prof@sakha.ru https://orcid.org/0000-0002-0413-9160
[5] tanya_rum@mail.ru https://orcid.org/0000-0003-0997-5499

Abstract. For the first time in Russia, brucellosis of northern domestic deer was registered by Golos I.M., who studied the etiology of bursitis, orchitis and abortions in this type of livestock; this happened in the Krasnoyarsk Territory, in the Taimyr National District in 1948. It was established that antibodies interacting with brucellosis antigen were detected in the blood serum of animals infected; in addition, it was possible to identify a positive reaction to the introduction of brucellohydrolysate, which is a special kind of allergen. In the Far North of Russia, brucellosis of domestic reindeer was also studied in experimental conditions. In the Soviet Union, larger-scale studies of this problem were started starting in 1956. Prominent specialists took part in the research, such as: Vybory G.P., Golos I.M., Davydov N.N., Zabrodin V.A., Nikolaevsky L.D., Orlov E.S., Petukhova O.S.; Pinigin A.F., Rudakov M. I., Serov V.M., etc. As a result of the conducted studies, the disease was detected in animals in Tuva, Yakutia, Chita, Irkutsk, Magadan, Kamchatka, Tyumen region, as well as in Khabarovsk and Krasnoyarsk Krai. Brucellosis of domestic reindeer currently continues to be registered in all regions of the Asian North of the Russian Federation. Abroad, the disease of northern domestic deer with brucellosis has also been established in Alaska (USA) and in Northern Canada.

Keywords: brucellosis, prevalence, specific prevention, history.

For citation: Sleptsov E. S., Zakharova O. I., Nifontov K. R., Savvinova M. S., Rumyantseva T. D. The study of the issues of specific prevention of brucellosis of domestic reindeer // Hippology and Veterinary Medicine. 2023;3(49):167-174. https://doi.org/10.52419/2225-1537.2023.3.167-174.

Введение

Впервые на территории России бруцеллёз северных домашних оленей зарегистрировал И.М. Голосов, исследовавший у данного вида домашнего скота этиологию бурситов, орхитов и абортов; это произошло в Красноярском крае, в Таймырском национальном округе в 1948 г. Удалось установить, что в сыворотке крови животных, подвергшихся инфицированию, обнаруживаются взаимодействующие с бруцеллёзным антигеном антитела; кроме того, удалось выявить положительную реакцию на введение бруцеллогидролизата, представляющего собой особого рода аллерген [16].

На Крайнем Севере России бруцеллёз северных домашних оленей изучали также в экспериментальных условиях [5].

Результаты исследований и их обсуждение

В Советском Союзе более масштабное изучение бруцеллёза оленей было начато с 1956 года. В исследованиях принимали участие видные специалисты, такие как: Выборов Г.П., Голосов И.М., Давыдов Н.Н., Забродин В.А., Николаевский Л.Д., Орлов Е.С., Петухова О.С.; Пинигин А.Ф., Рудаков М.И., Серов В.М. и др. [1, 3, 4, 5, 8, 9]. В результате проведённых исследований заболевание было выявлено у животных в Туве, Якутии, Читинской, Иркутской, Магаданской, Камчатской, Тюменской обл., а также в Хабаровском и Красноярском крае.

Бруцеллёз северных домашних оленей в настоящее время продолжают регистрировать во всех регионах Азиатского Севера Российской Федерации [8].

За рубежом заболевание северных домашних оленей бруцеллёзом также было установлено на Аляске (США) и в Северной Канаде [16].

В Якутии бруцеллёз северных домашних оленей впервые был зарегистрирован в Оймяконском районе в 1955 году, а затем в 1958 году в Томпонском и в 1961 году в Аллаиховском районах [3]. В последующие годы данная болезнь была установлена и в других районах республики, где имелись оленеводческие хозяйства.

В нескольких районах Якутии по настоящее время имеются пункты с неблагополучной ситуацией по бруцеллёзу северных домашних оленей.

Целый ряд российских и зарубежных специалистов указывают в своих работах на значение исследований бруцеллёза северных домашних оленей для эпидемиологии; так, с 1939-го по 1953-й гг. в штате Аляска (США), согласно полученным Университетом штата сведениям, было зарегистрировано около 50-ти случаев заболевания бруцеллёзом людей, заразившихся от северных домашних оленей.

Обзор распределения случаев бруцеллёза у людей и животных в Северной Канаде показал, что *B. suis biotype 4* широко распространён и, вероятно, энзоотичен в большинстве канадских стад карибу. Карибу и северный олень (Rangifer tarandus) являются основными хозяевами бруцелла суис биотип 4 [16].

На территории России при исследовании на бруцеллёз 80 человек, у 10 из них обнаружили положительные реакции с бруцеллёзным антигеном, а у 5 – клинические признаки болезни [5].

В Советском Союзе в начале 70 годов прошлого столетия исследовали на бруцеллёз 2606 человек, из которых положительно реагировало 9,6% [9]. В результате исследований установлено, что в районах эпизоотий бруцеллёза северных домашних оленей до 24% людей положительно реагировали на бруцеллёз, а у отдельных из них регистрировали клинические проявления болезни (поражение суставов, увеличение печени и лимфоузлов, поражение нервной системы и др.). В Якутии положительные реакции выявили у 25% обследованных на бруцеллёз людей [4]. Инфицированность коренного населения в очагах бруцеллёза северных домашних оленей Хабаровского края составляла 42,6% [3]. В Аллаиховском районе Якутии исследовали 488 пастухов-оленеводов и членов их семей и установили бруцеллёз у 42,3% от числа обследованных [4].

В целом имеются сообщения многих авторов, указывающих на возможность заражения людей бруцеллёзом от северных домашних оленей [15. 16 и др.].

Широко признана эпидемиологическая связь между бруцеллёзом у животных дикой природы и бруцеллёзом у домашнего скота и людей. Несмотря на специфичность бруцелл к определённому хозяину, *B. abortus* и *B. suis* был выделен у различных видов диких животных, *B. melitensis* в дикой природе встречается редко.

Возможность заражение крупного рогатого скота при содержании с больными оленями, инфицированными *B. suis*, биовар 4, была доказана в экспериментальных условиях. Эти исследования показали, что меры предосторожности необходимы при перемещении оленей или карибу в районы, ведущие традиционное сельское хозяйство [11].

Поскольку признаки заболевания непатогномоничны, окончательный диагноз зависит от лабораторных исследований: как косвенных тестов, например, выявления антител в крови или молоке, так и прямых тестов, таких как классическая бактериология и молекулярно-генетические методы, основанные на полимеразной цепной реакции [11]. Однако серологическими методами невозможно определить, какие виды *Brucella* индуцировали антитела в организме хозяина [9]. Выделение *Brucella spp.* (или специфическое обнаружение ДНК с помощью ПЦР) позволяет поставить окончательный диагноз с помощью классических или молекулярных методов идентификации и определения специфических штаммов. В настоящее время инфицирование человека *Brucella spp.* от диких животных, по-видимому, возможно при разделке мяса и субпродуктов заражённых диких животных или туш кабанов. Среди местного населения арктического региона немаловажным фактором является традиционное употребление сырого костного мозга и внутренних паренхиматозных органов свежеубитых карибу или северного оленя [13, 14].

Существует мнение, что для человека способность к заражению культурами бруцелл, свойственных северным оленям, выше, нежели к *B. abortus* [1]. Однако другие исследователи считают, что для человека степень вирулентности возбудителя бруцеллёза домашних северных оленей не столь высока, в большинстве случаев инфицирование происходит без проявления клинических признаков заболевания [5, 6].

Вместе с тем, стоит отметить, что данные выводы справедливы исключительно в отношении коренного населения, традиционно работающего в оленеводческих хозяйствах. Причина этого кроется в повышенной сопротивляемости данной категории населения к исследуемому заболеванию, вследствие субъиммунизирующей инфекции как результата регулярного долгосрочного контакта разной степени интенсивности с больными животными. И если такой контакт не заканчивается заболеванием, то возникает своего рода толерантность к данному возбудителю. Однако население, не работавшее ранее в данной хозяйственной отрасли, которое достаточно активно прибывает в последнее время на территорию Якутии из других регионов, не обладает подобной резистентностью. У приезжих в случае заражения бруцеллёзом от северных домашних оленей заболевание зачастую принимает тяжёлую форму и сопровождается клиническими проявлениями [12, 13, 14].

Комплекс мероприятий против бруцеллёза северных домашних оленей был разработан после утверждения «Рекомендаций по предупреждению и борьбе с бруцеллёзом северных домашних оленей» в 1983 году. Рекомендации ориентированы, главным образом, на борьбу с заболеванием и его предупреждение: диагностику, выявление инфицированных особей, выбраковку больных животных, изоляцию положительно реагирующих на серологические реакции и дальнейший забой оленей; создание стад из молодняка, их изолированное содержание; организацию свободных пастбищных зон «свободных от оленей» и др. мероприятия. Тем не менее, на данный момент имеется огромный опыт применения таких мер в неблагополучных пунктах регионов Якутии, который показывает их недостаточную эффективность. Она связана в первую очередь с наличием природных очагов бруцеллёза среди популяций диких северных оленей и с рядом других объективных причин, обусловленных в первую очередь особенностями ведения отрасли оленеводства в условиях Якутии.

Так в Якутии за долгий период времени, который длится с 1955 по 2022 год, несмотря на ежегодные плановые противоэпизоотические мероприятия, такие как диагностические тесты, изоляция и убой больных или положительно реагирующих оленей в оленеводческих хозяйствах не смогли достичь всех целей оздоровления стад от бруцеллёза северных оленей.

Целый ряд специалистов указывал на явно недостаточный уровень эффективности тех мер, которые принимались для предотвращения заболевания и борьбы с ним на территориях оленеводческих хозяйств Тюмени и Таймыра [3, 2, 5, 6, 10, 11, 15]. В доступных источниках литературы мы не нашли однозначных выводов о высокой эффективности принимаемых мер по предотвращению широкого распространения бруцеллёза домашних северных оленей.

Так, ввиду отсутствия эффективных мер по борьбе с бруцеллёзом домашних оленей и в определённой степени сложности эпизоотической ситуации в регионах Крайнего Севера страны, задачи, которые связаны с поиском эффективных вакцин, т. е. средств специфической защиты, способных обеспечить гарантированное излечение и предупреждение заболевания, стоят в числе приоритетных в отечественной ветеринарии.

Ещё в 60-х годы в СССР и зарубежных странах был предпринят ряд шагов для изыскания средств специфической защиты против бруцеллёза северных домашних оленей.

При этом, не смотря на то, что в оленеводческих хозяйствах Якутии, начиная с 1955-го года на регулярной основе проводится плановая диагностика, а заболевшие животные изолируются и забиваются, до настоящего времени полного оздоровления не удалось добиться ни в одном хозяйстве [3]. В то же время, в последние годы в Чукотском автономном округе были получены положительные результаты по оздоровлению оленеводческих хозяйств от бруцеллёза.

С 2000 года в этих хозяйствах оздоровления добились в результате применения противобруцеллёзной вакцины из штамма 82 в разных дозах. При этом в основу была принята оптимальная схема иммунизации северных домашних оленей вакциной из штамма 82, разработанная в Якутском НИИ сельского хозяйства [15, 16]. Все финансовые затраты на организацию мероприятий по оздоровлению были выделены бывшим губернатором Чукотки Р.А. Абрамовичем.

Выводы

В 70-80-е годы прошлого века, когда стало совершенно очевидно, что искоренить бруцеллёз северных оленей на Крайнем Севере возможно только комплексным решением поставленных задач, этой проблемы стали заниматься интенсивно [15]. Таким образом испытывались агглютиногенные и слабоагглютиногенные живые вакцины из аттенуированных штаммов *B. abortus 19, 82, B. melitensis Rev-1* для иммунизации домашних северных оленей. Кроме того, были проведены эксперименты с вакцинами из гомологичных штаммов *Brucella B-209 и OT-47* [7]. Некоторые из них испытываются и по настоящее время.

Список источников

1. Вашкевич, Р. Б. Роль вакцинопрофилактики в системе мер борьбы с бруцеллёзом северных оленей //Тез.докл. научн. произ. совещания северного оленеводства и задачи науки. -Норильск, 1973. – С. 43-44.
2. Вашкевич, Р. Б. Пластинчатая реакция агглютинации при бруцеллёзе северных оленей //Эпизоотология и иммунопрофилактика болезней: Сб. научн. трудов. Новосибирск, 1983. – С. 16-20.
3. Гулюкин, М. И. Диагностика бруцеллёза северных оленей с использованием ИФА на основе моноклональных антител /Гулюкин М. И., Искандаров М. И., Альбертян М. П., Гулюкин А. М., Федоров А. И., Искандарова С. С., Слепцов Е. С., Винокуров Н. В., Федоров В. И. //Методическое пособие. – Новосибирск, 2017. –84 с.
4. Давыдов, Н. Н., Слепцов Е. С. Бруцеллёз северных оленей и меры борьбы с ним //Научные основы оленеводства. Якутск, 1984. С.90-98.
5. Забродин, В. А. Рекомендации по профилактике и борьбе с бруцеллёзом северных оленей / Забродин В. А., Пинигин А. Ф., Вашкевич Р. Б.// М:. 1983. – 25 с.
6. Зенов, Н. И. Применение сухой живой вакцины из слабоагглютиногенного штамма B. abortus 82 для профилактики бруцеллёза северных оленей / Зенов Н. И., Гордиенко Л. Н., Куликова Е. В. // Ветеринария, 2018. – № 6. – С. 31-33.
7. Лайшев, К. А. Проблемы профилактики бруцеллёза северных оленей и пути их решения /Лайшев К. А., Забродин В. А., Прокудин А. В., Винокуров Н. В., Слепцов Е. С. // Генетика и разведение животных. 2018. № 1. С. 37-45.
8. Пинигин, А. Ф. Бруцеллёз в Восточной Сибири и на Дальнем Востоке: Автореф. дисс. … док. биол. наук. / Пинигин Анатолий Федорович. Иркутск, 1965. – 30 с.
9. Слепцов, Е. С. Система противоэпизоотических мероприятий при бруцеллёзе северных оленей /Слепцов Е. С., Винокуров Н. В., Евграфов Г. Г., Захарова О. И. // Методическое указание. – Якутск, 2010. – 13 с.
10. Слепцов, Е. С. Применение вакцины из штаммов Brucella abortus 75/79-ав при профилактике и борьбе с бруцеллёзом северных оленей /Слепцов Е. С., Евграфов Г. Г., Винокуров Н. В., Захарова О. И. //Методическое указание. – Якутск, 2011. – 11 с.
11. Слепцов, Е. С. Результаты бактериологических исследований «оленьих культур» из штаммов B. suis 45 и B. suis 245 в организме морских свинок //Слепцов Е. С., Искандаров М. И., Винокуров Н. В., Евграфов Г. Г., Евграфова А. В. // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства, 2013. – Т. 3. – № 6. – С. 256-258.
12. Слепцов, Е. С. Реактогенные, антигенныеиммуногенные свойства культуры из шт. B. suis 61 в опытах на морских свинках / Слепцов Е. С., Винокуров Н. В., Евграфов Г. Г. //Аграрный вестник Урала, 2015. – № 7 (137). – С. 32-35.
13. Слепцов, Е. С., Профилактика бруцеллёза северных оленей /Слепцов Е. С., Евграфов Г. Г., Винокуров Н. В., Решетников А. Д., Барашкова А. И., Федоров В.И. //Вестник биотехнологии, 2015. – № 1 (3). – С. 6.
14. Хоч, А. А. Оптимальная схема иммунизации оленей против бруцеллёза вакциной из штамма B. abortus 82 / Хоч А. А. и др. // Сб.науч.тр. Новосибирск, 1993. – С.122-125.
15. Хоч, А. А. Специфическая профилактика основное направление борьбы с бруцеллёзом оленей / Хоч А. А., Слепцов Е. С., Кобяков Н. Т. //Тез. докл. Научно-практической конференции, посвященной 70-летию аграрной науки РС (Я). -Якутск, 1997. С.44.
16. Alton, G. G. The control of bovine brucellosis. Resent developments // Word animal Rev. 1981. 39.1. – P.17-24.

References

1. Vashkevich, R. B. Rol` vakcinoprofilaktiki v sisteme mer bor`by` s brucellyozom severny`x olenej //Tez. dokl. nauchn. proiz. soveshhaniya severnogo olenevodstva i zadachi nauki. -Noril`sk, 1973. – S. 43-44.
2. Vashkevich, R. B. Plastinchataya reakciya agglyutinacii pri brucellyoze severny`x olenej //E`pizootologiya i immunoprofilaktika boleznej: Sb. nauchn. trudov. Novosibirsk, 1983. – S. 16-20.
3. Gulyukin, M. I. Diagnostika brucelleza severny`x olenej s ispol`zovaniem IFA na osnove monoklonal`ny`x antitel /Gulyukin M. I., Iskandarov M. I., Al`bertyan M. P., Gulyukin A. M., Fedorov A. I., Iskandarova S. S., Slepczov E. S., Vinokurov N. V., Fedorov V. I. //Metodicheskoe posobie. – Novosibirsk, 2017. –84 s.
4. Davy`dov, H. H., Slepczov E. S. Brucellyoz severny`x olenej i mery` bor`by` s nim //Nauchny`e osnovy` olenevodstva. Yakutsk, 1984. S.90-98.
5. Zabrodin, V. A. Rekomendacii po profilaktike i bor`be s brucellyozom severny`x olenej / Zabrodin V. A., Pinigin A. F., Vashkevich R. B.// M:. 1983. – 25 s.
6. Zenov, N. I. Primenenie suxoj zhivoj vakciny` iz slaboagglyutinogennogo shtamma V. abortus 82 dlya profilaktiki brucelleza severny`x olenej /Zenov N. I., Gordienko L. N., Kulikova E. V. //Veterinariya, 2018. – № 6. – S. 31-33.
7. Lajshev, K. A. Problemy` profilaktiki brucelleza severny`x olenej i puti ix resheniya /Lajshev K. A., Zabrodin V. A., Prokudin A. V., Vinokurov N. V., Slepczov E. S. // Genetika i razvedenie zhivotny`x. 2018. № 1. S. 37-45.
8. Pinigin, A. F. Brucellyoz v Vostochnoj Sibiri i na Dal`nem Vostoke: Avtoref. diss. … dok. biol. nauk. / Pinigin Anatoliy Fedorovich. Irkutsk, 1965. – 30 s.
9. Slepczov, E. S. Sistema protivoe`pizooticheskix meropriyatij pri brucelleze severny`x olenej /Slepczov E. S., Vinokurov N. V., Evgrafov G. G., Zaxarova O. I. //Metodicheskoe ukazanie. – Yakutsk, 2010. – 13 s.
10. Slepczov, E. S. Primenenie vakciny` iz shtammov Vrucella abortus 75/79-av pri profilaktike i bor`be s brucellezom severny`x olenej /Slepczov E. S., Evgrafov G. G., Vinokurov N. V., Zaxarova O. I. // Metodicheskoe ukazanie. – Yakutsk, 2011. – 11 s.
11. Slepczov, E. S. Rezul`taty` bakteriologicheskix issledovanij «olen`ix kul`tur» iz shtammov V. suis 45 i V. suis 245 v organizme morskix svinok //Slepczov E. S., Iskandarov M. I., Vinokurov N. V., Evgrafov G. G., Evgrafova A. V. //Sbornik nauchny`x trudov Stavropol`skogo nauchno-issledovatel`skogo instituta zhivotnovodstva i kormoproizvodstva, 2013. – T. 3. – № 6. – S. 256-258.
12. Slepczov, E. S. Reaktogenny`e, antigenny`eiimmunogenny`e svojstva kul`tury` iz sht. B. suis 61 v opy`tax na morskix svinkax /Slepczov E. S., Vinokurov N. V., Evgrafov G. G. //Agrarny`j vestnik Urala, 2015. – № 7 (137). – S. 32-35.
13. Slepczov, E. S., Profilaktika brucelleza severny`x olenej /Slepczov E. S., Evgrafov G. G., Vinokurov N. V., Reshetnikov A. D., Barashkova A. I., Fedorov V.I. //Vestnik biotexnologii, 2015. – № 1 (3). – S. 6.
14. Xoch, A. A. Optimal`naya sxema immunizacii olenej protiv brucellyoza vakcinoj iz shtamma B. abortus 82 / Xoch A. A. i dr. // Sb.nauch.tr. Novosibirsk, 1993. – S.122-125.
15. Xoch, A. A. Specificheskaya profilaktika osnovnoe napravlenie bor`by` s brucellyozom olenej / Xoch A. A., Slepczov E. S., Kobyakov N. T. //Tez. dokl. Nauchno-prakticheskoj konferencii, posvyashhennoj 70-letiyu agrarnoj nauki PC (Ya). -Yakutsk, 1997. S.44.
16. Alton, G. G. The control of bovine brucellosis. Resent developments // Word animal Rev. 1981. 39.1. – P.17-24.

Информация об авторах:
Слепцов Евгений Семенович – доктор ветеринарных наук, профессор
Захарова Ольга Ивановна – кандидат ветеринарных наук, старший преподаватель
Нифонтов Константин Револьевич – кандидат ветеринарных наук, проректор по научной работе и инновациям
Саввинова Маргарита Семеновна – доктор ветеринарных наук, профессор
Румянцева Татьяна Дмитриевна – ведущий научный сотрудник

Information about the authors:
Evgeny S. Sleptsov – doctor of veterinary sciences, professor
Olga I. Zakharova – candidate of veterinary sciences, senior lecture
Konstantin R. Nifontov – candidate of veterinary sciences, vice-rector for research and innovation
Margarita S. Savvinova – doctor of veterinary sciences, professor
Tatyana D. Rumyantseva – leading researcher

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 22.06.2023; одобрена после рецензирования 23.07.2023;
принята к публикации 25.08.2023.
The article was submitted 22.06.2023; approved after reviewing 23.07.2023;
accepted for publication 25.08.2023.

Иппология и ветеринария. 2023. № 3(49). С. 175-185.
Hippology and Veterinary Medicine. 2023;3(49):175-185.

ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ И ИММУНОЛОГИЯ

Научная статья
DOI: 10/52419/2225-1537/2023.3.175-185
УДК 619:618.19 – 002:15:636

Сравнительная лечебная эффективность антимикробного препарата при инфекционных маститах у лактирующих коров

Фурманов Иван Леонидович[1], Зуев Николай Петрович[2], Зверев Евгений Владимирович[3], Бушев Кирилл[4], Сыромятников Кирилл Дмитриевич[5]

[1, 4, 5] Белгородский государственный аграрный университет
[2, 3] Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

[1] vetr-ivan@yandex.ru https://orcid.org/0009-0009-0983-6887
[2] zuev_1960_nikolai@mail.ru https://orcid.org/0000-0002-0130-1636
[3] zverev.e.zerno@mail.ru нет
[4] bushev.kirill@gmail.com https://orcid.org/0000-0002-7485-2818
[5] kirrus541@gmail.com https://orcid.org/0000-0002-6827-6367

Аннотация. В работе представлены результаты применения в производственных условиях антимикробного препарата Метаоксафур в терапии скрытого и клинического инфекционных маститов. Были определены видовой состав и чувствительность микрофлоры к Метаоксафуру в лабораторных условиях. Лечение больных маститом коров осуществлялось путём интрацистернального введения Метаоксафур в поражённую четверть или во все четверти вымени. Устанавливали гематологические и иммунологические показатели крови больных маститом коров до лечения и через 10 и 20 дней после. Дано определение применения Метаоксафура при разных подходах в терапии скрытого и клинического маститов. Исследования проводили в осенне-зимней период 2022 года на принадлежащих АО «Бобравское» коровах с клиническим серозно-катаральным и скрытым маститами. Для исследования эффективности Метаоксафура на коровах с субклиническим маститом были сформированы две группы коров, по 14 голов в каждой. Эффективность Метаоксафура на коровах с серозно-катаральным маститом устанавливали на двух группах коров по 14 голов. Животные в группы формировались по принципу пар аналогов по следующим критериям: возраст, живая масса, количество отёлов, молочная продуктивность, отсутствие аномалий молочной железы, количество поражённых долей вымени. О наличие скрытого мастита судили по результатам исследования на скрытый мастит с использованием молочно-контрольной пластины 2, куда вносили по 2 мл молока из каждой четверти

© Фурманов И. Л., Зуев Н. П., Зверев Е. В., Бушев К., Сыромятников К. Д., 2023

вымени после доения с добавлением реактива кенотест в объёме 2 мл [10]. При положительном результате считали животное больным. Наличие серозно-катарального мастита подтверждалось следующей клинической картиной, болезненность поражённой четверти от незначительной до сильной при поверхностной пальпации, каменистость при глубокой пальпации. Секрет выделялся с примесь крошковидных масс и глыб в первых порциях молока, молочная продуктивность у больных клиническим маститом снижалась. Общее состояние оценивалось как удовлетворительное, местная температура поражённой четверти была повышена, общая в пределах нормы. Аппетит сохранялся. У всех животных перед началом исследования отбирали секрет из поражённой четверти вымени и отправляли в лабораторию для определения видового состава микрофлоры и её чувствительности к препарату Метаоксафур. При лечении скрытого мастита в опытной группе лечебную дозу (10 мл) вводили во все четверти вымени в течение трёх дней, один раз в сутки после вечернего доения. В контрольной группе терапию осуществляли как и в опытной, но только в поражённые четверти. Терапия коров, больных серозно-катаральным маститом, осуществлялась аналогично первому этапу исследований. Так, в первой опытной группе препарат Метаоксафур в дозе (10 мл) вводили во все четверти вымени до клинического выздоровления, один раз в сутки после вечернего доения. Во второй контрольной группе лечение коров, больных серозно-катаральным маститом, проводили путём введения препарата Метаоксафур в дозе (10 мл) в поражённую четверть вымени до клинического выздоровления, один раз в сутки после вечернего доения. Контроль выздоровления в лечении коров со скрытым и клиническим маститами проводили при помощи молочно-контрольной пластины 2, куда вносили по 2 мл молока из каждой четверти вымени после доения с добавлением реактива кенотест в объёме 2 мл. При терапии животных с серозно-катаральным маститом обращали внимание и на отсутствие клинических признаков заболевания.

Ключевые слова: мастит, лактирующие, коровы, метаоксафур, терапия.

Для цитирования: Фурманов И. Л., Зуев Н. П., Зверев Е. В., Бушев К., Сыромятников К. Д. Сравнительная лечебная эффективность антимикробного препарата при инфекционных маститах у лактирующих коров // Иппология и ветеринария. 2023. № 3(49). С. 175-185. https://doi.org/10.52419/2225-1537.2023.3.175-185.

INFECTIOUS DISEASES AND IMMUNOLOGY

Original article

Comparative treatment efficacy of medicinal drugs for mastitis in lactating cattle

Ivan L. Furmanov[1], Nikolai P. Zuev[2], Evgeny V. Zverev[3], Kirill Bushev[4], Kirill D. Syromyatnikov[5]

[1, 4, 5] Belgorod State Agrarian University
[2, 3] Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I

[1] vetr-ivan@yandex.ru https://orcid.org/0009-0009-0983-6887
[2] zuev_1960_nikolai@mail.ru https://orcid.org/0000-0002-0130-1636
[3] zverev.e.zerno@mail.ru
[4] bushev.kirill@gmail.com https://orcid.org/0000-0002-7485-2818
[5] kirrus541@gmail.com https://orcid.org/0000-0002-6827-6367

Abstract. The paper presents the results of the use of the antimicrobial drug Metaoxafur in the treatment of latent and clinical infectious mastitis under production conditions. The species composition and microflora sensitivity to Metaoxafur was determined in laboratory conditions. Treatment of mastitic cows was carried out by intracisternal administration of Metaoxafur into the affected quarter or all udder quarters. Hematological and immunological parameters of the of mastitic cows blood were established before treatment and 10 and 20 days after. The definition of the use of Metaoxafur in different approaches of latent and clinical mastitis treatment is given. The studies were carried out in the autumn-winter period of 2022 on cows belonging to JSC "Bobravskoye", with clinical serous-catarrhal and latent mastitis. To study the effectiveness of Metaoxafur on cows with subclinical mastitis, two groups of cows were formed, 14 heads each. The effectiveness of Metaoxafur on cows with serous-catarrhal mastitis was established on two groups of cows of 14 heads. Animals in groups were formed according to the principle of pairs of analogues according to the following criteria: age, live weight, number of calves, milk productivity, absence of abnormalities in the mammary gland, the number of affected udder lobes. The presence of latent mastitis was judged by the results of a study on latent mastitis using a milk control plate 2, where 2 ml of milk from each quarter of the udder was added after milking with the addition of the cenotest reagent in a volume of 2 ml [10]. With a positive result, the animal was considered sick. The presence of serous-catarrhal mastitis was confirmed by the following clinical picture, soreness of the affected quarter, from minor to severe, with superficial palpation, stony with deep palpation. The secret was released with an admixture of crumbly masses and lumps in the first portions of milk, milk productivity in patients with clinical mastitis decreased. The general condition was assessed as satisfactory, the local temperature of the affected quarter was elevated, the total within the normal range. The appetite remained. Before starting the study, the secret from the affected quarter of the udder was taken from all animals and sent to the laboratory to determine the species composition of the microflora and its sensitivity to the drug Metaoxafur. In the treatment of latent mastitis in the experimental group, a therapeutic dose (10 ml) was injected into all quarters of the udder for three days, once a day after evening milking. In the control group, therapy was carried out, as in the experimental group, but only in the affected quarters. Therapy of cows with serous-catarrhal mastitis was carried out similarly to the first stage of research.

So in the first experimental group, the drug Metaoxafur in a dose (10 ml) was injected into all quarters of the udder before clinical recovery, once a day after evening milking. In the second control group, treatment of cows with serous-catarrhal mastitis was carried out by administering Metaoxafur at a dose (10 ml), injected into the affected quarter of the udder before clinical recovery, once a day after evening milking. The control of recovery in the treatment of cows with latent and clinical mastitis was carried out using a milk control plate 2, where 2 ml of milk from each quarter of the udder was added after milking with the addition of the cenotest reagent in a volume of 2 ml. When treating animals with serous-catarrhal mastitis, attention was also paid to the absence of clinical signs of the disease.

Keywords: mastitis, lactating cows, metaoxafur, therapy.

For citation: Furmanov I. L., Zuev N. P., Zverev E. V., Bushev K., Syromyatnikov K. D. Comparative treatment efficacy of medicinal drugs for mastitis in lactating cattle // Hippology and Veterinary Medicine. 2023;3(49):175-185. https://doi.org/10.52419/2225-1537.2023.3.175-185.

Введение

Производство качественного продовольствия для населения Российской Федерации – одно из приоритетных направлений сельского хозяйства. Молоко является важнейшим продуктом питания человека. Получению высококачественного молока препятствуют заболевания коров, основным из которых является мастит [2, 3, 4].

В возникновении и распространении заболеваний молочной железы у коров большую роль играют различные предрасполагающие факторы, снижающие резистентность молочной железы и организма животных в целом. Маститы у лактирующих коров могут возникать как асептические, так и с наличием инфекционного начала, при этом путей проникновения инфекции в молочную железу три: лактогенный, гематогенный и лимфогенный [1, 5, 6, 8].

Ветеринарные врачи имеют достаточно средств для диагностики и терапии больных маститом животных, но зачастую в конкретных производственных условиях терапевтическая эффективность противомикробных препаратов при инфекционных маститах недостаточно эффективна. Это может быть связано с тем, что не проводится определение видового состава микрофлоры и её чувствительности к антимикробным препаратам [7, 11].

Цель исследования. Целью наших исследований было в производственных условиях, определить целесообразность применения антибактериального препарата Метаоксафур местно, в поражённую четверть, или во все доли вымени у лактирующих коров со скрытым и клиническим маститами.

Материалы и методы исследования.

Исследования проводили в осенне-зимней период 2022 года на коровах, принадлежащих АО «Бобравское», с клиническим серозно-катаральным и скрытым маститами. Для исследования эффективности Метаоксафура на коровах с субклиническим маститом были сформированы две группы коров, по 14 голов в каждой. Эффективность Метаоксафура на коровах с серозно-катаральным маститом устанавливали на двух группах коров по 14 голов. Животные в группы формировались по принципу пар аналогов по следующим критериям: возраст, живая масса, количество отёлов, молочная продуктивность, отсутствие аномалий молочной железы, количество поражённых долей вымени.

О наличие скрытого мастита судили по результатам исследования на скрытый мастит с использованием молочно-контрольной пластины 2, куда вносили по 2 мл молока из каждой четверти вымени после доения с добавлением реактива кенотест в объёме 2 мл [10]. При положительном результате считали животное больным. Наличие серозно-катарального мастита подтверждалось следующей клинической картиной: болезненность поражённой четверти от незначительной до сильной при поверхностной пальпации, каменистость при глубокой пальпации. Секрет выделялся с примесь крошковидных масс и глыб в первых порциях молока. Молочная продуктивность у больных клиническим маститом снижалась. Общее состояние оценивалось как удовлетворительное, местная температура поражённой четверти была повышена, общая в пределах нормы. Аппетит сохранялся.

У всех животных перед началом исследования отбирали секрет из поражённой четверти вымени и отправляли в лабораторию для определения видового состава микрофлоры и её чувствительности к препарату Метаоксафур.

При лечении скрытого мастита в опытной группе лечебную дозу (10 мл) вводили во все четверти вымени в течение трёх дней, один раз в сутки после вечернего доения. В контрольной группе терапию осуществляли, как и в опытной, но только в поражённые четверти.

Терапия коров, больных серозно-катаральным маститом, осуществлялась аналогично первому этапу исследований. Так, в первой опытной группе препарат Метаоксафур в дозе (10 мл) вводили во все четверти вымени до клинического выздоровления, один раз в сутки после вечернего доения.

Во второй контрольной группе лечение коров, больных серозно-катаральным маститом, проводили путём введения препарата Метаоксафур в дозе (10 мл) в поражённую четверть вымени до клинического выздоровления, один раз в сутки после вечернего доения.

Контроль выздоровления в лечении коров со скрытым и клиническим маститами проводили при помощи молочно-контрольной пластины 2, куда вносили по 2 мл молока из каждой четверти вымени после доения с добавлением реактива кенотест в объёме 2 мл. При терапии животных с серозно-катаральным маститом обращали внимание и на отсутствие клинических признаков заболевания.

Результаты исследований.

При исследовании секрета вымени от лактирующих коров, больных клиническим маститом, была выделена патогенная микрофлора, в том числе, Staph. aureus, Str. agalactiae, E. coli, Proteus vulgaris. В секрете дойных животных со скрытым маститом обнаружили Staph. aureus, Str. agalactiae, E. coli.

При определении чувствительности к лекарственным средствам микрофлоры выделяемой из больных долей вымени коров (Staph.aureus, Str. agalactiae, E. coli и Proteus vulgaris.), установлена их высокая резистентность к пенициллину, тетрациклину, мономицину, неомицину, эритромицину. В тоже время наибольшую чувствительность они проявляли к левомицетину и составляющим комплексного препарата Метаоксафур (метаоксафур-фурацилин и метацид).

Результаты изучения терапевтической эффективности различных антимикробных препаратов при субклиническом мастите у коров в период лактации представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Терапевтическая эффективность Метаоксафура при субклиническом мастите у лактирующих коров

Название препарата и порядок применения	Подвергнуто лечению коров, группа	Выздоровело		Улучшено состояние		Осталось больных	
		коров	%	коров	%	коров	%
Метаоксафур (во все четверти вымени)	опытная 14	9	64	5	36	-	-
Метаоксафур (в поражённую четверть вымени)	контрольная 14	7	50	4	28	3	22

Из представленных данных таблицы 1 следует, что лучший терапевтический эффект достигнут при применении Метаоксафура в опытной группе. При использовании его во все четверти вымени в течение трёх дней подряд выздоровление наступило у 64 % и улучшение состояния поражённых долей вымени у 36% коров, явно больных не выявлено. При применении препарата Метаоксафура только в поражённую четверть вымени выздоровело 50 % и улучшено состояние отмечено у 28 % животных, осталось больных 22%.

Таким образом, из двух подходов в терапии скрытого мастита Метаоксафуром более эффективно применять препарат во все четверти вымени, а не только в поражённую.

С учётом полученных результатов в дальнейших исследованиях сравнивали терапевтическую эффективность при клиническом серозно-катаральном мастите.

Результаты исследований по изучению терапевтической эффективности метаоксафура при серозно-катаральном мастите у лактирующих коров представлены в таблице 2.

Из таблицы 2 следует, что в опытной группе (лечение Метаоксафуром во все четверти вымени) из 14 коров после пяти лечебных процедур выздоровели 9 (64 %), после шести процедур– ещё 4 (29 %) и после семи ещё 1 (7 %). В среднем для лечения одной коровы первой группы потребовалось 5,4 введений Метаоксафура.

В контрольной группе (лечение Метаоксафуром) после 5 введений выздоровело 5 (36%) коров, после 6-ти введений – 5 (36%) животных, после 7 и более – 4 (28%) коровы. В среднем потребовалось 6,1 введений Метаоксафура в поражённую четверть вымени для выздоровления одной больной серозно-катаральным маститом коровы. Однако если провести расчёты по курсу лечения, то выздоровление одной коровы при применении Метаоксафура во все четверти вымени наступает на 0,7 дня раньше, чем при его местном применение в поражённую четверть.

Результаты изменения морфологических показателей больных маститом коров в процессе выздоровления представлены в таблице 3.

Данные таблицы 3 свидетельствуют о том, что количество эритроцитов через 10 дней после начала лечения увеличивается с 8,4±0,3 10^{12}/л до 9,9±0,1x10 ^{12}/л (P<0,01), а затем снижается до 6,9±0,5x10^{12}/л или на 17,9% (P < 0,05).

Вместе с тем, у выздоровевших животных (через 20 дней) возрастает концентрация гемоглобина в крови с 96,0±5,1 г/л до 102,0±3,9 г/л (на 6,3%), что в определённой мере компенсирует пониженное количество эритроцитов, тем самым обеспечивается нормальное протекание окислительно-восстановительных процессов в организме.

Таблица 2 – Терапевтическая эффективность Метаоксафура при серозно-катаральном мастите у лактирующих животных при различных подходах в его использовании

Препарат и порядок применения	Подвергнуто лечению коров	Количество введений препарата								В среднем введений
		4		5		6		7 и более		
		Выздоровело животных								
		кол-во	%	кол-во	%	кол-во	%	кол-во	%	
Метаоксафур (во все четверти вымени)	Опытная 14	–	–	9	64	4	29	1	7	5,4
Метаоксафур (в поражённую четверть вымени)	Контрольная 14	–	–	5	36	5	36	4	28	6,1

Таблица 3 – Гематологические показатели больных маститом коров при лечении Метаоксафуром в опытной группе

Показатель	Норма	Исходный фон	Через 10 дней	Через 20 дней
Эритроциты, 10^{12}/л	5,0-7,5	8,4 ± 0,3	9,9 ± 0,1**	6,9 ± 0,5*
Гемоглобин, г/л	99,0-129,0	96,0 ± 5,1	97,0 ± 5,3	102,0 ± 3,9
Лейкоциты,10^{9}/л	4,5-12,0	10,7 ± 0,4	8,8 ± 1,5	8,3 ± 1,3
Базофилы, %	0-2	1,1 ± 0,4	1,8 ± 0,6	2,8 ± 1,2
Эозинофилы, %	5-8	12,2 ± 1,4	10,6 ± 2,0	9,4 ± 0,6
Нейтрофилы:				
Юные, %	0-1	0,6 ± 0,4	0,8 ± 0,4	–
Полочкоядерные, %	2-5	4,0 ± 0,8	6,0 ± 0,6	3,2 ± 0,8
Сегментоядерные,%	20-35	13,5 ± 1,8	14,6 ± 3,3	19,0 ± 2,9
Моноциты, %	2-7	2,8 ± 0,8	3,6 ± 1,2	3,8 ± 0,4
Лимфоциты, ,%	40-65	65,8 ± 2,3	62,6 ± 2,9	61,8 ± 3,1

** P<0,05; **P<0,01 – по отношению к исходному фону.*

Таблица 4 – Гематологические показатели больных маститом коров при лечении Метаоксафуром в контрольной группе

Показатель	Норма	Исходный фон	Через 10дней	Через 20дней
Эритроциты, 10^{12}/л	5,0-7,5	8,1±0,3	9,4±0,1	6,5±0,4
Гемоглобин, г/л	99,0-129,0	93,0±4,8	95,0±5,0	99,0±4,0
Лейкоциты,10^{9}/л	4,5-12,0	9,9±0,5	8,5±1,4	8,5±1,0
Базофилы, %	0-2	1,1±0,4	1,5 ±0,6	2,0±0,9
Эозинофилы, %	5-8	11,9±1,2	9,9±1,7	9,0±0,5
Нейтрофилы:				
Юные, %	0-1	0,5±0,3	0,7±0,5	1,0±0,1
Полочкоядерные, %	2-5	2,0±0,5	4,0±0,7	5,2±0,7
Сегментоядерные,%	20-35	12,9±1,1	14,0±2,9	19,9±2,1
Моноциты, %	2-7	2,5±0,9	3,3±1,1	3,9±0,5
Лимфоциты, ,%	40-65	65,8±2,3	62,6±2,9	61,8±3,1

При снижении воспалительной реакции в молочной железе в результате лечения в крови уменьшается количество лейкоцитов через 10 дней на 17,8% (с 10,7±0,4x10^{9}/л до 8,8±1,5x10^{9}/л) и через 20 дней – на 22,4% (до 8,3±1,3x10^{9}/л).

При изменении содержания в крови общего количества лейкоцитов в результате применения антимикробного препарата Метаоксафур происходит перераспределение и их отдельных форм. Так, тенденция уменьшения эозинофилов и отсутствие юных нейтрофилов у выздоровевших животных через 20 дней свидетельствует об уменьшении антигенного воздействия на кроветворные органы. В то же время, увеличение в крови количества сегментоядерных нейтрофилов на 41,8% и моноцитов на 35,7% к этому сроку является результатом включения в механизм защиты фагоцитарно актив-

ных клеток, обеспечивающих равновесие между антигенным воздействием и факторами защиты организма.

Изменение количества лимфоцитов и базофилов в крови коров носит относительный характер по отношению к другим формам лейкоцитов.

В результате изучения гематологических показателей крови у животных опытной группы было установлено, что, исследуемые показатели статистически не отличались от животных опытной группы. Данные приведены в таблице 4.

Результаты исследования иммунологических показателей крови коров представлены в таблице 5.

Анализ представленных в таблице 5 данных свидетельствует о том, что при применении препарата Метеоксафур во все четверти вымени выздоровление животных происходит с изменением иммунологических показателей крови. Так, у выздоровевших коров (20-й день) отмечается увеличение в крови общего белка на 7,3% (с 82,7±2,6 г/л до 88,7±3,0 г/л) и общих иммуноглобулинов на 49,1% (до 24,0 ±1,4 г/л; P<0,05).

Наряду с изменением уровня общего белка происходят изменения и его фракционного состава. Так, у выздоровевших коров по сравнению с показателями до лечения отмечается увеличение фракции

Таблица 5 – Иммунологические показатели крови больных маститом коров при лечении Метаоксафуром в опытной группе

Показатель	Исходный фон	Через 10 дней	Через 20 дней
Общий белок, г/л	82,7±2,6	79,3±0,8	88,7±3,0
Белковые фракции:			
Альбумины, %	32,2±0,7	31,1±1,8	36,0±3,5
Альфа-глобулины,%	13,2±2,2	13,9±1,5	13,0±2,8
Бета-глобулины,%	14,4±2,7	14,4±0,5	12,4±2,6
Гамма-глобулины,%	40,2±1,7	40,6±1,7	38,6±0,8
Общие иммуноглобулины,г/л	16,1±3,0	23,1±1,0*	24,0±1,4*
C_4, ЕД.ОП.	26,4±5,3	12,8±2,2*	13,2±5,1*
C_3, ЕД.ОП.	17,8±2,7	10,6±1,8*	7,1±2,8*
C_4:C_3	1,5	1,2	1,9

** P<0,05 – по отношению к исходному фону*

Таблица 6 – Иммунологические показатели крови больных маститом коров при лечении Метаоксафуром в контрольной группе

Показатель	Исходный фон	Через 10 дней	Через 20 дней
Общий белок, г/л	81,4±2,1	78,9±0,5	88,0±2,9
Белковые фракции:			
Альбумины, %	31,5±0,8	32,1±1,1	36,2±3,0
Альфа-глобулины,%	12,9±2,3	14,0±1,4	13,7±2,5
Бета-глобулины,%	14,1±2,0	14,5±0,3	13,1±2,1
Гамма-глобулины,%	40,0±1,3	40,5±1,6	39,1±0,5
Общие иммуноглобулины,г/л	16,4±2,8	22,9±1,1	24,1±1,1
C_4, ЕД.ОП.	22,3±4,0	12,2±2,5	13,7±4,8
C_3, ЕД.ОП.	18,0±2,5	10,1±1,1	7,5±2,2
C_4:C_3	1,6	1,7	1,8

альбуминов на 27,7% и снижение уровня бета– и гаммаглобулинов на 13,9% и 12,7% соответственно. Результаты исследования циркулирующих иммунных комплексов показывают, что у выздоровевших животных их образуется в 2,5 раза меньше (C_3 = 7,1±2,8) и они имеют средние и мелкие размеры (C_4 : C_3 = 1,9).

Данные таблицы 6 свидетельствуют о том, что иммунологические показатели у животных контрольной группы статистически не отличались от животных опытной группы.

Следовательно, у выздоровевших коров в результате применения антимикробного препарата Метаоксафура в обеих группах возрастает содержание в крови общего белка и общих иммуноглобулинов, и в тоже время снижается уровень гамма-глобулинов и меньше образуется циркулирующих иммунных комплексов. Это является свидетельством того, что на иммунную систему снизилось антигенное воздействие, вызванное воспалением молочной железы, и происходит восстановление нарушенного иммунологического гомеостаза за счёт возрастания защитной роли общих иммуноглобулинов, а также усиления обменных процессов в организме и повышенного образования пластических белков.

Выводы

– Терапевтическая эффективность Метаоксафура при скрытом мастите более эффективна в опытной группе на 14 %, по сравнению с контрольной. Улучшение состояния животных в опытной группе на 8% выше, по сравнению с контрольной и отсутствовали неизлечённые животные.

– Лечебная эффективность Метаоксафура при серозно-катаральном мастите у лактирующих коров достигнута в опытной группе за 5,4 введения и так как препарат вводили раз в сутки, то среднее время выздоровления по группе составило 5,4 суток. В опытной группе выздоровление наступало за 6,1 введений (6,1 суток).

– Определено, что Метаоксафур эффективен у коров при скрытом и клинических маститах, протекающих с присутствием такой патогенной микрофлоры, как Staph.aureus, Str. agalactiae, E. coli, Proteus vulgaris.

– Терапевтический эффект клинического серозно-катарального мастита в опытной и контрольной группе наступил одинаково, но в разные сроки, разница между опытной и контрольной группой составляет 0,7 сут., при этом гематологические и иммунологические показатели крови не имели существенных отличий у животных контрольной группы от коров опытной группы.

– Для эффективного лечения коров с острым серозно-катаральным маститом достаточно применения препарата Метаоксафур только в поражённую четверть вымени, что экономически целесообразнее по сравнению с применением препарата во все четверти.

Список источников

1. *Акушерско-гинекологические, хирургические и внутренние незаразные болезни крупного рогатого скота: учебное пособие для студентов очной и заочной форм обучения по специальности 36.05.01 Ветеринария / Сост. И. Л. Фурманов, Н. П. Зуев. – Белгород: Белгородский ГАУ, 2021. – 112 с.*
2. *Зуев, Н. П. Физиолого-биохимическое обоснование фармакологических способов повышения биологических и технологических свойств молока: Монография: в 2 т. Том 1/ Н. П Зуев и др. – Белгород: Белгородский ГАУ, 2020 -. – 476 с.*
3. *Зуев, Н. П. Физиолого-биохимическое обоснование фармакологических способов повышения биологических и технологических свойств молока: Монография: в 2 т. Том 2/ Н.П Зуев и др. – Белгород: Белгородский ГАУ, 2020. – 276 с.*

4. *Пути повышения молочной продуктивности коров в условиях производства: монография / Е. Н. Чернова, О. Н. Ястребова, И. Л. Фурманов, Н. В. Роменская. – Белгород: Политерра, 2022. – 206 с.*
5. *Регуляция репродуктивной функции у сельскохозяйственных животных: монография: в 2-х т. / Н. В. Безбородов, Н. П. Зуев, В. В. Семенютин, И. Н. Яковлева, П. И. Бреславец, И. Л. Фурманов. – Белгород: ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2022. – Т.1. – 400 с.*
6. *Регуляция репродуктивной функции у сельскохозяйственных животных: монография: в 2-х т. / Н. В. Безбородов, Н. П. Зуев, В. В. Семенютин, И. Н. Яковлева, П. И. Бреславец, И. Л. Фурманов. – Белгород: ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, 2022. – Т.2. – 390 с.*
7. *Современные гигиенические, физиологические и фармакологические способы повышения биологической безопасности молока: учебное пособие / Н. П. Зуев и др. – Белгород. – ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ, – 2021. – 856 с.*
8. *Справочник по акушерству, гинекологии и биотехнике размножения сельскохозяйственных животных. Ч. 1 / сост.: Н. В. Безбородов, И. Л. Фурманов, В. М. Бреславец, Н. П. Зуев. – Белгород: Белгородский ГАУ, 2022. – 326 с.*
9. *Фурманов, И. Л. Профилактика маститов у коров и ее связь с качеством получаемого молока / И. Л. Фурманов // Материалы конференции «Актуальные вопросы современной ветеринарии»: национальная научно-производственная конференция (1 декабря 2021 г). – Белгород: Белгородский ГАУ, 2021. С. 134-136.*
10. *Фурманов, И. Л. Сравнительный анализ использования различных молочно-контрольных пластин для диагностики скрытого мастита коров в условиях производства // Ипполология и ветеринария. – 2020. – № 2(36). – С. 168-172.*
11. *Development of means to improve productive health in dairy cattle breeding / Zuev, N., Breslavets, V., Shumsky, V., Breslavets, A., Furmanov, I.B // International Scientific and Practical Conference "Fundamental Scientific Research and Their Applied Aspects in Biotechnology and Agriculture" (FSRAABA 2021). International Scientific and Practical Conference. 2021. С. 06043.*

References

1. *Akushersko-ginekologicheskie, xirurgicheskie i vnutrennie nezarazny`e bolezni krupnogo rogatogo skota: uchebnoe posobie dlya studentov ochnoj i zaochnoj form obucheniya po special`nosti 36.05.01 Veterinariya / Sost. I. L. Furmanov, N. P. Zuev. – Belgorod: Belgorodskij GAU, 2021. – 112 s.*
2. *Zuev, N. P. Fiziologo-bioximicheskoe obosnovanie farmakologicheskix sposobov povy`sheniya biologicheskix i texnologicheskix svojstv moloka: Monografiya: v 2 t. Tom 1/ N. P Zuev i dr. – Belgorod: Belgorodskij GAU, 2020 -. – 476 s.*
3. *Zuev, N. P. Fiziologo-bioximicheskoe obosnovanie farmakologicheskix sposobov povy`sheniya biologicheskix i texnologicheskix svojstv moloka: Monografiya: v 2 t. Tom 2/ N.P Zuev i dr. – Belgorod: Belgorodskij GAU, 2020. – 276 s.*
4. *Puti povy`sheniya molochnoj produktivnosti korov v usloviyax proizvodstva: monografiya / E. N. Chernova, O. N. Yastrebova, I. L. Furmanov, N. V. Romenskaya. – Belgorod: Politerra, 2022. – 206 s.*
5. *Regulyaciya reproduktivnoj funkcii u sel`skoxozyajstvenny`x zhivotny`x: monografiya: v 2-x t. / N. V. Bezborodov, N. P. Zuev, V. V. Semenyutin, I. N. Yakovleva, P. I. Breslavecz, I. L. Furmanov. – Belgorod: FGBOU VO Belgorodskij GAU, 2022. – T.1. – 400 s.*
6. *Regulyaciya reproduktivnoj funkcii u sel`skoxozyajstvenny`x zhivotny`x: monografiya: v 2-x t. / N. V. Bezborodov, N. P. Zuev, V. V. Semenyutin, I. N. Yakovleva, P. I. Breslavecz, I. L. Furmanov. – Belgorod: FGBOU VO Belgorodskij GAU, 2022. – T.2. – 390 s.*
7. *Sovremenny`e gigienicheskie, fiziologicheskie i farmakologicheskie sposoby` povy`sheniya biologicheskoj bezopasnosti moloka: uchebnoe posobie / N. P. Zuev i dr. – Belgorod. – FGBOU VO Belgorodskij GAU, – 2021. – 856 s.*
8. *Spravochnik po akusherstvu, ginekologii i biotexnike razmnozheniya sel`skoxozyajstvenny`x zhivotny`x. Ch. 1 / sost.: N. V. Bezborodov, I. L. Furmanov, V. M. Breslavecz, N. P. Zuev. – Belgorod: Belgorodskij GAU, 2022. – 326 s.*
9. *Furmanov, I. L. Profilaktika mastitov u korov i ee svyaz` s kachestvom poluchaemogo moloka / I. L. Furmanov // Materialy` konferencii «Aktual`ny`e voprosy` sovremennoj veterinarii»: nacional`naya nauchno-proizvodstvennaya konferenciya (1 dekabrya 2021 g). – Belgorod: Belgorodskij GAU, 2021. S. 134-136.*
10. *Furmanov, I. L. Sravnitel`ny`j analiz ispol`zovaniya razlichny`x molochno-kontrol`ny`x plastin dlya diagnostiki skry`togo mastita korov v usloviyax proizvodstva // Ippologiya i veterinariya. – 2020. – № 2(36). – S. 168-172.*
11. *Development of means to improve productive health in dairy cattle breeding / Zuev, N., Breslavets, V., Shumsky, V., Breslavets, A., Furmanov, I.V // International Scientific and Practical Conference "Fundamental Scientific Research and Their Applied Aspects in Biotechnology and Agriculture" (FSRAABA 2021). International Scientific and Practical Conference. 2021. S. 06043.*

Информация об авторах:
Фурманов Иван Леонидович – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры незаразной патологии
Зуев Николай Петрович – доктор ветеринарных наук, профессор кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, эпизоотологии и паразитологии
Зверев Евгений Владимирович – кандидат ветеринарных наук
Бушев Кирилл – аспирант кафедра незаразной патологии
Сыромятников Кирилл Дмитриевич – аспирант кафедра незаразной патологии

Information about the authors:
Ivan L. Furmanov – candidate of veterinary sciences, department of non-communicable pathology
Nikolai P. Zuev – doctor of veterinary sciences, professor of the department of veterinary and sanitary examination, epizootology and parasitology
Evgeny V. Zverev – candidate of veterinary medicine
Kirill Bushev – postgraduate student, department of non-contagious pathology
Kirill D. Syromyatnikov – postgraduate student, department of non-contagious pathology

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 26.06.2023; одобрена после рецензирования 23.07.2023;
принята к публикации 25.08.2023.
The article was submitted 26.06.2023; approved after reviewing 23.07.2023;
accepted for publication 25.08.2023.

Иппология и ветеринария. 2023. № 3(49). С. 186-193.
Hippology and Veterinary Medicine. 2023;3(49):186-193.

САНИТАРИЯ, ГИГИЕНА, ЭКОЛОГИЯ, ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА

Научная статья
DOI: 10/52419/2225-1537/2023.3.186-193
УДК 637.5.07:637.52

Сравнительная ветеринарно-санитарная экспертиза рубленных мелкокусковых мясных полуфабрикатов

Горошникова Гульжан Абайдулловна[1], Киримбаева Александра Сергеевна[2], Попков Егор Иванович[3]

[1, 2, 3] Уральский государственный аграрный университет

[1] gulzhanagoroshnikova@yandex.ru https://orcid.org/0000-0001-9565-5509
[2] aleks.kirimbaeva@yandex.ru https://orcid.org/0009-0008-9229-2843
[3] Egor27051994@yandex.ru https://orcid.org/0000-0002-3314-1374

Аннотация. В статье представлены результаты товарной оценки упаковки и маркировки, органолептических и химических исследований рубленных мелкокусковых мясных полуфабрикатов разных видов и производителей в сравнительном аспекте. В качестве объектов исследования были взяты рубленные мелкокусковые мясные полуфабрикаты 3 разных видов: полуфабрикат мясной, рубленный формованный непанированный охлаждённый «Пан Гурман. Котлеты по – домашнему», заявленная производителем категория «Б», изготовитель – ООО МПК «Ромкор», нормативный документ не указан; полуфабрикат, из мяса индейки рубленый формованный без панировки охлаждённый «Индилайт. Фрикадельки из индейки», изготовитель: ООО «ПензаМол Инвест», по СТО 8 1934262-001-2020, категория не указана; полуфабрикат из мяса индейки рубленный формованный без панировки охлаждённый «Рестория. Тефтели из индейки», изготовитель: ООО «ПензаМолИнвест», по СТО 8 1934262-001-2020, категория не указана. Результаты исследований показали, что только один из трёх взятых образцов соответствует всем показателям и был изготовлен из качественного мясного сырья. Все исследования проведены на базе кафедры морфологии и экспертизы ФГБОУ ВО «Уральский Государственный Аграрный Университет». Товарная оценка упаковки и маркировки проводилась на основе ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки». Органолептическое исследование сырого продукта проводилось согласно ГОСТ 32951-2014 «Полуфабрикаты мясные и мясосодержащие Общие технические условия». Химические методы исследования проводились по ГОСТ 23392-2016 «Мясо. Методы химического и микроскопического анализа свежести» и ГОСТ 31470-2012 «Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты из мяса птицы. Методы органолептических и физико-химических исследований».

© Горошникова Г. А., Киримбаева А. С., Попков Е. И., 2023

Ключевые слова: мясные полуфабрикаты, объект, товарная оценка, ветеринарно-санитарная экспертиза, исследования.

Для цитирования: Горошникова Г. А., Киримбаева А. С., Попков Е. И. Сравнительная ветеринарно-санитарная экспертиза рубленных мелкокусковых мясных полуфабрикатов // Иппология и ветеринария. 2023. № 3(49). С. 186-193. https://doi.org/10.52419/2225-1537.2023.3.186-193.

SANITATION, HYGIENE, ECOLOGY, VETERINARY AND SANITARY EXAMINATION

Original article

Comparative veterinary and sanitary examination of chopped small-lump meat semi-finished products

Gulzhan A. Goroshnikova[1], Alexandra S. Kirimbayeva[2], Egor I. Popkov[3]

[1, 2, 3] Ural State Agrarian University

[1] gulzhanagoroshnikova@yandex.ru https://orcid.org/0000-0001-9565-5509
[2] aleks.kirimbaeva@yandex.ru https://orcid.org/0009-0008-9229-2843
[3] Egor27051994@yandex.ru https://orcid.org/0000-0002-3314-1374

Abstract. The article presents the results of commodity evaluation of packaging and labeling, organoleptic and chemical studies of chopped small-lump meat semi-finished products, of different types and manufacturers, in a comparative aspect. As objects of research, chopped small-lump meat semi-finished products of 3 different types were taken: semi-finished meat, chopped molded unpanified chilled "Pan Gourmet. Homemade cutlets", declared by the manufacturer category "B", manufacturer – LLC MPK "Romkor", the regulatory document is not specified; semi-finished product, chopped turkey meat molded without breading chilled "Indilite. Turkey meatballs", manufacturer: LLC "PenzaMolInvest", at STO 8 1934262-001-2020, category not specified; semi-finished turkey meat chopped molded without breading chilled "Restoria. Turkey meatballs", manufacturer: LLC "PenzaMolInvest", at STO 8 1934262-001-2020, category not specified. The research results showed that only one of the three samples taken met all the indicators and was made from high-quality meat raw materials. All studies were conducted on the basis of the Department of Morphology and Expertise of the Ural State Agrarian University. The product evaluation of packaging and labeling was carried out on the basis of TR CU 022/2011 "Food products in terms of their labeling". The organoleptic study of the raw product was carried out in accordance with GOST 32951-2014 "Semi-finished meat and meat-containing General technical conditions". Chemical research methods were carried out according to GOST 23392-2016 "Meat. Methods of chemical and microscopic analysis of freshness" and GOST 31470-2012 "Poultry meat, offal and semi-finished products from poultry meat. Methods of organoleptic and physico-chemical research".

Keywords: meat semi-finished products, object, commodity evaluation, veterinary and sanitary examination, research.

For citation: Goroshnikova G. A., Kirimbayeva A. S., Popkov E. I. Comparative veterinary and sanitary examination of chopped small-lump meat semi-finished products from different manufacturers // Hippology and Veterinary Medicine. 2023;3(49):186-193. https://doi.org/10.52419/2225-1537.2023.3.186-193.

Введение

Мясные продукты – ценные пищевые продукты, которые изготавливаются из мяса разных видов животных и птицы, в своём составе они содержат большое количество полноценных животных белков и жиров, представляют высокую биологическую ценность. Поэтому данные продукты являются одним из основных компонентов, входящих в рацион человека.

В настоящее время мясные полуфабрикаты занимают одно из лидирующих мест по продажам в мясной промышленности. Благодаря тому, что на их приготовления затрачивается минимальное количество времени и сил, а также их можно приобрести в любом магазине или рынке.

Одним из важных условий продовольственной безопасности нашей страны является производство доброкачественных, экологически безвредных и полноценных продуктов питания животного происхождения. Качество продукции мясной промышленности напрямую зависит от прижизненных и послеубойных манипуляций, от здоровья персонала и от качества их работы. Но в последние годы всё чаще потребители сталкиваются с тем, что производители мяса и мясных продуктов фальсифицируют свой товар или изготавливают его из некачественного сырья, и это становится опасным для человека и его здоровья.

Цель исследования – проведение сравнительной ветеринарно-санитарной экспертизы рубленных мелкокусковых мясных полуфабрикатов разных видов в сравнительном аспекте и анализ полученных данных.

Материал и методы. Все исследования проведены на базе кафедры морфологии и экспертизы ФГБОУ ВО «Уральский Государственный Аграрный Университет». Товарная оценка упаковки и маркировки проводилась на основе ТР ТС 022/2011 «Пищевая продукция в части ее маркировки». Органолептическое исследование сырого продукта проводилось согласно ГОСТ 32951-2014 «Полуфабрикаты мясные и мясосодержащие. Общие технические условия». Химические методы исследования проводились по ГОСТ 23392-2016 «Мясо. Методы химического и микроскопического анализа свежести» и ГОСТ 31470-2012 «Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты из мяса птицы. Методы органолептических и физико-химических исследований». В качестве объектов исследования были взяты рубленные мелкокусковые мясные полуфабрикаты трёх разных видов: полуфабрикат мясной, рубленный формованный не панированный охлаждённый «Пан Гурман. Котлеты по-домашнему», заявленная производителем категория «Б», изготовитель – ООО МПК «Ромкор», нормативный документ не указан; полуфабрикат из мяса индейки рубленый формованный без панировки охлаждённый «Индилайт. Фрикадельки из индейки», изготовитель: ООО «ПензаМолИнвест», по СТО 8 1934262-001-2020, категория не указана; полуфабрикат из мяса индейки рубленный формованный без панировки охлаждённый «Рестория. Тефтели из индейки», изготовитель: ООО «ПензаМолИнвест», по СТО 8 1934262-001-2020, категория не указана.

Первый и третий объекты были куплены в сетевом магазине «Пятёрочка», второй в гипермаркете «ОКЕЙ» города Екатеринбург.

Результаты исследований и их обсуждение

Проведение товарной оценки упаковки и маркировки. Все три упаковки были подвергнуты внешнему осмотру. Образцы исследования были расфасованы в потребительскую тару в лотки и обернуты полиэтиленовой термоусадочной пленкой, упакованы в модифицированной атмосфере (газовой среде). Упаковка объектов была чистой, герметичной, без загрязнений и подтёков.

Проведя сравнительный анализ маркировки всех образцов рубленных мелкокусковых мясных полуфабрикатов, можно сделать вывод о том, что информация

Таблица 1 – Товарная оценка упаковки и маркировки образцов полуфабрикатов

Наименование	«Пан Гурман. Котлеты по-домашнему»	«Индилайт. Фрикадельки из индейки»	«Рестория. Тефтели из индейки»
Вид упаковки			
Категория, сорт (при наличии)	Категория Б	-	-
Масса нетто	400 г	300 г	330 г
Состав продукта	Свинина, говядина, вода, мальтодекстрин, специи (кориандр, чеснок, лук, перец чёрный, чили, фенхель), соль, дрожжевой экстракт, сахар, экстракты специй (чеснок, кориандр, перец чёрный, белый), лук репчатый сушёный, регулятор кислотности Е331, консерванты: Е223.Е262ii, антиокислители: Е300, Е315.	Мясо индейки, вода, мука пшеничная, молочный белок, сухое молоко, мука рисовая, пищевые волокна, соль, сахар, пряности (перец белый, чеснок), экстракты пряностей (перец белый, чеснок, смесь перцев), экстракты фруктов (лимон, помело), мальтодекстрин кукурузный.	Мясо индейки, кожа индейки, вода, мука пшеничная, соль, молочный белок, пищевые волокна, пряности (чеснок, перец белый, имбирь, перец розовый, паприка), натуральные экстракты (имбирь, перец чёрный, перец белый).
Пищевая и энергетическая ценность в 100 г продукта	Белки – 10,0 г, жиры – 25,0 г, углеводы – 5,0 г, 290 ккал/1190 кДж	Белки – 14,0 г, жиры – 17,0 г, углеводы – 3,0 г, 220 ккал/920 кДж	Белки – 13,0 г, жиры – 25,0г, углеводы – 3,0 г, 290 ккал/1200 кДж
Наименование производителя и адрес производства	ООО МПК «Ромкор», Россия	ООО «ПензаМолИнвест», Россия	ООО «Пенза МолИнвест», Россия
Дата изготовления	28.01.2023	31.01.2023	28.01.2023
Срок годности и условия хранения	Охлаждённый при температуре от 0°С до +4°С, 15 суток; Замороженный при температуре -18°С, 60 суток	При температуре от 0°С до +4°С, 15 суток	При температуре от 0°С до +4°С, 15 суток
Нормативно-технический документ	–	СТО 8 1934262-001-2020	СТО 8 1934262-001-2020
Термическое состояние	Охлаждённый	Охлаждённый	Охлаждённый
Цена в перерасчёте на 1000г, в рублях	150	150	130

Таблица 2 – Результаты органолептического исследования сырых рубленных мелкокусковых мясных полуфабрикатов

Наименование показателя	Характеристика согласно ГОСТ 32951-2014	Образец №1	Образец №2	Образец №3
Внешний вид	Однородная мясная масса без костей, хрящей, сухожилий, кровяных сгустков и крови	Однородная мясная масса без костей, хрящей, сухожилий, грубой соединительной ткани, кровяных сгустков и плёнок, с большими кусочками жира белого цвета	Однородная мясная масса без костей, хрящей, сухожилий, грубой соединительной ткани, с присутствием небольшого количества кровяных сгустков	Однородная мясная масса без костей, хрящей, сухожилий, грубой соединительной ткани, кровяных сгустков и плёнок
Вид на срезе	Фарш хорошо перемешан; масса однородная с включением ингредиентов рецептуры	Фарш хорошо перемешан; масса однородная с включением ингредиентов рецептуры	Фарш хорошо перемешан; масса однородная с включением ингредиентов рецептуры	Фарш хорошо перемешан; масса однородная с включением ингредиентов рецептуры
Цвет	От светло-розового до тёмно-красного	Бледно-розовый	Розовый, неравномерный	Светло-красный, неравномерный
Запах	Свойственный данному полуфабрикату	Чесночный, солоноватый, запах специй	Солоноватый, запах специй	Чёрного перца, специй

Таблица 3 – Результаты исследования с помощью реакции с сернокислой медью

Наименования образца	Характеристика согласно ГОСТ 23392-2016	Конечный результат
Образец №1	Прозрачный бульон без интенсивного помутнения, без образования хлопьев	Прозрачный бульон, без образования хлопьев
Образец №2	Прозрачный бульон без интенсивного помутнения, без образования хлопьев	Мутный бульон, без образования хлопьев
Образец №3	Прозрачный бульон без интенсивного помутнения, без образования хлопьев	Лёгкое помутнение бульона, образования хлопьев

производителями была представлена не в полном объёме. А именно, на образце № 1 не указан нормативный документ, по которому был изготовлен товар, а на образцах №2 и №3 нет сведений о категории мясной продукции, которая показывает процентное содержание мяса в составе полуфабриката (таблица 1). В остальном все образцы соответствует требованием ТР ТС 022/2011.

В процессе проведения органолептических исследований показателей качества рубленных мелкокусковых мясных полуфабрикатов были выявлены небольшие отклонения во внешнем виде образца №2 (таблица 2). В его составе было обнаружено небольшое количество кровяных сгустков, которые не входят в требования ГОСТ 32951-2014.

Таблица 4 – Результаты исследования с помощью реакции на пероксидазу

Наименование образца	Характеристика согласно ГОСТ 31470-2012	Конечный результат
Образец №1	Вытяжка сине-зелёного цвета; через 1– 2 минуты переходит в буро-коричневый	Вытяжка сине-зелёного цвета; через 1– 2 минуты переходит в буро-коричневый
Образец №2	Вытяжка сине-зелёного цвета; через 1– 2 минуты переходит в буро-коричневый	Вытяжка сине-зелёного цвета; больше 2-х минут в буро-коричневый
Образец №3	Вытяжка сине-зелёного цвета; через 1– 2 минуты переходит в буро– коричневый	Вытяжка тёмно-синего цвета; мгновенно в буро-коричневый

Давая общую характеристику взятых полуфабрикатов, следует отметить, что их показатели соответствуют установленным требованиям нормативно-технической документации по внешнему виду, цвету, запаху и виду на разрезе.

Отклонение в образце № 2, наличие небольшого количества кровяных сгустков, обнаруженных в процессе исследования полуфабриката, не считается серьёзным дефектом качества продукции и не служит причинной для их изъятия из реализации.

Были проведены химические исследования, реакция с сернокислой медью и на пероксидазу, на определения свежести мясного сырья, применяемого для изготовления мясных полуфабрикатов.

По результатам реакции с сернокислой медью, было выявлено, что только образец № 1 соответствуют требованиями ГОСТ. Образцы № 2 и № 3 были изготовлены из некачественного мясного сырья, что не допускается (таблица 3).

Реакция на пероксидазу подтвердила результаты с сернокислой медью (таблица 4).

Выводы

На основе полученных результатов, можно сделать вывод о том, что из трёх взятых образцов, только образец полуфабрикат мясной, рубленный формованный не панированный охлаждённый «Пан Гурман. Котлеты по – домашнему», категория «Б», изготовитель: ООО МПК «Ромкор» соответствует требованиям нормативных документов, представленных в этой статье.

Список источников

1. *ГОСТ 32951-2014 Полуфабрикаты мясные и мясосодержащие Общие технические условия.*
2. *ГОСТ ISO 13299-2015 Органолептический анализ.*
3. *ГОСТ 9959-2015 «Мясо и мясные продукты. Общие условия проведения органолептической оценки».*
4. *ГОСТ 23392-2016 «Мясо. Методы химического и микроскопического анализа свежести».*
5. *ГОСТ 31470-2012 Межгосударственный Стандарт «Мясо птицы, субпродукты и полуфабрикаты из мяса птицы. Методы органолептических и физико-химических исследований».*
6. *Технический регламент Таможенного союза 022/2011 «Пищевая продукция в части её маркировки».*
7. *Технический регламент Таможенного союза 005/2011 «О безопасности упаковки».*
8. *Технический регламент Таможенного союза 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции».*

9. *Боровков, М. Ф. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства: учебник для вузов / М. Ф. Боровков, В. П. Фролов, С. А. Серко. – 5-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. 476 с. [Электронный ресурс] – URL: https://e.lanbook.com/book/152644 (дата обращения: 27.02.2023).*
10. *Пронин, В. В. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии и стандартизации продуктов животноводства. Практикум: учебное пособие для вузов / В. В. Пронин, С. П. Фисенко. – 5-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2021. 240 с. [Электронный ресурс] – URL: https://e.lanbook.com/book/171871 (дата обращения: 27.02.2023).*
11. *Урбан, В. Г. Сборник нормативно-правовых документов по ветеринарно-санитарной экспертизе мяса и мясопродуктов / В. Г. Урбан; Под ред.: Воронин Е. .. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 384 с. [Электронный ресурс] – URL: https://e.lanbook.com/book/305255 (дата обращения: 27.02.2023).*
12. *Серегин, И. Г. Производственный ветеринарно-санитарный контроль в цехах переработки субпродуктов, жира, кишечного сырья и мясных полуфабрикатов : учебное пособие / И. Г. Серегин, Т. В. Курмакаева, Л. П. Михалева. – Москва: МГАВМиБ им. К.И. Скрябина, 2013. – 140 с. [Электронный ресурс] – URL: https://e.lanbook.com/book/49920 (дата обращения: 10.03.2023).*

References

1. *GOST 32951-2014 Polufabrikaty` myasny`e i myasosoderzhashhie Obshhie texnicheskie usloviya;*
2. *GOST ISO 13299-2015 Organolepticheskij analiz.*
3. *GOST 9959-2015 «Myaso i myasny`e produkty`. Obshhie usloviya provedeniya organolepticheskoj ocenki».*
4. *GOST 23392-2016 «Myaso. Metody` ximicheskogo i mikroskopicheskogo analiza svezhesti»;*
5. *GOST 31470-2012 Mezhgosudarstvenny`j Standart «Myaso pticy, subprodukty` i polufabrikaty` iz myasa pticy. Metody` organolepticheskix i fiziko-ximicheskix issledovanij».*
6. *Texnicheskij reglament Tamozhennogo soyuza 022/2011 «Pishhevaya produkciya v chasti eyo markirovki».*
7. *Texnicheskij reglament Tamozhennogo soyuza 005/2011 «O bezopasnosti upakovki».*
8. *Texnicheskij reglament Tamozhennogo soyuza 034/2013 "O bezopasnosti myasa i myasnoj produkcii".*
9. *Borovkov, M. F. Veterinarno-sanitarnaya e`kspertiza s osnovami texnologii i standartizacii produktov zhivotnovodstva: uchebnik dlya vuzov / M. F. Borovkov, V. P. Frolov, S. A. Serko. – 5-e izd., ster. – Sankt-Peterburg: Lan`, 2021. 476 s. [E`lektronny`j resurs] – URL: https://e.lanbook.com/book/152644 (data obrashheniya: 27.02.2023).*
10. *Pronin, V. V. Veterinarno-sanitarnaya e`kspertiza s osnovami texnologii i standartizacii produktov zhivotnovodstva. Praktikum: uchebnoe posobie dlya vuzov / V. V. Pronin, S. P. Fisenko. – 5-e izd., ster. – Sankt-Peterburg: Lan`, 2021. 240 s. [E`lektronny`j resurs] – URL: https://e.lanbook.com/book/171871 (data obrashheniya: 27.02.2023).*
11. *Urban, V. G. Sbornik normativno-pravovy`x dokumentov po veterinarno-sanitarnoj e`kspertize myasa i myasoproduktov / V. G. Urban; Pod red.: Voronin E. .. – 4-e izd., ster. – Sankt-Peterburg: Lan`, 2023. – 384 s. [E`lektronny`j resurs] – URL: https://e.lanbook.com/book/305255 (data obrashheniya: 27.02.2023).*
12. *Seregin, I. G. Proizvodstvenny`j veterinarno-sanitarny`j kontrol` v cexax pererabotki subproduktov, zhira, kishechnogo sy`r`ya i myasny`x polufabrikatov : uchebnoe posobie / I. G. Seregin, T. V. Kurmakaeva, L. P. Mixaleva. – Moskva: MGAVMiB im. K.I. Skryabina, 2013. – 140 s. [E`lektronny`j resurs] – URL: https://e.lanbook.com/book/49920 (data obrashheniya: 10.03.2023).*

Информация об авторах:
Киримбаева Александра Сергеевна – студент
Гульжан Абайдулловна Горошникова – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры морфологии и экспертизы
Попков Егор Иванович – кандидат ветеринарных наук, старший преподаватель кафедры морфологии и экспертизы

Information about the authors:
Kirimbayeva Alexandra Sergeevna – student
Gulzhan Abaydullovna Goroshnikova – candidate of veterinary sciences, associate professor of the department of morphology and expertise
Egor I. Popkov – candidate of veterinary sciences, senior lecturer of the department of morphology and expertise

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 02.06.2023; одобрена после рецензирования 23.07.2023;
принята к публикации 25.08.2023.
The article was submitted 02.06.2023; approved after reviewing 23.07.2023;
accepted for publication 25.08.2023.

Иппология и ветеринария. 2023. № 3(49). С. 194-202.
Hippology and Veterinary Medicine. 2023;3(49):194-202.

САНИТАРИЯ, ГИГИЕНА, ЭКОЛОГИЯ, ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА

Научная статья
DOI: 10/52419/2225-1537/2023.3.194-202
УДК 619:616.995.1(571.56)(072)(082)

Экологическая характеристика семейства сиговых рыб Coregonus autumnalis и их заражённость паразитами

Коколова Людмила Михайловна[1], Слепцов Евгений Семенович[2], Гаврильева Любовь Юрьевна[3]

[1, 2, 3] Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М. Г. Сафронова, Россия, Якутск

[1] kokolova_lm@mail.ru https://orcid.org/0000-0002-0963-9623
[2] evgeniycemenovic@mail.ru https://orcid.org/0000-0002-7478-9011
[3] lubov.gavrileva86@mail.ru https://orcid.org/0000-0002-0512-2993

Аннотация. Якутия богата водными ресурсами, на её территории насчитывается более 300 тыс. рек и почти 700 тыс. озёр, расположенных в основном на низменных равнинах Северной и Центральной Якутии, где обитают 48 видов пресноводных рыб, из которых промысловое значение имеют 20 видов. Сиговые – это крупные или мелкие рыбы с удлинённым телом, хорошо развитой боковой линией, довольно крупной чешуей и жировым плавником. Окрашены они, как правило, однотонно: бока серебристые, без пятен. Обитают эти рыбы в бассейнах Северного Ледовитого океана, Северной Атлантики и Тихого океана, как в Евразии, так и в Северной Америке. По своему образу жизни они чрезвычайно разнообразны: есть среди сигов проходные, речные и озерные формы, питающиеся мелкими организмами верхних слоев воды, есть любители донной пищи, есть и частичные хищники, быстро– и медленнорастущие формы. Обычно сигов разделяют на группы видов с разным положением рта. Сиги с направленным вверх ртом – обычно не крупные рыбы, питающиеся главным образом мелкими беспозвоночными животными верхних слоёв воды. К сигам с «конечным», направленным вперёд ртом относится и омуль Coregonus autumnalis (Pallas, 1776). У сиговых рыб в Якутии выявлены различные заболевания, вызываемые паразитированием миксоспоридий (бугорковая, или язвенная болезнь, хлоромикоз или желтуха сиговых), моногений (тетраонхоз), цестод (протоцефалез и дифиллоботриоз), нематод (цистидикалез), скребни (ехиноринхоз и неохиноринхоз) и паразитические рачки (лернеоз). В низовьях рыбопромысловых рек Якутии наблюдается природный очаг широкого лентеца, на что указывает высокая степень заражённости населения. Основным фактором передачи инвазионного начала выступает традиционное употребление в пищу недостаточно обеззараженной, свежей и быстрой засолки рыбы.

© Коколова Л. М., Слепцов Е. С., Гаврильева Л. Ю., 2023

Цель исследования распространенных паразитарных заболеваний омуля Coregonus autumnalis (Pallas, 1776) в Якутии – определить состав и количественные показатели заражённости омуля. Авторы статьи рассматривают экологию и заражённость арктического омуля, нагуливающего в заливах и приустьевых пространствах моря и поднимающегося на нерест по рекам Лена, Яна, Оленек, Колыма на 1000 и более километров. Приведены результаты паразитологического исследования омуля Coregonus autumnalis (Pallas, 1776). Рыбная промышленность является одной из важных отраслей народного хозяйства в Якутии. Изучение паразитарных болезней промысловых рыб необходимо для разработки профилактических мероприятий для борьбы с передающимися человеку через рыбу и рыбную продукцию болезнями. В результате исследования авторами выявлено 12 видов паразитов из 5 систематических групп у рыб семейства Coregonus autumnalis.

Ключевые слова: сиговые, рыбы, омуль, Coregonus autumnalis, паразиты, Якутия.

Для цитирования: Коколова Л. М., Слепцов Е. С., Гаврильева Л. Ю. Экологическая характеристика семейства сиговых рыб Coregonus autumnalis и их заражённость паразитами // Иппология и ветеринария. 2023. № 3(49). С. 194-202. https://doi.org/10.52419/2225-1537.2023.3.194-202.

SANITATION, HYGIENE, ECOLOGY, VETERINARY AND SANITARY EXAMINATION

Original article

Ecological characteristics of the whitefish family Coregonus autumnalis and their infestation with parasites

Luidmila M. Kokolova[1], Evgeny S. Sleptsov[2], Lubov Yu. Gavrilyeva[3]

[1, 2, 3] Yakut Scientific Research Institute of Agriculture named after M. G. Safronov

[1] kokolova_lm@mail.ru https://orcid.org/0000-0002-0963-9623
[2] evgeniycemenovic@mail.ru https://orcid.org/0000-0002-7478-9011
[3] lubov.gavrileva86@mail.ru https://orcid.org/0000-0002-0512-2993

Abstract. Yakutia is rich in water resources, there are more than 300 thousand rivers and almost 700 thousand lakes on its territory, located mainly on the low-lying plains of Northern and Central Yakutia, where 48 species of freshwater fish live, of which 20 species are of commercial importance. Whitefish are large or small fish with an elongated body, a well—developed lateral line, rather large scales and an adipose fin. They are painted, as a rule, monotonously: the sides are silver, without spots. These fish live in the basins of the Arctic Ocean, the North Atlantic and the Pacific Ocean, both in Eurasia and in North America. According to their lifestyle, they are extremely diverse: there are passing, river and lake forms among whitefish that feed on small organisms of the upper water layers, there are lovers of bottom food, there are also partial predators, fast– and slow-growing forms. Whitefish are usually divided into groups of species with different mouth positions. Whitefish with an upward–pointing mouth are usually not large fish, feeding mainly on small invertebrates of the upper water layers. The omul Coregonus autumnalis (Pallas, 1776) also belongs to whitefish with a “finite” mouth directed forward. In whitefish in Yakutia, various diseases

caused by parasitization of myxosporidia (tubercle, or peptic ulcer, chloromycosis or jaundice of whitefish), monogeny (tetraonchosis), cestodes (protocephalosis and diphyllobothriosis), nematodes (cystidicalosis), scrapers (echinorynchosis and neoquinorynchosis) and parasitic crustaceans (lerneosis) have been identified. In the lower reaches of the fishing rivers of Yakutia, there is a natural focus of a wide tapeworm, which is indicated by a high degree of infection of the population. The main factor in the transmission of the invasive origin is the traditional consumption of insufficiently disinfected, fresh and quick salting fish. The purpose of the study of common parasitic diseases of the omul Coregonus autumnalis (Pallas, 1776) in Yakutia is to determine the composition and quantitative indicators of infection of the omul. The authors of the article consider the ecology and infestation of the Arctic omul, feeding in the bays and estuarine spaces of the sea and rising to spawn along the Lena, Yana, Olenek, Kolyma rivers for 1000 kilometers or more. The results of a parasitological study of the omul Coregonus autumnalis (Pallas, 1776) are presented. The fishing industry is one of the most important branches of the national economy in Yakutia. The study of parasitic diseases of commercial fish is necessary for the development of preventive measures to combat diseases transmitted to humans through fish and fish products. As a result of the study, the authors identified 12 species of parasites from 5 systematic groups in fish of the Coregonus autumnalis family.

Keywords: whitefish, fish, omul, Coregonus autumnalis, parasites, Yakutia

For citation: Kokolova L. M., Sleptsov E. S., Gavrilieva L. Yu. Ecological characteristics of the whitefish family Coregonus autumnalis and their infestation with parasites // Hippology and Veterinary Medicine. 2023;3(49):194-202. https://doi.org/10.52419/2225-1537.2023.3.194-202.

Введение

Якутия богата водными ресурсами, на её территории насчитывается более 300 тыс. рек и почти 700 тыс. озёр, расположенных в основном на низменных равнинах Северной и Центральной Якутии, где обитают 48 видов пресноводных рыб, из которых промысловое значение имеют 20 видов[1].

Сиговые – это крупные или мелкие рыбы с удлинённым телом, хорошо развитой боковой линией, довольно крупной чешуей и жировым плавником. Окрашены они, как правило, однотонно: бока серебристые, без пятен. Обитают эти рыбы в бассейнах Северного Ледовитого океана, Северной Атлантики и Тихого океана, как в Евразии, так и в Северной Америке. По своему образу жизни они чрезвычайно разнообразны: есть среди сигов проходные, речные и озерные формы, питающиеся мелкими организмами верхних слоев воды, есть любители донной пищи, есть и частичные хищники, быстро– и медленнорастущие формы.

Обычно сигов разделяют на группы видов с разным положением рта. Сиги с направленным вверх ртом – обычно не крупные рыбы, питающиеся главным образом мелкими беспозвоночными животными верхних слоёв воды. К сигам с «конечным», направленным вперёд ртом относится и омуль Coregonus autumnalis (Pallas, 1776).

У сиговых рыб в Якутии выявлены различные заболевания, вызываемые паразитированием миксоспоридий (бугорковая, или язвенная болезнь, хлоромикоз или желтуха сиговых), моногений (тетраонхоз), цестод (протоцефалез и дифиллоботриоз), нематод (цистидикалез), скребни (ехиноринхоз и неохиноринхоз) и паразитические рачки (лернеоз). В низовьях рыбопромысловых рек Якутии наблюдается природный очаг широкого лентеца, на что указывает высокая степень заражённости населения. Основным фактором передачи инвазионного начала выступает традиционное употребление в пищу недостаточно обеззараженной, свежей и быстрой засолки рыбы.

Цель исследования распространённых паразитарных заболеваний омуля *Coregonus autumnalis* (Pallas, 1776) в Якути – определить состав и количественные показатели заражённости омуля.

Материалы и методы исследования

Проведено паразитологическое исследование в 2022 году 19 экземпляров омуля в 2021 и 21 экземпляра свежего омуля, выловленного в период нерестовой миграции. Для исследования от партии улова отобраны образцы омуля. Сбор, фиксация и камеральная обработка паразитологического материала проводились по общепринятой методике Быховской-Павловской И.Е., 1985 г. [2]. Видовую идентификацию паразитов проводили с использованием определителей: «Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР». Для количественной характеристики заражённости рыб использовались следующие показатели: экстенсивность инвазии (ЭИ) или процент заражённых рыб конкретным видом или группой паразитов, интенсивность инвазии (ИИ) – среднеарифметический показатель числа паразитов, приходящихся на одну заражённую особь.

Результаты исследования и их обсуждение

Одним из основных рыбохозяйственных водоёмов Якутии является река Лена, где сосредоточены основные запасы промысловых рыб, добываемых в республике. Омуль (*Coregonus autumnalis*) населяет реки Лена, Яна, Колыма, это крупная полупроходная рыба (длина до 64 см и масса до 3 кг), нагуливающаяся в заливах и приустьевых пространствах моря и поднимающаяся на нерест по рекам на 1000 и более километров. Она питается преимущественно ракообразными и молодью рыб. Весной и летом полоса приморского обитания арктического омуля довольно обширная и совпадает с границей материкового шельфа, примерно до глубины 20 метров. Осенью в связи с уменьшением стока речных вод и повышением солености участок обитания омуля ограничивается узкой прибрежной полосой, заливами, бухтами. Зимой омуль почти полностью перемещается в дельты рек. Для размножения половозрелые особи заходят в реки примерно с середины июня и начинают подниматься по ним, обычно до участков их средних течений, иногда на 1000 и более км, но верховий рек не достигают.

Размер исследованных рыб составил: длина от 44 до 48 см, длина головы до 8,5 см, высота тела от 16,5 до 22 см, масса рыбы 850-1400 г.

По результатам паразитологического исследования у омуля, выловленного в дельте Лены в период нереста, выявлено 12 видов паразитов, относящихся к 5 классам. Наибольший процент заражённости наблюдается цестодами – 54,9% и скребнями – 57,3% из числа исследованных рыб, со средней ИИ от 3-14 экз., которая не влияет на товарное качество рыбы. У омуля, выловленного в период нерестовой миграции, также выявлены 12 видов паразитов 5 классов (таблица 1).

Из паразитов, портящих товарный вид омуля, можно отметить миксоспоридии *Hennegua zschokkei,* ЭИ которого равно 19,4% с ИИ – 6-76 экз., *Chloromyxum coregoni* – 4,6% с ИИ 8-49 цист. Выявлены гельминты, паразитирующие в рыбе в личиночной стадии *Diphyllobothrium ditremum* – 31,8% с ИИ 1-5 экземпляров. Из нематод выявлена *Raphidascaris acus* – 54,9% с ИИ 1-4 экземпляров, которые локализуются на серозной поверхности кишечника. Это полостные гельминты, которые паразитируют у омуля. В числе обнаруженных паразитов опасных для здоровья человека гельминтов не выявлено.

Из обнаруженных нами видов паразитов у омуля можно отметить (хотя не так часто, как у ряпушки) как постоянно регистрируемого паразита миксоспоридию *Hennegua zschokkei*, паразитирующую в мускулистой части рыбы: овальные, круглые цисты, содержащие очень мелкие споры. После созревания спор, цисты лопаются и споры выходят во внешнюю среду. Интенсивность инвазии от 6-76 эк-

Таблица 1 – Паразиты обнаруженные у омуля в период нереста

№	Вид паразита	ЭИ, %	ИИ, (min, max)
Миксоспоридии			
1.	*Henneguya zschokkei* (Gurley,1884)	19,4	6-76
2	*Chloromyxum coregoni* (Bauer,1948)	4,6	8-49
Цестоды			
3	*Eubothrium crissum* (Bloch, 1779)	54,9	3-7
4.	*Diphyllobothrium ditremum* (Nitzch, 1824)	31,8	1-5
5	*Proteocephalus exiguus* (La Rue, 1991)	26,6	4-12
6	*Proteocephalus percae* (Müller, 1780) Railliet, 1899	18,2	2-4
Нематоды			
7	*Raphidascaris acus* (Bloch, 1779) Railliet & Henry, 1915	40,0	1-4
8	*Cystidicola farionis* Fischer, 1798	20,0	69
Скребни			
9	*Neoechinorhynchus rutili* (Müller, 1780)	57,3	2-6
10	*Metechinorhynchus salmonis* (Müller, 1784)	41,2	5-14
Ракообразные			
11	*Salmincola coregonorum* (Kessler, 1868)	19,3	8-11
12	*Salmincola extumescens* (Cadd, 1901)	23,4	7-16

зем пляров (можно обнаружить и большее количество), экстенсивность инвазии составила 19,4%. Поражённые миксоспоридиями рыбы не пригодны для реализации.

Обнаруженные у омуля 4 вида гельминтов – *Eubothrium crassum*, *Diphyllobothrium ditremum*, *Proteocephalus exiguus Proteocephalus percae* отражают специфику питания омуля планктофагами. Все они имеют сложный цикл развития с участием ракообразных – промежуточных хозяев паразитов. В роли промежуточных хозяев выступают широко рас-

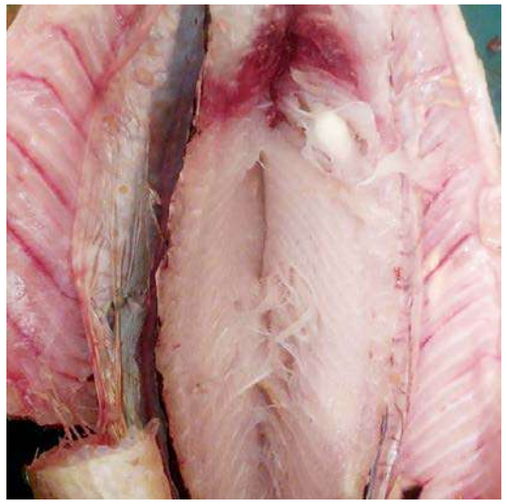


Рисунок 1, 2 *– Омуль, заражённый миксоспоридиозом Henneguya zschokkei (Gurley,1884) (фото оригинал, Коколова Л. М.)*

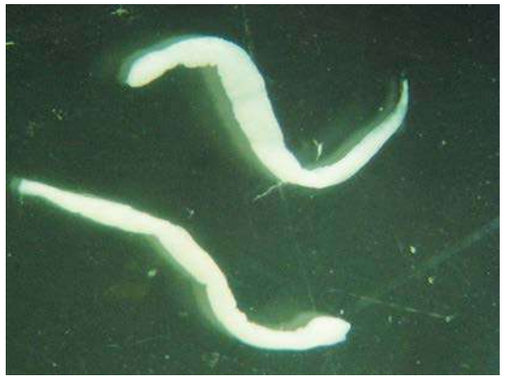


Рисунок 3 *– Плероцеркоид Diphyllobothrium ditremum обнаруженные в полости (фото, оригинал Коколова Л. М.)*

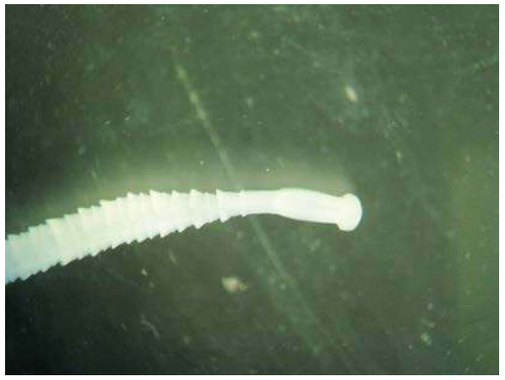


Рисунок 4 *Сколекс цестоды Eubothrium (фото, оригинал Коколова Л. М.)*

Рисунок 5 *– Cystidicola farionis из плавательного пузыря (фото оригинал Коколова Л.М.)*

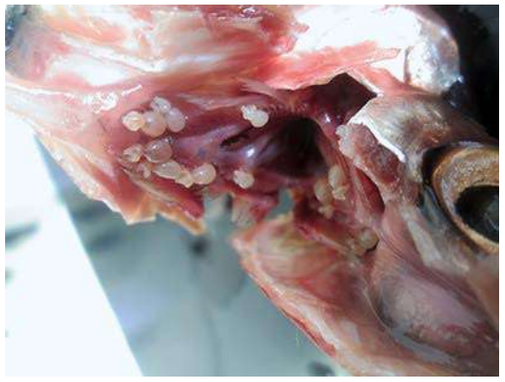


Рисунок 6. *– Паразитирующие на жабрах рачки Salmincola coregonorum (Kessler, 1868) (фото оригинал Коколова Л. М.)*

Рисунки 7, 8 *– Обнаруженные рачки (фото, оригинал Коколова Л.М.)*

Рисунок 9 *– Скребни Metechinorhynchus salmonis (Müller, 1784) (фото оригинал, Коколова Л.М.)*

пространённые северные виды копепод.

Цистидиколез (*Cystidicolosis*) вызывается нематодами семейства Rhabdochonidae, паразитирующими в плавательном пузыре омуля, возбудитель *Cystidicola farionis* Fischer, 1798. У заражённых рыб в стенке плавательного пузыря возникают кровоизлияния, воспалительный процесс, обнаруживаются многочисленные нематоды.

При внешнем и внутреннем осмотре исследуемых рыб на жабрах отметили наличие незначительного количества крови тёмно-красного цвета, хотя это не является отклонением от нормируемых показателей, но может сопутствовать обнаружению паразитических рачков *Salmincola coregonorum* (Kessler, 1868), *Salmincola extumescens* (Cadd, 1901).

Заключение

Основу ихтиофауны по числу видов рыб и их численности составляют наиболее приспособленные к обитанию в условиях водоёмов рыбы семейства сиговых, главный из них арктический омуль *Coregonus autumnalis* (Pallas, 1776). Омуль является одной из основных промысловых рыб рек Якутии. Издавна местное население занималось ловлей омуля, заготавливая его впрок в виде быстрого соления и «малосолки», что было не безопасно для здоровья человека. Ловят рыбу во время хода на нерест неводами, ставными и сплавными сетями. Весной и летом полоса приморского обитания арктического омуля довольно обширная и совпадает с границей материкового шельфа.

Паразитологические исследования омуля проведены общепринятыми в гельминтологии методами, также по методике Быховской-Павловской И.Е и методом пластования в соответствии с нормативными документами. Определены параметры арктического омуля из разных мест улова по промысловой длине, высоте тела, длине головы, массе тушки рыб.

Стабильная паразитофауна омуля состоит из доминирующих видов: цестоды *Diphillobothrium ditremum*, *Eubothrium crissum,* скребни *Netechinorhynchus rutili, Netechinorhynchus salmonis*, которые не имеют высокую экстенсивность инвазии, но встречаются часто. Состав доминирующих видов паразитов от прошлых наших исследований ко времени настоящей работы не сильно изменился [6].

Большинство видов паразитов (6 видов) относятся к автогенным видам и заканчивают жизненный цикл в организмах рыб. Из аллогенных некоторые виды (*Diphillobothrium ditremum)* заканчивают жизненный цикл в организмах птиц. Также скребни имеют промежуточных хозяев – бокоплавы, рачки, в теле которых яйца развиваются в личинки, рачки поедаются рыбой и в кишечнике развиваются половозрелая форма паразита.

Паразитические ракообразные *Salmincola coregonorum* (Kessler, 1868) *Salmincola extumescens* (Cadd, 1901) внедряются в различные органы и ткани – в кожу, жабры, плавники, в ротовую полость, они вызывают язвы, и другие патологии.

Список источников

1. Абрамов, А. Ф., Салова, Т. А., Степанов, К. М., Васильева, В. Т., Ефимова, А. А., Слепцова, Т. В., Платонов, Т. А., Матвеев, Н. А., Тимофеев, С. М. Пищевая и биологическая ценность пресноводных рыб рек Якутии: монография. Новосибирск: Изд. АНС «СибАК», 2018. 154 с. https://doi.org/10.18411/0821-2016-0005-2018

2. Быховская-Павловская, И. Е. Паразиты рыб: руководство по изучению. М., 1985. 123 с.

3. Кириллов, А. Ф. Промысловые рыбы Якутии. Москва: Научный мир, 2002. 194 с.

4. Кириллов, А. Ф., Книжин, И. Б., Романов, В. И. Обзор рыбообразных и рыб пресных вод бассейнов морей Лаптевых и Восточносибирского // Байкальский зоологический журнал. 2014. № 1 (14). С. 31-38.

5. Кириллов, А. Ф., Карпова, Л. Н., Жирков, Ф. Н., Сивцева, Л. В., Свешников, Ю. А., Венедиктов, С. Ю., Апсолихова, О. Д. Рыбы шельфа моря Лаптевых: биологическое разнообразие // Байкальский зоологический журнал. 2015. № 1 (16). С. 75-81.

6. Коколова, Л. М., Платонов, Т. А. Антропозоонозы инвазионной этиологии промысловых животных и рыб в Республике Саха (Якутия) // Достижения науки и техники АПК. 2015. Т. 29. № 7. С. 79-81.

7. Копосов, А. Е. Виды сиговых рыб (Coregonidae cope, 1872) верхнего и среднего течения реки Колымы // Рыбоводство и рыбное хозяйство. 2015. № 8. С. 22-30.

8. Платонов, Т. А. Паразитарные болезни рыб семейства Coregonidae cope, 1872 бассейна реки Лены // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2007. № 11 (179). С. 69-72.

9. Платонов, Т. А., Кузьмина, Н. В. Паразитарные заболевания рыб реки Лены и их рыбохозяйственное значение // Достижения науки и техники АПК. 2011. № 5. С. 68-69.

10. Попов, П. А. Видовой состав и характер распространения рыб на территории Сибири // Вопросы ихтиологии. 2009. Т. 49. № 4. С. 451-463.

11. Попов, А. П. Пресноводные рыбы арктического побережья Сибири // Вестник Томского государственного университета. 2015. № 4 (32). С. 107-126.

12. Черешнев, И. А., Кириллов, А. Ф. Рыбообразные и рыбы морских и пресных вод бассейнов морей Лаптевых и Восточносибирского // Вестник Северо-Восточного научного центра Дальневосточного отделения Российской академии наук. 2007. № 2. С. 95-106.

References

1. Abramov, A. F., Salova, T. A., Stepanov, K. M., Vasil`eva, V. T., Efimova, A. A., Slepczova, T. V., Platonov, T. A., Matveev, N. A., Timofeev, S. M. Pishhevaya i biologicheskaya cennost` presnovodny`x ry`b rek Yakutii: monografiya. Novosibirsk: Izd. ANS «SibAK», 2018. 154 s. https://doi.org/10.18411/0821-2016-0005-2018

2. By`xovskaya-Pavlovskaya, I. E. Parazity` ry`b: rukovodstvo po izucheniyu. M., 1985. 123 s.

3. Kirillov, A. F. Promy`slovy`e ry`by` Yakutii. Moskva: Nauchny`j mir, 2002. 194 s.

4. Kirillov, A. F., Knizhin, I. B., Romanov, V. I. Obzor ry`boobrazny`x i ry`b presny`x vod bassejnov morej Laptevy`x i Vostochnosibirskogo // Bajkal`skij zoologicheskij zhurnal. 2014. № 1 (14). S. 31-38.

5. Kirillov, A. F., Karpova, L. N., Zhirkov, F. N., Sivceva, L. V., Sveshnikov, Yu. A., Venediktov, S. Yu., Apsolixova, O. D. Ry`by` shel`fa morya Laptevy`x: biologicheskoe raznoobrazie // Bajkal`skij zoologicheskij zhurnal. 2015. № 1 (16). S. 75-81.

6. Kokolova, L. M., Platonov, T. A. Antropozoonozy` invazionnoj e`tiologii promy`slovy`x zhivotny`x i ry`b v Respublike Saxa (Yakutiya) // Dostizheniya nauki i texniki APK. 2015. T. 29. № 7. S. 79-81.

7. Koposov, A. E. Vidy` sigovy`x ry`b (Soregonidae cope, 1872) verxnego i srednego techeniya reki Koly`my` // Ry`bovodstvo i ry`bnoe xozyajstvo. 2015. № 8. S. 22-30.

8. Platonov, T. A. Parazitarny`e bolezni ry`b semejstva Coregonidae cope, 1872 bassejna reki Leny` // Sibirskij vestnik sel`skoxozyajstvennoj nauki. 2007. № 11 (179). S. 69-72.

9. Platonov, T. A., Kuz`mina, N. V. Parazitarny`e zabolevaniya ry`b reki Leny` i ix ry`boxozyajstvennoe znachenie // Dostizheniya nauki i texniki APK. 2011. № 5. S. 68-69.

10. Popov, P. A. Vidovoj sostav i xarakter rasprostraneniya ry`b na territorii Sibiri // Voprosy` ixtiologii. 2009. T. 49. № 4. S. 451-463.
11. Popov, A. P. Presnovodny`e ry`by` arkticheskogo poberezh`ya Sibiri // Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta. 2015. № 4 (32). S. 107-126.
12. Chereshnev, I. A., Kirillov, A. F. Ry`boobrazny`e i ry`by` morskix i presny`x vod bassejnov morej Laptevy`x i Vostochnosibirskogo // Vestnik Severo-Vostochnogo nauchnogo centra Dal`nevostochnogo otdeleniya Rossijskoj akademii nauk. 2007. № 2. S. 95-106.

Информация об авторах:
Коколова Людмила Михайловна – доктор ветеринарных наук
Слепцов Евгений Семенович – доктор ветеринарных наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории оленеводства и традиционных отраслей
Гаврильева Любовь Юрьевна – кандидат ветеринарных наук

Information about the authors:
Luidmila M. Kokolova – doctor of veterinary sciences
Evgeny S. Sleptsov – doctor of veterinary sciences, professor, chief researcher of the laboratory of reindeer husbandry and traditional industries
Lubov Yu. Gavrilyeva – candidate of veterinary 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.
The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 08.06.2023; одобрена после рецензирования 23.07.2023; принята к публикации 25.08.2023.
The article was submitted 08.06.2023; approved after reviewing 23.07.2023; accepted for publication 25.08.2023.

Иппология и ветеринария. 2023. № 3(49). С. 203-212.
Hippology and Veterinary Medicine. 2023;3(49):203-212.

САНИТАРИЯ, ГИГИЕНА, ЭКОЛОГИЯ, ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА

Научная статья
DOI: 10/52419/2225-1537/2023.3.203-212
УДК 619:611.735:577.112.3:636.5.033:639.122

Сравнительный анализ аминокислотного состава грудной мышцы перепелов и цыплят-бройлеров

Кундрюкова Ульяна Ивановна[1], Беспамятных Елисей Николаевич[2], Дроздова Людмила Ивановна[3], Исаева Альбина Геннадьевна[4], Попова Надежда Юрьевна[5]

[1, 2, 3, 4] Уральский государственный аграрный университет

[1] angel-55551@mail.ru https://orcid.org/0000-0002-0605-6852
[2] demonorth@mail.ru https://orcid.org/0000-0003-4347-6554
[3] drozdova43@mail.ru https://orcid.org/0000-0001-9689-1781
[4] isaeva.05@bk.ru https://orcid.org/0000-0001-8395-1247
[5] naduha_vet@mail.ru https://orcid.org/0009-0006-3462-5297

Аннотация. В работе представлены данные о содержании заменимых и незаменимых протеиногенных аминокислот в грудных мышцах цыплят-бройлеров и перепелов в зависимости от сорта тушек. Также представлены данные сравнительного анализа содержания протеиногенных аминокислот между перепелами и цыплятами-бройлерами. Приведён анализ аминокислотного скора грудной мышцы перепелов и цыплят-бройлеров. В результате анализа содержания аминокислот установлена большая биологическая ценность грудной мышцы перепелов первого сорта по сумме аминокислот и конкретно по незаменимым протеиногенным аминокислотам с разветвлённой боковой цепью. При этом большей биологической ценностью по составу незаменимых аминокислот обладают белки грудных мышц перепелов первой категории. Однако нет существенной разницы между биологической ценностью белков по содержанию всех протеиногенных аминокислот в грудных мышцах перепелов и цыплят-бройлеров первого сорта. Относительная разница отмечается только при сравнении аминокислотного скора белков грудных мышц между категориями, что указывает на лучшую обеспеченность птиц первой категории ключевыми нутриентами, при этом высокая биологическая ценность грудных мышц перепелов сохраняется и у тушек птиц второго сорта. Оптимальное содержание незаменимых аминокислот с разветвлённой боковой цепью в грудных мышцах перепелов обоих сортов может указывать на более сбалансированный рацион, покрывающий энергетические потребности птиц. Одновременно с выше сказанным грудная мышца перепелов может рассматриваться, как лучший источник аминокислот предшественников катехоламинов

© Кундрюкова У. И., Беспамятных Е. Н., Дроздова Л. И., Исаева А. Г., Попова Н. Ю., 2023

и гормонов тиреоидной функции, а именно тирозина и фенилаланина.

Ключевые слова: перепела, цыплята-бройлеры, незаменимые аминокислоты, аминокислотный скор.

Для цитирования: Кундрюкова, У. И., Беспамятных, Е. Н., Дроздова, Л. И., Исаева, А. Г., Попова, Н. Ю. Сравнительный анализ аминокислотного состава грудной мышцы перепелов и цыплят-бройлеров // Иппология и ветеринария. 2023. № 3(49). С. 203-212. https://doi.org/10.52419/2225-1537.2023.3.203-212.

SANITATION, HYGIENE, ECOLOGY, VETERINARY AND SANITARY EXAMINATION

Original article

Comparative analysis of the amino acid composition of the pectoral muscle of quails and broiler chickens

Ulyana Iv. Kundryukova[1], Yelisey N. Bespamyatnykh[2], Lyudmila Iv. Drozdova[3], Albina G. Isaeva[4], Nadezhda Yu. Popova[5]

[1, 2, 3, 4] Ural State Agrarian University

[1] angel-55551@mail.ru https://orcid.org/0000-0002-0605-6852
[2] demonorth@mail.ru https://orcid.org/0000-0003-4347-6554
[3] drozdova43@mail.ru https://orcid.org/0000-0001-9689-1781
[4] isaeva.05@bk.ru https://orcid.org/0000-0001-8395-1247
[5] naduha_vet@mail.ru https://orcid.org/0009-0006-3462-5297

Abstract. The paper presents data on the content of interchangeable and irreplaceable proteinogenic amino acids in the pectoral muscles of broiler chickens and quails, depending on the type of carcasses. The data of a comparative analysis of the content of proteinogenic amino acids between quails and broiler chickens are also presented. The analysis of the amino acid score of the pectoral muscle of quails and broiler chickens is given. As a result of the analysis of the amino acid content, the great biological value of the pectoral muscle of quails of the first grade was revealed by the amount of amino acids and specifically by the essential proteinogenic amino acids with a branched side chain. From the data obtained, it can be concluded that the relatively low biological value of meat from the pectoral and femoral muscles of birds of both species. At the same time, the proteins of the pectoral muscles of quails of the first category have the maximum biological value. However, there is no significant difference between the biological value of the proteins of the pectoral muscles of quails and broiler chickens of the first grade. The relative difference is noted only when comparing the amino acid score of pectoral muscle proteins between the categories, which indicates a better provision of birds of the first category with key nutrients, but the higher biological value of the pectoral muscles of quails is preserved in the carcasses of birds of the second grade. A more optimal content of essential amino acids with a branched side chain in the pectoral muscles of quails of both varieties may indicate a more balanced diet in quails that covers the energy needs of birds. Simultaneously with the above, the pectoral muscle of quails can be considered as a better source of amino acids precursors of catecholamines and thyroid hormones, namely tyrosine and phenylalanine.

Keywords: quail, broiler chickens, essential amino acids, amino acid score.

For citation: Kundryukova Ul. Iv., Yelisey N. B., Drozdova L. Iv., Isaeva Al. G., Popova N. Yu. Comparative analysis of the amino acid composition of the pectoral muscle of quails and broiler chickens // Hippology and Veterinary Medicine. 2023;3(49):203-212. https://doi.org/10.52419/2225-1537.2023.3.203-212.

Введение

Белок жизненно необходим для поддержания здоровья и благополучия людей. Однако не все белки одинаковы, они различаются по своему происхождению, индивидуальному аминокислотному составу и уровню биологической активности аминокислот. «Высококачественные белки» — это легко усваиваемые и содержащие незаменимые протеиногенные аминокислоты в количествах, соответствующих потребностям человека [1, 7. 9].

Таким образом, количество и соотношение аминокислот является важнейшим фактором, определяющим качество белка, и большинство методов определения качества белка связаны с оценкой способности удовлетворять потребности человека в аминокислотах.

Для синтеза белка все аминокислоты должны присутствовать одновременно в адекватных количествах и правильных пропорциях. Дефицит любой из незаменимых аминокислот ограничивает синтез белка пропорционально степени дефицита [1, 2, 3].

Из этого развилась концепция «наиболее лимитирующей аминокислоты», которая применяется для оценки качества пищевого белка. Если известен состав «эталонного» белка, который полностью используется и не имеет ни дефицита, ни избытка какой-либо незаменимой аминокислоты, то ценность любого белка можно определить, рассчитав степень дефицита каждой незаменимой аминокислоты по отношению к той, которая присутствует в эталонном белке. Незаменимая аминокислота с выраженным дефицитом будет лимитирующей аминокислотой и определит ценность белка [4, 5, 6].

Целью данной работы было изучение состава протеиногенных аминокислот перепелов и цыплят-бройлеров в зависимости от сорта тушек, а также определение биологической ценности грудных мышц в качестве источника эссенциальных аминокислот.

Материал и методы

Для проведения исследования аминокислотного состава мышечной ткани птиц были взяты грудные мышцы от тушек цыплят-бройлеров и перепелов 1 и 2 сорта. Тушки птиц были приобретены в торговой сети гипермаркета и рынка города Екатеринбурга. После разделки тушек были отобраны грудные мышцы, которые после гомогенизации были подвергнуты химическому анализу.

Анализ состава протеиногенных аминокислот проводили на жидкостном хроматографе LC-20 Prominance производства фирмы Shimadzu со спектрофотометрическим детектором (254 нм); колонка с обращённой неподвижной фазой С18 (Analysentechnik 250х4,6 мм, 5 мкм, Германия) и соответствующей предколонкой; подвижная фаза – смесь 0,06 моль/дм^3 раствора уксуснокислого натрия, pH≤5,5 и 4,05, 1%-ный раствор пропанол-2 в ацетонитриле.

Пробоподготовка образцов для определения общего количества аминокислот включала кислотный гидролиз 6 моль/дм^3 раствором соляной кислоты при 110°С в течение 18 часов. Все измерения проводили в двух параллельных определениях [11].

Результаты, полученные в ходе исследований, анализировались методами математической статистики с вычислением средней величины и стандартного отклонения. Нормальность выборки определялась при помощи критерия Shapiro-Wilk. Для оценки наличия достоверных

отличий между группами по различным показателям в случае нормального распределения выборок применяли методы ANOVA, при невыполнении указанных условий - критерий Mann-Whitney.

Лабораторные исследования выполнены на базе ФГБНУ «УрФАНИЦ».

Результаты и обсуждение

Анализ аминокислотного состава грудных мышц от тушек цыплят-бройлеров и перепелов 1 сорта выявил различия в составе протеиногенных аминокислот, которые в первую очередь заключались в общем содержании аминокислот, а именно общая сумма аминокислот в грудной мышце перепелов первого сорта была на 10% выше, чем сумма аминокислот в грудной мышце бройлеров соответствующего сорта (таблица 1).

В этом более высоком содержании отражены как заменимые, так и незаменимые аминокислоты, количество которых было выше на 13,7% и 6,5% соответственно.

Среди заменимых протеиногенных аминокислот основной вклад был внесён аспарагиновой кислотой – 42,2%, аланином – 31%, серином – 11,4%, тирозином – 13% и условно-незаменимой аминокислотой – аргинином -10,5%.

Незаменимые протеиногенные аминокислоты суммарно не внесли существенного вклада, однако было выявлено значимо более высокое на 11,7%, содержание в грудной мышце перепелов 1 сорта аминокислот с разветвлённой боковой цепью (лейцин, изолейцин, валин), что указывает на лучшую обеспеченность этих перепелов энергетическими нутриентами, позволившими организму птиц не использовать эти аминокислоты как энергетические субстраты.

При этом в грудной мышце перепёлок отмечено снижение соотношения триптофана к оксипролину, что вызвано относительно низким содержанием триптофана в грудной мышце на 12,9%, что в свою очередь может указывать на дефицит никотинамида и, как следствие, вовлечение триптофана в его синтез. Об этом также свидетельствует отсутствие выраженного увеличения количества лизина, что указывает на незначительную разницу в количестве коллагена.

Также более низкое содержание триптофана может указывать на более интенсивный метаболизм в организме перепёлок, что приводило к более высокому уровню расходования триптофана на синтез переносчиков водорода (НАД, НАДФ). Также на более интенсивный метаболизм в мышцах перепёлок указывали более высокие содержания тирозина – 13,0% и фенилаланина – 16,9%.

Сравнительный анализ аминокислотного состава грудных мышц перепёлок и бройлеров второго сорта выявил сходные сравнительные отличия. При этом мышцы перепёлок второго сорта оказались более богатыми метионином, его содержание было на 16,7% выше, чем у бройлеров, и менее выраженным увеличением содержанием цистеина – 9,6%, что указывает на сниженную конвертацию метионина в цистеин.

Также они отличались более высоким содержанием гистидина – 11,0%, что говорит о высоком содержании дыхательных пигментов в грудных мышцах перепелов, что, возможно, связано с более усиленным прижизненном кровотоком в них.

Однако было отмечено более высокое содержание незаменимых аминокислот с разветвлённой боковой цепью, что также указывает на лучшую обеспеченность грудной мышцы перепелов неаминокислотными энергетическими субстратами.

Для оценки биологической ценности и качества мяса перепелов и цыплят-бройлеров был произведён расчёт аминокислотного скора (АС, %) в грудных мышцах от тушек птиц первого и второго сорта. Сводные данные расчёта аминокислотного скора представлены в таблице 3.

Из полученных данных можно сделать вывод об относительно невысокой биологической ценности мяса из грудных и бедренных мышц птиц обоих видов.

Таблица 1. Сравнение аминокислотного состава грудной мышцы бройлеров и перепёлок 1 сорта

Грудная мышца 1 сорт	Аспарагиновая кислота	Глутаминовая кислота	Оксипролин	Серин	Глицин	*Гистидин*	*Аргинин*	**Треонин**	Аланин	Тирозин	**Валин**	Пролин
Бройлер, % (n=5)	**1,86**	**3,20**	**0,00**	**0,97**	**0,98**	**0,69**	**1,21**	**1,70**	**1,52**	**0,81**	**0,97**	**0,56**
±станд. откл.	0,24	0,48	0,00	0,10	0,11	0,10	0,15	0,19	0,12	0,07	0,11	0,04
Перепёлка, % (n=5)	**2,65**	**3,17**	**0,00**	**1,08**	**1,05**	**0,73**	**1,34**	**1,63**	**1,99**	**0,91**	**1,09**	**0,56**
±станд. откл.	0,12	0,06	0,00	0,00	0,03	0,00	0,03	0,14	0,05	0,02	0,01	0,10
Перепёлка/ Бройлер, ±%	**42,2**	-1,2	0,0	**11,4**	7,0	5,3	**10,5**	-3,8	**31,0**	**13,0**	**11,6**	0,5
Достоверность (p)	**0,245**	0,699	1,000	**0,245**	0,699	0,699	0,699	0,699	**0,245**	**0,245**	**0,245**	0,699

Грудная мышца 1 сорт	**Изолейцин**	**Лейцин**	**Фенилаланин**	**Лизин**	**Метионин**	*Цистин+Цистеин*	**Триптофан**	Сумма незаменимых АК	Сумма заменимых АК	Триптофан/Пролин	Сумма АК с разветвленной боковой цепью	Сумма АК
Бройлер, % (n=5)	**1,00**	**1,84**	**0,88**	**2,01**	**0,66**	**0,29**	**0,23**	**9,30**	**11,29**	**0,42**	**3,82**	**21,39**
±станд. откл.	0,09	0,22	0,17	0,27	0,01	0,00	0,00	1,03	1,26	0,02	0,41	2,37
Перепёлка, % (n=5)	**1,13**	**2,06**	**1,03**	**2,13**	**0,64**	**0,26**	**0,20**	**9,90**	**12,83**	**0,37**	**4,27**	**23,64**
±станд. откл.	0,02	0,11	0,00	0,04	0,06	0,01	0,00	0,12	0,12	0,06	0,08	0,02
Перепёлка/ Бройлер, ±%	**12,2**	**11,5**	**16,9**	6,1	-2,2	-8,3	**-12,9**	6,5	**13,7**	**-12,1**	**11,7**	**10,5**
Достоверность (p)	**0,245**	0,699	**0,245**	0,699	0,699	**0,245**	**0,245**	0,699	**0,245**	0,699	**0,245**	**0,245**

Таблица 2. Сравнение аминокислотного состава грудной мышцы бройлеров и перепёлок 2 сорта

Грудная мышца 2 сорт	Аспарагиновая кислота	Глутаминовая кислота	Оксипролин	Серин	Глицин	*Гистидин*	*Аргинин*	**Треонин**	Аланин	Тирозин	**Валин**	Пролин
Бройлер, % (n=5)	**1,69**	**2,81**	**0,00**	**0,87**	**0,87**	**0,58**	**1,00**	**1,26**	**1,33**	**0,78**	**0,84**	**0,54**
±станд. откл.	0,08	0,18	0,00	0,06	0,06	0,06	0,02	0,10	0,09	0,07	0,04	0,05
Перепёлка, % (n=5)	**1,81**	**2,96**	**0,00**	**0,92**	**0,92**	**0,64**	**1,08**	**1,13**	**1,71**	**0,81**	**0,91**	**0,62**
±станд. откл.	0,03	0,05	0,00	0,02	0,01	0,02	0,01	0,08	0,09	0,02	0,03	0,05
Перепёлка/ Бройлер ±%	6,8	5,2	0,0	5,5	5,7	**11,0**	8,1	**-10,3**	**27,8**	3,7	9,3	**13,5**
Достоверность (p)	**0,245**	0,699	1,000	0,699	0,699	**0,245**	**0,245**	**0,245**	**0,245**	0,699	**0,245**	**0,245**

Грудная мышца 2 сорт	**Изолейцин**	**Лейцин**	**Фенилаланин**	**Лизин**	**Метионин**	*Цистин+Цистеин*	**Триптофан**	Сумма незаменимых АК	Сумма заменимых АК	Триптофан/Пролин	Сумма АК с разветвленной боковой цепью	Сумма АК
Бройлер, % (n=5)	**0,87**	**1,38**	**0,72**	**1,74**	**0,66**	**0,10**	**0,24**	**7,71**	**9,81**	**0,45**	**3,08**	**18,30**
±станд. откл.	0,03	0,06	0,02	0,14	0,19	0,00	0,01	0,56	0,60	0,07	0,13	1,24
Перепёлка, % (n=5)	**0,98**	**1,59**	**0,84**	**1,85**	**0,77**	**0,11**	**0,24**	**8,32**	**10,76**	**0,39**	**3,49**	**19,90**
±станд. откл.	0,03	0,03	0,02	0,03	0,01	0,02	0,04	0,19	0,02	0,03	0,09	0,19
Перепёлка/ Бройлер ±%	**13,0**	**15,7**	**16,2**	6,2	**16,7**	9,6	-0,2	7,9	9,7	**-12,9**	**13,2**	8,7
Достоверность (p)	**0,245**	**0,245**	**0,245**	0,699	0,699	0,699	0,699	**0,245**	**0,245**	0,699	**0,245**	**0,245**

Таблица 3. Оценка аминокислотного скора грудных мышц цыплят-бройлеров и перепелов

Аминокислоты	Содержание незаменимых аминокислот в «эталонном» белке (FAO), мг/г	Грудная мышца цыплят-бройлеров 1 сорта, АС%	Грудная мышца перепелов 1 сорта, АС%	Грудная мышца цыплят-бройлеров 2 сорта, АС%	Грудная мышца перепелов 2 сорта, АС%
Изолейцин	40	25	28	22	25
Лейцин	70	26	29	20	23
Лизин	55	36	39	32	34
Метионин+Цистеин	35	27	26	22	25
Фенилаланин+Тирозин	60	28	32	25	28
Триптофан	10	42	37	24	24
Треонин	40	43	41	31	28
Валин	50	**19**	**22**	**17**	**18**
Сумма	360	29	31	24	26

Примечание по всем таблицам: Жирным выделены лимитирующие аминокислоты

При этом максимальной биологической ценностью обладают белки грудных мышц перепелов первого сорта. Однако нет существенной разницы между биологической ценностью белков грудных мышц перепелов и цыплят-бройлеров 1 сорта. Относительная разница отмечается только при сравнении аминокислотного скора белков грудных мышц между сортами, что указывает на лучшую обеспеченность птиц первой категории ключевыми нутриентами, но биологическая ценность грудных мышц перепелов сохраняется и у птиц второго сорта.

Наиболее оптимальное содержание незаменимых аминокислот с разветвленной боковой цепью в грудных мышцах перепелов обоих сортов может указывать на более сбалансированный рацион, покрывающий энергетические потребности птиц.

Одновременно с выше сказанным грудная мышца перепелов может рассматриваться как лучший источник аминокислот предшественников катехоламинов и гормонов тиреоидной функции, а именно тирозина и фенилаланина.

Высокий скор лизина в грудных мышцах перепелов обоих сортов может говорить о большем содержании коллагена в их составе, на что также указывает низкий скор триптофана.

Отсутствие существенной разницы в скоре серосодержащих аминокислот, которые в свою очередь, являются лимитирующими в кормлении птиц, указывает на хорошую обеспеченность рациона птиц этими ключевыми аминокислотами. При этом, если рассматривать питательную ценность белков для рациона человека, то лимитирующей незаменимой аминокислотой является валин вне зависимости от биологического вида и сорта тушек птиц.

Выводы

Суммируя всё вышеизложенное, можно утверждать, что грудные мышцы цыплят-бройлеров и перепелов первого сорта являют хорошим источником эссенциальных протеиногенных аминокислот, при том, что белки мышц перепелов являются лучшим источником незаменимых аминокислот, в том числе тех аминокислот, которые необходимы не только для образования белков человека, но и как предшественники регуляторных молекул.

В тоже время белки грудных мышц птиц второго сорта, являясь неплохим источником протеиногенных аминокислот, также не несут значимых межвидовых различий.

Список источников

1. *Livesey, G. (1987), Energy and protein requirements the 1985 report of the 1981 Joint FAO/WHO/ UNU Expert Consultation. Nutrition Bulletin, 12: 138-149. https://doi.org/10.1111/j.1467-3010.1987. tb00040.x*
2. *Baker D. H, and Han Y. Ideal protein and amino acid requirements of broiler chicks, Proc. Degussa Technical Symposium and California Nutrition Conference, 1994 b. p. 21-24.*
3. *Cobb – Vantress, 2003. Cobb Broiler Nutrition guide. Cobb – Vantress Inc. Siloam Springs. AR*
4. *Uzu, G. (1982) Limit of reduction of the protein level in broiler feeds. Poultry Science, 61: 1557-1558*
5. *Stevens, L. 1996. Avian biochemistry and molecular biology. Cambridge University Press. Stirling University, Scotland.*
6. *Микрюкова, О. С. Продуктивные качества перепелов в ООО «Прикамский перепел» / О. С. Микрюкова, Н. Н. Братчиков // Современное развитие зоотехнической науки и практики животноводства: материалы Региональной научно-практической конференции, посвященной 110-летию со дня рождения профессора А. П. Никольского, Пермь, 15 марта 2012 года / Пермская ГСХА. – Пермь: Пермская государственная сельскохозяйственная академия имени академика Д.Н. Прянишникова, 2012. – С. 52-55.*
7. *Басова, Е. А. Изменение питательности комбикормов при выращивании ремонтного молодняка перепелов / Е. А. Басова, О. А. Ядрищенская, С. А. Шпынова, Т. В. Селина // Приоритеты агропромышленного комплекса: научная дискуссия: Материалы международной научно-практической конференции, Петропавловск, 18 марта 2022 года. – Петропавловск: Некоммерческое акционерное общество «Северо-Казахстанский университет имени Манаша Козыбаева», 2022. – С. 49-53.*
8. *Лисунова, Л. Химический состав органов и мышц перепелов в разном возрасте / Л. Лисунова, В. Токарев, В. Ларин [и др.] // Птицеводство. – 2007. – № 9. – С. 47.*
9. *Беляева, М. В. Возможность коррекции иммунологического статуса животных с помощью повышения концентрации аминокислоты L-лизин в рационе / М. В. Беляева, А. В. Абрамов, Е. Н. Беспамятных // Молодежь и наука. – 2018. – № 3. – С. 2.*
10. *Donnik, I. M. Special Features of Complete Amino Acid Profile Formation of Porcine Organs when using Biologically Active Substances / I. M. Donnik, E. N. Bespamyatnykh, A. G. Isaeva [et al.] // International Journal of Advanced Biotechnology and Research. – 2018. – Vol. 9, No. 4. – P. 534-540.*
11. *Дудкина, Н. Н. Определение аминокислот в тканях и органах свиней методом обращенно-фазной высокоэффективной жидкостной хроматографии / Н. Н. Дудкина, Е. Н. Беспамятных, А. В. Лысов, П. О. Бусыгин // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2017. – № 3. – С. 171-173.*

References

1. *Livesey, G. (1987), Energy and protein requirements the 1985 report of the 1981 Joint FAO/WHO/ UNU Expert Consultation. Nutrition Bulletin, 12: 138-149. https://doi.org/10.1111/j.1467-3010.1987. tb00040.x*
2. *Baker D. H, and Han Y. Ideal protein and amino acid requirements of broiler chicks, Proc. Degussa Technical Symposium and California Nutrition Conference, 1994 b. p. 21-24.*
3. *Cobb – Vantress, 2003. Cobb Broiler Nutrition guide. Cobb – Vantress Inc. Siloam Springs. AR*
4. *Uzu, G. (1982) Limit of reduction of the protein level in broiler feeds. Poultry Science, 61: 1557-1558*
5. *Stevens, L. 1996. Avian biochemistry and molecular biology. Cambridge University Press. Stirling University, Scotland.*
6. *Mikryukova, O. S. Produktivny`e kachestva perepelov v OOO "Prikamskij perepel" / O. S. Mikryukova, N. N. Bratchikov // Sovremennoe razvitie zootexnicheskoj nauki i praktiki zhivotnovodstva: materialy` Regional`noj nauchno-prakticheskoj konferencii, posvyashhennoj 110-letiyu so dnya rozhdeniya professora A. P. Nikol`skogo, Perm`, 15 marta 2012 goda / Permskaya GSXA. – Perm`: Permskaya gosudarstvennaya sel`skoxozyajstvennaya akademiya imeni akademika D.N. Pryanishnikova, 2012. – S. 52-55.*
7. *Basova, E. A. Izmenenie pitatel`nosti kombikormov pri vy`rashhivanii remontnogo molodnyaka perepelov / E. A. Basova, O. A. Yadrishhenskaya, S. A. Shpy`nova, T. V. Selina // Prioritety` agropromy`shlennogo kompleksa: nauchnaya diskussiya: Materialy` mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, Petropavlovsk, 18 marta 2022 goda. – Petropavlovsk: Nekommercheskoe akcionernoe obshhestvo "Severo-Kazaxstanskij universitet imeni Manasha Kozy`baeva", 2022. – S. 49-53.*
8. *Lisunova, L. Ximicheskij sostav organov i my`shcz perepelov v raznom vozraste / L. Lisunova, V. Tokarev, V. Larin [i dr.] // Pticevodstvo. – 2007. – № 9. – S. 47.*
9. *Belyaeva, M. V. Vozmozhnost` korrekcii immunologicheskogo statusa zhivotny`x s pomoshh`yu povy`sheniya koncentracii aminokisloty` L-lizin v racione / M. V. Belyaeva, A. V. Abramov, E. N. Bespamyatny`x // Molodezh` i nauka. – 2018. – № 3. – S. 2.*
10. *Donnik, I. M. Special Features of Complete Amino Acid Profile Formation of Porcine Organs when using Biologically Active Substances / I. M. Donnik, E. N. Bespamyatnykh, A. G. Isaeva [et al.] // International Journal of Advanced Biotechnology and Research. – 2018. – Vol. 9, No. 4. – P. 534-540.*
11. *Dudkina, N. N. Opredelenie aminokislot v tkanyax i organax svinej metodom obrashhenno-faznoj vy`sokoe`ffektivnoj zhidkostnoj xromatografii / N. N. Dudkina, E. N. Bespamyatny`x, A. V. Ly`sov, P. O. Busy`gin // Voprosy` normativno-pravovogo regulirovaniya v veterinarii. – 2017. – № 3. – S. 171-173.*

Информация об авторах:

Кундрюкова Ульяна Ивановна – кандидат ветеринарных наук, доцент, доцент кафедры морфологии и экспертизы

Беспамятных Елисей Николаевич – кандидат биологических наук, доцент кафедры морфологии и экспертизы

Дроздова Людмила Ивановна – доктор ветеринарных наук, профессор, заведующая кафедрой морфологии и экспертизы

Исаева Альбина Геннадьевна – доктор биологических наук, профессор, кафедра инфекционных и незаразной патологии

Попова Надежда Юрьевна – ассистент кафедры морфологии

Information about the authors:
Ulyana Iv. Kundryukova – candidate of veterinary sciences, associate professor, associate professor of the department of morphology and expertise
Yelisey N. Bespamyatnykh – candidate of biological sciences, associate professor of the department of morphology and expertise
Lyudmila Iv. Drozdova – doctor of veterinary sciences, professor, head of the department of morphology and expertise
Albina G. Isaeva – doctor of biological sciences, professor, department of infectious and non-infectious pathology
Nadezhda Yu. Popova – assistant of the department of morphology

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 05.06.2023; одобрена после рецензирования 23.07.2023;
принята к публикации 25.08.2023.
The article was submitted 05.06.2023; approved after reviewing 23.07.2023;
accepted for publication 25.08.2023.

Иппология и ветеринария. 2023. № 3(49). С. 213-220.
Hippology and Veterinary Medicine. 2023;3(49):213-220.

САНИТАРИЯ, ГИГИЕНА, ЭКОЛОГИЯ, ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА

Научная статья
DOI: 10/52419/2225-1537/2023.3.213-220
УДК: 574:639.21

Влияние экологической ситуации бассейна реки Вилюй в Якутии на показатели качества промысловых рыб

Татаринова Зинаида Гавриловна[1], Попова Надежда Васильевна[2], Федоров Валерий Иннокентьевич[3], Нифонтов Константин Реворьевич[4]

[1, 2, 3, 4] Арктический государственный агротехнологический университет

[1] zina.tatarinova.2014@mail.ru https://orcid.org/0000-0002-9953-5771
[2] erel.popova@mail.ru https://orcid.org/0000-001-7826-2914
[3] vfedorov_09@mail.ru https://orcid.org/
[4] kosnif@yandex.ru https://orcid.org/0000-0002-3414-127X

Аннотация. Территория Якутии богата полезными ископаемыми и драгоценными металлами, промышленная добыча алмазов пополняет бюджет Республики Саха (Якутия). Но вместе с освоением природных месторождений расширяется негативное воздействие на окружающую среду, что в свою очередь увеличивает степень влияния на традиционное природопользование – охотничий и рыбный промысел, водные ресурсы, флору и фауну. Механическое нарушение почв в результате бурильных работ сопровождается изъятием земельных ресурсов, что наносит большой урон не только структуре почвы, но и лесному массиву. Аварийный сброс сточных вод, промышленных отходов в водоёмы оказывает неблагоприятное воздействие на рыбную фауну, ухудшается качество и снижается биомасса планктона, сокращаются места обитания нагула и нереста рыб. Антропогенное воздействие на природные экосистемы в следствие промышленного освоения территорий требует постоянного изучения биологии и экологии флоры и фауны. Река Вилюй издавна служила человеку, являясь источником воды и пищи. Река и озёра бассейна реки Вилюй богаты рыбой (осётр, таймень, ленок, нельма, язь, окунь, налим, елец, щука, тугунок, сорога, карась золотой, карась серебряный, ёрш, чир, сиг, ряпушка, гольян, вьюн, песчанка и др.). Но с началом промышленного освоения региона в середине прошлого века началось интенсивное изменение экологической обстановки, ныне беспокоящее общественность Якутии. Наиболее существенными негативно повлиявшими факторами явились: строительство гидроэлектростанции, добыча полезных ископаемых (алмазы, нефть, газ), аварийный сброс промышленных отходов, подземные ядерные взрывы. Плановое и грамотное освоение недр и их ресурсов, своевременно принятые меры при возникновении аварийных ситуаций, обезвреживание и утилизация промышленных отходов, постоян-

© Татаринова З. Г., Попова Н. В., Федоров В. И., 2023

ный мониторинг качества и безопасности растительных и животных ресурсов позволяют значительно снизить неблагоприятное воздействие на окружающую среду.

Для проведения ветеринарно-санитарной экспертизы образцы проб рыб добыты в реке Вилюй, в зоне промышленного освоения Вилюйского улуса Республики Саха (Якутия). Всего от партии отобрано по 5 экземпляров мороженых щук и тугуна, из каждого вида рыб составили объединённые пробы. Органолептические характеристики определены визуальным осмотром рыб после размораживания по показателям: внешний вид, запах, наличие посторонних примесей, наружных повреждений, состояние внутренних органов, бульон при пробе варки, вкус. С поверхности тушки и из глубины мышц определяли запах рыб. Методом неполного гельминтологического вскрытие изучили состояния внутренних органов рыб. Вкус и запах бульона мяса рыб определяли пробой варки. Количественное содержание тяжёлых металлов (кадмий, свинец) в пробах рыб определяли инверсионно-вольтамперометрическим методом на приборе анализаторе АВС-1.1. Хлорорганические пестициды гексахлорциклогексан ГХЦГ (альфа, бета, гамма-изомеры) и ДДТ и его метаболиты в пробах рыб исследовали методом хроматографии в тонком слое с применением пластин Силуфол US 254. Промышленное освоение природных недр приводит к антропогенному загрязнению окружающей среды, что в свою очередь неблагоприятно влияет на растительный, животный мир и здоровье населения, проживающего в данной местности. В статье изучено влияние окружающей среды на безопасность различных видов рыб, составляющих фауну реки Вилюй Республики Саха (Якутия). Проведены ветеринарно-санитарные исследования мороженных щуки и тугуна по органолептическим и химико-токсикологическим показателям в соответствии с требованиями Технического регламента ТР ЕАС «О безопасности рыбы и рыбной продукции» и стандартов на методы контроля. При химико-токсикологическом исследовании определяли соли тяжёлых металлов (кадмий, свинец), пестициды (ГХЦГ (альфа, бетта, гамма – изомеры), ДДТ и его изомеры). По результатам исследования установлено, во всех пробах рыб токсичные элементы (кадмий, свинец), пестициды, не превышают предельно допустимые уровни. Исследованные пробы рыб признаны доброкачественными и пригодны для употребления в пищу населению. Промышленное освоение недр в зоне бассейна реки Вилюй не повлияло на показатели качества и безопасности рыб.

Ключевые слова: экология, щука, тугун, безопасность, токсичные элементы, пестициды.

Для цитирования: Татаринова З. Г., Попова Н. В., Федоров В. И. Влияние экологической ситуации бассейна реки Вилюй Якутии на показатели качества промысловых рыб // Иппология и ветеринария. 2023. № 3(49). С. 213-220. https://doi.org/10.52419/2225-1537.2023.3.213-220.

SANITATION, HYGIENE, ECOLOGY, VETERINARY AND SANITARY EXAMINATION

Original article

Impact of the ecological situation in the Vilyuy river basin in Yakutia on quality indicators of commercial fish

Zinaida G. Tatarinova[1], Nadezhda V, Popova[2], Valery I. Fedorov[3], Konstantin R. Nifontov[4]

[1, 2, 3] Arctic State Agrotechnological University

[1] zina.tatarinova.2014@mail.ru https://orcid.org/0000-0002-9953-5771
[2] erel.popova@mail.ru https://orcid.org/0000-001-7826-2914
[3] info@agatu.ru https://orcid.org/

Abstract. The territory of Yakutia is rich in minerals and precious metals, industrial diamond mining makes up the budget not only of the Republic of Sakha (Yakutia).But along with the development of natural deposits, the negative impact on the environment is expanding, which in turn increases the degree of influence on traditional nature management – hunting and fishing, water resources, flora and fauna. Mechanical soil disturbance as a result of drilling operations is accompanied by the seizure of land resources, which causes great damage not only to the soil structure, but also to the forest area. Emergency discharge of wastewater, industrial waste into reservoirs has an adverse effect on fish fauna, the quality of plankton is deteriorating and the biomass of plankton is decreasing, the habitats of feeding and spawning of fish are reduced. Anthropogenic impact on natural ecosystems as a result of industrial development of territories requires constant study of biology and ecology of flora and fauna. The Vilyu River has long served man, being a source of water and food. The river and lakes of the Vilyu River basin are rich in fish (sturgeon, taimen, lenok, nelma, ide, perch, burbot, dace, pike, tugunok, soroga, golden carp, silver carp, ruff, chir, whitefish, grouse, minnow, loach, gerbil, etc.). But with the beginning of the industrial development of the region in the middle of the last century, an intensive change in the environmental situation began, now disturbing the public of Yakutia. The most significant negative factors were: construction of hydroelectric power plants, mining (diamond, oil, gas), emergency dumping of industrial waste, underground nuclear explosions. Planned and competent development of the subsoil and resources, timely measures taken in case of emergency situations, neutralization and disposal of industrial waste, constant monitoring of the quality and safety of plant and animal resources can significantly reduce the adverse impact on the environment. For veterinary and sanitary examination, samples of fish samples were extracted from the Vilyu River, in the zone of industrial development of the Vilyuisk ulus of the Republic of Sakha (Yakutia). In total, 5 samples of frozen pike and tugun were selected from the batch, combined samples were made from each type of fish. Organoleptic characteristics are determined by visual inspection of fish after defrosting according to the following indicators: appearance, smell, presence of foreign impurities, external damage, condition of internal organs, broth during cooking, taste. The smell of fish was detected from the surface of the carcass and from the depth of the muscles. By the method of incomplete helminthological autopsy, the conditions of the internal organs of fish were studied.

The taste and smell of fish meat broth were determined by the cooking breakdown. The quantitative content of heavy metals (cadmium, lead) in fish samples was determined by the inversion-voltammetric method on the ABC-1.1 analyzer device. Organochlorine pesticides hexachlorocyclohexane HCG (alpha, beta, gamma isomers) and DDT and its metabolites in fish samples were studied by chromatography in a thin layer using Silufol US 254 plates. Industrial development of natural resources leads to anthropogenic pollution of the environment, which in turn adversely affects the flora, fauna and public health, living in the area. The article examines the impact of the environment on the safety of various fish species that make up the fauna of the Vilyu River of the Republic of Sakha (Yakutia). Veterinary and sanitary studies of frozen pike and tugun were carried out according to organoleptic and chemical-toxicological indicators in accordance with the requirements of the Technical Regulations of the TR EAC "On the safety of fish and fish products" and standards for control methods. During chemical and toxicological examination, heavy metal salts (cadmium, lead), pesticides (HCG (alpha, betta, gamma isomers), DDT and its isomers) were determined. According to the results of the study, toxic elements (cadmium, lead), pesticides in all fish samples do not exceed the maximum permissible levels. The examined fish samples are recognized as benign and suitable for human consumption. Industrial development of subsurface resources in the area of the Vilyu River basin did not affect the quality and safety of fish.

Keywords: ecology, pike, tugun, safety, toxic elements, pesticides.

For citation: Tatarinova Z. G., Popova N. V, Fedorov V. I. Impact of the ecological situation in the Vilyuy river basin in Yakutia on quality indicators of commercial fish // Hippology and Veterinary Medicine. 2023;3(49):213-220. https://doi.org/10.52419/2225-1537.2023.3.213-220.

Введение

Территория Якутии богата полезными ископаемыми и драгоценными металлами, промышленная добыча алмазов пополняет бюджет Республики Саха (Якутия). Но вместе с освоением природных месторождений расширяется негативное воздействие на окружающую среду, что в свою очередь увеличивает степень влияния на традиционное природопользование – охотничий и рыбный промысел, водные ресурсы, флору и фауну.

Механическое нарушение почв в результате бурильных работ сопровождаются изъятием земельных ресурсов, что наносит большой урон не только структуре почвы, но и лесному массиву. Аварийный сброс сточных вод, промышленных отходов в водоёмы оказывает неблагоприятное воздействие на рыбную фауну, ухудшается качество и снижается биомасса планктона, сокращаются места обитания нагула и нереста рыб [1].

Антропогенное воздействие на природные экосистемы вследствие промышленного освоения территорий требует постоянного изучения биологии и экологии флоры и фауны [2].

Река Вилюй издавна служила человеку, являясь источником воды и пищи. Река Вилюй и озёра бассейна реки богаты рыбой (осётр, таймень, ленок, нельма, язь, окунь, налим, елец, щука, тугунок, сорога, карась золотой, карась серебряный, ёрш, чир, сиг, ряпушка, гольян, вьюн, песчанка и др.) [3]. Но с началом промышленного освоения региона в середине прошлого века началось интенсивное изменение экологической обстановки, ныне беспокоящее общественность Якутии. Наиболее существенными негативно повлиявшими факторами явились: строительство гидроэлектростанции, добыча полезных ископаемых (алмазы, нефть, газ), аварийный сброс промышленных отходов, подземные ядерные взрывы [4].

Плановое и грамотное освоение недр и ресурсов, своевременно принятые меры при возникновении аварийных ситуаций, обезвреживание и утилизация промышленных отходов, постоянный мониторинг качества и безопасности растительных и животных ресурсов, позволяют значительно снизить неблагоприятное воздействие на окружающую среду.

Материал и методы исследований

Для проведения ветеринарно-санитарной экспертизы образцы проб рыб добытые в реке Вилюй, в зоне промышленного освоения Вилюйского улуса Республики Саха (Якутия). Всего от партии отобрано по 5 экземпляров мороженых щук и тугуна, из каждого вида рыб составили объединённые пробы.

Органолептические характеристики определены визуальным осмотром рыб после размораживания по показателям: внешний вид, запах, наличие посторонних примесей, наружных повреждений, состояние внутренних органов, бульон при пробе варки, вкус. С поверхности тушки и из глубины мышц определяли запах рыб. Методом неполного гельминтологического вскрытия изучили состояния внутренних органов рыб. Вкус и запах бульона мяса рыб определяли пробой варки [5-6].

Количественное содержание тяжёлых металлов (кадмий, свинец) в пробах рыб определяли инверсионно-вольтамперометрическим методом на приборе анализаторе АВС-1.1 [7,8]. Хлорорганические пестициды гексахлорциклогексан ГХЦГ (альфа, бета, гамма-изомеры) и ДДТ и его метаболиты в пробах рыб исследовали методом хроматографии в тонком слое с применением пластин Силуфол US 254 [9].

Результаты исследований и их обсуждение

Органолептические исследования проб рыб исследованы на показатели свежести: внешний вид, запах, наличие посторонних примесей, наружных повреждений, состояние внутренних органов, бульон при пробе варки, вкус.

По результатам органолептических исследований объединённых проб щуки

Таблица 1 – Химико-токсикологические исследования мяса шуки и тугуна бассейна реки Вилюй

Показатели	НД на методы исследования	Значение по НД	Проба щуки п=5	Проба тугуна п=5
Кадмий, мг/кг, не более	ГОСТ 33824-2016	0,002 – 5,0	менее 0,002	менее 0,001
Свинец, мг/кг, не более	ГОСТ 30178 – 96	0,02 – 50,0	менее 0,02	менее 0,02
ГХЦГ (альфа, бетта, гамма – изомеры), мг/кг, не более	МУ по определению хлорорганических пестицидов воде, продуктах питания, кормах и табачных изделиях хроматографией в тонком слое	0,05 – 2,0	менее 0,05	менее 0,05
ДДТ и его изомеры, мг/кг, не более	МУ по определению хлорорганических пестицидов воде, продуктах питания, кормах и табачных изделиях хроматографией в тонком слое	0,05 – 2,0	менее 0,05	менее 0,05

и тугуна установлено: поверхность всех рыб чистая, окраска, свойственная видам рыб; без посторонних примесей и наружных повреждений; поверхность тушек щуки покрыта прозрачной слизью. Внутренние органы щук хорошо различимы, плотные, внутренние органы тугуна хорошо различимы, но менее плотные. Бульон при пробе варки всех проб мяса рыб прозрачный, на поверхности бульона щук большие блёстки жира с приятным запахом, бульон мяса тугуна со специфическим запахом на поверхности незначительное количество мелких блёсток жира.

Результаты химико-токсикологического исследования проб рыб на соли тяжёлых металлов (кадмий, свинец) и пестицидов (ГХЦГ (альфа, бета, гамма – изомеры), ДДТ и его изомеры) представлены в таблице 1.

По результатам химико-токсикологического исследования рыб на содержание тяжёлых металлов в мясе щук кадмий составляет менее 0,002 мг/кг, в мясе тугуна – менее 0,001 мг/кг, при предельно-допустимой концентрации от 0,002 до 5,0 мг/кг; свинец во всех пробах рыб составляет менее 0,02 мг/кг, при предельно-допустимой концентрации 0,02 – 50,0 мг/кг. Содержание пестицидов гексахлорана (ГХЦГ и его изомеры) в мясе шук и тугуна составило менее 0,02 мг/кг, при норме от 0,05 до 2,0 мг/кг, дихлордифенил трихлорметилметана (ДДТ и его изомеры) в мясе шук и тугуна составил менее 0,02 мг/кг, при норме от 0,05 до 2,0 мг/кг.

Выводы

По результатам органолептических исследований объединённых проб щуки и тугуна на показатели свежести: внешний вид, запах, наличие посторонних примесей, наружных повреждений, состояние внутренних органов, бульон при пробе варки, вкус установлено, пробы рыб относятся к категории доброкачественных рыб. Внутренние органы тугуна хорошо различимы, но менее плотные, что не является отклонением от показателей свежести. При химико-токсикологическом на содержание солей тяжёлых металлов установлено, содержание кадмия в мясе щук составляет менее 0,002 мг/кг, в мясе тугуна менее 0,001 мг/кг, при норме от 0,002 до 5,0 мг/кг, свинец во всех пробах рыб составляет менее 0,02 мг/кг, при предельно-допустимой концентрации 0,02 – 50,0 мг/кг.

Данные лабораторных исследований свидетельствуют о свежести и доброкачественности рыб. Постоянный мониторинг экологической ситуации в зоне освоения природоресурсной территории, своевременно принятые правительством республики и компанией АК «Алроса» меры по ликвидации последствий аварийного сброса промышленных отходов в реку Вилюй позволяют сохранить качество и безопасность рыбной фауны.

Список источников:

1. *Захарова, Ф. А. Экология и здоровье (по результатам исследований в Нюрбиском улусе») / Захарова, Ф. А., Петрова, П. Г. // Наука и техника в Якутии. – 2002. – № 2(3). – С. 57-60.*
2. *Попова, Н. В., Маркова, Л. Н. Тяжёлые металлы в мышечной ткани и органах промысловых рыб // Женщины и вызовы современности. Сборник статей Научно-практической конференции с международным участием. Министерство образования и науки Российской Федерации, СВФУ им. М. К. Аммосова, Общественная организация Лига «Женщины – Ученые Якутии», Академия наук Республики Саха (Якутия), Якутский филиал НОУ ВПО «Институт современного искусства». 2013. С. 231-234.*
3. *Попова, Н. В., Васильева, Ф. В. / Биологические показатели окуня речного из водоёмов бассейна реки Вилюй // Современные вопросы ветеринарии Республики Саха (Якутия) от 15.05.2020 г. Сборник материалов научно-методической конференции факультета ветеринарной медицины, посвященной 75-летию Победы в Великой Отечественной войне.*
4. *Пищевая и биологическая ценность пресноводных рыб рек Якутии: – Монография; [под ред. М. П. Неустроева]. – Новосибирск: Изд. АНС «СибАК», 2018. – 154 с.*
5. *Правила ветеринарно-санитарной экспертизы пресноводной рыбы и раков. (утв. 1988 г.)*
6. *Технический регламент Евразийского экономического союза ТР ЕАС «О безопасности рыбы и рыбной продукции» (ТР ЕАЭС 040/2016).*
7. *ГОСТ 30178-96 Сырье и продукты пищевые. Атомно-абсорбционный метод определения токсичных элементов. – Дата начала действия: 1998 – 01 – 01. – М.: Стандартинформ, 2010.*
8. *ГОСТ 33824-2016. Продукты пищевые и продовольственное сырье. Инверсионно-вольтамперометрический метод определения содержания токсичных элементов– Дата начала действия: 2017 – 07 – 01. – М.: Стандартинформ, 2016.*
9. *МУ по определению хлорорганических пестицидов в воде, продуктах питания, кормах и табачных изделиях хроматографией в тонком слое / Под ред. М. А. Клисенко.– М.: Колос, – 1983. – 304 с.*

References

1. *Zaxarova, F. A. E`kologiya i zdorov`e (po rezul`tatam issledovanij v Nyurbiskom uluse») / Zaxarova, F. A., Petrova, P. G. // Nauka i texnika v Yakutii. – 2002. – № 2(3). – S. 57-60.*
2. *Popova, N. V., Markova, L. N. Tyazhyoly`e metally` v my`shechnoj tkani i organax promy`slovy`x ry`b // Zhenshhiny` i vy`zovy` sovremennosti. Sbornik statej Nauchno-prakticheskoj konferencii s mezhdunarodny`m uchastiem. Ministerstvo obrazovaniya i nauki Rossijskoj Federacii, SVFU im. M. K. Ammosova, Obshhestvennaya organizaciya Liga «Zhenshhiny` – Ucheny`e Yakutii», Akademiya nauk Respubliki Saxa (Yakutiya), Yakutskij filial NOU VPO «Institut sovremennogo iskusstva». 2013. S. 231-234.*
3. *Popova, N. V., Vasil`eva, F. V. / Biologicheskie pokazateli okunya rechnogo iz vodoyomov bassejna reki Vilyuj // Sovremenny`e voprosy` veterinarii Respubliki Saxa (Yakutiya) ot 15.05.2020 g. Sbornik materialov nauchno-metodicheskoj konferencii fakul`teta veterinarnoj mediciny`, posvyashhennoj 75-letiyu Pobedy` v Velikoj Otechestvennoj vojne.*
4. *Pishhevaya i biologicheskaya cennost` presnovodny`x ry`b rek Yakutii: – Monografiya; [pod red. M. P. Neustroeva]. – Novosibirsk: Izd. ANS «SibAK», 2018. – 154 s.*
5. *Pravila veterinarno-sanitarnoj e`kspertizy` presnovodnoj ry`by` i rakov. (utv. 1988 g.)*
6. *Texnicheskij reglament Evrazijskogo e`konomicheskogo soyuza TR EAS «O bezopasnosti ry`by` i ry`bnoj produkcii" (TR EAE`S 040/2016).*
7. *GOST 30178-96 Sy`r`e i produkty` pishhevy`e.*

Atomno-absorbcionny`j metod opredeleniya toksichny`x e`lementov. – Data nachala dejstviya: 1998 – 01 – 01. – M.: Standartinform, 2010.

8. *GOST33824-2016.Produkty`pishhevy`eiprodovol`stvennoesy`r`e.Inversionno-vol`tamperometricheskij metod opredeleniya soderzhaniya toksichny`x e`lementov– Data nachala dejstviya: 2017 – 07 – 01. – M.: Standartinform, 2016.*
9. *MU po opredeleniyu xlororganicheskix pesticidov v vode, produktax pitaniya, kormax i tabachny`x izdeliyax xromatografiej v tonkom sloe / Pod red. M. A. Klisenko.– M.: Kolos, – 1983. – 304 s.*

Информация об авторах:
Татаринова Зинаида Гавриловна – кандидат ветеринарных наук, доцент
Попова Надежда Васильевна – кандидат биологических наук, доцент кафедры физиологии и экологии животных
Федоров Валерий Иннокентьевич – доктор ветеринарных наук, доцент
Нифонтов Константин Реворьевич – кандидат ветеринарных наук, доцент

Information about the authors:
Zinaida G. Tatarinova – candidate of veterinary sciences, associate professor
Nadezhda V, Popova – candidate of biological sciences, associate professor of the department of physiology and ecology of animals
Valery I. Fedorov – doctor of veterinary sciences, associate professor
Konstantin R. Nifontov – 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 30.06.2023; одобрена после рецензирования 23.07.2023;
принята к публикации 25.08.2023.
The article was submitted 30.06.2023; approved after reviewing 23.07.2023;
accepted for publication 25.08.2023.

Иппология и ветеринария. 2023. № 3(49). С. 221-226.
Hippology and Veterinary Medicine. 2023;3(49):221-226.

САНИТАРИЯ, ГИГИЕНА, ЭКОЛОГИЯ, ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА

Научная статья
DOI: 10/52419/2225-1537/2023.3.221-226
УДК 619:614.7:546.212

Ветеринарно-санитарная экспертиза качества воды общего и сельскохозяйственного назначения

Татаринова Зинаида Гавриловна[1], Платонов Терентий Афанасьевич[2], Слепцов Евгений Семёнович[3]

[1, 2] Арктический государственный агротехнологический университет
[3] Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М. Г. Сафронова

[1] zina.tatarinova.2014@mail.ru https://orcid.org/0000-0002-9953-5771
[2] platonof74@mail.ru https://orcid.org/0000-0002-2655-4031
[3] evgeniycemenovic@mail.ru https://orcid.org/0000-0002-7478-9011

Аннотация. Животноводческие предприятия и частный сектор в населённых пунктах для поения животных и птиц в основном используют воду открытых водоёмов – озёра, реки и т. д., которые часто являются источником паразитарных заболеваний. Инвазионные болезни причиняют немалый экономический ущерб животноводству и птицеводству вследствии гибели больных животных, количественного и качественного снижения их продуктивности, а также затрат на лечение и организацию профилактических мероприятий. Они снижают устойчивость организма к возбудителям многих инфекций, особенно среди молодняка сельскохозяйственных животных и птиц. Вода является основным фактором передачи. Цисты устойчивы к хлорированию, погибают только при кипячении или фильтровании. Цисты лямблий сохраняются в лужах, талом снеге, в водоёмах до трёх месяцев; в сточной воде —пять месяцев, лямблий обнаруживают и в водопроводной воде. Для инвазии достаточно попадания на слизистую желудочно-кишечного тракта минимального количества паразитов. Балантидиоз – протозойное заболевание свиней, характеризуется поражением слизистой толстого кишечника, в результате чего развиваются поносы, истощение, ведущие к гибели животного. Взрослые больные животные, не имеющие никаких признаков болезни, выделяют часто цисты, которые сохраняются во внешней среде от трёх месяцев до одного года, в почве выгульных двориков – до 244 суток, в моче – 10 суток. Источником заражения тениаринхозом является не только употребление в пищу мяса крупного рогатого скота без проведения должной термической обработки, но и заглатывание инвазивных яиц паразита вместе с водой. Несмотря на то, что водопроводная вода, централизованно поступающая в жилые и административные здания, проходит мно-

© Татаринова З. Г., Платонов Т. А., Слепцов Е. С., 2023

гоступенчатую очистку в городских очистных сооружениях, в воде может помимо микроорганизмов присутствовать повышенный уровень содержания солей тяжёлых металлов, а также и паразиты, личинки, яйца гельминтов, цисты простейших (лямблий, балантидий т. д.), являющиеся возбудителями паразитарных заболеваний как среди людей, так и среди животных. Одним из методов паразитологического исследования качества воды открытых водоёмов является применение насоса вакуумной фильтрации «ПВФ-142 Б» с аналитическими трековыми мембранами (АТМ). Оборудование может применяться и для проведения паразитологических исследований очищенной бутилированной и питьевой воды централизованного водоснабжения. Многоступенчатая очистка городских очистных сооружений в целях водоснабжения населения и сельскохозяйственных предприятий не всегда обеспечивает должный уровень качества воды, в которой могут оставаться не только различные бактерии, такие как иерсинии, стафилококки, патогенные виды кишечной палочки и т. д., но и гельминты, личинки, яйца гельминтов, цисты простейших (лямблий, балантидий т. д.). Нами проведены паразитологические исследования воды централизованного водоснабжения города Якутска и бутилированной очищенной воды ООО «Арктика» Республики Саха (Якутия). При исследовании проб воды с применением насоса вакуумной фильтрации «ПВФ-142 Б» личинки, яйца гельминтов, цисты не обнаружены. Исследованные пробы воды пригодны как для водоснабжения населению, так для поения животных и птиц. Исследованная вода отвечает санитарно-эпидемиологическим нормам.

Ключевые слова: качество воды, паразитология, экспертиза, инвазии.

Для цитирования: Татаринова З. Г., Платонов Т. А., Слепцов Е. С. Ветеринарно-санитарная экспертиза качества воды общего и сельскохозяйственного назначения // Иппология и ветеринария. 2023. № 3(49). С. 221-226. https://doi.org/10.52419/2225-1537.2023.3.221-226.

SANITATION, HYGIENE, ECOLOGY, VETERINARY AND SANITARY EXAMINATION

Original article

Veterinary and sanitary examination of water quality for general and agricultural purpose

Tatarinova Zinaida Gavrilovna[1], Platonov Terenty Afanasyevich[2], Sleptsov Evgeniy Semyonovich[3]

[1, 2] Arctic State Agrotechnological University
[3] Yakutsk Research Institute of Agriculture named after M. G. Safronov

[1] zina.tatarinova.2014@mail.ru https://orcid.org/0000-0002-9953-5771
[2] platonof74@mail.ru https://orcid.org/0000-0002-2655-4031
[3] evgeniycemenovic@mail.ru https://orcid.org/0000-0002-7478-9011

Abstract. Livestock enterprises and the private sector in settlements mainly use water from open reservoirs for watering animals and birds – lakes, rivers, etc., which are often a source of parasitic diseases. Invasive diseases cause considerable economic damage to animal husbandry and poultry farming due to the death of sick animals, a quantitative and qualitative decrease in their productivity, as well as the cost of treatment and organization of preventive measures. They reduce the body's resistance to pathogens of many infections, especially among young farm animals and birds. Water is the main factor of transmission, cysts are resistant to chlorination, die only when boiled or filtered. Giardia cysts persist in puddles, snowmelt, in reservoirs for up to three months; in wastewater for five months, giardia are also found in tap water. For invasion, it is enough to get a minimum number of parasites on the mucous membrane of the gastrointestinal tract. Balantidiosis, a protozoal disease of pigs, is characterized by damage to the mucous membrane of the large intestine, resulting in diarrhea, exhaustion, leading to the death of the animal. Adult sick animals that do not have any signs of the disease often secrete cysts that persist in the external environment from three months to one year in the soil of walking yards – up to 244 days, in urine – 10 days. The source of infection with teniarynchosis is not only the consumption of cattle meat without proper heat treatment, but also the ingestion of invasive parasite eggs together with water. Despite the fact that tap water centrally supplied to residential and administrative buildings undergoes multi-stage purification in urban sewage treatment plants, the water may contain not only microorganisms, an increased level of heavy metal salts, but also parasites, larvae, helminth eggs, protozoan cysts (giardia, balantidium, etc.), which are causative agents of parasitic diseases both among people and among animals. One of the methods of parasitological investigation of the water quality of open reservoirs is the use of a vacuum filtration pump "PVF-142 B" with analytical track membranes (ATM). The equipment can also be used for conducting parasitological studies of purified, bottled and untreated drinking water of centralized water supply. Multi-stage cleaning of urban sewage treatment plants for the purpose of water supply to the population and agricultural enterprises does not always provide an adequate level of water purification, which may contain not only various bacteria, such as yersinia, staphylococci, pathogenic types of E. coli, etc., but also helminths, larvae, helminth eggs, protozoan cysts (giardia, balantidium, etc.). We conducted parasitological studies of the centralized water supply of the city of Yakutsk and bottled purified water of LLC "Arctic" of the Republic of Sakha (Yakutia). When examining water samples using the PVF-142 B vacuum filtration pump, larvae, helminth eggs, and cysts were not detected. The studied water samples are suitable for use both for water supply to the population and for watering animals and birds. The tested water meets sanitary and epidemiological standards.

Keywords: water quality, parasitology, expertise, invasions.

For citation: Tatarinova Z. G., Platonov T. A., Sleptsov E. S. Veterinary and sanitary examination of water quality for general and agricultural purpose // Hippology and Veterinary Medicine. 2023;3(49):221-226. https://doi.org/10.52419/2225-1537.2023.3.221-226.

Введение

Животноводческие предприятия и частный сектор в населённых пунктах для поения животных и птиц используют в основном воду открытых водоёмов – озёра, реки и т. д., которые часто являются источником паразитарных заболеваний. Инвазионные болезни причиняют немалый экономический ущерб животноводству и птицеводству вследствии гибели больных животных, количественного и качественного снижения их продуктив-

ности, а также затрат на лечение и организацию профилактических мероприятий. Они снижают устойчивость организма к возбудителям многих инфекций, особенно среди молодняка сельскохозяйственных животных и птиц. Вода является основным фактором передачи паразитарных заболеваний. Цисты устойчивы к хлорированию, погибают только при кипячении или фильтровании. Цисты лямблий сохраняются в лужах, талом снеге, в водоёмах – до трёх месяцев; в сточной воде – пять месяцев, лямблий обнаруживают и в водопроводной воде. Для инвазии достаточно попадания на слизистую желудочно-кишечного тракта минимального количества паразитов.

Балантидиоз, протозойное заболевание свиней, характеризуется поражением слизистой толстого кишечника, в результате чего развиваются поносы, истощение, ведущие к гибели животного. Взрослые больные животные, не имеющие никаких признаков болезни, часто выделяют цисты, которые сохраняются во внешней среде от трёх месяцев до одного года, в почве выгульных двориков – до 244 суток, в моче – 10 суток.

Источником заражения тениаринхозом является не только употребление в пищу мяса крупного рогатого скота без проведения должной термической обработки, но и заглатывание инвазивных яиц паразита вместе с водой. Несмотря на то, что водопроводная вода, централизованно поступающая в жилые и административные здания, проходит многоступенчатую очистку в городских очистных сооружения в воде могут присутствовать не только микроорганизмы, но и паразиты, личинки, яйца гельминтов, цисты простейших (лямблий, балантидий т. д.), являющиеся возбудителями паразитарных заболеваний как среди людей, так и среди животных, а также повышенный уровень содержания содержания солей тяжёлых металлов [1-4].

Контроль качества воды открытых водоёмов, системы централизованного водоснабжения, бутилированной воды с применением насоса вакуумной фильтрации «ПВФ-142 Б» является одним из методов обнаружения возбудителей паразитарных заболеваний.

Материал и методы исследований

Для проведения паразитологических исследований отобраны по три пробы воды из системы централизованного водоснабжения административного здания города Якутска и бутилированной очищенной воды ООО «Арктика» (г. Якутск). Исследования проведены на кафедре ветеринарно-санитарной экспертизы и гигиены факультета ветеринарной медицины ФГБОУ ВО «Арктический государственный агротехнологический университет».

Исследования проведены в соответствии с методическими указаниями МУК 4.2.2314-08 «Методы санитарно-паразитологического анализа воды» и МУК 4.2.2661-10 «Методы санитарно-паразитологических исследований».

Отобранную для паразитологического исследования воду фильтровали под давлением через аналитическую трековую мембрану размером пор 2,5 мкм, установленную на фритту насоса вакуумной фильтрации «ПВФ-142 Б».

Препараты с трековой мембраной после окраски 1% раствором Люголя изучали под микроскопом с увеличение на 10-х, 40-х, 100-х [5-7].

Результаты исследований и их обсуждение

По результатам паразитологического исследования установлено: в питьевой очищенной бутилованной воде ООО «Арктика» (г. Якутск) паразиты, яйца гельминтов, цисты простейших не обнаружены; централизованная, водопроводная вода незначительно загрязнена включениями растительного происхождения, песка. Исследованные пробы воды соответствуют требованиям санитарных правил в части паразитарной чистоты и данная вода может быть использована в качестве питьевой для населения.

Выводы

Применение прибора вакуумной фильтрации «ПВФ-142 Б» с использованием аналитических трековых мембран позволяет определять паразитарную чистоту не только водопроводной воды, очищенной питьевой, но также воды открытых водоёмов.

Библиографический список

1. *Литфуллин, М. Х. Ветеринарная гельминтология. Учебное пособие. «Лань», 2011.*
2. *Рахманин, Ю. А., Михайлова, Р. И., Романенко, Н. А. Состояние паразитологии питьевой воды на рубеже XXI века // Мед. паразитология и паразитарные болезни-2001. -№ 4. -С. 8-13.*
3. *Коколова, Л. М., Платонов, Т. А., Верховцева, Л. А., Григорьева, Л. А. Роль паразитарных болезней в патологии человека // Российский паразитологический журнал, 2013. -№ 2. С.43-47.*
4. *Паразитарные болезни человека (протозоозы и гельминтозы): Руководство для врачей / Под ред. В. П. Сергиева, Ю. В. Лобзина. С. С. Козлова. – СПб.: Фолиант, 2006. – 592 с.*
5. *Бочкарев, И. И., Андреева, М. В. и др. Атлас паразитов животных Якутии. Якутск, 2009.*
6. *Методическими указаниями МУК 4.2.2314-08 «Методы санитарно-паразитологического анализа воды».*
7. *Методическими указаниями МУК 4.2.2661-10 «Методы санитарно-паразитологических исследований».*

References

1. *Litfullin, M. X. Veterinarnaya gel`mintologiya. Uchebnoe posobie. "Lan`", 2011.*
2. *Raxmanin, Yu. A., Mixajlova, R. I., Romanenko, N. A. Sostoyanie parazitologii pit`evoj vody` na rubezhe XXI veka // Med. parazitologiya i parazitarny`e bolezni-2001. -№ 4. -S. 8-13.*
3. *Kokolova, L. M., Platonov, T. A., Verxovceva, L. A., Grigor`eva, L. A. Rol` parazitarny`x boleznej v patologii cheloveka // Rossijskij parazitologicheskij zhurnal, 2013. -№ 2. S.43-47.*
4. *Parazitarny`e bolezni cheloveka (protozoozy` i gel`mintozy`): Rukovodstvo dlya vrachej / Pod red. V. P. Sergieva, Yu. V. Lobzina. S. S. Kozlova. – SPb.: Foliant, 2006. – 592 s.*
5. *Bochkarev, I. I., Andreeva, M. V. i dr. Atlas parazitov zhivotny`x Yakutii. Yakutsk, 2009.*
6. *Metodicheskimi ukazaniyami MUK 4.2.2314-08 «Metody` sanitarno-parazitologicheskogo analiza vody`».*
7. *Metodicheskimi ukazaniyami MUK 4.2.2661-10 "Metody` sanitarno-parazitologicheskix issledovanij".*

Информация об авторах:
Татаринова Зинаида Гавриловна – кандидат ветеринарных наук, доцент
Платонов Терентий Афанасьевич – кандидат биологических наук, доцент
Слепцов Евгений Семёнович – доктор ветеринарных наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории оленеводства и традиционных отраслей

Information about the authors:
Zinaida G. Tatarinova – candidate of veterinary sciences, associate professor
Platonov Terenty Afanasyevich – candidate of biological sciences, associate professor
Sleptsov Evgeniy Semyonovich – doctor of veterinary sciences, professor, chief researcher of the laboratory of reindeer husbandry and traditional industries

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 30.06.2023; одобрена после рецензирования .23.07.2023;
принята к публикации 25.08.2023.
The article was submitted 30.06.2023; approved after reviewing 23.07.2023;
accepted for publication 25.08.2023.

Иппология и ветеринария. 2023. № 3(49). С. 227-235.
Hippology and Veterinary Medicine. 2023;3(49):227-235.

ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ПРОДУКЦИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА

Научная статья
DOI: 10/52419/2225-1537/2023.3.227-235
УДК 636.082.1

Влияние уровня кормления на физиологическое состояние и показатели крови служебных собак

Попцова Ольга Сергеевна[1], Шеремета Татьяна Владимировна[2]

[1, 2] Пермский институт Федеральной службы исполнения наказаний

[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. Вопросы кормления служебных собак остаются особенно актуальными, поскольку позволяют обеспечить высокую работоспособность и здоровье животных. Рацион служебных собак должен полностью соответствовать потребностям организма по питательности и восполнять затраты энергии, необходимые для нормальной жизнедеятельности и выполнения рабочих функций. Потребность служебных собак в питательных веществах зависит от целого комплекса факторов, среди которых наибольшее значение в условиях служебной обстановки, помимо наследственных, будут иметь возраст, живая масса, физиологическое состояние, уровень работы и условия содержания и кормления. У взрослых собак потребность в энергии изменяется в зависимости от размера животного, «чем меньше собака, тем интенсивнее протекают у неё процессы теплоотдачи и тем больше калорий требуется ей для обеспечения нормальной жизнедеятельности». В статье изучено влияние основанного на сухом полнорационном корме рациона на живую массу и морфо-биологические показатели крови служебных собак. Полученные данные свидетельствуют о том, что рацион, скармливаемый служебным собакам, не сбалансирован по ряду важных показателей и в установленных нормах дачи не удовлетворяет потребности служебных собак по содержанию сырого протеина на 7,7%, сырой клетчатки – на 43,8%, БЭВ – на 11,17%, кальция – на 3,28%, фосфора – на 4,84%. Количество сырого жира было выше суточной потребности на 90,66%. По мнению авторов, недостаточная питательность корма вызывает снижение живой массы у служебных собак, активно использующихся в служебной деятельности зимой и в осенне-весенний период.

Ключевые слова: немецкая овчарка, кормление служебных собак, живая масса, морфологические показатели, биохимические показатели.

Для цитирования: Попцова О. С., Шеремета Т. В. Влияние уровня кормления на физиологическое состояние и показатели крови служебных собак // Иппология и ветеринария. 2023. № 3(49). С. 227-235. https://doi.org/10.52419/2225-1537.2023.3.227-235.

© Попцова, О. С. Шеремета, Т. В., 2023

ANIMAL HUSBANDRY, FEEDING, ANIMAL PRODUCTS

Original article

The effect of the feeding level on the physiological state and blood parameters of service dogs

Olga S. Poptsova[1], Tatyana Vl. Sheremeta[2]

[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 issues of feeding service dogs remain particularly relevant, since they allow for high performance and animal health. The diet of service dogs should fully meet the nutritional needs of the body and make up for the energy costs necessary for normal life and performance of work functions. The need of service dogs for nutrients depends on a whole complex of factors, among which age, body weight, physiological condition, level of work and conditions of maintenance and feeding will be of the greatest importance in the conditions of the service environment, in addition to hereditary ones. In adult dogs, the need for energy varies depending on the size of the animal, "the smaller the dog, the more intense its heat transfer processes are and the more calories it needs to ensure normal functioning". The article studied the effect of feeding a diet based on dry complete food on the live weight and morpho-biological blood parameters of service dogs. The data obtained indicate that the diet fed to service dogs is not balanced in a number of important indicators and does not meet the needs of service dogs in terms of the content of crude protein by 7.7%, crude fiber by 43.8%, BEV – by 11.17%, calcium – by 3.28%, phosphorus – by 4.84%. The amount of crude fat was higher than the daily requirement by 90.66%. According to the authors, insufficient nutritional value of the feed causes a decrease in body weight in service dogs, which are actively used in service activities in winter and in the autumn-spring period.

Keywords: german shepherd, feeding service dogs, live weight, morphological indicators, biochemical indicators.

For citation: Poptsova O. S., Sheremeta T. V. The effect of the feeding level on the physiological state and blood parameters of service dogs // Hippology and Veterinary Medicine. 2023;3(49):227-235. https://doi.org/10.52419/2225-1537.2023.3.227-235.

Введение

Вопросы кормления служебных собак остаются особенно актуальными, поскольку позволяют обеспечить высокую работоспособность и здоровье животных. Рацион служебных собак должен полностью соответствовать потребностям организма по питательности и восполнять затраты энергии, необходимые для нормальной жизнедеятельности и выполнения рабочих функций.

Потребность служебных собак в питательных веществах зависит от целого комплекса факторов, среди которых наибольшее значение в условиях служебной обстановки, помимо наследственных, будут иметь возраст, живая масса, физиологическое состояние, тип ВНД, уровень работы и условия содержания и кормления [2, 5, 8, 10].

У взрослых собак потребность в энергии изменяется в зависимости от размера животного, «чем меньше собака, тем интенсивнее протекают у неё процессы теплоотдачи и тем больше калорий требуется ей для обеспечения нормальной жизнедеятельности» [3, 5].

По данным Буркова В.И. (2002), Качалковой Т.В. (2002), Шалабота Н. Е. (2010), Хохрина С.Н. (2014), Сычевой Л.В. (2016), если собакам массой до 5 кг требуется в среднем 460 кДж, а собакам с массой тела до 10 кг – 350, то животным средних размеров от 10 до 20 кг необходимо 290, а представителям крупных пород, с массой тела от 20 кг и выше достаточно 250-220 кДж обменной энергии [1, 3, 4, 10].

Условия содержания служебных собак, приближенные к естественным, предполагают увеличение затрат энергии в холодное время года и снижение в тёплый период. По некоторым данным, колебания в суточной энергетической потребности у служебных собак в различные сезоны года могут достигать 15-30% [3, 9, 10]. Для собак, используемых в работе, количество затрачиваемой энергии зависит от их натренированности, индивидуальных свойств породы, телосложения, конституции и некоторых других факторов [4, 7, 10].

Ряд исследователей отмечает, что длительное кормление служебных собак рационом, не сбалансированным по содержанию основных питательных веществ (белков, жиров, углеводов, витаминов и минеральных веществ) негативно влияет на работоспособность и здоровье служебных животных, ухудшается внешний вид собак, снижается воспроизводительная функция [2, 3, 4, 7]. В целом, низкий уровень кормления служебных собак напрямую влияет на качество выполнения служебных обязанностей, в связи с чем, изучение данного аспекта является актуальным.

На современном этапе развития отрасли собаководства, в том числе служебного, для организации кормления собак многими исследователями рекомендуется использовать полнорационные сухие корма, как одно из условий выращивания физиологически здоровых собак [3, 6, 7]. Учитывая разнообразие представленных на рынке кормовых продуктов для собак, особенности содержания и организацию кормления служебных собак в силовых структурах, представляется актуальным исследовать влияние скармливания одного из наиболее часто используемого в кинологической службе ФСИН России сухого полнорационного корма марки «Statera».

Цель работы – изучить влияние уровня кормления на физиологическое состояние и показатели крови служебных собак в подразделениях ФСИН России.

В соответствии с определённой целью решали следующие задачи: изучить технологию кормления служебных собак; проанализировать живую массу взрослых собак породы немецкая овчарка; изучить морфологические и биохимические показатели крови взрослых служебных собак.

Материал и методы исследования

В исследовании были задействованы служебные собаки породы немецкая овчарка, возраст в пределах 2-4 лет, физиологически зрелые, в рабочей кондиции, по результатам диспансеризации – клинически здоровые. Исследуемые животные содержались в одинаковых условиях, регламентируемых ведомственными нормативными актами в пяти ведомственных учреждениях ФСИН России. От каждого подразделения исследовались по 10 голов служебных собак, общее количество собак составило 50 голов. Все исследуемые собаки содержались на рационах с использованием сухого корма марки «Statera».

Для определения питательности корма использовали данные химического анализа, проведённого лабораторией ГБУВК «Пермский ВДЦ». Согласно общепринятым методикам сухое вещество в корме определяли путём высушивания пробы корма в сушильном шкафу (ГОСТ 31640-2012); количество сырой золы – сжиганием по ГОСТ 26226-95; сырой

жир – путём экстрагирования по ГОСТ 13496.15-97; сырую клетчатку – методом промежуточной фильтрации по ГОСТ 31675-2012; количество азота и сырого протеина определяли по методу Кьельдаля; кальций и фосфор определяли на фотоэлектроколориметре марки ФЭК-М.

Во время эксперимента фиксировали изменение живой массы служебных собак путём взвешивания на электронных весах марки МП 300 ВДА Ф-3 «Красная армия Т авто».

Для общего и биохимического анализа у собак перед утренним кормлением брали кровь из передней подкожной вены плеча. Анализ проводился в в ГБУВК «Пермский ветеринарный диагностический центр», г. Пермь.

Общий анализ крови проводили в камере Горяева, определяли следующие форменные элементы: величину гематокрита, содержание эритроцитов, количество лейкоцитов, тромбоцитов. Количество гемоглобина устанавливали гемометром.

Биохимический анализ крови проводили по общепринятым методикам, определяли общий белок, мочевину, билирубин, креатинин, глюкозу, холестерин, содержание кальция и фосфора.

Экспериментальные данные обрабатывали методом статистического анализа по методике Н.А. Плохинского с использованием программного обеспечения Microsoft Excel.

Результаты исследования и их обсуждение

Анализ технологии содержания и кормления служебных собак показал соответствие применяемого способа содержания животных требованиям ведомственных нормативных документов во всех исследуемых учреждениях.

Служебные собаки содержатся групповым способом на общей территории, ограждённой по периметру специальным ограждением, имеющим защиту от подкопов и перелазания. На входе в городок установлен дезинфекционный барьер, размер которого не позволяет обойти или перешагнуть его.

Животные содержатся в капитальных павильонах с односторонним выходом в направлении на юго-восток для обеспечения животных максимальным количеством солнечного света. Между павильонами бетонированная площадка с собаковязами и канализационными стоками. Территория городка обильно озеленена деревьями хвойных и лиственных пород: сосной, вязом, берёзой, тренировочные площадки имеют естественное травянистое покрытие, которое регулярно выкашивается и обрабатывается от клещей.

Городок обеспечен автомобильными подъездными путями, что облегчает вывоз отходов и подвоз корма и подстилки. Площадка для сбора фекалий и бытового мусора находится на удалении и имеет сплошное ограждение, мусорные баки снабжены крышками.

Павильоны для собак состоят из индивидуальных вольеров, в которых размещаются служебные собаки обоих полов отдельно друг от друга с учётом поведения.

Технология кормления предполагает использование для кормления взрослых собак полнорационного сбалансированного корма для взрослых собак всех пород марки «Statera». Корм относится к продуктам «премиум» класса. Сухой корм «Statera» представляет собой плоские округлые гранулы коричневого цвета со средним размером 11 мм. Гранулы имеют запах мяса, на ощупь сухие, не оставляют жирного следа. Основу корма составляет сушеное мясо: индейка – не менее 25%, говядина – 7%, гидролизованные мясо и субпродукты (печень) ягненка – 4%, кукуруза, животный жир (источник Омега-6), белый рис, пшеница, натуральные волокна зерновых культур (источник клетчатки), овёс, рыбий жир лососевых пород (источник жирных кислот Омега-3/Омега-6), сушёная морковь (источник витамина А), сушёное яблоко (источник железа), сушёный цукини (источник витамина С), экстракт Юкки Шидигера, витаминно-минеральный комплекс, комплекс пробиотиков, сушёный цикорий (натуральный источник пребиотика инулин), маннанолигосахариды, бета-глюканы из клеточных стенок дрожжей, сушёная люцерна, а также производитель указал в составе технологические добавки в виде антиоксидантов, не уточняя их наименование.

Питательность корма обеспечивают следующие показатели: «влага 10%, сырой протеин 26%, сырой жир 17%, сырая клетчатка 3%, сырая зола 8%, кальций 1,5%, фосфор 1%, лизин 1,5%, триптофан 0,2%, метионина и цистина 0,7%, натрий 0,06%, хлориды 0,09%, обменная энергия – 3620 ккал/кг. Корм предназначен для скармливания собакам средних пород с живой массой от 10 до 30 кг с рекомендуемой суточной нормой 190-340 г.

В кинологической службе ФСИН России суточная норма кормления взрослых собак не зависит от рекомендаций производителя сухого корма и составляет 600 г сухого корма в сутки, согласно приказу № 330.

Корм собакам выдают два раза в день по 300 г в замоченном тёплой водой виде. Температура воды около 45-50 градусов, время замачивания 15-20 минут. Первое кормление в 07.00-08.00 за час до выхода на службу, второе кормление в 17.00-18.00. Собак, возвращающихся со службы, кормят через полчаса после возвращения.

Выдача корма производится в алюминиевых кормушках объёмом 3,5 литра. Поение служебных собак осуществляется водой питьевого качества, вода находит-

Таблица 1 – Результаты анализа сухого корма

показатель	Сухой корм «Statera»	
	по данным производителя	данные лабораторного анализа
Энергетическая ценность, ккал/100 г	362,0	369,83
Влажность, %	10,0	8,0
Сырой протеин, %	26,0	26,91
Сырой жир, %	17,0	14,3
Сырая клетчатка, %	3	2,8
БЭВ, %	46	45,79
Сырая зола, %	8	8,2
Кальций, %	1,5	1,28
Фосфор, %	1,0	1,01

Таблица 2 – Показатели рациона исследуемых групп собак

Показатель	Суточная потребность (по Хохрину С.Н, 2014)	Содержалось в рационе
Сырой протеин, г	175,00	161,46
Сырой жир, г	45,00	85,8
Сырая клетчатка, г	31,00	17,4
БЭВ, г	316,00	280,70
Кальций, г	7,92	7,66
Фосфор, г	6,60	6,28
Зола, г	28,71	40,08
Сухое вещество, г	532,71	552,0
Валовая энергия, кДж	8629,75	9270,07

Таблица 3 – Динамика показателей средней живой массы исследуемых групп собак, кг

Кинологическое подразделение	Период исследования			
	Живая масса, кг			
	сентябрь	декабрь	март	июнь
Учреждение 1	29,5	29,4	28,7	30,2
Учреждение 2	28,7	27,8	27,2	29,6
Учреждение 3	30,7	30,5	30,4	31,2
Учреждение 4	27,6	27,2	26,6	27,9
Учреждение 5	31,3	30,3	29,4	35,3
Среднее значение	29,56±0,24	29,04±0,66	28,46±0,42	30,84±0,36
Нормативный показатель по стандарту породы	22-32 суки 30-40 кобели			

ся в поилках постоянно, в зимнее время в поилки кладут чистый снег.

В период исследований был проведён зоотехнический анализ качественного состава сухого корма «Statera» с целью проверки его соответствия физиологическим потребностям собак.

Полученные данные указывают на то, что содержание в исследуемом корме таких важных питательных веществ как сырой протеин выше, чем заявлено производителем на 0,91%; сырой жир ниже на 2,7%, кальций – на 0,22%; фосфор – превышает на 0,01%, но установленная разница незначительна.

Согласно требований приказа ФСИН России № 330, рекомендуемая суточная норма скармливания сухого корма составляет 600 граммов, в таблице 2 приведены сравнительные данные о соответствии содержания питательных веществ в рационе рекомендуемой суточной потребности (таблица 2).

Анализ данных таблицы показал, что в составе скармливаемого рациона количество сырого протеина ниже суточной потребности на 7,7%, сырой клетчатки меньше на 43,8%, БЭВ на 11,17%, кальция на 3,28%, фосфора – 4,84%. Количество сырого жира было выше суточной потребности на 90,66%. Показатель валовой энергии рациона в итоге был выше суточной потребности на 7,41%.

Установленный дефицит питательных веществ, макроэлементов и валовой энергии в рационе служебных собак может вызвать ухудшение состояния здоровья, негативно повлиять на работоспособность и качество выполняемой работы. Превышение валовой энергии обеспечивается за счёт высокого содержания жира в корме.

Для получения сведений об эффективности скармливаемого рациона проводилось взвешивание собак один раз в квартал во все сезоны года. Данные о физиологическом состоянии животных и эффективности скармливания сухого корма представлены в таблице 3.

Анализируя данные таблицы, следует отметить, что у животных снижается живая масса по периодам исследований. Так, в сентябре 2022 г. в среднем живая масса собак составила 29,56 кг, в декабре этого же года показатель снизился еще на 0,52 кг, или 1,75%, в марте 2023 г. – на 1,56 кг, или 1,1% по сравнению с сентябрем 2022 г. При анализе живой массы в летний период (июнь 2023 г.) отмечается увеличение среднего показателя на 1,28 кг (4,33%) по сравнению с данными сентября.

Следовательно, при скармливании служебным собакам сухого корма марки «Statera» установлен незначительный недостаток рациона по ряду питательных веществ, вызвавший потерю живой массы в осенне-весенний и зимний периоды года при одинаковом объёме потребляемого корма. Снижение живой массы не

Таблица 4 – Осреднённые морфологические показатели крови исследуемых собак

Кинологическое подразделение	Гемоглобин, г/л	Эритроциты, 10^{12}/л	Лейкоциты, тыс.10^{9}/л	Гематокрит, %	Тромбоциты, 10^{9}/л
Учреждение 1	162,2	7,84	9,56	53,8	215,7
Учреждение 2	170,5	6,23	4,7	58,2	389,0
Учреждение 3	171,3	7,45	8,9	53,1	320,0
Учреждение 4	166,2	7,11	6,9	36,7	515,0
Учреждение 5	163,0	7,7	4,8	52,7	378,2
Среднее значение	166, 6±7,10	7,22±0,26	6,97±0,21	50,09±0,48	363,54±11,8
Норма	120,0-180,0	5,0-8,1	8,0-17,0	37,0-55,0	200-500

Таблица 5 – Осреднённые биохимические показатели крови исследуемых собак

Кинологическое подразделение	Общий белок, г/л	Мочевина, ммоль/л	Билирубин, мкмоль/л	Креатинин, мкмоль/л	Глюкоза, ммоль/л	Холестерин, ммоль/л	Кальций, ммоль/л	Фосфор, ммоль/л
Учреждение 1	59,3	3,87	3,4	86,7	5,28	2,87	2,51	0,99
Учреждение 2	53,3	4,8	2,9	68,3	4,15	3,1	2,4	1,56
Учреждение 3	61,3	7,59	5,5	77,4	4,22	3,7	2,92	2,05
Учреждение 4	59,9	4,7	3,5	48,2	3,30	3,5	2,2	1,01
Учреждение 5	58,1	6,34	2,2	86,5	4,25	4,4	2,45	1,33
Среднее значение	58,38± 0,36	5,46± 0,18	3,5± 0,04	73,42± 3,12	4,24± 0,02	3,51± 0,15	2,48± 0,12	1,38± 0,01
Норма	59,0-76,0	3,1-9,2	1,7-5,13	44,3-138,4	3,33-4,44	2,4-7,4	2,5-3,12	0,97-1,85

повлияло на морфо-биологические показатели крови и физиологическое состояние животных, так как питательность рациона соответствовала потребностям животных во все исследуемые периоды.

Анализ морфологического состава крови исследуемых животных показал, что осреднённые показатели в целом находились в границах физиологической нормы для собак. Данные указывают на отсутствие негативного влияния на организм исследуемых собак (таблица 4).

Для уточнения функционального состояния систем и органов организма собаки анализировали биохимические показатели сыворотки крови (таблица 5).

Полученные данные свидетельствуют о снижении уровня общего белка по сравнению с референсным значением у собак в одном подразделении, что составляет 20% от общего числа исследуемых животных и может указывать на нарушения технологии содержания и кормления служебных собак в конкретном подразделении. Также установлено снижение кальция у 80% исследуемых собак, которое могло возникнуть в связи с недостаточной усвояемостью питательных веществ корма.

Выводы

На основании проведённых исследований сделаны следующие выводы: условия кормления и содержания служебных собак породы немецкая овчарка в кинологических подразделениях ФСИН Рос-

сии в целом соответствуют зоогигиеническим параметрам.

Рацион, основанный на готовом сухом корме «Statera», в установленных нормах дачи не удовлетворяет потребности служебных собак по содержанию сырого протеина на 7,7%, сырой клетчатки – на 43,8%, БЭВ – на 11,17%, кальция – на 3,28%, фосфора – на 4,84%. Количество сырого жира было выше суточной потребности на 90,66%.

При скармливании сухого корма «Statera» служебным собакам в зимний и осенне-весенний периоды отмечены колебания живой массы животных в пределах 0,52-1,56 кг, что в процентном отношении составляет соответственно 1,1-1,75% и не является существенным.

В летний период отмечено повышение живой массы на 4,33%, что составило в среднем 1,28 кг, при этом живая масса всех собак находилась в пределах стандарта породы немецкая овчарка.

При этом результаты общего и биохимического анализов крови свидетельствуют о том, что рацион служебных собак не сбалансирован по отдельным питательным веществам, что вызывает снижение концентрации общего белка и кальция в крови.

Рекомендуется при разработке рационов учитывать, что при выполнении определённой работы служебной собаке требуются дополнительные питательные вещества. Затраты энергии на выполнение работы возрастают на 30-40% по сравнению с периодом покоя, что необходимо компенсировать строгим соблюдением технологии содержания и выдачей дополнительной нормы кормления в соответствии с ведомственным приказом.

Список источников

1. *Бурков, В. И. Использование сухих кормов для служебных собак / В. И. Бурков, И. С. Колесниченко, Г. Н. Зыбенко и др. // Ветеринария. 2002. – № 11. – С. 45 – 47.*
2. *Горшков, В. П. Влияние типа кормления на продуктивные особенности служебных собак // Вестник Алтайского государственного аграрного университета, 2015. – № 5(127). – С. 112 – 117.*
3. *Качалкова, Т. В. Влияние различных типов кормления на физиологическое состояние собак : Дис. … канд. с.-х. наук : 06.02.02. / Качалкова Татьяна Владимировна. Тюмень, 2005. 126 с. РГБ ОД, 61:05-6/52.*
4. *Кормление служебных собак: учебник / Под ред. профессора Л. В. Сычевой, ФКОУ ВО Пермский институт ФСИН России. – Пермь, 2016. – 177 с.*
5. *Кузнецов, А. Ф. Гигиена животных: учебник для вузов / А. Ф. Кузнецов, В. Г. Тюрин, В. Г. Семенов. – Санкт-Петербург: Лань, 2021 – Книга 1 : Общая зоогигиена – 2021. – 360 с.*
6. *Лазаренко, Л. В. Показатели клинического анализа крови собак в разные сезоны года / Л. В. Лазаренко // Подготовка специалистов силовых структур: проблемы, перспективы, тенденции развития: сб. науч. тр. ФГКВОУ ВО «Перм. воен. ин-т войск национальной гвардии Рос. Федерации». Пермь, 2016. – С. 117 –120.*
7. *Романцева, Т. А. Влияние сухих кормов на работоспособность служебных собак / Т. А. Романцева, Н. И. Торжков // Вестник Рязанского государственного агротехнологического университета им. П. А. Костычева, 2015. – № 1(25). – С. 56 – 60.*
8. *Шалабот, Н. Е. Кормление домашней собаки (эволюционные, этологические и физиологические аспекты): учебник / Н. Е. Шалабот и др. – Пермь: РИА «Стиль-МГ», 2010. – 400 с.*
9. *Шляпников, С. М. Вопросы организации кормления служебных собак: монография / С. М. Шляпников, А. А. Голдырев, В. А. Ситников. – Пермь: ФКОУ ВПО Пермский институт ФСИН России: ФГБОУ ВПО Пермская ГСХА, 2012. – 93 с.*
10. *Хохрин, С. Н. Кормление животных: учебное пособие / С.Н. Хохрин. –СПб.: Проспект Науки, 2014. – 407 с.*

References

1. *Burkov, V. I. Ispolzovanie sukhikh kormov dlia sluzhebnykh sobak / V. I. Burkov, I. S. Kolesnichenko, G. N. Zybenko i dr. // Veterinariia. 2002. – № 11. – S. 45 – 47.*
2. *Gorshkov, V. P. Vliianie tipa kormleniia na produktivnye osobennosti sluzhebnykh sobak // Vestnik Altaiskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta, 2015. – № 5(127). – S. 112 – 117.*
3. *Kachalkova, T. V. Vliianie razlichnykh tipov kormleniia na fiziologicheskoe sostoianie sobak : Dis. … kand. s.-kh. nauk : 06.02.02 / Kachalkova Tatyana Vladimirovna. Tiumen, 2005 126 s. RGB OD, 61:05-6/52.*
4. *Kormlenie sluzhebnykh sobak: uchebnik / Pod red. professora L. V. Sychevoi, FKOU VO Permskii institut FSIN Rossii. – Perm, 2016. – 177 s.*
5. *Kuznetsov, A. F. Gigiena zhivotnykh: uchebnik dlia vuzov / A. F. Kuznetsov, V.G. Tiurin, V. G. Semenov. – Sankt-Peterburg: Lan, 2021 – Kniga 1 : Obshchaia zoogigiena – 2021. – 360 s.*
6. *Lazarenko, L. V. Pokazateli klinicheskogo analiza krovi sobak v raznye sezony goda / L. V. Lazarenko // Podgotovka spetsialistov silovykh struktur: problemy, perspektivy, tendentsii razvitiia: sb. nauch. tr. FGKVOU VO «Perm. voen. in-t voisk natsionalnoi gvardii Ros. FederatsiI». Perm, 2016. – S. 117 –120.*
7. *Romantseva, T. A. Vliianie sukhikh kormov na rabotosposobnost sluzhebnykh sobak / T. A. Romantseva, N. I. Torzhkov // Vestnik Riazanskogo gosudarstvennogo agrotekhnologicheskogo universiteta im. P.A. Kostycheva, 2015. – № 1(25). – S. 56 – 60.*
8. *Shalabot, N. E. Kormlenie domashnei sobaki (ehvoliutsionnye, ehtologicheskie i fiziologicheskie aspekty): uchebnik / N. E. Shalabot i dr. – Perm: RIA «Stil-MG», 2010. – 400 s.*
9. *Shliapnikov, S. M. Voprosy organizatsii kormleniia sluzhebnykh sobak: monografiia / S. M. Shliapnikov, A. A. Goldyrev, V. A. Sitnikov. – Perm: FKOU VPO Permskii institut FSIN Rossii: FGBOU VPO Permskaia GSKHA, 2012. – 93 s.*
10. *Khokhrin, S. N. Kormlenie zhivotnykh: uchebnoe posobie / S. N. Khokhrin. –SPb.: Prospekt Nauki, 2014. – 407 s.*

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

Tatyana Vl. 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 10.07.2023; одобрена после рецензирования 23.07.2023;
принята к публикации 25.08.2023.
The article was submitted 10.07.2023; approved after reviewing 23.07.2023;
accepted for publication 25.08.2023.

Авторы номера
Authors of articles

1. Андреева Марина Витальевна, кандидат ветеринарных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории воспроизводства и физиологии животных, Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М. Г. Сафронова, Россия, г. Якутск, amv-65@mail.ru

2. Беспамятных Елисей Николаевич, кандидат биологических наук, доцент кафедры морфологии и экспертизы, Уральский государственный аграрный университет, Россия, г. Екатеринбург, demonorth@mail.ru

3. Бушев Кирилл, аспирант, кафедра незаразной патологии, Белгородский государственный аграрный университет, Россия, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., bushev.kirill@gmail.com

4. Былинская Дарья Сергеевна, кандидат ветеринарных наук, доцент, доцент кафедры анатомии животных, Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия, Санкт-Петербург, goldberg07@mail.ru

5. Вильмис Дарья Александровна, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры болезней мелких домашних, лабораторных и экзотических животных, Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ), Россия, Москва, vilmisdarya@mgupp.ru

6. Винокуров Николай Васильевич, доктор ветеринарных наук, главный научный сотрудник лаборатории оленеводства и традиционных отраслей, Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М. Г. Сафронова, Россия, г. Якутск, nikolaivin@mail.ru

7. Воробьева Ольга Алексеевна, аспирант кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы и паразитологии, Новосибирский государственный аграрный университет, Институт ветеринарной медицины и биотехнологий, Россия, г. Новосибирск, oly-horse@yandex.ru

8. Гаврильева Любовь Юрьевна, кандидат ветеринарных наук, Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М. Г. Сафронова, Россия, г. Якутск, ubov.gavrileva86@mail.ru

9. Глушонок София Сергеевна, кандидат ветеринарных наук, ассистент кафедры анатомии животных, Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия, Санкт-Петербург, sunflower.92@mail.ru

10. Горошникова Гульжан Абайдулловна, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры Морфологии и экспертизы, Уральский государственный аграрный университет, Россия, г. Екатеринбург, gulzhanagoroshnikova@yandex.ru

11. Григорьева Наталья Николаевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры физиологии сельскохозяйственных животных и экологии, Арктический государственный агротехнологический университет, Россия, г. Якутск, nataliag@mail.ru

12. Дроздова Людмила Ивановна, доктор ветеринарных наук, профессор, заведующая кафедрой морфологии и экспертизы, Уральский государственный аграрный университет, Россия, г. Екатеринбург, drozdova43@mail.ru

13. Ефремова Мария Дмитриевна, аспирант, Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М. Г. Сафронова, Россия, г. Якутск, yakutskaya@list.ru

14. Захарова Ольга Ивановна, кандидат ветеринарных наук, старший преподаватель, Арктический государственный агротехнологический университет, Россия, г. Якутск, olgazakharova81@mail.ru

15. Зверев Евгений Владимирович, кандидат ветеринарных наук, Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, Россия, г. Воронеж, zverev.e.zerno@mail.ru

16. Зеленевский Николай Вячеславович, доктор ветеринарных наук, профессор, профессор кафедры анатомии животных, Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия, Санкт-Петербург, znvprof@mail.ru

17. Зуев Николай Петрович, доктор ветеринарных наук, профессор кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы, эпизоотологии и паразитологии, Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, Россия, г. Воронеж, zuev_1960_nikolai@mail.ru

18. Ибишов Джалаир Фейруз-оглы, доктор ветеринарных наук, профессор, заведующий кафедрой внутренних незаразных болезней, хирургии и акушерства, Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д. Н. Прянишникова, Россия, г. Пермь, vnb@pgsha.ru

19. Исаева Альбина Геннадьевна, доктор биологических наук, профессор, кафедра инфекционных и незаразной патологии, Уральский государственный аграрный университет, Россия, г. Екатеринбург, isaeva.05@bk.ru

20. Киримбаева Александра Сергеевна, ветеринарно-санитарный эксперт, Уральский государственный аграрный университет, Россия, г. Екатеринбург, aleks.kirimbaeva@yandex.ru

21. Коколова Людмила Михайловна, доктор ветеринарных наук, Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М. Г. Сафронова, Россия, г. Якутск, kokolova_lm@mail.ru

22. Корякина Лена Прокопьевна, кандидат ветеринарных наук, доцент, заведующая кафедрой физиологии сельскохозяйственных животных и экологии, Арктический государственный агротехнологический университет, Россия, г. Якутск, koryrinalp_2017@mail.ru

23. Кундрюкова Ульяна Ивановна, кандидат ветеринарных наук, доцент, доцент кафедры морфологии и экспертизы, Уральский государственный аграрный университет, Россия, г. Екатеринбург, angel-55551@mail.ru

24. Курындина Анастасия Сергеевна, старший преподаватель кафедры болезней мелких домашних, лабораторных и экзотических животных, Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ), Россия, Москва, a.kuryndina@yandex.ru

25. Мельников Сергей Игоревич, кандидат ветеринарных наук, ассистент кафедры анатомии животных, Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия, Санкт-Петербург, seeer_good97@mail.ru

26. Меликова Юлия Николаевна, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры болезней мелких домашних, лабораторных и экзотических животных, Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ), Россия, Москва, melikovayn@mgupp.ru

27. Никитина Анастасия Афанасьевна, руководитель отдела Департамента ветеринарии Республики Саха (Якутия), Росссия, г. Якутск, yakutiavet@mail.ru

28. Нифонтов Константин Реворьевич, кандидат ветеринарных наук, доцент, Арктический государственный агротехнологический университет, Россия, г. Якутск, kosnif@yandex.ru

29. Оганов Эльдияр Ормонович, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры анатомии и гистологии животных им. профессора А. Ф. Климова, Московская государственная академия ветеринарной медицины – МВА им. К. И. Скрябина», Россия, Москва, oganoff.eldiar@yandex.ru

30. Окоемова Домна Александровна, аспирант кафедры физиологии сельскохозяйственных животных и экологии, Арктический государственный агротехнологический университет, Россия, г. Якутск, dokoemova@mail.ru

31. Платонов Терентий Афанасьевич, кандидат биологических наук, доцент, Арктический государственный агротехнологический университет, Россия, г. Якутск, platonof74@mail.ru

32. Поносов Степан Владимирович, кандидат ветеринарных наук, доцент, начальник кафедры зоотехнии, Пермский институт ФСИН РФ, России, г. Пермь, ponosovs@yandex.ru

33. Попков Егор Иванович, кандидат ветеринарных наук, старший преподаватель кафедры морфологии и экспертизы, Уральский государственный аграрный университет, Россия, г. Екатеринбург, Egor27051994@yandex.ru

34. Попов Руслан Гаврильевич, кандидат сельскохозяйственных наук, ведущий научный сотрудник лаборатории воспроизводства и физиологии животных, Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства имени М. Г. Сафронова, Россия, г. Якутск, Polan1960@gmail.com

35. Попова Надежда Васильевна, кандидат биологических наук, доцент кафедры физиологии и экологии животных, Арктический государственный агротехнологический университет, Россия, г. Якутск, erel.popova@mail.ru

36. Попова Надежда Юрьевна, ассистент кафедры морфологии, Уральский государственный аграрный университет, Россия, г. Екатеринбург, naduha_vet@mail.ru

37. Попцова Ольга Сергеевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры зоотехнии, Федеральное казенное образовательной учреждение высшего образования «Пермский институт Федеральной службы исполнения наказаний» (ФКОУ ВО Пермский институт ФСИН России), Россия, г. Пермь, olya.olga-olga71@yandex.ru

38. Порублев Владислав Анатольевич, доктор биологических наук, профессор, Ставропольский государственный аграрный университет, Россия, Ставропольский край, г. Ставрополь, porvlad@mail.ru

39. Румянцева Татьяна Дмитриевна, ведущий научный сотрудник, Арктический государственный агротехнологический университет, Россия, г. Якутск, tanya_rum@mail.ru

40. Саввинова Маргарита Семеновна, доктор ветеринарных наук, профессор, Арктический государственный агротехнологический университет, Россия, г. Якутск, prof@sakha.ru

41. 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, evgeniycemenovic@mail.ru

42. Слесаренко Наталья Анатольевна, доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры анатомии и гистологии животных им. профессора А. Ф. Климова, Московская государственная академия ветеринарной медицины – МВА им. К. И. Скрябина, Россия, Москва, slesarenko2009@yandex.ru

43. Соломахина Любовь Анатольевна, соискатель, Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, Россия, г. Воронеж, barashek.l@yandex.ru

44. Сотникова Лариса Федоровна, доктор ветеринарных наук, заведующая кафедрой болезней мелких домашних, лабораторных и экзотических животных, Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ), Россия, г. Москва, lfsotnikova@mail.ru

45. Стацевич Людмила Николаевна, кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры ветеринарно-санитарной экспертизы и паразитологии, Новосибирский государственный аграрный университет, Институт ветеринарной медицины и биотехнологий, Россия, г. Новосибирск, lydmilastas0@gmail.com

46. Степанова Марина Вячеславовна, доктор биологических наук, заведующая кафедрой биоэкологии и биологической безопасности, Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ), Россия, Москва, stepanova-marina@bk.ru

47. Сыромятников Кирилл Дмитриевич, аспирант, кафедра незаразной патологии, Белгородский государственный аграрный университет, Россия, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., kirrus541@gmail.com

48. Татаринова Зинаида Гавриловна, кандидат ветеринарных наук, доцент, Арктический государственный агротехнологический университет, Россия, г. Якутск, zina.tatarinova.2014@mail.ru

49. Федоров Валерий Иннокентьевич, доктор ветеринарных наук, доцент, Арктический государственный агротехнологический университет, Россия, г. Якутск, info@agatu.ru

50. Фурманов Иван Леонидович, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры незаразной патологии, Белгородский государственный аграрный университет, Россия, п. Майский, Белгородский район, Белгородская обл., vetr-ivan@yandex.ru

51. Хватов Виктор Александрович, кандидат ветеринарных наук, ассистент кафедры анатомии животных, Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия, Санкт-Петербург, vitya-khvatov@yandex.ru

52. Шеремета Татьяна Владимировна, кандидат педагогических наук, старший преподаватель кафедры кинологии, Федеральное казенное образовательной учреждение высшего образования «Пермский институт Федеральной службы исполнения наказаний» (ФКОУ ВО Пермский институт ФСИН России), Россия, г. Пермь, tatiana_dudina71@mail.ru

53. Широкова Елена Олеговна, кандидат биологических наук, доцент кафедры анатомии и гистологии животных им. профессора А. Ф. Климова, Московская государственная академия ветеринарной медицины – МВА им. К. И. Скрябина, Россия, Москва, shirokovaelena2022@yandex.ru

54. Щипакин Михаил Валентинович, доктор ветеринарных наук, профессор, заведующий кафедрой анатомии животных, Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия, Санкт-Петербург, m.shchipakin@yandex.ru

Информация для авторов

Уважаемые коллеги!

Приглашаем вас опубликовать результаты своих научных исследований в пятидесятом (четвёртом в 2023 году) номере научно-производственного журнала «Ипподология 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 К3 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 (биологические науки, ветеринарные 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 расширение 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 включенные 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 15 ноября 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 ученой степени кандидата наук, на соискание ученой 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 – Зеленевский Н. В., доктор ветеринарных наук, профессор

E-mail: znvprof@mail.ru
Сайты: noironline.ru spbguvm.ru

Научный редактор К. Н. Зеленевский
Корректор Т. С. Урбан
Компьютерная верстка Д. И. Сазонов
Юридический консультант О. Ю. Калюжин

Подписано в печать 28.08.2023
Формат бумаги 70x100 1/16. Бумага офсетная.

Усл. печ. л. 29,1.
Тираж 500.
Заказ № 230149.

Отпечатано в ООО «Информационно-консалтинговый центр»

Открыта подписка на второе полугодие 2023 года
Объединенный каталог «Пресса России»

Подписной индекс 70007
Подписной индекс 23085-Крым

197183, 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