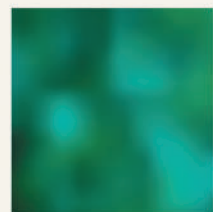
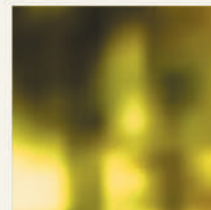
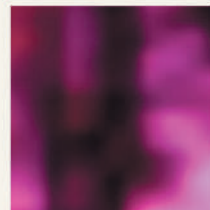
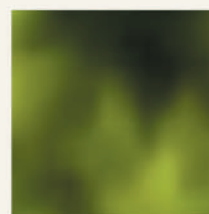
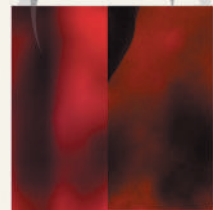
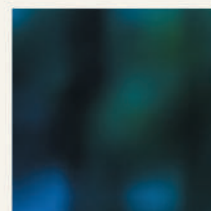


ИППОЛОГИЯ И ВЕТЕРИНАРИЯ

1 (51) 2024



НАУЧНО-
ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ
ЖУРНАЛ



ISSN: 2225-1537
DOI: 10.52419/2225-1537.2024.1

Иппология
И
ветеринария

1 (51) 2024

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



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 – Зеленецкий 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

Стекольников 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

Фогель Леонид Сергеевич –
кандидат ветеринарных наук, доцент

Былинская Дарья Сергеевна –
кандидат ветеринарных наук, доцент

Лунегов Александр Михайлович –
кандидат ветеринарных наук, доцент

Научный редактор К. Н. Зеленецкий
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

2024

Содержание – Content

Патология – Pathology

Вильмис Дарья Александровна

Darya Al. Vilmis

Клинико-морфологическая, офтальмическая характеристика и морфологический состав крови
у собак с рак-ассоциированными офтальмопатиями

Clinical and morphological, ophthalmic characteristics and morphological composition of blood
in dogs with cancer-associated ophthalmopathies 7

**Нефедов Антон Максимович, Луцай Владимир Иванович, Концевая Светлана Юрьевна,
Руденко Андрей Анатольевич, Горячева Марина Михайловна**

**Anton M. Nefedov, Vladimir Iv. Lutsai, Svetlana Yur. Kontsevaya, Andrey A. Rudenko,
Marina M. Goryacheva**

Экспресс диагностика выявления ламинита на ранней стадии при помощи термографии
у лошадей различных пород

Express diagnosis of lameness during the period of laminitis using thermography
in horses of various breeds 17

Окунев Александр Михайлович

Okunev Al. Mikhailovich

Особенности проявления и лечения острого расширения желудка у табунных лошадей
в Кызылжарском районе Северо-Казахстанской области

Features of the manifestation and treatment of acute gastric dilation in herd horses
in the Kyzylzhar district of the North Kazakhstan region 28

Шипилов Вадим Геннадьевич, Сотникова Лариса Федоровна

Vadim G. Shipilo, Larisa F. Sotnikova

Диагностика, клинико-офтальмическая характеристика язвенных процессов роговицы
при неправильном положении век и ресниц у собак мелких и средних пород

Diagnostics, clinical and ophthalmic characteristics of corneal ulcerative processes in case
of incorrect position of eyelids and eyelashes in small and medium-sized dog breeds 39

Морфология – Morphology

Аникиенко Инна Викторовна, Рядинская Нина Ильинична, Петров Евгений Аполлонович

Ильина Ольга Петровна

Inna V. Anikienko, Nina I. Ryadinskaya, Evgeny A. Petrov, Olga P. Ilina

Система каудальной полой вены у новорождённой байкальской нерпы

The caudal vena cava system in a newborn Baikal seal 47

Бабик Анна Владимировна, Сулейманов Фархат Исмаилович

Anna Vl. Babik, Farhat Is. Suleymanov

Морфогистологические изменения в репродуктивной системе эмбрионов кур
под действием физических факторов в среднеплодную стадию развития

Morphohistological changes in the reproductive system of chicken embryos in the mid-fertile stage
of development and under the influence of physical factors. 57

Былинская Дарья Сергеевна, Хватов Виктор Александрович
Darya S. Bylinskaya, Viktor Al. Khvatov
Ветви дуги аорты волка (Canis lupus)
Branches of the aortic arch of the wolf (Canis lupus) 65

Дмитриева Оксана Сергеевна, Челноков Андрей Алексеевич,
Челнокова Марина Игоревна, Корчемкин Владимир Николаевич
Oksana S. Dmitrieva, Andrey A. Chelnokov, Marina I. Chelnokova,
Vladimir N. Korchemkin
Особенности морфогенеза парных глазных яблок кур (Gallus Gallus Domesticus L.)
в эмбриональном онтогенезе
Peculiarities of morphogenesis of paired eyeballs of chickens (Gallus Gallus Domesticus L.)
in embryonic ontogenesis. 72

Корякина Лена Прокопьевна, Григорьева Наталья Николаевна,
Борисов Николай Иванович, Слепцов Евгений Семенович
Lena P. Koryakina, Natalia N. Grigorieva, N. Ivanovich Borisov, Evgeny S. Sleptsov
Морфологические показатели крови у телят при использовании кормовой добавки
в условиях Якутии
Morphological blood parameters in calves when using a feed additive in Yakutia 82

Физиология – Physiology

Аринжанов Азамат Ерсайнович, Мирошникова Елена Петровна,
Киякова Юлия Владимировна, Буланин Дмитрий Иванович
Azamat E. Arinzhanov, Elena P. Miroshnikova, Yulia V. Kilyakova, Dmitry I. Bulanin
Патентный обзор изобретений по использованию методов металломики
для повышения метаболизма и продуктивности роста животных, рыбы и птицы
Patent review of inventions for the use of metallomics techniques to enhance metabolism
and growth performance in animals, fish and poultry 91

Корякина Лена Прокопьевна, Федоров Валерий Иннокентьевич,
Григорьева Наталья Николаевна, Румянцева Татьяна Дмитриевна,
Слепцов Евгений Семенович
Lena P. Koryakina, Valery In. Fedorov, Natalia N. Grigorieva, Tatyana D. Rumyantseva,
Evgeny S. Sleptsov
Адаптивные реакции и особенности метаболизма у оленей эвенской породы в условиях Якутии
Adaptive responses and metabolic patterns in deer Even breed in the conditions of Yakutia. 106

Пилип Лариса Валентиновна, Бякова Ольга Викторовна, Пилип Павел Александрович
Larisa V. Pilip, Olga V. Byakova, Pavel Al. Pilip
Особенности процессов свободно-радикального окисления у служебных собак
в зависимости от возраста
Features of free radical oxidation processes in service dogs depending on age 117

Хайновский Александр Валерьевич
Alexander V. Khainovsky
Выработка у собак навыка поиска человека по его запаховому следу
на основе пищевой реакции поведения
Development of the skill of search for a person based on his trace in dogs using
the method based on encouragement by treat 126

Хамис Хассан Софья Махеровна, Крюковская Галина Михайловна
Khamis Hassan Sofya Makherovna, Galins M. Kryukovskaya
Кристаллографическая оценка эндогенной интоксикации у лошадей спортивного направления
Crystallographic assessment of endogenous intoxication in sports horses. 134

Фармакология и токсикология – Pharmacology and toxicology

Камлия Игорь Лаврентьевич, Момот Надежда Васильевна, Колина Юлия Александровна
Igor’ L. Kamliya, Nadezhda V. Momot, Yulia Al. Kolina
Сравнительная экономическая эффективность различных лекарственных препаратов при лечении
гетеракидоза кур в личных подсобных хозяйствах Спасского района Приморского края
Comparative economic efficiency of various medicines in the treatment of heterakidosis of chickens
Xin private farms of the Spassky district of Primorsky Krai 141

Решетников Александр Дмитриевич, Барашкова Анастасия Ивановна,
Румянцева Анита Николаевна
Alexander D. Reshetnikov, Anastasia Iv. Barashkova, Anita N. Rumyantseva
Эффективность плановых ветеринарных мероприятий против гастрофилёза
при ранней химиотерапии лошадей
Effectiveness of planned veterinary measures against gastrophyllosis with early chemotherapy of horses. ... 148

Соломахина Любовь Анатольевна
Lyubov A. Solomakhina
Лечение кошек с кровоизлиянием в переднюю камеру глаза
Treatment of cats with hemorrhage in the anterior chamber of the eye 155

Соломахина Любовь Анатольевна
Lyubov A. Solomakhina
«Альтимезатон» – новая фибринолитическая и мидриатическая офтальмологическая композиция
Altimezaton is a new fibrinolytic and mydriatic ophthalmic composition 162

Соломахина Любовь Анатольевна
Lyubov A. Solomakhina
Изучение острой и подострой токсичности «Альтимезатон»
The study of acute and subacute toxicity of Altimezaton 170

Инфекционные болезни и иммунология – Infectious diseases and immunology

Барашкова Анастасия Ивановна, Решетников Александр Дмитриевич
Anastasia Iv. Barashkova, Alexander D. Reshetnikov
Оводовые инвазии сельскохозяйственных животных
Gadfly infestations of farm animals 176

Камлия Игорь Лаврентьевич, Момот Надежда Васильевна, Колина Юлия Александровна
Igor’ L. Kamliya, Nadezhda V. Momot, Yulia Al. Kolina
Анализ заболеваемости овец диктиокаулёзом в Черниговском районе Приморского края
Analysis of the incidence of sheep with dictyoculosis in the Chernihiv region of Primorsky Krai 183

Камлия Игорь Лаврентьевич, Момот Надежда Васильевна, Колина Юлия Александровна
Igor’ L. Kamliya, Nadezhda V. Momot, Yulia Al. Kolina
Сравнительная характеристика методов лечения аскаридоза кур в личных
подсобных хозяйствах Пограничного муниципального округа Приморского края
Comparative characteristics of methods of treatment of ascariasis of chickens
in private subsidiary farms of the Border municipal district 188

Теребова Светлана Викторовна, Колтун Гули Георгиевна, Подвалова Виктория Владимировна,
Момот Надежда Васильевна, Колина Юлия Александровна, Камлия Игорь Лаврентьевич
Svetlana V. Terebova, Guli G. Koltun, Victoria V. Podvalova, Nadezhda V. Momot, Yulia Al. Kolina,
Igor L. Kamliya

Паразитарные болезни овец в условиях Приморского края
Parasitic diseases of sheep in the conditions of Primorsky region193

Колина Юлия Александровна, Момот Надежда Васильевна, Камлия Игорь Лаврентьевич
Yulia Al. Kolina, Nadezhda V. Momot, Igor L. Kamliya
К охране животных от инфекционных заболеваний
To the protection of animals from infectious diseases 202

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

Дроздова Людмила Ивановна, Женихова Наталья Ивановна, Корч Мария Анатольевна,
Шакиров Вячеслав Евгеньевич, Ерошенко Екатерина Сергеевна
Lyudmila Iv. Drozdova, Natalia Iv. Zhenikhova, Maria An. Korch, Vyacheslav Ev. Shakirov,
Ekaterina S. Eroshenko
К вопросу об экспертизе огнестрельных ранений у животных
On the issue of the examination of gunshot wounds in animals 207

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

Иванов Даниил Николаевич, Филатов Андрей Викторович,
Сапожников Александр Фёдорович
Daniil N. Ivanov, Andrey V. Filatov, Alexander F. Sapozhnikov
Оценка влияния пробиотического комплекса «ЛикваФид» на биохимические показатели
сыворотки крови подсосных поросят
Analysis of biochemical parameters of blood serum of suckling piglets when using
the probiotic LiquaFid 216

Попцова Ольга Сергеевна, Шеремета Татьяна Владимировна
Olga S. Poptsova, Tatyana V. Sheremeta
Характеристика экстерьера популяции современной немецкой овчарки
в кинологической службе ФСИН России
Characteristics of the exterior of the modern german shepherd population
in the cynological service of the Federal Penitentiary Service of Russia 222

Авторы номера – Authors of articles 230

Информация для авторов – Information for authors 236

Иппология и ветеринария. 2024. №1(51). С. 7-16.
Hippology and Veterinary Medicine. 2024;1(51):7-16.

ПАТОЛОГИЯ

Научная статья
DOI: 10/52419/2225-1537/2024.1.7-16
УДК 619:616-006:636.7

**Клинико-морфологическая, офтальмическая
характеристика и морфологический состав
крови у собак с рак-ассоциированными
офтальмопатиями**

Вильмис Дарья Александровна¹

¹ Российский биотехнологический университет «РОСБИОТЕХ»
РФ, Москва, Волоколамское шоссе, д. 11

¹ vilmisda@mgupp.ru

<https://orcid.org/0009-0007-0921-627X>

Аннотация. В работе представлен научно-обоснованный подход к изучению клинико-морфологической и офтальмической характеристик рак-ассоциированных офтальмопатий у собак. При проведении исследования использовали комплексный методический подход, включающий методы клинического, инструментального, морфологического и офтальмологического исследований. В исследовании приняли участие 322 животных с различными злокачественными новообразованиями, из которых 93 имели офтальмологические патологии, в 20 случаях являющихся рак-ассоциированными офтальмопатиями. При проведении исследования установили, что рак-ассоциированные офтальмопатии у собак проявляются воспалительными процессами в переднем отделе увеального тракта. Основными клиническими проявлениями этого процесса являются миоз, отёк радужной оболочки и изменение цвета, болезненность в области цилиарного тела, перикорнеальная инъекция, опалесценция внутриглазной жидкости и наличие экссудата в передней камере глазного яблока, появление преципитатов на эндотелии роговицы, задние синехии, задний кератит и гипотония. При проведении гематологических исследований клинически значимых изменений в общем клиническом анализе у собак не выявлено. Патогенетически рак-ассоциированные офтальмопатии обусловлены дистанционным воздействием опухоли путём продукции биологически активных веществ и иммунных механизмов, которые могут инициировать нарушения гематоофтальмического барьера, и как следствие, воспалительные процессы в переднем отделе увеального тракта. Это подтверждается гистологическими исследованиями, в результате которых в 62,5% случаях обнаружено расширение сосудов и утолщение радужной оболочки разной степени выраженности за счёт воспалительного клеточного инфильтрата, свидетельствующего о нарушении гематоофтальмического барьера. Клинические формы серозно-фибринозного иридоциклита при наличии

© Вильмис, Д. А., 2024

гипопиона и преципитатов отнесены к клиническим факторам риска развития слепоты у животных.

Ключевые слова: собака, новообразования, паранеопластический синдром, рак-ассоциированные офтальмопатии, иридоциклит, морфологические исследования, гистологическое исследование.

Для цитирования: Вильмис, Д. А. Клинико-морфологическая, офтальмическая характеристика и морфологический состав крови у собак с рак-ассоциированными офтальмопатиями // Иппология и ветеринария. 2024. № 1(51). С. 7-16. <https://doi.org/10.52419/2225-1537.2023.3.7-16>.

PATHOLOGY

Original article

Clinical and morphological, ophthalmic characteristics and morphological composition of blood in dogs with cancer-associated ophthalmopathies

Darya Al. Vilms¹

¹ Russian Biotechnological University "ROSBIOTECH"
11 Volokolamsk Highway, Moscow, Russian Federation

¹ vilmisda@mgupp.ru

<https://orcid.org/0009-0007-0921-627X>

Abstract. The article presents a scientifically based approach to the study of clinical, ophthalmological and morphological characteristics of dog ophthalmopathies associated with paraneoplastic syndrome. During research we used a comprehensive methodological approach, that includes clinical, instrumental, morphological and ophthalmological research methods. 322 animals were involved in the study. They had various malignant neoplasms, 93 dogs had ophthalmological pathologies, in 20 cases being cancer-associated ophthalmopathies. During the study, we found out that cancer-associated ophthalmopathy in dogs are expressed by inflammatory processes in the anterior part of the uveal tract. The main clinical manifestations of this process are: miosis, iris edema and discoloration, soreness in the ciliary body, pericorneal injection, opalescence of intraocular fluid and the presence of exudate in the anterior chamber of the eyeball, the appearance of precipitates on the corneal endothelium, posterior synechiae, posterior keratitis and hypotension. According to the data of the hematological studies, clinically significant changes in the general clinical analysis in dogs were not revealed. Paraneoplastic ophthalmopathies are caused by the remote impact of the tumor by the production of biologically active substances and immune mechanisms that can initiate violations of the hematophthalmic barrier and inflammatory processes in the anterior part of the uveal tract as a consequence. This is confirmed by histological studies – it says that in 62.5% of cases, vasodilation and thickening of the with varying severity were detected due to inflammatory cellular infiltration, indicating a violation of the hematophthalmic barrier. Clinical forms of serous-fibrinous iridocyclitis when

hypopion and precipitates are found are attributed to clinical risk factors for the development of blindness in animals.

Keywords: dog, neoplasms, paraneoplastic syndrome, cancer-associated ophthalmopathy, iridocyclitis, morphological studies, histological examination.

For citation: Vilms D. A. Clinical and morphological, ophthalmic characteristics and morphological composition of blood in dogs with cancer-associated ophthalmopathies // Hippology and Veterinary Medicine. 2024;1(51):7-16. <https://doi.org/10.52419/2225-1537.2024.1.7-16>.

Введение

Вопросы клинической онкологии занимают важное место в современной ветеринарной медицине. За последние годы значительно расширился спектр диагностических возможностей, на основе обширных теоретических и практических знаний разработано большое количество новых методов и протоколов терапии, позволяющих эффективно проводить лечение злокачественных новообразований. При этом раннее, своевременное выявление и распознавание онкологического процесса остаётся одной из актуальных задач.

Опухоль является новообразованной тканью, состоящей из клеток с изменениями в генетическом аппарате, приводящими к нарушению регуляции их роста и дифференцировки. Воздействие злокачественного образования на организм осуществляется локально и системно [1, 2, 5]. Местное действие связано с быстрым инфильтрирующим ростом с инвазией здоровых тканей и тенденцией к метастазированию, проявляется нарушением структуры и функции ткани или органа, в которых локализовано новообразование, или близлежащих структур, а также масс-эффектом, клиническое проявление которого зависит от расположения неоплазии [2, 5, 6, 8]. Системное воздействие проявляется паранеопластическими синдромами, обусловленными опосредованным, дистанционным действием опухолевых клеток на иммунитет, метаболизм и регуляторные системы, приводящим к разнообразным нарушениям гомеостаза и морфофункциональным изменениям в организме [1-4].

Паранеопластические синдромы являются клиническими и лабораторными проявлениями опухолевого процесса в организме животного, обусловленного выделением опухолевыми клетками большого количества биологически активных веществ, таких как цитокины, интерлейкины, факторы роста, фактор некроза опухоли, активные формы гормонов и их предшественники, а также антигенов, приводящих к образованию иммунных и аутоиммунных комплексов и формированию противоопухолевого ответа [3, 5]. Эти синдромы могут быть первыми клиническими признаками онкологического заболевания, иногда и единственными, при этом важно учитывать, что проводимая терапия без лечения первичного очага чаще малоэффективна, при проведении радикального лечения возможна инволюция синдрома, а появление его вновь свидетельствует о рецидиве опухолевого процесса [1, 2, 5].

Выделяют несколько симптомокомплексов, степень встречаемости и изученности которых различна: это гематологические, эндокринные, дерматологические, неврологические, почечные, гастроинтестинальные расстройства и рак-ассоциированные офтальмопатии [1, 2, 7, 8]. Паранеопластический синдром, проявляющийся рак-ассоциированными офтальмопатиями, считается достаточно редким, малоизученным и представляет большой научный интерес [3, 4, 7].

Целью работы является изучение клинико-морфологической и оф-

тальмической характеристики рак-ассоциированных офтальмопатий у собак.

Материалы и методы

Исследования проводились в 2022-2023 гг. на базе кафедры болезней мелких домашних, лабораторных и экзотических животных ФГБОУ ВО «РОСБИО-ТЕХ», а также лаборатории «Онкологии, офтальмологии и биохимии животных» в рамках государственного задания, регистрационный номер ЕГИСУ темы НИР-FSMF-2022-0003.

Работа основана на анализе результатов клинических, офтальмологических, лабораторных, инструментальных и морфологических исследований 322 животных с новообразованиями.

Для проведения исследования был использован комплексный методический подход и алгоритм диагностики, включающий сбор анамнестических данных, клинический осмотр, гематологические исследования, визуальные методы диагностики, необходимые для исследования опухолевого процесса, такие как рентгенография, ультрасонография, магнитно-резонансная и компьютерная томографии, морфологические исследования (цитологические и гистологические). С помощью визуальных методов диагностики оценивали локализацию и объём новообразования, степень инвазии в окружающие ткани. Для исключения метастазирования проводили рентгенограмму грудной клетки в трёх проекциях, ультразвуковое исследование брюшной полости, тонкоигольную биопсию регионарных лимфоузлов. При офтальмологическом обследовании проводили наружный осмотр глаз, биомикроскопию переднего отрезка глаза с помощью щелевой лампы, офтальмоскопию, тонометрию, ультразвуковое исследование глазного яблока и офтальмологические тесты. При проведении исследования рак-ассоциированные офтальмопатии рассматривались как диагноз исключения, что требовало проведения максимально

обширной диагностики для исключения других возможных этиологических факторов: экзогенных (острые травматические повреждения глаза, язвы и эрозии роговицы, хронические механические воздействия) и эндогенных (инфекционные заболевания и системные заболевания незаразной этиологии).

Результаты исследований и их обсуждение

В результате исследования установили, что в 28,8% случаев у животных регистрировались офтальмологические патологии, предположительные рак-ассоциированные офтальмопатии, проявляющиеся воспалительными процессами в переднем отделе увеального тракта (радужной оболочке и цилиарном теле) в виде иридоциклита или переднего увеита разной степени выраженности, отмечались в 6,2% случаев (20 собак).

Острое течение и симптомы офтальмопатий, ассоциированных с онкологией, проявлялись угнетением, апатией, гипорексией или анорексией, вследствие болезненности в области глазного яблока (цилиарные боли). Офтальмологическими проявлениями являлись светобоязнь, блефароспазм, эпифора, перикорнеальная инъекция сосудов глазного яблока.

Также отмечали изменение цвета радужной оболочки в коричнево-ржавые оттенки и сглаживание рисунка, вследствие воспалительного процесса, на фоне которого происходит расширение сосудов, отёк и инфильтрация стромы радужной оболочки. На передней поверхности появлялись мелкие сгустки экссудата и ясно заметные точечные кровоизлияния. Отмечали опалесценцию влаги передней камеры глаза, клеточные элементы при иридоциклите склеивались фибрином и постепенно оседали на задней поверхности роговицы, формируя преципитаты. При геморрагическом течении процесса в передней камере выявляли гифему. При остром течении иридоциклита реакция радужной оболочки была заметно сни-

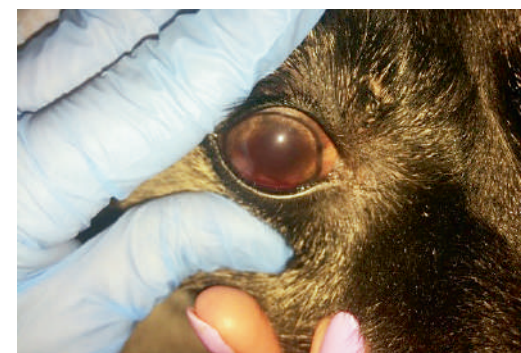


Рисунок 1 – Эндогенный геморрагический иридоциклит

жена или отсутствовала. Острый циклит диагностировали у 80% собак.

Клинические признаки патологических изменений в увеальной оболочке глаза показаны в таблице 1, из которой следует, что воспаление радужной оболочки и цилиарного тела с клиническими признаками блефароспазма и светобоязни наблюдали у 18 собак (90% случаев), при этом отмечали миоз у 17 животных (85% случаев), изменение цвета и рисунка радужной оболочки у 20 и 19 животных соответственно (100% и 95% случаев), задний кератит диагностировали у 12 собак (60% случаев), опалесценцию влаги передней камеры глаза у 6 животных (30% случаев), гипопион у 12 собак (60% случаев), преципитаты в передней камере глаза у 5 животных (25% случаев). Мидриаз сопутствовал, как правило, глаукоме, являющейся осложнением эндогенного увеита (3 собаки, 15% случаев). Со стороны зрачкового края радужной оболочки изменения в виде утолщения или разрывов отмечали у 7 собак (35% случаев). В большинстве случаев хрусталик был прозрачный, а стекловидное тело незначительно опалесцировало (12 собак, 60% случаев). Клинические признаки хориоидита и хориоретинита при офтальмологическом осмотре не выявляли.

По результатам исследования клиническими признаками рак-ассоциированных офтальмопатий у собак являются признаки эндогенного переднего увеита (иридоциклита) – миоз, отёк

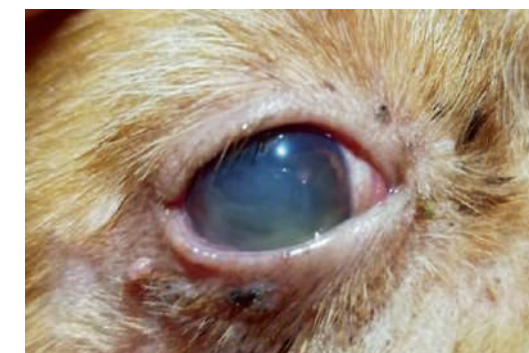


Рисунок 2 – Эндогенный рак-ассоциированный иридоциклит

радужной оболочки и изменение цвета, болезненность в области цилиарного тела, перикорнеальная инъекция, опалесценция внутриглазной жидкости передней камеры глазного яблока (эффект Тиндаля), наличие экссудата в передней камере глаза, появление преципитатов на эндотелии роговицы, задние синехии, задний кератит и гипотония. К основным диагностическим критериям течения эндогенного воспаления при острой форме у собак относятся: болезненность в области глазного яблока и блефароспазм, эпифора, перикорнеальная инъекция сосудов конъюнктивы, миоз, понижение внутриглазного давления, гипопион и наличие преципитатов.

Графическая характеристика встречаемости клинических признаков переднего увеита у собак показана на рисунке 3, из которой следует, что увеит протекает с клиническими признаками гипопиона или преципитатов в передней камере глаза, миоза, заднего кератита, % случаев: 60; 25; 85 и 60 соответственно.

Результаты общего клинического анализа крови собак при эндогенном увеите, ассоциированном с онкопатиями, в сравнении со здоровыми животными представлены в таблице 2.

Как видно из таблицы 2, в общем клиническом анализе крови собак с рак-ассоциированными офтальмопатиями отмечали тенденцию к увеличению количества тромбоцитов и увеличение количества моноцитов в два раза. По-

Таблица 1 – Клиническо-офтальмическая характеристика
рак-ассоциированных офтальмопатий у собак

Клинические признаки	Количество	
	Абс. знач., гол.	Отн.знач., %
Светобоязнь и блефароспазм	18	90
Перикорнеальная инъекция	19	95
Конъюнктивит		
а. без пигментации	8	40
б. пигментация	12	60
Роговица		
а. прозрачная	8	40
б. задний кератит	12	60
Радужная оболочка		
а. миоз	17	85
б. мидриаз	3	15
в. изменение цвета	20	100
г. изменение рисунка	19	95
Влага передней камеры		
а. прозрачная	1	9
б. опалесценция	6	30
в. гипопион	12	60
г. гифема	1	5
д. преципитаты	5	25
Синехии		
а. передние	-	-
б. задние	5	25
Зрачковый край		
а. утолщение	4	20
б. разрывы	3	15
Хрусталик (катаракта)		
а. прозрачный	16	80
б. переднекапсулярная	3	15
в. заднекапсулярная ложная	1	5
Стекловидное тело		
а. опалесценция	12	60
б. шварты	1	5
в. прозрачное	7	35
Сетчатка (воспаление)		
а. серозное	-	-
б. геморрагическое	-	-
в. фибринозное	-	-
г. отслоение сетчатки	1	5



Рисунок 3 – Графическая характеристика встречаемости клинических признаков
переднего увеита у собак, ассоциированного с онкологией

Таблица 2 – Общий клинический анализ крови исследуемой выборки собак

Группа животных	Лейкоциты, тыс/мкл	Лимфоциты, x10 ⁹ /л	Моноциты, x10 ⁹ /л	Нейтрофилы, x10 ⁹ /л	Эозинофилы, x10 ⁹ /л	Базофилы, x10 ⁹ /л	Эритроциты, млн/мкл	Тромбоциты, тыс/мкл
	M±δ	M±δ	M±δ	M±δ	M±δ	M±δ	M±δ	M±δ
С онкологией (n=15)	14,98 ±12,91	2,21±3,34	0,84±0,90	11,32±9,79	0,08±0,09	0,04±0,03	6,35±1,18	703,74 ±280,13
Здоровые (n=31)	13,72±8,47	3,01±0,75	0,11±0,54	10,01±2,47	0,69±0,11	0,01±0,001	6,91±1,52	221,84±98,41

вышение количества моноцитов (моноцитоз) может наблюдаться при наличии в организме животного острых и хронических воспалительных процессов любой этиологии, в том числе и при неоплазии, и не может являться патогномичным признаком онкологического процесса.

Для проведения гистологического исследования был произведён посмертный забор глазных яблок после проведения билатеральной и односторонней энуклеации суммарно у 8 собак, с рак-ассоциированными офтальмопатиями.

После изготовления гистологические препараты глазных яблок подвергали гистопатологическому исследованию (ри-

сунук 4). Производили оценку изменений в следующих структурах глазного яблока: роговица, сосудистая оболочка, сетчатка, область зрительного нерва, хрусталик.

По результатам гистологического исследования: стенка роговицы представлена 5-8 слоями эпителия, строма роговицы состоит из кератиноцитов; десцеметова оболочка и эндотелий роговицы без значимых гистологических изменений. Радужная оболочка представлена скоплением меланоцитов, в 5 случаях (62,5%) отмечено расширение сосудов и утолщение радужной оболочки разной степени выраженности за счёт воспалительного клеточного инфильтрата, свидетельствующего о нарушении гема-



Рисунок 4 – Макрофотографии циркулярных срезов глазного яблока

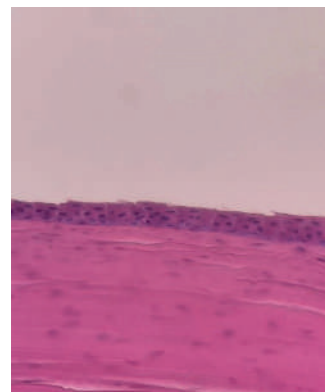


Рисунок 5 – Микрофотографии структур глазного яблока после окраски гематоксилином и эозином. Роговица обычного морфологического строения (объектив x10, окуляр x20)

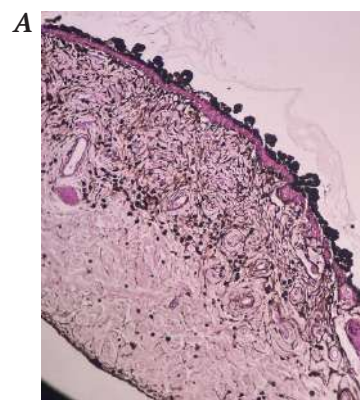


Рисунок 6 – Микрофотографии зрительного нерва и радужной оболочки после окраски гематоксилином и эозином. **А** – Гистопатологические изменения зрительного нерва отсутствуют (объектив x10, окуляр x10). **Б** – Гистопатологические изменения радужной оболочки отсутствуют (объектив x10, окуляр x40)

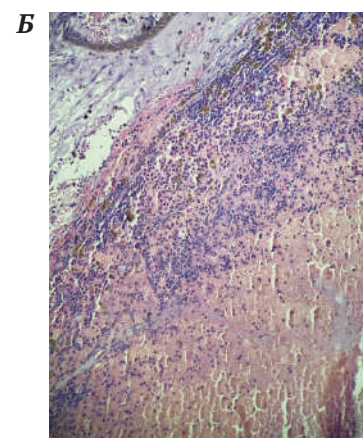
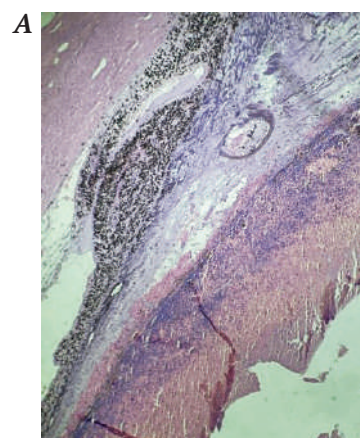


Рисунок 7 – А-Б – Воспалительный инфильтрат после окраска гематоксилином и эозином (объектив x10, окуляр x2; объектив x10, окуляр x10)

тоофтальмического барьера. Сетчатка в основном без значимых гистологических изменений, сосуды не расширены, в одном случае отмечалась слабая атрофия и потеря слоистости (12,5%). Зрительный нерв представлен нервными волокнами, воспалительный инфильтрат не обнаружен (рисунки 5, 6, 7).

Выводы

В результате проведенных исследований выявлены диагностические критерии рак-ассоциированных офтальмопатий у собак, проявляющиеся генерализованным воспалением с поражением переднего отдела увеального тракта. Клинические формы серозно-фибринозного иридоциклита при наличии гипопиона и преципитатов отнесены к клиническим факторам риска развития слепоты у животных. При гисто-

логических исследованиях в 62,5% случаях обнаружено расширение сосудов и утолщение радужной оболочки разной степени выраженности за счёт воспалительного клеточного инфильтрата, свидетельствующего о нарушении гематоофтальмического барьера. Клинически и прогностически значимых изменений в общем клиническом анализе крови не выявлено.

Изучение этиологии, патогенеза, а также разработка комплексного научно-обоснованного подхода к диагностике и терапии рак-ассоциированных офтальмопатий у животных, использование полученных данных для ранней диагностики и прогнозирования основного онкологического заболевания являются одной из актуальных задач ветеринарной медицины, требующей проведения дальнейших исследований.

Библиографический список

1. Добсон Джейн, М., Ласцеллес, Б., Дункан, К. Онкология собак и кошек /Добсон Джейн, М., Ласцеллес Б., Дункан, К.// М.: 2017. – С. 419-432.
2. Трофимцов, Д. В., Вилковский, И. Ф. и др. Онкология мелких домашних животных / Трофимцов, Д. В., Вилковский, И. Ф. и др // М.: 2018. – С. 24-38.
3. Богинская, О. А., Першин, Б. С., Смирнова, А. Б. Клиника, диагностика и лечение паранеопластических синдромов в офтальмологии / Богинская, О. А., Першин, Б. С., Смирнова, А. Б. // Российская педиатрическая офтальмология. – 2015. – № 4: С. 26-31.
4. Меликова, Ю. Н., Сотникова, Л. Ф., Курындина, А. С. Факторы риска возникновения и развития иммунообусловленных паранеопластических офтальмопатий у собак и кошек // Международный вестник ветеринарии. – 2022. – № 4. – С. 300-307.
5. Withrow and MacEwen's. Small Animal Clinical Oncology. 6th Edition by David M. Vail / Withrow and MacEwen's// Julius Liptak and Publisher Saunders. – October 2019
6. Annie L Wang, Thomas Kern. Melanocytic Ophthalmic Neoplasms of the Domestic Veterinary Species: / A Review/ Annie L Wang, Thomas Kern//2015 Dec. – No 30(4): 148-57.Doi: 10.1053/j.tcam.2015.06.001. Epub 2015 Jun 6
7. Böcskei, Z. Ophthalmies paranéoplasiques Paraneoplastic ophthalmopathies / Z. Böcskei, E. Viinikka and all // Volume 45, Issue 1, January 2022, P. 119-136
8. Peiffer, RL, Wilcock, BP, Dudielzig RR, Render JA and Whiteley HE. Fundamentals of veterinary ophthalmic pathology / Peiffer, RL, Wilcock, BP, Dudielzig RR, Render JA and Whiteley HE.// In: Textbook of Veterinary Ophthalmology, 3rd end, ed. KN Gelatt. – 1999. – P. 355-425

References

1. Dobson Dzhejn, M., Lascelles, B., Duncan, K. Onkologiya sobak i koshek /Dobson Dzhejn, M., Lascelles B., Duncan, K.// M.: 2017. – S. 419-432.
2. Trofimczov, D. V., Vilkovy`skij, I. F. i dr. Onkologiya melkix domashnix zhivotny`x / Trofimczov, D. V., Vilkovy`skij, I. F. i dr // M.: 2018. – S. 24-38.

3. Boginskaya, O. A., Pershin, B. S., Smirnova, A. B. *Klinika, diagnostika i lechenie paraneoplasticheskikh sindromov v oftal'mologii* / Boginskaya, O. A., Pershin, B. S., Smirnova, A. B. // *Rossiyskaya pediatricheskaya oftal'mologiya*. – 2015. – № 4: S. 26-31.
4. Melikova, Yu. N., Sotnikova, L. F., Kury`ndina, A. S. *Fakty` riska vozniknoveniya i razvitiya immunoobuslovlenny`x paraneoplasticheskikh oftal'mopatij u sobak i koshek* // *Mezhdunarodny` vestnik veterinarii*. – 2022. – № 4. – S. 300-307.
5. Withrow and MacEwen's. *Small Animal Clinical Oncology*. 6th Edition by David M. Vail / Withrow and MacEwen's// Julius Liptak and Publisher Saunders. – October 2019
6. Annie L Wang, Thomas Kern. *Melanocytic Ophthalmic Neoplasms of the Domestic Veterinary Species: A Review*/ Annie L Wang, Thomas Kern//2015 Dec. – No 30(4): 148-57. Doi: 10.1053/j.tcam.2015.06.001. Epub 2015 Jun 6
7. Böcskei, Z. *Ophthalmies paranéoplasiques Paraneoplastic ophthalmopathies* / Z. Böcskei, E. Viinikka and all // Volume 45, Issue 1, January 2022, R. 119-136
8. Peiffer, RL, Wilcock, BP, Dudielzig RR, Render JA and Whiteley HE. *Fundamentals of veterinary ophthalmic pathology* / Peiffer, RL, Wilcock, BP, Dudielzig RR, Render JA and Whiteley HE.// In: *Textbook of Veterinary Ophthalmology*, 3rd ed, ed. KN Gelatt. – 1999. – R. 355-425

Информация об авторе:

Вильмис Дарья Александровна – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры болезней мелких домашних, лабораторных и экзотических животных

Information about the author:

Darya Al. Vilms – candidate of veterinary sciences, associate professor of the department of diseases of small domestic, laboratory and exotic animals

Статья поступила в редакцию 17.01.2024; одобрена после рецензирования 15.02.2024; принята к публикации 26.02.2024.

The article was submitted 17.01.2024; approved after reviewing 15.02.2024; accepted for publication 26.02.2024.

Иппология и ветеринария. 2024. №1(51). С. 17-27.
Hippology and Veterinary Medicine. 2024;1(51):17-27.

ПАТОЛОГИЯ

Научная статья

DOI: 10/52419/2225-1537/2024.1.17-27

УДК 619:617: 616–002.193

Экспресс-диагностика выявления ламинита на ранней стадии у лошадей различных пород при помощи термографии

**Нефедов Антон Максимович¹, Луцай Владимир Иванович²,
Концевая Светлана Юрьевна³, Руденко Андрей Анатольевич⁴,
Горячева Марина Михайловна⁵**

^{1, 2, 4, 5} Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ),
РФ, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 11

³ Донской государственный технический университет-ДГТУ,
РФ, г. Ростов-на-Дону, пл. Гагарина, зд. 1

¹ goose322@mail.ru

² recaro21@bk.ru

³ vetprof555@inbox.ru

⁴ rudenkoaa@mgupp.ru

⁵ goryachevamm@mgupp.ru

<https://orcid.org/0009-0002-6908-2895>

<https://orcid.org/0009-0003-4668-2545>

<https://orcid.org/0000-0003-3912-1590>

<https://orcid.org/0000-0002-6434-3497>

<https://orcid.org/0009-0008-5303-7188>

Аннотация. Использование инфракрасной термографии для выявления хромоты лошадей в последние годы возросло во многом благодаря её неинвазивным свойствам, простоте автоматизации и экономической выгоды. Термография может быть использована для выявления и определения тепловых отклонений у животных, характеризуя повышение или понижение температуры поверхности их кожи. Вариации поверхностных тепловых характеристик, возникающие в результате изменения кровотока, в частности, могут быть использованы для выявления воспаления или травмы, связанной с состояниями, при которых поражаются копыта. С 2000 года было опубликовано 14 рецензируемых работ, в которых рассматривается оценка термографии для выявления и лечения хромоты у крупного рогатого скота. В этих исследованиях наблюдалась значительная разница в результатах термографии. Тем не менее, термография показала свою полезность для обнаружения разницы температур контралатеральной области и максимальной температуры стопы на интересующих участках, представляющих интерес. В исследовании участвовали всего 20 лошадей в возрасте 6-9 лет, весом 400-500 кг, в клинической истории которых отмечалась острая фаза ламинита. Лошади были разделены на 4 группы разных пород по 5 животных в группе, для изучения породной предрасположенности к термографии. Были отобраны: ахалтекинская, венская, русская верховая, терская породы. Все животные содержались в денниках по 1 животному, постоянный доступ к воде, освещение естественное

© Нефедов, А. М., Луцай, В. И., Концевая, С. Ю., Руденко, А. А., Горячева, М. М., 2024

и искусственное. Температура помещения 4–6°C, влажность 65–70%. На время эксперимента животные были сняты с диеты для запуска механизма развития ламинита. После появления признаков хромоты животным проводилось симптоматическое лечение, состоящее из внутривенного введения НПВП и витамина B12. Установлено, что при возникновении воспалительного очага в копыте лошади и будет увеличиваться температура коронарной линии на $0,5 - 1,0 \pm 0,1^\circ\text{C}$. Связано это с тем, что коронарный пучок представляет собой хорошо васкуляризованную область, которая отражает кровообращение копыта, так что любую лёгкую травму или травму, вызванную поражением стопы, можно определить при высокой температуре венозного пучка и кожи. Так же отмечено, что порода лошади не влияет на повышение температуры или скорость возникновения температуры. Термографию копыта можно использовать для ранней диагностики ламинита, так как повышение температуры происходит до появления признаков хромоты, за счёт чего можно начать проводить лечение, чтобы не допустить дальнейшего обострения патологии, либо остановить механизм развития патологии на ранней стадии.

Ключевые слова: термография, лошади, разрушение стопы, температура кожи, хромота.

Для цитирования: Нефедов, А. М., Луцай, В. И., Концевая, С. Ю., Руденко, А. А., Горячева М. М. Экспресс диагностика выявления ламинита на ранней стадии при помощи термографии у лошадей различных пород // Иппология и ветеринария. 2024. № 1(51). С. 17–27. <https://doi.org/10.52419/2225-1537.2024.1.17-27>.

PATHOLOGY

Original article

Express diagnosis of lameness during the period of laminitis using thermography in horses of various breeds

Anton M. Nefedov¹, Vladimir Iv. Lutsai², Svetlana Yur. Kontsevaya³, Andrey A. Rudenko⁴, Marina M. Goryacheva⁵

^{1, 2, 4, 5} Russian Biotechnological University Russian Federation, Moscow, Volokolamsk Highway, 11

³ Don State Technical University-DSTU, Russian Federation, Rostov-On-Don, Gagarin Square, zd. 1

¹ goose322@mail.ru

² recaro21@bk.ru

³ vetprof555@inbox.ru

⁴ rudenkoa@mgupp.ru

⁵ goryachevamm@mgupp.ru

<https://orcid.org/0009-0002-6908-2895>

<https://orcid.org/0009-0003-4668-2545>

<https://orcid.org/0000-0003-3912-1590>

<https://orcid.org/0000-0002-6434-3497>

<https://orcid.org/0009-0008-5303-7188>

Abstract. The use of infrared thermography to detect equine lameness has increased in recent years, largely due to its non-invasive properties, ease of automation and cost-

effectiveness. Thermography can be used to detect and determine thermal abnormalities in animals, characterizing the increase or decrease in surface temperature of their skin. Variations in surface thermal characteristics resulting from changes in blood flow, in particular, can be used to detect inflammation or injury associated with conditions affecting the hooves. Since 2000, 14 peer-reviewed papers have been published examining the evaluation of thermography for the detection and management of lameness in cattle. There was a significant difference in thermography results across these studies. However, thermography has been shown to be useful in detecting differences in contralateral and maximum foot temperatures at sites of interest. The study involved a total of 20 horses aged 6–9 years, weighing 400–500 kg, with a clinical history of an acute phase of laminitis, which were divided into 4 groups of different breeds, 5 animals per group, to study breed predisposition to thermography. The following breeds were selected: Akhal-Teke, Viennese, Russian Horse, Terek breeds. All animals were kept in stalls of 1 animal each, with constant access to water, natural and artificial lighting. Room temperature 4–6 °C, humidity 65–70%. During the experiment, the animals were taken off the diet to trigger the development of laminitis. After signs of lameness appeared, the animals received symptomatic treatment, consisting of intravenous administration of NSAIDs and vitamin B12. It has been established that when an inflammatory focus occurs in a horse's hoof, the temperature of the coronary line will increase by $0,5-1,0 \pm 0,1^\circ\text{C}$. This is because the coronary bundle is a highly vascularized area that reflects the blood circulation of the hoof, so any minor trauma or injury caused by a foot lesion can be detected by the high temperature of the venous bundle and skin. It was also noted that the breed of horse does not affect the increase in temperature or the rate of onset of temperature. Hoof thermography can be used for early diagnosis of laminitis, since an increase in temperature occurs before signs of lameness appear, due to which treatment can be started to prevent further exacerbation of the pathology, or stop the mechanism of development of the pathology at an early stage.

Keywords: thermography, horses, destruction of the foot, skin temperature, lameness.

For citation: Nefedov, A. M., Lutsai, V. Iv., Kontsevaya, S. Yur., Rudenko, An. An., Goryacheva, M. M. Express diagnosis of lameness during the period of laminitis using thermography in horses of various breeds // Hippology and Veterinary Medicine. 2024;1(51):17–27. <https://doi.org/10.52419/2225-1537.2024.1.17-27>.

Введение

Хромота лошадей представляет собой серьёзную проблему для коневодства во всем мире как с точки зрения снижения производства, так и с точки зрения ухудшения самочувствия животных. По данным многих исследований, заболевания копыт связаны примерно с 90% всех случаев хромоты, при этом от 76% до 84% поражений стоп приходится на задние конечности [1]. Традиционно диагностика поражений стопы часто проводится путём поднятия стопы для очистки копыт во время плановой расчистки или при появлении хромоты у лошади [2–4]. Локомоционная оценка также является распространённым субъективным подходом

к оценке хромоты у лошадей без подъёма стопы. Однако этот метод требует больших затрат времени при обследовании всего стада, особенно крупного, и не всегда может быть достаточно чувствительным для выявления поражений копыт [5].

Более того, незначительные поражения копыт могут протекать без каких-либо признаков хромоты, и хромота не проявляется до тех пор, пока поражение не станет тяжёлым [7, 8]. Следовательно, раннее выявление поражения копыт может сыграть важную роль в снижении негативного влияния хромоты, повышает успешность лечения и, вероятно, может быть полезным для предотвращения дальнейшего прогрессирования патоло-

гии. Инфракрасная термография – это неинвазивный метод, который измеряет испускаемое инфракрасное излучение и отображает информацию в виде графического представления, называемого термограммой, о температуре поверхности объекта. Каждый пиксель на термограмме представляет собой измеренную температуру поверхности объекта. Информация может быть представлена в серых тонах или в виде цветовой шкалы. В цветовой шкале наиболее тёплые участки отображаются белым или красным цветом, а наиболее холодные – синим или чёрным [9].

Одной из основных причин использования инфракрасной термографии для определения хромоты является то, что если хромота вызвана воспалением, то обязательно будет присутствовать тепловая сигнатура, которую можно идентифицировать в виде изображения [10]. Термография не всегда позволяет получить подробную информацию о патологии, однако она помогает определить локализацию очага воспаления и/или повреждения. Воспалительная реакция характеризуется увеличением проницаемости кровеносных сосудов, что приводит к усилению кровотока, изменяющего тепловой рисунок. Температура конечностей и кожи в значительной степени зависит от основного кровообращения и скорости тканевого метаболизма [8] и может дополнительно зависеть от индивидуальных различий между лошадьми и условий окружающей среды [3]. Поэтому изменение поверхностного теплового рисунка в результате изменения кровотока приводит к изменению количества излучаемого тепла, которое может быть легко выявлено с помощью термографии и может быть связано с воспалением тканей, лежащих в этой точке, или с изменением метаболической активности [11].

Термография зарекомендовала себя как полезный инструмент для выявления симметрии и асимметрии температуры поверхности. Измерение разницы

температур в поражённой области и здоровых контралатеральных анатомических структурах в пределах одного изображения позволяет выявить существенные различия [11]. Например, асимметрия в 1 °C и более между двумя анатомически симметричными областями является значительной и может указывать на возможную патологию при хромоте лошадей. Таким образом, термография может иметь большой потенциал для диагностики хромоты сельскохозяйственных животных. Оценка тонких колебаний температуры, связанных с воспалительными процессами, может быть очень важным показателем для раннего выявления воспаления, связанного с хромотой.

Однако для обеспечения надёжности термографического изображения часто важна контролируемая среда или стандартизированная процедура работы [6]. Сочетание термографии с другими стандартными методами выявления хромоты на ферме позволит повысить эффективность и понимание диагностических компетенций термографии. В данной статье описывается клиническое применение термографии для выявления поражений копыта и оценивается текущая эффективность термографии в лечении хромоты у лошадей. В начале статьи приводится раздел о клиническом применении термографии, затем описываются соответствующие внутренние и внешние факторы, сочетание термографии с другими информационными системами фермы и, наконец, ограничения/недостатки термографии.

Термографическое оборудование, используемое на фермах, может определять разницу температуры кожи с точностью $\pm 0,1^\circ\text{C}$, поэтому изменения температуры часто можно увидеть до того, как такие изменения можно будет обнаружить путём прямой ручной пальпации. Этот факт имеет значение для ранней диагностики поражений копыт до того, как у животного появятся признаки боли, такие как хромота. Учёт нормальных изменений

термических характеристик копыт лошадей, которые происходят из-за ряда факторов, таких как окружающая среда и метаболизм животного, имеет решающее значение для интерпретации изменений тепловых сигнатур в клинических случаях. У здоровых лошадей существует разница температур между передними и задними копытами, при которой задние копыта теплее передних [8-10].

Волосы могут в некоторой степени изолировать и уменьшать действие инфракрасного излучения. Окада и др. [8] исследовали влияние наличия волос на определение температуры объекта при различных температурах окружающей среды. Например, при комнатной температуре обнаруженная температура, когда волосы присутствовали, была значительно ниже, чем при отсутствии волос ($28,28 \pm 0,36$ и $33,1 \pm 0,35^\circ\text{C}$).

Материалы и методы исследования

Исследование проводилось на базе кафедры ветеринарной хирургии ФГБОУ ВО «РОСБИОТЕХ» в 2023 г. Объектом для исследования служили лошади, содержащиеся в конно-спортивном клубе «Black Horse» (Россия, Московская область, Раменский городской округ, деревня Плетениха). Все процедуры и исследования проводились в соответствии с Законом «О жестоком обращении с животными»¹.

Всего в исследовании участвовали 20 лошадей в возрасте 6-9 лет, весом 400-500 кг, в клинической истории которых отмечалась острая фаза ламинита. Они были разделены на 4 разнопородные группы по 5 животных в группе, для изучения породной предрасположенности к термографии. Были отобраны: ахалтекинская, венская, русская верховая, терская породы.

¹ Федеральный закон от 24.07.2023 № 377-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об ответственном обращении с животными и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» и статью 44 Федерального закона «Об общих принципах организации публичной власти в субъектах Российской Федерации»

Все животные содержались в денниках по 1 животному, с постоянным доступом к воде, освещение естественное и искусственное. Температура помещения $4-6^\circ\text{C}$, влажность 65-70%.

Кормление осуществлялось специальной диетой грубых кормов, в состав которых входило сено, обладающее большей частью необходимых питательных свойств. В качестве пищевой добавки периодически использовалась люцерна для улучшения роста копыт посредством входящих в её состав кальция и белка.

Целью исследования являлось изучение скорости реакции организма на воспалительный процесс, диагностирование его до появления первых серьёзных признаков – хромоты, путём термографии коронарной линии.

Замеры температуры проводились в течение 7 суток каждое утро с помощью тепловизора UNI-T Pro UTI260B (Китай) (рисунок 1).

Температуру копыта измеряли в области коронарной артерии и прилегающей области кожи [7, 8] (рисунок 2). Причины



Рисунок 1 – Тепловизор UNI-T Pro UTI260B (Китай)

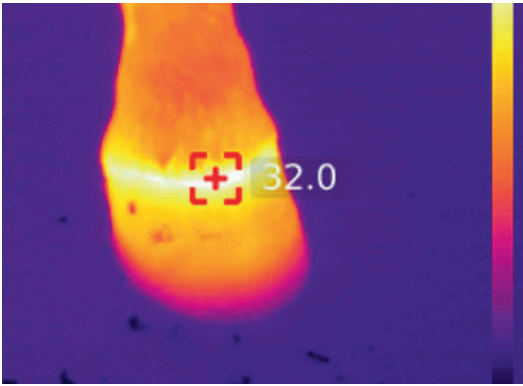


Рисунок 2 – Инфракрасная термография коронарной линии, с помощью тепловизора UNI-T Pro UT1260B (Китай)

этого следующие: (1) коронарный пучок представляет собой хорошо васкуляризованную область, которая отражает кровообращение копыта, так что любую травму, вызвавшую поражение стопы, можно определить по высокой температуре венного пучка и кожи; (2) тепловое коронарное сканирование артерий и кожи можно проводить без физического контакта с животными, быстро и без лишнего стресса животного во время обследования; (3) коронарную полосу можно легко и четко определить с помощью термографии, поскольку волосяной покров в этой области редкий и не полностью закрывает коронарную перевязь

На время эксперимента животные были сняты с диеты для запуска механизма развития ламинита. После появления признаков хромоты животным проводилось симптоматическое лечение, состоящее из внутривенного введения НПВП – Флуниксин (Norbrook Laboratories Limited, Великобритания) – 1 мл препарата на 45 кг массы животного, один раз в сутки на протяжении 1-5 суток в зависимости от клинического состояния животного, подкожного введения В 12 (цианокобаламин) (Мосагроген, Россия) – 1000 мкг на 1 животное и возврат на диету грубым кормом.

После появления хромоты, в течение 7 суток каждое утро проводилась повторная термография больных конечностей.

Результаты исследований и их обсуждение

В период проведения исследований отмечалось повышение на $0,3-0,6\pm 0,1^{\circ}\text{C}$ местной температуры коронарной линии копыта на 4-5-е сутки отмены специальной диеты грубыми кормами, признаков хромоты ни у одной особи в данный период не отмечалось (рисунок 3). Средние значения температуры в первые 7 суток исследования у лошадей всех пород отмечены в таблице 1.

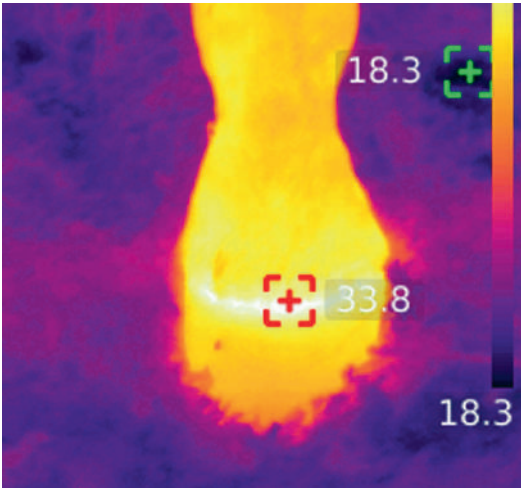


Рисунок 3 – Инфракрасное изображения повышенной температуры ($33,8^{\circ}\text{C}$) на 5 сутки исследования, при помощи тепловизора UNI-T Pro UT1260B (Китай)

Первые симптомы хромоты были зарегистрированы на шестые сутки у одной лошади ахалтекинской породы примерно в 13-00, к вечеру тех же суток было отмечено появление хромоты у остальных животных этой же породы, а также у всей группы венской и русской верховой породы. Результаты измерения температуры в первые 7 суток исследования фиксировались на бумажный носитель, после чего выводилось среднее значение для расчёта статистических данных (рисунок 4).

На утро следующих суток было зафиксировано наличие хромоты у группы терской породы, однако данное явление нельзя учитывать при ранней диагностики.

Таблица 1 – Значения измерения температуры коронарной линии копыта после отмены диеты

Порода	1 сутки	2 сутки	3 сутки	4 сутки	5 сутки	6 сутки	7 сутки
Венская (n=5)	$31,54\pm 0,09$	$32,54\pm 0,05$	$31,94\pm 0,23$	$33,58\pm 0,05$	$33,68\pm 0,05$	$33,78\pm 0,03$	$33,88\pm 0,03$
Ахалтекинская (n=5)	$31,42\pm 0,06$	$31,48\pm 0,03$	$32,32\pm 0,25$	$33,02\pm 0,14$	$33,52\pm 0,03$	$33,88\pm 0,04$	$34,00\pm 0,04$
Русская верховая (n=5)	$31,72\pm 0,05$	$32,14\pm 0,12$	$32,42\pm 0,15$	$33,00\pm 0,04$	$33,66\pm 0,05$	$33,94\pm 0,02$	$34,02\pm 0,03$
Терская (n=5)	$32,62\pm 0,03$	$32,56\pm 0,04$	$32,72\pm 0,03$	$33,18\pm 0,11$	$33,68\pm 0,03$	$33,90\pm 0,03$	$34,02\pm 0,03$
ANOVA ² однофакторный дисперсионный анализ	F = 66,5 p<0,001***	F=45,9 p<0,001***	F=0,51 p<0,1	F=7,2 P<0,01**	F=38 P<0,05*	F=3,43 P<0,05*	F=2,9 P<0,1

* – $P<0,05$, ** – $P<0,01$, *** – $p<0,001$ – достоверность разницы между опытными группами.

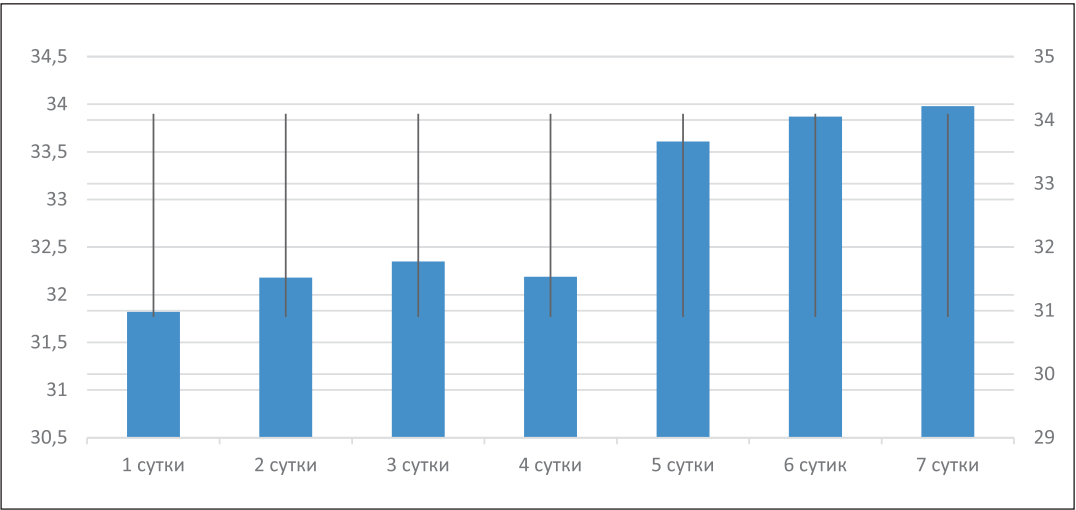


Рисунок 4 – График средних показателей температуры при развитии ламинита в первые 7 суток исследования после отмены диеты

² Дисперсионный анализ (ANOVA) – это статистический метод, который используется для сравнения средних значений двух или более выборок. Он позволяет определить, различаются ли средние значения между группами, или же различия случайны.

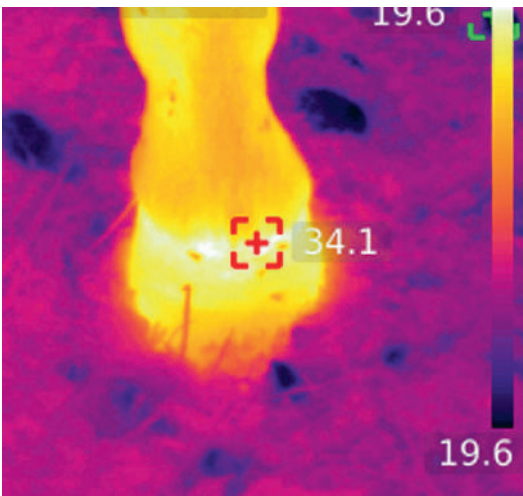


Рисунок 5 – Инфракрасное изображение максимальной температуры (34,1°C), полученное во время исследования, при помощи тепловизора UNI-T Pro UTI260B (Kumai)

ке ламинита, так как временной интервал между появлением хромоты у других пород данного исследования сравнительно небольшой и не имеет диагностической значимости. По прохождению 7 суток, после регистрации хромоты у всех особей исследуемых пород, животным была назначена симптоматическая терапия и возвращение на диету грубыми кормами. Параллельно с терапией также в течение 7 суток проводилась термография поражённых конечностей, в течение которой наблюдались стойкие значения местной температуры венечной области копыта, которые держались до 12 суток исследования, после чего начинали плавно снижаться. Максимальная зафиксированная температура отмечалась на 8 сутки и достигала 34,1°C (рисунок 5).

Симптомы хромоты у исследованных животных отмечались до 11 суток термографии, наиболее длительные симптомы хромоты продолжались у двух особей терской породы, у которых полностью исчезли признаки воспаления на утро 12 суток. На 14 сутки исследования животные всех групп показывали оптимальную температуру венечной области и отсутствие хромоты (рисунок 6) (таблица 2).

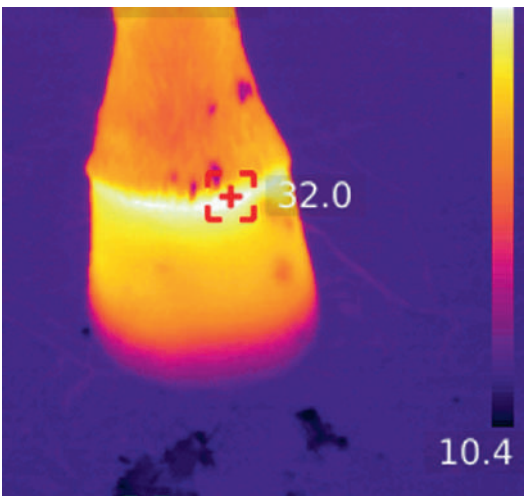


Рисунок 6 – Инфракрасное изображение оптимальной температуры на 13 сутки исследования (32,0°C), полученное при помощи тепловизора UNI-T Pro UTI260B (Kumai)

Инфракрасная термометрия может являться как вспомогательным экспресс-методом диагностики, так и методом мониторинга восстановления функциональных свойств соединительной ткани и затухания воспалительной реакции, также может быть использована для выявления и предотвращения многих серьёзных заболеваний, определения тактики лечения при травмах и заболеваниях органов и систем организма животных.

Результаты измерения температуры в последние 7 суток исследования фиксировались на бумажный носитель, после чего выводилось среднее значение для расчёта статистических данных.

С помощью алгоритма Тьюки³ было установлено отсутствие значимых достоверных различий между породами и показателями температурных изменений в течении всего исследования (таблица 3),

³ В статистике тест аддитивности Тьюки, названный в честь Джона Тьюки, представляет собой подход, используемый в двустороннем ANOVA (регрессионном анализе с участием двух качественных факторов) для оценки того, аддитивно ли связаны факторные переменные (категориальные переменные) с ожидаемым значением переменной ответа.

Таблица 2 – Средние значения измерения температуры коронарной линии после назначения терапии и восстановление диеты

Порода	8 сутки	9 сутки	10 сутки	11 сутки	12 сутки	13 сутки	14 сутки
Венская (n=5)	34,02 ± 0,03	33,96 ± 0,02	33,88 ± 0,05	33,84 ± 0,02	33,72 ± 0,04	32,52 ± 0,28	32,02 ± 0,10
Ахалтекинская (n=5)	34,02 ± 0,03	33,82 ± 0,08	33,78 ± 0,03	33,70 ± 0,03	33,00 ± 0,05	32,16 ± 0,11	31,54 ± 0,15
Русская верховая (n=5)	33,96 ± 0,04	33,88 ± 0,05	33,82 ± 0,03	33,72 ± 0,04	32,98 ± 0,08	32,22 ± 0,12	31,82 ± 0,09
Терская (n=5)	34,04 ± 0,05	33,98 ± 0,04	33,92 ± 0,03	33,86 ± 0,02	33,86 ± 0,02	33,00 ± 0,04	32,5 ± 0,10
ANOVA ² однофакторный дисперсионный анализ	F = 0,96 p<0,1	F = 2,80 p<0,1	F = 2,03 p<0,1	F = 5,79 P<0,01**	F = 64,7 P<0,001***	F = 5,19 P<0,01**	F = 12,02 P<0,001***

* – P<0,05, ** – P<0,01, *** – p<0,001 – достоверность разницы между опытными группами.

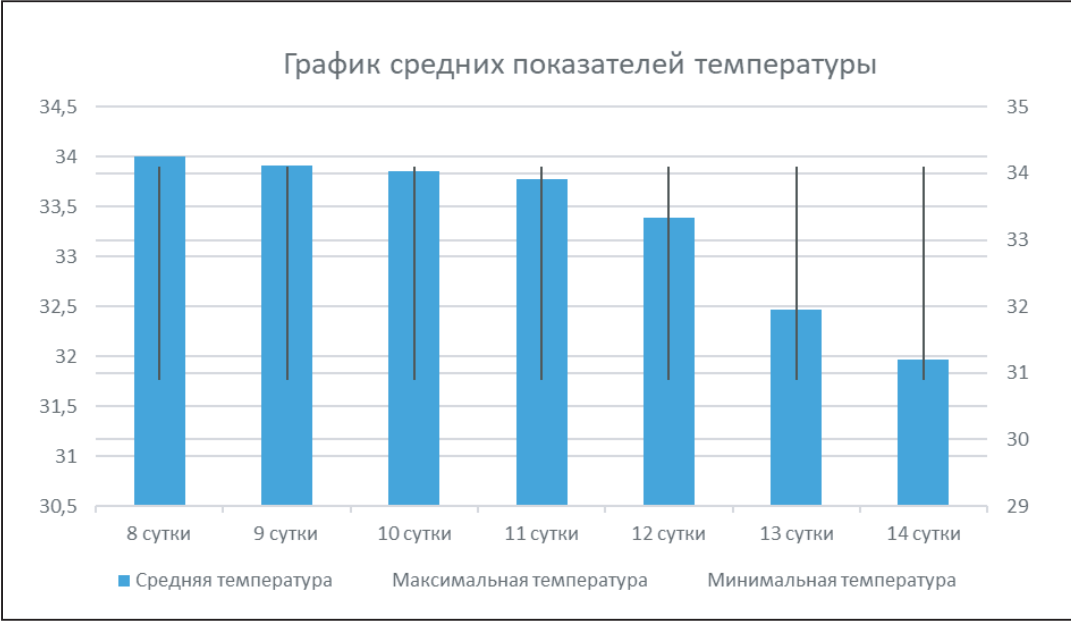


Рисунок 7 – График средних показателей температуры при затухании признаков ламинита в последние 7 суток исследования после симптоматического лечения

Таблица 3 – Межвидовые различия посредством анализа Тьюки³ (HSD)

Порода	Венская	Ахалтекинская	Русская верховая	Терская
Венская	-	0,88	0,98	0,92
Ахалтекинская	0,88	-	0,98	0,53
Русская верховая	0,98	0,98	-	0,75
Терская	0,92	0,53	0,75	-

* – P<0,05, ** – P<0,01, *** – p<0,001 – достоверность разницы между опытными группами.

Выводы

1. Достоверно доказано, что у лошадей, имеющих хромоту, повышается температура коронарной линии на $0,5-1,0^{\circ}\text{C} \pm 0,1^{\circ}\text{C}$ в покое при температуре воздуха в помещении $4-6^{\circ}\text{C} \pm 0,1^{\circ}\text{C}$.

2. В результате наших исследований установлено, что применение термографических методов, может помочь с ранней диагностикой болезней конечностей, так как в очаге воспаления увеличивается ток крови, который обеспечивает повышение местной температуры, позволяя обнаружить изменения инфракрасным излучением.

3. Достоверно, при помощи статистических алгоритмов, установлено отсутствие различий в результатах термографических исследований у разных пород лошадей. Температура венечной области была примерно одинакова у всех исследованных нами пород лошадей и находилась в пределах $30,3-33,1^{\circ}\text{C}$. Исключительные изменения температуры могут наблюдаться как индивидуальные особенности организма, однако они не будут иметь серьезной диагностической ценности в масштабных исследованиях ламинита.

Библиографический список

1. Даченко, А. В. Использование дистанционной инфракрасной термографии в экспериментальной медицине при экстремальных воздействиях (обзор). / А. В. Даченко, В. И. Казьмин // Саратовский научно-медицинский журнал. 2016; №12. (4): С. 685–691.
2. Ильиных, Е. А. Термодиагностика – перспективный метод экспресс-диагностики в ветеринарной практике. обзор научных статей / Е.А. Ильиных и др. // Молодежь и наука. 2016. № 11. С. 13.
3. Лукьяновский, В. А. Болезни костной системы животных / В. А. Лукьяновский, А. Д. Белов, И. М. Беляков. – Москва: Колос, 1984. – 254 с.
4. Неведов, А. М. Системный подход к заболеваниям конечностей / А. М. Неведов, В. И. Луцай // Ветеринарная хирургия: от истока к современности: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 110-летию со дня рождения профессора, доктора ветеринарных наук Г. С. Мاستыко, г. Витебск, 3-5 ноября 2022 г. / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск: ВГАВМ, 2022. – С. 134–137.
5. Потехина, Ю. П. Причины изменения локальной температуры тела/ Ю. П. Потехина, М. В. Голованова // Медицинский альманах. 2010. № 2. С. 297–298.
6. Усевич, М. Н. Использование тотальной термографии для диагностики заболеваний опорно-двигательного аппарата у собак и кошек/ М.Н. Усевич // Молодежь и наука. 2012. № 1. – С. 108–110.
7. Уша, Б. В. С. В. Шабунин, С. Э. Жавнис. Клиническое обследование животных: монография / Б. В. Уша, – Германия: LAP LAMBERT Acad. изд., 2013. – 364 с.
8. Okada, K.; Sato, I.; Deguchi, Y.; Morita, S.; Yasue, T.; Yayota, M.; Takeda, K.; Sato, S. Distribution of radioactive cesium in edible parts of cattle. Anim. Sci. J. 2013, 84, 798–801.
9. Soroko, M., Howel, K. Infrared thermography: Current applications in Equine Medicine. J. Equine Vet. Sci. 2018;60: 90–96. doi: 10.1016/j.jevs.2016.11.002.
10. Stokes, J. E.; Leach, K. A.; Main, D. C.; Whay, H. R. An investigation into the use of infrared thermography (IRT) as a rapid diagnostic tool for foot lesions in dairy cattle. Vet. J. 2012, 193, 674–678.
11. Van Hoogmoed, L.; Snyder, J. R.; Allen, A. K.; Waldsmith, J. D. Use of infrared thermography to detect performance-enhancing techniques in horses. Equine Vet. Educ. 2000, 12, 102–107.

References

1. Dachenko, A. V. Ispol'zovanie distancionnoj infrakrasnoj termografii v e'ksperimental'noj medicine pri e'kstremal'ny'x vozdeystviyah (obzor). / A. V. Dachenko, V. I. Kaz'min // Saratovskij nauchno-medicinskij zhurnal. 2016; №12. (4): S. 685–691.
2. Il'iny'x, E. A. Termodiagnostika – perspektivny'j metod e'kspress-diagnostiki v veterinarnoj praktike. obzor nauchny'x statej / E.A. Il'iny'x i dr. // Molodezh' i nauka. 2016. № 11. S. 13.

3. Luk'yanovskij, V. A. Bolezni kostnoj sistemy' zhivotny'x / V. A. Luk'yanovskij, A. D. Belov, I. M. Belyakov. – Moskva: Kolos, 1984. – 254 s.
4. Nefedov, A. M. Sistemny'j podxod k zabolevaniyam konechnostej / A. M. Nefedov, V. I. Luczaj // Veterinarnaya xirurgiya: ot istoka k sovremennosti: materialy' Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoj konferencii, posvyashhennoj 110-letiyu so dnya rozhdeniya professora, doktora veterinarny'x nauk G. S. Masty'ko, g. Vitebsk, 3-5 noyabrya 2022 g. / Vitebskaya gosudarstvennaya akademiya veterinarnoj mediciny'. – Vitebsk: VGAVM, 2022. – S. 134–137.
5. Potexina, Yu. P. Prichiny' izmeneniya lokal'noj temperatury' tela/ Yu. P. Potexina, M. V. Golovanova // Medicinskij al'manax. 2010. № 2. S. 297–298.
6. Usevich, M. N. Ispol'zovanie total'noj termografii dlya diagnostiki zabolevanij oporno-dvigatel'nogo apparata u sobak i koshek/ M.N. Usevich // Molodezh' i nauka. 2012. № 1. – S. 108–110.
7. Usha, B. V. S. V. Shabunin, S. E'. Zhavnis. Klinicheskoe obsledovanie zhivotny'x: monografiya / B. V. Usha, – Germaniya: LAP LAMBERT Acad. izd., 2013. – 364 s.
8. Okada, K.; Sato, I.; Deguchi, Y.; Morita, S.; Yasue, T.; Yayota, M.; Takeda, K.; Sato, S. Distribution of radioactive cesium in edible parts of cattle. Anim. Sci. J. 2013, 84, 798–801.
9. Soroko, M., Howel, K. Infrared thermography: Current applications in Equine Medicine. J. Equine Vet. Sci. 2018;60: 90–96. doi: 10.1016/j.jevs.2016.11.002.
10. Stokes, J. E.; Leach, K. A.; Main, D. C.; Whay, H. R. An investigation into the use of infrared thermography (IRT) as a rapid diagnostic tool for foot lesions in dairy cattle. Vet. J. 2012, 193, 674–678.
11. Van Hoogmoed, L.; Snyder, J. R.; Allen, A. K.; Waldsmith, J. D. Use of infrared thermography to detect performance-enhancing techniques in horses. Equine Vet. Educ. 2000, 12, 102–107.

Информация об авторах

Нефедов Антон Максимович – аспирант

Луцай Владимир Иванович – доктор ветеринарных наук, заведующий кафедрой ветеринарной медицины

Руденко Андрей Анатольевич – доктор ветеринарных наук, профессор кафедры ветеринарной медицины

Концевая Светлана Юрьевна – доктор ветеринарных наук, профессор,

Горячева Марина Михайловна – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры ветеринарной медицины

Information about the authors

Anton M. Nefedov – postgraduate student

Vladimir Iv. Lutsai – doctor of veterinary sciences, head of the department of veterinary medicine

Svetlana Yur. Kontsevaya – doctor of veterinary sciences, professor

Andrey A. Rudenko – doctor of veterinary sciences, professor of the department of veterinary medicine

Marina M. Goryacheva – candidate of veterinary sciences, associate professor of the department of veterinary medicine

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

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

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

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 08.12.2023; одобрена после рецензирования 15.02.2024; принята к публикации 26.02.2024.

The article was submitted 08.12.2023; approved after reviewing 15.02.2024; accepted for publication 26.02.2024.

Иппология и ветеринария. 2024. №1(51). С. 28-38.
Hippology and Veterinary Medicine. 2024;1(51):28-38.

ПАТОЛОГИЯ

Научная статья
DOI: 10.52419/2225-1537/2024.1.28-38
УДК 619:616.03:636.1(574.2)

Особенности проявления и лечения острого расширения желудка у табунных лошадей в Кызылжарском районе Северо-Казахстанской области

Окунев Александр Михайлович¹

¹ Государственный аграрный университет Северного Зауралья,
РФ, г. Тюмень, ул. Республики, д. 7

¹ okusana-89@rambler.ru

<https://orcid.org/0000-0002-3657-5135>

Аннотация. Одним из значимых заболеваний лошадей в Казахстане является острое расширение желудка. Эта проблема до сих пор остаётся нерешённой и представляет значительную угрозу для отрасли коневодства. Целью настоящей работы явилось изучение особенностей проявления и лечения пилороспазма у табунных лошадей породы джабе и её помесей в условиях Кызылжарского района Северного Казахстана. Работа выполнялась на базе коневодческих хозяйств района в 2020-22 гг. с поголовьем в 9965 животных разных пород. Заболеваемость казахских лошадей острым расширением желудка в эти годы составляла 0,6%, а летальность среди них 6,5%. Пилороспазм чаще встречался у мугалжарской породы (31,1%) и реже у породы джабе и её помесей (11,5-14,8%). Клинические признаки при остром течении болезни у животных не имели специфических особенностей и соответствовали проявлению общеизвестных «коликов». Сравнительный общий анализ крови у заболевших и выздоровевших лошадей выявил у первых некоторое повышение количества эритроцитов (на 18,5%) и снижение СОЭ (на 33,4%) по сравнению с вылеченными животными. Изучение биохимических показателей сыворотки крови у больных животных показало достоверное снижение щелочной фосфатазы (на 18,4%) и увеличение билирубина (на 36,9%), креатинина (на 25,7%), магния (на 31,1%) и фосфора (на 34,9%), при $P < 0,05$, в сравнении с выздоровевшими лошадьми. Схема лечения 1-ой группы больных лошадей, отличающаяся тем, что в качестве анальгезирующего и противовоспалительного средства в ней применялся «Эквалазон» и регулятор водно-солевого и кислотно-щелочного равновесия в организме – раствор Рингера-Локка, была более эффективной. Нормализация общего состояния больных животных и активизация работы их желудочно-кишечного тракта, а также восстановление морфологических и биохимических показателей крови происходило на один день быстрее, чем при использовании препарата «Новасул» и физраствора во 2-ой схеме лечения.

© Окунев, А. М., 2024

Ключевые слова: казахские лошади, острое расширение желудка, породная склонность, клинические симптомы, изменения в крови, эффективность схем лечения.

Для цитирования: Окунев, Ал. М. Особенности проявления и лечения острого расширения желудка у табунных лошадей в Кызылжарском районе Северо-Казахстанской области // Иппология и ветеринария. 2024. № 1(51). С. 28-38. <https://doi.org/10.52419/2225-1537.2024.1.28-38>.

PATHOLOGY

Original article

Features of the manifestation and treatment of acute gastric dilation in herd horses in the Kyzylzhar district of the North Kazakhstan region

Alexander M. Okunev¹

¹ State Agrarian University of the Northern Urals,
7, Republic Street, Tyumen, Russian Federation

¹ okusana-89@rambler.ru

<https://orcid.org/0000-0002-3657-5135>

Abstract. One of the important diseases of horses in Kazakhstan is acute gastric dilation. This problem still remains unresolved and poses a significant threat to the horse breeding industry. The purpose of this work was to study the features of the manifestation and treatment of pylorospasm in herd horses of the Jabe breed and its hybrids in the conditions of the Kyzylzhar region of Northern Kazakhstan. The work was carried out on the basis of horse breeding farms in the district in 2020-22 with a population of 9965 animals of different breeds. The incidence of acute gastric dilation in Kazakh horses in these years was 0.6%, and the mortality rate among them was 6.5%. Pylorospasm was more common in the Mugalzhar breed (31.1%) and less common in the Jabe breed and its hybrids (11.5-14.8%). Clinical signs in the acute course of the disease in animals had no specific features and corresponded to the manifestation of the well-known "colic". A comparative general blood test in sick and recovered horses revealed in the former a slight increase in the number of red blood cells (by 18.5%) and a decrease in ESR (by 33.4%) compared with cured animals. The study of biochemical parameters of blood serum in sick animals showed a significant decrease in alkaline phosphatase (by 18.4%) and an increase in the amount of bilirubin (by 36.9%), creatinine (by 25.7%), magnesium (by 31.1%) and phosphorus (by 34.9%), at $P < 0.05$, in comparison with recovered horses. The treatment regimen of the 1st group of sick horses, characterized in that it used Equapalazone as an analgesic and anti-inflammatory agent and a regulator of water-salt and acid-base equilibrium in the body, Ringer-Locke solution was more effective. Normalization of the general condition of sick animals and activation of their gastrointestinal tract, as well as restoration of morphological and biochemical parameters of blood occurred one day faster than when using the drug "Novasul" and physical solution in the 2nd treatment regimen.

Keywords: Kazakh horses, acute gastric dilation, breed dependence, clinical symptoms, changes in blood, effectiveness of treatment regimens.

For citation: Okunev, A. M. Features of the manifestation and treatment of acute gastric dilation in herd horses in the Kyzylzhar district of the North Kazakhstan region // Hippology and Veterinary Medicine. 2024;1(51):28-38. <https://doi.org/10.52419/2225-1537.2024.1.28-38>.

Введение

Коневодство является одним из важных направлений развития животноводства в Казахстане. Лошади веками использовались в этой стране в качестве продуктивных и рабочих животных. В настоящее время коневодство республики развивается в трёх различных направлениях: служебное, продуктивное и спортивное разведение. В Северном Казахстане в продуктивном направлении разведения лошадей в основном используют аборигенную казахскую породу джабе и её помеси. Она славится своей высокой продуктивностью: убойный выход мяса составляет почти 60%, а молочность – до 10 литров в сутки, а также отменными вкусовыми качествами конины. В некоторых хозяйствах этой области также разводят мугалжарскую, кушумскую и костанайскую породы лошадей. Казахские лошади не требовательны к кормам и могут довольствоваться скудной растительностью степной зоны республики. Однако для повышения привесов и получения мяса высокого качества требуется подкормка животных зерновыми кормами [7, 8, 11].

Перекорм этих лошадей концентратами после относительно небогатой диеты на пастбище может привести к различным заболеваниям органов пищеварения. Одним из таких проблемных заболеваний является острое расширение желудка у лошадей, так как при несвоевременной помощи эта патология может привести животное к гибели. Данный недуг у лошадей встречается довольно часто. По литературным данным, процент заболевания острым расширением желудка составляет 11–21% всех заболеваний лошадей с коликами, а процент смертности при указанной патологии – 15–30%. На основании этих данных мож-

но судить об экономическом ущербе, который наносит это заболевание отрасли коневодства [1, 5, 7].

Различные авторы, изучавшие данную проблему, сходятся во мнении, что основными причинами, вызывающими данную болезнь у лошадей, являются: перекорм животных легко бродящим или некачественным кормом, дача большого количества зернофуража или очень холодной воды, нарушения техники и порядка кормления и поения, стрессы, воспаления и язвы желудка. Вторичное расширение желудка могут спровоцировать также паразиты желудочно-кишечного тракта, которые вызывают нарушение пищеварения и копростазы. Например, в четырёх аульных округах в Кызылординской области был зафиксирован массовый падеж лошадей при заражении их гастропилёзом и параскаридозом (из сотни заболевших животных пало 29 особей с признаками колик). Вначале болезнь проявлялась стоматитами, фарингитами, нарушением моторно-секреторной деятельности желудочно-кишечного тракта, а затем развивалась дилатация желудка. Причиной гибели и болезни лошадей в Атырауской области стали такие же паразитные болезни [4, 9, 10, 14].

Как правило, колики у лошадей наблюдаются в осенне-зимний и весенний периоды года, часто во время уборки злаковых культур, когда на полях остаётся зерно.

Диагноз ставят комплексно, с учётом анамнеза и клинических признаков. При сомнении рекомендуется зондирование желудка. Через зонд обычно выделяются газы и жидкое содержимое зелёного или желтоватого цвета с высокой кислотностью (pH < 2 ед.). Дополнительно можно провести общий и биохимический анализ крови. У больных лошадей в крови

находят повышение уровня гемоглобина и количества эритроцитов (сгущение крови), замедленную СОЭ, эозинопению, отмечают снижение щелочного резерва и общего кальция, значительное увеличение фосфора и билирубина. Ректальным исследованием можно обнаружить смещение селезёнки назад [3, 4, 12, 13].

В случае перекорма животных зернофуражом или некачественным кормом симптомы болезни обычно появляются спустя 2–3 часа после кормления. Лошадь начинает беспокоиться, часто переступает конечностями, оглядывается на живот, падает на землю и валяется, иногда приседает на задние ноги и принимает позу сидячей собаки. При общем осмотре животного устанавливается незначительное вздутие живота и выпячивание 14–15 левых межрёберных промежутков. Температура тела может быть повышена до 39°, а иногда и несколько выше [2, 5, 6].

Лечение лошадей при остром расширении желудка носит комплексный характер и включает применение различных физических и фармакологических средств терапии. Рекомендуются проводка животного, растирание кожи живота летучими линиментами (подсолнечное масло – 3 части, нашатырный спирт – 1 часть; скипидар пополам с растительным маслом). Также применяют успокаивающие, обезболивающие и спазмолитические средства (хлоралгидрат, новальгин, буторфанол, бископан). Можно применять атропин и но-шпу в общепринятых дозах, а также кофеин как средство, возбуждающее центральную нервную систему и улучшающее деятельность сердца. Некоторые исследователи наблюдали выравнивание перистальтики и прекращение беспокойства животного от применения бромкофеина. Хорошие результаты даёт зондирование и откачивание содержимого желудка. Можно провести промывание желудка и ввести внутрь противобродильные вещества (молочную кислоту, ихтиол, тимпанол) [2, 6, 12].

Целью настоящей работы явилось изучение особенностей проявления и

лечения острого расширения желудка у табунных лошадей породы джабе и её помесей в условиях Кызылжарского района Северного Казахстана.

Материалы и методы исследований

Работа выполнялась на базе коневодческих хозяйств Кызылжарского района в 2020–22 гг. с поголовьем в 9965 животных разных пород (джабе, мугалжарская, кушумская, костанайская) и их помесей. Учёт заболеваемости лошадей пилороспазмом выполняли на основе данных районной ветеринарной службы, сопоставляя их с породными группами. Определение эффективности комплексного лечения лошадей при дилатации желудка проводили на фермах Бишкульского сельского округа, на которых содержалось 524 лошади породы джабе и её помеси разных половозрастных групп. В опыте наблюдались 12 животных с острым расширением желудка 2–6-летнего возраста средней живой массой 360 – 430 кг, которые были разделены на 2 опытные группы по 6 голов в каждой. Препараты, дозы, способы и продолжительность их введения показаны в таблице 1. Пробы крови, взятые у этих животных до и через 13 дней после начала лечения, отправляли в лабораторию Северо-Казахстанского НИИ животноводства и ветеринарии (СевКазНИИЖиВ) для общего и биохимического анализа (рисунок 1).

Больных животных обследовали по общепринятой методике. При этом изучали анамнестические данные, условия кормления и содержания лошадей. Для постановки диагноза использовали пальпацию и аускультацию области живота. Дополнительно проводили ультразвуковое исследование брюшной полости и зондирование желудка.

Кровь для исследований брали от лошадей из яремной вены. Морфологический анализ крови делали на гематологическом анализаторе Zoomed 5180 Vet. Биохимические показатели изучали в сыворотке крови на экспресс-анализаторе MNCHIP Pointcare V3. Полученные циф-



Рисунок 1 – Забор крови из ярёмной вены у казахской лошади

Таблица 1 – Схемы лечения острого расширения желудка у казахских лошадей

1-я опытная группа (n=6)	2-я опытная группа (n=6)
Эквалазон, 1мл/50кг массы тела, в/в, 1 раз в день 3 дня подряд	Новасул, 20 мл/ж-е, в/в, 1 раз в день 3 дня подряд
Дротаверин, 1мл/100 кг м.ж., в/м, 3 раза в день 3 дня подряд	Дротаверин, 1мл/100 кг м.ж., в/м, 3 раза в день 3 дня подряд
Раствор Рингера-Локка, 1000 мл/ж-е, в/в, однократно	Раствор натрия хлорида 0,9%, 1000 мл/ж-е, в/в, однократно
Зондирование желудка с промыванием 0,1%-ным р-ром калия перманганата, однократно	Зондирование желудка с промыванием 0,1%-ным р-ром калия перманганата, однократно
Рацион со второго дня с начала лечения: сено хорошего качества и диетический корм МЭШ в ведре с горячей водой 1 кг в течение 5 дней	Рацион со второго дня с начала лечения: сено хорошего качества и диетический корм МЭШ в ведре с горячей водой 1 кг в течение 5 дней

ровые значения обрабатывали методом вариационной статистики, при этом достоверность разницы (td) для сравниваемых показателей определялась по критерию Стьюдента.

Результаты исследований и обсуждение

На 2022 год в республике Казахстан насчитывалось 3,8 млн. лошадей, из них 123920 голов – в Северо-Казахстанской области. В Кызылжарском районе поголовье лошадей к началу наших исследований составляло 9965 особей разных половозрастных групп. За период иссле-

дований (2020–2022 гг.) среди этих животных острое расширение желудка диагностировали у 61 лошади, что составило 0,6% общего поголовья, из них 4 особи погибли. Летальность среди заболевших животных равнялась 6,5%. Распределение данной патологии среди разных пород лошадей, разводимых в районе, показано на рисунке 2, из которого следует, что дилатация желудка чаще встречалась у животных мугалжарской породы (31,1%) и реже – у породы джабе и её помесей (11,5–14,8%). По-видимому, на заболеваемость лошадей оказывает влияние не только порода, но и тип содержания и

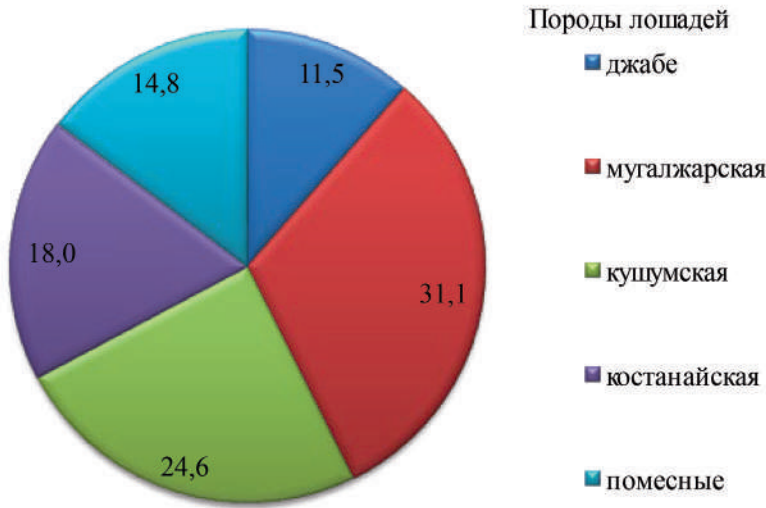


Рисунок 2 – Встречаемость больных лошадей с острым расширением желудка в разных породных группах животных (%)

Таблица 2 – Общие и биохимические показатели крови лошадей при остром расширении желудка до и через 13 дней после начала лечения

Показатели	Норма	До лечения	После курса лечения	Уровень достоверности
Морфологические параметры				
Эритроциты, 10 ¹² /л	6-12	9,96±1,58	8,12±1,32	-
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	6-11	7,2±0,91	7,73±0,89	-
Гемоглобин, г/л	110-180	176,4±11,42	139,2±9,63	-
СОЭ, мм/ч	10-60	30,8±2,49	50,3±3,92	-
Биохимические параметры				
Общий белок, г/л	49-71	77,28±7,45	69,4±4,31	-
Альбумины, г/л	25-38	30,85±4,56	25,24±3,67	-
Щелочная фосфатаза, ЕД/л	70-230	183,63±12,42	224,78±9,87	<0,05
Билирубин, мкмоль/л	5,0-51	41,08±4,49	25,92±3,97	<0,05
Холестерин, ммоль/л	1,8-3,7	2,98±0,44	2,59±0,36	-
Креатинин, мкмоль/л	77-175	104,7±5,86	77,84±4,19	<0,05
Глюкоза, ммоль/л	3,5-6,0	4,65±0,94	4,96±1,13	-
Мочевина, ммоль/л	3,5-9,0	6,47±0,75	4,84±0,54	-
АЛТ, ЕД/л	2,7-21	18,12±4,20	12,34±2,18	-
АСТ, ЕД/л	115-280	337,8±25,68	273,6±18,54	-
Железо, мкмоль/л	13-23	17,6±3,82	19,84±2,73	-
Магний, ммоль/л	0,7-1,1	1,48±0,12	1,02±0,08	<0,05
Кальций, ммоль/л	2,5 – 3,6	2,91±0,26	3,24±0,29	-
Фосфор, ммоль/л	0,7-1,7	1,75±0,17	1,14±0,13	<0,05
Калий, ммоль/л	2,8-4,7	5,16±0,14	5,58±0,17	-
Натрий, ммоль/л	133-147	122,0±7,65	143,3±9,71	-

кормления животных, что замечено другими авторами [2, 9, 8].

Лошади породы джабе и их помеси использовались в районе для откорма и находились на круглогодичном тебенёвочном содержании, с незначительной подкормкой сеном и зерном в зимний период. У них пилороспазм наблюдался только в осенний период при пастьбе по стерне зерновых культур и переедании остатков злаков. Другие породы лошадей использовались как для откорма, так и на различных работах, и в спортивных состязаниях и пребывали на конюшенно-пастбищном содержании. Основная причина их заболеваемости, чаще в весенний период, крылась в испорченных кормах и поражении кишечными гельминтами и желудочными оводами [7 – 9].

Диагноз ставили с учётом анамнеза и клинических признаков (колики). Животные были угнетены, у них наблюдалась общая потливость и взъерошенность шерсти, слизистые оболочки носа и рта бледные, а конъюнктивы гиперемизированы. Пульс был частый, достигал 85 ударов в минуту и слабого наполнения. Отмечалась одышка (до 40 дых. дв. в мин.) и жёсткое везикулярное дыхание. Аппетит отсутствовал. Наблюдалась отрыжка и выделение через нос пенистых масс желудочного содержимого. Перистальтика кишечника была ослаблена, наблюдался метеоризм, что способствовало редкому отхождению незначительных рыхлых каловых масс. Лошади часто принимали позы для мочеиспускания, выделяя лишь небольшие порции мочи. У некоторых животных отмечалось сильное беспокойство и дрожь отдельных мышц туловища.

Общий анализ крови в первой опытной группе лошадей показал отсутствие значимых изменений в составе клеток у животных до и после курса лечения. Отмечено лишь некоторое повышение количества эритроцитов (на 18,5%) и снижение СОЭ (на 33,4%) у больных животных по сравнению с вылеченными, но результаты не выходили за пределы нормы. Со стороны биохимических показателей сыворот-

ки крови у больных животных в сравнении с выздоровевшими лошадьми отмечалось достоверное снижение щелочной фосфатазы (на 18,4%) и увеличение количества билирубина (на 36,9%), креатинина (на 25,7%), магния (на 31,1%) и фосфора (на 34,9%), при $P < 0,05$. Концентрация общего кальция у нездоровых лошадей была снижена на 11,3% по отношению к реконвалесцентам, но недостоверно (таблица 2). Примерно такие же отклонения в морфологических и биохимических показателях крови, которые нормализовались к концу второй недели, наблюдались у 2-ой группы опытных животных.

Данные изменения в морфологических и биохимических показателях крови больных животных наблюдали разные исследователи. Они также приводили в своих сообщениях фактические причины таких отклонений. Так, повышение количества красных клеток в объёме и замедление скорости оседания эритроцитов, по мнению авторов, связано с нарушением водного обмена в организме лошадей, которое приводит к сгущению крови. Снижение щелочной фосфатазы объясняется нарастанием ацидоза в организме больных животных за счёт накопления недоокисленных продуктов обмена. Увеличение общего билирубина и креатинина в сыворотке крови говорит о токсической нагрузке на печень и почки, которая связана с нарушением обмена веществ, а также с физическим перенапряжением и непроходимостью желудочно-кишечного тракта. Повышение концентрации фосфора и магния в крови объясняется интенсивными мышечными сокращениями. Известно, что фосфор участвует в производстве аденозин трифосфата, который является главным энергетическим продуктом для мышечных клеток лошади, поэтому организм вынимает его из депо для восполнения потерь. Магний прикрепляется к аденозин трифосфату так, чтобы АТФ мог быть использован мышечными клетками, в связи с чем потребность этого элемента также возрастает [3, 4, 10].

Таблица 3 – Динамика выздоровления лошадей с острым расширением желудка при разных схемах лечения

Группы животных	Кол-во голов	Показатели терапии		
		нормализация общего состояния организма	устранение расстройства пищеварения и дефекации	приведение к норме состава клеток и биохимических показателей крови
1-ая опытная	6	на 3-й день	на 5-й день	на 14-й день
2-ая опытная	6	на 4-й день	на 6-й день	на 14-й день

Лечение патологии начинали с введения спазмолитика «Дротаверин», зондирования и промывания желудка. После его очистки от газов и кислого содержимого приступали к лекарственной терапии (таблица 1), которая включала комбинацию симптоматических и патогенетических средств, что приводило к полному восстановлению гомеостаза организма через две недели после начала лечения. Однако динамика выздоровления лошадей от дилатации желудка при разных схемах лечения была неодинакова (таблица 3). Так, нормализация общего состояния и устранение расстройства пищеварения у животных 1-ой группы произошло уже на 3-5-ый день после начала лечения, а у 2-ой группы – на 4-6-ой день. Надо отметить, что восстановление картины крови у лошадей обеих групп осуществлялось значительно медленнее. Например, отклонения в клеточном составе крови и биохимические изменения исчезли у животных только на 14-ый день после начала терапии. Это обстоятельство необходимо учитывать при лечении колик. На тот факт, что некоторые морфологические и биохимические показатели крови на стадии выздоровления животных от пилороспазма остаются длительное время с отклонениями от нормы, указывали многие авторы [2, 3, 5, 12].

Таким образом, проведённые исследования, показали, что использование в схеме лечения острого расширения желудка казахских лошадей препарата «Эквалазон» как анальгезирующего и противовоспалительного средства, и раствора Рингера-Локка как средства, регулирующего водно-солевое и кислот-

но-щелочное равновесие в организме более предпочтительно, чем применение анальгетика «Новасул» и физ-раствора. В первом случае нормализация общего состояния больных животных и активизация работы их желудочно-кишечного тракта, а также восстановление морфологических и биохимических показателей крови происходит более эффективно и быстро.

Выводы

1. В Кызылжарском районе заболеваемость казахских лошадей острым расширением желудка составляла в 2020-22 гг. 0,6%, а летальность среди заболевших – 6,5%. Пилороспазм чаще встречался у мугалжарской породы (31,1%) и реже у породы джабе и её помесей (11,5-14,8%). Клинические признаки при остром течении болезни у животных не имели специфических особенностей и соответствовали проявлению общеизвестных «колик».

2. Сравнительный общий анализ крови у заболевших и выздоровевших лошадей не выявил у них достоверных различий в показателях, хотя у больных животных отмечалось некоторое повышение количества эритроцитов (на 18,5%) и снижение СОЭ (на 33,4%) по сравнению с вылеченными. Со стороны биохимических показателей сыворотки крови у больных животных отмечалось достоверное снижение щелочной фосфатазы (на 18,4%) и увеличение количества билирубина (на 36,9%), креатинина (на 25,7%), магния (на 31,1%) и фосфора (на 34,9%), при $P < 0,05$, в сравнении с выздоровевшими лошадьми.

3. Схема лечения 1-й группы больных лошадей, отличающаяся тем, что в каче-

стве анальгезирующего и противовоспалительного средства в ней применялся «Эквипалазон» и регулятор водно-солевого и кислотно-щелочного равновесия в организме раствор Рингера-Локка была более эффективной. Нормализация общего состояния больных животных и

активизация работы их желудочно-кишечного тракта, а также восстановление морфологических и биохимических показателей крови происходило на один день быстрее, чем при использовании препарата «Новасул» и физраствора во 2-й схеме лечения.

Автор выражает искреннюю благодарность за практическую помощь в работе ветеринарному врачу с. Бишкуль Кызылжарского района Северо-Казахстанской области Елене Сергеевне Сергеевой.

The author expresses sincere gratitude to Elena Sergeevna Sergeeva, a veterinarian from the village of Bishkul, Kyzylzhar district, North Kazakhstan region, for practical assistance in her work.

Библиографический список

1. Абельмажанова, О. В. Патологии желудочно-кишечного тракта у лошадей/ О. В. Абельмажанова, Е. Г. Калугина, О. А. Столбова// Мир Инноваций. – 2022. – № 2(21). – С. 3–7.
2. Даваадоржийн, Л. Применение лекарственных средств в терапии и профилактике желудочно-кишечных «колик» лошадей/ Л. Даваадоржийн// Вестник БГСХА. – Улан-Удэ: Издательство БГСХА им. В. Р. Филиппова, 2014. – № 1(34). – С. 10–12.
3. Жанчипова, Б. Б. Показатели биохимических исследований крови у клинически здоровых лошадей и с признаками острого расширения желудка лошадей/ Б. Б. Жанчипова, Ц. Ж. Жаргалов// Коневодство и конный спорт, 2009. – № 1. – С. 3–4.
4. Жаргалов, Ц. Ж. Анализ исследований крови лошадей при остром расширении желудка/ Ц. Ж. Жаргалов, Ю. А. Тарнужев// Актуальные аспекты экологической, сравнительно-видовой, возрастной и экспериментальной морфологии: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию профессора В. Я. Суетина. – Улан-Удэ, 2004. – С. 5–11.
5. Концевая, С. Ю. Колики лошадей / С. Ю. Концевая, А. В. Травкина// Иппология и ветеринария. – 2020. – № 4(38). – С. 8–15.
6. Коробов, А. В. Диагностика, лечение и профилактика спастической непроходимости желудочно-кишечного тракта у спортивных лошадей, протекающих с явлениями колик/ А. В. Коробов// Материалы третьей науч.- практ. конф. по болезням лошадей. – М., 2002. – С. 70–71.
7. Нурушев, М. Ж. Биологические особенности повышения продуктивности табунных лошадей/ М. Ж. Нурушев, Г. М. Нурушева // Вестник науки Казахского агротехн. университета им. С. Сейфуллина. – Астана, 2009. – № 1(52). – С. 158–164.
8. Нурушева, Г. М. Научное и практическое обоснование рационального построения мясного табунного коневодства в северной зоне республики/ Г. М. Нурушева// Вестник науки Казахского агротехнического ун-та им. С. Сейфуллина. – Астана, 2009. – № 1(52). – С. 103–107.
9. Распространение и методы лечения смешанной инвазии у лошадей Забайкальского края/ Б. Ц. Дашинамаев, Л. И. Боярова, Б. З. Базарон [и др.] // Коневодство и конный спорт. – 2021. – № 5. – С. 37–39.
10. Референтные значения биохимических показателей крови для казахской лошади типа жабе в южном регионе Республики Казахстан / А. Калыкова, С. Касымбекова, А. Байсапаров, А. Ибадуллаева// Ғылым және білім. – 2022. – № 4(96). – С. 20–28.
11. Тореханов, А. А. Экономическая эффективность закладки новой линии Гажайып 57–06 мугалжарской породы лошадей для разведения в условиях Северного региона Республики Казахстан / А. А. Тореханов, Г. Т. Бактыбаев, А. Б. Баймуханов// Проблемы агрорынка. – 2022. – № 3. – С. 90–97.

12. Andrews, F., Bernard, W., Byars, D., et. al. Recommendations for the diagnosis and treatment of equine gastric ulcer syndrome (EGUS). American J. Equine Veterinary Education. – 1999. – V.1. (№ 2). – P.122–134.
13. Ono, T., Inoue, Y., Hisaeda, K., et. al. Effect of seasons and sex on the physical, hematological, and blood biochemical parameters of Noma horses. J Equine Sci. – 2021. – V.32 (№ 1). – P. 21–25.
14. Orshini, J. Gastric ulceration in the mature horse. American J. Equine Veterinary Education. – 2000. – V.2. (№ 1). – P. 36–42.

References

1. Abel'mazhanova, O. V. Patologii zheludochno-kishechnogo trakta u loshadej/ O. V. Abel'mazhanova, E. G. Kalugina, O. A. Stolbova// Mir Innovacij. – 2022. – № 2(21). – S. 3–7.
2. Davaadorzhijn, L. Primenenie lekarstvenny'x sredstv v terapii i profilaktike zheludochny'x «kolik» loshadej/ L. Davaadorzhijn// Vestnik BGSXA. – Ulan-Ude': Izdatel'stvo BGSXA im. V.R. Filippova, 2014. – № 1(34). – S. 10–12.
3. Zhanchipova, B. B. Pokazateli bioximicheskix issledovanij krovi u klinicheski zdorovy'x loshadej i s priznakami ostrogo rasshireniya zheludka loshadej/ B. B. Zhanchipova, Cz.Zh. Zhargalov// Konevodstvo i konny'j sport, 2009. – № 1. – S. 3–4.
4. Zhargalov, Cz. Zh. Analiz issledovanij krovi loshadej pri ostrom rasshirenii zheludka/ Cz. Zh. Zhargalov, Yu. A. Tarnuev// Aktual'ny'e aspekty` e'kologicheskoy, sravnitel'no-vidovoy, vozrastnoj i e'ksperimental'noj morfologii: Materialy` mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashhennoj 100-letiyu professora V. Ya.Suetina. – Ulan-Ude', 2004. – S. 5–11.
5. Koncevaya, S. Yu. Koliki loshadej / S. Yu. Koncevaya, A. V. Travkina// Ippologiya i veterinariya. – 2020. – № 4(38). – S. 8–15.
6. Korobov, A. V. Diagnostika, lechenie i profilaktika spasticheskoy neproxodivosti zheludochno-kishechnogo trakta u sportivny'x loshadej, protekayushhix s yavleniyami kolik/ A. V. Korobov// Materialy` tret'ej nauch. – prakt. konf. po boleznyam loshadej. – M., 2002. – S. 70–71.
7. Nurushev, M. Zh. Biologicheskie osobennosti pov'ysheniya produktivnosti tabunny'x loshadej/ M. Zh.Nurushev, G. M. Nurusheva // Vestnik nauki Kazaxskogo agrotekn. universiteta im. S. Seifullina. – Astana, 2009. – № 1(52). – S. 158–164.
8. Nurusheva, G. M. Nauchnoe i prakticheskoe obosnovanie racional'nogo postroeniya myasnogo tabunnogo konevodstva v severnoy zone respubliki/ G. M. Nurusheva// Vestnik nauki Kazaxskogo agroteknicheskogo un-ta im. S.Seifullina. – Astana, 2009. – № 1(52). – S. 103–107.
9. Rasprostranenie i metody` lecheniya smeshannoy invazii u loshadej Zabajkal'skogo kraja/ B. Cz. Dashinimaev, L. I. Boyarova, B. Z. Bazaron [i dr.] // Konevodstvo i konny'j sport. – 2021. – № 5. – S. 37–39.
10. Referentny'e znacheniya bioximicheskix pokazatelej krovi dlya kazaxskoj loshadei tipa zhabe v yuzhnom regione Respubliki Kazaxstan / A. Kaly'kova, S. Kasy'mbekova, A. Bajsaparov, A. Ibadullaeva// Fy'ly'm zhane bilim. – 2022. – № 4(96). – S. 20–28.
11. Torexanov, A. A. E'konomicheskaya e'ffektivnost` zakladki novoj linii Gazhajy'p 57-06 mugalzharской породы loshadej dlya razvedeniya v usloviyax Severnogo regiona Respubliki Kazaxstan / A. A.Torexanov, G. T.Bakty'baev, A. B. Bajmuxanov// Problemy` agrory'nka. – 2022. – № 3. – S. 90–97.
12. Andrews, F., Bernard, W., Byars, D., et. al. Recommendations for the diagnosis and treatment of equine gastric ulcer syndrome (EGUS). American J. Equine Veterinary Education. – 1999. – V.1. (№ 2). – P.122–134.
13. Ono, T., Inoue, Y., Hisaeda, K., et. al. Effect of seasons and sex on the physical, hematological, and blood biochemical parameters of Noma horses. J Equine Sci. – 2021. – V.32 (№ 1). – P. 21–25.
14. Orshini, J. Gastric ulceration in the mature horse. American J. Equine Veterinary Education. – 2000. – V.2. (№ 1). – P. 36–42.

Информация об авторе

Окунев Александр Михайлович – кандидат ветеринарных наук, доцент

Information about the author

Alexandr M. Okunev – candidate of veterinary sciences, associate professor

Статья поступила в редакцию 26.12.2023; одобрена после рецензирования 15.02.2024; принята к публикации 26.02.2024.

The article was submitted 26.12.2023; approved after reviewing 15.02.2024; accepted for publication 26.02.2024.

Иппология и ветеринария. 2024. №1(51). С. 39-46.
Hippology and Veterinary Medicine. 2024;1(51):39-46.

ПАТОЛОГИЯ

Научная статья

DOI: 10/52419/2225-1537/2024.1.39-46

УДК: 619

Диагностика, клинико-офтальмическая характеристика язвенных процессов роговицы при неправильном положении век и ресниц у собак мелких и средних пород

Шипилов Вадим Геннадьевич¹, Сотникова Лариса Федоровна²

^{1,2} Российский биотехнологический университет. РОСБИОТЕХ, РФ, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 11

¹ miravet.vet@yandex.ru

<https://orcid.org/0009-0008-2893-5955>

² lfsotnikova@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0001-7138-6463>

Аннотация. В работе приведены результаты исследования по изучению основных клинических дифференциально диагностических признаков неправильного положения век и ресниц и наличия кератопатий у мелких и средних пород собак. На основании полученных данных выведена породная предрасположенность к развитию энтропиона латеральной, средней трети нижнего века, медиальной трети нижнего века, энтропиона латеральной и средней трети верхнего века, эктропиона средней трети нижнего века. Представлены результаты исследования по изучению породной предрасположенности к патологии роста ресниц (эктопической ресницы, дистрихиаза). Определены три группы собак на основании частоты встречаемости изучаемых патологий. Нарушение положения век и ресниц чаще регистрировали у собак брахицефалических пород: мопс – 27 собак (100% случаев), английский бульдог – 20 собак (90,9% случаев), ши-тцу – 17 собак (89,4% случаев) и собак молоссоподобного типа: шарпей – 12 собак (75% случаев). Средняя частота встречаемости нарушения положения век и ресниц выявлена у таких собак долихоцефалических пород: басенджи – 6 собак (66,6% случаев), пудель – 11 собак (64,7% случаев), вельш-корги – 10 собак (62,5% случаев). Наименьшую частоту встречаемости нарушения положения век и ресниц выявили у таких собак долихоцефалических пород: китайская хохлатая собака – 9 собак (39,1% случаев), чихуахуа – 5 собак (38,4% случаев), золотистый ретривер – 3 собаки (37,5% случаев).

Ключевые слова: кератопатия, энтропион, эктропион, добавочная слёзная железа, дистрихиаз, эктопическая ресница, брахицефалы, долихоцефалы.

Для цитирования: Шипилов, В. Г., Сотникова, Л. Ф. Диагностика, клинико-офтальмическая характеристика язвенных процессов роговицы при неправильном положении век и ресниц у собак мелких и средних пород // Иппология и ветеринария. 2024. № 1(51). С. 39-46. <https://doi.org/10.52419/2225-1537.2024.1.39-46>.

© Шипилов В. Г., Сотникова Л. Ф., 2024

PATHOLOGY

Original article

Diagnostics, clinical and ophthalmic characteristics of corneal ulcerative processes in case of incorrect position of eyelids and eyelashes in small and medium-sized dog breeds

Vadim G. Shipilov¹, Larisa F. Sotnikova²

^{1,2} Russian Biotechnological University. ROSBIOTECH,
11 Volokolamsk Highway, Moscow, Russian Federation

¹ miravet.vet@yandex.ru

² lfsotnikova@mail.ru

<https://orcid.org/0009-0008-2893-5955>

<https://orcid.org/0000-0001-7138-6463>

Abstract. The paper presents the results of a study on the study of the main clinical differential diagnostic signs of improper position of the eyelids and eyelashes and the presence of corneal pathologies in small and medium-sized dog breeds. Based on the data obtained, the breed predisposition to the development of the entropion of the lateral, middle third of the lower eyelid, medial third of the lower eyelid, entropion of the lateral and middle third of the upper eyelid, ectropion of the middle third of the lower eyelid is given. The results of a study of the breed predisposition to the pathology of eyelash growth (ectopic eyelashes, bronchiasis) are presented. Three groups of dogs were identified based on the frequency of occurrence of the studied pathologies. Violation of the position of the eyelids and eyelashes was more often recorded in dogs of brachycephalic breeds: Pug – 27 dogs (100% of cases), English Bulldog – 20 dogs (90.9% of cases), Shih Tzu – 17 dogs (89.4% of cases) and moloss-like dogs: Sharpey – 12 dogs (75% of cases). The average incidence of violations of the position of the eyelids and eyelashes was revealed in dogs of dolichocephalic breeds: Basenji – 6 dogs (66.6% of cases), Poodle – 11 dogs (64.7% of cases), Welsh Corgi – 10 dogs (62.5% of cases).

Keywords: keratopathy, entropion, ectropion, accessory lacrimal gland, bronchiasis, ectopic eyelash, brachycephaly, dolichocephaly.

For citation: Shipilov, V. G., Sotnikova, L. F. Diagnostics, clinical and ophthalmic characteristics of corneal ulcerative processes in case of incorrect position of eyelids and eyelashes in small and medium-sized dog breeds // Hippology and Veterinary Medicine. 2024;1(51):39-46. <https://doi.org/10.52419/2225-1537.2024.1.39-46>.

Введение

Передняя часть глаза собак находится в непосредственном контакте с верхним и нижним веком – подвижными структурами, которые обеспечивают акт моргания и функцию защиты [3]. Для обеспечения нормального акта моргания пальпебральный край век должен находиться

в нормальном анатомическом положении по отношению к поверхности глаза, при нарушении этого условия акт моргания не может осуществляться полноценно, а прекарнеальная слёзная пленка распределяться по поверхности роговицы. В случаях развития энтропиона век, происходит нарушение нормально-

го анатомического положения пальпебрального края век и ресниц. Энтропион – это поворот всего края века или его части внутрь с последующим контактом волос, расположенных в периокулярной области или аномально расположенных ресниц с конъюнктивой и поверхностью роговицы, что приводит к развитию окулярного дискомфорта (эпифора, блефароспазм, энофтальм и выход третьего века) [8]. Энтропион у собак обычно является первичным или развивается и возникает в результате анатомических аномалий, включая аномальное соотношение между размером глазного яблока и глубиной орбиты, чрезмерной длины глазной щели, слабостью торзальной пластинки и наличия обширных кожных складок около глаза и в лобной области [2]. Некоторые породы предрасположены к развитию анатомического энтропиона, и предполагается, что эта предрасположенность является наследственной, хотя генетическая основа окончательно неизвестна [9]. Одной из особенностей анатомического строения глаз собак является наличие третьего века, подвижной структуры, которая является одним из компонентов защиты поверхности глазного яблока. В основании третьего века находится добавочная слёзная железа. Патологии строения хряща третьего века и недостаточность связочного аппарата добавочной слёзной железы приводят к залому различных частей т-образного хряща и пролапсу слёзной железы [1]. При развитии патологий третьего века также происходит нарушение акта моргания и нарушение нормального распределения прекарнеальной слёзной пленки по поверхности роговицы, в результате происходит нарушение её питания, увлажнения и газообмена. Выпадение добавочной слёзной железы (пролапс) и деформация хряща мигательной перепонки (третьего века) являются наиболее распространёнными первичными патологиями третьего века у собак и могут возникать одновременно [4, 5, 6, 7].

Материал и методика исследований

Работа выполнена на базе кафедры болезней мелких домашних, лабораторных и экзотических животных ФГБОУ ВО «РОСБИОТЕХ», данные получены в результате осмотра представителей домашних собак мелких и средних пород в количестве 340 голов, содержащихся на территории г. Москвы. В работе использовали комплексный подход, включающий методы клинического, офтальмологического, инструментального исследования. Для офтальмологического исследования при помощи щелевой лампы Швабе применяли налобные лупы Heine и витальный краситель (флюоресцеин натрия). Офтальмопатии фиксировали при помощи цифровой офтальмологической камеры Optomed Smartscope.

Цель работы: дать клинко-офтальмическую характеристику нарушения положения век и ресниц у собак мелких и средних пород.

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты анализа по изучению породной предрасположенности к кератопатиям у собак мелких и средних пород представлены в таблице 1.

Из данных таблицы следует, что нарушение положения век и ресниц чаще регистрировали у собак брахицефалических пород: мопс – 27 собак (100% случаев), английский бульдог – 20 собак (90,9% случаев), ши-тцу – 17 собак (89,4% случаев) и собак молоссоподобного типа: шарпей – 12 собак (75% случаев). Средняя частота встречаемости нарушения положения век и ресниц выявлена у таких собак долихоцефалических пород: басенджи – 6 собак (66,6% случаев), пудель – 11 собак (64,7% случаев), вельш-корги – 10 собак (62,5% случаев). Наименьшую частоту встречаемости нарушения положения век и ресниц выявили у следующих собак долихоцефалических пород: китайская хохлатая собака – 9 собак (39,1% случаев), чихуахуа – 5 собак (38,4% случаев),

Таблица 1 – Количественная характеристика собак мелких и средних пород с нарушением положения век и ресниц и диагнозом кератопатия

Порода собак	Собаки (всего голов)	Больные собаки (голов)	%
Золотистый ретривер	8	3	37,5
Пекинес	24	21	87,5
Ши-тцу	19	17	89,4
Джек-рассел-терьер	12	7	58,3
Кокер спаниель	14	5	35,7
Японский хин	21	15	71,4
Китайская хохлатая собака	23	9	39,1
Пудель	17	11	64,7
Йоркширский терьер	16	4	25
Английский бульдог	22	20	90,9
Французский бульдог	24	19	79,1
Немецкий ягдтерьер	10	2	20
Мопс	27	27	100
Вельш-корги	16	10	62,5
Бигль	9	2	22,2
Бостон терьер	22	15	54,5
Чихуахуа	13	5	38,4
Померанский шпиц	18	11	61,1
Басенджи	9	6	66,6
Шарпей	16	12	75

Таблица 2 – Характеристика патологий, выявленных у собак с нарушением положений век ресниц и диагнозом кератопатия

Собаки мелких и средних пород с нарушением положения век и ресниц				
Дистрихиаз		Выпадение добавочной слёзной железы третьего века		
Энтропион нижнего века (латеральная и средняя треть нижнего века)	Энтропион нижнего века (медиальная треть)	Энтропион верхнего века (латеральная и средняя треть)	Энтропион нижнего века (средняя треть)	Эктопическая ресница

золотистый ретривер – 3 собаки (37,5% случаев).

В таблице 2 представлены патологии век, выявленные у собак мелких и средних пород с нарушением положения век и ресниц, у которых регистрировали поражения роговицы в процессе офтальмологического осмотра. Среди них: энтропион нижнего века (латеральная и средняя треть нижнего века), энтропион нижнего века (медиальная треть), энтропион верхнего века (латеральная и средняя треть), энтропион нижнего века (средняя треть),

эктопическая ресница, дистрихиаз, а также пролапс добавочной слёзной железы. Всем собакам с выявленными нарушениями с нарушением положения век и ресниц было рекомендовано проведение хирургической коррекции (блефаропластики).

Из результатов анализа породной предрасположенности к энтропиону нижнего века (латеральная и средняя треть нижнего века) следует, что нарушение положения век и ресниц чаще регистрировали у таких долихоцефалических пород собак: вельш-корги – 8 собак (50%

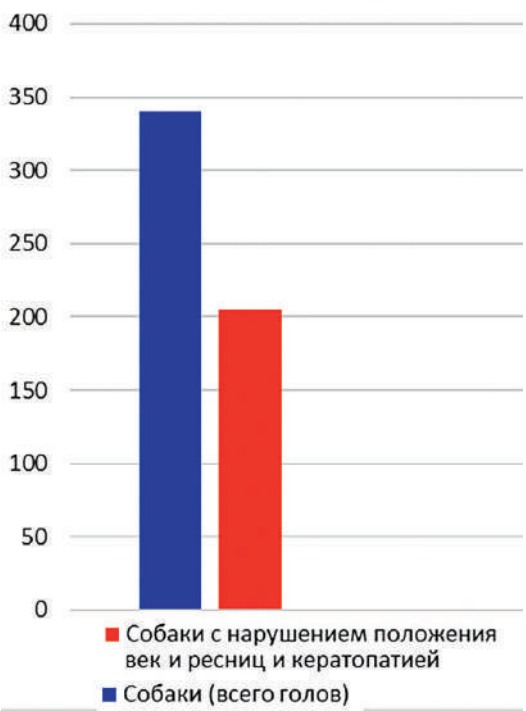


Диаграмма – отражает соотношение общего количества представленных собак и собак с нарушением положения век и ресниц и с диагнозом кератопатия

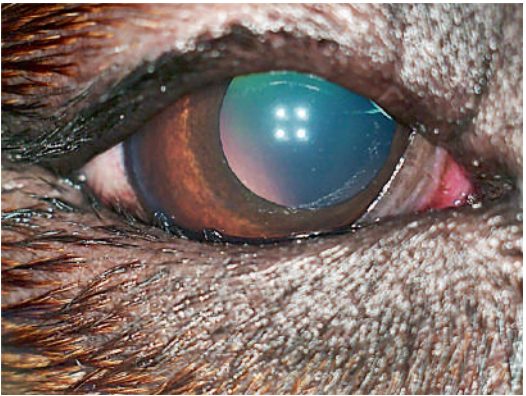


Рисунок 1 – заворот латеральной спайки и средней трети нижнего века, катаральный конъюнктивит, слёзотечение у собаки

случаев), басенджи – 4 собаки (44,4% случаев), шарпей – 7 собак (43,7% случаев) (рисунок 1).

Из результатов анализа породной предрасположенности к энтропиону

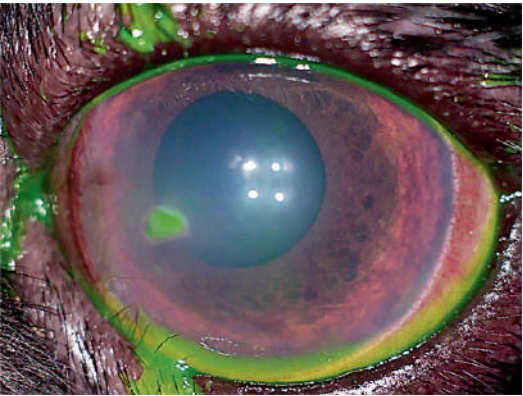


Рисунок 2 – заворот нижнего века (медиальная треть нижнего века), трихиаз нижнего века, локальная язва и васкуляризация роговицы

нижнего века (медиальная треть) следует, что нарушения положения век и ресниц в медиальной трети чаще регистрировали у таких собак брахицефалических пород: пекинес – 21 собака (100% случаев), ши-тцу – 17 собак (100% случаев), японский хин – 15 собак (100%) (рисунок 2).

В результате анализа породной предрасположенности к энтропиону верхнего века (латеральная и средняя треть) следует, что нарушения положения век и ресниц чаще регистрировали у собак породы шарпей – 8 собак (50% случаев) (рисунок 3).

В результате анализа породной предрасположенности к энтропиону нижнего века (средняя треть) следует, что нарушение

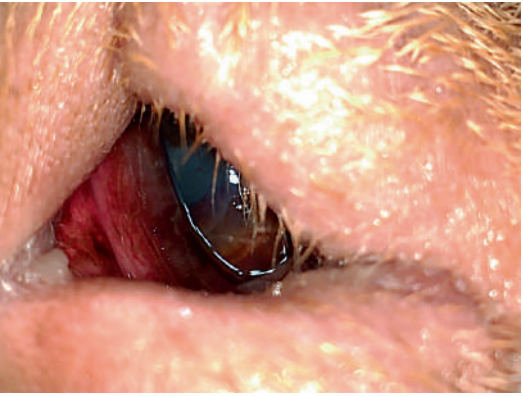


Рисунок 3 – заворот верхнего века (латеральная и средняя треть), катаральный конъюнктивит, пролапс третьего века

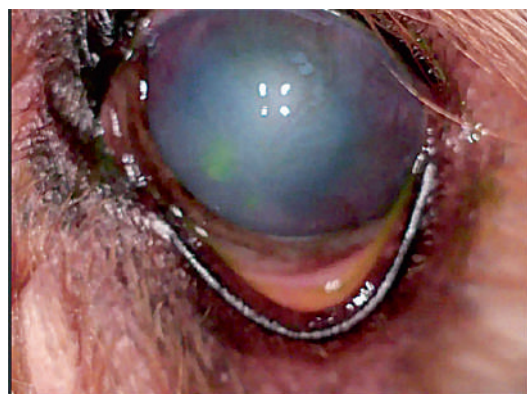


Рисунок 4 – выворот нижнего века (средняя треть), эрозия, фиброз и пигментация роговицы



Рисунок 5 – эктопическая ресница, конъюнктивит, васкуляризация роговицы, конъюнктивальная инъекция сосудов склеры

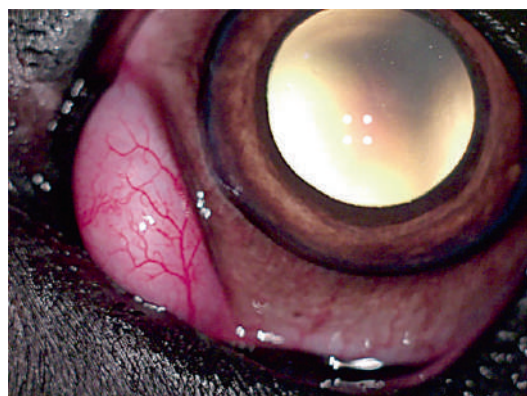


Рисунок 6 – пролапс и воспаление добавочной слёзной железы 3 века



Рисунок 7 – слёзотечение, дистрихиаз верхнего и нижнего века

ния положения век и ресниц чаще регистрировали у собак: английский бульдог – 9 собак (45,4% случаев), вельш-корги – 7 собак (43,7% случаев), пудель – 7 собак (41%) (рисунок 4).

Из результатов анализа породной предрасположенности к развитию эктопической ресницы следует, что нарушение положения век и ресниц чаще регистрировали у собак: пекинес – 7 собак (29% случаев), ши-тцу – 5 собак (26,3% случаев), французский бульдог – 5 собак (20,8% случаев) (рисунок 5).

Из результатов анализа породной предрасположенности к патологии третьего века следует, что патологии третьего века регистрировали у собак: пекинес – 8 собак (33,3% случаев), пудель

– 4 собаки (23,5% случаев), кокер спаниель – 3 собаки (21,4% всех случаев) (рисунок 6).

Из результатов анализа породной предрасположенности к развитию дистрихиазы следует, что патологии третьего века чаще регистрировали у собак: ши-тцу – 10 собак (52,6% случаев), английский бульдог – 8 собак (36,3% случаев), вельш-корги – 5 собак (31,2% случаев) (рисунок 7).

Выводы

1. Наиболее часто нарушение положения век и ресниц выявляли у собак брахицефалических пород.

2. При нарушении положения век и ресниц происходит контакт кожи век и

ресниц с поверхностью роговицы, что способствует развитию кератопатий (язвенные дефекты роговицы, пигментация, васкуляризация, фиброз и образование грануляций) в месте непосредственного контакта этих структур.

3. Нарушение положения третьего века приводит к образованию кератопатий (образованию пигментации, васкуляризации и фиброзу поверхности роговицы, развитию грануляций) в месте непосредственного контакта с поверхностью роговицы.

4. Основным источником травматизации верхних квадрантов роговицы является энтропион верхнего века, наличие дистрихиазы и эктопических ресниц.

5. Энтропион нижнего века, наличие дистрихиазы, вызывают развитие язвенных дефектов, пигментацию роговицы в нижних квадрантах роговицы.

6. В связи с этим оценка расположения кератопатии, а также положения век и ресниц является важным диагностическим критерием, который необходимо учитывать в диагностике офтальмопатий.

Библиографический список

1. Стекольников, А. А. Болезни глаз животных: учебник / А. А. Стекольников, Л. Ф. Сотникова. – СПб.: Проспект науки, 2021. – 312 с.
2. Bedford, PGC. Conditions of the eyelids in the dog. *Journal of Small Animal Practice* 29, 416–28, 1988
3. *Essentials of Veterinary Ophthalmology, Third Edition. Edited by Kirk N. Gelatt.*
4. Hendrix, DVH. Diseases and surgery of the canine conjunctiva and third eyelid. In: Gelatt KN, ed. *Veterinary Ophthalmology (5th edn)*. Ames, IA: Blackwell Publishing; 2013:945-975
5. Multari, D, Perazzi, A, Contiero, B, et al. Pocket technique or pocket technique combined with modified orbital rim anchorage for the replacement of a prolapsed gland of the third eyelid in dogs: 353 dogs. *Vet Ophthalmol.* 2016; 19:214-219.
6. Premont, JE, Monclin, S, Farnir, F, et al. Perilimbal pocket technique for surgical repositioning of prolapsed nictitans gland in dogs. *Vet Rec.* 2012; 171:247-252.
7. Sapienza, JS, Mayordomo, A, Beyer, AM. Suture anchor placement technique around the insertion of the ventral rectus muscle for the replacement of the prolapsed gland of the third eyelid in dogs: 100 dogs. *Vet Ophthalmol.* 2014; 17:81-86
8. Stades, FC and van der Woerd A. Diseases and surgery of the canine eyelid. In: Gelatt, KN, Gilger, BC, Kem, TJ (eds). *Veterinary Ophthalmology 5th Edtn*. Pp 1765–75. Wiley-Blackwell, Ames, IA, USA, 2013
9. Van der Woerd A. Adnexal surgery in dogs and cats. *Veterinary Ophthalmology* 7, 284-90, 2004

References

1. Stekol'nikov, A. A. *Bolezni glaz zhivotny'kh: uchebnik* / A. A. Stekol'nikov, L. F. Sotnikova. – SPb.: Prospekt nauki, 2021. – 312 s.
2. Bedford, PGC. Conditions of the eyelids in the dog. *Journal of Small Animal Practice* 29, 416–28, 1988
3. *Essentials of Veterinary Ophthalmology, Third Edition. Edited by Kirk N. Gelatt.*
4. Hendrix, DVH. Diseases and surgery of the canine conjunctiva and third eyelid. In: Gelatt KN, ed. *Veterinary Ophthalmology (5th edn)*. Ames, IA: Blackwell Publishing; 2013:945-975
5. Multari, D, Perazzi, A, Contiero, B, et al. Pocket technique or pocket technique combined with modified orbital rim anchorage for the replacement of a prolapsed gland of the third eyelid in dogs: 353 dogs. *Vet Ophthalmol.* 2016; 19:214-219.
6. Premont, JE, Monclin, S, Farnir, F, et al. Perilimbal pocket technique for surgical repositioning of prolapsed nictitans gland in dogs. *Vet Rec.* 2012; 171:247-252.
7. Sapienza, JS, Mayordomo, A, Beyer, AM. Suture anchor placement technique around the insertion of the ventral rectus muscle for the replacement of the prolapsed gland of the third eyelid in dogs: 100 dogs. *Vet Ophthalmol.* 2014; 17:81-86

8. Stades, FC and van der Woerd A. Diseases and surgery of the canine eyelid. In: Gelatt, KN, Gilger, BC, Kem, TJ (eds). *Veterinary Ophthalmology 5th Edtn*. Pp 1765–75. Wiley-Blackwell, Ames, IA, USA, 2013
9. Van der Woerd A. Adnexal surgery in dogs and cats. *Veterinary Ophthalmology* 7, 284-90, 2004

Информация об авторах:

Шипилов Вадим Геннадьевич – соискатель, кафедра болезней мелких домашних, лабораторных и экзотических животных

Сотникова Лариса Федоровна – доктор ветеринарных наук, заведующая кафедрой болезней мелких домашних, лабораторных и экзотических животных

Information about the authors:

Vadim G. Shipilov – applicant, department of diseases of small domestic, laboratory and exotic animals

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 06.02.2024; одобрена после рецензирования 15.02.2024; принята к публикации 26.02.2024.

The article was submitted 06.02.2024; approved after reviewing 15.02.2024; accepted for publication 26.02.2024.

Иппология и ветеринария. 2024. №1(51). С. 47-56.
Hippology and Veterinary Medicine. 2024;1(51):47-56.

МОРФОЛОГИЯ

Научная статья

DOI: 10/52419/2225-1537/2024.1.47-56

УДК 591.41: 599.745.3 (571.53)

Система каудальной поллой вены у новорождённой байкальской нерпы

**Аникиенко Инна Викторовна¹, Рядинская Нина Ильинична²,
Петров Евгений Аполлонович³, Ильина Ольга Петровна⁴**

^{1, 2, 4} ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет
имени А.А. Ежевского», Иркутская область, Иркутский район, п. Молодежный
³ Байкальский музей Сибирского отделения Российской академии наук,
РФ, Иркутская область, Иркутский район, рп. Листвянка, ул. Академическая, д. 1

¹ babushcinai@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0001-7358-7699>

² ryadinskaya.nina@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0002-3845-1638>

³ evgen-p@yandex.ru

<https://orcid.org/0000-0001-8976-8291>

⁴ olgailina56@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0001-9871-3698>

Аннотация. Знание особенностей строения животных основных магистральных сосудов забрюшинного пространства и грудной полости необходимы практикующему ветеринарному специалисту. Каудальная полая вена у байкальской нерпы представлена левым, правым и общим стволами, печёночным синусом, грудной частью. Новорождённой байкальской нерпе присуще ещё плацентарное кровообращение, при котором сохранена пупочная вена, Аранциев и Боталлов протоки, а также овальное окно и пупочные артерии. Левый и правый стволы каудальной поллой вены ассиметричны, имеют неравномерную ширину – самую узкую в месте впадения подвздошных вен, самую широкую – у левого ствола в месте впадения краниолатеральной почечной вены, у правого ствола на уровне ворот почки. Они осуществляют отток крови от половых желез, мышц брюшных стенок и почек за счёт яичниковых или семенниковых, поясничных и почечных вен. Общий ствол короткий, он переходит в расширенную часть каудальной поллой вены – печёночный синус, в который от каждой доли печени расширяясь ампулообразно, входят печёночные вены. От пупочной вены в печень отходят вены и Аранциев проток (венозный проток), он соединяет пупочную вену и печёночный синус каудальной поллой вены. Грудная часть каудальной поллой вены относительно короткая, принимает кровь с диафрагмы по краниальным диафрагмальным венам. В сухожильном центре диафрагмы вокруг отверстия для каудальной поллой вены образуются кольцевые пучки мышечных волокон, которые куполообразно налегают на каудальную полую вену в грудной полости.

Ключевые слова: байкальская нерпа, каудальная полая вена, стволы, печёночный синус, Аранциев проток, пупочная вена.

© Аникиенко, И. В., Рядинская, Н. И., Петров, Е. А., Ильина, О. П., 2024

Для цитирования: Аникиенко, И. В., Рядинская, Н. И., Петров, Е. А., Ильина, О. П. Система каудальной полой вены у новорождённой байкальской нерпы // Иппология и ветеринария. 2024. № 1(51). С. 47-56. <https://doi.org/10.52419/2225-1537.2024.1.47-56>.

MORPHOLOGY

Original article

The caudal vena cava system in a newborn Baikal seal

Inna V. Anikienko¹, Nina I. Ryadinskaya², Evgeny A. Petrov³, Olga P. Ilina⁴

^{1, 2, 4} Irkutsk State Agrarian University n. a. A.A. Ezhevsky

² Baikal Museum of Irkutsk Scientific Center of Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences

¹ babushcinai@mail.ru

² ryadinskaya.nina@mail.ru

³ evgen-p@yandex.ru

⁴ olgailina56@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0001-7358-7699>

<https://orcid.org/0000-0002-3845-1638>

<https://orcid.org/0000-0001-8976-8291>

<https://orcid.org/0000-0001-9871-3698>

Abstract. Knowledge of the tension of the main vessels of the retroperitoneal space and the thoracic cavity is necessary for a practicing veterinary specialist. The caudal vena cava in the Baikal seal is represented by the left, right and common trunks, the hepatic sinus, and the thoracic part. The newborn Baikal seal is also characterized by placental blood circulation, in which the umbilical vein, Arancius and ductus Botallus, as well as the oval window and umbilical arteries are preserved. The left and right trunks of the caudal vena cava are asymmetrical, have an uneven width – the narrowest at the confluence of the iliac veins, the widest at the left trunk at the confluence of the craniolateral renal vein, at the right trunk at the level of the renal hilum. They carry out the outflow of blood from the gonads, muscles of the abdominal walls and kidneys due to the ovarian or testicular, lumbar and renal veins. The common trunk is short, it passes into the expanded part of the caudal vena cava – the hepatic sinus, into which the hepatic veins enter from each lobe of the liver, expanding in an ampulla-like manner. Veins and the ductus venosus (ductus venosus) extend from the umbilical vein to the liver; it connects the umbilical vein and the hepatic sinus of the caudal vena cava. The thoracic part of the caudal vena cava is relatively short and receives blood from the diaphragm through the cranial phrenic veins. In the tendon center of the diaphragm, around the opening for the caudal vena cava, circular bundles of muscle fibers are formed, which dome-shapedly overlap the caudal vena cava in the chest cavity.

Keywords: Baikal seal, caudal vena cava, trunks, hepatic sinus, duct of Arantius, umbilical vein.

For citation: Anikienko, I. V., Ryadinskaya, N. I., Petrov, E. A., Ilina, O. P. The system of the caudal vena cava in a newborn Baikal seal // Hippology and Veterinary Medicine. 2024;1(51):47-56. <https://doi.org/10.52419/2225-1537.2024.1.47-56>.

Введение

У млекопитающих система каудальной полой вены является одной из основных магистралей сердечно-сосудистой системы, но по частоте вариаций архитектоники вен занимает одно из первых мест.

Знание особенностей строения основных магистральных сосудов забрюшинного пространства помогает хирургам избегать развития осложнений у больных животных во время операции.

В ряде случаев у животных развивается недостаточность правых камер сердца, которая сопровождается застойными явлениями в большом круге кровообращения [4]. Например, были изучены особенности гемодинамики каудальной полой вены крыс [1], венозное русло мочеточников у поросят породы йоркшир разных возрастных групп [5]. Кроме того, размер каудальной полой вены может варьировать в зависимости от фазы сердечного и дыхательного цикла. Критерии нормального размера каудальной полой вены установлены для мелких домашних животных: клинически расширенной её считают в случае, если её диаметр превышает длину тела 5-7 грудного позвонка или в 1,5 раза больше диаметра нисходящей аорты [11].

Байкальская нерпа – эндемик озера Байкал, и в силу сложившихся эволюционных преобразований, она приобрела ряд морфологических особенностей, связанных с водным образом жизни, ряд из которых описаны. В частности, изучались архитектоника кровеносных сосудов дуги аорты, чревной и надпочечниковых артерий, артериальное и венозное русло почек, венозный отток крови почек, а также система печёночных вен и печёночного синуса у бельков, сеголеток, неполовозрелых и половозрелых особей [2, 6, 7, 8, 9, 10]. Кроме того, выявлены особенности кровотока у байкальской нерпы при изменении температуры и нырянии [3]. Система каудальной полой вены у новорождённой байкальской нерпы не описана, что и стало целью наших исследований.

Материалы и методы исследования

Объектом исследования послужили трупы четырёх особей (2 самца и 2 самки) новорождённых байкальских нерп (предположительно в возрасте 1 дня), добытые в Кабанском районе Республики Бурятия в рамках научной квоты (программа НИР, утверждённая в Росрыболовстве РФ на 2015 г.) и доставленные в замороженном виде на кафедру морфологии животных и ветеринарной санитарии. Исследования были одобрены этическим комитетом (протокол заседания Иркутского ГАУ № 2 от 23.03.2017 г.).

Для изучения архитектоники каудальной полой вены использовали следующие методы: тонкое препарирование сосудов с предварительной инъекцией монтажной пеной «Макрофлекс» (Россия) и без неё; изготовление коррозионных препаратов (после предварительной инъекции пеной «Макрофлекс» ткани удаляли насыщенным раствором щелочи (NaOH; ЗАО «Реактив», Россия) с промывкой водой), эти препараты для лучшей визуализации окрашивались акриловыми красками; морфометрия и статистическая обработка полученных результатов. Инъекцию сосудов байкальской нерпы проводили через пупочную вену. Облитерации как самой пупочной вены, так и венозного протока, а также овального окна и Боталлова протока у новорождённых не отмечено. Измерение венозных сосудов (диаметра и длины) осуществлялось при помощи цифрового штангенциркуля Shahe 5422-200 (Китай). В тексте приведены значения средней арифметической (m), стандартной ошибки ($\pm SE$) и n – количество особей.

Результаты исследования и обсуждение

Каудальная полая вена у новорождённой байкальской нерпы образуется двумя асимметричными стволами, которые сливаются на уровне между 5-м поясничным и 1-м крестцовым позвонками (таблица 1), тогда как у половозрелых особей кольчатой нерпы (*Phoca hispida*) каудальная

Таблица 1 – Морфометрические показатели вен, осуществляющих отток в каудальную полую вену ($m_x \pm SE$, $n = 4$)

Сосуды системы каудальной поллой вены	Длина, мм	Локализация места измерения	Диаметр, мм
Левый ствол	47,0±1,92	– впадение подвздошных вен	6,6±1,05
		– у краниолатеральной почечной вены	16,5±3,48
		– перед слиянием в общий ствол	12,2±1,75
Правый стол	38,0±1,86	– впадение подвздошных вен	6,2±0,76
		– на уровне ворот почки	11,9±1,69
		– перед слиянием в общий ствол	9,94±1,52
Общий ствол, до печёночного синуса	16,4±3,71	– слияние правого и левого стволов	21,2±3,82
		– впадение в печёночный синус	14,1±2,00
Каудальная полая вена: вентральное измерение	18,2±3,17	– у отхождения от печёночного синуса	10,8±0,99
Каудальная полая вена: дорсальное измерение	27,2±4,08	– при вхождении в предсердия	9,6±0,73
Аранциев проток	25,3±3,52	– выход из пупочной вены	3,9± 0,36
		– у впадения в печёночный синус	6,0±0,70

полая вена начинается в тазовой полости в виде парных сосудов, которые сливаются в один на уровне 3-го поясничного позвонка. После небольшого прохождения этого сосуда он расширяется в печёночный синус: большой венозный резервуар, в который собираются увеличенные печёночные вены [12].

Стволы каудальной поллой вены начинаются слиянием правых и левых внутренних подвздошных вен и наружных подвздошных вен (таблица 2, рисунок 1, 10). Левый ствол каудальной поллой вены у новорождённой байкальской нерпы длиннее правого и имеет минимальный средний диаметр в месте впадения под-

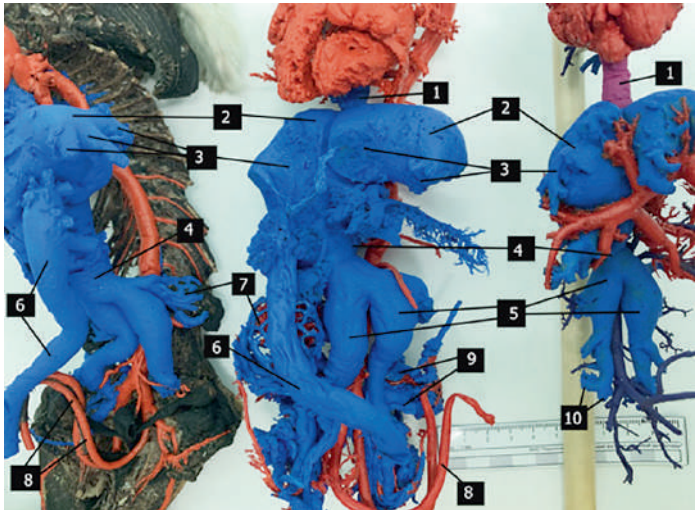


Рисунок 1 – Каудальная полая вена новорождённой байкальской нерпы (вентральная поверхность). Коррозионные препараты, инфузия монтажной пеной: 1 – грудная часть каудальной поллой вены; 2 – печёночный синус; 3 – печёночные вены, впадающие в печёночный синус; 4 – общий ствол; 5 – левый и правый стволы; 6 – пупочная вена; 7 – венозная сеть почек; 8 – пупочные артерии; 9 – поясничные вены; 10 – слияние внутренней и наружной подвздошных вен

Таблица 2 – Диаметр (мм) сосудов системы каудальной поллой вены ($m_x \pm SE$, $n = 4$)

Вены системы каудальной поллой вены	С левой стороны	С правой стороны
Внутренняя подвздошная вена	3,3±0,80	3,2±0,59
Наружная подвздошная вена	4,1±0,93	4,3±0,62
Поясничные вены	1,3±0,30	3,2±0,27
	3,4±0,67	2,9±0,77
	2,2±0,23	2,7±0,42
	3,1±0,40	4,0±1,00
	2,8±0,27	3,8±0,51
Почечные вены: дорсолатеральные	4,6±1,46	5,6±1,38
	4,4±1,53	0,9±0,29
	отсутствуют	2,1±0,65
	отсутствуют	3,8±1,09
	2,4±0,46	2,2±0,99
	6,3±2,27	3,3±0,51
вентролатеральные	отсутствуют	3,4±0,86

вздошных вен, максимальный – на уровне краниолатеральной почечной вены. У правого ствола максимальное расширение на уровне ворот почки (таблица 1).

Отток крови из мышц брюшных стенок правой и левой сторон осуществляется через мощные коллекторы поясничных вен, которые с дорсальной стороны тесно граничат с венозной сетью почек и входят в соответствующие стволы кау-

дальных полых вен пучком из пяти корней (рисунок 1, 9; рисунок 2, 1 и 2). Диаметр поясничных вен левой стороны, меньше, чем правой (таблица 2). Также в пучке с поясничными венами проходят правая и левая яичниковая вены у самок (длиной от 11,5 до 15,2 мм, диаметром 3,8±0,62 мм) или семенниковые вены у самцов (длиной от 38,9 до 44,2 мм, диаметром 3,7±0,68 мм). Кровь из описанных

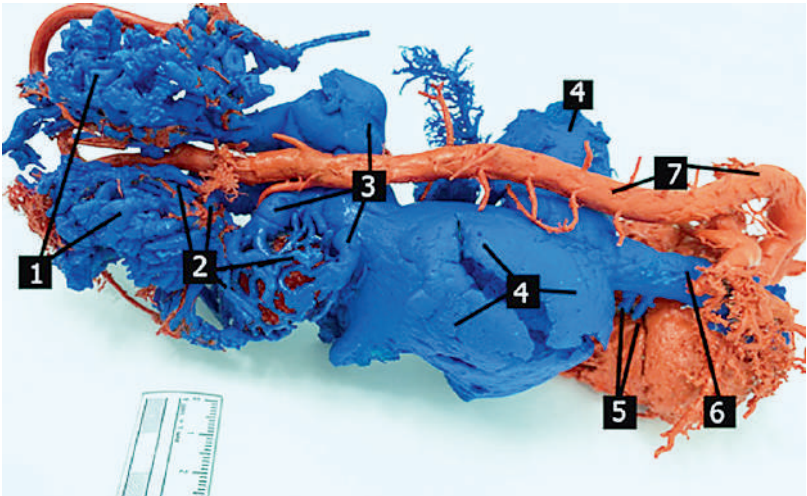


Рисунок 2 – Каудальная полая вена новорождённой байкальской нерпы (дорсальная поверхность). Коррозионные препараты, инфузия монтажной пеной: 1 – венозные коллекторы из мышц брюшных стенок; 2 – поясничные вены; 3 – почечные вены; 4 – печёночный синус; 5 – общий ствол; 6 – краниальные диафрагмальные вены; 7 – грудная часть каудальной поллой вены; 8 – аорта

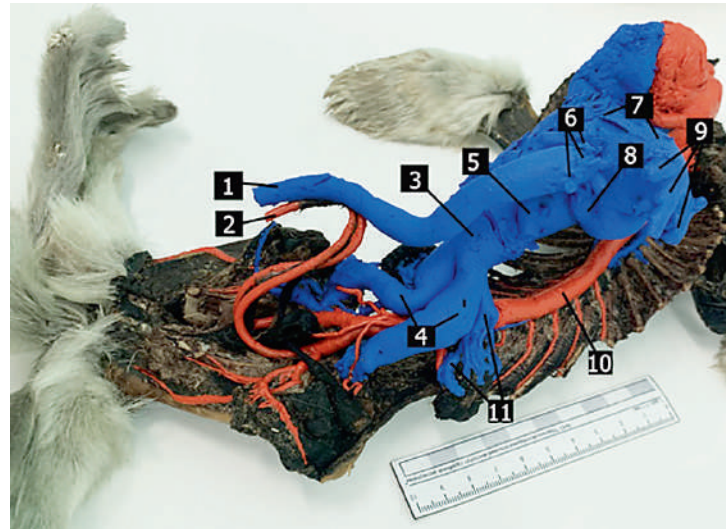


Рисунок 3 – Аранциев проток и печёночные вены от пупочной вены новорождённой байкальской нерпы. Инфузия монтажной пеной Макрофлекс: 1 – пупочная вена; 2 – пупочные артерии; 3 – общий ствол каудальной полой вены; 4 – стволы каудальной полой вены; 5 – воротная вена; 6 – печёночные вены от пупочной вены; 7 – печёночный синус; 8 – Аранциев проток; 9 – печёночные вены, впадающие в печёночный синус; 10 – аорта; 11 – почечные вены

вен собирается в правый и левый стволы каудальной полой вены на уровне 5-го поясничного позвонка).

Показано, что у бельков, сеголеток, неполовозрелых и половозрелых особей байкальской нерпы почечные вены от правой и левой почек впадают в соответствующие стволы каудальной полой вены тремя сосудами, но от левой почки в 2% случаев наблюдаются четыре вены [7]. У новорождённых особей отток крови осуществлялся венозной сетью почек. С левой стороны двумя дорсолатеральными и двумя вентролатеральными венами разного диаметра (таблица 2). С правой – четырьмя дорсолатеральными и тремя вентролатеральными почечными венами (рисунок 1, 7; рисунок 2, 3).

На уровне от 3-го до 1-го поясничных позвонков стволы каудальной полой вены соединяются в общий ствол (таблица 1). При впадении в печёночный синус его диаметр уменьшается (между синусом и стволом отчётливо видна граница в виде перетяжки).

В правом подвздохе мезогастрия на уровне от 1-го поясничного до 12-грудного позвонков общий ствол каудальной полой вены переходит в мощное венозное расширение – печёночный синус (рисунок 1, 2; рисунок 2, 4). Синус расширяется от сагиттальной плоскости в левое и в правое подреберья и на уровне 12 межреберья имеет максимальную ширину $58,3 \pm 11,74$ мм. Общая длина печёночного синуса (с 8 грудного по 1 поясничного позвонки) составляла $59,0 \pm 4,24$ мм. В печёночном синусе краниально в месте расширения чётко выделяются две части, уходящие в соответствующие подреберья. Левая часть широкая ($36,4 \pm 7,06$ мм) и короткая ($27,4 \pm 3,03$ мм), а правая – узкая ($23,9 \pm 4,74$ мм) и длинная ($56,7 \pm 4,23$ мм) (рисунок 1, 2; рисунок 2, 4).

От каждой доли печени в печёночный синус, расширяясь ампулообразно, впадают печёночные вены: 3–5 от правой латеральной доли (диаметром от 2,0 до 9,8 мм), от правой медиальной, хвостатой, квадратной, левой медиальной долей по одной (диаметром от 6,1 до 13,4 мм),

от левой латеральной 3 вены (диаметром от 4,2 до 9,3 мм). Кроме печёночных вен в печёночный синус впадает и Аранциев проток, диаметр которого при впадении в синус значительно увеличивается (таблица 1, рисунки 3, 8).

Печёночный синус у разновозрастных особей байкальской нерпы прилегает к диафрагме краниально и при наполнении расширяется настолько, что занимает собой правое и левое подреберья эпигастрия, тем самым вызывая смещение печени. С возрастом линейные промеры и объём печёночного синуса имеют тенденцию к увеличению [10]. У новорождённой байкальской нерпы краниальная расширенная часть печёночного синуса плотно прилегает к диафрагме, в сухожильном центре которой вокруг отверстия для каудальной полой вены образуются кольцевые пучки мышечных волокон, которые куполообразно налегают на неё в грудной полости. Аналогичное строение диафрагмального сфинктера описано для щенков в возрасте 2–3 месяца и взрослых нерп; его мышцы с дорсальной стороны грудной полости как «косынка» налегают на каудальную полую вену [3].

Грудная часть каудальной полой вены начинается на уровне 8-го грудного позвонка и заканчивается в правом предсердии на уровне 3–4 межреберья. Диаметр каудальной полой вены при вхождении в предсердия уменьшается, при этом длина её вентральной части значительно меньше, чем дорсальной (таблица 1). За диафрагмой в каудальную полую вену вливаются две краниальные диафрагмальные вены, диаметром $1,9 \pm 0,24$ и $2,7 \pm 0,12$ мм (рисунок 2, 5).

Библиографический список

1. Андреева, И. В. Особенности гемодинамики каудальной полой вены крыс в различные возрастные периоды / И. В. Андреева, В. Д. Телия, М. Г. Устарова // Регионарное кровообращение и микроциркуляция. – 2022. – №21(2). – С. 64–71.
2. 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.

Выводы

Каудальная полая вена у байкальской нерпы представлена левым, правым и общим стволами, печёночным синусом, грудной частью. У новорождённой байкальской нерпы ещё сохраняется плацентарное кровообращение, при котором функционируют пупочная вена, Аранциев и Боталлов протоки, а также овальное окно и пупочные артерии.

Левый и правый стволы каудальной полой вены ассиметричны, имеют неравномерную ширину – самую узкую в месте впадения подвздошных вен, самую широкую у левого ствола – в месте впадения краниолатеральной почечной вены, у правого – на уровне ворот почки. Они осуществляют отток крови от половых желез, мышц брюшных стенок и почек за счёт яичниковых или семенных вен, поясничных и почечных вен. Общий ствол короткий, он переходит в расширенную часть каудальной полой вены – печёночный синус, в который от каждой доли печени, расширяясь ампулообразно, входят печёночные вены. От пупочной вены в печень отходят вены и Аранциев проток (венозный проток), он соединяет пупочную вену и печёночный синус каудальной полой вены.

Грудная часть каудальной полой вены относительно короткая, принимает кровь с диафрагмы по краниальным диафрагмальным венам. В её сухожильном центре вокруг отверстия для каудальной полой вены образуются кольцевые пучки мышечных волокон, которые куполообразно налегают на каудальную полую вену в грудной полости.

3. Баранов, В. И. Органное кровоснабжение байкальской нерпы при изменении температуры и нырянии / В. И. Баранов, О. К. Елагин, В. П. Корохов, Е. А. Петров и др. // Бионика. – 1992. – №25. – С. 98-108
4. Жаров, А. В. Патологическая анатомия животных / А. В. Жаров. – 5-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 604 с.
5. Пидченко, Р. Д. Венозное русло мочеточников у поросят породы йоркшир разных возрастных групп / Р. Д. Пидченко, М. В. Щипакин // 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. 240-243.
6. Помойницкая, Т. Е. Артериальное и венозное русло почек байкальской нерпы в период новорожденности / Т. Е. Помойницкая, Н. И. Рядинская // Морфология в XXI веке: теория, методология, практика: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Москва, 01-04 июня 2021 г. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина», 2021. – С. 152-155.
7. Помойницкая, Т. Е. Венозный отток крови почек байкальской нерпы в раннем постнатальном онтогенезе / Т. Е. Помойницкая, Н. И. Рядинская // Научные исследования и разработки к внедрению в АПК: Материалы Всероссийской студенческой научно-практической конференции, Иркутск, 17-18 марта 2022 года. – Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А.А. Ежевского, 2022. – С. 502-507.
8. Рядинская, Н. И. Архитектоника кровеносных сосудов дуги аорты, чревной и надпочечниковых артерий байкальской нерпы / Н. И. Рядинская, И. В. Аникиенко, А. А. Молькова, С. А. Сайванова, М. А. Табакова, О. П. Ильина // Морфология. – 2020. – Т. 158. – № 4-5. – С. 53-59.
9. Табакова, М. А. Система печёночных вен байкальской нерпы / М. А. Табакова // Вестник «КрасГАУ». – 2018. – № 5 (140). – С. 258-264.
10. Табакова, М. А. Печёночный синус байкальской нерпы / М. А. Табакова // Актуальные проблемы биотехнологии и ветеринарной медицины: Материалы международной научно-практической конференции молодых учёных, Иркутск, 14-15 декабря 2017 года. – Молодежный: Иркутский государственный аграрный университет им. А. А. Ежевского, 2017. – С. 159-167.
11. Оценка расширения и сужения каудальной полой вены у собак и кошек методами рентгенографической диагностики: сайт VetConsult+. [Электронный ресурс]. 2015. Дата обновления: 01.11.2023. URL: <https://vetconsultplus.ru/veterinarnaya-cardiologiya/rentgenograficheskie-priznaki-rasshireniya-kaudalnoj-poloj-veny-u-sobak-i-koshek.html?ysclid=lokzp7ez7k791698156> (дата обращения: 01.11.2023).
12. Smoldaka, H. Respiratory, Cardiovascular and Abdominal Anatomy of the Ringed Seal (*Phoca hispida*): PhD diss.: 08.2004 / Smoldaka Hrvoje. Knoxville (University of Tennessee), 2004. – 155 p.

References

1. Andreeva, I. V. Osobennosti gemodinamiki kaudal'noj poloj veny' kry's v razlichny'e vozrastny'e periody' / I. V. Andreeva, V. D. Teliya, M. G. Ustarova // Regionarnoe krovoobrashhenie i mikrocirkulyaciya. – 2022. – №21(2). – С. 64-71.
2. 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-knigotorgovyj centr «Kolos-s», 2021. – 223 s.
3. Baranov, V. I. Organnoe krovosnabzhenie bajkal'skoj nerpy' pri izmenenii temperatury' i ny'ryanii / V. I. Baranov, O.K. Elagin, V.P. Koroxov, E.A. Petrov i dr. // Bionika. – 1992. – №25. – С. 98-108.

4. Zharov, A. V. Patologicheskaya anatomiya zhivotny'x / A. V. Zharov. – 5-e izd., ster. – Sankt-Peterburg: Lan', 2023. – 604 s.
5. Pidchenko, R. D. Venoznoe ruslo mochetochnikov u porosyat porody' jorkshir razny'x vozrastny'x grupp / R. D. Pidchenko, M. V. Shhipakin // Aktual'ny'e voprosy' veterinarnoj mediciny' i laboratornoj diagnostiki: Materialy' Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashhennoj 100-letiyu so dnya rozhdeniya professora V.V. Rudakova, Sankt-Peterburg, 25-26 maya 2023 goda. – Sankt-Peterburg: Sankt-Peterburgskij gosudarstvennyj universitet veterinarnoj mediciny', 2023 – S. 240-243.
6. Pomojniczkaya, T.E. Arterial'noe i venoznoe ruslo pochek bajkal'skoj nerpy' v period novorozhdenosti / T.E. Pomojniczkaya, N.I. Ryadinskaya // Morfologiya v XXI veke: teoriya, metodologiya, praktika: materialy' Vserossijskoj (nacional'noj) nauchno-prakticheskoy konferencii, Moskva, 01-04 iyunya 2021 g. – Moskva: Federal'noe gosudarstvennoe byudzhethoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vy'sshego obrazovaniya «Moskovskaya gosudarstvennaya akademiya veterinarnoj mediciny' i biotexnologii – MVA imeni K.I. Skryabina», 2021. – S. 152-155.
7. Pomojniczkaya, T.E. Venozny'j ottok krovi pochek bajkal'skoj nerpy' v rannem postnatal'nom ontogeneze / T. E. Pomojniczkaya, N.I. Ryadinskaya // Nauchny'e issledovaniya i razrabotki k vnedreniyu v APK: Materialy' Vserossijskoj studencheskoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Irkutsk, 17-18 marta 2022 goda. – Molodezhnyj: Irkutskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet im. A. A. Ezhevskogo, 2022. – S. 502-507.
8. Ryadinskaya, N. I. Arxitektonika krovenosny'x sosudov dugi aorty', chrevnoj i nadpochechnikovy'x arterij bajkal'skoj nerpy' / N. I. Ryadinskaya, I. V. Anikienko, A.A. Mol'kova, S. A. Sajvanova, M. A. Tabakova, O. P. Il'ina // Morfologiya. – 2020. – Т. 158. – № 4-5. – С. 53-59.
9. Tabakova, M. A. Sistema pechenochny'x ven bajkal'skoj nerpy' / M. A. Tabakova // Vestnik «KrasGAU». – 2018. – № 5 (140). – С. 258-264.
10. Tabakova, M. A. Pechyonochny'j sinus bajkal'skoj nerpy' / M. A. Tabakova // Aktual'ny'e problemy' biotexnologii i veterinarnoj mediciny': Materialy' mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii molody'x uchony'x, Irkutsk, 14-15 dekabrya 2017 goda. – Molodezhnyj: Irkutskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet im. A.A. Ezhevskogo, 2017. – S. 159-167.
11. Ocenka rasshireniya i suzheniya kaudal'noj poloj veny' u sobak i koshek metodami rentgenograficheskoy diagnostiki: sajt VetConsult+. [E'lektronnyj resurs]. 2015. Data obnovleniya: 01.11.2023. URL: <https://vetconsultplus.ru/veterinarnaya-cardiologiya/rentgenograficheskie-priznaki-rasshireniya-kaudalnoj-poloj-veny-u-sobak-i-koshek.html?ysclid=lokzp7ez7k791698156> (data obrashheniya: 01.11.2023).
12. Smoldaka, H. Respiratory, Cardiovascular and Abdominal Anatomy of the Ringed Seal (*Phoca hispida*): PhD diss.: 08.2004 / Smoldaka Hrvoje. Knoxville (University of Tennessee), 2004. – 155 p.

Информация об авторах:

Аникиенко Инна Викторовна – кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры морфологии животных и ветеринарной санитарии

Рядинская Нина Ильинична – доктор биологических наук, профессор, заведующая кафедрой морфологии животных и ветеринарной санитарии

Петров Евгений Аполлонович – доктор биологических наук, главный научный сотрудник

Ильина Ольга Петровна – доктор ветеринарных наук, профессор, декан факультета биотехнологии и ветеринарной медицины

Information about the authors:

Inna V. Anikienko – candidate of biological sciences, associate professor, associate professor of the department of animal morphology and veterinary sanitation

Nina I. Ryadinskaya – doctor of biological sciences, professor, head of the department of animal morphology and veterinary sanitation

Evgeny A. Petrov – doctor of biological sciences, chief researcher

Olga P. Ilina – doctor of veterinary sciences, professor, head of faculty of biotechnology and veterinary medicine

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

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

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

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 22.11.2023; одобрена после рецензирования 15.02.2024 ; принята к публикации 26.02.2024.

The article was submitted 22.11.2023; approved after reviewing 15.02.2024; accepted for publication 26.02.2024 .

Иппология и ветеринария. 2024. №1(51). С. 57-64.

Hippology and Veterinary Medicine. 2024;1(51):57-64.

МОРФОЛОГИЯ

Научная статья

DOI: 10/52419/2225-1537/2024.1.57-64

УДК 636.52/.58:611:537.632/.636

Морфогистологические изменения в репродуктивной системе эмбрионов кур под действием физических факторов в среднеплодную стадию развития

Бабик Анна Владимировна¹, Сулейманов Фархат Исмаилович²

¹ ГБУ «Станция по борьбе с болезнями животных по Великолукскому, Куньинскому и Усвятскому районам»,

РФ, Псковская область, Великолукский р-н., д. Баландино, ул. Портовая, д. 75

² Великолукская государственная сельскохозяйственная академия,

РФ, Псковская область, г. Великие Луки, пр-кт Ленина, д. 2

¹ babik-vet@yandex.ru

<https://orcid.org/0009-0005-7639-5621>

² anatom9@yandex.ru

<https://orcid.org/0000-0002-0376-3499>

Аннотация. Эмбриональное развитие кур состоит из определённых периодов, стадий и фаз. Антенатальное развитие куриного эмбриона складывается из периодов и стадий в зависимости от тех или иных изменений, происходящих в его организме и окружении. Немалый интерес с научной и практической точки зрения вызывает возможность воздействия на развитие эмбрионов с оказанием положительного эффекта. Проводились эксперименты по воздействию на куриные эмбрионы магнитного и лазерного излучения, по результатам которых была достигнута положительная динамика, а именно увеличение процента вывода и выводимости, улучшение функциональной активности половых органов. Материалом для исследования являлись эмбрионы кур кросса Ломан Браун с 12-х по 18-е сутки эмбрионального развития. Основными методами для исследования были выбраны: морфометрический, гистологический и статистический. Опыт был основан на воздействии магнитными импульсами с параметрами: мощность 950 мТл (первая подопытная группа), проникающая способность до 15 см; и лазерными лучами с параметрами: длина волны 0,87-0,97 мкм, частота – 20-2000 Гц, средняя мощность излучения – 0,25 Вт (вторая подопытная группа) на куриное инкубационное яйцо перед закладкой в инкубатор. Инкубация проходила с оптимальными параметрами, рекомендованными ВНИТИП: температура +37,6±2,00°С и относительная влажность не менее 50%. Ежедневно каждый эмбрион взвешивался, параметры органов измеряли электронным штангенциркулем, у каждого эмбриона отбирались образцы исследуемых органов для гистологического исследования. Для этого органы помещали в 10% раствор нейтрального формалина. Подготовка гистологических препаратов осуществлялась

© Бабик, А. В., Сулейманов, Ф. Ис., 2024

общепринятым способом для санного микротомы, окраску мазков производили раствором гематоксилина и эозина по Эрлиху. В дальнейшем проводили микроскопическое исследование гистосрезов с последующей фотосъёмкой на микроскопе «Levenhuk» с цифровой насадкой С 310 NG. Для микроскопических измерений применяли программу ScreenMeter и объект-микрометр ОМПУ 4,2 с ценой деления 0,01 мм.

Ключевые слова: куриный эмбрион, яичник, масса, оогонии, магнитное поле, лазерное излучение.

Для цитирования: Бабик, А. В., Сулейманов Ф. Ис. Морфогистологические изменения в репродуктивной системе эмбрионов кур под действием физических факторов в среднеплодную стадию развития // Иппология и ветеринария. 2024. № 1(51). С. 57-64. <https://doi.org/10.52419/2225-1537.2024.1.57-64>.

MORPHOLOGY

Original article

Morphohistological changes in the reproductive system of chicken embryos under the influence of physical factors in the mid-fertile stage of development

Anna Vl. Babik¹, Farhat Is. Suleymanov²

¹ GBU «Animal Disease Control Station in Velikye Leki, Kuninskiy and Usvyatskiy districts», RF, Pskov region, Velikie Luki district, Balandino village, Poryovaya str., 75

² Velikie Luki State Agricultural Academy, RF, Pskov region, Velikie Luki, Lenin Ave., 2

¹ babik-vet@yandex.ru

<https://orcid.org/0009-0005-7639-5621>

² anatom9@yandex.ru

<https://orcid.org/0000-0002-0376-3499>

Abstract. The embryonic development of chickens consists of certain periods, stages and phases of development. The antenatal development of the chicken embryo consists of periods and stages depending on certain changes occurring in the body and environment of the chicken. Also of considerable interest from a scientific and practical point of view is the ability to influence the development of embryos, having a positive effect on it. Experiments were conducted on the effects of magnetic and laser radiation on chicken embryos, according to the results of which positive dynamics was achieved, namely, an increase in the percentage of withdrawal and hatchability, and an improvement in the functional activity of the genitals. The material for the study was embryos of Loman Brown cross chickens from the 12th to the 18th day of embryonic development. The main methods chosen for the study were: morphometric, histological and statistical. The experiment was based on exposure to magnetic pulses with the following parameters: power 950 mT (first experimental group), penetration up to 15 cm; and laser beams with the following parameters: wavelength 0.87-0.97 microns, frequency – 20-2000 Hz, average radiation power – 0.25 W (second experimental group) per chicken hatching egg, before being placed in the incubator. Incubation took place with optimal parameters recommended by VNITIP: temperature +37.6±2.00°C and relative humidity of at least 50%. Every day, each embryo was weighed, organ parameters were measured with an electronic caliper, and samples of the studied organs were taken from each embryo

for histological examination. For this purpose, the organs were placed in a 10% solution of neutral formaldehyde. The preparation of histological preparations was carried out in the generally accepted way for a sled microtome; the smears were stained with a solution of hematoxylin and eosin according to Ehrlich. Subsequently, microscopic examination of the histosections was carried out, followed by photography on a Levenhuk microscope with a C 310 NG digital attachment. For microscopic measurements, the ScreenMeter program and an OMPU 4.2 micrometer object with a division value of 0.01 mm were used.

Keywords: chicken embryo, ovary, mass, oögonia, magnetic field, laser radiation.

For citation: Babik, A. V., Suleymanov, F. Is. Morphohistological changes in the reproductive system of chicken embryos under the influence of physical factors in the mid-fertile stage of development // Hippology and Veterinary Medicine. 2024;1(51):57-64. <https://doi.org/10.52419/2225-1537.2024.1.57-64>.

Введение

Эмбриональное развитие кур состоит из определённых периодов, стадий и фаз [4, 5]. Антенатальное развитие куриного эмбриона складывается из периодов и стадий в зависимости от тех или иных изменений, происходящих в его организме и окружении [1, 3]. Немалый интерес с научной и практической точки зрения вызывает возможность воздействия на развитие эмбрионов с оказанием положительного эффекта.

Проводились эксперименты по воздействию на куриные эмбрионы магнитного и лазерного излучения, по результатам которых была достигнута положительная динамика, а именно увеличение процента вывода и выводимости, улучшение функциональной активности половых органов. [2].

Материал и методы исследований

Материалом для исследования являлись эмбрионы кур кросса Ломан Браун с 12-х по 18-е сутки эмбрионального развития. Основными методами для исследования были выбраны: морфометрический, гистологический и статистический. Опыт был основан на воздействии магнитными импульсами с параметрами: мощность 950 мТл (первая подопытная группа), проникающая способность до 15 см; и лазерными лучами с параметрами: длина волны 0,87-0,97 мкм, частота – 20-2000 Гц; средняя мощность излучения – 0,25 Вт (вторая подопытная группа) на куриное инкубационное яйцо перед

закладкой в инкубатор. Инкубация проходила с оптимальными параметрами, рекомендованными ВНИТИП: температура +37,6±2,0°C и относительная влажность не менее 50%. Ежедневно каждый эмбрион взвешивался, параметры органов измеряли электронным штангенциркулем, у каждого эмбриона отбирались образцы исследуемых органов для гистологического исследования. Для этого органы помещали в 10% раствор нейтрального формалина. Подготовка гистологических препаратов осуществлялась общепринятым способом для санного микротомы, окраску мазков производили раствором гематоксилина и эозина по Эрлиху. В дальнейшем проводили микроскопическое исследование гистосрезов с последующей фотосъёмкой на микроскопе «Levenhuk» с цифровой насадкой С 310 NG. Для микроскопических измерений применяли программу ScreenMeter и объект-микрометр ОМПУ 4,2 с ценой деления 0,01 мм.

Результаты эксперимента и их обсуждение

На 13-е сутки развития толщина белочной оболочки яичника эмбриона кур в контрольной группе равнялась 3,472±0,198 мкм. В первой опытной группе толщина белочной оболочки яичника составила 3,706±0,096 мкм, что на 0,234 мкм больше, чем в контрольной группе, на которую не производилось никаких воздействий. Во второй опытной группе толщина белочной оболочки

была больше, чем в контрольной и первой подопытной группе на 0,482 мкм и на 0,248 мкм соответственно, и была равна 3,954±0,120 мкм (таблица 1). К 13-м суткам в яичнике эмбриона кур хорошо просматривается разделение органа на корковый и мозговой слои. В яичнике эмбрионов контрольной группы толщина коркового слоя равнялась 23,548±1,660 мкм. В первой подопытной группе толщина коркового слоя составила 32,451±0,222 мкм, что на 8,903 мкм больше, чем в контрольной. Толщина коркового слоя яичника эмбрионов во второй подопытной группе была больше, чем в контрольной и первой подопытной на 9,149 мкм и 0,246 мкм соответственно, и равнялась 32,697±0,909 мкм (таблица 1). Диаметр оогоний в контрольной группе составил 2,173±0,099 мкм, в первой подопытной группе 2,547±0,101 мкм, что на 0,374 мкм больше относительно контрольной. Во второй подопытной груп-

пе – 2,425±0,059 мкм, что на 0,252 мкм больше, чем в контрольной группе и на 0,122 мкм больше по отношению к первой подопытной группе (таблица 2).

На 14-е сутки развития толщина белочной оболочки яичника эмбриона кур в контрольной группе равнялась 3,629±0,120 мкм. В первой подопытной группе толщина белочной оболочки яичника составила 3,988±0,193 мкм, что на 0,359 мкм больше, чем в контрольной группе. Во второй подопытной группе толщина белочной оболочки была больше, чем в контрольной и первой подопытной группе на 0,325 мкм и на 0,034 мкм соответственно и составляла 3,954±0,120 мкм (таблица 1). В яичнике эмбрионов кур контрольной группы толщина коркового слоя равнялась 28,969±0,485 мкм. В первой подопытной группе толщина коркового слоя составила 33,636±1,746 мкм, что на 4,667 мкм больше, чем в контрольной. Толщина коркового слоя яич-

Таблица 1 – Изменение толщины белочной оболочки и коркового слоя яичника эмбрионов кур

Сутки инкубации	Толщина белочной оболочки, мкм			Толщина коркового слоя, мкм		
	Первая подопытная группа	Вторая подопытная группа	Контрольная группа	Первая подопытная группа	Вторая подопытная группа	Контрольная группа
13	3,706±0,096	3,954±0,120	3,472±0,198	32,451±0,222	32,697±0,909	23,548±1,660
14	3,988±0,193	4,029±0,173	3,629±0,120	33,636±1,746	34,877±1,025	28,969±0,485
15	4,305±0,160	4,705±0,197	3,847±0,166	34,088±0,730	37,171±0,844	29,248±0,440
16	4,565±0,148	5,291±0,244	4,280±0,106	39,912±1,402	40,045±1,510	29,703±0,782
17	4,616±0,174	5,648±0,198	4,589±0,184	41,775±0,682	58,528±1,270	36,220±0,612
18	5,665±0,185	6,195±0,452	5,040±0,148	58,738±0,839	61,475±1,962	48,990±1,762

Таблица 2 – Изменение диаметра оогоний яичника эмбрионов кур

Сутки инкубации	Диаметр оогоний, мкм		
	Первая подопытная группа	Вторая подопытная группа	Контрольная группа
13	2,423±0,104	2,425±0,059	2,173±0,099
14	2,438±0,081	2,453±0,087	2,210±0,062
15	2,500±0,132	2,509±0,084	2,249±0,096
16	2,547±0,101	2,582±0,064	2,267±0,151
17	2,566±0,072	2,688±0,126	2,288±0,050
18	2,578±0,084	2,771±0,075	2,338±0,108

ника эмбрионов во второй подопытной группе была больше, чем в контрольной и первой подопытной на 5,908 мкм и 1,241 мкм соответственно и равнялась 34,877±1,025 мкм (таблица 1). Диаметр оогоний в контрольной группе составил 2,210±0,062 мкм, в первой подопытной группе 2,438±0,081 мкм, что на 0,228 мкм больше, чем в контрольной группе. Во второй подопытной группе диаметр оогоний был равен 2,453±0,087 мкм, что на 0,243 мкм больше, чем в контрольной группе, и на 0,027 мкм, чем в первой подопытной группе (таблица 2).

На 15-е сутки развития толщина белочной оболочки яичника эмбриона кур в контрольной группе равнялась 3,847±0,166 мкм. В первой подопытной группе толщина белочной оболочки яичника составила 4,305±0,160 мкм, что на 0,458 мкм больше, чем в контрольной группе. Во второй подопытной группе толщина белочной оболочки была больше, чем в контрольной и первой подопытной группе на 0,858 мкм и на 0,400 мкм соответственно, и была равна 4,705±0,197 мкм (таблица 1). В яичнике эмбрионов контрольной группы толщина коркового слоя равнялась 29,248±0,440 мкм. В первой подопытной группе толщина коркового слоя составила 34,088±0,730 мкм, что на 4,840 мкм больше, чем в контрольной. Толщина коркового слоя яичника эмбрионов во второй подопытной группе была больше, чем в контрольной и первой подопытной на 7,932 мкм и 3,083 мкм соответственно, и равнялась 37,171±0,844 мкм (таблица 1). Диаметр оогоний в контрольной группе составил 2,249±0,096 мкм, в первой подопытной группе 2,500±0,132 мкм, что на 0,251 мкм больше, чем в контрольной группе. Во второй подопытной группе диаметр оогоний составил 2,509±0,084 мкм, что на 0,260 мкм больше, чем в контрольной группе, и на 0,009 мкм больше, чем в первой подопытной группе (таблица 2).

На 16-е сутки развития толщина белочной оболочки яичника эмбриона кур в контрольной группе равнялась

4,280±0,106 мкм. В первой подопытной группе толщина белочной оболочки яичника составила 4,565±0,148 мкм, что на 0,285 мкм больше, чем в контрольной группе. Во второй подопытной группе толщина белочной оболочки была больше, чем в контрольной и первой подопытной группе на 1,011 мкм и на 0,726 мкм соответственно, и была равна 5,291±0,244 мкм (таблица 1). В яичнике эмбрионов контрольной группы толщина коркового слоя равнялась 29,703±0,782 мкм. В первой подопытной группе толщина коркового слоя составила 39,912±1,402 мкм, что на 10,209 мкм больше, чем в контрольной. Толщина коркового слоя яичника эмбрионов во второй подопытной группе больше, чем в контрольной и первой подопытной на 10,342 мкм и 0,133 мкм соответственно, и равнялась 40,045±1,510 мкм (таблица 1). Диаметр оогоний в контрольной группе составил 2,267±0,151 мкм, в первой подопытной группе 2,547±0,101 мкм, что на 0,280 мкм больше, чем в контрольной группе. Во второй подопытной группе диаметр был равен 2,582±0,064 мкм, что на 0,315 мкм больше, чем в контрольной группе и на 0,035 мкм, чем в первой подопытной группе (таблица 2).

На 17-е сутки развития толщина белочной оболочки яичника эмбриона кур в контрольной группе равнялась 4,589±0,184 мкм. В первой подопытной группе толщина белочной оболочки яичника составила 4,616±0,174 мкм, что на 0,027 мкм больше, чем в контрольной группе. Во второй подопытной группе толщина белочной оболочки была больше, чем в контрольной и первой подопытной группе на 1,059 мкм и на 1,032 мкм соответственно, и была равна 5,648±0,198 мкм (таблица 1). В яичнике эмбрионов контрольной группы толщина коркового слоя равнялась 36,220±0,612 мкм. В первой подопытной группе толщина коркового слоя составила 41,775±0,682 мкм, что на 5,555 мкм больше, чем в контрольной. Толщина коркового слоя яичника эмбрионов во

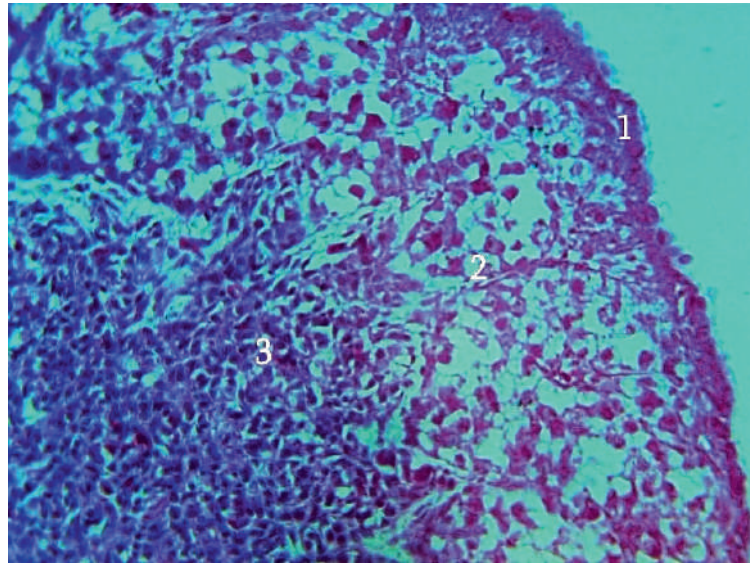


Рисунок 1 – Гистологический срез яичника эмбриона курицы второй подопытной группы, 18-е сутки развития: 1 – белочная оболочка, 2 – корковый слой, 3 – мозговой слой. Окраска гематоксилином и эозином, увеличение $\times 400$

второй подопытной группе больше, чем в контрольной и первой подопытной на 22,308 мкм и 16,753 мкм соответственно, и равнялась $58,528 \pm 1,270$ мкм (таблица 1). Диаметр оогоний в контрольной группе составил $2,288 \pm 0,050$ мкм, в первой подопытной группе $2,566 \pm 0,072$ мкм, что на 0,278 мкм больше, чем в контрольной группе. Во второй подопытной группе диаметр был равен $2,688 \pm 0,126$ мкм, что больше на 0,400 мкм, чем в контрольной группе и на 0,122 мкм, чем в первой подопытной группе (таблица 2).

На 18-е сутки развития толщина белочной оболочки яичника эмбриона кур в контрольной группе равнялась $5,040 \pm 0,148$ мкм. В первой подопытной группе толщина белочной оболочки яичника составила $5,665 \pm 0,185$ мкм, что на 0,625 мкм больше, чем в контрольной группе. Во второй подопытной группе толщина белочной оболочки была больше, чем в контрольной и первой подопытной группе на 1,155 мкм и на 0,530 мкм соответственно и была равна $6,195 \pm 0,452$ мкм (таблица 1). В яичнике эмбрионов контрольной группы толщина коркового слоя равнялась $48,990 \pm 1,762$ мкм. В первой подопытной группе толщина кор-

кового слоя составила $58,738 \pm 0,839$ мкм, что на 9,748 мкм больше, чем в контрольной. Толщина коркового слоя яичника эмбрионов во второй подопытной группе больше, чем в контрольной и первой подопытной на 12,485 мкм и 2,737 мкм соответственно, и равнялась $61,475 \pm 1,962$ мкм (таблица 1), (рисунок 1). Диаметр оогоний в контрольной группе составил $2,338 \pm 0,108$ мкм, в первой подопытной группе – $2,578 \pm 0,084$ мкм, что на 0,240 мкм больше, чем в контрольной группе. Во второй подопытной группе их диаметр был равен $2,771 \pm 0,075$ мкм, что на 0,433 мкм больше, чем в контрольной группе и на 0,193 мкм, чем в первой подопытной группе (таблица 2).

Выводы

В результате проведенного исследования установлено, что измеряемые параметры, такие как толщина белочной оболочки, коркового слоя и диаметр оогоний были больше во второй подопытной группе. Из этого следует, что прединкубационное воздействие магнитного и лазерного излучения на яйца способствует активизации развития яичника эмбриона.

Библиографический список

1. Орлов, М. В. Периодичность зародышевого развития домашней птицы – основа режима инкубирования и биологического контроля / М. В. Орлов – Текст: непосредственный // Труды НИИ птицеводства. – М., 1960. – Т. 26. – С. 42-54.
2. Суйя, Е. В. Механизм влияния магнитного поля на развитие куриного эмбриона / Е. В. Суйя, Н. Р. Акопян. – Текст: непосредственный // Наука и образование для устойчивого развития территорий: материалы региональной научно-практической конференции, 4 декабря 2014 г., г. Великие Луки. – Великие Луки, 2014. – С. 217-222.
3. Сулейманов, Ф. И. Онтогенез куриного эмбриона и его связь с морфологическими и биохимическими показателями роста и развития / Ф. И. Сулейманов, С. А. Ширяев, Т. Н. Иванова. – Текст: непосредственный // Наука о проблемах инновационного развития АПК: материалы Международной научно-практической конференции. – Великие Луки: РИО ВГСХА, 2010. – С. 70-74.
4. Шашанов, И. Р. Эмбриогенез. Периодизация развития кур / И. Р. Шашанов, Л. П. Тельцов, А. Д. Николаев, и др. // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2008. – № 20. – С. 64-71.
5. Шмидт, Г. А. Типы эмбриогенеза и их приспособительное значение / Г. А. Шмидт. – М.: Наука, 1968. – 208 с.

References

1. Orlov, M. V. Periodichnost' zarody'shevo razvitiya domashnej pticy – osnova rezhima inkubirovaniya i biologicheskogo kontrolya / M. V. Orlov – Tekst: neposredstvenny'j // Trudy` NII pticevodstva. – M., 1960. – T. 26. – S. 42-54.
2. Suja, E. V. Mexanizm vliyaniya magnitnogo polya na razvitie kurinogo e`mbriona / E. V. Suja, N. R. Akopyan. – Tekst: neposredstvenny'j // Nauka i obrazovanie dlya ustojchivogo razvitiya territorij: materialy` regional`noj nauchno-prakticheskoy konferencii, 4 dekabrya 2014 g., g. Velikie Luki. – Velikie Luki, 2014. – S. 217-222.
3. Sulejmanov, F. I. Ontogenez kurinogo e`mbriona i ego svyaz` s morfologicheskimi i bioximicheskimi pokazatelyami rosta i razvitiya / F. I. Sulejmanov, S. A. Shiryayev, T. N. Ivanova. – Tekst: neposredstvenny'j // Nauka o problemax innovacionnogo razvitiya APK: materialy` Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. – Velikie Luki: RIO VGSXA, 2010. – S. 70-74.
4. Shashanov, I. R. E`mbriogenez. Periodizaciya razvitiya kur / I. R. Shashanov, L. P. Tel`czov, A. D. Nikolaev, i dr. // Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2008. – № 20. – S. 64-71.
5. Shmidt, G. A. Tipy` e`mbriogeneza i ix prisposobitel`noe znachenie / G. A. Shmidt. – M.: Nauka, 1968. – 208 s.

Информация об авторах:

Бабик Анна Владимировна – первый заместитель начальника, ГБУ «Станция по борьбе с болезнями животных по Великолукскому, Куньинскому и Усвятскому районам»

Сулейманов Фархат Исмаилович – доктор ветеринарных наук, профессор, профессор кафедры ветеринарии

Information about the authors:

Anna V. Babik – first deputy head, State budgetary institution Animal disease control station in Velikiye Luki, Kunyinsky and Usvyatsky districts

Farhat I. Suleymanov – doctor of veterinary sciences, professor, professor of the department of veterinary medicine

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

Статья поступила в редакцию 05.12.2023; одобрена после рецензирования; 15.02.2024
принята к публикации 26.02.2024.
The article was submitted 05.12.2023; approved after reviewing 15.02.2024 ;
accepted for publication 26.02.2024.

Иппология и ветеринария. 2024. №1(51). С. 65-71.
Hippology and Veterinary Medicine. 2024;1(51):65-71.

МОРФОЛОГИЯ

Научная статья
DOI: 10/52419/2225-1537/2024.1.65-71
УДК 611.132.1: 639.111.75

Ветви дуги аорты волка (*Canis lupus*)

Былинская Дарья Сергеевна¹, Хватов Виктор Александрович²

^{1,2} Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины
РФ, г. Санкт-Петербург, ул. Черниговская, д. 5

¹ goldberg07@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0001-9997-5630>

² vitya-khvatov@yandex.ru

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

Аннотация. Волк обыкновенный (*Canis lupus*) – самый крупный представитель хищных из семейства псовых (*Canidae*). Волк как объект морфологических исследований встречается редко и представляет особый интерес, так как является прямым предком собаки домашней (*Canis familiaris*). Особенности кровоснабжения органов и тканей, а также вариативность сосудистого русла у разных видов животных являются важным вопросом анатомии. Цель исследования – изучить ветви дуги аорты волка обыкновенного и дать им морфометрическую характеристику. Материалом для исследования послужили пять трупов половозрелых волков, доставленных на кафедру анатомии животных ФГБОУ ВО СПбГУВМ из охотничьих хозяйств Ленинградской области. Методом исследования послужили тонкое анатомическое препарирование и морфометрия. Для тонкого анатомического препарирования проводили инъекцию сосудистого русла окрашенным латексом. В ходе исследования было установлено, что от дуги аорты у волка отходят две крупные магистрали: плечеголовная и левая подключичная артерии. Диаметр плечеголовной артерии превышает аналогичный показатель левой подключичной в 1,54 раза, что обуславливается отхождением от неё общих сонных артерий, которые у волка ответвляются самостоятельно, не формируя общего ствола. Правая и левая подключичные артерии имеют симметричную ангиоархитектонику, по своему ходу отдавая позвоночную артерию, рёберно-шейный ствол, внутреннюю грудную артерию, плечешейный ствол, наружную грудную артерию. При анализе морфометрических параметров установлена закономерность, отражающая изменение диаметра ветвей подключичных артерий: диаметр сосудов уменьшается пропорционально расстоянию от истока основной магистрали. Так, наибольший диаметр имеет первая ветвь подключичных артерий – позвоночная артерия, а наименьший – последняя ветвь, наружная грудная артерия.

Ключевые слова: артерии, дуга аорты, волк, подключичная артерия, морфометрия.

Для цитирования: Былинская Д.С., Хватов В.А. Ветви дуги аорты волка (*Canis lupus*) // Иппология и ветеринария. 2024. № 1(51). С. 65-71. <https://doi.org/10.52419/2225-1537.2024.1.65-71>.

© Былинская, Д. С., Хватов, В. А.

MORPHOLOGY

Original article

Branches of the aortic arch of the wolf (*Canis lupus*)Darya S. Bylinskaya¹, Viktor A. Khvatov²

^{1,2} St. Petersburg State University of Veterinary Medicine
Russia, St. Petersburg, Chernikae str., 5

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 common wolf (*Canis lupus*) is the largest representative of the predatory canid family (Canidae). The wolf, as an object of morphological research, is rare, and is of particular interest, since it is the direct ancestor of the domestic dog (*Canis familiaris*). The peculiarities of blood supply to organs and tissues, as well as the variability of the vascular bed in different animal species, are an important issue in anatomy. The aim of the study is to study the branches of the aortic arch of the common wolf and give them a morphometric characteristic. The material for the study was five corpses of mature wolves, delivered to the Department of Animal Anatomy of the Federal State Budgetary Educational Institution of the Russian Academy of Sciences from hunting farms of the Leningrad Region. The research method was fine anatomical dissection and morphometry. For fine anatomical dissection, injection of the vascular bed with colored latex was performed. During the study, it was found that two major highways depart from the aortic arch in a wolf: the brachiocephalic and left subclavian arteries. The diameter of the brachiocephalic artery exceeds the same indicator of the left subclavian artery by 1.54 times, which is due to the departure of the common carotid arteries from it, which branch off independently in a wolf without forming a common trunk. The right and left subclavian arteries have symmetrical angioarchitectonics, along their course giving off the vertebral artery, costo-cervical trunk, internal thoracic artery, brachial trunk, external thoracic artery. When analyzing the morphometric parameters, a pattern was established reflecting the change in the diameter of the branches of the subclavian arteries: the diameter of the vessels decreases in proportion to the distance from the source of the main highway. Thus, the largest diameter is the first branch of the subclavian arteries – the vertebral artery, and the smallest is the last branch, the external thoracic artery.

Keywords: arteries, aortic arch, wolf, subclavian artery, morphometry.

For citation: Bylinskaya, D. S., Khvatov, V. A. Branches of the aortic arch of the wolf (*Canis lupus*) // Hippology and Veterinary Medicine. 2024;1(51):65-71. <https://doi.org/10.52419/2225-1537.2024.1.65-71>.

Введение

Волк обыкновенный (*Canis lupus*) – самый крупный представитель хищных из семейства псовых (Canidae). Волки в дикой природе играют важную роль в экосистеме, так как контролируют числен-

ность животных, при этом они употребляют в пищу слабых и больных особей [1]. Охота на волка разрешена с 1 августа по 31 марта. Она проводится с целью снижения численности популяции волков, которая согласно данным Комитета по

охране, контролю и регулированию использования объектов животного мира Ленинградской области, в лесах Ленинградской области по состоянию на 2023 год составляет 223 особи. По сравнению с данными за 2017 год популяция волка в Ленинградской области снизилась в 4,12 раза.

Волк как объект морфологических исследований встречается редко, и представляет особый интерес, так как является прямым предком собаки домашней (*Canis familiaris*). Особенности кровоснабжения органов и тканей, а также вариативность сосудистого русла у разных видов животных являются важным вопросом анатомии [2, 3]. Самым крупным артериальным сосудом в организме животного является аорта, начальный участок которой – дуга аорты – отдаёт основные магистрали области головы, грудной клетки и грудных конечностей [4, 5, 6]. В зависимости от вида животного порядок и число ветвей значительно варьирует. В доступных нам источниках литературы мы не встретили описания особенностей ветвления дуги аорты у волка.

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

Материалы и методы исследований

Материалом для исследования послужили пять трупов половозрелых волков, доставленных на кафедру анатомии животных ФГБОУ ВО СПбГУВМ из охотничьих хозяйств Ленинградской области.

Методом исследования – тонкое анатомическое препарирование и морфометрия. Для тонкого анатомического препарирования проводили инъекцию сосудистого русла окрашенным латексом [7]. Предварительно объекты исследования помещали в ёмкости с тёплой водой (42-45°C) для разогревания органов и тканей. Доступ к сосудистому руслу и инъецирование латекса осуществляли через брюшную аорту. Далее трупы выдерживали при температуре 4°C в течение суток и

подвергали тонкому анатомическому препарированию. Морфометрию сосудов проводили с использованием стереоскопического микроскопа МБС-10, цифрового штангенциркуля (Stainless Hardened, 0,01). Обработку полученных морфометрических данных проводили в программе Excel.

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

Результаты исследования и их обсуждения

Аорта (*aorta*) выходит из левого желудочка сердца и первоначально направляется в краниальном направлении. Её диаметр в месте ответвления коронарных артерий составляет $14,98 \pm 1,12$ мм. Далее аорта меняет направление на дорсо-каудальное и достигает вентральной поверхности тел грудных позвонков. Этот участок аорты носит название дуги аорты (*arcus aortae*). Диаметр дуги аорты составляет $13,16 \pm 1,09$ мм.

От дуги аорты у волка берут начало две крупные артериальные магистрали, участвующие в кровоснабжении органов и тканей головы, грудной конечности, части грудной клетки – плечеголовная артерия (*a. brachiocephalica*) и левая подключичная артерия (*a. subclavia sinistra*). Ответвление двух магистралей не относится к бифуркационному типу, сначала самостоятельно отходит плечеголовная артерия, а через $1,97 \pm 0,07$ мм левая подключичная. Сравнение диаметров двух артериальных магистралей, показывает, что на долю плечеголовной артерии приходится 61% от суммарного диаметра, а на долю левой подключичной – 39%. В абсолютных значениях диаметр артерий составляет $9,72 \pm 0,06$ мм и $6,32 \pm 0,04$ мм соответственно.

Больший диаметр плечеголовной артерии объясняется дальнейшим её ветвлением. Так, следуя в краниальном направлении $18,31 \pm 0,92$ мм, плечеголовная артерия отдаёт левую общую сонную ар-



Рисунок 1 – Ветви дуги аорты. Волк обыкновенный (*Canis lupus*).

Тонкое анатомическое препарирование. Инъекция сосудов латексом: 1 – дуга аорты; 2 – грудная аорта; 3 – плечеголовная артерия; 4 – левая подключичная артерия; 5 – левая общая сонная артерия; 6 – правая общая сонная артерия; 7 – правая подключичная артерия; 8 – позвоночная артерия; 9 – рёберно-шейный ствол; 10 – внутренняя грудная артерия; 11 – плечешейный ствол; 12 – наружная грудная артерия; 13 – левая подмышечная артерия; 14 – правая подмышечная артерия

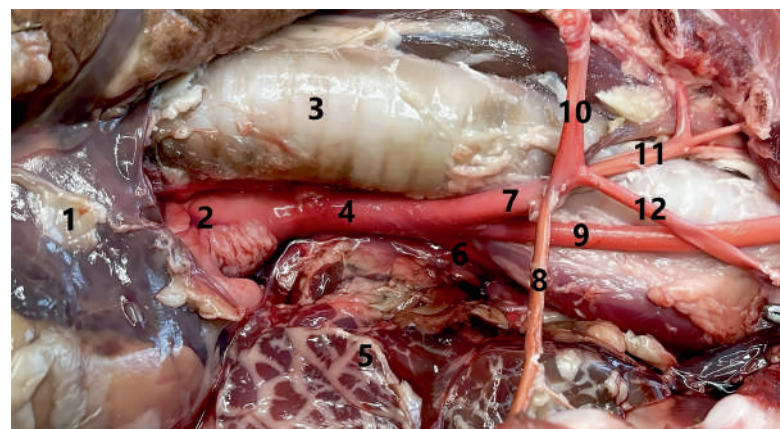


Рисунок 2 – Плечеголовная артерия. Волк обыкновенный (*Canis lupus*).

Тонкое анатомическое препарирование. Инъекция сосудов латексом: 1 – сердце; 2 – дуга аорты; 3 – трахея; 4 – плечеголовная артерия; 5 – грудная часть тимуса; 6 – левая общая сонная артерия; 7, 10 – правая подключичная артерия; 8 – внутренняя грудная артерия; 9 – правая общая сонная артерия; 11 – рёберно-шейный ствол; 12 – плечешейный ствол

терию (*a. carotis communis sinistra*), а через $2,96 \pm 0,14$ мм правую общую сонную артерию (*a. carotis communis dextra*). Диаметр общих сонных артерий в абсолютных величинах был практически одинаков и составил $4,40 \pm 0,28$ мм для левой и $4,43 \pm 0,30$ мм для правой. Общие сонные артерии первоначально располагаются на вентральной поверхности трахеи, затем следуют в краниальном направлении и переходят на её боковую стенку.

После ответвления правой общей сонной артерии плечеголовная артерия продолжается как правая подключичная артерия (*a. subclavia dextra*). Её диаметр меньше диаметра левой подключичной артерии в 1,05 раза и составляет $6,00 \pm 0,03$ мм.

Правая и левая подключичные артерии имеют симметричную архитектуру. Первой ответвляется позвоночная артерия (*a. vertebralis*), которая является самой крупной ветвью подключичных артерий, и её диаметр составил $3,34 \pm 0,21$ мм для правой и $3,11 \pm 0,20$ мм для левой. Позвоночная артерия следует краниодорсально к поперечному отверстию шестого шейного позвонка, где погружается в поперечный канал и следует в краниальном направлении.

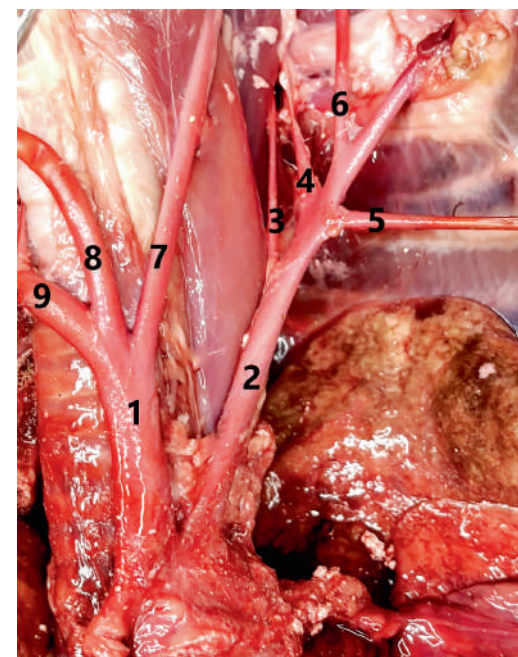


Рисунок 3 – Левая подключичная артерия. Волк обыкновенный (*Canis lupus*).

Тонкое анатомическое препарирование. Инъекция сосудов латексом. 1 – плечеголовная артерия; 2 – левая подключичная артерия; 3 – позвоночная артерия; 4 – рёберно-шейный ствол; 5 – внутренняя грудная артерия; 6 – плечешейный ствол; 7 – левая общая сонная артерия; 8 – правая общая сонная артерия; 9 – правая подключичная артерия

Второй ветвью подключичных артерий является рёберно-шейный ствол (*truncus costocervicalis*). С правой стороны он отходит через $1,71 \pm 0,13$ мм от места ответвления правой позвоночной артерии, с левой – через $7,81 \pm 0,46$ мм от места ответвления левой позвоночной артерии. Диаметр рёберно-шейного ствола составил у волка $2,86 \pm 0,15$ мм. Следуя в дорсальном направлении, рёберно-шейный ствол трифуркационно разделяется на ветви: переднюю межрёберную, дорсальную лопаточную и глубокую шейную артерии. Передняя межрёберная артерия (*a. intercostalis suprema*), диаметром $1,80 \pm 0,07$ мм, участвует в кровоснабжении дорсальной части первых четырёх межреберий.

Дорсальная лопаточная артерия (*a. scapularis dorsalis*), диаметром $1,81 \pm 0,10$ мм, огибает первое ребро и проходит в дорсальном направлении в толще шейной части вентральной зубчатой мышцы. Своими конечными ветвями она достигает глубоких мышц области холки, коротких разгибателей головы. Глубокая шейная артерия (*a. cervicalis profunda*) является самой крупной ветвью рёберно-шейного ствола, её диаметр составляет $2,45 \pm 0,19$ мм. Она следует в краниодорсальном направлении и разветвляется в глубоких мышцах шеи.

Напротив места ответвления рёберно-шейного ствола от подключичных артерий отходит внутренняя грудная артерия (*a. thoracica interna*), диаметром $2,94 \pm 0,23$ мм. Она следует в каудальном направлении и погружается под поперечную грудную мышцу. По своему ходу она отдаёт ветви для тимуса, вентральные межрёберные артерии, прободающие ветви, ветви для диафрагмы.

Плечешейный ствол (*truncus otocervicalis*) является четвёртой ветвью подключичных артерий, он следует в краниальном направлении, проходит под плечеголовной мышцей, разветвляясь в вентральных мышцах шеи. Диаметр плечешейного ствола составляет $2,72 \pm 0,20$ мм.

Последней ветвью подключичных артерий является наружная грудная артерия (*a. thoracica externa*), которая огибает первое ребро и разветвляется в поверхностной грудной мышце. Её диаметр составляет $1,16 \pm 0,06$ мм.

После ответвления наружной грудной артерии подключичные артерии продолжают как подмышечные артерии (*a. axillaris*), средний диаметр которых составляет $4,04 \pm 0,31$ мм.

Выводы

В ходе исследования было установлено, что от дуги аорты у волка отходят две крупные магистрали: плечеголовная и левая подключичная артерии. Диаметр плечеголовной артерии превышает

аналогичный показатель левой подключичной в 1,54 раза, что обуславливается отхождением от неё общих сонных артерий, которые у волка ответвляются самостоятельно, не формируя общего ствола. Правая и левая подключичная артерии имеют симметричную ангиоархитектонику, по своему ходу отдавая позвоночную артерию, рёберно-шейный ствол, внутреннюю грудную артерию, плечо-шейный ствол, наружную грудную ар-

терию. При анализе морфометрических параметров установлена закономерность, отражающая изменение диаметра ветвей подключичных артерий: диаметр сосудов уменьшается пропорционально расстоянию от истока основной магистрали. Так, наибольший диаметр имеет первая ветвь подключичных артерий – позвоночная артерия, а наименьший – последняя ветвь, наружная грудная артерия.

Библиографический список

1. Самохвалова, А. А. Динамика численности косули сибирской (*Capreolus pygargus*) и волка обыкновенного (*Canis lupus*) на территории Омской области / А. А. Самохвалова, О. А. Коновалова // Каталог выпускных квалификационных работ факультета агрохимии, почвоведения, экологии, природообустройства и водопользования. – Омск: ФГБОУ ВО Омский ГАУ, 2023. – С. 103-104.
2. Зеленовский, Н. В. Анатомия животных: Учебник для вузов / Н. В. Зеленовский, М. В. Щипакин. – 3-е издание, стереотипное. – Санкт-Петербург: Издательство «Лань», 2022. – 484 с. – ISBN 978-5-8114-9444-6.
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. Особенности хода и ветвления артерий головы таксы обыкновенной / М. В. Щипакин, А. В. Прусаков, С. В. Вирунен [и др.] // Иппология и ветеринария. – 2014. – № 1(11). – С. 109-114.
5. Прусаков, А. В. Особенности рентгеноанатомии артериального сосудистого русла головного мозга таксы / А. В. Прусаков // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. – 2014. – Т. 218, № 2. – С. 215-220.
6. Артериальные магистрали стило- и зейгоподия грудной конечности шиншиллы длиннохвостой / М. В. Щипакин, Н. В. Зеленовский, А. В. Прусаков [и др.] // Иппология и ветеринария. – 2019. – № 3(33). – С. 156-159.
7. Универсальные методики изучения артериальной системы животных / М. В. Щипакин, Ю. Ю. Бартенева, Д. С. Былинская, Д. В. Васильев, А. С. Стратонов, В. А. Хватов // Актуальные проблемы ветеринарной морфологии и высшего зооветеринарного образования: Сборник трудов Национальной научно-практической конференции с международным участием, Москва, 14–16 октября 2019 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина», 2019. – С. 66-70.
8. Зеленовский, Н. В. Международная ветеринарная анатомическая номенклатура на латинском и русском языках. *Nomina Anatomica Veterinaria*. (пятая редакция): Учебники для вузов. Специальная литература / Н. В. Зеленовский; пер. и рус. терминология Н. В. Зеленовского. – Санкт-Петербург: Издательство «Лань», 2013. – 400 с.

References

1. Samokhvalova, A. A. Dinamika chislennosti kosuli sibirskoj (*Capreolus pygargus*) i volka obyknovennogo (*Canis lupus*) na territorii Omskoj oblasti / A. A. Samokhvalova, O. A. Konovalova // Katalog vypusknykh kvalifikatsionnykh rabot fakul'teta agrokhimii, pochvovedeniya, ehkologii, prirodoobustrojstva i vodopol'zovaniya. – Omsk: FGBOU VO Omskij GAU, 2023. – S. 103-104.
2. Zelenevskij, N. V. Anatomiya zhivotnykh: Uchebnik dlya vuzov / N. V. Zelenevskij, M. V. SHHipakin. – 3-e izdanie, stereotipnoe. – Sankt-Peterburg: Izdatel'stvo "Lan", 2022. – 484 s. – ISBN 978-5-8114-9444-6.

3. Slesarenko, N. A. Anatomiya integriruyushhikh sistem zhivotnykh: serdechno-sosudistaya, ehndokrinnaya i nervnaya / N. A. Slesarenko, G. A. Vetoshkina, E. O. SHirokova. – Moskva: ООО "EHjBiEHs", 2017. – 122 s.
4. Osobennosti khoda i vetvleniya arterij golovy taksy obyknovennoj / M. V. SHHipakin, A. V. Prusakov, S. V. Virunen [i dr.] // Ippologiya i veterinariya. – 2014. – № 1(11). – S. 109-114.
5. Prusakov, A. V. Osobennosti rentgenoanatomii arterial'nogo sosudistogo rusla golovnogo mozga taksy / A. V. Prusakov // Uchenye zapiski Kazanskoy gosudarstvennoj akademii veterinarnoj meditsiny im. N.EH. Baumana. – 2014. – T. 218, № 2. – S. 215-220.
6. Arterial'nye magistrali stilo- i zeygopodiya grudnoj konechnosti shinshilly dlinnokhvostoj / M. V. SHHipakin, N. V. Zelenevskij, A. V. Prusakov [i dr.] // Ippologiya i veterinariya. – 2019. – № 3(33). – S. 156-159.
7. Universal'nye metodiki izucheniya arterial'noj sistemy zhivotnykh / M. V. Shhipakin, Yu. Yu. Barteneva, D. S. Bylinskaya, D. V. Vasil'ev, A. S. Stratonov, V. A. KHvatov // Aktual'nye problemy veterinarnoj morfologii i vysshego zooveterinarnogo obrazovaniya: Sbornik trudov Natsional'noj nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem, Moskva, 14–16 oktyabrya 2019 goda. – Moskva: Federal'noe gosudarstvennoe byudzhethoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vysshego obrazovaniya «Moskovskaya gosudarstvennaya akademiya veterinarnoj meditsiny i biotekhnologii – MVA imeni K.I. Skryabina», 2019. – S. 66-70.
8. Zelenevskij, N. V. Mezhdunarodnaya veterinarnaya anatomicheskaya nomenklatura na latinskom i russkom yazykakh. *Nomina Anatomica Veterinaria*. (pyataya redaktsiya): Uchebniki dlya vuzov. Spetsial'naya literatura / N. V. Zelenevskij; per. i rus. terminologiya N. V. Zelenevskogo. – Sankt-Peterburg: Izdatel'stvo "Lan", 2013. – 400 s.

Информация об авторах:

Былинская Дарья Сергеевна – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры анатомии животных; ORCID – 0000-0001-9997-5630

Хватов Виктор Александрович – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры анатомии животных; ORCID – 0000-0001-5799-0816

Information about the authors:

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

Viktor A. Khvatov – candidate of veterinary sciences, associate 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 31.01.2024; одобрена после рецензирования 15.02.2024; принята к публикации 26.02.2024.

The article was submitted 31.01.2024; approved after reviewing 15.02.2024; accepted for publication 26.02.2024.

МОРФОЛОГИЯ

Научная статья
DOI: 10.52419/2225-1537/2024.1.72-81
УДК 591.484:636.52/.58-053.13

Особенности морфогенеза парных глазных яблок кур (*Gallus Gallus Domesticus* L.) в эмбриональном онтогенезе

Дмитриева Оксана Сергеевна¹, Челноков Андрей Алексеевич²,
Челнокова Марина Игоревна³, Корчемкин Владимир Николаевич⁴

^{1, 2, 3, 4} Великолукская государственная сельскохозяйственная академия,
РФ, Псковская область, г. Великие Луки, пр-т Ленина, д. 2

¹ oksana.sergeevna85@mail.ru <https://orcid.org/0000-0003-1326-7794>
² and-chelnokov@yandex.ru <http://orcid.org/0000-0003-0502-5752>
³ marinachelnokova@yandex.ru <http://orcid.org/0000-0002-9353-767X>
⁴ korchemkin@internet.ru <http://orcid.org/0000-0002-8224-9496>

Аннотация. В статье представлены данные возрастных особенностей роста и развития парных глазных яблок в антенатальном периоде развития домашней курицы. Инкубационное яйцо (n=250) кур кросса Ломан Браун инкубировали с 1-го по 21-й день в инкубаторе ИЛБ-0,5 при температуре 37,6±0,1°C с влажностью воздуха 55%. С 4-х по 20-е сутки проводили энуклеацию левого и правого глазных яблок. В качестве методов исследования применяли: морфометрические (весовые, линейные, объёмные размеры, константа роста) и статистические. Установлено, что интенсивное нарастание массы левого глаза начинается раньше, с 7-х по 11-е сутки раннеплодной стадии развития, затем – на 13-е, 15-е, 17-е сутки среднеплодной стадии, а правого глаза позже – с 8-х по 9-е и с 11-х по 12-е сутки раннеплодной стадии, затем – на 13-е, 14-е, 17-е сутки среднеплодной стадии. К 18-м суткам позднеплодной стадии антенатального онтогенеза формируется окончательная масса левого и правого глазного яблока, которая составляет 0,474±0,019 г и 0,471±0,019 г соответственно, не изменяясь в весе вплоть до 20-х суток развития (p>0,05). В процессе эмбриогенеза кур отмечается морфологическая асимметрия в развитии глазных яблок, проявляющаяся на 12-е сутки на 0,022 г и на 19-е сутки – на 0,024 г в преобладании массы правого глаза над левым. Наиболее высокая константа роста массы обоих глаз отмечается в позднезародышевой стадии развития (5-6-е сутки), и на 7-е сутки раннеплодной стадии – левого глаза и 7-е, 9-е сутки – правого глаза, а стабилизация константы роста массы левого глаза начинается раньше с 9-х суток, а правого глаза позже – с 11-х суток. Объём левого глазного яблока с 6-х по 20-е сутки в среднем варьируют от 0,050±0,01 см³ до 0,658±0,06 см³ и правого глаза – от 0,036±0,01 см³ до 0,571±0,06 см³, поперечный и вертикальный диаметры левого глаза увеличивались от 4,53±0,29 мм до 10,77±0,05 мм

© Дмитриева, О. С., Челноков, А. Ал., Челнокова, М. Иг., Корчемкин, В. Н., 2024

и от 4,08±0,13 мм до 10,29±0,09 мм соответственно, и правого – от 4,29±0,40 мм до 10,41±0,05 мм и от 3,97±0,07 мм до 10,66±0,19 мм соответственно. Переднезадние размеры глазных яблок значительно меньше в сравнении с поперечными и вертикальными размерами на всём протяжении эмбриогенеза, и составляли левого глаза от 3,09±0,07 мм до 8,01±0,02 мм и правого глаза от 3,18±0,09 мм и 7,52±0,13 мм. Глазные яблоки у куриных эмбрионов на протяжении зародышевого и плодного этапов антенатального онтогенеза во фронтальной плоскости имеют шаровидную форму, а в латеральной плоскости – плоскую.

Ключевые слова: морфогенез, глазное яблоко, эмбриогенез, куры, кросс Ломан Браун, асимметрия.

Для цитирования: Дмитриева, О. С. Особенности морфогенеза парных глазных яблок кур (*Gallus Gallus Domesticus* L.) в эмбриональном онтогенезе / О. С. Дмитриева, А. А. Челноков, М. И. Челнокова, В. Н. Корчемкин // Иппология и ветеринария. 2024. № 1(51). С. 72-81. <https://doi.org/10.52419/2225-1537.2024.1.72-81>.

MORPHOLOGY

Original article

Peculiarities of morphogenesis of paired eyeballs of chickens (*Gallus Gallus Domesticus* L.) in embryonic ontogenesis

Oksana S. Dmitrieva¹, Andrey A. Chelnokov², Marina I. Chelnokova³,
Vladimir N. Korchemkin³

^{1, 2, 3, 4} Velikiye Luki State Agricultural Academy,
Russia, Pskov region, Velikiye Luki, Lenin Ave., 2

¹ oksana.sergeevna85@mail.ru <https://orcid.org/0000-0003-1326-7794>
² and-chelnokov@yandex.ru <http://orcid.org/0000-0003-0502-5752>
³ marinachelnokova@yandex.ru <http://orcid.org/0000-0002-9353-767X>
⁴ korchemkin@internet.ru <http://orcid.org/0000-0002-8224-9496>

Abstract. The article presents data on age-specific features of growth and development of paired eyeballs in the antenatal period of domestic chicken development. Hatching egg (n=250) of Lohmann Brown cross chickens was incubated from day 1 to day 21 in an ILB-0.5 incubator at a temperature of 37.6±0.1°C with an air humidity of 55%. Enucleation of the left and right eyeballs was performed from day 4 to day 20. The following research methods were used: morphometric (weight, linear, volumetric dimensions, growth constant) and statistical. It was found that an intensive growth of the left eye mass occurs earlier from the 7th to the 11th day of the early fetal stage of development, then on the 13th, 15th, 17th day of the middle fetal stage, and the right eye later – from the 8th to the 9th and 11th to the 12th – the 1st day of the early fetal stage, then – on the 13th, 14th, 17th day of the mid-fetal stage. By the 18th day of the late fetal stage of antenatal ontogenesis, the final mass of the left and right eyeball is formed, which is 0.474 ±0.019 g and 0.471±0.019 g, respectively, not chang-

ing in weight up the 20th day of development ($p > 0.05$). During the embryogenesis of chickens, there is a morphological asymmetry in the development of the eyeballs, manifested on the 12th day in a larger mass of the right eye by 0.022 g over the left eye and on the 19th day – by 0.024 g. The highest mass growth constant of both eyes is observed in the late embryonic stage of development (5–6 days), and on the 7th day of the early fertile stage – the left eye and the 7th, 9th day – the right eye, and stabilization of the mass growth constant of the left eye begins earlier from the 9th day, and the right eyes later – from the 11th day. The volume of the left eyeball from day 6 to day 20 varies on average from $0.050 \pm 0.01 \text{ cm}^3$ to $0.658 \pm 0.06 \text{ cm}^3$ and the right eye from $0.036 \pm 0.01 \text{ cm}^3$ to $0.571 \pm 0.06 \text{ cm}^3$, the transverse and vertical diameters of the left eye increased from $4.53 \pm 0.29 \text{ mm}$ to $10.77 \pm 0.05 \text{ mm}$ and from $4.08 \pm 0.13 \text{ mm}$ to $10.29 \pm 0.09 \text{ mm}$, respectively, and the right – from $4.29 \pm 0.40 \text{ mm}$ to $10.41 \pm 0.05 \text{ mm}$ and from $3.97 \pm 0.07 \text{ mm}$ to $10.66 \pm 0.19 \text{ mm}$, respectively. The anteroposterior dimensions of the eyeballs are significantly smaller in comparison with the transverse and vertical dimensions throughout embryogenesis, and ranged from $3.09 \pm 0.07 \text{ mm}$ to $8.01 \pm 0.02 \text{ mm}$ in the left eye and from $3.18 \pm 0.09 \text{ mm}$ and $7.52 \pm 0.13 \text{ mm}$ in the right eye. The eyeballs of chicken embryos during the embryonic and fetal stages of antenatal ontogenesis have a spherical shape in the frontal plane, and a flat shape in the lateral plane.

Keywords: morphogenesis, eyeball, embryogenesis, chickens, Lohmann Brown cross, asymmetry.

For citation: Dmitrieva O. S. Peculiarity of morphogenesis of paired eyeballs of chickens (*Gallus Gallus Domesticus* L.) in embryonic ontogenesis / O. S. Dmitrieva, A. A. Chelnokov, M. I. Chelnokova, V. N. Korchemkin // Hippology and Veterinary Medicine. 2024;1(51):72–81. <https://doi.org/10.52419/2225-1537.2024.1.72-81>.

Введение

Использование куриных эмбрионов в научных исследованиях на протяжении многих лет остаётся чрезвычайно важным для расширения знаний об этиологии и патогенезе заболеваний животных и человека. Эмбрион курицы (*Gallus gallus*) как биологическая система обладает определёнными методологическими преимуществами: он развивается и вылупляется через 20–21 день и широко используется в эмбриологических исследованиях. Поскольку птица является амниотическим позвоночным, её ранний эмбриогенез включает процессы развития, эквивалентные тем, которые происходят у млекопитающих, но протекают с более высокой скоростью. Это теплокровное высшее позвоночное подвергается истинному росту в процессе своего морфогенеза, при котором эмбрион и его развивающиеся органы резко увеличиваются в размерах [12].

Развитие зрительной системы – сложный процесс, который включает комби-

наторное действие многих факторов и клеточных взаимодействий для создания высокоорганизованных и специализированных структур глаза [5, 8]. С самого начала эмбриогенеза (2–3-е сутки) куриный эмбрион принимает асимметричную позу, прижимаясь левым боком к желтку, и остаётся в этом положении до 12-х суток [11, 10]. С 19-х суток до вылупления эмбрион поворачивает голову так, чтобы левый глаз находился рядом с его телом, а правый – рядом с оболочками воздушного мешка.

Во время эмбриогенеза птиц основные компоненты и общая структура глаза, включая роговицу, формируются в течение первых 7-ми дней эмбрионального развития. Новообразованный зачаток глаза быстро растёт и становится наиболее заметной структурой в течение первой половины эмбрионального развития птиц. Первые признаки развития глазного яблока (*bulbus oculi*) кур проявляются с дифференцировки нейронов зрительных пузырьков сферической формы и фор-

мирования сосудов зрительного нерва на 9-й стадии эмбрионального развития (через 29–33 часов после оплодотворения) [6, 4]. Начиная с 50–55 часов глазные яблоки кур приобретают грушевидную форму [7]. Приблизительно на 4-е сутки эмбрионального развития завершается связь между ганглиозными клетками сетчатки и хиазмой зрительного нерва. Зрительная система кур начинает функционировать с 18-х суток антенатального онтогенеза, когда с помощью электроретинограммы можно обнаружить первые поведенческие реакции на свет [10].

В связи с чем, выбранная для исследования тема, заключающаяся в изучении возрастных особенностей роста и развития парных глазных яблок в антенатальном периоде развития домашней курицы, актуальна, представляет научный интерес и имеет практическую значимость.

Материал и методика исследования

Эксперименты проводились в научной лаборатории кафедры ветеринарии ФГБОУ ВО Великолукская ГСХА в 2023 году. Инкубационное яйцо ($n=250$) кур кросса Ломан Браун инкубировали с 1-го по 21-й день в инкубаторе ИЛБ-0,5 при температуре $37,6 \pm 0,1^\circ\text{C}$ с влажностью воздуха 55%. С 4-х по 20-е сутки проводили энуклеацию левого и правого глазных яблок куриных эмбрионов для последующих морфометрических измерений. Измерение весовых показателей парных глазных яблок проводили с 4-х по 20-е сутки, линейных (поперечных (горизонтальных), вертикальных, переднезадних диаметров) и объёмных размеров – с 6-х по 20-е сутки.

Массу глазных яблок определяли на весах Сартогосм ЛВ 210-А. Для измерения поперечных (горизонтальных), вертикальных, переднезадних размеров в программе ScreenMeter 1.0 («Софткей», Москва, Россия) энуклеированные глазные яблоки были сфотографированы с помощью цифровой фотокамеры смартфона Galaxy A21s. Поперечный (горизонтальный) диаметр измеряли от передней

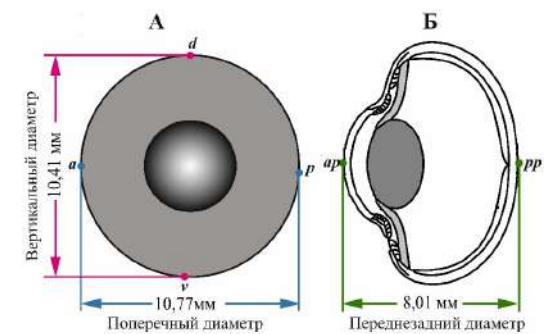


Рисунок 1 – Схематическое описание измерения линейных размеров (поперечный, вертикальный и переднезадний диаметр) глазного яблока у эмбрионов кур: А – вид глазного яблока во фронтальной плоскости; Б – вид глазного яблока в латеральной плоскости

(а) до задней (р) точки экватора глазного яблока во фронтальной плоскости. Вертикальный диаметр измеряли от дорсальной (d) до вентральной (v) точки глазного яблока во фронтальной плоскости (рис. 1 а). Переднезадний диаметр измеряли от выпуклой части роговицы (передний полюс) (ар) до задней части в центре заднего сегмента глазного яблока (задний полюс) (pp) (рисунок 1 б).

Объём глазных яблок определяли по формуле:

$$V = 1/6 \pi D^3,$$

где V – объём глазного яблока, cm^3 ; π – математическая постоянная величина, равная 3,1415926535; D – поперечный диаметр глазного яблока, мм.

Для характеристики темпов и ритмичности роста глазных яблок куриных эмбрионов использовали формулу константы роста И.И. Шмальгаузена:

$$C_{it} = (\lg L_n - \lg L_0) / 0,4343 \times (t_n - t_0) \times (t_n + t_0) / 2,$$

где C_{it} – константа роста глазного яблока; L_n – масса (г) глазного яблока в конечный момент времени t_n ; L_0 – масса (г) глазного яблока в начальный момент времени t_0 ; 0,4343 – модуль перехода от натуральных логарифмов к десятичным.

Для описания морфометрических показателей глазных яблок куриных эм-

брионов мы учитывали периодизацию эмбриогенеза кур Л.П. Тельцова с соавторами [2]: зародышевый этап (4-6-е сутки) – поздnezародышевая стадия (4-6-е сутки): плодный этап (7-20-е сутки) – раннеплодная стадия (7-12-е сутки), среднеплодная стадия (13-17-е сутки), позднеплодная стадия (18-20-е сутки).

Названия анатомических структур глазного яблока приведены в соответствии с 5-й редакцией «Международная ветеринарная анатомическая номенклатура» [1].

Статистический анализ данных проводили в программе Statistica 10.0. Применялся однофакторный дисперсионный анализ с апостериорным тестом множественного сравнения Бонферрони. Графические данные представлены в виде среднего, ошибки средней и интервала минимальных и максимальных значений. Критический уровень значимости различия значений при проверке статистических гипотез был принят за $p < 0,05$.

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты исследований показали, что размеры глазных яблок кур в процессе эмбрионального развития претерпевают изменения, касающиеся как формы органа (рисунок 2), так и весовых и линейных размеров (рисунки 3, 4). Глазные яблоки у куриных эмбрионов с 6-х по 20-е сутки во фронтальной плоскости имеют шаровидную форму (рисунок 2 а), а в латеральной плоскости (рисунок 2 б) – плоскую. В целом можно заключить, что для кур в антенатальном периоде развития характерна шаровидно-плоская форма глаза.

Анализируя изменения весовых показателей глазных яблок эмбрионов кур, следует отметить, что на протяжении поздnezародышевой стадии (4-е, 5-е, 6-е сутки) развития масса левого глаза увеличивалась относительно равномерно и составляла от 0,0008 г до 0,031 г, а правого глаза – с достоверно значимым увеличением на 6-е сутки развития до 0,050 г по сравнению с 5-ми сутками. (рисунок 3 А, Б). Интенсивное нарастание мас-

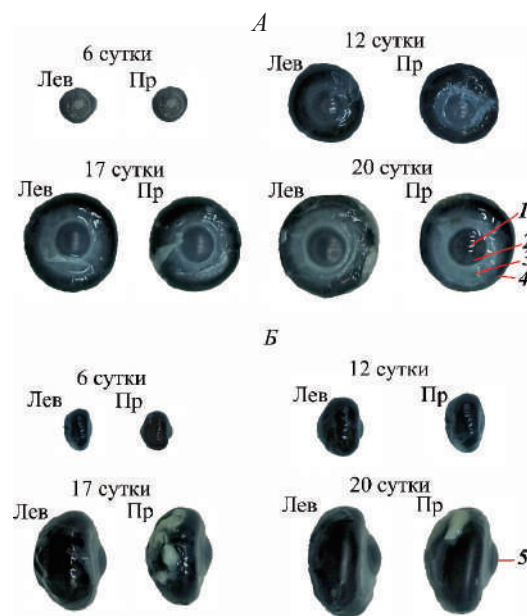


Рисунок 2 – Морфология глазных яблок эмбрионов кур кросса Ломан Браун на 6-е, 12-е, 17-е, 20-е сутки антенатального онтогенеза (А – вид во фронтальной плоскости; Б – вид в латеральной плоскости): 1 – зрачок (pupilla), 2 – радужная оболочка (iris), 3 – бульбарная конъюнктива (bulbar conjunctiva), 4 – склера (sclera), 5 – роговица (cornea)

сы левого глаза происходило с 7-х по 11-е сутки раннеплодной стадии развития, на 13-е, 15-е, 17-е сутки среднеплодной стадии, а правого глаза – с 8-х по 9-е и 11-х по 12-е сутки раннеплодной стадии, на 13-е, 14-е, 17-е сутки среднеплодной стадии. К 18-м суткам позднеплодной стадии формируется окончательная масса левого и правого глазного яблока, которая не изменяется в весе вплоть до 20-х суток развития ($p > 0,05$).

Следует отметить, что в процессе эмбриогенеза кур отмечалась морфологическая асимметрия в развитии левого и правого глаза, проявляющаяся на 12-е сутки в преобладании массы правого глаза на 0,022 г над левым глазом (рисунок 3 А, Б) и на 19-е сутки – на 0,024 г.

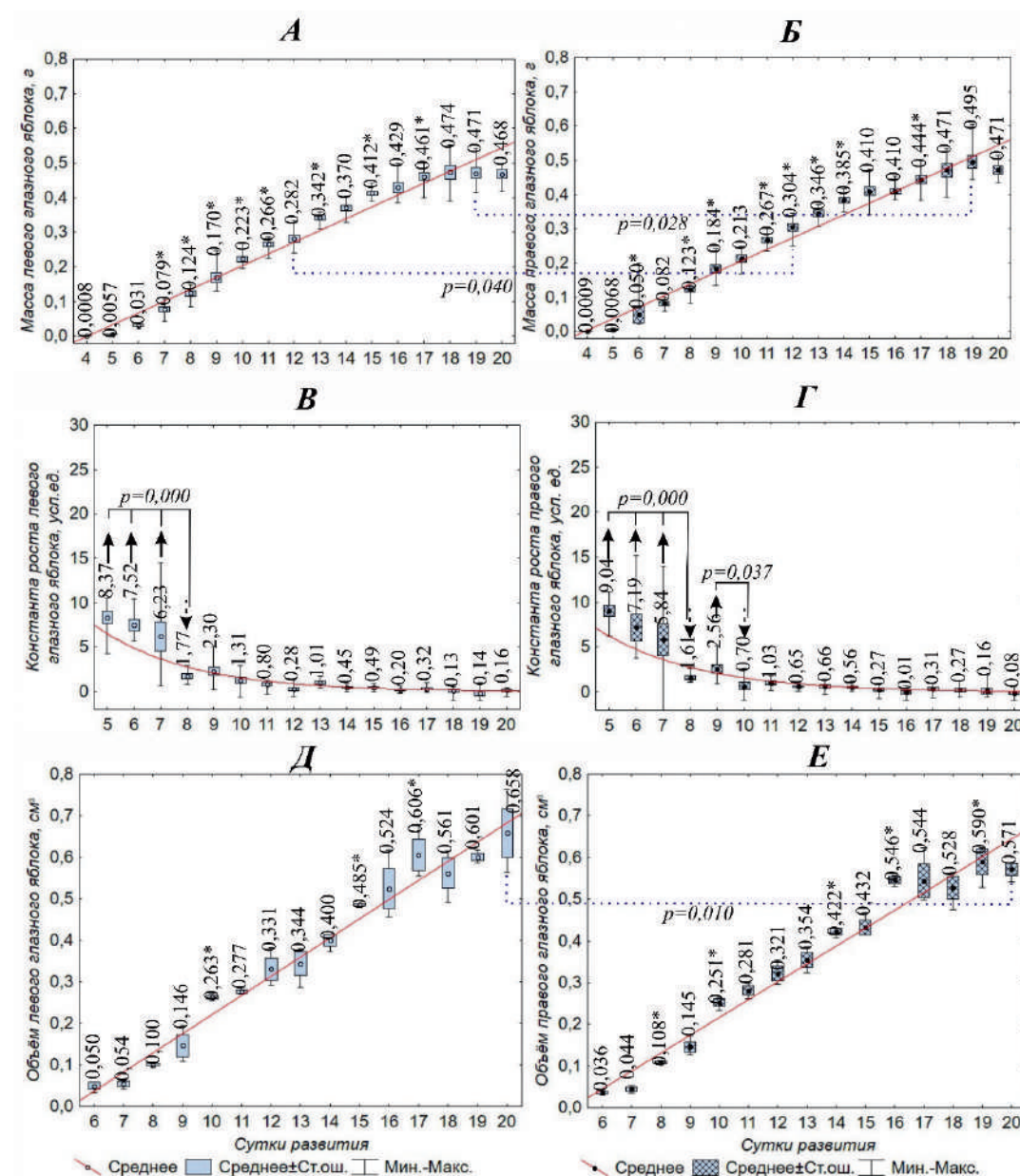


Рисунок 3 – Морфометрические показатели левого и правого глазного яблока кур в зародышевый (4...6-е сутки) и плодный (7...20-е сутки) этапы антенатального онтогенеза: А, Б – масса; В, Г – константа роста; Д, Е – объём;

* – достоверность различий в показателях по отношению к предыдущим суткам развития при уровне значимости $p < 0,05$ (критерий Бонферрони); ↑ – подъём роста; ↓ – депрессия роста

В процессе эмбрионального развития глаз кур наблюдаются критические периоды активизации скорости нарастания массы размеров глаз (рисунок 3 В, Г). Наиболее высокая константа роста массы

обоих глаз отмечается в поздnezародышевой стадии развития на 5-е, 6-е сутки, и на 7-е сутки раннеплодной стадии – левого глаза и 7-е, 9-е сутки – правого глаза. Стабилизация константы роста массы

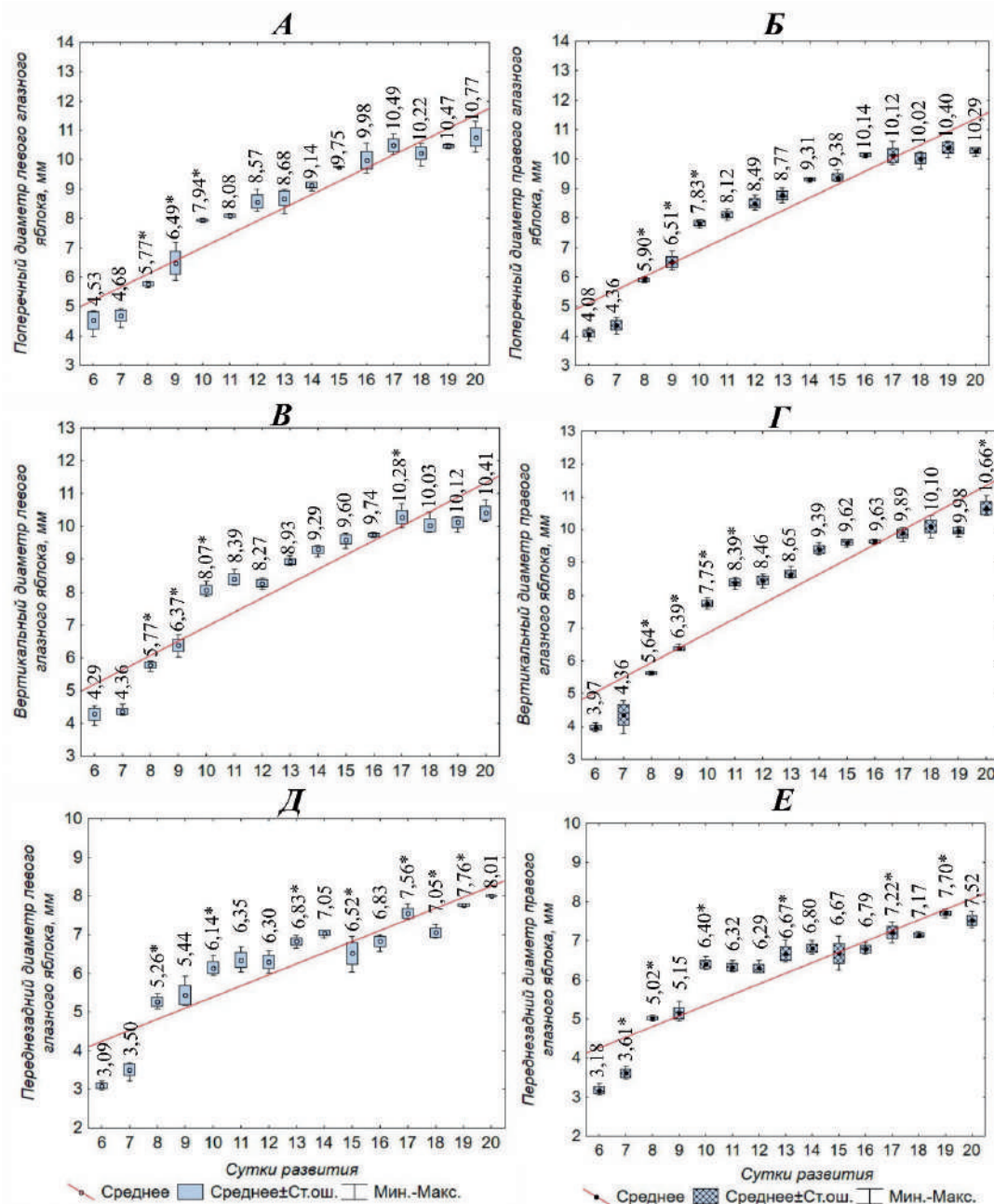


Рисунок 4 – Линейные размеры глазных яблок кур в зародышевый и плодный этапы антенатального онтогенеза:

* – достоверность различий в показателях по отношению к предыдущим суткам развития при уровне значимости $p < 0,05$

левого глаза начинается раньше, с 9-х по 20-е сутки развития, а правого глаза – позже с 11-х по 20-е сутки.

Объёмы левого и правого глазных яблок за исследуемый отрезок эм-

бриогенеза в среднем варьируют от $0,050 \pm 0,01$ см³ до $0,658 \pm 0,06$ см³ и от $0,036 \pm 0,01$ см³ до $0,571 \pm 0,06$ см³, соответственно, при этом происходит их увеличение с возрастом эмбрионов

(рисунок 3 Д, Е). Отмечались периоды более интенсивного увеличения объёма левого глазного яблока на 10-е, 15-е и 17-е сутки по отношению к предыдущим суткам развития, правого глазного яблока – на 8-е, 10-е, 14-е, 16-е, 19-е сутки.

Статистически достоверных различий между поперечным и вертикальным размерами глазного яблока кур в антенатальном периоде онтогенеза не выявлено ($p > 0,05$; рисунок 4 А-Г), что указывает на их шаровидную форму. Переднезадние размеры глазных яблок были значительно меньше в сравнении с поперечными и вертикальными размерами на всём протяжении эмбриогенеза (рисунок 4 А-Е).

Поперечный и вертикальный диаметры левого и правого глазных яблок кур на всём протяжении антенатального онтогенеза увеличивались от $4,53 \pm 0,29$ мм до $10,77 \pm 0,05$ мм и от $4,08 \pm 0,13$ мм до $10,29 \pm 0,09$ мм, соответственно (рисунок 4 А, Б), и от $4,29 \pm 0,40$ мм до $10,41 \pm 0,05$ мм и от $3,97 \pm 0,07$ мм до $10,66 \pm 0,19$ мм, соответственно (рисунок 4 В, Г). При этом возрастные изменения линейных размеров левого и правого глазного яблока идут неравномерно. Активное увеличение левого глазного яблока куриных эмбрионов в поперечном направлении отмечалось на 8-е, 10-е сутки, в вертикальном направлении – 8-е, 10-е, 14-е, 17-е сутки, в переднезаднем направлении – 8-е, 10-е,

13-е, 15-е, 17-е, 19-е сутки; правого глаза – в поперечном направлении – на 8-е, 9-е, 10-е, 14-е, 16-е сутки, в вертикальном направлении – 8-е, 9-е, 10-е, 11-е, 14-е, 20-е сутки, в переднезаднем направлении – 7-е, 8-е, 10-е, 13-е, 17-е, 19-е сутки (рисунок 4 А-Е).

Выводы

В литературных источниках отражены исследования по данным морфометрических измерений [9] и трёхмерного моделирования с использованием магнитно-резонансной томографии (МРТ) высокого разрешения [3] поперечных размеров парных глазных яблок в антенатальном онтогенезе кур породы Белый Леггорн. Нами представлены новые данные весовых, линейных (поперечные, вертикальные и переднезадние) и объёмных размеров правого и левого глазных яблок кур кросса Ломан Браун, указывающие на возрастные изменения их формирования в процессе антенатального онтогенеза. Таким образом, на протяжении зародышевого и плодного этапов антенатального онтогенеза кур отмечается гетерохронный рост и асимметрия размеров парных глазных яблок, а также преобладание их поперечных и вертикальных размеров, которые доминируют над переднезадними размерами, характеризую плоско-шаровидную форму глаз у эмбрионов домашней курицы.

Библиографический список

1. Зеленовский, Н. В. Международная ветеринарная анатомическая номенклатура на латинском и русском языках. *Nomina Anatomica Veterinaria: учебное пособие* / Н. В. Зеленовский. – Санкт-Петербург: Лань, 2013. – 400 с.
2. Эмбриогенез. Периодизация развития кур / Тельцов Л. П. [и др.] // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2008. – №4. – С. 64-71.
3. 3-Dimensional modelling of chick embryo eye development and growth using high resolution magnetic resonance imaging / N. Goodall [et al.] // Exp Eye Res. – 2009. – V. 89(4). – P. 511-521.
4. Bellairs, R., Osmond, M. *The Atlas of Chick Development. Third edition.* – Amsterdam: Elsevier, 2014. – 660 p.
5. Graw, J. Eye development / J. Graw // Curr Top Dev Biol. – 2010. – V. 90. – P. 343-386.
6. Hamburger, V. A series of normal stages in the development of the chick embryo / V. Hamburger, H. L. Hamilton // J Morphol. – 1951. – V. 88. – P. 49-92.

7. Hosseini, H. S. Mechanical effects of the surface ectoderm on optic vesicle morphogenesis in the chick embryo / H. S. Hosseini, D. C. Beebe, L. A. Taber // *J Biomech.* – 2014. – V. 47(16). – P. 3837-3846.
8. Mey, J. Development of the visual system of the chick. I. Cell differentiation and histogenesis / J. Mey, S. Thanos // *Brain Res Brain Res Rev.* – 2000. – V. 32. – P. 343-379.
9. Neath, P. Intraocular pressure-dependent and -independent phases of growth of the embryonic chick eye and cornea / P. Neath, S.M. Roche, J.A. Bee // *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* – 1991. – V. 32. – P. 2483-2491.
10. Rogers, L.J. Asymmetry of Motor Behavior and Sensory Perception: Which Comes First? / L.J. Rogers // *Symmetry.* – 2020. – V. 12. – P. 1-12.
11. Thanos, S. Axonal arborization in the developing chick retinotectal system / S. Thanos, F. J. Bonhoeer // *Comp. Neurol.* – 1987. – V. 261. – P. 155-164.
12. Zareen, N. Histological stages of retinal morphogenesis in chicken – a descriptive laboratory research / N. Zareen, M. Y. Khan, L. A. Minhas // *Italian Journal of Zoology.* – 2011. – V. 78. – P. 45-52.

References

1. Zelenevskij, N. V. *Mezhdunarodnaya veterinarnaya anatomicheskaya nomenklatura na latinskom i russkom yazykah. Nomina Anatomica Veterinaria: учебное пособие* / N. V. Zelenevskij. – Sankt-Peterburg: Lan', 2013. – 400 s.
2. Embriogenez. Periodizaciya razvitiya kur / Tel'cov L. P. [i dr.] // *Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta.* – 2008. – №4. – S. 64-71.
3. 3-Dimensional modelling of chick embryo eye development and growth using high resolution magnetic resonance imaging / N. Goodall [et al.] // *Exp Eye Res.* – 2009. – V. 89(4). – P. 511-521.
4. Bellairs, R., Osmond, M. *The Atlas of Chick Development. Third edition.* – Amsterdam: Elsevier, 2014. – 660 p.
5. Graw, J. Eye development / J. Graw // *Curr Top Dev Biol.* – 2010. – V. 90. – P. 343-386.
6. Hamburger, V. A series of normal stages in the development of the chick embryo / V. Hamburger, H. L. Hamilton // *J Morphol.* – 1951. – V. 88. – P. 49-92.
7. Hosseini, H. S. Mechanical effects of the surface ectoderm on optic vesicle morphogenesis in the chick embryo / H. S. Hosseini, D. C. Beebe, L. A. Taber // *J Biomech.* – 2014. – V. 47(16). – P. 3837-3846.
8. Mey, J. Development of the visual system of the chick. I. Cell differentiation and histogenesis / J. Mey, S. Thanos // *Brain Res Brain Res Rev.* – 2000. – V. 32. – P. 343-379.
9. Neath, P. Intraocular pressure-dependent and -independent phases of growth of the embryonic chick eye and cornea / P. Neath, S.M. Roche, J.A. Bee // *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* – 1991. – V. 32. – P. 2483-2491.
10. Rogers, L.J. Asymmetry of Motor Behavior and Sensory Perception: Which Comes First? / L.J. Rogers // *Symmetry.* – 2020. – V. 12. – P. 1-12.
11. Thanos, S. Axonal arborization in the developing chick retinotectal system / S. Thanos, F. J. Bonhoeer // *Comp. Neurol.* – 1987. – V. 261. – P. 155-164.
12. Zareen, N. Histological stages of retinal morphogenesis in chicken – a descriptive laboratory research / N. Zareen, M. Y. Khan, L. A. Minhas // *Italian Journal of Zoology.* – 2011. – V. 78. – P. 45-52.

Информация об авторах:

Дмитриева Оксана Сергеевна – кандидат ветеринарных наук, доцент

Челноков Андрей Алексеевич – доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры ветеринарии

Челнокова Марина Игоревна – кандидат биологических наук, заведующая кафедрой ветеринарии

Корчемкин Владимир Николаевич – аспирант кафедры ветеринарии

Information about the authors:

Oksana S. Dmitrieva – candidate of veterinary sciences, associate professor

Andrey A. Chelnokov – doctor of biological sciences, professor of the department of veterinary medicine

Marina I. Chelnokova – candidate of biological sciences, associate professor of the department of veterinary medicine

Vladimir N. Korchemkin – postgraduate student of the department of veterinary medicine

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

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

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

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 29.01.2024; одобрена после рецензирования 15.02.2024; принята к публикации 26.02.2024.

The article was submitted 29.01.2024; approved after reviewing 15.02.2024; accepted for publication 26.02.2024.

МОРФОЛОГИЯ

Научная статья
DOI: 10/52419/2225-1537/2024.1.82-90
УДК 636.2.084.11:612.11/12

Морфологические показатели крови телят при использовании кормовой добавки в условиях Якутии

Корякина Лена Прокопьевна¹, Григорьева Наталья Николаевна²,
Борисов Николай Иванович³, Слепцов Евгений Семенович⁴

^{1, 2, 3} Арктический государственный агротехнологический университет,
РФ, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, Сергеляхское 3 км шоссе, д. 3
⁴ Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства
им. М.Г. Сафронова – обособленное подразделение Федерального государственного
бюджетного учреждения науки Федеральный исследовательский центр
«Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук»,
РФ, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, ул. Бестужева-Марлинского д. 23, корп. 1

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

Аннотация. Интенсификация производства в значительной мере определяет повышение продуктивных качеств сельскохозяйственных животных. В настоящее время промышленное производство продукции животноводства требует изучения факторов, влияющих на продуктивность животных в короткий срок. Биологическая задача роста и развития животных является одной из наиболее обширных и разносторонних. Правильное выращивание молодняка во многом обуславливает оптимальное проявление генетически заложенных продуктивных возможностей животных, а знание закономерностей процессов роста позволяет управлять развитием организма в нужном для человека направлении. Учитывая, что получить генетически заложенный потенциал максимально можно лишь при правильно организованном, с учётом физиологии животного, выращивании молодняка. Подход к решению этого вопроса должен быть всесторонним. Применение интенсивных технологий в промышленном животноводстве приводит к повышению стресс-чувствительности животных, снижению их иммунного статуса и развитию патологических состояний. Интенсификация молочного скотоводства сдерживается проблемой сохранности молодняка крупного рогатого скота в результате широкого распространения желудочно-кишечных болезней. Животноводческие предприятия несут большой материальный ущерб из-за падежа телят, затрат на их лечение, снижения роста и развития молодняка. В условиях мо-

© Корякина Л. П., Григорьева Н. Н., Борисов Н. И., Слепцов Е. С., 2024

лочных комплексов более 60% телят переболевают желудочно-кишечными болезнями, половина из них погибает. У телят наблюдаются изменения в морфологическом составе крови, снижение числа иммунокомпетентных клеток, нарушения белкового, углеводного, минерального обменов веществ, что свидетельствуют о необходимости применения препаратов антимикробного и иммуностимулирующего действия, нормализующих процессы метаболизма. В экстремальных природно-климатических условиях Якутии проводили исследования по изучению влияния на организм телят молочного периода выращивания макроэлементов и танинов на основе высокодисперсного кремнезёма. Изучали морфологический состав крови животных до и после применения кормовой добавки. Установлено, что использование кормовой добавки у телят оказало положительное влияние на процессы кроветворения и способствовало достоверному увеличению в крови общего количества эритроцитов на 20,64% ($P<0,001$), лейкоцитов – на 31,75%, тромбоцитов – на 16,46% ($P<0,001$) и гематокрита – на 11,75%. Анализ результатов морфологических исследований крови показал, что на фоне значительного роста лейкоцитов происходит перераспределение морфологических форм лейкоцитов за счёт возрастания уровня лимфоцитов на 6,76% ($P<0,001$).

Ключевые слова: телята, кровь, морфологические показатели, количество эритроцитов, эритроцитарный индекс, лейкоцитов, лимфоциты.

Для цитирования: Корякина, Л. П., Григорьева, Н. Н., Борисов, Н. И., Слепцов, Е. С. Морфологические показатели крови у телят при использовании кормовой добавки в условиях Якутии // Иппология и ветеринария. 2024. № 1(51). С. 82-90. <https://doi.org/10.52419/2225-1537.2024.1.82-90>.

MORPHOLOGY

Original article

Morphological blood parameters in calves when using a feed additive in Yakutia

Lena P. Koryakina¹, Natalia N. Grigorieva², Nikolay. I. Borisov³,
Evgeny S. Sleptsov⁴

^{1, 2, 3} Arctic State Agrotechnological University, Russian Federation, Republic of Sakha (Yakutia), Yakutsk, Sergelyakhskoye 3 km highway, 3
⁴ Yakut Scientific Research Institute of Agriculture named after M.G. Safronov is a separate subdivision of the Federal State Budgetary Institution of Science Federal Research Center “Yakut Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences”, Russian Federation, Republic of Sakha (Yakutia), Yakutsk, Bestuzhev-Marlinskogo str., 23, building 1

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

Abstract. The intensification of production largely determines the increase in the productive qualities of farm animals. Currently, the industrial production of livestock products re-

quires solving the issue of studying the factors affecting the productivity of animals in a short time. The biological problem of animal growth and development is one of the most extensive and versatile. Proper rearing of young animals largely determines the optimal manifestation of genetically inherent productive capabilities of animals, and knowledge of the patterns of growth processes allows you to control the development of the body in the right direction for humans. Given that it is possible to maximize the genetically inherent potential only with properly organized, taking into account the physiology of the animal, the rearing of young animals, the approach in this matter should be comprehensive. The use of intensive technologies in industrial animal husbandry leads to an increase in the stress sensitivity of animals, a decrease in their immune status and the development of pathological conditions. The intensification of dairy cattle breeding is hampered by the problem of the safety of young cattle as a result of the widespread spread of gastrointestinal diseases. Livestock enterprises suffer great material damage due to the death of calves, the cost of their treatment, and a decrease in the growth and development of young animals. In conditions of dairy complexes, more than 60% of calves get over gastrointestinal diseases, half of which die. In calves, there are changes in the morphological composition of the blood, a decrease in the number of immunocompetent cells, violations of protein, carbohydrate, and mineral metabolism, which indicate the need for the use of antimicrobial and immunostimulating drugs that normalize metabolic processes. In extreme natural and climatic conditions of Yakutia, studies were carried out to study the effect on the body of calves of the dairy period of growing macronutrients and tannins based on finely dispersed silica. The morphological composition of animal blood before and after the application of the feed additive was studied. It was found that the use of a feed additive in calves had a positive effect on the hematopoietic processes and contributed to a significant increase in the total number of red blood cells in the blood by 20,64% ($P < 0,001$), white blood cells – by 31,75%, platelets – by 16,46% ($P < 0,001$) and hematocrit – by 11,75%. Analysis of the results of blood morphological studies showed that against the background of a significant increase in white blood cells, the morphological forms of white blood cells are redistributed due to an increase in the level of lymphocytes by 6,76% ($P < 0,001$).

Keywords: calves, blood, morphology, red blood cell count, red blood cell index, white blood cells, lymphocytes.

For citation: Koryakina, L. P., Grigorieva, N. N., Borisov, N. I., Sleptsov, E. S. Blood morphology in calves when using a feed additive in the conditions of Yakutia // Hippology and Veterinary Medicine. 2024;1(51):82-90. <https://doi.org/10.52419/2225-1537.2024.1.82-90>.

Введение

Интенсификация производства в значительной мере определяет повышение продуктивных качеств сельскохозяйственных животных. В настоящее время промышленное производство продукции животноводства требует решения в короткий срок вопросов по изучению факторов, влияющих на продуктивность животных [1].

Биологическая проблема роста и развития животных является одной из наиболее обширных и разносторонних. Правильное выращивание молодняка во многом обуславливает оптимальное проявление генетически заложенных продуктивных

возможностей животных, а знание закономерностей процессов роста позволяет управлять развитием организма в нужном для человека направлении [2].

Учитывая, что максимально получить заложенный генетически потенциал можно лишь при правильно организованном, с учётом физиологии животного, выращивании молодняка, подход в этом вопросе должен быть всесторонним [1].

Учёные отмечают, что применение интенсивных технологий в промышленном животноводстве приводит к повышению стресс-чувствительности животных, снижению их иммунного статуса и развитию патологических состояний [3].

Интенсификация молочного скотоводства сдерживается проблемой сохранности молодняка крупного рогатого скота из-за широкого распространения желудочно-кишечных болезней. Животноводческие предприятия несут большой материальный ущерб из-за падежа телят, затрат на их лечение, снижения роста и развития молодняка. В условиях молочных комплексов более 60% телят переболевают желудочно-кишечными болезнями, половина из них погибает. У телят наблюдаются изменения в морфологическом составе крови, снижение числа иммунокомпетентных клеток, нарушения белкового, углеводного, минерального обменов веществ, что свидетельствует о необходимости применения препаратов антимикробного и иммуностимулирующего действия, нормализующих процессы метаболизма [4].

Важным и определяющим моментом в технологии выращивания молодняка является эффективность организации кормления животных, что представляет безусловный практический интерес. В настоящее время задача повышения продуктивности сельскохозяйственных животных как никогда актуальна. Практический опыт, накопленный в России и других странах, свидетельствует о высокой эффективности применения кормовых добавок в составе рационов сельскохозяйственных животных.

Цель работы – провести в динамике гематологические исследования телят при использовании кормовой добавки в условиях Якутии.

Материалы и методы

Работа проведена в условиях ООО «Ампаардаах» Вилюйского района Республики Саха (Якутия). Для проведения научно-хозяйственного опыта сформирована опытная группа телят симментальской породы отечественной селекции в количестве 10 голов, со средней начальной живой массой 26-26,2 кг по принципу пар-аналогов с учётом возраста и живой массы. Молодняк находился беспривязно

в боксах типового телятника; поение осуществляли с помощью ниппельных поилок, доступ к воде не ограничивали.

Телятам опытной группы вместе с кормлением цельным молоком применяли кормовую добавку «Диастатин», в состав которого входили полифункциональный энтеросорбент на основе высокодисперсного кремнезёма, танины и макроэлементы. Дозу используемой кормовой добавки назначали с учётом инструкций к применению: 10 мл на голову два раза в сутки, начиная с 10-го дня жизни телят, в течение 4-х дней [5].

С целью оценки функционального состояния организма у телят отбирали пробы крови для морфологических исследований. Для проведения гематологических исследований в утренние часы до кормления животных в специальные пробирки с антикоагулянтом производили забор крови из ярёмной вены.

Для оценки динамики роста телят использовали метод контрольного взвешивания – животных в учётный период в определённые сроки взвешивали индивидуально с помощью механических весов. В последствии по общепринятым в зоотехнической практике методам производили расчёт среднесуточного и абсолютного приростов животных.

При проведении исследований использовался автоматический гематологический анализатор для ветеринарии PCE-90 Vet.

Цифровой материал экспериментальных данных обработан методом вариационной статистики на достоверность, различия сравниваемых показателей с использованием критерия Стьюдента, а также коэффициента корреляции для различных показателей. Степень достоверности обработанных данных отражены соответствующими обозначениями: * $P < 0,001$, ** $P < 0,01$.

Результаты исследований и обсуждение

На конец 2022 года в хозяйстве поголовье крупного рогатого скота соста-

Таблица 1 – Результаты морфологических исследований крови телят

Показатель	Группа телят (Group of calves)		Норма [7]
	До приёма кормовой добавки	После приёма кормовой добавки	
Эритроциты, 10 ¹² /л Erythrocytes	6,88±0,53*	8,67±0,30	5,0-9,0
Лейкоциты, 10 ⁹ /л Leukocytes	4,30±1,53	6,30±2,72	5,0-16,0
Тромбоциты, 10 ⁹ /л Platelets	560,75±2,06*	671,25±0,05	120,0-820,0
Гемоглобин, г/л Hemoglobin	101,00±1,05	84,25±0,82*	90,0-125,0
Гематокрит, % Hematocrit	29,28±3,66	33,18±2,22	-

*P<0,001; **P<0,01.

вило 253 голов, из них маточное стадо – 109 гол., молодняк – 144 гол.

Первыми критериями, на основании которых оценивают состояние животных, являются форменные элементы крови, уровень гемоглобина и гематокритная величина [6]. Поэтому для изучения влияния кормовой добавки на физиологическое состояние животных проводился анализ морфологических показателей крови (табл. 1).

Из таблицы 1 следует, что до приёма кормовой добавки у исследуемых телят средние показатели количества эритроцитов, гемоглобина и тромбоцитов соответствовали нормативным значениям, тогда как уровень лейкоцитов был снижен. Так, количество эритроцитов, гемоглобина, тромбоцитов и гематокрит у исследуемых телят до приёма кормовой добавки составили 6,88±0,53×10¹²/л;

101,0±1,05 г/л, 560,75±2,06×10⁹/л и 29,28±3,66%, соответственно. Однако общее количество лейкоцитов в крови составило 4,30±1,53×10⁹/л, что ниже порогового значения нормы на 14%.

Применение кормовой добавки способствовало увеличению количества эритроцитов на 20,64% (P<0,001), лейкоцитов – на 31,75%, тромбоцитов – на 16,46% (P<0,001) и гематокрита – на 11,75%. На фоне увеличения основной части показателей наблюдается достоверное снижение уровня гемоглобина на 19,88% (P<0,001).

Известно, что более объёмную картину функционального состояния эритроцитов дают эритроцитарные индексы [6] (таблица 2).

Следует отметить, что у телят до приёма кормовой добавки показатели МСН и MCV составили 11,65±0,37 пико/г и

Таблица 2 – Эритроцитарные индексы крови телят

Показатели	Группа телят (Group of calves)		Норма [7]
	До приёма кормовой добавки	После приёма кормовой добавки	
Средний объём эритроцита (MCV), фл	38,25±1,62	42,45±2,72**	38-53
Среднее содержание гемоглобина в отдельном эритроците (МСН), пико/г	11,65±0,37	12,25±0,65	13-19
Средняя концентрация гемоглобина в эритроците (МСНС), г/л	305,00±0,48	288,25±3,77*	300-370

*P<0,001; **P<0,01.

38,25±1,62 фл. соответственно, что ниже нормы или соответствует лишь нижнему порогу нормы.

После применения кормовой добавки отмечены незначительное повышение содержания гемоглобина в эритроците (4,90%), который оставался за пределами нижней границы нормы на 5,77%, увеличение среднего объёма эритроцита (MCV) на 9,89% (P<0,01). При этом средняя концентрация гемоглобина в эритроците (МСНС) достоверно снизилась на 5,49% и составила 288,25±3,77 г/л (P<0,001), что соответствует ранее установленному снижению уровня гемоглобина в крови на 19,88% (P<0,001). Данный факт свидетельствует о слабом насыщении эритроцитов гемоглобином, что зачастую встречается при анемии и приводит к гипоксическим состояниям.

Среднеарифметические показатели крови телят до приёма кормовой добавки и после её применения приведены в таблице 3.

У телят, получавших кормовую добавку, регистрировали значительный рост лейкоцитов с 4,30±1,53 до 6,30±2,72×10⁹/л или на 31,75%; лимфоциты увеличились на 29,41%, при этом среднее содержание лимфоцитов повысилось до 0,58±0,77×10⁹/л или на 48,27%.

Количество гранулоцитов как до, так и после применения кормовой добавки оставалось ниже общепринятого диапазона, но после её применения регистри-

руется повышение абсолютного и относительного числа гранулоцитов на 10,13% и 5,87%, соответственно.

По содержанию лимфоцитов наблюдается достоверное повышение до 69,93±0,15% или на 6,76% (P<0,001), что превысило нормативное значение на 15,97%. Отмечаем, что содержание лимфоцитов в крови у телят было высоким и до приёма кормовой добавки и составляло 65,20±0,04%, что на 8,13% выше общепринятого диапазона. При этом среднее содержание лимфоцитов повысилось на 34,81% (P<0,01).

Таким образом, анализ результатов морфологических исследований крови показал, что на фоне значительного роста лейкоцитов происходит перераспределение морфологических форм лейкоцитов и возрастает число лимфоцитов в крови.

В результате проведённых исследований на телятах молочного периода установлено, что применение кормовой добавки способствовало увеличению живой массы животных при 100% сохранности поголовья (рис. 1).

Живая масса у новорождённых телят при постановке на опыт в контрольной и опытной группах была практически одинаковой и находилась в пределах 26,0–26,2 кг. Установлено, что темпы роста живой массы у молодняка, получавшего кормовую добавку «Диастатин», повышались более интенсивно по сравнению с другими телятами.

Таблица 3 – Морфологические показатели крови телят

Показатели	Группа телят (Group of calves)		Норма [7]
	До приёма кормовой добавки	После приёма кормовой добавки	
Лейкоциты, 10 ⁹ /л	4,30±1,53	6,30±2,72	5-16
Лимфоциты, г/л	3,00±1,56	4,25±2,85	1,5-9,0
Ср. содержание лимфоцитов, 10 ⁹ /л	0,30±0,05	0,58±0,77	0,3-1,6
Гранулоциты,	1,33±0,85	1,48±0,30	2,3-9,1
Гранулоциты, %	24,05±0,08	25,55±0,02	30-65
Лимфоциты, %	65,20±0,04	69,93±0,15*	20-60,3
Ср. содержание лимфоцитов, %	6,03±0,54	9,25±1,94**	4,0-12,0

*P<0,001; **P<0,01.

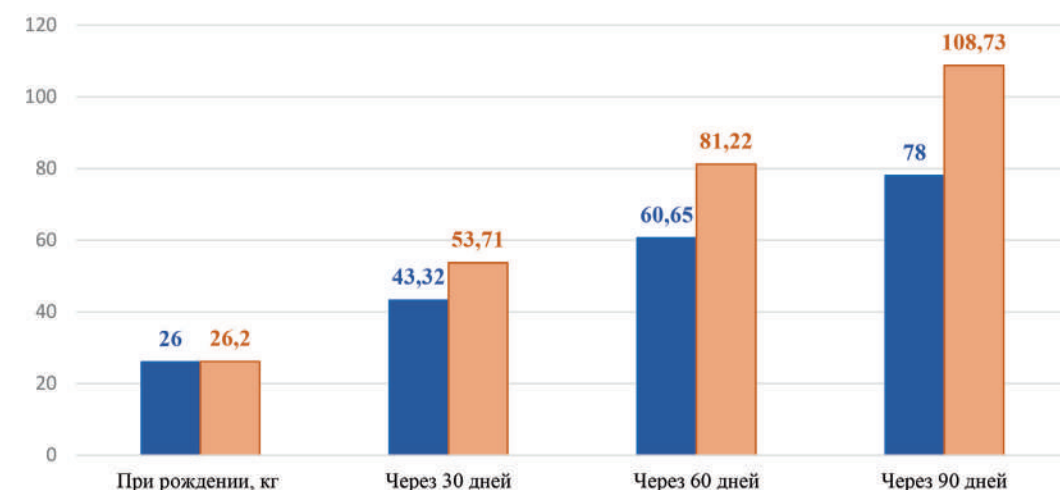


Рисунок – Динамика живой массы телят за период опыта (90 дней)

Более точно судить о росте животных позволяет анализ среднесуточных приростов живой массы. Применение кормовой добавки способствовало увеличению среднесуточного прироста у телят опытной группы во все возрастные периоды. Так, за 1-й месяц выращивания среднесуточный прирост живой массы у молодняков опытной группы, в рацион которых была включена кормовая добавка, составил 537 г, что на 100 г, или на 19,40% выше, чем у аналогов из контрольной группы. В период от 1 до 2-месячного возраста среднесуточный прирост живой массы у телят из опытной группы составил 812 г, что превысило показатель контрольной группы телят на 25,40%. Такая же тенденция сохранилась и на 3-м месяце выращивания, телята опытной группы превосходили сверстников из контрольной группы по среднесуточному приросту на 28,30%. Таким образом, динамика живой массы у телят опытной группы показала позитивное влияние применения кормовой добавки, которая способствовала получению среднесуточного прироста 917 г, против 577,2 г – у телят, не получавших её.

Следует отметить, что среди телят опытной группы, получавших кормовую добавку, случаи заболеваний не зарегистрированы.

При этом все клинические показатели (температура тела, частота сердечных сокращений, частота дыхания) находились в пределах допустимой нормы.

В целом анализ полученных данных показывает, что использование кормовой добавки в рационе молодняков крупного рогатого скота оказывает выраженное положительное действие на процессы кроветворения и способствует повышению естественных защитных сил организма телят, повышая их сохранность и среднесуточные приросты живой массы.

Выводы

1. Установлено, что введение в основной рацион молочных телят кормовой добавки «Диастатин» в дозе 10 мл на голову два раза в сутки, начиная с 10-го дня жизни, позволило повысить среднесуточный прирост живой массы животных на 37,08%.

2. Выявлено, что кормовая добавка способствует 100% сохранности поголовья, стимуляции естественных защитных сил организма телят и улучшению картины крови, повышая при этом количество лейкоцитов на 31,75%, а среднее содержание лимфоцитов на 34,81% ($P < 0,01$).

Библиографический список

- Мошкина, С. В., Химичева, С. Н., Абрамова, Н. В. Повышение продуктивных качеств телят при выращивании с использованием пробиотика // Вестник ОрелГАУ. 2022. № 4 (97). С. 47-51. DOI: 10.17238/issn2587-666X.2022.4.47
- Бетин, А. Н., Фролов, А. И. Эффективность влияния гранулированного калия карбоната на продуктивность телят // Эффективное животноводство. 2019. № Спецвыпуск 5 (153). С. 81-83. DOI: 10.24411/9999-007A-2019-1042
- Черемушкина, И. В., Шахов, А. Г., Черницкий, А. Е., Манилевич, Н. Н. Кормовые добавки для повышения продуктивности и естественной резистентности сельскохозяйственных животных // Вестник ВГУИТ. 2018. № 4 (78). С. 292-297. DOI: <http://doi.org/10.20914/2310-1202-2018-4-292-297>
- Топурия, Л. Ю., Топурия, Г. М. Функциональное состояние организма телят раннего возраста при желудочно-кишечной патологии // Известия ОГАУ. 2023. № 1 (99). С. 193-197. DOI: 10.37670/2073-0853-2023-99-1-193-197
- Инструкция по применению кормовой добавки Диастатин для профилактики и лечения крупного рогатого скота и свиней. – URL: <https://www.nita-farm.ru/produksiya/diastatin/instruktsiya/> (дата обращения: 04.01.2024).
- Клетикова, Л. В., Мартынов, А. Н., Шишкина, Н. П. Физиологический статус новорождённых телят голштинской породы // Вестник КрасГАУ. 2019. № 8. С. 68-74.
- Ветеринарная клиническая гематология / Васильев, Ю. Г., Трошин, Е. И., Любимов, А. И. – Санкт-Петербург: Лань, 2015. – 656 с.

References

- Moshkina, S. V., Ximicheva, S. N., Abramkova, N. V. Povy'shenie produktivny'x kachestv telyat pri vy'rashhivani s ispol'zovaniem probiotika // Vestnik OrelGAU. 2022. № 4 (97). S. 47-51. DOI: 10.17238/issn2587-666X.2022.4.47
- Betin, A. N., Frolov, A. I. E'ffektivnost' vliyaniya granulirovannogo kaliya karbonata na produktivnost' telyat // E'ffektivnoe zhivotnovodstvo. 2019. № Speczvy'pusk 5 (153). S. 81-83. DOI: 10.24411/9999-007A-2019-1042
- Cheremushkina, I. V., Shaxov, A. G., Cherniczkiy, A. E., Manilevich, N. N. Kormovy'e dobavki dlya povy'sheniya produktivnosti i estestvennoj rezistentnosti sel'skoxozyajstvenny'x zhivotny'x // Vestnik VGUIT. 2018. № 4 (78). S. 292-297. DOI: <http://doi.org/10.20914/2310-1202-2018-4-292-297>
- Topuriya, L. Yu., Topuriya, G. M. Funkcional'noe sostoyanie organizma telyat rannego vozrasta pri zheludochno-kishechnoj patologii // Izvestiya OGAU. 2023. № 1 (99). S. 193-197. DOI: 10.37670/2073-0853-2023-99-1-193-197
- Instrukciya po primeneniyu kormovoj dobavki Diastatin dlya profilaktiki i lecheniya krupnogo rogatogo skota i svinej. – URL: <https://www.nita-farm.ru/produksiya/diastatin/instruktsiya/> (data obrashheniya: 04.01.2024).
- Kletikova, L. V., Marty'nov, A. N., Shishkina, N. P. Fiziologicheskij status novorozhdenny'x telyat golshhtinskoj porody // Vestnik KrasGAU. 2019. № 8. S. 68-74.
- Veterinarnaya klinicheskaya gematologiya / Vasil'ev, Yu. G., Troshin, E. I., Lyubimov, A. I. – Sankt-Peterburg: Lan', 2015. – 656 s.

Информация об авторах:

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

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

Борисов Николай Иванович – ветеринарный врач ООО «Ампаардаах»

Слепцов Евгений Семенович – доктор ветеринарных наук, профессор, 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

Borisov Nikolai Ivanovich – veterinarian of Ampaardaah LLC

Evgeny S. Sleptsov – 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 15.01.2023; одобрена после рецензирования; принята к публикации.

The article was submitted 15.01.2023; approved after reviewing; accepted for publication.

Иппология и ветеринария. 2024. №1(51). С. 91-105.

Hippology and Veterinary Medicine. 2024;1(51):91-105.

МОРФОЛОГИЯ

Научная статья

DOI: 10/52419/2225-1537/2024.1.91-105

УДК 636.084+57.044]:347.771

Патентный обзор изобретений по использованию методов металломики для повышения метаболизма и продуктивности роста животных, рыбы и птицы

**Аринжанов Азамат Ерсаинович¹, Мирошникова Елена Петровна²,
Килякова Юлия Владимировна³, Буланин Дмитрий Иванович⁴**

^{1,2,3,4} ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный университет»,
РФ, г. Оренбург, пр. Победы, д. 13

¹ arin.azamat@mail.ru

² elenaakva@rambler.ru

³ fish-ka06@mail.ru

⁴ bulanin.dmitry@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-6534-7118>

<https://orcid.org/0000-0003-3804-5151>

<https://orcid.org/0000-0002-2385-264X>

<https://orcid.org/0009-0001-3574-0880>

Аннотация. В настоящее время методы металломики находят широкое применение в сельском хозяйстве, в частности в животноводстве, рыбоводстве и птицеводстве. Установлено, что некоторые элементы, даже в минимальных концентрациях способны оказывать существенное влияние на метаболизм. Микроэлементы являются незаменимыми питательными веществами для поддержания жизни и продуктивности животных, участвуют в ряде физиологических и биохимических процессов, играют важную роль в росте, размножении и иммунной защите организма животных. Целью настоящего обзора является оценка современного состояния применения методов металломики для повышения метаболизма и продуктивности роста объектов животноводства, рыбоводства и птицеводства на основе патентного поиска. Патентный поиск осуществлён на основе анализа баз данных Федерального института промышленной собственности (<https://fips.ru>), Евразийской патентно-информационной системы (<http://www.eapatis.com>), Orbit Intelligence (<https://www.orbit.com>), US Patent and Trademark Office (<https://www.uspto.gov>), World Intellectual Property Organization (<https://www.wipo.int/>), Espacenet (<https://worldwide.espacenet.com>). Анализ патентной документации показал высокую эффективность ряда элементов: железа, кобальта, меди, цинка, серебра, селена и кремния в кормах. Одной из последних тенденций является использование металлов-микроэлементов в высокодисперсной форме, ультрадисперсной или наноформе. Уникальные свойства наночастиц такие как, малый размер и высокая биологическая активность позволяют использовать их в качестве стимулятора роста, а также антибактериального и противовирусного средства. Введение нанопрепаратов осуществляется в основном через корм, либо за счёт внутримышечных инъекций.

© Аринжанов Аз. Ер., Мирошникова Е. П., Килякова Ю. В., Буланин Д. И., 2024

Ключевые слова: металломика, микроэлементы, кормление, наночастицы, ультрадисперсные частицы, патент.

Финансирование. Работа выполнена при поддержке Российского научного фонда, проект № 23-76-10054.

Для цитирования: Аринжанов, А. Е., Мирошникова, Е. П., Килякова, Ю. В., Буланин, Д. И. Патентный обзор изобретений по использованию методов металломики для повышения метаболизма и продуктивности роста животных, рыбы и птицы // Иппология и ветеринария. 2024. № 1(51). С. 91-105. <https://doi.org/10.52419/2225-1537.2024.1.91-105>.

MORPHOLOGY

Original article

Patent review of inventions for the use of metallomics techniques to enhance metabolism and growth performance in animals, fish and poultry

Azamat E. Arinzhanov¹, Elena P. Miroshnikova², Yulia V. Kilyakova³, Dmitry I. Bulanin⁴

^{1,2,3,4} Orenburg State University, RF, Orenburg, Pobedy Av., 13

¹ arin.azamat@mail.ru

² elenaakva@rambler.ru

³ fish-ka06@mail.ru

⁴ bulanin.dmitry@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-6534-7118>

<https://orcid.org/0000-0003-3804-5151>

<https://orcid.org/0000-0002-2385-264X>

<https://orcid.org/0009-0001-3574-0880>

Abstract. Currently, metallomics methods are widely used in agriculture, particularly in animal husbandry, fish farming and poultry farming. It has been found that elements, even in minimal concentrations can have a significant effect on metabolism. Micronutrients are indispensable nutrients for maintenance of life and productivity of animals, participate in a number of physiological and biochemical processes, play an important role in growth, reproduction and immune defense of animal organism. The purpose of this review is to assess the current state of application of metallomics methods to increase metabolism and growth productivity of livestock, fish and poultry objects on the basis of patent search. Patent search was carried out on the basis of analysis of databases of the Federal Institute of Industrial Property (<https://fips.ru>), Eurasian Patent Information System (<http://www.eapatis.com>), Orbit Intelligence (<https://www.orbit.com>), US Patent and Trademark Office (<https://www.uspto.gov>), World Intellectual Property Organization (<https://www.wipo.int/>), Espacenet (<https://worldwide.espacenet.com>). The analysis of patent documentation showed high efficiency in feeding of a number of elements: iron, cobalt, copper, zinc, silver, selenium and silicon. One of the latest trends is the use of metal-microelements in highly dispersed form, ultradispersed or nanoform. The unique properties of nanoparticles such as small size and high biological activity allow their use as growth stimulant, as well as antibacterial and antiviral agents. Nanoparticles are administered mainly through feed or intramuscular injections.

Keywords: metallomics, trace elements, feed, nanoparticles, ultradisperse particles, patent.

Financing. The work was supported by the Russian Science Foundation, Project No. 23-76-10054.

For citation: Arinzhanov, A.E, Kilyakova, Yu.V, Miroshnikova, E.P. Bulanin, D.I. Patent review of inventions for the use of metallomics techniques to enhance metabolism and growth performance in animals, fish and poultry // Hippology and Veterinary Medicine. 2024;1(51):91-105. <https://doi.org/10.52419/2225-1537.2024.1.91-105>.

Введение

В 2002 году в мирового научном сообществе с целью интеграции исследований, связанных с металлами-микроэлементами, появилось новое направление «Металломика», охватывающее множество областей, включая биологию, химию, геологию, медицину, физику и фармацевтику.

Металломика изучает особенности взаимодействия и функционирования различных микроэлементов в биологических системах, устанавливает нормы количества ионов металлов в тканях и клетках. К понятию «металломика» учёные всё больше относят исследования роли не только металлов, но и многих химических элементов. За последние 20 лет методы металломики нашли широкий отклик в сельском хозяйстве, в частности в животноводстве, рыбоводстве и птицеводстве. Установлено, что микроэлементы, даже в минимальных концентрациях способны оказывать существенное влияние на метаболизм организма [26].

Микроэлементы являются незаменимыми питательными веществами для поддержания жизни и продуктивности животных, участвуют в ряде физиологических и биохимических процессов, играют важную роль в росте, размножении и иммунной защите животных. Исследования показывают, что существуют синергетические и антагонистические взаимодействия между микроэлементами. Метаболический уровень и физиологическая функция животных могут сильно меняться при различных условиях кормления, и возможен дисбаланс гомеостаза элементов и иммунная дисфункция [41].

Целью работы является оценка современного состояния применения методов металломики для повышения метаболизма и продуктивности роста объектов животноводства, рыбоводства и птицеводства на основе патентного поиска.

Материалы и методы исследования

Патентный поиск осуществлён на основе анализа баз данных Федерального института промышленной собственности (<https://fips.ru>), Евразийской патентно-информационной системы (<http://www.eapatis.com>), Orbit Intelligence (<https://www.orbit.com>), US Patent and Trademark Office (<https://www.uspto.gov>), World Intellectual Property Organization (<https://www.wipo.int/>), Espacenet (<https://worldwide.espacenet.com>).

Результаты исследований и их обсуждение

Анализ патентной документации показал доказанную высокую эффективность ряда элементов: железа, кобальта, меди, цинка, серебра, селена и кремния в кормлении. В частности, в патенте CN115152897A описана кормовая добавка с сульфидом железа, которая стимулирует рост животных и повышает эффективность использования корма [30]. В патентах RU 2744196 и RU 2766683 представлена способность ультрадисперсных частиц железа, размером 90 нм, повышать уровень активности ферментов поджелудочной железы и продуктивность телят в возрасте 8-9 месяцев за счёт повышения переваримости питательных компонентов корма в пищеварительном тракте, в первом случае [14] телятам вводят с измельчённым зерновым кормом ультрадисперсные частицы железа в до-

зировке 2,2 мг на голову один раз в сутки в течение 7 дней, во втором [12] – телятам вводят с комбикормом ультрадисперсные частицы железа в дозировке 2,4 мг на голову один раз в сутки в течение 14 дней. В RU 2440770 описан способ повышения мясной продуктивности рациона сельскохозяйственных животных за счёт введения нанопорошка железа, размером 20-30 нм, путём опрыскивания кормов суспензией нанопорошка в дозах 0,08-0,1 мг/кг живой массы в сутки [18].

В RU 2593366 и RU 2577907 запатентованы способы повышения продуктивности и метаболизма цыплят-бройлеров за счёт введения цыплятам в 14-дневном возрасте внутримышечных инъекций нанопрепаратов. В RU 2593366 цыплятам-бройлерам одноразово вводят инъекцию препарата наножелеза, размером 80,5±5,5 нм, который готовят путём смешивания наночастиц железа с физраствором в дозе: физраствора 200 мкл/гол, железа в дозе 2 мг/кг живой массы [3]. В RU 2577907 цыплятам вводят инъекцию водной суспензии комплекса наночастиц Fe-Co размером 62,5 нм, в количестве 2 мг/кг живой массы птицы [2].

В RU 2658391 представлено совместное применение внутримышечных инъекций нанопорошков железа (80,5 мкм) и меди (40 мкм) с электрохимически активированным католиком, которое позволит повысить продуктивность птицы и качество мяса. Способ включает внутримышечные инъекции в бедро цыплят-бройлеров в 15-суточном возрасте лиозолей наночастиц железа в количестве 2 мг/кг живой массы и по достижении 29-суточного возраста проводится внутримышечная инъекция лиозолей наночастиц меди в дозировке 2 мг/кг живой массы [6]. Причём в составе лиозолей нанопорошков железа и меди водный раствор католита стабилизирован аминокислотой глицин в количестве не менее 0,01 мас.% с целью сохранения свойств католита с редокс-потенциалом $E_h=600$ мВ и водородным показателем pH 9.

В RU 2601812 описан способ повышения продуктивности цыплят-бройлеров

при совместном применении внутримышечной инъекции нанопорошков железа, размером 80,5 нм, и аргинина в составе рациона. Способ включает внутримышечные инъекции в 15- и 29-суточном возрасте лиозолей наночастиц железа в дозировке 2 мг/кг живой массы совместно с включением с 15-суточного возраста аргинина в дозировке 10 г/кг корма [4]. В RU 2531321 запатентован способ улучшения минерального обмена в организме птицы с одновременным повышением усвояемости и биодоступности корма за счёт воздействия СВЧ-излучения на кормовую смесь, предварительно смешанную с микрочастицами железа, где на их долю приходится 0,7 мг в расчёте на 1 кг пшеничных отрубей по сухому веществу. Смесь увлажняют до влажности 45% и порционно подвергают сверхвысококачественному излучению в течение 1,5 мин. при удельной мощности 3,2 Вт/г [21]. В патенте RU 2192756 в качестве минеральной кормовой добавки представлен ультрадисперсный порошок железа (УДЖ), который предварительно смешивают с глицерином, и смесь обрабатывают ультразвуком. Перед использованием полученную суспензию разводят водой и вводят в корм из расчёта 3,3-25 мг УДЖ на 1 кг корма [20].

В RU 2517228 запатентован способ производства кормов для рыб, способный повышать интенсивность роста, предусматривающий смешивание комбикорма с наночастицами комплекса железо (70%) – кобальт (30%), размером 100 нм, при дозировке 30 мг/кг корма. Комплекс вводится методом ступенчатого смешивания и экструдирования в количестве 30 мг/кг корма [1]. В RU 2706572 описан способ приготовления кормовой смеси, обеспечивающий получение продукта, повышающего продуктивность крупного рогатого скота, включающий смешивание пшеничных отрубей, измельчённого зернового корма, минеральной добавки и премикса с раствором щелочной электрохимически активированной катодной воды с pH 9-9,5 и окислительно- восстано-

вительным потенциалом -400...-500 мВ, стабилизированной глицином в количестве 0,5 мас.%, в соотношении 1:2. При этом премикс содержит 142 мг оксида цинка, 188 мг карбоната марганца, 68 мг сульфата меди, 2 мг йодистого калия, 5 мг наночастиц из сплава FeCo размером 62,5 нм, 6,6 г серы. Далее смесь подвергается ультразвуковой кавитационной обработке с частотой 30 кГц с выдержкой 30 минут при температуре 35°C. Полученную смесь дозируют в рацион откармливаемого молодняка крупного рогатого скота в количестве 45-50% от суточной нормы рациона [25].

В RU 2634052 представлен способ приготовления кормовой добавки для молодняка крупного рогатого скота с целью повышения его продуктивности. Способ заключается в смешивании высокодисперсных частиц кобальта размером не более 150 нм и марганца размером не более 300 нм, взятых в количестве, которое на 10% превышает норму для молодняка КРС на откорме, с инактивированными кормовыми дрожжами, взятыми в количестве 30% от концентрированной части рациона [23]. Полученную смесь гранулируют при температуре 60-70°C под давлением до 1,5 бар.

Дополнительное включение в корм КРС 2,5 г хитозана с наночастицами серебра (70 нм) в дозировке 0,005 г на голову в течение 7 дней позволяет повысить молочную продуктивность и улучшить качество молока [17], а при дозировке наночастиц серебра 0,05 мг/кг живой массы позволяет сохранить качество мясной продукции и снизить её потери при стрессе. Внутримышечное введение за 7 суток до воздействия стресс-фактора электрохимически активированного стабилизированного католита совместно с наночастицами серебра в дозе 0,01 мг/кг живой массы также позволяет снизить потери мясной продуктивности при технологических стрессах [16].

В патентах ES2325647A1, KR100842451B1 и WO2022064244A1USE продемонстрирована эффективность ис-

пользования наночастиц серебра размером от 1 до 100 нм в кормлении животных не только для повышения продуктивных показателей, но и для профилактических целей и лечения бактериальных заболеваний [32, 34, 40].

Анализ данных показал широкое использование в животноводстве ультрадисперсных частиц (УДЧ) SiO_2 , размером 388 нм, полученных методом плазмохимического синтеза. Так, в RU 2722730 представлен способ повышения переваримости корма бычков, который включает введение в рацион бычков на откорме УДЧ SiO_2 в дозе 13 мг/кг корма [9]. Повышается переваримость в эксперименте *in vitro* на 4,6%, в исследовании *in situ* на 5,6%. В RU 2792439 описан способ повышения продуктивности рыбы, который включает скормливание комбикорма, тонкий слой которого опрыскивают ультрадисперсными частицами SiO_2 , предварительно обработанными ультразвуком с частотой 35 кГц в дистиллированной воде в течение 30 мин, в количестве 200 мг/кг корма [13]. В RU 2749457 запатентован способ повышения продуктивности цыплят-бройлеров, который характеризуется тем, что цыплятам с двухнедельного возраста в течение 5 недель в основной рацион вводят аргинин – 7 г/кг, лизин – 6 г/кг, метионин – 2 г/кг, УДЧ SiO_2 – 300 мг/кг комбикорма [10]. В RU 2798992 описан способ кормления для увеличения продуктивности цыплят-бройлеров, который включает скормливание с 15-дневного возраста в составе рациона органоминеральной кормовой добавки, содержащей УДЧ SiO_2 размером 20 нм и пребиотик лактулозу. УДЧ SiO_2 скормливают в дозе 0,65 г/кг корма, а пребиотик лактулозу в дозировке 2,45 г/кг корма [19]. В RU 2655739 в корм цыплятам с 10-дневного возраста до их половозрелого возраста и курам-несушкам включают порошок аморфного гидротермального нанокремнезема в концентрации 0,0125-0,2% по твёрдому SiO_2 при размере частиц 5-100 нм. Данный способ позволяет увеличить эффективность выращивания,

повысить яичную продуктивность кур-несушек, снизить отход яйца в процессе производства, повысить качество яйца, сохранить поголовье цыплят при откорме и кур-несушек в производстве яйца [5].

В RU 2794129 запатентована кормовая добавка для дойных коров, которая содержит действующее вещество – бетулин, а также аморфный диоксид кремния с удельной поверхностью 200-400 м² и средним размером частиц сферической формы – 10-40 нм. Компоненты, составляющие кормовую добавку, используются в следующем соотношении мас. %: бетулин – 6, аморфный диоксид кремния – 94 [15].

В US 2023232865A1 представлен способ приготовления кормовой добавки для цыплят-бройлеров, состоящий из аморфного мезопористого диоксида кремния, активированного угля, раствора куркумина и рутина в полисорбате 80. Способ получения кормовой добавки характеризуется обработкой аморфного диоксида кремния в смеси с активированным углём в диспергаторе, с перемешиванием при 1000-2000 об/мин в течение примерно 0,5 ч с постепенным добавлением мицеллированного экстракта куркумина в полисорбат 80 или мицеллированного экстракта куркумина и рутина в полисорбат 80, увеличения скорости перемешивания до 7000-9000 об/мин до получения однородной смеси. Использование данной кормовой добавки обеспечивает повышение показателей роста и улучшение качества мяса цыплят-бройлеров [38].

В RU 2751961 представлен способ повышения переваримости питательных компонентов корма молодняка крупного рогатого скота, в котором в рацион телят 8-месячного возраста включают белковый компонент в виде соевого шрота с включением УДЧ Cr₂O₃ размером 91 нм в дозировке 200 мкг/кг живой массы животного однократно в сутки в течение периода выращивания 14 дней [24]. В RU 2700500 описан способ повышения продуктивности цыплят-бройлеров, характеризующийся тем, что в основной ра-

цион птицы вводят наночастицы хрома в дозировке от 200 до 400 мкг/кг корма, при непрерывном нормированном поении птицы стабилизированным католитом с pH 8,5 и редокс-потенциалом Eh=-450 мВ в пределах суточного потребления 150-200 мл/кг живой массы птицы, причём католит стабилизируют глицином [7].

В RU 2547767 для нормализации обменных процессов и повышения интенсивности роста птицы в рацион вводят биологически активную кормовую добавку, содержащую НЧ селена размером 20-70 нм, комплекс витаминов, солилизатор Solutol HS-15 и воду. Кормовую добавку вводят вместе с питьевой водой непрерывно в период с 15 по 42 день откорма бройлеров. Содержание селена в приготовленной для выпойки питьевой воде должна быть не более 125 мкг на литр питьевой воды [22]. В CN10228318A представлено использование ультрадисперсных частиц селенсодержащего хитозана в качестве кормовой добавки для сельскохозяйственных животных, птицы и рыбы [27].

В патенте PL232966B1 описана технология повышения интенсивности роста птицы, которая характеризуется тем, что наночастицы меди размером 35-40 нм вводятся непосредственно в яйцо методом *in ovo* [36]. В PL240167B1 запатентована минеральная добавка для кормления птицы, содержащая НЧ Mn₂O₃ размером 10-100 нм [37].

Особую роль в животноводстве приобретают композитные наночастицы. В WO2019242044A1USE представлено применение композитных наночастиц углерода и меди в качестве кормовых добавок для повышения метаболизма гликолипидов. Композитные наночастицы имеют пористую структуру, и наночастицы меди, находятся внутри углеродной оболочки [39]. В CN107348218A запатентована кормовая добавка для цыплят-бройлеров, представляющая собой композицию из НЧ меди и НЧ оксида цинка, при соотношении 1:6. Дозировка введения кормовой добавки в основной ра-

рацион для цыплят-бройлеров в возрасте 1-20 дней составляет 1-20 мг/кг корма; для птицы в возрасте 21-45 дней – дозировка 25-45 мг/кг корма. Использование изобретения позволяет повысить стрессоустойчивость, увеличить интенсивность роста и укрепить иммунную систему птицы [28].

В CN115281284A запатентована кормовая добавка, состоящая из НЧ диоксида титана и НЧ оксида цинка, обладающая высокими антибактериальными свойствами. Реализация изобретения позволяет повысить иммунитет животных и птицы, эффективность использования корма и скорость роста [31].

В ITRE20130021A1 запатентована композиция, содержащая оксид цинка, монолаурин и эфирные масла, которая используется в качестве стимулятора роста и антибактериального и противовирусного средства в животноводстве Италии [33]. В RU 2714275 описан способ кормления перепелов, повышающий сохранность птицы, и предусматривающий введение в рацион кормовой добавки – аминокислотное хелатное соединение цинка с лизином в количестве 0,015-0,025 г на 100 г корма [8].

В RU 2762421 представлен способ повышения продуктивности осетровых рыб, характеризующийся тем, что тонкий слой корма опрыскивают полученными плазмохимическим синтезом УДЧ сплава 40% меди и 60% цинка, размером 55±15 нм, в дозе 2,84 мг/кг корма, со-

вместно с пробиотическим препаратом Ветом 1.1, в дозе 25 г/кг корма [11].

В MY128753A запатентована добавка для животных, состоящая из оксида магния (10%) и лигносульфоната (90%). Дозировка внесения в корм для животных в количестве от 0,05 до 5% в пересчёте на сухой вес [35].

В CN1089441A запатентована кормовая добавка для кроликов для улучшения физиологического состояния и профилактики инвазионных заболеваний, состоящая из сульфата магния, сульфата железа, сульфата меди, сульфата цинка, сульфата марганца, хлорида кобальта, йодида калия, хлорфенилгуанидина, олахиндокса, тетрацицина и сухого порошка имбиря. Рекомендуемая дозировка 3-4% от массы тела в день [29].

Выводы

Таким образом, патентный обзор показал, что микроэлементы в различной химической форме широко используются в кормлении сельскохозяйственных животных, птицы и рыбы. Высокую эффективность в кормлении животных демонстрируют: железо, кобальт, медь, цинк, серебро, селен и кремний. Одной из последних тенденций является использование металлов-микроэлементов в высокодисперсной форме, ультрадисперсной или наноформе, высокая биологическая активность которых позволяет использовать их не только в качестве стимулятора роста, а также в качестве антибактериального и противовирусного средства.

Библиографический список

1. Патент № 2517228 C1 Российская Федерация, МПК A01K 61/00, A23K 1/00. Способ производства корма для рыб: № 2012157957/13: заявл. 27.12.2012: опубл. 27.05.2014 / А. Е. Аринжанов, Е. П. Мирошникова, Е. А. Сизова [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет».
2. Патент № 2577907 C1 Российская Федерация, МПК A23K 50/75. Способ повышения продуктивности цыплят-бройлеров: № 2014145401: заявл. 11.11.2014: опубл. 20.03.2016 / С. А. Мирошников, С. В. Лебедев, Е. В. Яушева [и др.]; заявитель Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства (ВНИИМС).

3. Патент № 2593366 С1 Российская Федерация, МПК А61К 33/26, А61Р 7/06. Способ оценки внутримышечной инъекции нанодисперсного железа на продуктивность и метаболизм цыплят-бройлеров: № 2015121172/15: заявл. 03.06.2015: опубл. 10.08.2016 / Е. В. Яушева, С. А. Мирошников, Б. Г. Рогачев [и др.]; заявитель Федеральное Государственное бюджетное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства.
4. Патент № 2601812 С1 Российская Федерация, МПК А61К 33/34, А23К 20/142, А23К 50/75. Способ эффективного повышения продуктивности цыплят-бройлеров при совместном применении внутримышечной инъекции нанопорм железа и аргинина в составе рациона: № 2015141629/13: заявл. 30.09.2015: опубл. 10.11.2016 / Е. В. Яушева, С. А. Мирошников, Е. А. Сизова [и др.]; заявитель Федеральное Государственное бюджетное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства.
5. Патент № 2655739 С1 Российская Федерация, МПК А23К 50/75, А23К 20/20. Способ использования аморфного гидротермального нанокремнезема в птицеводстве: № 2017119675: заявл. 05.06.2017: опубл. 29.05.2018 / В. В. Потапов, В. А. Сивашенко, В. Н. Зеленков, С. А. Бекузарова; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Горский государственный аграрный университет».
6. Патент № 2658391 С1 Российская Федерация, МПК А23К 50/75, А23К 20/142, А61К 33/34. Способ повышения продуктивности цыплят-бройлеров путем внутримышечных инъекций лиозолей нанопорм железа и меди в смеси со стабилизированным электрохимически активированным водным раствором католита: № 2017119134: заявл. 31.05.2017: опубл. 21.06.2018 / С. А. Мирошников, Е. А. Сизова, В. А. Манина [и др.]; заявитель Федеральное Государственное бюджетное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства.
7. Патент № 2700500 С1 Российская Федерация, МПК А23К 50/75. Способ повышения продуктивности цыплят-бройлеров путем снижения патогенной микрофлоры в кишечнике птицы: № 2019100781: заявл. 10.01.2019: опубл. 17.09.2019 / С. В. Лебедев, С. А. Мирошников, Ш. Г. Рахматуллин [и др.]; заявитель Федеральное Государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук».
8. Патент № 2714275 С1 Российская Федерация, МПК А23К 50/75, А23К 10/30, А23К 20/142. Способ кормления перепелов: № 2019114564: заявл. 13.05.2019: опубл. 13.02.2020 / И. В. Тарабрин, Н. Е. Косянок, К. А. Романовский, Е. А. Кайгородова; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина».
9. Патент № 2722730 С1 Российская Федерация, МПК А23К 20/28, А23К 50/10. Способ повышения переваримости корма при включении в рацион бычков на откорме ультрадисперсных частиц диоксида кремния: № 2019119262: заявл. 18.06.2019: опубл. 03.06.2020 / А. М. Макаева, К. Н. Атландерова, С. А. Мирошников [и др.]; заявитель Федеральное Государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук».
10. Патент № 2749457 С1 Российская Федерация, МПК А23К 50/75, А23К 20/142. Способ повышения продуктивных качеств цыплят-бройлеров: № 2020129277: заявл. 03.09.2020: опубл. 11.06.2021 / А. С. Мустафина, С. А. Мирошников, В. Н. Никулин [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук».
11. Патент № 2762421 С1 Российская Федерация, МПК А23К 50/80. Способ повышения продуктивности осетровых рыб: № 2021112127: заявл. 28.04.2021: опубл. 21.12.2021 / Е. П. Мирошникова, А. Е. Аринжанов, Ю. В. Килякова, М. С. Мирошникова; заявитель федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет».

12. Патент № 2766683 С1 Российская Федерация, МПК А23К 50/60, А23К 50/10, А23К 20/20. Способ увеличения доступности белковых рационов в пищеварительном тракте крупного рогатого скота: № 2021119974: заявл. 07.07.2021: опубл. 15.03.2022 / Е. В. Шейда, С. В. Лебедев, С. А. Мирошников [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук».
13. Патент № 2792439 С1 Российская Федерация, МПК А23К 50/80. Способ повышения продуктивности и стимуляции иммунного ответа организма рыб: № 2022124045: заявл. 12.09.2022: опубл. 22.03.2023 / М. С. Аринжанова, Е. П. Мирошникова, А. Е. Аринжанов, Ю. В. Килякова; заявитель Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный университет».
14. Патент № 2744196 С1 Российская Федерация, МПК А23К 50/10, А23К 50/60, А23К 20/20. способ приготовления кормовой добавки для молодняка крупного рогатого скота: № 2020126160: заявл. 03.08.2020: опубл. 03.03.2021 / Е. В. Шейда, С. В. Лебедев, В. А. Рязанов [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук».
15. Патент № 2794129 С1 Российская Федерация, МПК А23К 50/10, А23К 20/20. Кормовая добавка для дойных коров: № 2021135288: заявл. 01.12.2021: опубл. 11.04.2023 / А. В. Бюлер, И. А. Лебедева, М. В. Новикова; заявитель Общество с ограниченной ответственностью «ЗООБИОПРОМ».
16. Патент № 2711197 С1 Российская Федерация, МПК А01К 67/02. Способ сокращения потерь мясной продукции бычков при воздействии технологических стресс-факторов: № 2019105168: заявл. 25.02.2019: опубл. 15.01.2020 / М. Г. Титов, А. В. Харламов, Е. А. Ажмудин [и др.]; заявитель Федеральное Государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук».
17. Патент № 2751960 С1 Российская Федерация, МПК А01К 67/02. Способ повышения молочной продуктивности коров и улучшения качества молока: № 2020127614: заявл. 18.08.2020: опубл. 21.07.2021 / Н. В. Соболева, В. В. Почапская, Е. А. Сизова [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук».
18. Патент № 2440770 С2 Российская Федерация, МПК А23К 1/00. Способ повышения продуктивности сельскохозяйственных животных: № 2010105712/13: заявл. 19.02.2010: опубл. 27.01.2012 / С. Д. Полищук, А. А. Назарова, Г. И. Чурилов, И. А. Степанова; заявитель С. Д. Полищук, А. А. Назарова.
19. Патент № 2798992 С1 Российская Федерация, МПК А23К 10/00, А23К 50/75. Способ повышения продуктивности цыплят-бройлеров: № 2022121016: заявл. 02.08.2022: опубл. 30.06.2023 / Е. А. Сизова, А. П. Иванничева, Л. Л. Мусабаева [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук».
20. Патент № 2192756 С2 Российская Федерация, МПК А23К 1/16, А23К 1/175. Способ приготовления корма: № 2000132781/13: заявл. 28.12.2000: опубл. 20.11.2002 / П. П. Головин, Н. А. Головина, Л. В. Коваленко [и др.]; заявитель Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт пресноводного рыбного хозяйства», Институт металлургии и материаловедения им. А. А. Байкова РАН.
21. Патент № 2531321 С2 Российская Федерация, МПК А23К 1/14, А23К 1/16, А23К 1/175. Способ приготовления кормовой добавки для сельскохозяйственных животных на основе пшеничных отрубей и микрочастиц железа: № 2012141638/13: заявл. 28.09.2012: опубл. 20.10.2014 / С. А. Мирошников, Т. Н. Холодилина, Н. В. Гарипова [и др.]; заявитель Государственное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства Российской академии сельскохозяйственных наук.

22. Патент № 2547767 C2 Российская Федерация, МПК A23K 1/16. Способ повышения продуктивности цыплят-бройлеров: № 2013117694/13: заявл. 17.04.2013: опубл. 10.04.2015 / Е. В. Потенко, А. В. Серов, Н. П. Оботурова [и др.]; заявитель Общество с ограниченной ответственностью научно-производственная фирма «ВИКТОРИЯ+».
23. Патент № 2634052 C1 Российская Федерация, МПК A23K 10/16, A23K 20/20, A23K 50/10. Способ приготовления кормовой добавки для молодняка крупного рогатого скота: № 2016145365: заявл. 18.11.2016: опубл. 23.10.2017 / Г. К. Дускаев, С. А. Мирошников, Г. И. Левахин [и др.]; заявитель Федеральное Государственное бюджетное научное учреждение Всероссийский научно-исследовательский институт мясного скотоводства.
24. Патент № 2751961 C1 Российская Федерация, МПК A23K 10/30, A23K 20/20, A23K 50/10. Способ повышения переваримости питательных компонентов корма при включении в рацион крупного рогатого скота ультрадисперсных частиц оксида хрома: № 2020140350: заявл. 07.12.2020: опубл. 21.07.2021 / Е. В. Шейда, С. А. Мирошников, С. В. Лебедев [и др.]; заявитель Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий Российской академии наук».
25. Патент № RU 2706572 C1 Российская Федерация, МПК A23K 10/30, A23K 50/10. Способ приготовления концентрированной кормовой смеси для крупного рогатого скота: № RU2019103614A: заявл. 08.02.2019: опубл. 19.11.2019 / Б. Х. Галиев, Н. М. Ширнина, И. С. Мирошников [и др.]; заявитель Федеральное Государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный центр биологических систем и агротехнологий российской академии наук».
26. Maret, W. The quintessence of metallomics: a harbinger of a different life science based on the periodic table of the bioelements // *Metallomics*. 2022. V. 14(8): mfac051. <https://doi.org/10.1093/mtomcs/mfac051>.
27. Patent № CN102283318A Chine, IPC A23K20/163. Preparation method and application of selenium-carrying chitosan ultrafine particle meat improver: № CN201110167040A: Earliest priority 20.06.2011: Earliest publication 21.12.2011 / Minqi Wang; Shanshan Ye; Chao Wang; Yongjie Du; Wenjing Tao; Applicants Zhejiang University.
28. Patent № CN107348218A Chine, IPC A23K20/20, A23K50/75, A61K33/30, A61K33/34, A61P31/00. High-antibacterial nanometer feed additive and application method thereof for feeding broilers: № CN201710704171A: Earliest priority 16.08.2017: Earliest publication 17.11.2017 / Rao Shuang; Applicants Foshan City Sanshui District Jiaxin Agricultural Technology Research Institute.
29. Patent № CN1089441A Chine, IPC A23K10/30; A23K20/195; A23K20/20; A23K20/24; A23K50/50. Fodder additive for quickly raising rabbit: № CN93110836A: Earliest priority 15.01.1993: Earliest publication 20.07.1994 / Gou Shigui; Applicants Gou Shigui.
30. Patent № CN115152897A Chine, IPC A23K 20/20, A23K 20/22, A23K 50/75. Iron sulfide nano-enzyme feed additive as well as preparation method and application thereof: № CN202210109866A: Earliest priority 29.01.2022: Earliest publication 11.10.2022 / Zuo Xinghua, Sun Guoming, Zhang Yanfeng, Liu Jinxi, Applicants Hebei Jinyihe Biotechnology Co., Ltd.; Beijing Namemei Technology Co., Ltd.
31. Patent № CN115281284A Chine, IPC A23K 10/22, A23K 10/30, A23K 10/37, A23K 20/147, A23K 20/20, A23K 20/26, A23K 40/10, A23K 50/30, A23K 50/60. Antibacterial peptide composite nanoparticle, preparation method and application of antibacterial peptide composite nanoparticle as feed additive: № CN202211169239A: Earliest priority 26.09.2022: Earliest publication 04.11.2022 / Liu Tianlong; Liu Bo; Tian Xinyuan; Zhang Yichi; Applicants Beijing Zhongke Taixun Technology Co., Ltd.
32. Patent № ES2325647A1 Spain, IPC A23K 20/28, A61K 33/38, A61P 31/04. Feed additive for animals: № ES200701496A: Earliest priority 31.05.2007: Earliest publication 10.09.2009 / Lostao Camon Luis, Crespo Lopez Maria Pilar, Ducha Sardana Javier, Fondevilla Camps Manuel, Applicants Laboratorios Argenol, S.L.
33. Patent № ITRE20130021A1 Italy, IPC A23K20/20, A23P10/35, A61K33/30, A61K47/14, A61K9/14, A61K9/16. Composizioni contenenti zinco ossido, monolaurina e olii essenziali loro preparazione ed uso come nutriente, nutraceutico, antibatterici e antivirali in zootecnia e umana: № ITRE20130021A: Earliest priority 22.03.2013: Earliest publication 23.09.2014 / Ciribolla Antonio; Applicants Ciribolla Antonio.

34. Patent № KR100842451B1 Republic of Korea, IPC A23K1/16; A23K1/175. Development of ruminally protected silver nanoparticle and their utilization for ruminant enrichment: № KR20070030614A: Earliest priority 29.03.2007: Earliest publication 01.07.2008 / Kang Seok-Jin, Her Tae Young, Suh Guk Hyun, Kim Hyun Sup, Kim Sang-Bum, Baek Kwangsoo; Applicants Republic of Korea (Management: Rural Development Administration).
35. Patent № MY128753A Malaysia, IPC A23K1/00; A23K1/16; A23K1/175. Animal feed incorporating reactive magnesium oxide: № US72321596A: Earliest priority 27.09.1996: Earliest publication 28.02.2007 / Winowski Thomas S, Zajakowski Vicky L; Applicants LIGNOTECH USA, INC.
36. Patent № PL232966B1 Poland, IPC A23K20/20, A23K50/75. Application of copper nanoparticles as a muscle mass growth stimulant: № PL41199815A: Earliest priority 14.04.2015: Earliest publication 30.08.2019 / Łukasiewicz Monika; Sawosz-Chwalibóg Ewa; Mroczek-Sosnowska Natalia; Niemiec Jan; Łozicki Andrzej; Jaworski Sławomir; Chwalibóg Andre; Applicants Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego W Warszawie.
37. Patent № PL240167B1 Poland, IPC A23K20/20, A23K50/75. Mineral feed additive, method for producing the feed additive and its application: № PL42614518A: Earliest priority 29.06.2018: Earliest publication 28.02.2022 / Łukasiewicz Monika; Sawosz-Chwalibóg Ewa; Niemiec Jan; Chwalibóg Andrzej; Łozicki Andrzej; Matuszewski Arkadiusz; Wierzbicki Mateusz; Jaworski Sławomir; Józefiak Damian; Jankowski Jan; Koczywq̄s Ewa; Applicants Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego W Warszawie.
38. Patent № US2023232865A1 USA, IPC A23K 20/111, A23K 20/121, A23K 20/28, A23K 40/00, A23K 50/75. Feed supplements for feed for broiler chickens (variants), a method for producing a feed supplement for broiler chickens: № US202217585861A: Earliest priority 27.01.2022: Earliest publication 27.07.2023 / Riviello Thomas; Applicants DGP Technology Limited.
39. Patent № WO2019242044A1USE Chine, IPC A61K33/34, A61K47/04, A61K9/51. Use of composite nanoparticle of carbon and copper: № CN201810651277A: Earliest priority 22.06.2018: Earliest publication 26.12.2019 / Wang Hui; Lian Kun; Zheng Huiping; Liu Zhenru; Applicants Suzhou Guanjie Nano AntiBacterial Coating Tech Co Ltd.
40. Patent № WO2022064244A1USE Iran, IPC A61K9/14, A61P31/00. Use of nano silver in poultry, livestock and aquaculture industry: № IB2020058835W: Earliest priority 22.09.2020: Earliest publication 31.03.2022 / Rahman Nia Jafar; Applicants Rahman Nia, Jafar.
41. Wang D., Zhou Q., Ji M., Zhou X., Wang J., Lian S. Effects of imbalance of mineral elements on peripheral neutrophil metabolism in sheep // *Metallomics*. 2022. V.14(7): mfac049. <https://doi.org/10.1093/mtomcs/mfac049>.

References

1. Patent № 2517228 C1 Rossijskaya Federaciya, MPK A01K 61/00, A23K 1/00. Sposob proizvodstva korma dlya ry'b: № 2012157957/13: zayavl. 27.12.2012: opubl. 27.05.2014 / A. E. Arinzhanov, E.P.Miroshnikova, E.A.Sizova [i dr.]; zayavitel' Federal'noegosudarstvennoebyudzhethoeobrazovatel'noe uchrezhdenie vy'sshhego professional'nogo obrazovaniya «Orenburgskij gosudarstvenny'j universitet».
2. Patent № 2577907 S1 Rossijskaya Federaciya, MPK A23K 50/75. Sposob pov'y'sheniya produktivnosti cyplyat-brojlerov: № 2014145401: zayavl. 11.11.2014: opubl. 20.03.2016 / S. A. Miroshnikov, S. V. Lebedev, E. V. Yausheva [i dr.]; zayavitel' Gosudarstvennoe nauchnoe uchrezhdenie Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij institut myasnogo skotovodstva (VNIIMS).
3. Patent № 2593366 C1 Rossijskaya Federaciya, MPK A61K 33/26, A61P 7/06. Sposob ocenki vnutrimy'shechnoj in'`ekcii nanodispersnogo zheleza na produktivnost' i metabolizm cyplyat-brojlerov: № 2015121172/15: zayavl. 03.06.2015: opubl. 10.08.2016 / E. V. Yausheva, S. A. Miroshnikov, B. G. Rogachev [i dr.]; zayavitel' Federal'noe Gosudarstvennoe byudzhethoe nauchnoe uchrezhdenie Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij institut myasnogo skotovodstva.
4. Patent № 2601812 C1 Rossijskaya Federaciya, MPK A61K 33/34, A23K 20/142, A23K 50/75. Sposob e'ffektivnogo pov'y'sheniya produktivnosti cyplyat-brojlerov pri sovместnom primenenii

- vnutrimy'shechnoj in`ekcii nanoform zheleza i arginina v sostave raciona: № 2015141629/13: zayavl. 30.09.2015: opubl. 10.11.2016 / E. V. Yausheva, S. A. Miroshnikov, E. A. Sizova [i dr.]; zayavitel' Federal'noe Gosudarstvennoe byudzhethoe nauchnoe uchrezhdenie Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij institut myasnogo skotovodstva.
5. Patent № 2655739 C1 Rossijskaya Federaciya, MPK A23K 50/75, A23K 20/20. Sposob ispol'zovaniya amorfnogo gidrotermal'nogo nanokremnezema v pticevodstve: № 2017119675: zayavl. 05.06.2017: opubl. 29.05.2018 / V. V. Potapov, V. A. Sivashenko, V. N. Zelenkov, S. A. Bekuzarova; zayavitel' Federal'noe gosudarstvennoe byudzhethoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vy'sshego obrazovaniya «Gorskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet».
 6. Patent № 2658391 C1 Rossijskaya Federaciya, MPK A23K 50/75, A23K 20/142, A61K 33/34. Sposob povыsheniya produktivnosti cyplyat-brojlerov putem vnutrimy'shechny'x in`ekcij liozolej nanoform zheleza i medi v smesi so stabilizirovanny'm e`lektroximicheski aktivirovanny'm vodny'm rastvorom katolita: № 2017119134: zayavl. 31.05.2017: opubl. 21.06.2018 / S. A. Miroshnikov, E. A. Sizova, V. A. Manina [i dr.]; zayavitel' Federal'noe Gosudarstvennoe byudzhethoe nauchnoe uchrezhdenie Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij institut myasnogo skotovodstva.
 7. Patent № 2700500 C1 Rossijskaya Federaciya, MPK A23K 50/75. Sposob povыsheniya produktivnosti cyplyat-brojlerov putem snizheniya patogennoj mikroflory v kishhechnike pticy: № 2019100781: zayavl. 10.01.2019: opubl. 17.09.2019 / S. V. Lebedev, S. A. Miroshnikov, Sh. G. Raxmatullin [i dr.]; zayavitel' Federal'noe Gosudarstvennoe byudzhethoe nauchnoe uchrezhdenie «Federal'nyj nauchnyj centr biologicheskix sistem i agrotexnologij Rossijskoj akademii nauk».
 8. Patent № 2714275 C1 Rossijskaya Federaciya, MPK A23K 50/75, A23K 10/30, A23K 20/142. Sposob kormleniya perepelov: № 2019114564: zayavl. 13.05.2019: opubl. 13.02.2020 / I. V. Tarabrin, N. E. Kosyanok, K. A. Romanovskij, E. A. Kajgorodova; zayavitel' Federal'noe gosudarstvennoe byudzhethoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vy'sshego obrazovaniya «Kubanskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet imeni I. T. Trubilina».
 9. Patent № 2722730 C1 Rossijskaya Federaciya, MPK A23K 20/28, A23K 50/10. Sposob povыsheniya perevarimosti korma pri vkluchenii v racion by'chkov na otkorme ul'tradispersny'x chasticz dioksida kremniya: № 2019119262: zayavl. 18.06.2019: opubl. 03.06.2020 / A. M. Makaeva, K. N. Atlanderova, S. A. Miroshnikov [i dr.]; zayavitel' Federal'noe Gosudarstvennoe byudzhethoe nauchnoe uchrezhdenie «Federal'nyj nauchnyj centr biologicheskix sistem i agrotexnologij Rossijskoj akademii nauk».
 10. Patent № 2749457 C1 Rossijskaya Federaciya, MPK A23K 50/75, A23K 20/142. Sposob povыsheniya produktivny'x kachestv cyplyat-brojlerov: № 2020129277: zayavl. 03.09.2020: opubl. 11.06.2021 / A. S. Mustafina, S. A. Miroshnikov, V. N. Nikulin [i dr.]; zayavitel' Federal'noe gosudarstvennoe byudzhethoe nauchnoe uchrezhdenie «Federal'nyj nauchnyj centr biologicheskix sistem i agrotexnologij Rossijskoj akademii nauk».
 11. Patent № 2762421 C1 Rossijskaya Federaciya, MPK A23K 50/80. Sposob povыsheniya produktivnosti osetrovy'x ry'b: № 2021112127: zayavl. 28.04.2021: opubl. 21.12.2021 / E. P. Miroshnikova, A. E. Arinzhanov, Yu. V. Kilyakova, M. S. Miroshnikova; zayavitel' federal'noe gosudarstvennoe byudzhethoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vy'sshego obrazovaniya «Orenburgskij gosudarstvennyj universitet».
 12. Patent № 2766683 C1 Rossijskaya Federaciya, MPK A23K 50/60, A23K 50/10, A23K 20/20. Sposob uvelicheniya dostupnosti belkovy'x racionov v pishhevaritel'nom trakte krupnogo rogatogo skota: № 2021119974: zayavl. 07.07.2021: opubl. 15.03.2022 / E. V. Shejda, S. V. Lebedev, S. A. Miroshnikov [i dr.]; zayavitel' Federal'noe gosudarstvennoe byudzhethoe nauchnoe uchrezhdenie «Federal'nyj nauchnyj centr biologicheskix sistem i agrotexnologij Rossijskoj akademii nauk».
 13. Patent № 2792439 C1 Rossijskaya Federaciya, MPK A23K 50/80. Sposob povыsheniya produktivnosti i stimulyacii immunnogo otveta organizma ry'b: № 2022124045: zayavl. 12.09.2022: opubl. 22.03.2023 / M. S. Arinzhanova, E. P. Miroshnikova, A. E. Arinzhanov, Yu. V. Kilyakova; zayavitel' Federal'noe gosudarstvennoe byudzhethoe obrazovatel'noe uchrezhdenie vy'sshego obrazovaniya «Orenburgskij gosudarstvennyj universitet».

14. Patent № 2744196 C1 Rossijskaya Federaciya, MPK A23K 50/10, A23K 50/60, A23K 20/20. Sposob prigotovleniya kormovoj dobavki dlya molodnyaka krupnogo rogatogo skota: № 2020126160: zayavl. 03.08.2020: opubl. 03.03.2021 / E. V. Shejda, S. V. Lebedev, V. A. Ryazanov [i dr.]; zayavitel' Federal'noe gosudarstvennoe byudzhethoe nauchnoe uchrezhdenie «Federal'nyj nauchnyj centr biologicheskix sistem i agrotexnologij Rossijskoj akademii nauk».
15. Patent № 2794129 C1 Rossijskaya Federaciya, MPK A23K 50/10, A23K 20/20. Kormovaya dobavka dlya dojnny'x korov: № 2021135288: zayavl. 01.12.2021: opubl. 11.04.2023 / A. V. Byuler, I. A. Lebedeva, M. V. Novikova; zayavitel' Obshhestvo s ogranichennoj otvetstvennost'yu «ZOOBIOPIROM».
16. Patent № 2711197 S1 Rossijskaya Federaciya, MPK A01K 67/02. Sposob sokrashheniya poter' myasnoj produkcii by'chkov pri vozdejstvii texnologicheskix stress-faktorov: № 2019105168: zayavl. 25.02.2019: opubl. 15.01.2020 / M. G. Titov, A. V. Xarlamov, E. A. Azhmuldinov [i dr.]; zayavitel' Federal'noe Gosudarstvennoe byudzhethoe nauchnoe uchrezhdenie «Federal'nyj nauchnyj centr biologicheskix sistem i agrotexnologij Rossijskoj akademii nauk».
17. Patent № 2751960 C1 Rossijskaya Federaciya, MPK A01K 67/02. Sposob povыsheniya molochnoj produktivnosti korov i uluchsheniya kachestva moloka: № 2020127614: zayavl. 18.08.2020: opubl. 21.07.2021 / N. V. Soboleva, V. V. Pochapskaya, E. A. Sizova [i dr.]; zayavitel' Federal'noe gosudarstvennoe byudzhethoe nauchnoe uchrezhdenie «Federal'nyj nauchnyj centr biologicheskix sistem i agrotexnologij Rossijskoj akademii nauk».
18. Patent № 2440770 C2 Rossijskaya Federaciya, MPK A23K 1/00. Sposob povыsheniya produktivnosti sel'skoxozyajstvenny'x zhivotny'x: № 2010105712/13: zayavl. 19.02.2010: opubl. 27.01.2012 / S. D. Polishhuk, A. A. Nazarova, G. I. Churilov, I. A. Stepanova; zayavitel' S. D. Polishhuk, A. A. Nazarova.
19. Patent № 2798992 C1 Rossijskaya Federaciya, MPK A23K 10/00, A23K 50/75. Sposob povыsheniya produktivnosti cyplyat-brojlerov: № 2022121016: zayavl. 02.08.2022: opubl. 30.06.2023 / E. A. Sizova, A. P. Ivanishheva, L. L. Musabaeva [i dr.]; zayavitel' Federal'noe gosudarstvennoe byudzhethoe nauchnoe uchrezhdenie «Federal'nyj nauchnyj centr biologicheskix sistem i agrotexnologij Rossijskoj akademii nauk».
20. Patent № 2192756 S2 Rossijskaya Federaciya, MPK A23K 1/16, A23K 1/175. Sposob prigotovleniya korma: № 2000132781/13: zayavl. 28.12.2000: opubl. 20.11.2002 / P. P. Golovin, N. A. Golovina, L. V. Kovalenko [i dr.]; zayavitel' Federal'noe gosudarstvennoe unitarnoe predpriyatie «Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij institut presnovodnogo rybnogo xozyajstva», Institut metallurgii i materialovedeniya im. A. A. Bajkova RAN.
21. Patent № 2531321 C2 Rossijskaya Federaciya, MPK A23K 1/14, A23K 1/16, A23K 1/175. Sposob prigotovleniya kormovoj dobavki dlya sel'skoxozyajstvenny'x zhivotny'x na osnove pshenichny'x otrubej i mikrochasticz zheleza: № 2012141638/13: zayavl. 28.09.2012: opubl. 20.10.2014 / S. A. Miroshnikov, T. N. Xolodilina, N. V. Garipova [i dr.]; zayavitel' Gosudarstvennoe nauchnoe uchrezhdenie Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij institut myasnogo skotovodstva Rossijskoj akademii sel'skoxozyajstvenny'x nauk.
22. Patent № 2547767 C2 Rossijskaya Federaciya, MPK A23K 1/16. Sposob povыsheniya produktivnosti cyplyat-brojlerov: № 2013117694/13: zayavl. 17.04.2013: opubl. 10.04.2015 / E. V. Potapenko, A. V. Serov, N. P. Oboturova [i dr.]; zayavitel' Obshhestvo s ogranichennoj otvetstvennost'yu nauchno-proizvodstvennaya firma «VIKTORIYA».
23. Patent № 2634052 S1 Rossijskaya Federaciya, MPK A23K 10/16, A23K 20/20, A23K 50/10. Sposob prigotovleniya kormovoj dobavki dlya molodnyaka krupnogo rogatogo skota: № 2016145365: zayavl. 18.11.2016: opubl. 23.10.2017 / G. K. Duskaev, S. A. Miroshnikov, G. I. Levaxin [i dr.]; zayavitel' Federal'noe Gosudarstvennoe byudzhethoe nauchnoe uchrezhdenie Vserossijskij nauchno-issledovatel'skij institut myasnogo skotovodstva.
24. Patent № 2751961 C1 Rossijskaya Federaciya, MPK A23K 10/30, A23K 20/20, A23K 50/10. Sposob povыsheniya perevarimosti pitatel'ny'x komponentov korma pri vkluchenii v racion krupnogo rogatogo skota ul'tradispersny'x chasticz oksida xroma: № 2020140350: zayavl. 07.12.2020: opubl. 21.07.2021 / E. V. Shejda, S. A. Miroshnikov, S. V. Lebedev [i dr.]; zayavitel' Federal'noe gosudarstvennoe byudzhethoe nauchnoe uchrezhdenie «Federal'nyj nauchnyj centr biologicheskix sistem i agrotexnologij Rossijskoj akademii nauk».

25. Patent № RU 2706572 C1 Rossijskaya Federaciya, MPK A23K 10/30, A23K 50/10. Sposob prigotovleniya koncentrirovannoj kormovoj smesi dlya krupnogo rogatogo skota: № RU2019103614A: zayavl. 08.02.2019: opubl. 19.11.2019 / B. X. Galiev, N. M. Shirnina, I. S. Miroshnikov [i dr.]; zayavitel' Federal'noe Gosudarstvennoe byudzhetnoe nauchnoe uchrezhdenie «Federal'nyj nauchnyj centr biologicheskix sistem i agrotekhnologii rossijskoj akademii nauk».
26. Maret, W. The quintessence of metallomics: a harbinger of a different life science based on the periodic table of the bioelements // *Metallomics*. 2022. V. 14(8): mfac051. <https://doi.org/10.1093/mtomcs/mfac051>.
27. Patent № CN102283318A Chine, IPC A23K20/163. Preparation method and application of selenium-carrying chitosan ultrafine particle meat improver: № CN201110167040A: Earliest priority 20.06.2011: Earliest publication 21.12.2011 / Minqi Wang; Shanshan Ye; Chao Wang; Yongjie Du; Wenjing Tao; Applicants Zhejiang University.
28. Patent № CN107348218A Chine, IPC A23K20/20, A23K50/75, A61K33/30, A61K33/34, A61P31/00. High-antibacterial nanometer feed additive and application method thereof for feeding broilers: № CN201710704171A: Earliest priority 16.08.2017: Earliest publication 17.11.2017 / Rao Shuang; Applicants Foshan City Sanshui District Jiaxin Agricultural Technology Research Institute.
29. Patent № CN1089441A Chine, IPC A23K10/30; A23K20/195; A23K20/20; A23K20/24; A23K50/50. Fodder additive for quickly raising rabbit: № CN93110836A: Earliest priority 15.01.1993: Earliest publication 20.07.1994 / Gou Shigui; Applicants Gou Shigui.
30. Patent № CN115152897A Chine, IPC A23K 20/20, A23K 20/22, A23K 50/75. Iron sulfide nano-enzyme feed additive as well as preparation method and application thereof: № CN202210109866A: Earliest priority 29.01.2022: Earliest publication 11.10.2022 / Zuo Xinghua, Sun Guoming, Zhang Yanfeng, Liu Jinxi, Applicants Hebei Jinyihe Biotechnology Co., Ltd.; Beijing Namemei Technology Co., Ltd.
31. Patent № CN115281284A Chine, IPC A23K 10/22, A23K 10/30, A23K 10/37, A23K 20/147, A23K 20/20, A23K 20/26, A23K 40/10, A23K 50/30, A23K 50/60. Antibacterial peptide composite nanoparticle, preparation method and application of antibacterial peptide composite nanoparticle as feed additive: № CN202211169239A: Earliest priority 26.09.2022: Earliest publication 04.11.2022 / Liu Tianlong; Liu Bo; Tian Xinyuan; Zhang Yichi ; Applicants Beijing Zhongke Taixun Technology Co., Ltd.
32. Patent № ES2325647A1 Spain, IPC A23K 20/28, A61K 33/38, A61P 31/04. Feed additive for animals: № ES200701496A: Earliest priority 31.05.2007: Earliest publication 10.09.2009 / Lostao Camon Luis, Crespo Lopez Maria Pilar, Ducha Sardana Javier, Fondevilla Camps Manuel, Applicants Laboratorios Argenol, S.L.
33. Patent № ITRE20130021A1 Italy, IPC A23K20/20, A23P10/35, A61K33/30, A61K47/14, A61K9/14, A61K9/16. Composizioni contenenti zinco ossido, monolaurina e olii essenziali loro preparazione ed uso come nutriente, nutraceutico, antibatterici e antivirali in zootecnia e umana: № ITRE20130021A: Earliest priority 22.03.2013: Earliest publication 23.09.2014 / Ciribolla Antonio; Applicants Ciribolla Antonio.
34. Patent № KR100842451B1 Republic of Korea, IPC A23K1/16; A23K1/175. Development of ruminally protected silver nanoparticle and their utilization for ruminant enrichment: № KR20070030614A: Earliest priority 29.03.2007: Earliest publication 01.07.2008 / Kang Seok-Jin, Her Tae Young, Suh Guk Hyun, Kim Hyun Sup, Kim Sang-Bum, Baek Kwangsoo; Applicants Republic of Korea (Management: Rural Development Administration).
35. Patent № MY128753A Malaysia, IPC A23K1/00; A23K1/16; A23K1/175. Animal feed incorporating reactive magnesium oxide: № US72321596A: Earliest priority 27.09.1996: Earliest publication 28.02.2007 / Winowski Thomas S, Zajakowski Vicky L; Applicants LIGNOTECH USA, INC.
36. Patent № PL232966B1 Poland, IPC A23K20/20, A23K50/75. Application of copper nanoparticles as a muscle mass growth stimulant: № PL41199815A: Earliest priority 14.04.2015: Earliest publication 30.08.2019 / Łukasiewicz Monika; Sawosz-Chwalibóg Ewa; Mroczek-Sosnowska Natalia; Niemiec Jan; Łozicki Andrzej; Jaworski Sławomir; Chwalibóg Andre; Applicants Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego W Warszawie.

37. Patent № PL240167B1 Poland, IPC A23K20/20, A23K50/75. Mineral feed additive, method for producing the feed additive and its application: № PL42614518A: Earliest priority 29.06.2018: Earliest publication 28.02.2022 / Łukasiewicz Monika; Sawosz-Chwalibóg Ewa; Niemiec Jan; Chwalibóg Andrzej; Łozicki Andrzej; Matuszewski Arkadiusz; Wierzbicki Mateusz; Jaworski Sławomir; Józefiak Damian; Jankowski Jan; Koczywq̄s Ewa; Applicants Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego W Warszawie.
38. Patent № US2023232865A1 USA, IPC A23K 20/111, A23K 20/121, A23K 20/28, A23K 40/00, A23K 50/75. Feed supplements for feed for broiler chickens (variants), a method for producing a feed supplement for broiler chickens: № US202217585861A: Earliest priority 27.01.2022: Earliest publication 27.07.2023 / Riviello Thomas; Applicants DGP Technology Limited.
39. Patent № WO2019242044A1USE Chine, IPC A61K33/34, A61K47/04, A61K9/51. Use of composite nanoparticle of carbon and copper: № CN201810651277A: Earliest priority 22.06.2018: Earliest publication 26.12.2019 / Wang Hui; Lian Kun; Zheng Huiping; Liu Zhenru; Applicants Suzhou Guanjie Nano AntiBacterial Coating Tech Co Ltd.
40. Patent № WO2022064244A1USE Iran, IPC A61K9/14, A61P31/00. Use of nano silver in poultry, livestock and aquaculture industry: № IB2020058835W: Earliest priority 22.09.2020: Earliest publication 31.03.2022 / Rahman Nia Jafar; Applicants Rahman Nia, Jafar.
41. Wang D., Zhou Q., Ji M., Zhou X., Wang J., Lian S. Effects of imbalance of mineral elements on peripheral neutrophil metabolism in sheep // *Metallomics*. 2022. V.14(7): mfac049. <https://doi.org/10.1093/mtomcs/mfac049>.

Информация об авторах:

Аринжанов Азамат Ерсаинович – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент; доцент кафедры биотехнологии животного сырья и аквакультуры

Мирошникова Елена Петровна – доктор биологических наук, профессор; заведующая кафедрой биотехнологии животного сырья и аквакультуры

Килякова Юлия Владимировна – кандидат биологических наук, доцент; доцент кафедры биотехнологии животного сырья и аквакультуры

Буланин Дмитрий Иванович – магистрант кафедры биотехнологии животного сырья и аквакультуры

Information about the authors:

Azamat E. Arinzhanov – candidate of agricultural sciences, assistant professor; assistant professor of the department of biotechnology of animal foodstuff and aquaculture

Elena P. Miroshnikova – doctor of biology, professor; head of the department of biotechnology of animal foodstuff and aquaculture; orenburg state university

Yulia V. Kilyakova – candidate of biology, assistant professor; assistant professor of the department of biotechnology of animal foodstuff and aquaculture; orenburg state university

Dmitry I. Bulanin – master's student of the department of biotechnology of animal raw materials and aquaculture

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 17.01.2024; одобрена после рецензирования 15.02.2024; принята к публикации 26.02.2024.

The article was submitted 17.01.2024; approved after reviewing 15.02.2024; accepted for publication 26.02.2024.

Иппология и ветеринария. 2024. №1(51). С. 106-116.
Hippology and Veterinary Medicine. 2024;1(51):106-116.

ФИЗИОЛОГИЯ

Научная статья
DOI: 10.52419/2225-1537/2024.1.106-116
УДК 636.294:612.1(591.111.1)

Адаптивные реакции и особенности метаболизма у оленей эвенской породы в условиях Якутии

Корякина Лена Прокопьевна¹, Федоров Валерий Иннокентьевич²,
Григорьева Наталья Николаевна³, Румянцева Татьяна Дмитриевна⁴,
Слепцов Евгений Семенович⁵

^{1, 2, 3, 5} Арктический государственный агротехнологический университет,
РФ, Республика Саха (Якутия), г. Якутск, Сергеляхское 3 км шоссе, д. 3
⁵ Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова – обособленное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федеральный исследовательский центр «Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук»,
РФ, РС(Я), г. Якутск, ул. Бестужева-Марлинского д. 23, корп. 1

¹ koryrinalp_2017@mail.ru <https://orcid.org/0000-0001-9612-6801>
² vfedorov_09@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-8454-6531>
³ nataliag@mail.ru <https://orcid.org/0000-0001-5325-7449>
tanya_rum@mail.ru <https://orcid.org/0000-0003-0997-5499>
⁵ evgeniyemenovic@mail.ru

Аннотация. Выявлена отчётливо выраженная сезонность изменения состава сыворотки крови у оленей, связанная с влиянием природно-климатических условий и технологии ведения отрасли в исследуемых зонах. Установлено, что в тёплый период года олени горно-таёжной зоны превосходят оленей таёжной зоны по пяти показателям: уровню общего белка на 2,66% (разница недостоверна), активности АЛАТ на 25% ($P < 0,05$), содержанию триглицеридов – 54,3% ($P < 0,05$), мочевины – 44,4% ($P < 0,01$) и глюкозы – в 4,9 раза ($P < 0,001$). И наоборот, в холодный период года олени таёжной зоны превосходят оленей горно-таёжной зоны по шести показателям: уровню общего белка на 15,39% ($P < 0,05$), активности АсАТ – 48,74% ($P < 0,001$), АЛАТ – 23% ($P < 0,05$), щелочной фосфатазы – 44,87% ($P < 0,001$), мочевины – 32,76% ($P < 0,01$) и глюкозе – 29,1% ($P < 0,05$). Уровень общего белка в крови северных оленей относительно невысокий и колеблется в пределах от $63,20 \pm 4,80$ до $74,70 \pm 1,10$ г/л, в зависимости от сезона года и зоны разведения. Так, в холодный период олени горно-таёжной зоны по количеству общего белка в сыворотке крови уступают оленям таёжной зоны на 15,39% ($P < 0,05$). В тёплый период, наоборот, уровень общего белка у оленей в горно-таёжной зоне оказался выше на 2,67%, чем у оленей таёжной зоны. Разница недостоверна. Выявлено,

© Корякина Л.П., Федоров В.И., Григорьева, Н.Н., Румянцева Т.Д., Слепцов Е.С., 2024

что в тёплый период количество общего белка у оленей снижается на 7,09%, по сравнению с холодным ($P < 0,001$), уровень глюкозы у оленей горно-таёжной зоны самый высокий и составил $8,48 \pm 1,50$ ммоль/л, что в 5,6 раза выше, чем в холодный и в 4,9 раза превышает аналогичные данные у оленей таёжной зоны ($P < 0,001$). Щелочная фосфатаза у оленей таёжной зоны была выше: зимой на 44,87%, летом – на 49,37%, чем у оленей горно-таёжной зоны ($P < 0,001$).

Ключевые слова: оленеводство, таёжная и горно-таёжная зоны, биохимические показатели, адаптивные реакции.

Для цитирования: Корякина, Л. П., Григорьева, Н. Н., Румянцева, Т. Д., Слепцов, Е. С. Адаптивные реакции и особенности метаболизма у оленей эвенской породы в условиях Якутии // Иппология и ветеринария. 2024. № 1(51). С. 106-116. <https://doi.org/10.52419/2225-1537.2024.1.106-116>.

PHYSIOLOGY

Original article

Adaptive responses and metabolic patterns in deer Even breed in the conditions of Yakutia

Lena P. Koryakina¹, Valery In. Fedorov², Natalia N. Grigorieva³,
Tatyana D. Rummyantseva⁴, Evgeny S. Sleptsov⁵

^{1, 2, 3, 4} Arctic State Agrotechnological University,
Russian Federation, RS(Ya), Yakutsk, Sergelyakhskoye 3 km highway, 3
⁵ Yakut Scientific Research Institute of Agriculture named after M.G. Safronov is a separate subdivision of the Federal State Budgetary Institution of Science Federal Research Center “Yakut Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences”,
Russian Federation, RS(Ya), Yakutsk, Bestuzhev-Marlinskogo str., 23, building 1

¹ koryrinalp_2017@mail.ru <https://orcid.org/0000-0001-9612-6801>
² vfedorov_09@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-8454-6531>
³ nataliag@mail.ru <https://orcid.org/0000-0001-5325-7449>
tanya_rum@mail.ru <https://orcid.org/0000-0003-0997-5499>
⁵ evgeniyemenovic@mail.ru

Abstract. A clearly pronounced seasonality of the change in the composition of blood serum in deer of the studied zones was revealed, associated with the influence of natural and climatic conditions and the technology of industry management. It was established that in the warm season, deer of the mountain-taiga zone exceed deer of the taiga zone in five indicators: the level of total protein by 2,66% (the difference is unreliable), the activity of ALAT by 25% ($P < 0,05$), the content of triglycerides – 54,3% ($P < 0,05$), urea – 44,4% ($P < 0,01$) and glucose – 4,9 times ($P < 0,001$). Conversely, in the cold season, deer of the taiga zone exceed deer of the mountain-taiga zone in six indicators: total protein level by 15,39% ($P < 0,05$), AsAT activity – 48,74% ($P < 0,001$), ALAT – 23% ($P < 0,05$), alkaline phosphatase – 44,87% ($P < 0,001$), urea – 32,76% ($P < 0,01$) and glucose – 29,1% ($P < 0,05$). The level of total protein in the blood of reindeer is relatively low and ranges from $63,20 \pm 4,80$ to $74,70 \pm 1,10$ g/L, depending on the season of the year and the breeding zone. Thus, in the cold period, deer of the mountain-taiga zone in terms of the amount of total protein in the blood serum are

15,39% inferior to deer of the taiga zone ($P < 0,05$). In the warm period, on the contrary, the level of total protein in deer in the mountain taiga zone turned out to be 2,67% higher than in deer in the taiga zone. The difference is unreliable. It was found that in the warm period, the amount of total protein in deer decreases by 7,09% compared to cold ($P < 0,001$). The glucose level in deer in the mountain-taiga zone is the highest and amounted to $8,48 \pm 1,50$ mmol/l, which is 5,6 times higher than in the cold and 4,9 times higher than in deer in the taiga zone ($P < 0,001$). Alkaline phosphatase in deer of the taiga zone was higher: in winter by 44,87%, in summer – by 49,37% than in deer of the mountain taiga zone ($P < 0,001$).

Keywords: reindeer herding, taiga and mountain-taiga zones, biochemical parameters, adaptive reactions.

For citation: Koryakina L.P., Grigorieva N.N., Rumyantseva T.D., Sleptsov Ev.S. Adaptive responses and metabolic patterns in deer Even breed in the conditions of Yakutia // Hippology and Veterinary Medicine. 2024;1(51):106-116. <https://doi.org/10.52419/2225-1537.2024.1.106-116>.

Введение

Россия обладает одним из самых больших в мире поголовий северного оленя. По информации Минсельхоза России, учтённое поголовье составляло в 2018 г. – 1 019,94 тыс. голов, в 2019 г. – 932,69 тыс. голов, в 2020 г. – 769,05 тыс. голов, в 2021 г. – 837,88 тыс. голов. Общая площадь оленьих пастбищ в России составляет 326,9 млн га [1].

В мире кроме России оленеводством занимаются такие государства, как Норвегия, Швеция, Финляндия, Канада, США и др. По сравнению с другими странами состояние оленеводства в России относительно положительное. Российское оленеводство составляет 60% от мирового оленеводства [2].

В Российской Федерации северным домашним оленеводством занимаются в девяти регионах, основные породы оленей представлены ненецкой, эвенкийской, эвенской и чукотской (харгин) [3].

В Дальневосточном федеральном округе Якутия – один из самых крупных оленеводческих регионов [4], с поголовьем 168,5 тыс. гол. (Чукотский АО – 126,1 тыс., Камчатский край – 44,5 тыс., Магаданская область – 6,3 тыс. оленей) [5]. Якутия входит в таёжно-тундровую зоогеографическую зону, пригодную для оленеводства и подразделяемую на приморскую, субарктическую и горную тундры. Оленеводческие хозяйства Якутии владеют 2456,5 тыс. км², или 79,2% её территории [4].

При этом оленеводство – это единственная отрасль традиционного природопользования, в которой заняты только народы Севера [6]. В Якутии проживают пять коренных малочисленных народов Севера – эвенки, эвены, юкагиры, чукчи, долганы. По данным Всероссийской переписи 2010 г., их общая численность в регионе составляла 39,9 тыс. человек, или 13% от всех КМНС, проживающих в России [7]. Историческая миссия коренных малочисленных народов Севера (КМНС) заключается в сохранении оленеводства как части мирового культурного наследия [6]. Наибольшее количество традиционных хозяйств коренных народов зарегистрировано в Алданском (53), Жиганском (44), Усть-Янском (36) районах [7].

Интенсивное промышленное освоение природных ресурсов на территории Якутии наносит огромный экологический ущерб хозяйственно-биологическому потенциалу Арктической зоны: приводит к сокращению поголовья оленей, пастбищ и охотничьих угодий, нарушает традиционные способы хозяйствования, увеличивает безработицу среди народов Севера, ухудшает условия и качество жизни КМНС [7, 9, 10].

В Якутии, по архивным данным, исторический максимум поголовья домашних северных оленей отмечался в 1980 году, когда их численность достигла 384,5 тыс. голов [9].

По данным МСХ РС(Я), на 01 января 2023 г. численность домашних северных оленей всех пород во всех категориях хозяйств составила 168,5 тыс. голов, что на 3,8% превысило уровень 2021 года и на 8,24% – уровень 2017 года [5].

В республике в разных улусах разводят эвенскую, эвенкийскую и чукотскую породы оленей [11]. Показатель оленеёмкости пастбищ составляет 371,5 тыс. гол., что в 2,2 раза превышает численность имеющегося в настоящее время поголовья оленей. Структура поголовья оленей по породам, следующая: эвенская порода – 63%, эвенкийская порода – 26%, чукотская порода – 11%. Основной породой оленей в Якутии является эвенская (63%) [12]. Наибольший удельный вес по поголовью оленей имеют сельхозпредприятия – до 95%, на долю личных подсобных хозяйств приходится только 1,2% [5].

В целом за последние 5 лет в отрасли наблюдается положительная динамика численности поголовья оленей. Из 35 районов Якутии оленеводством занимаются 21 район или 60%. Так, наибольшая численность поголовья домашних оленей зарегистрирована в шести районах республики: в Усть-Янском – 31533 гол. (18,71% от общего поголовья), Анабарском – 23305 гол. (13,83%), Булунском – 15565 гол. (9,24%), Нижнеколымском – 15451 гол. (9,17%), Момском – 12512 гол. (7,42%) и Эвено-Бытантайском – 12124 гол. (7,19%).

Стада домашних оленей в течение года постоянно содержатся на подножных кормах естественных пастбищ [7]. Видовой состав, питательная ценность и доступность растительных кормов значительно меняются по сезонам года [13]. Северные олени испытывают потребность в белке и минеральных веществах в течение всего года, но удовлетворяют её полностью только в летне-осенний период, когда питаются зелёными сочными растениями и грибами [14].

Важность биохимических исследований крови не вызывает сомнений,

поскольку их динамика может служить маркером состояния организма животных, в частности, адаптивных реакций, а также интенсивности действия антропогенных факторов. В связи с актуальностью проблемы были изучены биохимические показатели сыворотки крови у оленей эвенской породы, разводимых в различных природно-климатических зонах Якутии.

Цель исследований – изучить биохимические показатели крови у оленей эвенской породы в условиях горно-таёжной и таёжной зон Якутии.

Объекты и методы исследования. Исследования проводили на базе двух оленеводческих хозяйств, находящихся в различных климатических условиях: в горно-таёжной зоне – СХЗПК «Таба-Яна» Усть-Янского (стадный выпас) и таёжной – ЭР «Табсылын» Якутского районов (изгороднее содержание). Объектом исследований послужили домашние северные олени эвенской породы. Изучение биохимического состава крови проводили в два периода: 1 – тёплый период – при максимальной упитанности оленей (август), 2 – холодный период – после окончания гона (ноябрь) во время проведения корализации оленей. Лабораторные исследования выполнены в ГБУ РС(Я) «Якутская республиканская ветеринарно-испытательная лаборатория» и на кафедре физиологии с-х животных и экологии Арктического ГАТУ (г. Якутск).

Аналитические работы выполнены на биохимическом анализаторе ERBA XL 100 (фотометрический) с использованием набора реагентов SysPack (Чехия). В пробах сыворотки крови определяли следующие биохимические показатели: общий белок и белковые фракции (альфа-, бета- и гамма-глобулины), глюкозу, мочевины, холестерин, АЛТ, АсАТ, щелочную фосфатазу, триглицериды. Также определяли альбуминно-глобулиновый коэффициент (АГК) – соотношение альбумина и глобулина, которое используется для выявле-

ния причин изменения общего белка сыворотки крови.

Результаты исследований и их обсуждение

Эвенская порода оленей – самая многочисленная порода домашних северных оленей, разводимых в Якутии. Их разводят в Абыйском, Булунском, Верхнеколымском, Верхоянском, Кобяйском, Момском, Оймьяконском, Среднеколымском, Томпонском, Эвено-Бытантайском, Усть-Янском улусах республики. Условно эвенских оленей можно подразделить на экотипы в зависимости от природно-климатической зоны разведения – тундровые, лесотундровые и горно-таёжные олени [11].

Отмечено, что олени эвенской породы отличаются более плотной конституцией телосложения, массивным костяком и объёмистой мускулатурой [3].

Полученные результаты биохимических исследований свидетельствуют о различиях в составе сыворотки оленей в исследуемых природно-климатических зонах (таблица 1).

Уровень общего белка в крови северных оленей относительно невысокий и колеблется в пределах от 63,20±4,80 до 74,70±1,10 г/л, в зависимости от сезона года и зоны разведения. Так, в холодный период олени горно-таёжной зоны по количеству общего белка в сыворотке крови уступают оленям таёжной зоны на 15,39% (P<0,05). Низкий уровень белка в крови в холодный период у животных, прежде всего, связан со скудным рационом и большим расходом энергии в поисках кормов. Известно, что основным источником питания оленей в зимний период являются лишайники. Вследствие дефицита белка организм животных использует собственные ресурсы, в основном мышечную ткань, что является основной причиной истощения оленей.

В тёплый период, наоборот, уровень общего белка у оленей в горно-таёжной зоне оказался выше на 2,67%, чем у оленей таёжной зоны. Разница недостоверна. Выявлено, что в тёплый период количество общего белка у оленей снижается на 7,09%, по сравнению с холодным

(P<0,001). Прежде всего, это связано с наступлением летней жары и началом массового лёта кровососущих насекомых, которые в летний период сильно беспокоят оленей, практически не давая животным выпастись в дневные часы (в период между 12-15 часами) – пастба передвигается на вечерние и ночные часы [7].

Количество альбумина у оленей таёжной зоны в исследуемые сезоны года сохраняет относительную стабильность и составляет в зимний период 27,00±0,10%, а летом повышается до 28,70±0,30 или на 5,9%. У оленей горно-таёжной зоны содержание альбумина в зимний период составляет 25,30±4,10, а в тёплый повышается до 34,00±2,60 или на 25,6%, что выше на 15,6% показателей за соответствующий период у оленей таёжной зоны (P<0,05). Как правило, повышение уровня альбумина связывают с обезвоживанием организма, что часто отмечается у оленей в тёплый период, во время жары. В частности, в горно-таёжной зоне летом маршруты оленьих стад, избегая изнуряющей летней жары и нападений гнуса, переходят в горную часть, где расположены хребты Селенныхский, Иргичинский и др., на летние пастбища, богатые зелёными кормами.

Уровень α₁-глобулина у оленей таёжной зоны в холодный период достоверно выше на 37%, а в тёплый период, наоборот, уступал им на 3,3% (разница недостоверна). По другим фракциям белков сыворотки крови у исследуемых групп оленей статистически значимых отличий не установлено. Относительное содержание β-глобулинов у оленей выше в холодный период, чем тёплый: в таёжной на 20,9% и в горно-таёжной – на 17,3% (разница недостоверна). По сумме β- и γ-глобулинов олени в таёжной зоне превосходят оленей горно-таёжной в холодный период на 13,9%, в тёплый – на 8,8%. Известно, что β- и γ-глобулины детерминируют гуморальные факторы иммунитета. Следовательно, можно предположить, что олени таёжной зоны обладают более высокой жизнеспособностью, по сравнению с оленями, разводимыми в горно-таёжной

зоне. Возможно, в таёжной зоне оленям легче переносить сложные условия зимней тебенёвки по сравнению с оленями в горно-таёжной тундре. При этом в тёплый период разница менее выражена.

Следует отметить, что соотношение АКГ у исследуемых групп животных увеличивается в тёплый период, что показывает изменения одной из его частей, в частности, за счёт преобладания альбуминов при незначительном снижении уровня глобулинов. Возможно, в тёплый период животные испытывают экологический стресс в результате массового нападения кровососущих насекомых и жары. Известно, что жару олени переносят плохо, в связи с отсутствием потовых желез, что вынуждает их регулировать температуру тела за счёт усиленного дыхания при открытом рте и высунутом языке. Как отмечают некоторые авторы, выброс гормонов может вызывать увеличение альбуминов.

В таблице 2 представлена сезонная динамика уровня ферментов и субстратов в крови северного домашнего оленя по зонам разведения. Установлено, что в тёплый период года у оленей в горно-таёжной зоне пять показателей – АлАТ, холестерин, триглицериды, мочевины и глюкоза, превышают аналогичные показатели у оленей из таёжной зоны. Так, уровень активности АлАТ выше на 25% (разница недостоверна), холестерин – на 48,9% (P<0,05), триглицериды – 54,3% (P<0,05), мочевины – 44,4% (P<0,01) и глюкозы – на 79,6% (P<0,001).

Напротив, в холодный период года, олени таёжной зоны превосходят по пяти исследуемым показателям (кроме холестерина и триглицеридов) оленей, содержащихся в горно-таёжной зоне. Так, у оленей таёжной зоны достоверно выше уровень активности АсАТ – на 48,74% (P<0,001), АлАТ – 23% (P<0,05), щелочной фосфатазы – 44,87% (P<0,001), мочевины – 32,76% (P<0,01) и глюкозы – 29,12% (P<0,05).

Щелочная фосфатаза (ЩФ) в сыворотке крови северных оленей в таёж-

Таблица 1 – Показатели общего белка и белковых фракций крови северного домашнего оленя в тёплый и холодный периоды года и зонам разведения, n=25

Показатели	Зоны разведения оленей			
	Таёжная		Горно-таёжная	
	Периоды года			
	Холодный	Тёплый	Холодный	Тёплый
	$M_1 \pm m_1$	$M_2 \pm m_2$	$M_3 \pm m_3$	$M_4 \pm m_4$
Общий белок, г/л	74,70±1,10	69,40±1,00	63,20±4,80	71,30±3,50
Альбумин, г/л	27,00±0,10	28,70±0,30	25,30±4,10	34,00±2,60
АГК	0,57	0,70	0,67	0,91
Глобулины, %:				
– α_1	7,30±0,60	5,90±0,60	4,60±1,10	6,10±0,70
– α_2	6,00±0,80	6,30±0,90	3,90±1,10	5,20±0,50
– β	14,8±0,20	11,70±0,25	13,30±2,10	11,00±1,00
– γ_1	11,1±0,30	9,90±0,40	9,20±1,60	8,70±0,90
– γ_2	8,40±0,50	6,90±0,40	7,00±1,40	6,30±0,70

общий белок P(M₁-M₂)<0,001; P(M₁-M₃)<0,05; Альбумин P(M₁-M₂)<0,001; P(M₂-M₄)<0,05; Альфа1-глобулин P(M₁-M₃)<0,05; Бета-глобулин P(M₁-M₂)<0,001; Гамма1-глобулин P(M₁-M₂)<0,05; Гамма2-глобулин P(M₁-M₂)<0,05.

Таблица 2 – Показатели ферментов и субстратов в крови северного домашнего оленя в тёплый и холодный периоды года и зонах разведения, n=25

Показатели	Зоны разведения			
	Таёжная		Горно-таёжная	
	Периоды года			
	Холодный	Тёплый	Холодный	Тёплый
	M ₁ ±m ₁	M ₂ ±m ₂	M ₃ ±m ₃	M ₄ ±m ₄
АсАТ, ед/л	91,00±0,90	78,60±1,50	46,65±11,74	42,05±1,56
АлАт, ед/л	44,00±2,00	38,70±0,47	33,88±4,20	51,60±1,59
Щелочная фосфатаза, ед/л	173,0±5,40	128,00±2,90	95,38±15,39	64,80±2,79
Холестерин, ммоль/л	2,32±0,06	1,62±0,56	3,73±0,27	3,17±0,43
Триглицериды, ммоль/л	0,12±0,04	0,16±0,08	0,32±0,09	0,35±0,09
Мочевина, ммоль/л	5,80±0,62	4,00±0,24	3,90±0,35	7,20±1,07
Глюкоза, ммоль/л	2,13±0,17	1,73±0,53	1,51±0,23	8,48±1,50

АсАТ $P(M_1-M_2)(M_1-M_3)(M_1-M_4)(M_2-M_4)<0,001$; АлАТ $P(M_1-M_3)(M_1-M_4)<0,05$; $P(M_1-M_2)<0,01$; ЩФ $P(M_1-M_2)(M_1-M_3)(M_1-M_4)<0,001$; Холестерин $P(M_1-M_3)<0,001$; $P(M_2-M_4)<0,05$; Триглицериды $P(M_1-M_3)(M_1-M_4)<0,05$; Мочевина $P(M_1-M_2)(M_1-M_3)(M_2-M_4)<0,01$; Глюкоза $P(M_1-M_2)(M_1-M_3)<0,05$; $P(M_1-M_4)(M_2-M_4)(M_3-M_4)<0,001$.

ной зоне имеет достоверно высокие значения и составляет: в тёплый период 128,00±2,90 ед/л, в холодный – 173,0±5,40 ед/л, что соответственно на 49,37 и 44,87% выше, чем у оленей горно-таёжной зоны ($P<0,001$). При этом у оленей в таёжной зоне в холодный период ЩФ имеет максимально высокий уровень и снижается летом на 26,01% ($P<0,001$); у оленей горно-таёжной зоны этот показатель в тёплый период снижается на 32,06% ($P<0,001$).

Холестерин имеет достоверно высокие значения у оленей, разводимых в горно-таёжной зоне, в холодный период – на 37,80% ($P<0,001$) и тёплый – 48,89% ($P<0,05$), чем у оленей в таёжной зоне. При этом в холодный период ЩФ в обеих популяциях соответственно выше на 30,17 и 15,01%, чем в тёплый период.

В содержании триглицеридов наблюдается схожая с холестерином картина. Так, в тёплый период содержание триглицеридов у оленей повышается: в таёжной зоне на 33,3%, в горно-таёжной – на 9,37%. При этом, уровень содержания триглицеридов у оленей в таёжной зоне был ниже, в среднем на 57,6%, чем у оле-

ней горно-таёжной зоны.

Что касается мочевины, то её количество в тёплый период у оленей в горно-таёжной зоне составляет 7,20±1,07 ммоль/л, что в 1,8 раза выше, чем в холодный период и на 44,4%, по сравнению с данными у оленей таёжной зоны ($P<0,01$). При этом у оленей таёжной зоны в холодный период уровень мочевины составляет 5,80±0,62 ммоль/л, что на 31,03% выше, по сравнению с тёплым периодом и на 32,75%, чем у оленей горно-таёжной зоны в аналогичный сезон ($P<0,01$).

У оленей горно-таёжной зоны в тёплый период достоверно отмечается самый высокий уровень глюкозы (8,48±1,50 ммоль/л), что в 5,6 раза выше, чем в холодный и в 4,9 раза превышает аналогичные данные у оленей таёжной зоны ($P<0,001$). Летнее содержание оленей в горно-таёжной зоне характеризуется более комфортными для животных природно-климатическими условиями: устойчивыми положительными температурами воздуха и высоким разнообразием кормов. Летом рацион у оленей становится смешанным – ягельно-веточно-травяным с увеличением количества зелёных кормов

до практически полного вытеснения ягеля из рациона [2].

В зимний период у оленей таёжной зоны наблюдаем более высокое содержание глюкозы в крови, чем в тёплый период, что связано с подкормкой животных концентратами, обуславливающими активизацию процесса синтеза глюкозы. Напротив, у оленей горно-таёжной зоны повышение уровня глюкозы отмечается в тёплый период, что совпадает с периодом лактации важенков, характеризующимся усиленным синтезом лактозы и жиров в молочной железе.

Таким образом, судя по сезонной динамике биохимических показателей, оленей, разводимых в таёжной зоне в холодный период года находятся в более комфортной по температурному и кормовому факторам зоне, что демонстрирует уровень их обменных процессов. Так, повышение содержания глюкозы и холестерина в крови свидетельствует об оптимальном уровне гомеостаза у животных на фоне достаточной энергообеспеченности организма.

Выводы

1. Изучены в сравнительном аспекте по сезонам года биохимические показатели крови взрослых домашних северных оленей эвенской породы, разводимых в двух зонах Якутии (таёжной и горно-таёжной). Установлены различия в составе сыворотки крови, характеризующие динамику биохимических показателей и имеющих отчётливо выраженную сезонность и их зависимость от применяемой технологии ведения отрасли (стадный выпас или изгородное содержание).

2. Выявлено, что динамика биохимических показателей крови у оленей таёжной зоны имеет более устойчивую повышающуюся тенденцию в холодный

период (кроме триглицеридов), чем в тёплый сезон. Так, в холодный период года оленей таёжной зоны превосходят по пяти исследуемым показателям (кроме холестерина и триглицеридов) оленей, содержащихся в горно-таёжной зоне. Так, у оленей таёжной зоны достоверно выше уровень активности АсАТ – на 48,74% ($P<0,001$), АлАТ – 23% ($P<0,05$), щелочной фосфатазы – 44,87% ($P<0,001$), мочевины – 32,76% ($P<0,01$) и глюкозы – 29,12% ($P<0,05$). Рост показателей крови в холодный период связан, прежде всего, с более комфортными условиями выпаса и богатой кормовой базой в таёжной зоне. Летом, наоборот, в таёжной зоне жара и массовый лёт кровососущих насекомых служат факторами сильного беспокойства животных, ухудшающих условия выпаса в это время.

3. У оленей горно-таёжной зоны динамика биохимических показателей крови, наоборот, показывает устойчивый повышающийся тренд в тёплый период года. У оленей в горно-таёжной зоне пять показателей – АлАТ, холестерин, триглицериды, мочевина и глюкоза – превышают аналогичные показатели у оленей, разводимых в таёжной зоне. Так, уровень активности АлАТ выше на 25% (разница недостоверна), холестерина – на 48,9% ($P<0,05$), триглицериды – 54,3% ($P<0,05$), мочевины – 44,4% ($P<0,01$) и глюкозы – на 79,6% ($P<0,001$).

4. Получены экспериментальные данные породоспецифических особенностей адаптационных реакций оленей эвенской породы двух экотипов, разводимых на территории Якутии. Накопленный материал даёт возможность изучения механизмов функционального приспособления оленей к суровым условиям в разных природно-климатических зонах Республики Саха (Якутия).

Библиографический список

1. Калитин, Р. Р. Современное состояние, проблемы северного домашнего оленеводства и пути их решения / Р. Р. Калитин // Российская Арктика. – 2021. – № 4 (15). – С. 28-39. – DOI 10.24412/2658-4255-2021-4-28-39
2. Софронов, П. А. Государственная политика поддержки оленеводства как условие устойчивого развития коренных малочисленных народов Севера в Республике Саха (Якутия) (на материалах Алданского района) / П. А. Софронов, Ю. Г. Степанова // Архонт. 2020. № 4 (19). С. 96-103.
3. Алексеев, Е. Д. Состояние оленеводства в Республике Саха (Якутия) (на примере МУП «Борогонское») / Е. Д. Алексеев, С. П. Попов // International agricultural journal. 2023. № 1. С. 338-348. – DOI 10.55186/25876740_2023_7_1_24
4. Популяционно-генетическая характеристика домашнего северного оленя в республике Якутия на основании полногеномного SNP анализа / В. Р. Харзинова, А. В. Доцев, А. Д. Соловьева, В. И. Федоров, И. М. Охлопков, К. Виммерс, Х. Рейер, Г. Брем, Н. А. Зиновьева // Сельскохозяйственная биология. 2017. № 4. С. 669-678.
5. Сельское хозяйство в Республике Саха (Якутия) за 2017-2022 годы: Стат. сб. – Якутск, 2023. – 139 с.
6. Современное положение традиционных хозяйств коренных малочисленных северных народов в Республике Саха (Якутия) / А.Б. Неустроева, И.В. Самсонова, М. С. Малышева, Л. А. Семенова // Журнал социологии и социальной антропологии. 2023. № 3. С. 220-245. – DOI: 10.31119/jssa.2020.23.3.9
7. Винокурова, Д. Е. Особенности оленеводства и тенденции в изменении поголовья домашних оленей в Республике Саха (Якутия) / Д. Е. Винокурова, М. Н. Прохорова // АНО ИД «Научное обозрение». 2013. № 3. С. 126-135.
8. Полежаев, А.Н. Оленеводство на Севере Дальнего Востока России / А.Н. Полежаев // Экономика и управление. 2014. №8 (106). С. 44-48.
9. Санникова, Я.М. Проблемы развития традиционных отраслей Арктического хозяйства (на примере Якутии) / Я.М. Санникова // Арктика и Север. 2012. №6. С. 1-6.
10. Логинов, В.Г. Вред, причиненный ресурсам традиционного природопользования, и его экономическая оценка / В.Г. Логинов, М.Н. Игнатьева, В.В. Балашенко // Экономика региона. 2017. №2. С. 396-409. DOI: 10.17059/2017-2-6
11. К вопросу адаптации северных домашних оленей эвенской породы к горно-таежной зоне северо-востока России / В. И. Федоров, Т. Д. Румянцева, Н. С. Роббек, Е. С. Слепцов, Н. В. Винокуров // Генетика и разведение. 2018. № 1. С. 115-121. doi: 10.31043/2410-2733-2018-1-115-121
12. Борисов, В. Д. Борисова, Т. Д. Особенности управления оленеводством в республике Саха (Якутия) / В. Д. Борисов, Т. Д. Борисова // Проблемы современной экономики. – 2017. – № 3 (63). – С. 170-174.
13. Брызгалов, Г. Я. Биохимические показатели крови оленей севера Дальнего Востока / Г. Я. Брызгалов // Дальневосточный аграрный вестник. 2017. № 4 (44). С. 101-108.
14. Брызгалов, Г. Я. Методология выведения внутривидовых типов северного оленя и практические результаты ее применения / Г. Я. Брызгалов, С.С. Клочихин // Вестник ДВО РАН. 2017. № 3 (193). С. 75-82.

References

1. Kalitin, R. R. Sovremennoe sostoyanie, problemy` severnogo domashnego olenevodstva i puti ix resheniya / R. R. Kalitin // Rossijskaya Arktika. – 2021. – № 4 (15). – S. 28-39. – DOI 10.24412/2658-4255-2021-4-28-39
2. Sofronov, P. A. Gosudarstvennaya politika podderzhki olenevodstva kak uslovie ustojchivogo razvitiya korenny`x malochislenny`x narodov Severa v Respublike Saxa (Yakutiya) (na materialax Aldanskogo rajona) / P. A. Sofronov, Yu. G. Stepanova // Arxont. 2020. № 4 (19). S. 96-103.
3. Alekseev, E. D. Sostoyanie olenevodstva v Respublike Saxa (Yakutiya) (na primere MUP «Borogonskoe») / E. D. Alekseev, S. P. Popov // International agricultural journal. 2023. № 1. S. 338-348. – DOI 10.55186/25876740_2023_7_1_24

4. Populyacionno-geneticheskaya xarakteristika domashnego severnogo olenya v respublike Yakutiya na osnovanii polnogenomnogo SNP analiza / V. R. Xarzinova, A. V. Docev, A. D. Solov`eva, V. I. Fedorov, I. M. Oxlopkov, K. Vimmers, X. Rejer, G. Brem, N. A. Zinov`eva // Sel`skoxozyajstvennaya biologiya. 2017. № 4. S. 669-678.
5. Sel`skoe xozyajstvo v Respublike Saxa (Yakutiya) za 2017-2022 gody`: Stat. sb. – Yakutsk, 2023. – 139 s.
6. Sovremennoe polozhenie tradicionny`x xozyajstv korenny`x malochislenny`x severny`x narodov v Respublike Saxa (Yakutiya) / A.B. Neustroeva, I.V. Samsonova, M. S. Maly`sheva, L. A. Semenova // Zhurnal sociologii i social`noj antropologii. 2023. № 3. S. 220-245. – DOI: 10.31119/jssa.2020.23.3.9
7. Vinokurova, D. E. Osobennosti olenevodstva i tendencii v izmenenii pogolov`ya domashnix oleney v Respublike Saxa (Yakutiya) / D. E. Vinokurova, M. N. Proxorova // ANO ID «Nauchnoe obozrenie». 2013. № 3. S. 126-135.
8. Polezhaev, A.N. Olenevodstvo na Severe Dal`nego Vostoka Rossii / A.N. Polezhaev // E`konomika i upravlenie. 2014. №8 (106). S. 44-48.
9. Sannikova, Ya.M. Problemy` razvitiya tradicionny`x otraslej Arkticheskogo xozyajstva (na primere Yakutii) / Ya.M. Sannikova // Arktika i Sever. 2012. №6. S. 1-6.
10. Loginov, V.G. Vred, prichinenny`j resursam tradicionnogo prirodoopol`zovaniya, i ego e`konomicheskaya ocenka / V.G. Loginov, M.N. Ignat`eva, V.V. Balashenko // E`konomika regiona. 2017. №2. S. 396-409. DOI: 10.17059/2017-2-6
11. K voprosu adaptacii severny`x domashnix oleney e`venskoj porody` k gorno-taezhnoj zone severo-vostoka Rossii / V. I. Fedorov, T. D. Rumyanceva, N. S. Robbek, E. S. Slepcev, N. V. Vinokurov // Genetika i razvedenie. 2018. № 1. S. 115-121. doi: 10.31043/2410-2733-2018-1-115-121
12. Borisov, V. D. Borisova, T. D. Osobennosti upravleniya olenevodstvom v respublike Saxa (Yakutiya) / V. D. Borisov, T. D. Borisova // Problemy` sovremennoj e`konomiki. – 2017. – № 3 (63). – S. 170-174.
13. Bry`zgalov, G. Ya. Bioximicheskie pokazateli krovi oleney severa Dal`nego Vostoka / G. Ya. Bry`zgalov // Dal`nevostochny`j agrarny`j vestnik. 2017. № 4 (44). S. 101-108.
14. Bry`zgalov, G. Ya. Metodologiya vy`vedeniya vnutripородny`x tipov severnogo olenya i prakticheskie rezul`taty` ee primeneniya / G. Ya. Bry`zgalov, S.S. Klochixin // Vestnik DVO RAN. 2017. № 3 (193). S. 75-82.

Информация об авторах:

Корякина Лена Прокопьевна – кандидат ветеринарных наук, доцент, заведующая кафедрой физиологии сельскохозяйственных животных и экологии

Румянцева Татьяна Дмитриевна – ведущий научный сотрудник

Федоров Валерий Иннокентьевич – доктор ветеринарных наук, доцент

Григорьева Наталья Николаевна – кандидат биологических наук, доцент кафедры физиологии сельскохозяйственных животных и экологии

Слепцов Евгений Семенович – доктор ветеринарных наук, профессор, 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 farm animals and ecology

Tatyana D. Rumyantseva – leading researcher

Valery In. Fedorov – doctor of veterinary sciences, associate professor

Natalia N. Grigorieva – candidate of biological sciences, associate professor of the department of physiology of farm animals and ecology

Evgeny S. Sleptsov – doctor of veterinary sciences, professor, chief researcher at 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 28.11.2023; одобрена после рецензирования 15.02.2024 ;
принята к публикации 26.02.2024.
The article was submitted 28.11.2023; approved after reviewing ; 15.02.2024
accepted for publication 26.02.2024.

Иппология и ветеринария. 2024. №1(51). С. 117-125.
Hippology and Veterinary Medicine. 2024;1(51):117-125.

ФИЗИОЛОГИЯ

Научная статья
DOI: 10/52419/2225-1537/2024.1.117-125
УДК: 576.8:591.2:597.2/.5(26)

Особенности процессов свободно-радикального окисления у служебных собак в зависимости от возраста

Пилип Лариса Валентиновна¹, Бякова Ольга Викторовна²,
Пилип Павел Александрович³

^{1,2} Вятский государственный агротехнологический университет,
РФ, г. Киров, пр-кт Октябрьский, д. 133

³ Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого,
РФ, г. Санкт-Петербург, ул. Политехническая, д. 29

¹ pilip_larisa@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0001-9695-7146>

² Aib05@mail.ru

<https://orcid.org/0009-0001-5901-7689>

³ super-pasha-pilip@yandex.ru

<https://orcid.org/0009-0000-5373-2086>

Аннотация. Работа посвящена изучению процессов свободно-радикального окисления, происходящих в клеточных мембранах в процессе жизнедеятельности организма. Целью исследований являлось изучение динамики показателей, отражающих интенсивность течения процессов перекисного окисления липидов в организме собак породы немецкая овчарка, а также корреляция показателей с возрастом животных и применением антиоксидантных препаратов. Доказано, что концентрация малонового диальдегида достоверно увеличивается в 1,83 раза в зависимости от возраста животных, достигая максимальных значений в возрастной группе 8 лет и старше. Уровень церулоплазмина, наоборот, имеет обратную корреляционную зависимость от возраста животных. Доказательств, подтверждающих процессы окислительной денатурации содержащих серу белков, в наших исследованиях не выявлено. Использование препаратов, содержащих антиоксиданты, позволяет корректировать процессы свободно-радикального окисления, что проявляется в достоверном снижении концентрации малонового диальдегида до 4,7 мкмоль/л и увеличении фермента церулоплазмина до 10,2 мг/% после полного курса приёма витаминно-минерального комплекса животными старшей возрастной группы. Старение организма, сопряжённое с нарастанием концентрации активных форм кислорода, приводит к усилению процессов перекисного окисления липидов и других компонентов клеточных мембран, что проявляется в увеличении концентрации малонового диальдегида и снижении уровня церулоплазмина, однако указанные процессы корректируются антиоксидантными препаратами.

Ключевые слова: перекисное окисление липидов, антиоксиданты, клеточные мембраны, малоновый диальдегид, церулоплазмин, собаки.

© Пилип, Л. В., Бякова, Ол. В., Пилип, П. А., 2024

Для цитирования: Пилип, Л. В., Бякова, Ол. В., Пилип, П. А. Особенности процессов свободно-радикального окисления у служебных собак в зависимости от возраста // Иппология и ветеринария. 2024. № 1(51). С. 117-125. <https://doi.org/10.52419/2225-1537.2024.1.117-125>.

PHYSIOLOGY

Original article

Features of free radical oxidation processes in service dogs depending on age

Larisa V. Pilip¹, Olga V. Byakova², Pavel Al. Pilip³

^{1,2} Vyatka State Agrotechnological University,
133 Oktyabrsky Ave., Kirov, Russian Federation

³ Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University,
29 Politechnicheskaya str., Saint Petersburg, Russian Federation

¹ pilip_larisa@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0001-9695-7146>

² Aib05@mail.ru

<https://orcid.org/0009-0001-5901-7689>

³ super-pasha-pilip@yandex.ru

<https://orcid.org/0009-0000-5373-2086>

Abstract. The study is devoted to the study of the processes of free radical oxidation occurring in cell membranes during the vital activity of the body. The aim of the research was to study the dynamics of indicators reflecting the intensity of the course of lipid peroxidation processes in the body of German breed dogs, as well as the correlation of indicators with the age of animals and the use of antioxidant drugs. It is proved that the concentration of malondialdehyde significantly increases by 1.83 times depending on the age of the animals, reaching maximum values in the age group of 8 years and older. The level of ceruloplasmin, on the contrary, has an inverse correlation with the age of the animals. No evidence has been found in our studies confirming the processes of oxidative denaturation of sulfur-containing proteins. The use of antioxidant-containing drugs makes it possible to correct the processes of free radical oxidation, which manifests itself in a significant decrease in the malondialdehyde index to 4.7 mmol/l and an increase in the enzyme ceruloplasmin to 10.2 mg/% after a full course of vitamin and mineral complex intake in animals of the older age group. Aging of the body, associated with an increase in the concentration of reactive oxygen species, leads to an increase in the processes of lipid peroxidation and other components of cell membranes, which is manifested by an increase in malondialdehyde and a decrease in the level of ceruloplasmin, however, these processes are corrected by antioxidant preparations.

Keywords: lipid peroxidation, antioxidants, cell membranes, malondialdehyde, ceruloplasmin, dogs.

For citation: Pilip, L. V., Byakova, O. V., Pilip P. A. Features of free radical oxidation processes in service dogs depending on age. // Hippology and Veterinary Medicine. 2024;1(51):117-125. <https://doi.org/10.52419/2225-1537.2024.1.117-125>.

Введение

Жидкостно-мозаичная модель клеточных мембран биологических систем отличается рядом особенностей, обуславливающих механизмы её функционирования. Глицерофосфолипиды, сфингофосфолипиды, гликолипиды, стериды и ацилглицериды, являясь амфифильными липидами, располагаются в клеточных мембранах в виде липидного бислоя, представленного двумя монослоями, гидрофобные углеводородные радикалы которых обращены друг к другу, а гидрофильные функциональные группы находятся на поверхности с водной средой. Кроме того, в указанном слое находятся молекулы протеинов, способные свободно передвигаться в бислое и выполняющие специфические функции мембран. К указанным функциям относятся структурная, транспортная, ферментативная и рецепторная [2,6].

В последнее время большое внимание уделяется изучению химии свободных радикалов. Свободные радикалы, активные формы кислорода и азота, генерируются живым организмом различными эндогенными системами под воздействием физико-химических условий или патологических состояний. Баланс между свободными радикалами и антиоксидантами необходим для правильного физиологического функционирования. Если организм теряет способность регулировать количество свободных радикалов, то возникает состояние, известное как окислительный стресс [4, 13, 14].

Активные формы кислорода (супероксильный радикал O_2^- , гидроксильный радикал OH^- , нитроксид NO^-) способны повреждать структурную целостность и функционирование клеточных мембран за счёт окисления амфифильных липидов, окислительной денатурации белков, а также приводить к повреждению ядерных ДНК. Причиной образования активных форм кислорода является разобщение процессов окисления и фосфорилирования, возникающее при ряде патоло-

гических состояний в организме, а также при старении [3, 5, 11].

Эволюционно в организме сформировалась ферментативная система защиты от активных форм кислорода, включающая ферменты супероксиддисмутазу, каталазу, пероксидазу, глутатионпероксидазу, церулоплазмин. Однако, полное ингибирование синтеза активных форм кислорода не целесообразно, поскольку они индуцируют апоптоз (запрограммированную гибель определённых клеток) и рассматриваются как один из механизмов запрограммированной смерти организма (феноптоз). Изучение механизма процессов перекисного окисления липидов в организме позволит понять патогенез заболеваний и снизить токсическое действие активных форм кислорода [7, 8, 10].

Одним из компонентов метаболизма, поддерживаемым гомеостатическими механизмами, является перекисный гомеостаз, то есть равновесный баланс между концентрацией прооксидантных и антиоксидантных компонентов. В молодом, здоровом организме концентрация активных форм кислорода находится на низком уровне благодаря различным способам (ферментативным и неферментативным), однако окислительный стресс, спровоцированный физиологическими процессами, происходящими при старении организма или патологическими состояниями, вызванными наличием инфекционного или инвазионного начала, способен истончить резервы антиоксидантных систем [1, 12].

Своеобразными ловушками для свободных радикалов в организме являются антиоксиданты – вещества разнообразного химического строения, способные взаимодействовать с активными формами кислорода, снижать их реакционную активность и прерывать бесконечный цепной свободно-радикальный процесс окисления. К таким веществам относятся витамины Е (токоферол) и С (аскорбиновая кислота), провитамин А (β-каротин), L-карнитин, дипептид карнозин, трипептид глутатион, таурин и другие. Дополни-

тельное применение веществ с антиоксидантными свойствами поможет поддерживать резервы антиоксидантных систем [8, 9, 13].

Целью исследований явилось изучение показателей, отражающих интенсивность течения процессов перекисного окисления липидов в организме собак, а также корреляция некоторых показателей с возрастом животных и применением антиоксидантных препаратов.

Материал и методика исследований.

Исследования проводились на собаках породы немецкая овчарка, принадлежавших одному из кинологических питомников в Кировской области. Кормление животных осуществлялось два раза в день, в рацион входили мясные субпродукты, мясо, крупы (греча, рис и пшено). Содержание собак в индивидуальных вольерах.

Для проведения исследований были сформированы 3 группы животных разных возрастов. Опытную группу 1 (n=5) составили собаки 2-3 летнего возраста, опытную группу 2 (n=5) – животные 5-6-летнего возраста, 3 опытная группа (n=5) была представлена животными в возрасте 8 лет и старше.

Исследования проводились в несколько этапов. На первом этапе определяли продукты свободно-радикального окисления и оценивали биохимические показатели у собак разных возрастов.

Второй этап исследований заключался в использовании витаминно-минеральной добавки «Фармавит Нео СК-с для собак старше 8 лет» в 3-й опытной группе. Препарат рекомендуется для стареющих собак и содержит следующие вещества, обладающие антиоксидантным действием: токоферол (1000 МЕ), таурин (1 мг), L-карнитин (35 мг), спирулина (5 мг.) Препарат задавали по следующей схеме: ежедневно, на протяжении 1 месяца, далее делали перерыв 1 месяц, и повторно применяли на протяжении 30 дней. Доза препарата составляла 1 таблетка на 5 кг веса. После курсового приёма препарата

у собак опытной группы 3 определялись все вышеперечисленные показатели гомеостаза.

Во всех исследованиях кровь брали утром, натощак из вены сафена с соблюдением правил асептики и антисептики и доставляли в биохимическую лабораторию. Использовали следующие методики биохимических исследований: биуретовый метод для определения общего белка, кинетическим методом определяли активность щелочной фосфатазы, а унифицированным методом Райтмана-Френкеля – активность аланинаминотрансферазы (АлАТ) и аспартатаминотрансферазы (АсАТ).

Для определения уровня малонового диальдегида (МДА) использовали колориметрический метод с тиобарбитуровой кислотой. Для фиксирования концентрации SH-групп применяли фотоколориметрический метод. Количество фермента церулоплазмينا (ЦП) выявляли иммунотурбидиметрическим методом.

Статистическая обработка результатов проводилась в программе Microsoft Excel. Все исследования проводили в трёхкратной повторности.

Результаты эксперимента и их обсуждение

Малоновый диальдегид является продуктом перекисного окисления липидов клеточных мембран и считается маркером окислительного стресса и антиоксидантного статуса организма. П-связи в полиненасыщенных жирных кислотах оказываются наиболее уязвимым звеном при свободном окислении активными формами кислорода. Показатель SH-групп отражает окислительное разрушение (окислительную денатурацию) в отношении серосодержащих белков (метионина, цистина и цистеина). Как и в отношении МДА здесь прослеживается прямая зависимость. Медьсодержащий фермент ЦП обладает слабой супероксидантной активностью, его антиоксидантные свойства обусловлены способностью связывать ионы меди, являющиеся ката-

Таблица 1 – Возрастные особенности перекисного гомеостаза у служебных собак

Показатели	Опытная группа 1	Опытная группа 2	Опытная группа 3
Малоновый диальдегид, мкмоль/л	3,6±0,3	4,5±0,4*	6,6±0,4*
SH-группы, ммоль/л	2,8±0,5	2,6±0,6	2,4±0,6
Церулоплазмин, мг%	12,1±0,4	12,1±0,5	7,6±0,5*

**выделены варианты эксперимента, достоверно (P > 0,05) отличающиеся от опытной группы 1*

Таблица 2 – Влияние возраста на биохимические показатели крови служебных собак

Показатели	Опытная группа 1	Опытная группа 2	Опытная группа 3
Общий белок, г/л	62,4±6,0	64,3±6,0	70,6±1,1*
Щелочная фосфатаза, ед/л	20,2±3,6	27,2±10,3*	21,8±6,1
АлАт, ед/л	24,2±13,5	20,9±28,8*	27,3±7,1*
АсАт, ед/л	32,2±11,3	34,2±44,6*	51,9±8,6*

**выделены варианты эксперимента, достоверно (P > 0,05) отличающиеся от опытной группы 1*

Таблица 3 – Показатели перекисного гомеостаза у служебных собак после применения добавки «Фармавит Нео СК-С для собак старше 8 лет»

Показатели	Сроки проведения исследований		
	до применения препарата	через 1 месяц после применения препарата	через 3 месяца после применения препарата
Малоновый диальдегид, мкмоль/л	6,6±0,4	5,3±0,5*	4,7±0,4*
SH-группы, ммоль/л	2,4±0,6	2,6±0,5	2,4±0,6
Церулоплазмин, мг%	7,6±0,5	9,1±0,6*	10,2±0,8*

**выделены варианты эксперимента, достоверно (P > 0,05) отличающиеся от результатов до лечения*

лизаторами свободно-радикальных процессов в организме.

Показатели ПОЛ в зависимости от возраста у клинически здоровых служебных собак отражены в таблице 1.

Анализ данных таблицы 1 показал, что концентрация МДА достоверно увеличивается в зависимости от возраста животных. Максимальные значения отмечены у собак 8 лет и старше. Концентрация SH-групп оказалась не информативным показателем. Уровень ЦП резко снизился у животных старшей возрастной группы в сравнении с молодыми собаками. Таким образом, старение организма, сопряжённое с нарастанием концентрации актив-

ных форм кислорода, приводит к ускорению процессов перекисного окисления липидов и других компонентов клеточных мембран, что проявляется увеличением малонового диальдегида в 1,83 раза и снижением уровня церулоплазмينا в 1,6 раза. Доказательств, подтверждающих процессы окислительной денатурации содержащих серу белков, в наших исследованиях не выявлено.

Биохимические изменения показателей крови у исследуемых групп животных представлены в таблице 2.

Анализ данных таблицы 2 показал, что все биохимические показатели находятся в пределах физиологической нормы,

Таблица 4 – Биохимические показатели крови после применения добавки «Фармавит Нео СК-С для собак старше 8 лет»

Показатели	Сроки проведения исследований		
	до применения препарата	через 1 месяц после применения препарата	через 3 месяца после применения препарата
Общий белок, г/л	70,6±1,1	66,3±6,0	65,6±1,1
Щелочная фосфатаза, ед/л	21,8±6,1	23,2±10,3*	22,8±2,5
АлАт, ед/л	27,3±7,1	20,9±28,8*	25,4±3,2
АсАт, ед/л	51,9±8,6	47,2±44,6*	46,5±4,5

за исключением повышенного значения показателя аспартатаминотрансферазы у собак 3 опытной группы.

Результаты коррекции показателей перекисного окисления липидов у собак 3 опытной группы после использования витаминно-минерального комплекса с антиоксидантами представлены в таблице 3.

Анализ данных таблицы 3 показал, что концентрация МДА достоверно снижается с 6,6 мкмоль/л до 4,7 мкмоль/л после полного курса приёма витаминно-минерального комплекса. Показатель ферментативной системы защиты организма от свободных радикалов – церулоплазмин, достоверно возростал от значения 7,2 мг/% до 10,2 мг/% к завершению приёма препарата. Таким образом, витаминно-минеральный комплекс, содержащий группу антиоксидантных препаратов, показал свою эффективность и целесообразность применения собакам старших возрастных групп.

Биохимические изменения показателей крови у собак 3 опытной группы после использования витаминно-минерального комплекса с антиоксидантами представлены в таблице 4.

Анализ данных таблицы 4 показал, что применение витаминно-минерального комплекса с антиоксидантами «Фармавит Нео СК-С для собак старше 8 лет» не оказывает негативного влияния на биохимические показатели крови у собак.

Выводы

Старение организма сопряжено с активным нарастанием концентрации активных форм кислорода. В молодом

организме происходит подавление образования свободных радикалов и ликвидация образовавшихся активных форм кислорода, однако с возрастом интенсивность данных процессов замедляется, что у служебных собак в возрастной группе 8 лет и старше приводит к процессу запрограммированного апоптоза и проявляется достоверным увеличением в 1,83 раза концентрации малонового диальдегида до значения 6,6±0,4 мкмоль/л и снижением в 1,6 раза уровня церулоплазмина до значения 7,6±0,5 мг%.

Использование витаминно-минерального комплекса с антиоксидантами «Фармавит Нео СК-С для собак старше 8 лет» не оказывает негативного влияния на биохимические показатели крови у служебных собак и позволяет скорректировать процессы свободно-радикального окисления, что проявилось в достоверном снижении концентрации малонового диальдегида до 4,7±0,4 мкмоль/л и увеличении фермента церулоплазмина до 10,2±0,8 мг/% после полного курса приёма препарата животным старшей возрастной группы.

Изучение процессов свободно-радикального окисления, происходящих в клеточных мембранах в процессе жизнедеятельности организма, а также в результате старения показало усиление процессов перекисного окисления липидов и других компонентов клеточных мембран, что проявляется в увеличении концентрации малонового диальдегида и снижении уровня церулоплазмина, однако указанные процессы корректируются антиоксидантными препаратами.

Библиографический список

1. Бякова, О. В. Облигатно-трансмиссивный зооноз служебных собак / О. В. Бякова, Л. В. Пилип // *Аграрная наука-сельскому хозяйству: сборник материалов XIII Международной научно-практической конференции: в 2 кн., Барнаул, 15–16 февраля 2018 года* / ФГБОУ ВО «Алтайский государственный аграрный университет». Том Книга 2. – Барнаул: Алтайский государственный аграрный университет, 2018. – С. 364–366.

2. Бякова, О. В. Перекисное окисление липидов и естественная резистентность при гельминтозах лошадей / О. В. Бякова, Л. В. Пилип. – Киров: ООО «Издательство «Радуга-ПРЕСС», 2018. – 149 с.

3. Бякова, О. В. Перекисное окисление липидов как фактор эндогенной интоксикации при гельминтозах / О. В. Бякова, Л. В. Пилип, С. Н. Белозеров // *Российский паразитологический журнал*. – 2008. – № 2. – С. 52–55.

4. Бякова, О. В. Перекисное окисление липидов лошадей при кишечных нематодозах / О. В. Бякова, Л. В. Пилип // *Вестник ветеринарии*. – 2012. – № 4(63). – С. 28–30

5. Бякова, О. В. *Dirofilaria repens* и *Dirofilaria immitis* – возбудители диروفилариоза плотоядных в Кировской области / О. В. Бякова, Л. В. Пилип // *Актуальные проблемы науки и агропромышленного комплекса в процессе Европейской интеграции: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию высшего сельскохозяйственного образования на Урале*. Пермь: Пермская государственная сельскохозяйственная академия имени академика Д. Н. Прянишникова, 2013. – С. 165–167.

6. Ермолина, С. А. Биологическая химия: Лабораторный практикум для студентов по специальности «Ветеринария» / С. А. Ермолина, Л. В. Пилип. – Киров: Вятская государственная сельскохозяйственная академия, 2013. – 164 с.

7. Малинина, А. Д. Собаки – детекторы в криминалистике / А. Д. Малинина, О. В. Бякова, Л. В. Пилип // *Теория и практика обеспечения законности и правопорядка в современном обществе: материалы всероссийской студенческой научной конференции, Воронеж, 24 января 2018 года* / Воронежский государственный аграрный университет им. императора Петра I, Центральный филиал Российского государственного университета правосудия в Воронеже. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2018. – С. 179–184.

8. Микашинович, З. И. Диагностическая значимость показателей антиоксидантной защиты для оценки течения постковидного синдрома / З. И. Микашинович, Н. Р. Телесманич, О. Б. Смирнова, А. С. Киракосян // *Молекулярная медицина*. – 2023. – Т. 21. – № 6. – С. 48–53.

9. Пахомова, В. М. Научные основы применения антиоксидантов в сельском хозяйстве и других областях биоэкономики / В. М. Пахомова, Н. И. Даминова // *Вестник Казанского государственного аграрного университета*. – 2017. – Т. 12. – № 4–2(47). – С. 53–56.

10. Пилип, Л. В. Биохимические изменения и показатели естественной резистентности организма при нематодозах лошадей / Л. В. Пилип, О. В. Бякова // *Актуальные вопросы ветеринарной биологии*. – 2014. – № 3(23). – С. 43–46.

11. Пилип, Л. В. Использование экспресс-теста для выявления антигенов *D. immitis* / Л. В. Пилип, О. В. Бякова // *Вестник Совета молодых ученых Рязанского государственного агротехнологического университета имени П. А. Костычева*. – 2018. – № 1(6). – С. 53–57.

12. Трифанова, Д. В. Паразитарные заболевания лошадей / Д. В. Трифанова, О. В. Бякова, Л. В. Пилип // *Молодежная наука 2014: технологии, инновации*, Пермь, 11–14 марта 2014 года. Том Часть 3. – Пермь: ИПЦ Прокростъ, 2014. – С. 233–235.

13. Lobo, V. Chandra Free radicals, antioxidants and functional foods: Impact on human health / V. Lobo, A. Patil, A. Phatak, N. Chandra // *Pharmacognosy Reviews*. – 2010. – Vol. 4. – № 8. – P. 118–126.

14. Bagchi, K. Free radicals and antioxidants in health and disease / K. Bagchi, S. Puri // *East Mediterranean Health Journal*. – 1998. – № 4. – P. 350–360.

References

1. Byakova, O. V. Obligatno-transmissivnyy zoonoz sluzhebnyx sobak / O. V. Byakova, L. V. Pilip // *Agrarnaya nauka-sel'skomu khozyajstvu: sbornik materialov XIII Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii: v 2 kn., Barnaul, 15–16 fevralya 2018 goda* / FGBOU VO «Altajskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet». Tom Kniga 2. – Barnaul: Altajskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet, 2018. – S. 364–366.
2. Byakova, O. V. Perekisnoe okislenie lipidov i estestvennaya rezistentnost' pri gel'mintozax loshadej / O. V. Byakova, L. V. Pilip. – Kirov: OOO «Izdatel'stvo «Raduga-PRESS», 2018. – 149 s.
3. Byakova, O. V. Perekisnoe okislenie lipidov kak faktor endogennoj intoksikacii pri gel'mintozax / O. V. Byakova, L. V. Pilip, S. N. Belozervov // *Rossiiskij parazitologicheskij zhurnal*. – 2008. – № 2. – S. 52–55.
4. Byakova, O. V. Perekisnoe okislenie lipidov loshadej pri kishhechnyx nematodozax / O. V. Byakova, L. V. Pilip // *Vestnik veterinarii*. – 2012. – № 4(63). – S. 28–30.
5. Byakova, O. V. *Dirofilaria repens* i *Dirofilaria immitis* – vzbuditeli dirofilarioza plotoyadnyx v Kirovskoj oblasti / O. V. Byakova, L. V. Pilip // *Aktual'ny'e problemy nauki i agropromyshlennogo kompleksa v processe Evropejskoj integracii: Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashhennoj 95-letiyu vy'sshego sel'skoxozyajstvennogo obrazovaniya na Urale. Perm: Permskaya gosudarstvennaya sel'skoxozyajstvennaya akademiya imeni akademika D. N. Pryanishnikova, 2013. – S. 165–167.*
6. Ermolina, S. A. *Biologicheskaya ximiya: Laboratornyj praktikum dlya studentov po special'nosti «Veterinariya»* / S. A. Ermolina, L. V. Pilip. – Kirov: Vyatskaya gosudarstvennaya sel'skoxozyajstvennaya akademiya, 2013. – 164 s.
7. Malinina, A. D. *Sobaki – detektory v kriminalistike* / A. D. Malinina, O. V. Byakova, L. V. Pilip // *Teoriya i praktika obespecheniya zakonnosti i pravoporyadka v sovremennom obshchestve: materialy vserossijskoj studencheskoj nauchnoj konferencii, Voronezh, 24 yanvarya 2018 goda* / Voronezhskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet im. imperatora Petra I, Central'nyj filial Rossijskogo gosudarstvennogo universiteta pravosudiya v Voronezhe. – Voronezh: Voronezhskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet im. Imperatora Petra I, 2018. – S. 179–184.
8. Mikashinovich, Z. I. *Diagnosticeskaya znachimost' pokazatelej antioksidantnoj zashhity dlya ocenki techeniya postkovidnogo sindroma* / Z. I. Mikashinovich, N. R. Telesmanich, O. B. Smirnova, A. S. Kirakosyan // *Molekulyarnaya medicina*. – 2023. – T. 21. – № 6. – S. 48–53.
9. Paxomova, V. M. *Nauchny'e osnovy primeneniya antioksidantov v sel'skom khozyajstve i drugix oblastyax bioekonomiki* / V. M. Paxomova, N. I. Daminova // *Vestnik Kazanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta*. – 2017. – T. 12. – № 4–2(47). – S. 53–56.
10. Pilip, L. V. *Bioximicheskie izmeneniya i pokazateli estestvennoj rezistentnosti organizma pri nematodozax loshadej* / L. V. Pilip, O. V. Byakova // *Aktual'ny'e voprosy veterinarnoj biologii*. – 2014. – № 3(23). – S. 43–46.
11. Pilip, L. V. *Ispol'zovanie e'kspress-testa dlya vy'yavleniya antigenov D. immitis* / L. V. Pilip, O. V. Byakova // *Vestnik Sovetamolodyxuchen'x Ryazanskogo gosudarstvennogo agrotexnologicheskogo universiteta imeni P. A. Kostycheva*. – 2018. – № 1(6). – S. 53–57.
12. Trifanova, D. V. *Parazitarnye zabolevaniya loshadej* / D. V. Trifanova, O. V. Byakova, L. V. Pilip // *Molodezhnaya nauka 2014: texnologii, innovacii, Perm, 11–14 marta 2014 goda. Tom Chast' 3. – Perm: IPCz Prokrost, 2014. – S. 233–235.*
13. Lobo, V. Chandra *Free radicals, antioxidants and functional foods: Impact on human health* / V. Lobo, A. Patil, A. Phatak, N. Chandra // *Pharmacognosy Reviews*. – 2010. – Vol. 4. – № 8. – R. 118–126.
14. Bagchi, K. *Free radicals and antioxidants in health and disease* / K. Bagchi, S. Puri // *East Mediterranean Health Journal*. – 1998. – № 4. – R. 350–360.

Информация об авторах

Пилип Лариса Валентиновна – кандидат ветеринарных наук, доцент, доцент кафедры зоогигиены, физиологии и биохимии

Бякова Ольга Викторовна – кандидат биологических наук, доцент кафедры зоогигиены, физиологии и биохимии

Пилип Павел Александрович – студент

Information about authors

Larisa V. Pilip – candidate of veterinary sciences, associate professor, associate professor of the department of animal hygiene, physiology and biochemistry

Olga V. Byakova – candidate of biological sciences, associate professor of the department of animal hygiene, physiology and biochemistry

Pavel Al. Pilip – student

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

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

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

The authors declare no conflicts of interests.

Статья поступила в редакцию 30.01.2024; одобрена после рецензирования 15.02.2024; принята к публикации 26.02.2024.

The article was submitted 30.01.2024; approved after reviewing 15.02.2024; accepted for publication 26.02.2024.

ФИЗИОЛОГИЯ

Научная статья
DOI: 10.52419/2225-1537/2024.1.126-133
УДК 636.74

Выработка у собак навыка поиска человека по его запахному следу на основе пищевой реакции поведения

Хайновский, Александр Валерьевич¹

¹ Пермский институт Федеральной службы исполнения наказаний, РФ, Пермский край, г. Пермь, ул. Карпинского, д. 125

¹ dogblog@inbox.ru

<https://orcid.org/0000-0001-9430-3552>

Аннотация. Перед специалистами-кинологами ФСИН России стоят важные задачи, одной из которых является розыск с помощью служебных собак лиц, бежавших из-под охраны. На работу служебной собаки оказывают влияние много разных факторов, которые обязательно должен знать и учитывать специалист-кинолог при выполнении служебных задач. Приём «Следовая работа» является самым сложным навыком специального курса дрессировки розыскных и патрульно-розыскных собак [8]. На качественную подготовку служебных собак по приёму, при условии хороших врождённых рабочих качеств животных, необходимо не менее года, и в дальнейшем, скорее всего, потребуется доработка отдельных элементов. О сложности приёма говорит и то большое количество существующих методик подготовки собак по приёму «Поиск человека по запахному следу». Для освоения навыков следовой работы, как правило, используют способы и приёмы дрессировки, основанные на игровой, пищевой и социальной потребностях, или на основе какого-либо уже имеющегося навыка. Выбор базовой потребности определяется индивидуальными особенностями вашей собаки (её предпочтениями и склонностями), возрастом, а иногда и опытом, который она могла приобрести в процессе воспитания. Не следует уповать на врождённые качества собак той или иной породы, надеясь на то, что с возрастом собака сама по себе начнёт ориентироваться по обонятельному анализатору. Если вовремя не начать соответствующую подготовку щенка, выросшую собаку будет довольно трудно заставить работать носом. При постановке собаки на след используются разные виды мотиваций, таким образом на базе природных инстинктов (сложных оборонительных, игровых, пищевых безусловных рефлексов) вырабатывается первоначальный условный рефлекс проработки запаха человеческого следа. Поэтому, прежде чем приступить к постановке собаки на след, для выбора методики дрессировки необходимо определить преобладающую реакцию поведения и доминирующую потребность, на базе которых и будет строиться дрессировка. Для каждой собаки методика подбирается индивидуально. Независимо от выбранной кинологом методики, необходимо постоянно поддерживать мотивиро-

© Хайновский, А. В., 2024

ванное состояние служебной собаки к проработке запаха человеческого следа, чтобы она заинтересованно шла на работу по следу и в полном объёме использовала весь имеющийся у неё потенциал обоняния и поисковой реакции. В статье приведены данные эксперимента по подготовке собак к поиску человека по его запахному следу по методике, основанной на пищевой реакции поведения собаки. Методики подготовки собак, представленные на данный момент в различной литературе, не дают и не могут дать исчерпывающие ответы на все вопросы, касающиеся особенностей применения служебных собак по запахному следу человека. Авторы попытались предложить для подготовки у собак навыка поиска человека по его запахному следу обоснованную методику дрессировки. Кинологу всегда необходимо учитывать мотивированность собаки к работе, стремиться к повышению у неё заинтересованности в отработке навыков – это является залогом качественной подготовки, а, следовательно, и результативного применения служебной собаки при проведении различных оперативных мероприятиях. Поэтому для дрессировки собаки по данному направлению, кинологу необходимо обратить особое внимание на её подбор.

Ключевые слова: специалист-кинолог, собака, след, поиск, лакомство, навык.

Для цитирования: Хайновский, А. В. Выработка у собак навыка поиска человека по его запахному следу на основе пищевой реакции поведения // Иппология и ветеринария. 2024. № 1(51). С. 126-133. <https://doi.org/10.52419/2225-1537.2024.1.126-133>.

PHYSIOLOGY

Original article

Development of the skill of search for a person based on his trace in dogs using the method based on encouragement by treat

Alexander V. Khainovsky¹

¹ Perm Institute of the Federal Penitentiary Service, 125 Karpinsky str., Perm Krai, Russian Federation

¹ dogblog@inbox.ru

<https://orcid.org/0000-0001-9430-3552>

Abstract. The dog handlers of the Federal Penitentiary Service of Russia face important tasks, one of which is to search with the help of service dogs for persons who have escaped from protection. The work of a service dog is influenced by many different factors that a specialist dog handler must know and take into account when performing official tasks. The “Trail work” technique is the most difficult skill of the special training course for search and patrol dogs [8]. High-quality training of service dogs for reception, provided that the animals have good innate working qualities, requires at least a year, which in the future will most likely require the refinement of individual elements. The complexity of the reception is also indicated by the large number of existing methods for training dogs for the reception of “Searching for a person by scent trail”. To master the skills of trail work, as a rule, training methods and techniques are used based on gaming, food and social needs, or on the basis of some already existing skill. The choice of a basic need is determined by the individual char-

acteristics of your dog (its preferences and inclinations), age, and sometimes the experience that it could acquire in the process of upbringing. One should not rely on the innate qualities of dogs of a particular breed, hoping that with age the dog itself will begin to navigate by the olfactory analyzer. If you do not start proper puppy training in time, it will be quite difficult to get a grown dog to work with its nose. When setting a dog on the trail, different types of motivations are used, thus, on the basis of natural instincts (complex defensive, gaming, food-conditioned reflexes), the initial conditioned reflex of working out the human scent trail is developed. Therefore, before starting to put the dog on the trail, in order to choose a training method, it is necessary to determine the prevailing reaction of behavior and the dominant need, on the basis of which training will be based. The method is selected individually for each dog. Regardless of the method chosen by the cynologist, it is necessary to constantly maintain the motivated state of the service dog to work out the scent trail of a person so that she is interested in going to work on the trail and fully uses all the potential of her sense of smell and search reaction. In the article are given the data of the experiment exploring preparation of dogs for search for a person based on his trace using the method based on dog's encouragement by treat. The methods of preparation of dogs described at present in various literature don't give and can't give full answers to all questions regarding features in using service dogs for search for a person based on his trace. The authors have tried to offer to use the justified method of training for preparation of dogs for search for a person based on his trace. A cynologist should always take into account motivation of a dog for work and seek to increase interest of dogs to practice skills because it is pledge of qualitative preparation and therefore it is pledge of effective application of a service dog by performing different operational activities. Therefore it is necessary for a cynologist to pay special attention to selection of the method used for training of a dog in this field.

Keywords: specialist-cynologist, dog, trace, search, treat, skill.

For citation: Khainovsky, Al. V. Development of the skill of search for a person based on his trace in dogs using the method based on encouragement by treat // Hippology and Veterinary Medicine. 2024;1(51):126-133. <https://doi.org/10.52419/2225-1537.2024.1.126-133>.

Введение

Перед специалистами-кинологами ФСИН России стоят важные задачи, одной из которых является розыск с помощью служебных собак лиц, бежавших из-под охраны. На работу служебной собаки оказывают влияние много разных факторов, которые обязательно должен знать и учитывать специалист-кинолог при выполнении служебных задач [2].

Приём «Следовая работа» является самым сложным навыком специального курса дрессировки розыскных и патрульно-розыскных собак [8]. На качественную подготовку служебных собак по приёму, при условии хороших врождённых рабочих качеств животных, необходимо не менее года, в дальнейшем, скорее всего, потребуется доработка отдельных эле-

ментов. О сложности приёма говорит и то большое количество существующих методик подготовки собак по приёму «Поиск человека по запаховому следу». Каждая из них хороша по-своему, но подходит только для группы собак с определёнными качествами и подготавливаемых по определённым условиям.

Для освоения навыков следовой работы, как правило, используют способы и приёмы дрессировки, основанные на игровой, пищевой и социальной потребностях, или на основе какого-либо уже имеющегося навыка. Выбор базовой потребности определяется индивидуальными особенностями собаки (её предпочтениями и склонностями), возрастом, а иногда и опытом, который она могла приобрести в процессе воспитания [9].

Не следует уповать на врождённые качества собак той или иной породы, надеясь, что с возрастом собака сама по себе начнёт ориентироваться по обонятельному анализатору. Если вовремя не начать соответствующую подготовку щенка, выросшую собаку будет довольно трудно заставить работать носом.

При постановке собаки на след используются разные виды мотиваций, таким образом, на базе природных инстинктов (сложных оборонительных, игровых, пищевых безусловных рефлексов) вырабатывается первоначальный условный рефлекс проработки запаха человеческого следа. Поэтому, прежде чем приступить к постановке собаки на след, для выбора методики дрессировки необходимо определить преобладающую реакцию поведения и доминирующую потребность, на базе которых и будет строиться дрессировка. Для каждой собаки методика подбирается индивидуально.

Для приучения собаки к проработке запаха человеческого следа на базе активно-оборонительной реакции необходимо, чтобы у животного была выработана злоба, и собака была заинтересована в поиске помощника в дрессировочном костюме, рукаве.

Если приём строится на базе игровой реакции, то собака должна быть правильно мотивирована на удовлетворение игровой потребности. В данном случае специалист-кинолог должен подобрать такой предмет, в поиске которого собака будет наиболее заинтересована. Использование игрового поведения особенно эффективно для молодых или любящих играть животных. При этом используется потребность в игре, а игра является подкреплением правильно выполненного действия животного.

При дрессировке на базе пищевой реакции перед началом отработки приёма собака должна быть в полуголодном состоянии для пробуждения пищевого инстинкта, также для качественной отработки приёма специалисту-кинологу нужно подобрать такое лакомство и его

количество, которое будет наиболее значимым для собаки.

Независимо от выбранной кинологом методики, необходимо постоянно поддерживать мотивированное состояние служебной собаки к проработке запаха человеческого следа, чтобы она заинтересованно шла на работу по следу и в полном объёме использовала весь имеющийся у неё потенциал обоняния и поисковой реакции.

Все ранее разработанные методики подготовки служебных собак к проработке запаха человеческого следа, в большинстве случаев, поставлены именно на активно-оборонительной реакции поведения [1, 3, 4, 7]. В связи с этим возникают трудности при подготовке служебных собак с ещё неразвитой активно-оборонительной реакцией.

В данной статье рассматривается методика, разработанная в ФКОУ ВО Пермский институт ФСИН России, построенная на пищевой мотивации [9]. Тем самым она подходит для подготовки служебных собак с неразвитой или плохо развитой активно-оборонительной реакцией.

Материалы и методы исследования

Проведя анализ существующих методик, основанных на пищевой реакции поведения, мы пришли к выводу, что существующие методики написаны кратко и не полностью раскрывают вопрос подготовки собак к применению по запаховому следу. Суть эксперимента заключалась в том, чтобы сравнить разработанную нами методику подготовки собак для поиска человека по его запаховому следу, основанную на пищевой реакции поведения, с классической методикой, основанной на активно-оборонительной реакции поведения. Целью отработки данного приёма является выработка у собаки стойкого стереотипа удовлетворения пищевой потребности при отработке запаха человеческого следа.

Для изучения методики подготовки собак поиска человека по его запаховому следу на базе ФКОУ ВО Пермский институт ФСИН России в апреле-мае 2023 г. был

проведён эксперимент. Собаки были разделены на две группы – опытная и контрольная (по 8 собак в каждой группе), с каждой группой проводились занятия по поиску человека по его запаховому следу ежедневно в течение 20 дней. Ежедневно собаки отрабатывали до восьми подходов. Собаки контрольной группы были выдрессированы по классической методике, основанной на активно-оборонительной реакции поведения. В опытной группе применяли методику, основанную на подкреплении собаки лакомством. Заключительное испытание состояло в проработке служебными собаками следа давностью 30 минут и протяжённостью 1000 метров, след имел один прямой угол, по линии следа оставлены три вещи с запахом помощника [6].

Следовую дорожку прокладывали в поле, с западной стороны от ФКОУ ВО Пермский институт ФСИН России. Помощник прокладывал следовую дорожку обычным шагом, на одинаковых участках местности, погодные условия: средняя скорость ветра: 0-1,5м/с, без дождя, при средней температуре воздуха плюс 10-15°C, днём. Начальная точка следа обозначалась флажком, на конечной точке оставляли лакомство, для поощрения собаки. После этого помощник под прямым углом выходил со следа, и находится недалеко от начальной точки, но так, чтобы собака не чувствовала его запах.

После прокладки следа помощник контролирует прохождение собакой следовой дорожки, в случае необходимости подсказывает специалисту-кинологу, где проложен след. Специалист-кинолог –

всё это время наблюдавший за работой помощника приводит предварительно выгулянную собаку. Собака в шлейке, на длинном поводке. При этом необходимо учитывать, чтобы собака оставалась активной до конца занятия (находилась в голодном состоянии).

Результаты исследований и их обсуждение

По результатам исследования все собаки успешно справились с поставленной задачей. В таблице 1 зафиксированы результаты эксперимента по влиянию на работоспособность собак выбора методики подготовки для поиска человека по его запаховому следу.

При проработке следа фиксировалось время, затраченное на прохождение запаха следа, и оценивались эффективность поиска человека по следующим показателям: поисковый интерес и реакция на раздражители во время поиска [5]. Результат следовой работы оценивался по двухбалльной системе (удовлетворительно – в случае, когда собака проходит до конечной точки следа, неудовлетворительно – когда собака не доходит до конечной точки следа).

За время проведения эксперимента собакам опытной группы потребовалось не более 20 дней для выработки навыка поиска человека по его запаховому следу. Все собаки опытной группы (100%) смогли пройти след протяжённостью 1000 метров и давностью 30 минут.

Сравнивая время, затраченное на проработку следа, можно сказать следующее, что у собак опытной группы среднее вре-

мя прохождения следовой дорожки составило 9 мин. 59 сек., что больше на 12,5% (8 мин. 44 сек.) чем у собак контрольной группы.

При проработке прямого угла на следу у всех собак из опытной группы (100%) не возникало проблем с прохождением угла, а у контрольной группы 6 собак (75%) спокойно прорабатывали угол, остальные собаки проходили мимо угла, но затем самостоятельно возвращались. Показатель обнаружения вещей с запахом помощника на линии следа у собак всех групп составил 100% (3 вещи).

По показателю «Поисковый интерес» средний результат у собак опытной группы составил 4,9 балла, что выше на 2,1% (4,8 балла) чем у собак контрольной группы. Показатель «Реакция на раздражители во время поиска» у собак опытной группы составил в среднем 4,7 балла, что выше, чем у собак контрольной группы на 12,8% (4,1 балла).

Выводы

Результаты, показанные собаками опытной группы, подготовленными по методике приучения поиска человека по его запаховому следу, основанной на подкреплении собак лакомством, схожи с результатами собак контрольной группы, подготовленных по методике, основанной на активно-оборонительной реакции поведения. Поэтому можно с уверенностью говорить об эффективности разработанной нами методики.

В ходе исследования выяснилось, что разработанная нами методика, основанная на поощрении собак лакомством, позволяет исключить некоторые ошибки, возникающие в процессе дрессировки при использовании методик, основанных на активно-оборонительной реакции поведения. В процессе приучения собак к работе по запаховому следу у нас не возникло сложностей с тем что: собака пло-

хо обнюхивает начальную точку; собака, прорабатывая след, очень сильно отклоняется от него (более 10–15 м), начинает искать помощника визуально, совершенно не обнюхивая землю; собака очень быстро двигается по следу, подняв голову вверх, и пробегает углы, не обращая внимания на вещи, оставленные помощником на линии следа.

В практике нередки случаи, когда собака теряет активность проработки следа вследствие нарушения правил ввода в дрессировочный процесс усложнений или других причин. Для восстановления активности собаки рекомендуется проработать с ней несколько следов с небольшой давностью или в процессе отработки приёма отказаться от усложнений и вернуться на один-два этапа в дрессировке обратно, тем самым облегчив собаке условия работы. Как только собака будет показывать стабильную работу на одном из этапов, можно будет опять вводить усложнения в дрессировочный процесс. Для поддержания высокой мотивации при поиске человека по его запаховому следу, рекомендуется при проведении тренировочных занятий с собаками, следовать следующей схеме: 30-40 раз отрабатывать следовую дорожку с разложенным на ней лакомством и 1 раз полностью без лакомства.

Подводя итоги, можно уверенно утверждать, что, несмотря на большое разнообразие спортивных, служебных методик дрессировки как отечественных, так и зарубежных, все они имеют общее начало: работа через инстинкт – изменяются лишь условия отработки упражнения и различные усложнения. Таким образом, чтобы подобрать «идеальную» методику по подготовке следовой собаки, необходимо учитывать множество факторов, влияющих на её состояние, и иметь опыт в подготовке по данному направлению.

Таблица 1 – Показатели собак при поиске человека по его запаховому следу

Показатель	Опытная группа	Контрольная группа
Скорость выработки навыка	20 дней	20 дней
Прохождение контрольного следа (протяжённость 1000 м, давность 30 мин.)	9 мин. 59 сек.	8 мин. 44 сек.
Прохождение прямого угла на следу	8 собак	6 собак
Обнаружение вещи на линии следа	3 вещи	3 вещи
Поисковый интерес	4,9	4,8
Реакция на раздражители во время поиска	4,7	4,1

Библиографический список

1. Арасланов, Ф. С., Алексеев, А. А., Шигорин, В. И. Дрессировка служебных собак: учебное пособие / Ф. С. Арасланов, А. А. Алексеев, В. И. Шигорин. – Алма-Ата: Кайнар, 1987–304 с.
2. Голдырев, А. А. Способы и особенности постановки служебной собаки на запаховый след человека в условиях учреждений УИС // Пенитенциарная система и общество: опыт взаимодействия: сборник материалов VI Международной научно-практической конференции (02–04 апреля 2019; Пермь) / Пермский институт Федеральной службы исполнения наказаний. – Пермь. Пермский институт Федеральной службы исполнения наказаний, 2019. – С. 388–390.
3. Дрессировка и применение военных собак. – М.: МО СССР, 1991. – 230 с.
4. Зубко, В. Н. Служебная служебная собака: учебное пособие / В. Н. Зубко Учебное пособие – Москва: ДОСААФ М, 1972–350 с.
5. Медведев, В. М. Влияние кормовой добавки «Экстракт бересты березы» на рабочие качества служебных собак // Подготовка специалистов силовых структур: проблемы, перспективы, тенденции развития Сборник научных трудов. Пермь, 2016 Издательство: Федеральное государственное казенное военное образовательное учреждение высшего образования «Пермский военный институт войск национальной гвардии Российской Федерации» (Пермь). С. 124–127
6. Об организации подготовки служебных собак в учреждениях и органах уголовно-исполнительной системы Российской Федерации (рекомендуемый перечень упражнений для проверки натренированности служебных собак по специальному курсу дрессировки): указание ФСИН России от 13 марта 2020 г. № исх-03–16402. – Документ опубликован не был.
7. Сахаров, Н. А. Техника дрессировки служебных собак. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва: Россельхозиздат, 1966. – 208 с.
8. Скопичев, В. Г., Слободяник, Р. В. Физиология обонятельного анализатора собак служебных пород. – Квадро, 2022. – 312 с.
9. Хайновский, А. В. Особенности подготовки служебных собак к работе по запаховому следу человека / А. В. Хайновский, А. А. Голдырев. – Пермь: ФКОУ ВО Пермский институт ФСИН России, 2023. – 75 с.

References

1. Araslanov, F. S., Alekseev, A. A., Shigorin, V. I. Dressirovka sluzhebny`x sobak: uchebnoe posobie / F. S. Araslanov, A. A. Alekseev, V. I. Shigorin. – Alma-Ata: Kajnar, 1987–304 s.
2. Goldy`rev, A. A. Sposoby` i osobennosti postanovki sluzhebnoj sobaki na zapahovy`j sled cheloveka v usloviyax uchrezhdenij UIS // Penitenciarnaya sistema i obshchestvo: opy`t vzaimodejstviya: sbornik materialov VI Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii (02–04 aprelya 2019; Perm`) / Permskij institut Federal`noj sluzhby` ispolneniya nakazaniy. – Perm`. Permskij institut Federal`noj sluzhby` ispolneniya nakazaniy, 2019. – S. 388–390.
3. Dressirovka i primeneniye voenny`x sobak. – M.: MO SSSR, 1991. – 230 s.
4. Zubko, V. N. Sluzhebnaya sluzhebnaya sobaka: uchebnoe posobie / V. N. Zubko Uchebnoe posobie – Moskva: DOSAAF M, 1972 – 350 s.
5. Medvedev, V. M. Vliyaniye kormovoy dobavki «E`kstrakt beresty` berezy» na rabochie kachestva sluzhebny`x sobak // Podgotovka specialistov silovy`x struktur: problemy`, perspektivy`, tendencii razvitiya Sbornik nauchny`x trudov. Perm`, 2016 Izdatel`stvo: Federal`noe gosudarstvennoe kazennoe voennoe obrazovatel`noe uchrezhdeniye vy`shego obrazovaniya «Permskij voenny`j institut vojsk nacional`noj gvardii Rossijskoj Federacii» (Perm`). S. 124–127
6. Ob organizacii podgotovki sluzhebny`x sobak v uchrezhdeniyax i organax ugovovno-ispolnitel`noj sistemy` Rossijskoj Federacii (rekomenduemy`j perechen` uprazhnenij dlya proverki natrenirovannosti sluzhebny`x sobak po special`nomu kursu dressirovki): ukazaniye FSIN Rossii ot 13 marta 2020 g. № isx-03–16402. – Dokument opublikovan ne byl.
7. Saxarov, N. A. Tekhnika dressirovki sluzhebny`x sobak. – 3-e izd., pererab. i dop. – Moskva: Rossel`hozizdat, 1966. – 208 s.

8. Skopichev, V. G., Slobodyanik, R. V. Fiziologiya obonyatel`nogo analizatora sobak sluzhebny`x porod. – Kvaldro, 2022. – 312 s.
9. Hajnovskij, A. V. Osobennosti podgotovki sluzhebny`x sobak k rabote po zapahovomu sledu cheloveka / A. V. Hajnovskij, A. A. Goldy`rev. – Perm`: FKOU VO Permskij institut FSIN Rossii, 2023. – 75 s.

Информация об авторе:

Хайновский, Александр Валерьевич – старший преподаватель кафедры кинологии

Information about the author:

Alexander V. Khainovsky – senior lecturer of the department of cynology

Статья поступила в редакцию 01.12.2023; одобрена после рецензирования; принята к публикации.

The article was submitted 01.12.2023; approved after reviewing; accepted for publication.

ФИЗИОЛОГИЯ

Научная статья
DOI: 10/52419/2225-1537/2024.1.134-140
УДК 619:616-07

Кристаллографическая оценка эндогенной интоксикации у лошадей спортивного направления

Хамис Хассан Софья Махеровна¹, Крюковская Галина Михайловна²

^{1,2} Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ),
РФ, г. Москва, Волоколамское шоссе, д. 11

¹ sofyahamis@yandex.ru <https://orcid.org/0009-0009-3896-0641>
² kryukovskayagm@mgupp.ru <https://orcid.org/0000-0002-7931-3979>

Аннотация. Изучена кристаллографическая оценка эндогенной интоксикации у лошадей спортивного направления. Предлагается описание выявленных маркеров патогенетических процессов, анализируется состояние фаций сыворотки крови. Данный метод позволяет быстро и экономически выгодно провести клиническое обследование животных, не прибегая к сложным инструментальным методам диагностики. Выявлено, что на примере данного исследования метод кристаллографической оценки сыворотки крови показал свою перспективность, при этом положительными сторонами оказались высокая специфичность и чувствительность метода. Отмечено, что к ограничениям метода можно отнести оператор-зависимый результат – оценка препаратов является субъективной, в связи с чем можно ожидать определённый процент ошибок, кроме того, данный метод не позволяет в полной мере стадировать процесс, оценить тяжесть состояния животного, однако, крайне эффективен для первичного скрининга. Сделан вывод о том, что метод клиновидной дегидратации сыворотки можно использовать как дополнительный способ ранней диагностики заболеваний и развития синдрома эндогенной интоксикации.

Ключевые слова: фации крови, морфопортрет сыворотки крови, клиновидная дегидратация, спортивные лошади, эндогенная интоксикация, эндотоксикоз.

Для цитирования: Хамис Хассан С. М., Крюковская, Г. М. Кристаллографическая оценка эндогенной интоксикации у лошадей спортивного направления // Иппология и ветеринария. 2024. № 1(51). С. 134-140. <https://doi.org/10.52419/2225-1537.2024.1.134-140>.

PHYSIOLOGY

Original article

Crystallographic assessment of endogenous intoxication in sports horses

Sofya M. Khamis Hassan¹, Galina M. Kryukovskaya²

^{1,2} Russian Biotechnological University (ROSBIOTECH), 11 Volokolamsk Highway, Moscow, Russian Federation

¹ sofyahamis@yandex.ru <https://orcid.org/0009-0009-3896-0641>
² kryukovskayagm@mgupp.ru <https://orcid.org/0000-0002-7931-3979>

Abstract. The crystallographic assessment of endogenous intoxication in sports horses was studied. A description of the identified markers of pathogenetic processes is proposed, and the state of blood serum facies is analyzed. This method allows you to quickly and cost-effectively conduct a clinical examination of animals without resorting to complex instrumental diagnostic methods. It was revealed that the method of crystallographic assessment of blood serum showed its promise in the example of this study, while the positive aspects were the high specificity and sensitivity of the method. It is noted that the limitations of the method include the operator-dependent result – the assessment of drugs is subjective, and therefore a certain percentage of errors can be expected, in addition, this method does not allow fully staging the process, assessing the severity of the animal's condition, however, it is extremely effective for initial screening. It was concluded that the method of wedge-shaped serum dehydration can be used as an additional method for early diagnosis of diseases and the development of endogenous intoxication syndrome.

Key words: blood facies, morphoportrait of blood serum, wedge-shaped dehydration, sports horses, endogenous intoxication, endotoxycosis.

For citation: Khamis Hassan S. M., Kryukovskaya, G. M. Crystallographic assessment of endogenous intoxication in sports horses // Hippology and Veterinary Medicine. 2024;1(51):134-140. <https://doi.org/10.52419/2225-1537.2024.1.134-140>.

Введение

В последние годы интерес к конному спорту, который относится к одному из элитарных видов соревнований, в России сильно возрос. Именно поэтому важно следить за здоровьем спортивных лошадей: вовремя диагностировать и предупреждать развитие заболеваний. Метод кристаллографии сыворотки крови даёт возможность быстро получить объективные данные, которые позволяют выявлять патологические изменения в организме животного на ранних этапах

и контролировать динамику развития заболевания.

Эндогенная интоксикация (ЭИ) может проявляться как сопутствующим явлением разных заболеваний, и как самостоятельный синдром, что может ухудшить ход сочетающихся заболеваний.

Синдром эндогенной интоксикации широко распространён в клинической практике и может наблюдаться в разнообразных состояниях, которые имеют разную этиологию и патогенез. Прогрессирование эндотоксикоза обусловлено

накоплением в крови различных по происхождению, химической структуре и биологическому воздействию веществ, именуемых эндотоксинами. Эндотоксины способствуют развитию острой почечно-печёночной недостаточности, сердечно-сосудистой недостаточности, приводя в итоге к появлению крайне тяжёлого состояния – синдрома мультиорганной дисфункции.

В связи с этим, крайне важен мониторинг состояния организма лошадей спортивной направленности доступными, экономичными, в том числе интегральными методами. Изучение гематологического статуса, оценка дегидратационной структуризации сыворотки крови, являются актуальными, т. к. полученные данные можно использовать для ранней диагностики развития эндогенной интоксикации.

Актуальность

В данном исследовании проведён критический анализ и проверка метода оценки эндогенной интоксикации в ветеринарной практике. Описанный метод, безусловно, является дешёвым, что даёт ему большие преимущества для использования в качестве скринингового. Это увеличит скорость оценки здоровья животного, а также снизит диагностические затраты.

Однако в мировой литературе не так много исследований, касающихся кристаллографии биологических жидкостей, в частности оценки эндогенной интоксикации.

Отсюда **актуальность исследования** – оценка специфичности и чувствительности данного метода может вызвать интерес к данному направлению, что может повысить качество диагностики и внедрить данный метод в широкую практику.

Цель исследования – оценить диагностическую силу метода кристаллографической структуризации, предложенную В. Н. Шабалиным и С. Н. Шатохиной на примере определения эндогенной ин-

токсикации у лошадей с подтверждённой абдоминальной патологией.

Материалы и методика исследования

Было отобрано 27 лошадей с подтверждённым симптомокомплексом в острой стадии, с подтверждённым диагнозом идеопатического раздражённого кишечника, не связанного с особенностями питания, аллергией, инфекционными заболеваниями. Критерием постановки синдрома эндогенной интоксикации был индекс эндогенной интоксикации выше 1,7.

Группу контроля составили семь лошадей, которые не имели клиники абдоминального симптомокомплекса острой колики, а также не имели лабораторного подтверждения эндогенной интоксикации ($p < 0,05$).

Сравниваемые группы были сопоставимы по половому составу, возрасту, породе лошадей, условиям их содержания, питания, уровню и специфике физических нагрузок.

Для исследования дегидратационной структуризации сыворотки крови методом открытой капли, мы использовали способ пробоподготовки по Владимиру Николаевичу Шабалину и Светлане Николаевне Шатохиной. Предварительно поверхность предметных стекол промывали, просушивали, обезжиривали 60–75% раствором этилового спирта. Затем протирали фильтровальной бумагой и наносили 10–20 мкм капли сыворотки крови исследуемых лошадей (сыворотку крови получали методом центрифугирования, а исследование начинали как можно быстрее, в среднем через 30 минут после забора крови).

Высушивание производили в термостате при температуре 20–25°C и относительной влажности 65–70%, в течение 18–24 часов. Учёт и анализ полученных структурных изменений капли проводили с помощью светового микроскопа Levenhuk D740T, 5,1 Мпикс, тринокулярный.

Для определения статистической значимости кристаллографического метода мы сравнили полученные результаты оценки капли с лабораторными данными. С целью увеличения достоверности результатов препараты сыворотки крови были обезличены к моменту микроскопирования, то есть на момент микроскопического исследования каждой капли был присвоен индивидуальный код, по которому мы могли в дальнейшем восстановить, у условно больной или условно здоровой лошади был взят препарат. При самом микроскопировании также было исключено знание исследователя о принадлежности исследуемого образца.

Контрольные признаки в микроскопической кристаллографии сыворотки крови: форма капли; симметрия; деление фации на зоны; наличие конкреций, трещин, кристаллов и размер структур.

Результаты эксперимента и их обсуждение

Получив описания препаратов, мы восстановили, кому из особей принадлежит образец сыворотки, после чего сравнили результаты в группе испытуемых и в группе контроля.

Проводя анализ структурного макропортрета плазмы крови, мы изучали целостность контуров фации, направленность основных трещин, секторов, выявляли патологические структуры.

27 препаратов сыворотки крови после «рассекречивания» относились к группе испытуемых «больные с лабораторно подтверждённым эндотоксикозом». Патологическую структуру имели 79,16% фаций. Из них 70,83% были иррадиально-го типа, а 8,33% циркулярного.

У остальных животных выявляли нарушения структуры фации.

Семь препаратов сыворотки крови после «рассекречивания» относились к группе контроля (условно здоровые лошади). Во всех случаях был физиологический тип фаций (20,82% от общего числа препаратов сыворотки крови), из них

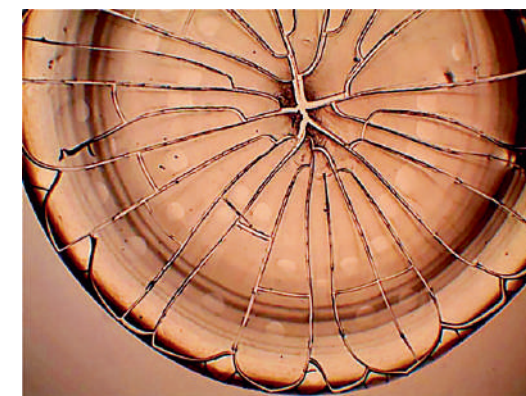


Рисунок 1 – Особенности кристаллографической картины у здоровых лошадей (контроль)

14,7% – радиальный тип и 5,8% – частично-радиальный (рисунок 1).

Оказалось, что в группе испытуемых (больные лошади) не встречалось ни одного физиологического типа фаций ($p < 0,05$). Вместе с этим встречался иррадиальный (20 препаратов от общего числа – 58,8 %) и циркулярный тип (7 препаратов от общего числа – 20,5 %). Таким образом, отсутствие радиального типа фаций, идущих от условного центра, было независимым критерием эндотоксикоза ($p < 0,05$). В отношении определения в нашем исследовании типа фации не было ни одной ошибки. При повторном микроскопировании не встречалось ни одного расхождения.

В группе лошадей с лабораторно подтверждённым эндотоксикозом наиболее часто встречающимся маркером развития эндогенной интоксикации служил маркер «рыбья чешуя», его встречаемость составила 70,83%. Следующим маркером развития синдрома эндогенной интоксикации (СЭИ) является «закрутка», частота обнаружения 1,43%,

В результате исследования фаций сыворотки крови спортивных лошадей мы выявили несколько указывающих на наличие синдрома эндогенной интоксикации в различных стадиях видов маркеров, таких как многолучевые трещины (трёхлучевые, Y-образные), 54,54%. Также нами

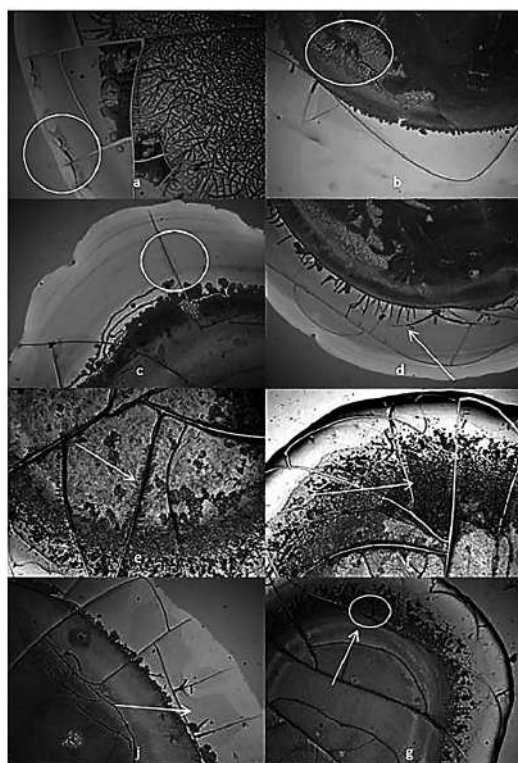


Рисунок 2 – Основные маркеры, встречавшиеся в группе лошадей с лабораторно подтверждённым эндотоксикозом: а – гребешки; б – «рыбья чешуя»; в – листовидные структуры; д – многолучевые трещины; е – штриховые трещины; ф – «чёрная сеть»; ж – параллельные трещины; г – полукруглые трещины

были выявлены маркеры параллельные трещины 37,06% и штриховые трещины, 23,07%. Листовидные структуры свидетельствуют о наличии эндотоксикации начальной стадии, встречаемость составила 25,8% (рисунок 2).

Описанные выше маркеры были дополнительными микроскопическими критериями подтверждения эндотоксикоза. Встречаемость их в препаратах сыворотки, взятых у здоровых лошадей, была 0,0%, также была выявлена статистическая значимость встречаемости дополнительных критериев у больных лошадей по сравнению со здоровыми ($p < 0,05$).

Данный метод является перспективным для практического применения в том числе для клинического мониторинга, что было продемонстрировано на примере лошадей спортивного направления. Преимуществами данного метода является доступность – методическая и экономическая, универсальность для всех биологических жидкостей. Проведённое в динамике исследование позволяет говорить о характере течения заболевания, об эффективности терапии, повышает специфичность инструментальных методов исследования.

Однако требуется более тщательный анализ применимости данного метода в отношении других животных и других распространённых заболеваний в ветеринарной практике.

Обсуждение

По данным Л. М. Обуховой, параллельные трещины чаще всего являются признаком эндотоксикации, гиперплазии и пролиферации. Тупиковая трещина – также является диагностическим маркером синдрома эндотоксикации [3]. По результатам проведённого нами исследования дегидратационной структуризации плазмы крови показателями развития эндотоксикации являются: параллельные, многолучевые, штриховые, тупиковые трещины и «рыбья чешуя». Так как патогенез заболевания – это совокупность взаимосвязанных и взаимообусловленных, непрерывно развивающихся функциональных, биохимических и биофизических изменений, то в лабораторной диагностике при применении метода кристаллографии необходимо учитывать сочетания различных маркеров и собранный анамнез животного.

Эндогенные факторы, играющие ощутимую роль в формировании аллергических состояний, чаще всего встречаются при сопутствующих заболеваниях органов дыхания, кожи и нервной системы, заболеваниях печени и почек, желудоч-

но-кишечного тракта (дисбактериоз кишечника, колики).

При высоких концентрациях в организме естественных продуктов обмена веществ, компонентов клеточного апоптоза, бактериальных токсинов и подобных веществ системы детоксикации, регуляция гомеостаза перестаёт функционировать полноценно, претерпевая значительные токсические повреждения. Следует отметить, что эндогенная интоксикация становится существенным механизмом в формировании и поддержании метаболических нарушений.

По мнению М. Д. Дибирова, частично-радиальная структура фации появлялась в стадии активации компенсаторных механизмов организма, в фациях плазмы здорового организма можно отметить в основном аркообразные трещины краевой зоны, переходящие в радиальные трещины в центре, а также овальные конкренции. По данным С. Н. Шатохиной, иррадиальная структуризация плазмы крови свидетельствует о наличии глубоких метаболических нарушений. Это вполне соотносится с данными нашего исследования, где радиальная структура фации (или её вариант «частично-радиальный тип») в 100% случаев встречалась у здоровых лошадей.

«Рыбья чешуя», по данным Л. М. Обуховой, свидетельствует о наличии эндо-

генной интоксикации начальной стадии. В нашем же исследовании не проводилось стадирование патологического процесса, однако, именно маркер «рыбья чешуя» был наиболее распространённым в образцах сыворотки крови больных лошадей.

Выводы

На основании проведённого исследования можно сделать следующие выводы.

1. Метод кристаллографической оценки сыворотки крови показал свою перспективность на примере данного исследования. Положительными сторонами оказалась высокая специфичность и чувствительность метода.

2. К ограничениям метода можно отнести оператор-зависимый результат – оценка препаратов является субъективной, в связи с чем можно ожидать определённый процент ошибок

3. Также данный метод не позволяет в полной мере стадировать процесс, оценить тяжесть состояния животного, однако, крайне эффективен для первичного скрининга

Таким образом, исходя из полученных данных, метод клиновидной дегидратации сыворотки можно использовать как дополнительный способ ранней диагностики заболеваний и развития синдрома эндотоксикации.

Библиографический список

1. Крашениников, В. Р., Маленова, О. Е. и др. Алгоритмы обнаружения маркёров на фациях биологических жидкостей человека. Информационные технологии и нанотехнологии, (ИТНТ-2017) сборник трудов III международной конференции и молодежной школы. Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева. 2017 Издательство: Предприятие «Новая техника» (Самара) С. 655-662.
2. Маркевич, В. Э., Кириленко, Е. А. и др. Методы клиновидной дегидратации биологических жидкостей. Morphologia. - 2014. – Т.8, 1. С. 113–117.
3. Обухова Л. М. Роль протеинов в формировании структурного макропортрета плазмы крови при интоксикации организма : автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора биологических наук : специальность 03.01.04 <Биохимия> / Обухова Лариса Михайловна; [Нижегор. гос. мед. акад.]. – Нижний Новгород, 2010. – 48 с. : ил.
4. Шабалин, В. Н., Шатохина, С. Н. Атлас структур неклочных тканей человека в норме и патологии. – Москва-Тверь: Триада, 2019. – 240 с.

References

1. Krasheninikov, V. R., Malenova, O. E. i dr. *Algoritmy obnaruzheniya markyrov na faciyah biologicheskikh zhidkostej cheloveka. Informacionnye tekhnologii i nanotekhnologii, (ITNT-2017) sbornik trudov III mezhdunarodnoj konferencii i molodezhnoj shkoly. Samarskij nacional'nyj issledovatel'skij universitet imeni akademika S.P. Koroleva. 2017 Izdatel'stvo: Predpriyatie «Novaya tekhnika» (Samara) S. 655-662.*
2. Markevich, V. E., Kirilenko, E. A. i dr. *Metody klinovidnoj degidratacii biologicheskikh zhidkostej. Morphologia. - 2014. - T.8, 1. C. 113-117.*
3. Obuhova L. M. *Rol' proteinov v formirovanii strukturnogo makroportreta plazmy krovi pri intoksikacii organizma : avtoreferat dissertacii na soiskanie uchenoj stepeni doktora biologicheskikh nauk : special'nost' 03.01.04 <Biokhimiya> / Obuhova Larisa Mihajlovna; [Nizhegor. gos. med. akad.]. - Nizhnij Novgorod, 2010. - 48 s. : il.*
4. Shabalin, V. N., Shatolina, S. N. *Atlas struktur nekletochny'x tkanej cheloveka v norme i patologii. - Moskva-Tver': Triada, 2019. - 240 s.*

Информация об авторах:

Хамис Хассан Софья Махеровна – аспирант кафедры «Ветеринария и зоотехния», Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ)

Крюковская Галина Михайловна – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры «Ветеринарная медицина»

Information about the authors:

Sofya M. Khamis Hassan – postgraduate student of the department of veterinary and animal science

Galina M. Kryukovskaya – candidate of veterinary sciences, associate professor of the department of veterinary medicine

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

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

Статья поступила в редакцию 09.02.2024; одобрена после рецензирования 15.02.2024; принята к публикации 26.02.2024.

The article was submitted 09.02.2024; approved after reviewing 15.02.2024; accepted for publication 26.02.2024.

Иппология и ветеринария. 2024. №1(51). С. 141-147.
Hippology and Veterinary Medicine. 2024;1(51):141-147.

ФАРМАКОЛОГИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ

Научная статья

DOI: 10/52419/2225-1537/2024.1.141-147

УДК 619: 615.03

Сравнительная экономическая эффективность различных лекарственных препаратов при лечении гетеракидоза кур в личных подсобных хозяйствах Спасского района Приморского края

**Камлия Игорь Лаврентьевич¹, Момот Надежда Васильевна²,
Колина Юлия Александровна³**

^{1, 2, 3} Приморский государственный аграрно-технологический университет, РФ, Приморский край, г. Уссурийск, пр-т Блюхера, д. 44

¹ kaml_4@inbox.ru

<https://orcid.org/0000-0001-6755-640>

² momot18@mail.ru

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

³ momot18@mail.ru

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

Аннотация. Одной из причин снижения продуктивности животных, санитарных и технологических свойств животноводческой продукции, а также преждевременной выбраковки животных являются паразитарные болезни, в частности гельминтозы. Заболеваемость животных паразитарными болезнями, несмотря на проводимые во всем мире широкие научные исследования по разработке мероприятий, направленных на снижение заболеваемости животных паразитарными болезнями, продолжает оставаться одной из самых актуальных проблем для животноводства в целом. Ущерб, наносимый данной патологией, складывается из потери продуктивности, преждевременной выбраковки животных, ухудшения качества продукции, возрастания расходов, в том числе и на лечение. В статье рассмотрены методы лечения гетеракидоза кур в личных подсобных хозяйствах Спасского района. Был проведен анализ экономической эффективности лечения гетеракидоза кур. После постановки диагноза в результате проведения диагностических исследований для сравнения экономической эффективности были выработаны две схемы лечения. Затем проанализированы полученные данные. Для этого были сформированы 2 опытные группы по 11 голов. Для лечения применялись «Альбен» и «Тетрамизол 10%».

Ключевые слова: гетеракидоз кур, инвазионное заболевание, паразитарное заболевание, диагноз, экономическая эффективность.

Для цитирования: Камлия, Иг. Л., Момот, Н. В., Колина, Ю. А. Сравнительная экономическая эффективность различных лекарственных препаратов при лечении гетеракидоза кур в личных подсобных хозяйствах Спасского района Приморского края // Иппология и ветеринария. 2024. № 1(51). С. 141-147. <https://doi.org/10.52419/2225-1537.2024.1.141-147>.

© Камлия, Иг. Л., Момот, Н. В., Колина, Ю. А., 2024

PHARMACOLOGY AND TOXICOLOGY

Original article

Comparative economic efficiency of various medicines in the treatment of heterakidosis of chickens in private farms of the Spassky district of Primorsky Krai

Igor' L. Kamliya¹, Nadezhda V. Momot², Yulia Al. Kolina³^{1, 2, 3} Primorsky State Agrarian and Technological University, 44 Blucher Ave., Ussuriysk Primorsky Krai, Russian Federation¹ kaml_4@inbox.ru² momot18@mail.ru³ momot18@mail.ru<https://orcid.org/0000-0001-6755-640><https://orcid.org/0000-0002-0582-6253><https://orcid.org/0000-0002-0350-1279>

Abstract. One of the reasons for the decrease in animal productivity, sanitary and technological properties of livestock production, as well as premature culling of animals are parasitic diseases, in particular helminthiasis. The incidence of parasitic diseases in animals, despite extensive scientific research conducted worldwide to develop measures aimed at reducing the incidence of parasitic diseases in animals, continues to be one of the most pressing problems for animal husbandry in general. The damage caused by this pathology consists of loss of productivity, premature culling of animals, deterioration of product quality, and increased costs, including for treatment. The article discusses methods of treating heterakidosis of chickens in private farms of the Spassky district. An analysis of the cost-effectiveness of the treatment of chicken heterakidosis was carried out. After the diagnosis, two treatment regimens were developed as a result of diagnostic studies to compare the cost-effectiveness. Then the obtained data are analyzed. For this purpose, 2 experimental groups of 11 goals were selected. Alben and Tetramisol 10% were used for treatment.

Keywords: heterakidosis of chickens, invasive disease, parasitic disease, diagnosis, economic efficiency.

For citation: Kamliya, Ig. L., Momot, N. V., Kolina, Yu. A. Comparative economic efficiency of various medicines in the treatment of heterakidosis of chickens in private farms of the Spassky district of Primorsky Krai // Hippology and Veterinary Medicine. 2024;1(51):141-147. <https://doi.org/10.52419/2225-1537.2024.1.141-147>.

Введение

Одним из важных аспектов организации ветеринарного дела является экономика. Она изучает экономическую эффективность проведения ветеринарных мероприятий по профилактике, ликвидации и лечению животных. Также она анализирует затратную эффективность методов и способов ветеринарных меро-

приятий и ветеринарного обслуживания ветеринарными учреждениями [6, 7].

Гетеракидоз у птиц – распространённая патология, наносящая серьёзный экономический ущерб хозяйствам. Её причина – в заражении нематодами *Heterakis*, поражающими кур, уток, индеек, цесарок и дикую птицу. Болезнь практически всегда сопровождается вто-

ричными инфекциями, которые могут навредить поголовью даже больше, чем сам гетеракидоз. Нередко заражение гетеракисами в сочетании со вторичной инфекцией вызывает летальный исход [1-5, 8-9]. Экономические потери складываются из таких факторов, как отставание в росте заражённых гетеракисами птиц, снижение их яйценоскости, увеличение затрат на корма, обслуживание и времени на единицу продукции, затрат на проведение лечебных мероприятий.

Целью данной работы было определение экономической эффективности ветеринарных мероприятий, проводимых специалистами, по лечению гетеракидоза у кур в личных подсобных хозяйствах Спасского района. Для этого была поставлена задача, которая заключалась в определении затрат на проведение данных мероприятий.

Материал и методы исследований

Для исследования были подобраны куры – аналоги по возрасту, живой массе и рациону. Исследования проводились в 2022 году в двух личных подсобных хозяйствах села Спасское Спасского района Приморского края. Были проведены диагностические исследования на гетеракидоз кур. У всего поголовья были отмечены такие симптомы как угнетение, ухудшение аппетита, расстройство пищеварения, а также снижение яйценоскости и живой массы. Затем были произведены исследования фекалий по методу Фюллеборна [4, 5].

Исходя из симптомов и результатов исследований фекалий, был поставлен диагноз – гетеракидоз кур. По результатам были созданы 2 опытные группы по 11 голов кур из каждого личного подсобного хозяйства. Для лечения было выбрано 2 схемы: 1 – применение препарата «Альбен» в гранулах натошак (утром) 1 раз в день 2 дня подряд; 2 – применение препарата «Тетрамизол 10%» утром, выпавая курам однократно [2].

Для расчёта экономической эффективности лечебных ветеринарных меро-

приятий используются следующие показатели:

1. Экономический ущерб от снижения продуктивности животных
2. Ущерб, предотвращённый в результате лечения больных животных
3. Экономический эффект, полученный в результате проведения ветеринарных мероприятий
4. Дополнительная стоимость
5. Экономия трудовых и материальных затрат

Экономический ущерб – потери, обусловленные болезнями животных и выраженные в денежной форме [7, 8].

Экономический ущерб рассчитывается по формуле

$$У_2 = М_3 (В_3 - В_6) Т \cdot Ц,$$

Где: $М_3$ – количество заболевших животных;

$В_3, В_6$ – среднесуточная продуктивность здоровых и больных животных или благополучного и неблагополучного стада, кг;

$Т$ – средняя продолжительность наблюдения за изменением продуктивности животных (период карантина, неблагополучия, переболевания), дни;

$Ц$ – цена реализации единицы продукции, руб.

Предотвращённый ущерб – это экономический результат проведения ветеринарных мероприятий, характеризующий размер предотвращения возможных потерь продукции при той или иной болезни за счёт оперативного комплексного проведения ветеринарных мероприятий [7, 8].

Ущерб, предотвращённый в результате лечения больных животных ($У_2$), определяется как разница между возможным экономическим ущербом от падежа и фактическим ущербом, причинённым болезнью в результате переболевания и падежа животных, по формуле

$$У_2 = М_л \cdot К_л \cdot Ж \cdot Ц - У,$$

Где: $М_л$ – число заболевших животных, подвергнутых лечению;

$К_л$ – коэффициент летальности животных;

Ж – средняя живая масса животных;
Ц – цена единицы продукции, руб.;
У – фактический экономический ущерб.

Экономический эффект ветеринарных мероприятий – сумма предотвращённого ущерба в животноводстве, стоимости, полученной дополнительно за счёт увеличения количества и повышения качества продукции, экономии трудовых и материальных затрат в результате применения новых средств и методов проведения ветеринарных мероприятий за минусом затрат на проведение ветеринарных мероприятий [8].

Экономический эффект, получаемый в результате проведения профилактических, оздоровительных и лечебных мероприятий, (Эв) определяют по формуле

$$\text{Эв} = \text{Пу} - \text{Зв},$$

Где: Пу – экономический ущерб, предотвращённый в результате проведения ветеринарных мероприятий, руб.;

Зв – затраты на проведение ветеринарных мероприятий, руб.

$$\text{Зв} = \text{Мз} + \text{От},$$

Где: Мз – материальные затраты, руб.

От – оплата труда специалистов, руб.

Она определяется путём деления экономического эффекта на затраты по осуществлению указанных мероприятий:

$$\text{Эр} = \text{Эв} : \text{Зв},$$

Где: Эв – экономический эффект, руб.;

Зв – затраты на проведение ветеринарных мероприятий, руб.

Результаты исследований и их обсуждение

Гетеракидоз кур – это гельминтозное заболевание птиц, которое вызывается нематодой рода *Heterakis*, семейства *Heterakidae*, которая паразитирует в толстом отделе кишечника (слепых отростках) кур, индеек, фазанов и других птиц отряда куриных [3, 4, 6].

Куры заражаются на выгулах и в птичниках при заглатывании с кормом или водой инвазионных яиц. В тонкой кишке из них выходят личинки, которые со временем проникают в просвет слепой

кишки. После трёх линек приблизительно через 4 недели у кур и через 1-2 месяца у индюков они превращаются в половозрелых нематод. Имагинальные стадии гетеракисов в слепых кишках кур паразитируют 10-12 месяцев, после чего выбрасываются из организма [3, 4].

Возбудителем гетеракидоза является *Heterakis gallinarum* – небольшие нематоды: самцы длиной 0,6 – 1,1 см; самки – 0,8 – 1,5 см. У самца имеются две неодинаковой длины спикеры (в *H. isolonche* спикеры одинакового размера). Над клоакой размещена хитинизированная преанальная присоска кольцевидной формы. Вульва самки находится близко к середине тела. Пищевод имеет шарообразное расширение.

Яйца возбудителей средних размеров (0,05-0,07х0,03-0,04 мм), светло-серого цвета, овальной формы, с двухконтурной оболочкой. Во внешнюю среду выделяются незрелыми (на стадии одного бластомера).

Это геогельминты, т. е. они развиваются в окружающей среде без участия промежуточных хозяев. Так же они развиваются прямым путём. Самки выделяют яйца, которые с фекалиями попадают во внешнюю среду и через 1 – 3 недели достигают инвазионной стадии [2].

Экономический ущерб первой опытной группы:

✓ Количество заболевших животных – 11 голов

✓ Среднесуточная продуктивность здоровых животных – 0,06 кг

✓ Среднесуточная продуктивность больных животных – 0,03 кг

✓ Средняя продолжительность наблюдения за изменениями продуктивности – 7 дней

✓ Цена реализации единицы продукции – 150 руб/кг

$$1\text{У}2 = 11 * (0,06-0,03) * 7 * 150 =$$

$$346,5\text{руб}$$

Экономический ущерб второй опытной группы:

✓ Количество заболевших животных – 11 голов

✓ Среднесуточная продуктивность здоровых животных – 0,06 кг

✓ Среднесуточная продуктивность больных животных – 0,03 кг

✓ Средняя продолжительность наблюдения за изменениями продуктивности – 7 дней

✓ Цена реализации единицы продукции – 170 руб/кг

$$2\text{У}2 = 11 * (0,06-0,03) * 7 * 170 =$$

$$392,7\text{руб}$$

Предотвращённый ущерб при проведении лечебных мероприятий первой опытной группы:

• Число заболевших животных, подвергнутых лечению – 11 голов

• Коэффициент летальности животных – 0 по причине отсутствия падежа

• Средняя живая масса животных – 2 кг

• Цена единицы продукции – 150 руб.

• Фактический экономический ущерб – 346,5 руб.

$$1\text{Пу}2 = 11 * 2 * 150 - 346,5 = 2953,5\text{руб.}$$

Предотвращённый ущерб при проведении лечебных мероприятий второй опытной группы:

• Число заболевших животных, подвергнутых лечению – 11 голов

• Коэффициент летальности животных – 0 по причине отсутствия падежа

• Средняя живая масса животных – 2 кг

• Цена единицы продукции – 170 руб.

• Фактический экономический ущерб – 392,7 руб.

$$2\text{Пу}2 = 11 * 2 * 170 - 392,7 = 3347,3\text{руб.}$$

Материальные затраты на ветеринарные мероприятия группы №1:

• Препарат («Альбен») 1 уп. 537 руб.

• Шприц (5мл) 1 шт. 20р

Оплата труда специалиста:

• Оклад ветеринарного врача составляет 22 240 руб.

• Оплата одного рабочего дня 855,4 руб.

$$13\text{в} = (537 + 20) + 855,4 = 1412,4\text{руб}$$

Экономический эффект, полученный в результате проведения лечения опытной группы №1:

$$1\text{Эв} = 2953,5 - 1412,4 = 1541,1\text{руб}$$

Материальные затраты на ветеринарные мероприятия группы №2:

• Препарат («Тетрамизол» 10%) 1уп. 360 руб.

• Шприц (10 мл) 1 шт. 30 руб.

Оплата труда специалиста:

• Оклад ветеринарного врача составляет 22 240 руб.

• Оплата одного рабочего дня 855,4 руб.

$$23\text{в} = 360 + 30 + 855,4 = 1245,4\text{руб.}$$

Экономический эффект, полученный в результате проведения лечения опытной группы №2:

$$2\text{Эв} = 3347,3 - 1245,4 = 2101,9\text{руб.}$$

Экономическая эффективность ветеринарных мероприятий на 1 рубль затрат, проведённых у первой опытной группы:

где экономический эффект – 1541,1 руб., а затраты на проведение мероприятий – 1412,4 руб.

$$1\text{Эр} = 1541,1 : 1412,4 = 1,09$$

Экономическая эффективность ветеринарных мероприятий на 1 рубль затрат, проведённых у второй опытной группы:

где экономический эффект – 2101,9 руб., а затраты на проведение мероприятий – 1245,4 руб.

$$2\text{Эр} = 2101,9 : 1245,4 = 1,69$$

При лечении кур первой опытной группы препаратом «Альбен» экономическая эффективность ветеринарных мероприятий на 1 рубль затрат составила 1,09, а при лечении кур второй опытной препаратом «Тетрамизол» 10% 1,69.

Выводы

В результате исследований и расчётов был проведён анализ экономической эффективности лечебных мероприятий и сделан вывод, что проведение лечения гельминтозов кур экономически целесообразно. Однако применение антигельминтного препарата «Тетрамизола» 10% более выгодно, чем применение препарата «Альбен», поскольку он стоит дешевле.

Библиографический список

1. URL: Альбен для кур: [сайт]. – URL: <https://ferma.expert/pticy/kury/bolezni-kury/preparat-alben/> (дата обращения 19.03.23)
2. Антигельминтики: фармакология и применение / Архипов И.А. – М., 2009. – 406 с.
3. Болезни сельскохозяйственных птиц: Справочник / Сост. А.А. Лимаренко, И.С. Дубров, А.А. Таймасуков, С.Н. Забашта. – СПб.: Издательство «Лань», 2005. – 448 с.
4. Гетеракидоз кур: [сайт]. – 2018. – URL: <https://studref.com/333271/agropromyshlennost/geterakidoz> (дата обращения 20.03.23)
5. Глисты у кур: [сайт]. – URL: <https://vetvo.ru/glisty-u-kur.html> (дата обращения 19.03.23)
6. Гоголева, А. С., Камлия, И. Л. Анализ экономической эффективности лечения гетеракидоза кур в Спасском районе/ Гоголева, А. С., Камлия, И. Л.// Инновации молодых – развитию сельского хозяйства: Материалы 59 Всероссийской научной студенческой конференции, Уссурийск, 27-31 марта 2021 года В печати
7. Любченко, Е. Н. Организация ветеринарного дела. Методические указания по выполнению курсовой работы для обучающихся специальности 36.05.01 Ветеринария очной, очно-заочной и заочной форм обучения. / Е.Н. Любченко – Уссурийск, ФГБОУ ВО ПГСХА, 2020
8. Никитин, И. Н. организация ветеринарного дела: учеб. для вузов / Н. И. Никитин. –СПб.: Лань, 2020. – 324с.
9. Тетерин, В. И. Диагностика гельминтозов животных: учебное пособие / В. И. Тетерин, И. А. Кравченко. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 160 с. – ISBN 978-5-8114-3780-1. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/126925> (дата обращения: 19.03.2023). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

References

1. URL: Al`ben dlya kur: [sajt]. – URL: <https://ferma.expert/pticy/kury/bolezni-kury/preparat-alben/> (data obrashheniya 19.03.23)
2. Antigel`mintiki: farmakologiya i primeneniye / Arxipov I.A. – M., 2009. – 406 s.
3. Bolezni sel`skoxozyajstvenny`x pticz: Spravochnik / Sost. A.A. Limarenko, I.S. Dubrov, A.A. Tajmasukov, S.N. Zabashita. – SPb.: Izdatel`stvo «Lan`», 2005. – 448 s.
4. Geterakidoz kur: [sajt]. – 2018. – URL: <https://studref.com/333271/agropromyshlennost/geterakidoz> (data obrashheniya 20.03.23)
5. Glisty` u kur: [sajt]. – URL: <https://vetvo.ru/glisty-u-kur.html> (data obrashheniya 19.03.23)
6. Gogoleva, A. S., Kamliya, I. L. Analiz e`konomicheskoy e`ffektivnosti lecheniya geterakidoza kur v Spasskom rajone/ Gogoleva, A. S., Kamliya, I. L.// Innovacii molody`x – razvitiyu sel`skogo xozyajstva: Materialy` 59 Vserossijskoj nauchnoj studencheskoj konferencii, Ussurijsk, 27-31 marta 2021 goda V pechati
7. Lyubchenko, E. N. Organizaciya veterinarnogo dela. Metodicheskie ukazaniya po vy`polneniyu kursovoj raboty` dlya obuchayushhixsya special`nosti 36.05.01 Veterinariya ochnoj, ochno-zaochnoj i zaochnoj form obucheniya. / E.N. Lyubchenko – Ussurijsk, FGBOU VO PGSXA, 2020
8. Nikitin, I. N. organizaciya veterinarnogo dela: ucheb. dlya vuzov / N. I. Nikitin. –SPb.: Lan`, 2020. – 324s.
9. Teterin, V. I. Diagnostika gel`mintozov zhivotny`x: uchebnoe posobie / V. I. Teterin, I. A. Kravchenko. – Sankt-Peterburg: Lan`, 2020. – 160 s. – ISBN 978-5-8114-3780-1. – Tekst: e`lektronny`j // Lan`: e`lektronno-bibliotecnaya sistema. – URL: <https://e.lanbook.com/book/126925> (data obrashheniya: 19.03.2023). – Rezhim dostupa: dlya avtoriz. pol`zovatelej.

Информация об авторах:

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

Information about the authors:

Igor' L. Kamliya – candidate of veterinary sciences, associate professor, institute of animal husbandry and veterinary medicine
Nadezhda V. Momot – doctor of veterinary sciences, professor, institute of animal husbandry and veterinary medicine
Yulia A. Kolina – doctor of biological sciences, professor

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

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

Статья поступила в редакцию 13.01.2024; одобрена после рецензирования 15.02.2024;
принята к публикации 26.02.2024.
The article was submitted 13.01.2024; approved after reviewing 15.02.2024;
accepted for publication 26.02.2024.

Иппология и ветеринария. 2024. №1(51). С. 148-154.
Hippology and Veterinary Medicine. 2024;1(51):148-154.

ФАРМАКОЛОГИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ

Научная статья
DOI: 10.52419/2225-1537/2024.1.148-154
УДК 619:616.99

Эффективность плановых ветеринарных мероприятий при ранней химиотерапии лошадей против гастрофилёза

Решетников Александр Дмитриевич¹, Барашкова Анастасия Ивановна²,
Румянцева Анита Николаевна³

^{1, 2, 3} Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства
им. М.Г. Сафронова – обособленное подразделение Федерального государственного
бюджетного учреждения науки Федеральный исследовательский центр «Якутский
научный центр Сибирского отделения Российской академии наук»,
РФ, РС(Я), г. Якутск, ул. Бестужева-Марлинского д. 23, корп. 1

¹ adreshetnikov@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-9817-4329>
² aibarashkova@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-1815-4951>
³ rumyantseva.anita@mail.ru нет

Аннотация. Традиционное табунное коневодство Якутии является важнейшей отраслью сельского хозяйства республики, где доля конского мяса составляет 20% от всех видов мяса животных. Табунное мясное коневодство обеспечивает население высококачественными местными продуктами питания, и в первую очередь, мясом. Одним из резервов увеличения продуктивности мясного коневодства является профилактика животных от возбудителей инвазионных болезней. Наиболее существенный вред традиционному табунному коневодству наносят личинки желудочно-кишечных оводов, которые паразитируют круглогодично в желудочно-кишечном тракте. Прямой ущерб от гастрофилёзов за счёт потери мясной продуктивности составляет на одну лошадь 20,6 и более кг мяса. В Якутии биологию желудочно-кишечного овода и мер борьбы с ними изучали ещё в 1960-е годы И.В. Казачинский, В.М. Дмитриев, П.И. Николаев. Более углублённые исследования продолжены профессором А.Д. Решетниковым в 1988 г. По данным автора в Якутии встречаются 5 видов желудочно-кишечных оводов, в большей степени встречается большой желудочный овод *G. intestinalis*, травняк *G. pectorum* 22,8%, двенадцатиперстник *G. veterinus* 16,8%, в меньшем количестве (0,4 и 3,7%) черноус *G. nigricornis* и усоклей *G. haemorrhoidalis*. Желудочно-кишечный овод обитает повсеместно на территории Якутии, где массово разводят мясных табунных лошадей. Летом во время пастбы желудочно-кишечные оводы вызывают сильное беспокойство животных, во время откладки яиц и превращений в личиночную стадию у лошадей могут быть стоматиты, фарингиты. Личинки, попадая в желудочно-кишечный тракт локализуются в желудке и в двенадцатиперстной кишке. В местах

© Решетников А. Д., Барашкова А. И., Румянцева А. Н., 2024

прикрепления в желудочно-кишечном тракте происходят воспалительные процессы, появляются многочисленные кратерообразные раны. Нарушение пищеварения вызывает дефицит белков и минералов в организме лошадей. Воспалительные процессы в пищеварительном тракте лошадей, вызываемые паразитированием личинок оводов, снижают здоровье лошадей, уменьшают нагул и осеннюю наживровку животных, необходимую для адаптации к низким зимним температурам региона исследования. Многие лошади болеют гастрофилёзом. Личинки желудочно-кишечного овода прикрепляются в желудке и кишечнике, вызывая тяжёлые воспалительные процессы. Целью наших исследований было изучение эффективности плановых ветеринарных мероприятий по дезинсекции лошадей против личинок желудочно-кишечных оводов. В статье проанализирована эффективность плановых ветеринарных мероприятий при ранней химиотерапии лошадей против гастрофилёза. Разведение якутской лошади является неотъемлемой частью традиционного уклада жизни населения Якутии. В регионе с резко континентальным климатом издревле содержали лошадей не только для передвижения, но и для пищевых целей.

Ключевые слова: Якутия, якутская лошадь, резко континентальный климат, гастрофилёз, личинки овода, паразитирование, желудок лошади, кишечник.

Для цитирования: Решетников, А. Д., Барашкова, А. И., Румянцева, А. Н. Эффективность плановых ветеринарных мероприятий при ранней химиотерапии лошадей против гастрофилёза // Иппология и ветеринария. 2024. № 1(51). С. 148-154. <https://doi.org/10.52419/2225-1537.2024.1.148-154>.

PHARMACOLOGY AND TOXICOLOGY

Original article

Effectiveness of planned veterinary measures with early chemotherapy of horses against gastrophyllosis

Alexander D. Reshetnikov¹, Anastasia Iv. Barashkova², Anita N. Rumyantseva³

^{1, 2, 3} Yakut Scientific Research Institute of Agriculture named after M.G. Safronov is a separate subdivision of the Federal State Budgetary Institution of Science Federal Research Center "Yakut Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences", Russian Federation, RS(Ya), Yakutsk, Bestuzhev-Marlinskogo str., 23, building 1

¹ adreshetnikov@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-9817-4329>
² aibarashkova@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-1815-4951>
³ rumyantseva.anita@mail.ru no

Abstract. Traditional herd horse breeding in Yakutia is the most important sector of agriculture in the republic, where the share of horse meat is 20% of all types of animal meat. Herd meat horse breeding provides the population with high-quality local food products, and primarily meat. One of the reserves for increasing the productivity of beef horse breeding is the prevention of animals from pathogens of invasive diseases. The most significant harm to traditional herd horse breeding is caused by the larvae of gastrointestinal gadflies, which parasitize the gastrointestinal tract year-round. Direct damage from gasterophilosis

due to loss of meat productivity amounts to 20.6 or more kg of meat per horse. In Yakutia, the biology of the gastrointestinal gadfly and measures to combat them were studied in the 1960s by I.V. Kazachinsky, V.M. Dmitriev, P.I. Nikolaev. More in-depth studies were continued by Professor A.D. Reshetnikov in 1988. According to the author, 5 species of gastrointestinal botflies are found in Yakutia, the greater gastric botfly *G. intestinalis*, the herb *G. pecorum* 22.8%, the duodenum *G. veterinus* 16.8%, lesser amounts (0.4 and 3.7%) of black beetle *G. nigricornis* and barnacle *G. haemorrhoidalis*. The gastrointestinal gadfly lives everywhere in Yakutia, where meat herd horses are bred en masse. In summer, during grazing, gastrointestinal gadflies cause severe anxiety to animals; during egg laying and transformation into the larval stage, horses may have stomatitis and pharyngitis. The larvae, entering the gastrointestinal tract, are localized in the stomach and duodenum. At the sites of attachment in the gastrointestinal tract, inflammatory processes occur, and numerous crate-shaped wounds appear. Digestive disorders cause a deficiency of proteins and minerals in the body of horses. Inflammatory processes in the digestive tract of horses caused by parasitization of gadfly larvae reduce the health of horses, reduce the feeding and autumn feeding of animals necessary to adapt to the low winter temperatures of the study region. Many horses suffer from gastrophilosis. The larvae of the gastrointestinal gadfly attach to the stomach and intestines, causing severe inflammatory processes. The purpose of our research was to study the effectiveness of planned veterinary measures for the disinfection of horses against larvae of gastrointestinal gadflies. The article analyzes the effectiveness of planned veterinary measures for early chemotherapy of horses against gastrophilosis. Breeding of the Yakut horse is an integral part of the traditional way of life of the population of Yakutia. Since ancient times, horses have been kept in a region with a sharply continental climate not only for movement, but also for food purposes.

Keywords: Yakutia, Yakut horse, sharply continental climate, gastrophilosis, gadfly larvae, parasitization, horse stomach, intestines.

For citation: Reshetnikov, A. D., Barashkova, A. I., Rumyantseva, A. N. Effectiveness of planned veterinary measures with early chemotherapy of horses against gastrophilosis // Hippology and Veterinary Medicine. 2024;1(51):148-154. <https://doi.org/10.52419/2225-1537.2024.1.148-154>.

Введение

Традиционное табунное коневодство Якутии является важнейшей отраслью сельского хозяйства республики, где доля конского мяса составляет 20% от всех видов мяса животных. Табунное мясное коневодство обеспечивает население высококачественными местными продуктами питания, и в первую очередь, мясом. Одним из резервов увеличения продуктивности мясного коневодства является профилактика животных от возбудителей инвазионных болезней. Наиболее существенный вред традиционному табунному коневодству наносят личинки желудочно-кишечных оводов, которые паразитируют круглогодично в желудочно-кишечном тракте. Прямой ущерб от

гастерофилёзов за счёт потери мясной продуктивности составляет на одну лошадь 20,6 и более кг мяса [1, 3].

В Якутии биологию желудочно-кишечного овода и мер борьбы с ними изучали ещё в 1960-е годы И. В. Казачинский, В. М. Дмитриев, П. И. Николаев. Более углублённые исследования были продолжены профессором А. Д. Решетниковым в 1988 г. По данным автора, в Якутии встречаются 5 видов желудочно-кишечных оводов, наиболее распространены большой желудочный овод *G. intestinalis*, травняк *G. pecorum* 22,8%, двенадцатиперстник *G. veterinus* 16,8%, в меньшем количестве (0,4 и 3,7%) черноус *G. nigricornis* и усоклей *G. haemorrhoidalis* [3, 4]. Желудочно-кишечный овод обита-

ет повсеместно на территории Якутии, где массово разводят мясных табунных лошадей. Летом во время пастбы желудочно-кишечные оводы доставляют животным сильное беспокойство, во время откладки яиц и превращений в личиночную стадию у лошадей могут быть стоматиты, фарингиты. Личинки, попадая в желудочно-кишечный тракт локализуются в желудке и в двенадцатиперстной кишке. В местах прикрепления в желудочно-кишечном тракте происходят воспалительные процессы, появляются многочисленные кратерообразные раны. Нарушения пищеварения вызывают дефицит белков и минералов в организме лошадей. Воспалительные процессы в пищеварительном тракте лошадей, вызываемые паразитированием личинок оводов, снижают здоровье лошадей, нарушают нагул и осеннюю наживку животных, необходимые для адаптации к низким зимним температурам региона исследования.

Целью наших исследований было изучение эффективности плановых ветеринарных мероприятий по дезинсекции лошадей против личинок желудочно-кишечных оводов.

Материал и методы исследований

В 2023 году проведена апробация эффективности плановых ветеринарных мероприятий по дезинсекции лошадей против личинок желудочно-кишечных оводов с применением современных препаратов, содержащих ивермектин и аверсектин, предназначенных для лошадей: новомек, ивермектин, эквисект-паста. Препараты ивермектина эквалан и новомек в дозах по 200 мкг/кг живой массы лошадей апробировали в производственных условиях. Эквалан представляет собой пасту, заключённую в специальный шприц с бегунком. Бегунок закрепляется на нужной метке из расчёта на вес лошади, паста вводится в ротовую полость через беззубый край при зафиксированной поднятой вверх голове животного. Новомек – 1,0% форма для подкожных инъек-

ций, которую вводили из расчёта 1 мл на 50 кг живой массы. Животные опытных и контрольных групп получали обычный рацион.

В 2023 году план дегельминтизаций по Намской ветеринарной станции Республики Саха (Якутия) составил 5000 голов табунных лошадей района, дегельминтизацию прошли 5025 животных. Химиотерапию проводили в октябре. Окончательный учёт эффективности применённых препаратов проводили через 25-30 дней (ноябрь), цифровой материал обрабатывали по методике А. А. Непоклонова, Г. А. Таланова [5].

Результаты исследования

С целью апробации эффективности борьбы с желудочно-кишечными оводами в опытах созданы контрольная и опытная группы лошадей.

В контрольной группе содержалось 8 жеребят, которые не были обработаны препаратами, содержащими ивермектин и аверсект. Все животные контрольной группы были поражены возбудителями гастерофилёза при интенсивности инвазии (ИИ) 265,5 личинок на одного жеребёнка.

Опытная группа, включая 9 жеребят и одну кобылу, была обработана эквисект-пастой. В результате обследования было установлено, что животные опытной группы свободны от инвазионного начала – паразитирующих в желудочно-кишечном тракте личинок оводов.

В селе Аппаны Хатынг-Арынского наслега Намского района Республики Саха (Якутия) по состоянию на 1 декабря 2023 года содержалось всего 1053 головы лошадей. План дегельминтизации в селе Аппаны составлял 600 голов, дегельминтизацией было охвачено 606 голов лошадей взрослого поголовья.

Во время осеннего убоя жеребят на мясо в коневодческом хозяйстве Хатынг-Арынского наслега у 8 жеребят необработанных препаратами ивермектина были обнаружены личинки желудочно-кишечного овода (таблица).

Таблица – Жеребята контрольной группы, заражённые личинками желудочно-кишечных оводов

Масть, кличка	Пол, возраст	Результат исследований
Светло-серая	Кобылка, 8 мес.	Обнаружены личинки гастропилёза в желудке и двенадцатиперстной кишке
Тёмно-серая	Кобылка, 7 мес.	Обнаружены личинки гастропилёза в желудке и двенадцатиперстной кишке
Мышастая	Кобылка, 8 мес.	Обнаружены личинки гастропилёза в желудке и двенадцатиперстной кишке
Тёмно-серый	Жеребчик, 8 мес.	Обнаружены личинки гастропилёза в желудке и двенадцатиперстной кишке
Светло-серая	Жеребчик, 7 мес.	Обнаружены личинки гастропилёза в желудке и двенадцатиперстной кишке
Рыжая	Жеребчик, 8 мес.	Обнаружены личинки гастропилёза в желудке и двенадцатиперстной кишке
Бурая	Жеребчик, 6 мес.	Обнаружены личинки гастропилёза в желудке и двенадцатиперстной кишке
Серая	Жеребчик, 8 мес.	Обнаружены личинки гастропилёза в желудке и двенадцатиперстной кишке

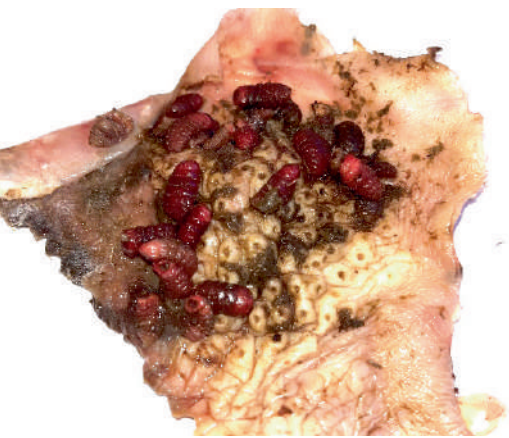


Рисунок 1 – Места локализации личинок гастропилёза

Плановые ветеринарные мероприятия при ранней химиотерапии лошадей против гастропилёза с применением препаратов ивермектина и аверсекта показали высокую эффективность против личинок желудочно-кишечных оводов и технологичность использования.

В Якутии при осмотре пищеварительного тракта убитых на мясо лошадей, включая ротовую полость, желудок, двенадцатиперстную и прямую кишки, обнаруживали личинки желудочно-кишечных



Рисунок 2 – личинки оводов лошадей, собранные с кишечника

оводов. Найденные личинки фиксировали в жидкости Барбагалло. Видовую принадлежность определяли по К. Я. Грунину [2]. Было собрано 2250 личинок – II-го и 19000 – III-го возраста.

Личинки при прикреплении в желудке и кишечнике животных образуют кратерообразные углубления, нарушая целостность тканей. В местах кратерообразных углублений ткань утолщается из-за воспалительных процессов. В местах локализации личинок гастропилёза образуется множество мелких язв (рисунок 1, 2).

Выводы

Желудочные оводы широко распространены в хозяйствах Республики Саха (Якутия). В центральной зоне экстенсив-

ность инвазии составляет 100% при средней интенсивности 225±31,7-230±31,7 личинок на животное.

Видовой состав желудочных оводов в Центральной Якутии представлен 5 видами. Доминирующим является *G. intestinalis* 69,5%, в меньшем количе-

стве обнаруживаются *G. veterinus* 12,8%, *G. pecorum* 13,4%, *G. haemorrhoidalis* 3,8% и *G. nigricornis* 1,1–1,6%.

Препараты ивермектина и аверсекта (новомек, ивермектин, эквисект-паста) оказывают 100% ларвицидное действие по интенс- и экстенс-показателям.

Библиографический список

1. Дмитриев, В. М. Экономический ущерб, наносимый коневодству желудочными оводами в условиях косячно-табунного содержания в Якутской АССР // Сельскохозяйственная наука к 50-летию Якутской АССР. – Якутск, 1972. – С. 24–25.

2. Грунин, К. Я. Фауна СССР. Насекомые двукрылые. Желудочные овода (*Gastrophilidae*). – М.-Л., 1955. – Т. 17. – Вып. 1. С. 1–96.

3. Решетников, А. Д. Видовой состав желудочных оводов лошадей Якутии // Вопросы ветеринарной арахно-энтомологии: Науч.-техн. бюллетень / Всес. научно-исслед. ин-т вет. энтомологии и арахнологии (ВНИИВЭА) – Тюмень, 1986. – Вып. 32. – С. 14–18.

4. Решетников, А. Д. Влияние противопаразитарных обработок лошадей на их привесы в Якутии // Вопросы ветеринарной арахноэнтомологии: Науч.-техн. бюллетень / ВНИИВЭА. – Тюмень, 1987. – Вып. 34. – С. 44–49.

5. Непоклонов, А. А., Таланов, Г. А. О методах учета эффективности применения инсектицидов для борьбы с подкожными оводами. – Ветеринария. – 1966. – № 3. – С. 21–25.

References

1. Dmitriev, V. M. Ekonomicheskiy ushcherb, nanosimyy konevodstvu zheludochnymi ovodami v usloviyakh kosyachno-tabunnogo sodержaniya v Yakutskoy ASSR // Sel'skokhozyaystvennaya nauka k 50-letiyu Yakutskoy ASSR. – Yakutsk, 1972. – S. 24-25.

2. Grunin, K. Ya. Fauna SSSR. Nasekomye dvukrylye. Zheludochnye ovoda (*Gastrophilidae*). – M.-L., 1955. – T. 17. – Vyp. 1. S. 1-96.

3. Reshetnikov, A. D. Vidovoy sostav zheludochnykh ovodov loshadey Yakutii // Voprosy veterinarnoy arakhno-entomologii: Nauch. -tekhn. byulleten' / Vses. nauchno-issled. in-t vet. entomologii i arakhnologii (VNIIVEA) – Tyumen', 1986. – Vyp. 32. – S. 14-18.

4. Reshetnikov, A. D. Vliyaniye protivoparazitarnykh obrabotok loshadey na ikh privesy v Yakutii // Voprosy veterinarnoy arakhnoentomologii: Nauch. -tekhn. byulleten' / VNIIVEA. – Tyumen', 1987. – Vyp. 34. – S. 44-49.

5. Nepoklonov, A. A., Talanov, G. A. O metodakh ucheta effektivnosti primeneniya insektitsidov dlya bor'by s podkozhnymi ovodami. – Veterinariya. – 1966. – № 3. – S. 21-25.

Информация об авторах:

Решетников Александр Дмитриевич – доктор ветеринарных наук, профессор
Барашкова Анастасия Ивановна – доктор биологических наук
Румянцева Анита Николаевна – аспирант

Information about the authors

Alexander D. Reshetnikov – doctor of veterinary sciences, professor
Anastasia Iv. Barashkova – doctor of biological sciences, professor
Anita N. Rumyantseva – postgraduate student

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

Статья поступила в редакцию 19.01.2024; одобрена после рецензирования 15.02.2024;
принята к публикации 26.02.2024.
The article was submitted 19.01.2024; approved after reviewing 15.02.2024;
accepted for publication 26.02.2024.

Иппология и ветеринария. 2024. №1(51). С. 155-161.
Hippology and Veterinary Medicine. 2024;1(51):155-161.

ФАРМАКОЛОГИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ

Научная статья
DOI: 10/52419/2225-1537/2024.1.155-161
УДК 619:616.1:577.12:636.2

Лечение кошек с кровоизлиянием
в переднюю камеру глаза

Соломахина Любовь Анатольевна

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I
РФ, г. Воронеж, ул. Мичурина, д. 1

barashek.l@yandex.ru

<https://orcid.org/0000-0003-2238-2727>

Аннотация. Системная артериальная гипертензия может возникать у кошек по целому ряду причин. К наиболее частым причинам артериальной гипертензии у кошек относят болезни почек (хроническую болезнь почек, хронический интерстициальный нефрит, амилоидоз, гломерулонефрит, пиелонефрит, поликистоз почек, почечную дисплазию, а также острую почечную недостаточность), хроническую сердечную недостаточность, эндокринопатии (сахарный диабет, гипертиреоз и т. д.), ожирение (гиперлипидемия), хроническую анемию, полицитемию, лихорадку, артериовенозную фистулу, применение пищи с повышенным содержанием соли, идиопатические факторы. К наиболее частым клиническим признакам артериальной гипертензии переднего отрезка глаза кошек относятся мидриаз, небольшие кровоизлияния в передней камере глаза или выраженное заполнение передней камеры глаза кровью (гифема), передний увеит. Наиболее частым клиническим признакам артериальной гипертензии заднего отрезка глаза кошек являются гемофтальм (кровоизлияние в стекловидное тело) и признаки гипертонической ретинопатии, которые включают отёк сетчатки и диска зрительного нерва, отслойки сетчатки; патологическую извилистость артериол, утолщение их стенки, а также уменьшение их просвета (очаговая констрикция артериол); расхождение артериол под прямым углом; захождение венул на область диска зрительного нерва; преретинальные, интраретинальные и субретинальные кровоизлияния; вторичная дегенерация сетчатки (результат ишемии и/или воспаления); глиоз. Для выявления артериальной гипертензии необходимо произвести не менее 3–5 замеров артериального давления у кошки при условии соблюдения всех правил. При выявлении крови в передней камере глаза необходимо исключить инфекционные (вирусные, бактериальные, протозойные, грибковые, водорослевые), паразитарные, травматические, неопластические, метаболические, иммуно-опосредованные, токсические, рефлекторные и идиопатические воспаления передней и задней сосудистой оболочки. В случае выявления небольших кровоизлияний в передней камере глаза при артериальной гипертензии кошек крайне важно выявить первопричину и остановить кровотечение, снять воспаление, стабилизировать ВГД и убрать болезненность глаза. Далее после остановки кровотечения и формирования в передней

© Соломахина, Л. А., 2024

камере глаза кровавого сгустка требуется как можно быстрее обеспечить его лизис для предотвращения таких нежелательных осложнений как глаукома, синехии, катаракта и т.д. Цель нашего исследования – внедрить в ветеринарную клиническую практику эффективный фибринолитик «Актилизе»; установить его эффективность в лизисе небольших кровяных сгустков в передней камере глаза при артериальной гипертензии кошек, а также для профилактики и лечения синехий; отработать субконъюнктивальный способ введения препарата.

Ключевые слова: артериальная гипертензия, фибринолитик, «Актилизе», увеиты, ветеринарная офтальмология, синехии, кровоизлияния, кошки.

Для цитирования: Соломакина, Л.А. Лечение кошек с кровоизлиянием в переднюю камеру глаза // Иппология и ветеринария. 2024. № 1(51). С. 155-161. <https://doi.org/10.52419/2225-1537.2024.1.155-161>.

PHARMACOLOGY AND TOXICOLOGY

Original article

Treatment of cats with hemorrhage in the anterior chamber of the eye

Lyubov A. Solomakhina

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I,
Russian Federation, Voronezh, Michurina str., 1

barashek.l@yandex.ru

<https://orcid.org/0000-0003-2238-2727>

Abstract. Systemic hypertension can occur in cats for a variety of reasons. The most common causes of arterial hypertension in cats include kidney disease (chronic kidney disease, chronic interstitial nephritis, amyloidosis, glomerulonephritis, pyelonephritis, polycystic kidney disease, renal dysplasia, and acute renal failure), chronic heart failure, endocrinopathies (diabetes mellitus, hyperthyroidism and etc.), obesity (hyperlipidemia), chronic anemia, polycythemia, fever, arteriovenous fistula, use of foods with a high salt content, idiopathic factors. The most common clinical signs of arterial hypertension of the anterior segment of the eye in cats include mydriasis, small hemorrhages in the anterior chamber of the eye or pronounced filling of the anterior chamber of the eye with blood (hyphema), and anterior uveitis. The most common clinical signs of arterial hypertension of the posterior segment of the eye of cats are hemophthalmos (hemorrhage into the vitreous body) and signs of hypertensive retinopathy, which include swelling of the retina and optic nerve head, retinal detachment; pathological tortuosity of arterioles, thickening of their walls, as well as a decrease in their lumen (focal constriction of arterioles); divergence of arterioles at right angles; the entry of venules into the area of the optic nerve head; preretinal, intraretinal and subretinal hemorrhages; secondary retinal degeneration (result of ischemia and/or inflammation); gliosis To detect arterial hypertension, it is necessary to take at least 3-5 measurements of the cat's blood pressure, provided that all rules are followed. When detecting blood in the anterior chamber of the eye, it is necessary to exclude infectious (viral, bacterial, protozoal, fungal, algal), parasitic, traumatic, neoplastic, metabolic, immune-mediated, toxic, reflex and idiopathic inflammation of the anterior and posterior

choroid. In case of detection of small hemorrhages in the anterior chamber of the eye with arterial hypertension in cats, it is extremely important to identify the root cause and stop the bleeding, relieve inflammation, stabilize IOP and eliminate eye pain. Further, after stopping the bleeding and the formation of a blood clot in the anterior chamber of the eye, it is necessary to ensure its lysis as quickly as possible to prevent such undesirable complications as glaucoma, synechiae, cataracts, etc. The purpose of our research is to introduce the effective fibrinolytic "Actilyse" into veterinary clinical practice; to establish its effectiveness in the lysis of small blood clots in the anterior chamber of the eye in arterial hypertension of cats, as well as the prevention and treatment of synechiae; practice the subconjunctival route of drug administration.

Keywords: blunt eye injury, fibrinolytic, Actilyse, uveitis, veterinary ophthalmology, synechiae, hemorrhages, cats.

For citation: Solomakhina, L. A. Treatment of cats with hemorrhage in the anterior chamber of the eye // Hippology and Veterinary Medicine. 2024;1(51):155-161. <https://doi.org/10.52419/2225-1537.2024.1.155-161>.

Введение

Системная артериальная гипертензия может возникать у кошек по целому ряду причин. К наиболее частым относятся болезни почек (хроническая болезнь почек, хронический интерстициальный нефрит, амилоидоз, гломерулонефрит, пиелонефрит, поликистоз почек, почечная дисплазия, а также острая почечная недостаточность), хроническая сердечная недостаточность, эндокринопатии (сахарный диабет, гипертиреоз и т. д.), ожирение (гиперлипидемия), хроническая анемия, полицитемия, лихорадка, артериовенозная фистула, применение пищи с повышенным содержанием соли, идиопатические факторы [3].

К клиническим признакам артериальной гипертензии переднего отрезка глаза кошек относятся мидриаз, небольшие кровоизлияния в передней камере глаза или выраженное заполнение передней камеры глаза кровью (гифема), передний увеит [7]. Клиническими признаками артериальной гипертензии заднего отрезка глаза кошек являются гемофтальм (кровоизлияние в стекловидное тело) и признаки гипертонической ретинопатии, которые включают отёк сетчатки и диска зрительного нерва, отслойки сетчатки; патологическую извилистость артериол, утолщение их стенки, а также уменьшение их просвета (очаговая констрикция

артериол); расхождение артериол под прямым углом; захождение венул на область диска зрительного нерва; преретинальные, интратретинальные и субретинальные кровоизлияния; вторичная дегенерация сетчатки (результат ишемии и/или воспаления); глиоз [8, 9].

Для выявления артериальной гипертензии необходимо произвести не менее 3-5 замеров артериального давления у кошки при условии соблюдения всех правил. Полученные цифры нельзя принимать за абсолют в отрыве от клинической картины.

Референсные нормы систолического давления: до 140 мм. рт. ст. – норма; 140-159 мм. рт. ст. – «серая» зона; 160-179 мм. рт. ст. – умеренная артериальная гипертензия; свыше 180 мм. рт. ст. – выраженная артериальная гипертензия.

При выявлении крови в передней камере глаза необходимо исключить инфекционные (вирусные, бактериальные, протозойные, грибковые, водорослевые), паразитарные, травматические, неопластические, метаболические, иммуноопосредованные, токсические, рефлекторные и идиопатические воспаления передней и задней сосудистой оболочки [8]. В случае выявления небольших кровоизлияний в передней камере глаза при артериальной гипертензии кошек крайне важно выявить первопричину и

остановить кровотечение, снять воспаление, стабилизировать внутриглазное давление (ВГД) и убрать болезненность глаза. Далее после остановки кровотечения и формирования в передней камере глаза кровяного сгустка требуется как можно быстрее обеспечить его лизис для предотвращения таких нежелательных осложнений как глаукома, синехии, катаракта и т. д. [1, 6].

Для остановки внутриглазного кровотечения нами наиболее часто применяются препараты транексамовой кислоты в дозе 10-15 мг на кг массы тела внутривенно или внутримышечно каждые 8 часов в первые сутки, курсом до 5 дней. Для снятия воспаления со стороны передней и задней сосудистой оболочки, для лечения небольших кровоизлияний в передней камере глаза при артериальной гипертензии кошек максимально эффективен преднизолон. Однако в большинстве случаев его применение ограничено из-за того, что большинство случаев артериальной гипертензии у кошек возникает на фоне хронической болезни почек, в случае которой применение преднизолона может привести к тяжёлым негативным последствиям. Поэтому для кошек с артериальной гипертензией для снятия воспаления наиболее часто используются системные нестероидные противовоспалительные средства (мелоксикам или робенококсиб). В качестве местных противовоспалительных препаратов для лечения небольших кровоизлияний в передней камере глаза при артериальной гипертензии кошек лучше всего применять кортикостероиды и нестероидные противовоспалительные препараты.

Для профилактики и лечения синехий используются местные мидриатики и иридоциклоплегики под строгим контролем внутриглазного давления. В случае развития офтальмологической гипертензии рекомендовано применение местных ингибиторов карбоангидразы и бета-блокаторов под строгим контролем внутриглазного давления. В качестве препарата первого выбора для контроля артериаль-

ной гипертензии у кошек используется амлодипин (блокатор кальциевых каналов).

После остановки кровотечения и назначения системной и местной противовоспалительной и мидриатической терапии требуется обязательное добавление в протокол лечения фибринолитических препаратов для лизиса кровяных сгустков в передней камере глаза, профилактики и лечения синехий [2, 4, 5, 10, 11]. По нашему мнению, наиболее эффективным фибринолитиком для лечения кровоизлияний в передней камере глаза при артериальной гипертензии кошек, профилактике и устранении синехий является «Актилизе». Этот препарат можно вводить как субконъюнктивально для лечения небольших кровоизлияний в передней камере глаза, так и интракамерно в переднюю камеру глаза для лизиса кровяных сгустков при обширной гифеме. Субконъюнктивальный способ введения «Актилизе» является малоинвазивным и обычно применяется при увеитах лёгкой и средней степени тяжести с образованием небольших кровоизлияний в передней камере глаза. Интракамерный способ введения «Актилизе» обычно применяется при увеитах тяжёлой степени тяжести с образованием обширной гифемы.

Цель и задачи исследования

Учитывая вышесказанное, мы поставили цель внедрить в ветеринарную клиническую практику эффективный фибринолитик «Актилизе»; установить его эффективность в лизисе небольших кровоизлияний в передней камере глаза при артериальной гипертензии кошек, а также профилактике и лечении синехий; отработать субконъюнктивальный способ введения «Актилизе» в месте входа длинных цилиарных артерий.

Материал и методы исследований

Работа выполнялась в течение 2016-2023 годов на кафедре терапии и фармакологии федерального государственного бюджетного образовательного учрежде-

ния 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 кошках, принадлежавших владельцам и заводчикам из Воронежской и других областей. В опытах участвовало 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 кошек с небольшими кровоизлияниями в передней камере глаза при артериальной гипертензии, фибринолитическая активность «Актилизе» и оценка их экономической и терапевтической эффективности в лизисе небольших кровяных сгустков в передней камере глаза при профилактике и лечении синехий.

Основой методологии исследований стали научно обоснованная постановка проблемы, методы и средства лизиса небольших кровяных сгустков в передней камере глаза, профилактика и лечение синехий у кошек с артериальной гипертензией, обеспечивающие максимальную эффективность за счёт совершенствования существующих протоколов лечения, а также опробирование «Актилизе» и субконъюнктивального способа его введения в области входа длинных цилиарных артерий для лечения небольших кровоизлияний в передней камере глаза при артериальной гипертензии кошек в ветеринарной офтальмологии.

Результаты исследований и их обсуждение

Для лизиса небольших кровоизлияний в передней камере глаза при артериальной гипертензии, профилактики и лечения синехий в практике гуманной ме-

дицины разработаны различные схемы. В отечественной и зарубежной литературе существует большое количество информации по медикаментозному лизису небольших кровяных сгустков в передней камере глаза и медикаментозной профилактике и лечению синехий на фоне артериальной гипертензии. Однако в ветеринарной практике эта тема мало разработана. Поэтому перед нами встал вопрос о внедрении в практику ветеринарного врача эффективного фибринолитика «Актилизе» для лечения кровоизлияний в передней камере глаза при артериальной гипертензии у кошек, а также субконъюнктивальный способ его введения для лизиса кровяных сгустков, профилактики и лечения синехий.

Основываясь на данных литературы и проведённых опытов, мы опробовали «Актилизе» и способ его субконъюнктивального введения в месте входа длинных цилиарных артерий кошкам с артериальной гипертензией, ориентировочно на 3-5 день после купирования кровотечения на фоне противовоспалительной и мидриатической терапии.

Фибринолитик «Актилизе» (альтеплаза; тканевой активатор плазминогена (tPA)) вводился в концентрации 50 мкг (0,05 мл) субконъюнктивально в области входа длинных цилиарных артерий для обеспечения наилучшего доступа препарата к передней сосудистой оболочке глаза инсулиновым шприцом после предварительного обеззараживания глазной поверхности раствором бетадина 1:50 и местного обезболивания глаза раствором 0,4% оксибупрокаина.

Препарат показал выраженный терапевтический эффект в лизисе кровоизлияний в передней камере глаза при артериальной гипертензии кошек. Он не обладает эмбриотоксическим, тератогенным, раздражающим и токсическим действиями, что позволяет рекомендовать использовать его для животных с различной массой тела и на разных этапах онтогенеза, включая самок в период беременности.

Субконъюнктивальное введение «Актилизе» для лечения небольших кровоизлияний в передней камере глаза при артериальной гипертензии кошек позволяет эффективно лизировать кровяные сгустки, профилактирует и лечит поствопалительные синехии за счёт превосходного фибринолитического эффекта, а малоинвазивный субконъюнктивальный способ введения препарата обеспечивает доставку лекарственного вещества непосредственно к очагу воспаления.

Выводы

Таким образом, благодаря поставленным опытам нам удалось внедрить

в ветеринарную клиническую практику эффективный фибринолитик «Актилизе»; установить его эффективность в лизисе небольших кровяных сгустков в передней камере глаза при артериальной гипертензии кошек, профилактике и лечении синехий; отработать малоинвазивный субконъюнктивальный способ введения «Актилизе» в месте входа длинных цилиарных артерий. В случае обширной гифемы при артериальной гипертензии кошек с последующим формированием крупных кровяных сгустков нами рекомендован интракамерный способ введения «Актилизе» в переднюю камеру глаза.

Библиографический список

1. Кирк, Р. Современный курс ветеринарной медицины Кирка / Р. Кирк, М. П. Нэссис // – М.: ООО «Аквариум-Принт», 2005. – 1376 с.
2. Риис, Р. К. Офтальмология мелких домашних животных / Р. К. Риис – М.: «Аквариум-Принт». 2006. – 280с.
3. Сароян, С. В. Диагностика, клинко-морфологическая характеристика и лечение экзогенного и эндогенного увеита у собак : автореферат дис. ... кандидата ветеринарных наук : 16.00.04 / Сароян Сергей Вартанович; [Место защиты: Моск. гос. акад. ветеринар. медицины и биотехнологии им. К.И. Скрябина]. – Москва, 2009. – 24 с.
4. Способ лечения передних увеитов животных и птиц легкой и средней степени тяжести. Патент RU 2 707 279 С1 Авторы: Соломахина Любовь Анатольевна, Аргунов Муаед Нурдинович; Поддача 2018.11.26; Публикация 2019.11.26. Начало действия 2018.11.26.
5. Способ лечения передних увеитов животных и птиц тяжелой степени тяжести. Патент RU 2 706 338 С1 Авторы: Соломахина Любовь Анатольевна, Аргунов Муаед Нурдинович; Поддача 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. Источники: 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.: ООО «Akvarium-Print», 2005. – 1376 s.
2. Riis, R. K. Oftal`mologiya melkix domashnix zhivotny`x / R. K. Riis – M.: «Akvarium-Print». 2006. – 280s.
3. Saroyan, S. V. Diagnostika, kliniko-morfologicheskaya harakteristika i lechenie ekzogennogo i endogennogo uveita u sobak : avtoreferat dis. ... kandidata veterinarnyx nauk : 16.00.04 / Saroyan Sergej Vartanovich; [Mesto zashchity: Mosk. gos. akad. veterinarn. mediciny i biotekhnologii im. K.I. Skryabina]. – Moskva, 2009. – 24 s.
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 tyazhelej stepeni tyazhesti. Patent RU 2 706 338 S1 Avtory`: Solomaxina Lyubov` Anatol`evna, Argunov Muaed Nurdinovich; Podacha 2018-11-26; Publikaciya 2019-11-18.
6. Stekol`nikov, A. A. Veterinarnaya oftal`mologiya: uchebnik/ A. A. Stekol`nikov, L. F. Sotnikova. – SPb: 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 author

Lyubov A. Solomakhina – the applicant

Статья поступила в редакцию 22.01.2024; одобрена после рецензирования 15.02.2024; принята к публикации 26.02.2024.

The article was submitted 22.01.2024; approved after reviewing 15.02.2024; accepted for publication 26.02.2024.

Иппология и ветеринария. 2024. №1(51). С. 162-169.
Hippology and Veterinary Medicine. 2024;1(51):162-169.

ФАРМАКОЛОГИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ

Научная статья
DOI: 10/52419/2225-1537/2024.1.162-169
УДК 619:616.1:577.12:636.2

«Альтимезатон» – новая фибринолитическая и мидриатическая офтальмологическая композиция

Соломахина Любовь Анатольевна

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I
РФ, г. Воронеж, ул. Мичурина, д. 1

barashek.l@yandex.ru

<https://orcid.org/0000-0003-2238-2727>

Аннотация. В последние годы в России и за рубежом было предложено большое число способов медикаментозного лечения заболеваний передней сосудистой оболочки (передних увеитов): различные местные и системные противовоспалительные препараты, местные мидриатики и иридоциклоплегики, местные и системные фибринолитические препараты, местные и системные антиоксидантные препараты, местные и системные противоглаукоматозные препараты в случае возникновения увеальной глаукомы, различные корнеопротекторы, которые помогают минимизировать побочный эффект в виде подсушивания роговицы от местных противовоспалительных препаратов (местных кортикостероидов и местных нестероидных противовоспалительных средств (НПВС)) и местного 1,0% атропина. Несмотря на имеющиеся исследования в данном направлении, остаются малоизученными вопросы эффективного лечения передних увеитов с учётом тяжести заболевания, требующие дальнейших тщательных разработок новых лекарственных препаратов и их композиционного сочетания. В нашей практике зачастую мы видим большое количество животных, для которых недостаточна стандартная местная и системная, и мидриатическая терапия. Для таких животных требовалось дополнительное введение в схему лечения фибринолитических препаратов, которые могли бы профилактировать и лечить перечисленные выше осложнения. Однако мы заметили недостаточный эффект от большинства стандартных инъекционных фибринолитиков и местных мидриатиков, применение которых широко описано в различных источниках. В большинстве клинических случаев из нашей практики использование сочетания этих препаратов оказалось недостаточно для эффективного растворения фибрина, гноя, крови в передней камере глаза (ПКГ), а также для адекватного расширения зрачка, особенно в хронических случаях с тенденцией к спаечному процессу, что приводило к бомбажу радужной оболочки и необходимости радикального решения проблемы синехий в виде интраокулярной хирургии. В связи с этим встал вопрос об эффективной фибринолитической и мидриатической терапии при передних увеитах. Цель исследования – разра-

© Соломахина, Л. А., 2024

ботать состав новой офтальмологической композиции «Альтимезатон»; установить её эффективность в лизисе кровяных сгустков в передней камере глаза при гифеме у кошек с артериальной гипертензией, а также в профилактике и лечении синехий; отработать интракамерный способ введения препарата.

Ключевые слова: артериальная гипертензия, фибринолитик, «Альтимезатон», увеиты, ветеринарная офтальмология, синехии, гифема, кошки.

Для цитирования: Соломахина Л.А. «Альтимезатон» – новая фибринолитическая и мидриатическая офтальмологическая композиция // Иппология и ветеринария. 2024. № 1(51). С. 162-169. <https://doi.org/10.52419/2225-1537.2024.1.162-169>.

PHARMACOLOGY AND TOXICOLOGY

Original article

Altimezaton is a new fibrinolytic and mydriatic ophthalmic composition

Lyubov A. Solomakhina

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I
Russian Federation, Voronezh, Michurina str., 1

barashek.l@yandex.ru

<https://orcid.org/0000-0003-2238-2727>

Abstract. In recent years, a large number of methods of drug treatment of diseases of the anterior choroid (anterior uveitis) have been proposed in Russia and abroad: various local and systemic anti-inflammatory drugs, local mydriatics and iridocycloplegics, local and systemic fibrinolytic drugs, local and systemic antioxidant drugs, local and systemic antiglaucomatous drugs in case of uveal glaucoma, various corneoprotectors that help minimize the side effect of corneal drying from topical anti-inflammatory drugs (topical corticosteroids and topical non-steroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs)) and topical 1.0% atropine. Despite the existing research in this direction, the issues of effective treatment of anterior uveitis, taking into account the severity of the disease, remain poorly understood, requiring further careful development of new drugs and their compositional combination. In our practice, we often see a large number of animals for which standard local and systemic and mydriatic therapy are not sufficient. For such animals, additional introduction of fibrinolytic drugs into the treatment regimen was required, which could prevent and treat the complications listed above. However, we noticed insufficient effect from most standard injectable fibrinolytics and topical mydriatics, the use of which is widely described in various sources. In most clinical cases from our practice, the use of a combination of these drugs was not enough to effectively dissolve fibrin, pus, blood in the anterior chamber of the eye (ACG), as well as to adequately dilate the pupil, especially in chronic cases with a tendency to adhesions, which led to bombardment iris and the need for a radical solution to the problem of synechiae in the form of intraocular surgery. In this regard, the question arose about effective fibrinolytic and mydriatic therapy for anterior uveitis. The aim of the study was to introduce into veterinary clinical practice an effective fibrinolytic “Actilyze”; to establish its effectiveness in the lysis of blood clots in the anterior chamber of the eye in hyphema in cats with arterial hypertension, as well as the prevention and treatment of synechiae; to work out an intracameral method of administration of “Actilyze”.

Keywords: arterial hypertension, fibrinolytic, Altimezaton, uveitis, veterinary ophthalmology, synechia, hyphema, cats.

For citation: Solomakhina L. A. Altimezaton is a new fibrinolytic and mydriatic ophthalmic composition // Hippology and Veterinary Medicine. 2024;1(51):162-169. <https://doi.org/10.52419/2225-1537.2024.1.162-169>.

Введение

В последние годы в России и за рубежом было предложено большое число способов медикаментозного лечения заболеваний передней сосудистой оболочки (передних увеитов): различные местные и системные противовоспалительные препараты; местные мидриатики и иридоциклоплегики; местные и системные фибринолитические препараты; местные и системные антиоксидантные препараты; местные и системные противоглаукоматозные препараты в случае возникновения увеальной глаукомы; различные корнеопротекторы, которые помогают минимизировать побочный эффект в виде подсушивания роговицы от местных противовоспалительных препаратов (местных кортикостероидов и местных нестероидных противовоспалительных средств (НПВС)) и местного 1,0% атропина. Несмотря на имеющиеся исследования в данном направлении, остаются малоизученными вопросы эффективности лечения передних увеитов с учётом тяжести заболевания, требующие дальнейших тщательных разработок новых лекарственных препаратов и их композиционного сочетания. В нашей практике зачастую мы видим большое количество животных, для которых недостаточно стандартная местная и системная, и мидриатическая терапия. Для таких животных требовалось дополнительное введение в схему лечения фибринолитических препаратов, которые могли бы профилактировать и лечить перечисленные выше осложнения. Однако мы заметили недостаточный эффект от большинства стандартных инъекционных фибринолитиков (Гемаза, Лонгидаза, Лидаза и т. д.) и местных мидриатиков (Атропин 1,0%, Мидриацил 1,0%, Мидримакс и т. д.), применение которых широко описано в различных

источниках. В большинстве клинических случаев из нашей практики использование сочетания этих препаратов оказалось недостаточно для эффективного растворения фибрина, гноя, крови в передней камере глаза (ПКГ), а также для адекватного расширения зрачка, особенно в хронических случаях с тенденцией к спаечному процессу, что приводило к бомбажу радужной оболочки и необходимости радикального решения проблемы синехий в виде интраокулярной хирургии. В связи с этим встал вопрос об эффективной фибринолитической и мидриатической терапии при передних увеитах.

Цель и задачи исследования

Учитывая вышесказанное, мы поставили цель – разработать состав новой офтальмологической композиции «Альтимезатон»; установить её эффективность в лизисе кровяных сгустков в передней камере глаза при гифеме у кошек с артериальной гипертензией, а также в профилактике и лечении синехий; отработать интракамерный способ введения препарата.

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 животных, принадлежавших владельцам и заводчикам из Воронежской и других областей. В опытах участвовали 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 кошек с гифемой при артериальной гипертензии, фибринолитическая активность «Альтимезатон» и оценка их экономической и терапевтической эффективности в лизисе кровяных сгустков в передней камере глаза при гифеме у кошек с артериальной гипертензией, при профилактике и лечении синехий.

Основой методологии исследований стали научно обоснованная постановка проблемы; методы и средства лизиса кровяных сгустков в передней камере глаза при гифеме у кошек с артериальной гипертензией; профилактика и лечение синехий у кошек с артериальной гипертензией, обеспечивающие максимальную эффективность за счёт совершенствования существующих протоколов лечения; а также опробирование «Альтимезатон» и интракамерного способа его введения в переднюю камеру глаза для лечения гифемы при артериальной гипертензии кошек в ветеринарной офтальмологии.

Результаты исследований и их обсуждение

Офтальмологическая композиция «Альтимезатон» является многокомпонентным фармакологическим средством для лечения передних увеитов, обладающим фибринолитическими (растворение фибрина, гноя, крови в ПКГ) и мидриатическими свойствами (расширение зрачка для профилактики и лечения синехий). Данной офтальмологической композиции было дано рабочее название «Альтимезатон». Наша композиция включает в себя:

- фибринолитик (тканевой активатор плазминогена (tPA)) в виде алтеплазы (Актилизе) в концентрации 50 мкг (0,05 мл);
- мидриатик в виде фенилэфрина (Мезатон) в концентрации 1 мг (0,1 мл);

– разбавитель в виде стерильного натрия хлорида 0,9% в концентрации 0,45 мг (0,05 мл)

Компоненты офтальмологической композиции смешиваются непосредственно перед применением (Актилизе быстро размораживается при комнатной температуре, к нему добавляется стерильный фенилэфрин из ампулы и, если требуется увеличить объём вводимой смеси, то добавляется стерильный натрий хлорид 0,9%). Готовый к применению раствор можно хранить в холодильнике не более 24 часов, без холодильника при температуре не выше 25°C – до 8 часов.

Препарат рекомендуется вводить одним из двух способов, исходя из степени тяжести переднего увеита. Интракамерный способ введения (введение офтальмологической композиции в ПКГ) рекомендуется для передних увеитов тяжёлой степени тяжести, а для увеитов лёгкой и средней степени тяжести достаточно субконъюнктивального введения в области входа длинных цилиарных артерий.

Данная офтальмологическая композиция при выбранных компонентах и их содержании интракамерным способом введения обеспечивает высокую фибринолитическую активность и мидриатический эффект за счёт доступа действующих веществ непосредственно к очагу поражения, что устраняет спайки в передней камере глаза, а также профилактирует их развитие.

Актилизе (алтеплаза), входящий в состав препарата относится к фибринолитическому средству и представляет собой лиофилизат для приготовления раствора для инфузий с разбавителем (вода для инъекций). В 1 флаконе содержится 50,0 мг алтеплазы, то есть 1 мл раствора после разведения содержит 1 мг алтеплазы. При смешивании концентрата и разбавителя важно не вспенивать раствор. Полученный первоначально раствор может дополнительно разводиться стерильным раствором (9 мг/мл) натрия хлорида 0,9%, при этом минимальная концентрация алтеплазы должна составлять 0,2 мг/мл.

Первоначально полученный раствор нельзя смешивать с водой для инъекций и растворами на основе углеводов (например, декстроза).

Активным компонентом «Алтимезатона» является алтеплаза, которая относится к рекомбинантному человеческому тканевому активатору пламиногена. Это гликопротеин, активизирующий превращение пламиногена в плазмин. После внутривенного введения алтеплаза остаётся относительно неактивной в системе циркуляции. Она активируется, связываясь с фибрином, что вызывает превращение пламиногена в плазмин и ведёт к растворению фибринозного сгустка. Актилизе метаболизируется главным образом в печени и быстро выводится из системного кровотока.

Актилизе применяется в гуманной медицине в качестве фибринолитического средства для лечения острого инфаркта миокарда, пациентам с эмболией лёгочной артерии, пациентам с ишемическим инсультом в остром периоде. Существует информация о применении данного препарата в офтальмологии в качестве интракамерного (в ПКГ, в стекловидное тело) и субконъюнктивального введения.

Актилизе нельзя вводить при неконтролируемом кровотечении. То есть, если препарат вводится для рассасывания гифемы, то первоначально необходимо понять и устранить причину кровотечения, ввести кровоостанавливающие препараты и только, когда кровотечение остановлено, вводить Актилизе. В качестве кровоостанавливающих препаратов (антифибринолитических препаратов) хорошо работают Транексам (транексамовая кислота) и Конакион (синтезированный витамин K1; Фитоменадион). Транексам вводится в дозе 10-15 мг на кг массы тела животного каждые 6 часов до остановки кровотечения. Конакион обычно применяется в дозе 2,5-5,0 мг на кг массы тела животного 1 раз в день внутривенно, внутримышечно или подкожно ориентировочно 5 дней (при необходимости можно применять дольше). Также можно приме-

нять сосудосуживающие препараты, такие как кальция глюконат 10% в среднем в дозе 0,5 мл на кг массы тела животного внутривенно в смеси с 5% глюкозой до 20 мл. В случае неэффективности медикаментозного лечения используются препараты крови (трансфузионное введение криопреципитата, свежезамороженной плазмы и тромбоцитов).

Препарат Актилизе нельзя применять при наличии риска развития кровотечений (кровотечения в анамнезе, тяжёлая тромбоцитопения, применение антикоагулянтов, при тяжёлой артериальной гипертензии, патологиях печени и неврологических проблемах). Животным с массой тела менее 65 кг суммарная доза Актилизе не должна превышать 1,5 мг/кг, то есть не более 1,5 мл на кг массы тела животного.

Мезатон (фенилэфрин), входящий в состав препарата, представляет собой раствор для инъекций, в 1 мл раствора содержится 10 мг активного вещества фенилэфрина гидрохлорида. Препарат относится к альфа-адреномimetикам.

В гуманной медицине препарат применяется при коллапсе, артериальной гипотензии в результате снижения сосудистого тонуса, при подготовке к оперативному вмешательству и во время операций, при ринитах (вазомоторном и сенном), при интоксикациях, в качестве вазоконстриктора при местной анестезии. Препарат вызывает сужение артериол и не резкое повышение артериального давления. При применении мезатон метаболизируется в печени и желудочно-кишечном тракте и далее выводится почками в виде метаболитов.

Препарат начинает действовать непосредственно после введения. Мезатон можно вводить внутривенно или же внутривенно капельно (в разбавлении с 5% глюкозой или 0,9% натрия хлоридом), подкожно, внутримышечно, интраназально. При необходимости Мезатон можно разбавить 0,9 % раствором натрия хлорида. Эффект длится около 20 мин после внутривенного введения, около 50 мин при подкожном введении и около 1-2

часов после внутримышечного введения. При передозировке вводятся альфа-адреноблокаторы (фентоламин) и бета-адреноблокаторы (при нарушениях сердечного ритма).

Если говорить про применение мезатона в офтальмологии, то его можно использовать интракамерно (в ПКГ) или субконъюнктивально в качестве мидриатического и сосудосуживающего средства. При введении препарата в ПКГ возникает моментальный мидриаз, что используется при факоэмульсификации катаракты, при прочих интракамерных операциях для профилактики передних и задних синехий, для устранения свежих синехий.

В гуманной медицине мезатон нельзя применять при повышенной чувствительности к препарату, гипертрофической обструктивной кардиомиопатии, феохромоцитоме, тахикардиях, фибрилляции предсердий и/или желудочков, метаболическом ацидозе, гиперкапнии, артериальной гипертензии и т. д. Однако, когда мы используем мезатон в ветеринарной офтальмологии, мы применяем его в таких маленьких дозах и вводим его непосредственно к структурам, на которые мы хотим произвести воздействие, что системные побочные эффекты практически исключены, тем не менее необходимо всегда соблюдать осторожность при введении данного препарата карликовым пациентам с массой тела до 10 кг.

Обычно для интракамерного или субконъюнктивального введения (вводим препарат в месте входа длинных цилиарных артерий; если рассматривать глаз как циферблат часов, то на 3 и 9 вечера) мезатон вводится в максимальной дозе 0,1 мл. Этой дозы достаточно для достижения необходимого эффекта (мидриаза и вазоконстрикторного действия). Системная доза мезатона не должна превышать 0,5-1,0 мг на кг массы тела, что соответствует 0,05-0,10 мл на кг массы тела. Поэтому, если перед нами пациент с маленькой массой тела, важно рассчитать максимально возможную дозу для системного введения и не увеличивать её,

а также проводить кардиомониторинг в ходе самой операции.

Натрия хлорид 0,9%, который входит в состав препарата как разбавитель, относится к регуляторам водно-электролитного баланса и кислотно-щелочного равновесия. Действие препарата направлено на коррекцию содержания электролитов, воды (водно-электролитный баланс) и концентрации ионов водорода (в основном определяющих кислотно-щелочного равновесия). Эти основные факторы гомеостаза поддерживаются и регулируются взаимосвязанной работой дыхательной, выделительной и эндокринной систем. Даже незначительные изменения содержания воды или электролитов (натрия, хлора, гидрокарбоната, калия, магния, фосфора и др.) могут привести к серьёзным, угрожающим жизни последствиям. Коррекция нарушений кислотно-щелочного состояния направлена в основном на ликвидацию ацидоза или алкалоза, а также катионного дисбаланса. Препарат оказывает дезинтоксикационное и регидратирующее действие. Восполняет дефицит натрия при различных патологических состояниях. 0,9% раствор натрия хлорида изотоничен плазме человека и поэтому быстро выводится из сосудистого русла почками. Если говорить про применение препарата в офтальмологии, то наиболее часто его используют для промывания глаз и для разбавления лекарственных препаратов. Противопоказаниями для системного введения натрия хлорида 0,9% наиболее часто является гипернатриемия и гипергидратация, в том числе отёк лёгких, отёк мозга. При местном применении в офтальмологии для санации конъюнктивальной полости необходимо наблюдать за местной индивидуальной реакцией, процент вероятности которой крайне маленький. Препарат отлично переносится при местном применении и хорошо подходит для санации конъюнктивальной полости при различных патологических состояниях в офтальмологии в качестве подготовительного этапа перед закапыванием

основных препаратов по циклу. Кроме того, натрия хлорид 0,9% хорошо подходит для смывания с глазной поверхности раствора флюоресцина, лиссаминового зелёного и бенгальского розового. Препарат можно использовать для промывания носослёзного канала (обычно в данном случае готовится смесь из натрия хлорида 0,9% и бетадина 10% в концентрации 1:50, то есть к 200 мл натрия хлорида 0,9% добавляется 4 мл бетадина 10%). Часто в нашей офтальмологической практике мы используем натрия хлорид 0,9% для разбавления различных препаратов и офтальмологических композиций. Например, когда мы смешиваем актилизе и мезатон, мы можем добавить к этой смеси натрия хлорид 0,9% для увеличения объёма раствора и для лучшего её распределения в случае введения в ПКГ, особенно это актуально для животных с большим объёмом ПКГ. Если мы вводим данную композицию субконъюнктивально, то не разбавляем её. Для разбавления удобно использовать ампулированный стерильный натрия хлорид 0,9%, а для различных интраокулярных операций для поддержания объёма ПКГ и для промывания ПКГ бутилированный во флаконах, так как требуется большее количества раствора.

Библиографический список

1. Кирк, Р. Современный курс ветеринарной медицины Кирка / Р. Кирк, М. П. Нэссис // – М.: ООО «Аквариум-Принт», 2005. – 1376 с.
2. Риис, Р. К. Офтальмология мелких домашних животных / Р. К. Риис – М.: «Аквариум-Принт». 2006. – 280с.
3. Сароян, С. В. Диагностика, клинко-морфологическая характеристика и лечение экзогенного и эндогенного увеита у собак : автореферат дис. ... кандидата ветеринарных наук : 16.00.04 / Сароян Сергей Вартанович; [Место защиты: Моск. гос. акад. ветеринар. медицины и биотехнологии им. К.И. Скрябина]. – Москва, 2009. – 24 с.
4. Способ лечения передних увеитов животных и птиц легкой и средней степени тяжести. Патент RU 2 707 279 С1 Авторы: Соломахина Любовь Анатольевна, Аргунов Мурад Нурдинович; Подана 2018.11.26; Публикация 2019.11.26. Начало действия 2018.11.26.
5. Способ лечения передних увеитов животных и птиц тяжелой степени тяжести. Патент RU 2 706 338 С1 Авторы: Соломахина Любовь Анатольевна, Аргунов Мурад Нурдинович; Подана 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.

Препарат можно вводить внутривенно капельно, внутривенно струйно, подкожно, местно, интракамерно в ПКГ при различных офтальмологических операциях (в т. ч. факоэмульсификации катаракты). Натрия хлорид 0,9% можно замораживать при условии сохранности герметичности флакона. Перед введением натрия хлорид 0,9% рекомендовано подогреть до 36–38 °С. Доза для системного введения определяется в зависимости от степени обезвоживания от 20 до 90 мл на кг массы тела в час. В среднем на 60 кг массы тела она составляет 1000 мл/сутки, а при сильном обезвоживании обычно до 3000 мл/сутки.

Выводы

Таким образом, благодаря поставленным опытам нам удалось внедрить в ветеринарную клиническую практику эффективный фибринолитик «Алтимезатон»; установить его эффективность в лизисе кровяных сгустков в передней камере глаза при гифеме у кошек с артериальной гипертензией, профилактике и лечении синехий; отработать простой и доступный способ интракамерного введения композиции «Алтимезатон» в переднюю камеру глаза.

8. Kirk, N. Essentials of Veterinary ophthalmology / N. Kirk. – N. Y.: John Wiley & Sons Inc, 2014. – 720 p.
9. Maggs, D. J. Slatters's fundamentals of veterinary ophthalmology/ D. J. Maggs, P. E. Miller, R. Ofri. – St. -Louis: Elsevier, 2017. – 584 p.
10. Stades, F. C. Ophthalmology for the Veterinary Practitioner / F. C. Stades, M. Wyman, M. H. Boevé, et al. – Hannover: Schlutersche, 2007. – P. 204
11. Беспалова, Т. О., Артюшина, Ю. Ю., Олейник, В. В., Ротанов, Д. А., Пудовкина, Т. Н., научный консультант Шилкин, А. Г. Опыт применения фибринолитических ферментов в ветеринарной офтальмологии. Центр ветеринарной офтальмологии доктора Шилкина, А. Г.; Москва, 2008. Источник: материалы 16-Московского международного ветеринарного конгресса стр. 146-148.

References

1. Kirk, R. Sovremennyj kurs veterinarnoj mediciny` Kirka / R. Kirk, M. P. Ne`ssis // – М.: ООО «Аквариум-Print», 2005. – 1376 s.
2. Riis, R. K. Oftal`mologiya melkix domashnix zhivotny`x / R. K. Riis – М.: «Akvarium-Print». 2006. – 280s.
3. Saroyan, S. V. Diagnostika, kliniko-morfologicheskaya harakteristika i lechenie ekzogennogo i endogennogo uveita u sobak : avtoreferat dis. ... kandidata veterinarnykh nauk : 16.00.04 / Saroyan Sergej Vartanovich; [Mesto zashchity: Mosk. gos. akad. veterinar. mediciny i biotekhnologii im. K.I. Skryabina]. – Moskva, 2009. – 24 s.
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 tyazhelej stepeni tyazhesti. Patent RU 2 706 338 S1 Avtory`: Solomaxina Lyubov` Anatol`evna, Argunov Muaed Nurdinovich; Podacha 2018-11-26; Publikaciya 2019-11-18.
6. Stekol`nikov, A. A. Veterinarnaya oftal`mologiya: uchebnik/ A. A. Stekol`nikov, L. F. Sotnikova. – SPb: 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). – 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. Bespalova, T. O., Artyushina, Yu. Yu., Olejnik, V. V., Rotanov, D. A., Pudovkina, T. N., nauchnyj konsul`tant Shilkin, A. G. Opy`t primeneniya fibrinoliticheskix fermentov v veterinarnoj oftal`mologii. Centr veterinarnoj oftal`mologii doktora Shilkina, A. G.; Moskva, 2008. Istochnik: materialy` 16-Moskovskogo mezhdunarodnogo veterinarnogo kongressa str. 146-148.

Информация об авторе

Соломахина Любовь Анатольевна – соискатель

Information about the author

Lyubov A. Solomakhina – the applicant

Статья поступила в редакцию 24.01.2024; одобрена после рецензирования 15.02.2024; принята к публикации 26.02.2024.
The article was submitted 24.01.2024; approved after reviewing 15.02.2024; accepted for publication 26.02.2024.

Иппология и ветеринария. 2024. №1(51). С. 170-175.
Hippology and Veterinary Medicine. 2024;1(51):170-175.

ФАРМАКОЛОГИЯ И ТОКСИКОЛОГИЯ

Научная статья
DOI: 10.52419/2225-1537/2024.1.170-175
УДК 619:616.1:577.12:636.2

Изучение острой и подострой токсичности «Альтимезатон»

Соломахина Любовь Анатольевна

Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I
РФ, г. Воронеж, ул. Мичурина, д. 1

barashek.l@yandex.ru

<https://orcid.org/0000-0003-2238-2727>

Аннотация. Передние увеиты имеют высокое распространение у разных видов животных и птиц. Причин возникновения передних увеитов огромное множество и, если говорить про кошек и собак, то наиболее частыми причинами передних увеитов являются инфекционные, а также хрусталик-индуцированные. К инфекциям, которые наиболее часто вызывают передние увеиты у кошек, относятся вирусный иммунодефицит, вирусная лейкемия, токсоплазмоз, коронавирусная инфекция кошек, гемобартонеллёз. К инфекциям, которые наиболее часто вызывают передние увеиты у собак, относятся бабезиоз, эрлихиоз, болезнь Лайма, анаплазмоз, дирофиляриоз, чума и аденовирус собак. Для лечения передних увеитов применяются различные медикаментозные протоколы лечения. Помимо применения стандартной местной и системной противовоспалительной терапии важным моментом является использование в протоколе лечения фибринолитических и мидриатических препаратов, которые профилактируют и устраняют синехии. Однако применения только лишь местных мидриатиков зачастую бывает недостаточно и требуется введение мидриатических препаратов в переднюю камеру глаза или же субконъюнктивально. Что касается фибринолитических препаратов, которых на рынке существует огромное множество, далеко не все из них являются эффективными и имеют хорошее проникновение в переднюю камеру глаза, поэтому встал вопрос об эффективном фибринолитике, который можно было бы вводить непосредственно к очагу воспаления. Учитывая, что нередко требуется как фибринолитическая, так и мидриатическая терапия, идеальным было бы применение офтальмологической композиции, которая сочетала в себе оба этих свойства и могла вводиться прицельно в переднюю камеру глаза или же субконъюнктивально в месте входа длинных цилиарных артерий, что давало бы возможность препарату хорошо проникать в переднюю камеру глаза. Цель исследования – изучить острую и подострую токсичность «Альтимезатон», внедрить «Альтимезатон» в ветеринарную клиническую практику.

Ключевые слова: фибринолитик, мидриатик, «Альтимезатон», увеиты, ветеринарная офтальмология, синехии, кровоизлияния.

© Соломахина, Л. А., 2024

Для цитирования: Соломахина, Л. А. Изучение острой и подострой токсичности «Альтимезатон» // Иппология и ветеринария. 2024. № 1(51). С. 170-175. <https://doi.org/10.52419/2225-1537.2024.1.170-175>.

PHARMACOLOGY AND TOXICOLOGY

Original article

The study of acute and subacute toxicity of Altimezaton

Lyubov A. Solomakhina

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter I,
Russian Federation, Voronezh, Michurina str., 1

barashek.l@yandex.ru

<https://orcid.org/0000-0003-2238-2727>

Abstract. Anterior uveitis is highly prevalent in different species of animals and birds. There are a huge number of causes of anterior uveitis, and if we talk about cats and dogs, the most common causes of anterior uveitis are infectious, as well as lens-induced. The infections that most often cause anterior uveitis in cats include viral immunodeficiency, viral leukemia, toxoplasmosis, feline coronavirus infection, and hemobartonellosis. Infections that most commonly cause anterior uveitis in dogs include babesiosis, ehrlichiosis, Lyme disease, anaplasmosis, heartworm disease, distemper, and canine adenovirus. Various drug treatment protocols are used to treat anterior uveitis. In addition to the use of standard local and systemic anti-inflammatory therapy, an important point is the use of fibrinolytic and mydriatic drugs in the treatment protocol, which prevent and eliminate synechiae. However, the use of local mydriatics alone is often insufficient and often requires the introduction of mydriatic drugs into the anterior chamber of the eye or subconjunctivally. As for fibrinolytic drugs, of which there are a huge variety on the market, not all of them are effective and have good penetration into the anterior chamber of the eye, so the question arose about an effective fibrinolytic drug that could be administered directly to the site of inflammation. Considering that both fibrinolytic and mydriatic therapy are often required, it would be ideal to use an ophthalmic composition that combines both of these properties and is administered specifically into the anterior chamber of the eye or subconjunctivally at the entry site of the long ciliary arteries, which would make it possible. The drug penetrates well into the anterior chamber of the eye. The purpose of the study is to study the acute and subacute toxicity of Altimezaton, to introduce Altimezaton into veterinary clinical practice.

Keywords: fibrinolytic, mydriatic, Altimezaton, uveitis, veterinary ophthalmology, synechiae, hemorrhages.

For citation: Solomakhina, L. A. The study of acute and subacute toxicity of Altimezaton // Hippology and Veterinary Medicine. 2024;1(51):170-175. <https://doi.org/10.52419/2225-1537.2024.1.170-175>.

Введение

Передние увеиты имеют высокое распространение у разных видов животных и птиц. Причин возникновения передних увеитов огромное множество и, если говорить про кошек и собак, то наиболее частыми причинами передних увеитов являются инфекционные, а также хрусталик-индуцированные. К инфекциям, которые наиболее часто вызывают передние увеиты у кошек, относятся вирусный иммунодефицит, вирусная лейкемия, токсоплазмоз, коронавирусная инфекция кошек, гемобартонеллез. К инфекциям, которые наиболее часто вызывают передние увеиты у собак, относятся бабезиоз, эрлихиоз, болезнь Лайма, анаплазмоз, дирифиляриоз, чума и аденовирус собак [1, 2, 6, 7, 8, 9, 10].

Для лечения передних увеитов применяются различные медикаментозные протоколы лечения. Помимо применения стандартной местной и системной противовоспалительной терапии важным моментом является использование в протоколе лечения фибринолитических и мидриатических препаратов, которые профилактуют и устраняют синехии. Однако применения только лишь местных мидриатиков зачастую бывает недостаточно и нередко требуется введение мидриатических препаратов в переднюю камеру глаза или же субконъюнктивально. Что касается фибринолитических препаратов, которых на рынке существует огромное множество, далеко не все из них являются эффективными и имеют хорошее проникновение в переднюю камеру глаза, поэтому встал вопрос об эффективном фибринолитике, который можно было бы вводить непосредственно к очагу воспаления. Учитывая, что зачастую требуется как фибринолитическая, так и мидриатическая терапия, идеальным было бы применение офтальмологической композиции, которая сочетала бы в себе оба этих свойства и вводилась прицельно в переднюю камеру глаза или же субконъюнктивально в месте входа длинных цилиарных артерий, что давало

бы возможность препарату хорошо проникать в переднюю камеру глаза. Таким образом появилась офтальмологическая композиция «Альтимезатон» [3, 4, 5, 11].

Цель и задачи исследования

Цель исследования – изучить острую и подострую токсичность «Альтимезатон», внедрить «Альтимезатон» в ветеринарную клиническую практику.

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.

Объектами исследований явились белые мыши и крысы разведения вивария Центра фармакологии, токсикологии и экологии «Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I». Результаты наших исследований были апробированы на собаках и кошках, принадлежавших владельцам и заводчикам из Воронежской и других областей.

В опытах участвовало: белые мыши – 40 животных; белые крысы – 70 животных.

Обоснование методологических подходов проведено с учётом актуальности, цели и задач исследований, анализа данных отечественной и зарубежной литературы по теме и результатов собственных исследований.

Острую и подострую токсичность оценивали в соответствии с «Руководством по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ» (Хабриев и др., 2005).

Результаты исследований и их обсуждение

Проведение научно-производственных и экспериментальных опытов осу-

ществлялось в соответствии с требованиями к врачебно-биологическому эксперименту по подбору аналогов, постановке контроля, а также соблюдению одинаковых условий кормления и содержания животных во время проведения работы и учёта результатов. Животные выдерживались на карантине в течение 2 недель перед проведением экспериментов. Световой режим естественный, а доступ к воде и корму был свободный.

Эксперименты проведены на лабораторных животных, разводимых в виварии центра фармакологии, токсикологии и экологии Воронежского ГАУ имени императора Петра I. Животные содержались при 20–22°C и влажности 40–60%. Содержание, кормление и манипуляции над ними проводили в соответствии с положением Европейской конвенции о защите позвоночных животных, которые используются в эксперименте, и правилами лабораторной практики в Российской Федерации (приказ МЗ РФ №267 от 2003 года).

Изучение острой токсичности новой офтальмологической композиции «Альтимезатон» проводили на половозрелых разнополых белых крысах и белых мышках. Для опыта были отобраны 40 белых крыс, массой тела 190–200 граммов и 40 белых мышей, массой тела 19–25 граммов. Животных распределяли в группы по принципу пар-аналогов. «Альтимезатон» вводили грызунам внутрижелудочно в дозах от 1000 до 5000 мг/кг массы тела белым крысам и от 500 до 5000 мг/кг белым мышам. За животными наблюдали непрерывно в первые сутки после введения препарата, далее состояние животных оценивали дважды в день в течение 14 дней.

Изучение подострой токсичности новой офтальмологической композиции «Альтимезатон» проводили на белых крысах в количестве 30 голов. Животные были разделены на 3 группы по 10 голов в каждой. Первой группе животных «Альтимезатон» вводили подкожно в дозе 0,15 мг/кг массы тела, второй – 0,30 мг/кг массы тела, животным третьей группы вводили стерильный изотонический раствор натрия хлорида в течение 45 дней. Возраст крыс в начале опыта 8–9 недель. Токсическое действие на животных оценивали по динамике массы тела (проводили взвешивание в начале и в конце опыта) и по гематологическим показателям после окончания курса инъекций.

При оценке острой токсичности «Альтимезатон» нарушений в поведении, признаков токсикоза и гибели животных не наблюдалось, в связи с чем мы утверждаем, что согласно общепринятой классификации химических веществ (ГОСТ 12.1.007–76) «Альтимезатон» относится к 4 классу токсичности и является малотоксичным.

При оценке подострой токсичности «Альтимезатон» анализ полученных данных позволяет сделать вывод, что «Альтимезатон» в дозах 0,15 и 0,30 мг/кг при подкожном введении не оказывает отрицательных воздействий на организм животных.

Выводы

Таким образом, благодаря поставленным опытам нам удалось оценить острую и подострую токсичность «Альтимезатон», доказать безопасность данной офтальмологической композиции и внедрить «Альтимезатон» в ветеринарную клиническую практику.

Библиографический список

1. Кирк, Р. Современный курс ветеринарной медицины Кирк / 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 : автореферат дис. ... кандидата ветеринарных наук : 16.00.04 / Сароян Сергей Вартанович; [Место защиты: Моск. гос. акад. ветеринар. медицины и биотехнологии им. К.И. Скрябина]. – Москва, 2009. – 24 с.
4. Способ лечения передних увеитов животных и птиц легкой и средней степени тяжести. Патент RU 2 707 279 С1 Авторы: Соломахина Любовь Анатольевна, Аргунов Мурад Нурдинович; Подана 2018.11.26; Публикация 2019.11.26. Начало действия 2018.11.26.
5. Способ лечения передних увеитов животных и птиц тяжелой степени тяжести. Патент RU 2 706 338 С1 Авторы: Соломахина Любовь Анатольевна, Аргунов Мурад Нурдинович; Подана 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). – Р. 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. – С. 146–148.

References

1. Kirk, R. Sovremennyj kurs veterinarnoj mediciny` Kirka / R. Kirk, M. P. Ne`ssis // – М.: ООО «Akvarium-Print», 2005. – 1376 s.
2. Riis, R. K. Oftal`mologiya melkix domashnix zhivotny`x / R. K. Riis – М.: «Akvarium-Print». 2006. – 280s.
3. Saroyan, S. V. Diagnostika, kliniko-morfologicheskaya harakteristika i lechenie ekzogenogo i endogenogo uveita u sobak : avtoreferat dis. ... kandidata veterinarnyx nauk : 16.00.04 / Saroyan Sergej Vartanovich; [Mesto zashchity: Mosk. gos. akad. veterinarn. mediciny i biotekhnologii im. K.I. Skryabina]. – Moskva, 2009. – 24 s.
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 tyazhelej stepeni tyazhesti. Patent RU 2 706 338 S1 Avtory`: Solomaxina Lyubov` Anatol`evna, Argunov Muaed Nurdinovich; Podacha 2018-11-26; Publikaciya 2019-11-18.
6. Stekol`nikov, A. A. Veterinarnaya oftal`mologiya: uchebnik/ A. A. Stekol`nikov, L. F. Sotnikova. – SPb: 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. Bepalova, 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. – S. 146–148.

Информация об авторе

Соломахина Любовь Анатольевна – соискатель

Information about the author

Lyubov A. Solomakhina – the applicant

Статья поступила в редакцию 30.01.2024; одобрена после рецензирования 15.02.2024; принята к публикации 26.02.2024.

The article was submitted 30.01.2024; approved after reviewing 15.02.2024; accepted for publication 26.02.2024.

Иппология и ветеринария. 2024. №1(51). С. 176-182.
Hippology and Veterinary Medicine. 2024;1(51):176-182.

ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ И ИММУНОЛОГИЯ

Научная статья
DOI: 10/52419/2225-1537/2024.1.176-182
УДК 595.773.4

Оводовые инвазии сельскохозяйственных животных

Барашкова Анастасия Ивановна¹,
Решетников Александр Дмитриевич²

^{1, 2} Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова – обособленное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федеральный исследовательский центр «Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук»
РФ, Р(Сх) Якутия, г. Якутск, ул.Бестужева-Марлинского, д. 23 корп.1,

¹ aibarashkova@mail.ru
² adreshetnikov@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0002-1815-4951>
<https://orcid.org/0000-0002-9817-4329>

Аннотация. Желудочный овод лошадей *Gasterophilus* (Diptera, Gasterophilidae) распространён практически во всех странах и на всех континентах. Значительный вклад в изучение гастрофилёза внесли крупные учёные И. А. Порчинский, И. А. Рубцов, К. Я. Грунин, А. А. Штакельберг, Н. А. Черешнев, Э. И. Ган, В. И. Потемкин, Ю. М. Растегаев, Н. Г. Калинина. В Белоруссии – С. И. Стасюкевич, В. А. Патафеев, Ю. А. Столярова, Д. С. Кузнецова. В Якутии научные исследования по гастрофилёзу лошадей проводили И. В. Казачинский, В. М. Дмитриев, П. Н. Николаев, А. Д. Решетников. Исследователи изучали заражённость лошадей личинками желудочного овода *Gasterophilus*, их этологические особенности. Но и в настоящее время заражённость лошадей личинками желудочного овода остаётся высокой. Гастрофилёз лошадей широко распространён не только в Якутии, но и в сопредельном Забайкальском крае. В. М. Дмитриев в своей диссертационной работе описывал оводовые заболевания сельскохозяйственных животных Якутии, включая крупный рогатый скот. Эффективных способов профилактики и лечения в то время не было разработано. В. М. Дмитриев отмечал, что большой экономический ущерб животноводству страны причиняют различные паразитарные заболевания, в том числе и подкожнооводовая инвазия крупного рогатого скота. В результате снижения молочной и мясной продуктивности, сортности кожевенного сырья, вызываемой подкожными оводами, страна ежегодно недополучает 1,8 млн тонн молока, 165 тыс. тонн мяса и кожевенного сырья на 9,7 млн рублей. В. М. Дмитриев отмечал, что в Якутии назрела необходимость разработки научно-обоснованной системы мероприятий по борьбе с подкожными оводами крупного рогатого скота, чтобы предотвратить вызываемые ими громадные экономические потери. В. М. Дмитриевым впервые был определён видовой состав подкожных оводов крупного рогатого скота. При определении видовой принадлежности 83 личинок оводов третьей стадии,

© Барашкова, А. И., Решетников, А. Д., 2024

извлечённых из желваков у животных Центральной Якутии, было установлено, что 13 из них относятся к виду *Hypoderma lineatum* De Villers – пищеводник; а 70 – к виду *Hypoderma bovis* De Geer – строка. В 2014-2022 гг. на остепнённых лугах Якутии, окружённых лесами и озёрами термокарстового происхождения, была выбрана группа племенных табунных лошадей, в составе которого были 1 жеребец, 8 кобыл и 6 жеребят, свободно пасущихся на пастбище. Для определения миграционной биографии полёта оводов была поставлена задача получения в садках имаго мух гастреофилюс по методике Д. И. Благовещенского, Е. Н. Павловского. Для решения поставленной задачи был осуществлён сбор личинок путём разбивания палочкой комочков фекальных масс лошадей. Всего для опытов по выполаживанию имаго оводов были использованы 633 личинки, собранные с фекалий лошадей. После определения до вида личинки оставляли в покое на 2-3 суток до окукливания. В садках для выполаживания было помещено 633 окуклившихся личинок. Для поиска объекта нападения 12 выплывших в садках и меченых белой зубной пастой с дорсальной стороны самок *G. veterinus* и 5 *G. intestinalis* со 100 и 500 м были отправлены в полёт в огороженном вольере, где свободно стояли 8 табунных лошадей. Также применялось наблюдение с верховой лошади при объезде и осмотре лошадей. Целью настоящей работы было изучение этологических особенностей самок *Gasterophilus* при откладке яиц.

Ключевые слова: этология, Diptera, Gasterophilidae, *Gasterophilus*, личинки, имаго, яйца, самки, гастреофилюс лошади.

Для цитирования: Барашкова, А. И., Решетников, А. Д. Оводовые инвазии сельскохозяйственных животных // Иппология и ветеринария. 2024. № 1(51). С. 176-182. <https://doi.org/10.52419/2225-1537.2024.1.176-182>.

INFECTIOUS DISEASES AND IMMUNOLOGY

Original article

Gadfly infestations of farm animals

Anastasia I. Barashkova¹, Alexander D. Reshetnikov²

^{1, 2} Yakut Scientific Research Institute of Agriculture named after M.G. Safronov is a separate division of the Federal State Budgetary Institution of Science Federal Research Center “Yakut Scientific Center of the Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences”, Russian Federation, RS(Ya), Yakutsk, Bestuzhev-Marlinskogo str., 23, building 1

¹ aibarashkova@mail.ru
² adreshetnikov@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0002-1815-4951>
<https://orcid.org/0000-0002-9817-4329>

Abstract. Gastric gadfly of horses *Gasterophilus* (Diptera, Gasterophilidae) is widespread in almost all countries and on all continents. Major scientists I. A. Porchinsky, I. A. Rubtsov, K. Ya. Grunin, A. A. Shtakelberg, N. A. Chereshev, E. I. Gan, V. I. Potemkin, Yu. M. Rastegaev, N. G. Kalinina made a significant contribution to the study of gastrophylaxis. In Belarus – S. I. Stasyukevich, V. A. Patafeev, Yu. A. Stolyarova, D. S. Kuznetsova. In Yakutia, scientific research on the gastrophylaxis of horses was carried out by I. V. Kazachinsky, V. M. Dmitriev, P. N. Nikolaev, A.D. Reshetnikov. The researchers studied the infection of horses with larvae of gastric gadfly *Gasterophilus*, their ecological features. But currently, the infection of

horses with gastric gadfly larvae remains high. Gasterophilosis of horses is widespread not only in Yakutia, but also in the adjacent Trans-Baikal Territory.

In his dissertation, V. M. Dmitriev described gadfly diseases of farm animals in Yakutia, including cattle. Effective methods of prevention and treatment were not developed at that time. V. M. Dmitriev noted that various parasitic diseases, including subcutaneous invasion of cattle, cause great economic damage to the livestock industry of the country. As a result of a decrease in dairy and meat productivity, the grade of leather raw materials caused by subcutaneous gadflies, the country annually receives 1.8 million tons of milk, 165 thousand tons of meat and leather raw materials worth 9.7 million rubles. V. M. Dmitriev noted that in Yakutia there is a need to develop a scientifically based system of measures to combat subcutaneous gadflies of cattle in order to prevent the enormous economic losses caused by them. V. M. Dmitriev for the first time determined the species composition of subcutaneous gadflies of cattle. When determining the species belonging of 83 larvae of gadflies of the third stage extracted from the jaws of animals in Central Yakutia, it was found that 13 of them belong to the species *Hypoderma lineatum* De Villers – esophagus; and 70 refers to the species *Hypoderma bovis* De Geer – string. In 2014-2022, in the settled meadows of Yakutia, surrounded by forests and lakes of thermokarst origin, a group of breeding herd horses was selected, consisting of 1 stallion, 8 mares and 6 foals grazing freely on pasture. To determine the migration biography of the gadfly flight, the task was set to obtain gastrophilus flies in imago cages according to the method of D. I. Blagoveshchensky, E. N. Pavlovsky. To solve this problem, the larvae were collected by smashing the lumps of fecal masses of horses with a stick. In total, 633 larvae collected from horse feces were used for experiments on the irrigation of imago gadflies. After determining the species, the larvae were left alone for 2-3 days before pupation. 633 pupated larvae were placed in the smoothing cages. To search for an object of attack from 100 and 500 m hatched in cages, 12 female *G. veterinus* and 5 *G. intestinalis* labeled with white toothpaste from the dorsal side were sent flying in a fenced enclosure where 8 herd horses stood freely. Observation from a riding horse was also used during the detour and inspection of horses. The purpose of this work was to study the ethological features of female *Gasterophilus* during egg laying.

Keywords: ethology, Diptera, Gastrophilidae, *Gasterophilus*, larvae, imago, eggs, females, gadfly of horses.

For citation: Barashkova, A. I., Reshetnikov, A. D. Gadfly infestations of farm animals // Hippology and Veterinary Medicine. 2024;1(51):176-182. <https://doi.org/10.52419/2225-1537.2024.1.176-182>.

Введение

Желудочный овод лошадей *Gasterophilus* (Diptera, Gasterophilidae) распространён практически во всех странах и континентах: в Италии, Казахстане, Китае, Польше, Республике Беларусь и др. (S. Cavallero, M. Pombi, V. Perrone, G. L. Milardi, S. D'Amelio, C. Giuliani, S. Gabrielli, 2017; B. Ibrayev, L. Lider, C. Bauer, 2015; Shan-Hui Liu, Kai Li, De-Fu Hu, 2016; A. Niedźwiedź, H. Borowicz, J. M. Nicpoń, 2013 [5, 6, 7, 8]. Значительный вклад в изучении гастропилё-

за внесли крупные российские учёные И. А. Порчинский, И. А. Рубцов, К. Я. Грунин, А. А. Штакельберг, Н. А. Черешнев, Э. И. Ган, В. И. Потемкин, Ю. М. Растегаев, Н. Г. Калинина. В Белоруссии – С. И. Стасюкевич, В. А. Патафеев, Ю. А. Столярова, Д. С. Кузнецова [4].

В Якутии научные исследования по гастропилёзу лошадей проводили И. В. Казачинский, В. М. Дмитриев, П. Н. Николаев, А. Д. Решетников [9]. Исследователи изучили заражённость лошадей личинками желудочного овода *Gasterophilus*, их это-

логические особенности. Однако заражённость лошадей личинками желудочного овода по-прежнему остаётся высокой.

Гастропилёз лошадей широко распространён не только в Якутии, но и в сопредельном Забайкальском крае [1, 2].

В. М. Дмитриев в своей диссертационной работе описывал оводовые заболевания сельскохозяйственных животных Якутии, которые вызывали тяжёлые последствия для здоровья крупного рогатого скота [3].

Эффективных способов профилактики и лечения в то время ещё не было разработано. В. М. Дмитриев отмечал, что большой экономический ущерб животноводству страны причиняют различные паразитарные заболевания, в том числе и подкожнооводовая инвазия крупного рогатого скота. В результате снижения молочной и мясной продуктивности, сортности кожевенного сырья, вызываемой подкожными оводами, страна ежегодно недополучает 1,8 млн тонн молока, 165 тыс. тонн мяса и кожевенного сырья на 9,7 млн рублей [3].

В. М. Дмитриев отмечал, что в Якутии назрела необходимость разработки научно-обоснованной системы мероприятий по борьбе с подкожными оводами крупного рогатого скота для предотвращения вызываемых ими громадных экономических потерь. В. М. Дмитриевым впервые был определён видовой состав подкожных оводов крупного рогатого скота. При определении видовой принадлежности 83 личинок оводов третьей стадии, извлечённых из желваков у животных Центральной Якутии, было установлено, что 13 из них относятся к виду *Hypoderma lineatum* De Villers – южный подкожный овод, пищеводник, а 70 – к виду *Hypoderma bovis* De Geer – обыкновенный подкожный овод, строка [3].

Материал и методы исследований

В 2014-2022 гг. на остепнённых лугах Якутии, окружённых лесами и озёрами термокарстового происхождения, была отобрана группа племенных табунных

лошадей, в составе: 1 жеребец, 8 кобыл и 6 жеребят, свободно пасущихся на пастбище.

Для определения миграционной биографии полёта оводов была поставлена задача получения в садках имаго мух гастропилёс по методике Д. И. Благовещенского, Е. Н. Павловского (1935). Для решения поставленной задачи был выполнен сбор личинок путём разбивания палочкой комочков фекальных масс лошадей. Всего для опытов по выполаживанию имаго оводов было использовано 633 личинки, собранные с фекалий лошадей. После определения до вида личинки оставляли в покое на 2-3 суток до окукливания. В садках для выполаживания было помещено 633 окуклившихся личинки. Для поиска объекта нападения вылупившиеся в садках 12 меченых белой зубной пастой с дорсальной стороны самок *G. veterinus* и 5 *G. intestinalis* были отправлены в полёт с 100 и 500 м в огороженном вольере, где свободно стояли 8 табунных лошадей. При объезде и осмотре лошадей применялось наблюдение с верховой лошади.

Целью настоящей работы было изучение этологических особенностей самок *Gasterophilus* при откладке яиц.

Результаты исследований

Среди обследованного поголовья (таблица 1) средняя экстенсивность инвазии составляет 86 %, при интенсивности инвазии $194,0 \pm 12,1$ личинок в желудочно-кишечном тракте лошадей. Максимальное количество личинок, 819 экземпляров, было обнаружено у павшей лошади.

Среди лошадей Среднеколымского района больных гастропилёзом не обнаружено. Недостаток термических ресурсов из-за суровости климата в Среднеколымском Арктическом районе Якутии препятствует активной вегетации большинства растений и развитию насекомых, включая желудочно-кишечных оводов лошадей.

Из 6-ти меченых самок оводов, выпущенных с расстояния 100 м на открытой

Таблица 1 – Заражённость лошадей личинками желудочных оводов по зонам и районам Якутии

Зоны и районы	Обследовано всего лошадей	Экстенсивность инвазии, в %	Интенсивность инвазии, M±m
Северо-Восточная зона Якутии			
Среднеколымский район	67	0	0
Момский район	118	100	121,8±20,6
Верхоянский район	93	100	193,9±36,1
Абыйский район	84	35,7	44,3±11,7
ИТОГО ПО ЗОНЕ:	362	66,3	122,5±14,4
Центральная зона Якутии			
Хангаласский район	183	100	229,4±40,4
Намский район	67	100	175,0±2,4
Пригород Якутска	78	96,2	221±16,6
Таттинский район	33	100	272,8±28,7
Мегино-Кангаласский район	42	100	244,7±13,9
Чурапчинский район	10	100	251,1±21,8
Олекминский район	48	100	227,3±32,3
ИТОГО ПО ЗОНЕ:	461	99,3	225±31,7
Западная зона Якутии			
Верхневиллюйский район	11	100	268,0±16,5
Нюрбинский район	10	100	216,0±36,4
Сунтарский район	21	100	201,2±21,3
Виллюйский район	30	100	228,6±17,9
ИТОГО ПО ЗОНЕ:	71	100	230±12,0
Всего по республике	894	86,0	194,0±12,1

местности через 5 мин, 5 особей были пойманы вблизи лошадей.

Опыт подтверждает, что косяк лошадей является важным сигнальным стимулом для запуска этологического аспекта нападения самок оводов на табунных лошадей для откладки яиц на волосы хозяина. Оптимальная дистанция для атаки овода на группу лошадей составляет около 100 м, время полёта составляет до 5 минут.

В Момском Арктическом районе Якутии встречаются 4 вида мух желудочно-кишечных оводов: *G. intestinalis*, *G. veterinus*, *G. pecorum*, *G. haemorrhoidalis*. Пятым, не встречающимся видом в Западной и Северо-Восточной зонах, является *G. nigricornis*. Интересен факт обнаружения *G. nigricornis* в Центральной Якутии. Данный вид желудочно-кишечного овода обычно встречается в жарких странах, например, в Узбекистане и в сопредельных с ним регионах.

G. intestinalis является наиболее массовым видом и составляет до 69,5% от всех пойманных мух оводов, значительно реже встречаются следующие три вида: *G. veterinus* – 12,8%, *G. pecorum* – 13,4%, *G. haemorrhoidalis* – 3,8%, редким, пятым видом является *G. nigricornis* – до 1,1-1,6%.

Мухи *Gasterophilus* в регионе летают с 11 июня до 10 сентября (87 суток), наиболее интенсивный полёт мух с 10 июля до середины сентября. В августе лошадиные мухи летают 18-22 дня.

Выводы

Среди обследованного поголовья средняя экстенсивность инвазии составляет 86%, при интенсивности инвазии 194,0±12,1 личинок в желудочно-кишечном тракте лошадей. Максимальное количество личинок – 819 экземпляров было обнаружено у павшей лошади. У лошадей Среднеколымского района не

обнаружено ни одной личинки гастерофилюса.

Лошадиные оводы обитают практически повсеместно в коневодческих предприятиях региона. Заражённость животных (ЭИ) составляет 100% при средней численности 225±31,7 – 230±31,7 паразитов на животное.

В Якутии встречаются следующие виды мух желудочно-кишечных оводов: *G. intestinalis*, *G. veterinus*, *G. pecorum*, *G. haemorrhoidalis*. Пятым видом является

G. nigricornis. Факт обнаружения данного вида овода в Центральной Якутии уникален. Данный вид *G. nigricornis* обычно встречается в очень жарких странах, например, в Узбекистане и сопредельных с Узбекистаном регионах.

Лошадиные оводы летают с третьей пятнадцатки июня до первых чисел сентября (87,6±3,5 дня), массовый лёт отмечается с 11 июля до 9-10 сентября. В августе период лёта за сезон составляет от 18 до 22 дней.

Библиографический список

1. Дашинимаяев, Б. Ц., Боярова, Л. И. Степень инвазированности лошадей Забайкальского края личинками гастерофилюсов и их локализация // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2018. – № 12. – С. 79-83. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36873424>

2. Дашинимаяев, Б. Ц., Боярова, Л. И. Гастерофилез лошадей в Забайкальском крае и средства борьбы с ним // Ветеринария. – 2019. – № 9. – С. 26-28. URL: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=39538373>

3. Дмитриев, В. М. Гиподерматоз крупного рогатого скота и меры борьбы с ним в Якутской АССР: Автореф. дис. ... канд. вет. наук / Дмитриев, Василий Михайлович, Всесоюз. науч.-исслед. ин-т вет. санитарии. – Якутск, 1966. – 19 с.

4. Стасюкевич, С. И., Патафеев, В. А., Столярова, Ю. А., Кузнецова, Д. С. Анализ и обзор ситуации с мерами борьбы с паразитическими членистоногими в Республике Беларусь // Российский паразитологический журнал. – 2018. – Т. 12. – Вып. 3. – С. 92-96. DOI: <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2018-12-3-92-96>

5. Cavallero, S., Pombi, M., Perrone, V., Milardi, G. L., D'Amelio, S., Giuliani, C., Gabrielli, S. *Gasterophilus intestinalis* (Diptera: Oestridae) in the diaphragmatic muscle: An unusual finding // Vet. Parasitol. – 2017. – Vol. 237. – P. 117-121. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2017.02.030>

6. Ibrayev, B., Lider, L., Bauer, C. *Gasterophilus* spp. infections in horses from northern and central Kazakhstan // Vet. Parasitol. – 2015. – Vol. 207. – Iss. 1-2. – P. 94-98. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2014.11.015>

7. Liu, Shan-Hui, Li, Kai, Hu, De-Fu. The incidence and species composition of *Gasterophilus* (Diptera, Gasterophilidae) causing equine myiasis in northern Xinjiang, China // Vet. Parasitol. – 2016. – Vol. 217. – P. 36-38. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2015.12.028>

8. Niedźwiedz, A., Borowicz, H., Nicpoń, J. M. Prevalence study in horses infected by *Gasterophilus* sp. in an eastern region of Poland // Vet. Parasitol. – 2013. – Vol. 191. – P. 94-96. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2012.08.023>

9. Reshetnikov, A. D., Barashkova, A. I., Prokopyev, Z. S. Infestation of horses by the causative agents of gasterophilosis (Diptera: Gasterophilidae): the species composition and the north-eastern border of the area in the Republic (Sakha) of Yakutia of the Russian Federation // Life Science Journal. – 2014. – Vol. 11. -Iss.11. – P. 587-590. DOI: [10.7537/marslsj111114.105](https://doi.org/10.7537/marslsj111114.105)

References

1. Dashinimaev, B. Ts., Boyarova, L. I. Stepen' invazirovannosti loshadey Zabaykal'skogo kraya lichinkami gastrofilyusov i ikh lokalizatsiya [The degree of horse affection by *Gasterophilus* larvae and their localization in Zabaikalsky region] // Veterinary medicine, Animal husbandry, Biotechnology. – 2018. – № 12. – S. 79-83. Available from: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=36873424>

2. Dashinimaev, B. Ts., Boyarova, L. I. *Gastrofilez loshadey v Zabaykal'skom krae i sredstva bor'by s nim [Gasterophilus infection of horses in Zabaikalsky region and remedies for its control]* // Veterinariya. – 2019. – № 9. – С. 26-28. Available from: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=39538373>
3. Dmitriev, V. M. *Gipodermatoz krupnogo rogatogo skota i mery bor'by s nim v Yakutskoj ASSR: Avtoref. dis. ... kand. vet. nauk / Dmitriev, Vasilij Mihajlovich, Vsesoyuz. nauch.-issled. in-t vet. sanitarii. – Yakutsk, 1966. – 19 s.*
4. Stasiukevich, S. I., Patafeev, V. A., Stolarova, Yu. A., Kuznetsova, D. S. *Analiz i obzor situatsii s merami bor'by s paraziticheskimi chlenistonogimi v Respublike Belarus' [Analysis and Review of Situation with Control Measures against Parasitic Arthropods of the Republic of Belarus]* // Rossiyskiy parazitologicheskii zhurnal [Russian Journal of Parasitology]. – 2018. – Vol. 12. – Iss. 3. – P. 92-96. DOI: <https://doi.org/10.31016/1998-8435-2018-12-3-92-96>
5. Cavallero, S., Pombi, M., Perrone, V., Milardi, G. L., D'Amelio, S., Giuliani, C., Gabrielli, S. *Gasterophilus intestinalis (Diptera: Oestridae) in the diaphragmatic muscle: An unusual finding* // Vet. Parasitol. – 2017. – Vol. 237. – P. 117-121. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2017.02.030>
6. Ibrayev, B., Lider, L., Bauer, C. *Gasterophilus spp. infections in horses from northern and central Kazakhstan* // Vet. Parasitol. – 2015. – Vol. 207. – Iss. 1-2. – P. 94-98. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2014.11.015>
7. Liu, Shan-Hui, Li, Kai, Hu, De-Fu. *The incidence and species composition of Gasterophilus (Diptera, Gasterophilidae) causing equine myiasis in northern Xinjiang, China* // Vet. Parasitol. – 2016. – Vol. 217. – P. 36-38. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2015.12.028>
8. Niedźwiedz, A., Borowicz, H., Nicpoń, J. M. *Prevalence study in horses infected by Gasterophilus sp. in an eastern region of Poland* // Vet. Parasitol. – 2013. – Vol. 191. – P. 94-96. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.vetpar.2012.08.023>
9. Reshetnikov, A. D., Barashkova, A. I., Prokopyev, Z. S. *Infestation of horses by the causative agents of gasterophilosis (Diptera: Gasterophilidae): the species composition and the north-eastern border of the area in the Republic (Sakha) of Yakutia of the Russian Federation* // Life Science Journal. – 2014. – Vol. 11. – Iss. 11. – P. 587-590. DOI: [10.7537/marslsj111114.105](https://doi.org/10.7537/marslsj111114.105)

Информация об авторах

Барашкова Анастасия Ивановна – доктор биологических наук

Решетников Александр Дмитриевич – доктор ветеринарных наук, профессор

Information about the authors

Anastasia Iv. Barashkova – doctor of biological sciences

Alexander D. Reshetnikov – 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 08.01.2024; одобрена после рецензирования; 15.02.2024, принята к публикации 26.02.2024.

The article was submitted 08.01.2024; approved after reviewing 15.02.2024; accepted for publication 26.02.2024.

Иппология и ветеринария. 2024. №1(51). С. 183-187.
Hippology and Veterinary Medicine. 2024;1(51):183-187.

ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ И ИММУНОЛОГИЯ

Научная статья

DOI: [10.52419/2225-1537/2024.1.183-187](https://doi.org/10.52419/2225-1537/2024.1.183-187)

УДК 619. 616-002.951

Анализ заболеваемости овец диктиокаулёзом в Черниговском районе Приморского края

Камлия Игорь Лаврентьевич¹, Момот Надежда Васильевна²,
Колина Юлия Александровна³

^{1, 2, 3} Приморский государственный аграрно-технологический университет
РФ, Приморский край, г. Уссурийск, пр-т Блюхера, д. 44

¹ kaml_4@inbox.ru

<https://orcid.org/0000-0001-6755-640>

² momot18@mail.ru

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

³ momot18@mail.ru

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

Аннотация. Одной из причин снижения продуктивности животных, санитарных и технологических свойств животноводческой продукции, а также преждевременной выбраковки животных являются паразитарные болезни, в частности гельминтозы. Несмотря на то, что во всём мире проводятся широкие научные исследования по снижению заболеваемости животных паразитарными болезнями, эта проблема продолжает оставаться одной из самых актуальных для животноводства в целом и в частности для овцеводства. Ущерб, наносимый данной патологией, складывается из потери продуктивности, преждевременной выбраковки животных, ухудшения качества продукции, возрастания расходов, в том числе и на лечение. В нашей работе рассмотрена краткая характеристика такого инвазионного заболевания как диктиокаулёз овец. Проведён обзор методов его диагностики: клинический осмотр; лабораторные исследования: исследования истечений из верхних дыхательных путей на наличие паразитов, исследование фекалий на наличие личинок гельминтов. Также был проведён анализ распространённости данного паразитарного заболевания на территории Черниговского района Приморского края. Приведённое описание позволяет получить общее представление о диктиокаулёзе овец и его распространённости на территории Черниговского района Приморского края.

Ключевые слова: диктиокаулёз овец, инвазионное заболевание, паразитарное заболевание.

Для цитирования: Камлия, И. Л., Момот, Н. В., Колина, Ю. А. Анализ заболеваемости овец диктиокаулёзом в Черниговском районе Приморского края // Иппология и ветеринария. 2024. № 1(51). С. 183-187. <https://doi.org/10.52419/2225-1537.2024.1.183-187>.

Original article

Analysis of the incidence of sheep with dictyoculosis in the Chernihiv region of Primorsky Krai

Igor' L. Kamliya¹, Nadezhda V. Momot², Yulia A. Kolina³

^{1, 2, 3} Primorsky State Agrarian and Technological University,
44 Blucher Ave., Ussuriysk Primorsky Krai, Russian Federation

¹ kaml_4@inbox.ru<https://orcid.org/0000-0001-6755-640>² momot18@mail.ru<https://orcid.org/0000-0002-0582-6253>³ momot18@mail.ru<https://orcid.org/0000-0002-0350-1279>

Abstract. One of the reasons for the decrease in animal productivity, sanitary and technological properties of livestock production, as well as premature culling of animals are parasitic diseases, in particular helminthiasis. Despite the fact that extensive scientific research is being conducted all over the world to develop measures to reduce the incidence of parasitic diseases in animals, this problem continues to be one of the most urgent for animal husbandry, in particular for sheep farming. The damage caused by this pathology consists of loss of productivity, premature culling of animals, deterioration of product quality, and increased costs, including for treatment. In our work, a brief description of such an invasive disease as sheep dictyoculosis is considered. A review of the methods of its diagnosis was carried out: clinical examination laboratory studies: studies of upper respiratory tract discharge for the presence of parasites, fecal examination for the presence of helminth larvae. An analysis of the prevalence of this parasitic disease in the Chernihiv region of the Primorsky Territory was also carried out. The above description allows us to get a general idea of the dictyoculosis of sheep and its prevalence in the territory of the Chernihiv region of Primorsky Krai.

Keywords: sheep dictyoculosis, an invasive disease, a parasitic disease.

For citation: Kamliya, Ig. L., Momot, N. V., Kolina, Yu. A. Analysis of the incidence of sheep with dictyoculosis in the Chernihiv region of Primorsky Krai // Hippology and Veterinary Medicine. 2024;1(51):183-187. <https://doi.org/10.52419/2225-1537.2024.1.183-187>.

Введение

Актуальность исследования: сельское хозяйство является одной из важнейших отраслей экономики Российской Федерации. Во многих районах Приморского края активно развиваются различные его направления, в том числе овцеводство. По данным Приморскстата, на 1 июля 2016 года поголовье мелкого рогатого скота в 118 хозяйствах Черниговского района составляло 808 голов [1]. Из-за несвоевременного и недобросовестного предоставления владельцами данных по

численности животных точного числа на данный момент нет, но она варьирует в пределах тысячи голов. В основном овцеводство в Черниговском районе представлено личными подсобными хозяйствами. Всем этим хозяйствам присущ выгульно-пастбищный тип содержания, что в свою очередь способствует широкому распространению гельминтозов.

Одним из основных средств в системе борьбы с гельминтозами является ранняя его диагностика. От своевременного и правильно поставленного диагноза за-

висит эффективность проводимых лечебных и профилактических мероприятий. В задачу диагностики входит не только обнаружение каких-либо гельминтов в организме животного, но и их классификация [1-4].

Цель исследования: изучить методы диагностики диктиокаулёза овец, оценить распространённость заболевания на территории Черниговского района Приморского края.

Материал и методы исследований

Работа проводилась в условиях личных подсобных хозяйств, обслуживаемых филиалом КГБУ «Черниговская ВСББЖ» Приморского края.

Объектами наших исследований являлись овцы различных возрастных групп, содержащиеся в личных подсобных хозяйствах, обслуживаемых ветеринарными специалистами Черниговской СББЖ. Методы исследования: клинический осмотр, лабораторная диагностика (исследование на наличие паразитов истечений из верхних дыхательных путей, исследование фекалий на наличие личинок гельминтов).

Результаты исследований и их обсуждение

Диктиокаулёз овец – инвазионное заболевание травоядных животных, вызываемое нематодами рода *Dictyocaulus*, паразитирующими в бронхах. Заболевание сопровождается бронхитами и бронхопневмониями. Распространено повсеместно, поражает преимущественно молодых животных [2].

Чаще возникает в виде энзоотий. Немалую роль в возникновении заболевания играют климатические условия и резистентность организма животных. Инвазия проявляется преимущественно в весенне-осенний период, когда температура окружающей среды является оптимальной для размножения паразита [2].

Возбудителем диктиокаулёза овец является *Dictyocaulus filaria* – тонкая нематода молочного цвета, длиной 8-15 см и толщиной 0,3-0,6 мм [2].

Паразиты в бронхах овец откладывают яйца с личинками, которые затем во время кашля вместе с мокротой попадают в ротовую полость и заглатываются. В тощей кишке из яиц выходят личинки первой стадии, которые вместе с фекалиями выделяются наружу. При благоприятной температуре 16-28°C., достаточной влажности и наличии кислорода личинки после двукратной линьки становятся инвазионными через несколько суток. Заражение животных происходит алиментарным путём. Далее по лимфатической и кровеносной системе личинки попадают в лёгкие, затем в бронхи и альвеолы. Половозрелой стадии нематоды у овец достигают через 28-30 суток. Эти гельминты паразитируют в органах дыхания до полугода, у истощённых животных – более 1 года. Источник инвазии – взрослые овцы, у которых инвазия протекает субклинически. С наступлением осенне-зимних холодов у диктиокаулюсов наступает половая депрессия. Весной, при снижении естественной резистентности организма у животных, «дремлющие» в лимфатических узлах личинки пробуждаются и мигрируют в лёгкие, вызывая бронхопневмонию [2].

При массовом проникновении личинок в слизистую оболочку кишечника развиваются острые катаральные и катарально-гемморагические энтериты, нарушается секреторно-моторная функция пищеварительного канала. Мигрирующие личинки временно застревают в капиллярах альвеол, в них возникают тромбозы, тромбоэмболии и кровоизлияния. На продукты метаболизма паразитов и их механическое воздействие слизистая оболочка бронхов реагирует остро, что сопровождается обильным выделением слизи. В мелких бронхах гельминты вместе со слизью образуют пробки, что приводит к образованию ателектазов [2].

В начале болезни отмечается сухой кашель, переходящий во влажный. Из носовой полости выделяются серозно-слизистые истечения, дыхание по-

верхностное и учащённое. Наблюдается гнойная бронхопневмония. У молодняка затруднённое дыхание, животные дышат через рот, язык высовывается, с него стекает слизь [2].

Клиническим осмотром были отображены особи с характерными клиническими признаками: кашель и носовые истечения.

Носовые истечения исследовались микроскопически на наличие гельминтов.

Основной метод исследования – копроларвоскопическое исследование проб фекалий. Исследование проводилось по методу Бермана-Орлова: пробы фекалий помещаются на сетку слабо натянутую на широкую часть воронки, прикреплённой к штативу. С другой стороны, на конец воронки надевают резиновую трубку с пробиркой. Затем в воронку наливают воду так, чтобы масса фекалий погрузилась в неё, и оставляют при комнатной температуре на несколько часов. По истечении времени резиновую трубку осторожно отсоединяют от воронки, сливают воду из каждой пробирки до осадка, а сам осадок микроскопируют [2, 3].

Некоторые пробы фекалий исследовались методом Вайда: в бактериологические чашки помещают несколько шариков фекалий и заливают водой температурой 38-40 °С. Через 30-40 мин фекалии удаляют, а осадок микроскопируют [4].

Для дифференциальной диагностики был использован метод Котельникова: к осадку добавляют 1-2 капли 0,1% водного раствора метиленового синего. Через 30 секунд при микроскопии можно видеть личинок диктиокаулов, окрашенных в ярко-сиреневый цвет, характерный для диктиокаулюсов овец [4].

В ходе исследования была выявлена закономерность: среди овец старше 1-2 лет и овец с благоприятными условиями содержания интенсивность инвазии значительно ниже, что обуславливается более активным иммунитетом животных.

Выводы

В связи с тем, что овцеводство в Черниговском районе Приморского края представлено личными подсобными хозяйствами, у владельцев животных, в большинстве случаев, нет плановых дегельминтизаций поголовья. Выгульно-пастбищное содержание способствует контактам больных животных со здоровыми, что влечёт за собой перезаражение поголовья и распространение инвазии.

На основании полученных во время исследования результатов можно сделать вывод, что диктиокаулёз овец в Черниговском районе Приморского края – достаточно распространённое заболевание, способное носить массовый характер.

Библиографический список

1. URL: https://primstat.gks.ru/storage/mediabank/5_1.pdf (дата обращения: 22.11.2023)
2. Ванина, И. С. Камлия, И. Л. Распространённость диктиокаулёза овец в Черниговском районе Приморского края / Ванина, И. С. Камлия, И. Л. // Инновации молодых – развитию сельского хозяйства: Материалы 59 Всероссийской научной студенческой конференции, Уссурийск, 27-31 марта 2023 года, С. 18
3. Лутфуллин, М. Х. Ветеринарная гельминтология: учебное пособие / М. Х. Лутфуллин, Д. Г. Латыпов, М. Д. Корнишина. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 304 с. – ISBN 978-5-8114-1092-7. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/212615> (дата обращения: 22.11.2023). – Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Тетерин, В. И. Диагностика гельминтозов животных: учебное пособие / В. И. Тетерин, И. А. Кравченко. – Санкт-Петербург: Лань, 2020. – 160 с. – ISBN 978-5-8114-3780-1. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/126925> (дата обращения: 22.11.2023). – Режим доступа: для авториз. пользователей.

References

1. URL: https://primstat.gks.ru/storage/mediabank/5_1.pdf (data obrashheniya: 22.11.2023)
2. Vanina, I. S. Kamliya, I. L. RASPROSTRANENNOST' DIKTIOKAULEZA OVECz V ChERNIGOVSKOM RAJONE PRIMORSKOGO KRAYa / Vanina, I. S. Kamliya, I. L. // Innovacii molody'x – razvitiyu sel'skogo khozyajstva: Materialy' 59 Vserossijskoj nauchnoj studencheskoj konferencii, Ussurijsk, 27-31 marta 2023 goda, S. 18
3. Lutfullin, M. X. Veterinarnaya gel'mintologiya: uchebnoe posobie / M. X. Lutfullin, D. G. Laty'pov, M. D. Kornishina. – 2-e izd., ster. – Sankt-Peterburg: Lan', 2022. – 304 s. – ISBN 978-5-8114-1092-7. – Tekst: e'lektronny'j // Lan': e'lektronno-bibliotecnaya sistema. – URL: <https://e.lanbook.com/book/212615> (data obrashheniya: 22.11.2023). – Rezhim dostupa: dlya avtoriz. pol'zovatelej.
4. Teterin, V. I. Diagnostika gel'mintozov zhivotny'x: uchebnoe posobie / V. I. Teterin, I. A. Kravchenko. – Sankt-Peterburg: Lan', 2020. – 160 s. – ISBN 978-5-8114-3780-1. – Tekst: e'lektronny'j // Lan': e'lektronno-bibliotecnaya sistema. – URL: <https://e.lanbook.com/book/126925> (data obrashheniya: 22.11.2023). – Rezhim dostupa: dlya avtoriz. pol'zovatelej.

Информация об авторах:

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

Information about the authors:

Igor' L. Kamliya – candidate of veterinary sciences, associate professor, institute of animal husbandry and veterinary medicine
Nadezhda V. Momot – doctor of veterinary sciences, professor, institute of animal husbandry and veterinary medicine
Yulia A. Kolina – doctor of biological sciences, professor

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

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

Статья поступила в редакцию 13.01.2023; одобрена после рецензирования 15.02.2024; принята к публикации 26.02.2024.

The article was submitted 13.01.2023; approved after reviewing 15.02.2024; accepted for publication 26.02.2024.

ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ И ИММУНОЛОГИЯ

Научная статья
DOI: 10.52419/2225-1537/2024.1.188-192
УДК 619.614.31**Сравнительная характеристика методов лечения
аскаридиоза кур в личных подсобных хозяйствах
Пограничного муниципального округа
Приморского края****Камлия Игорь Лаврентьевич¹, Момот Надежда Васильевна²,
Колина Юлия Александровна³**^{1, 2, 3} Приморский государственный аграрно-технологический университет
РФ, Приморский край, г. Уссурийск, пр-т Блюхера, д. 44¹ kaml_4@inbox.ru <https://orcid.org/0000-0001-6755-640>
² momot18@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-0582-6253>
³ momot18@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-0350-1279>

Аннотация. Одной из причин снижения продуктивности животных, санитарных и технологических свойств животноводческой продукции, а также преждевременной выбраковки животных являются паразитарные болезни, в частности гельминтозы. Несмотря на то, что во всём мире проводятся широкие научные исследования по снижению заболеваемости животных паразитарными болезнями, эта проблема продолжает оставаться одной из самых актуальных для животноводства в целом и в частности для овцеводства. Ущерб, наносимый данной патологией, складывается из потери продуктивности, преждевременной выбраковки животных, ухудшения качества продукции, возрастания расходов, в том числе и на лечение. В статье рассмотрены методы лечения аскаридиоза кур в личных подсобных хозяйствах жителей населённых пунктов Пограничного муниципального округа Приморского края, также приведена краткая характеристика данного заболевания, дана характеристика препаратов, используемых как для непосредственного лечения рассматриваемого гельминтоза, так и для поддержания истощённого заболеванием организма птицы.

Ключевые слова: аскаридиоз кур, гельминтоз, инвазия, методы, лечение, болезни птицы, гельминтозы птицы, нематоды, лечение аскаридиоза кур.

Для цитирования: Камлия, Иг. Л., Момот, Н. В., Колина, Ю. А. Сравнительная характеристика методов лечения аскаридиоза кур в личных подсобных хозяйствах Пограничного муниципального округа Приморского края // Иппология и ветеринария. 2024. № 1(51). С. 188-192. <https://doi.org/10.52419/2225-1537.2024.1.188-192>.

Original article

**Comparative characteristics of methods of
treatment of ascariasis of chickens in private
subsidiary farms of the Border municipal district****Igor' L. Kamliya¹, Nadezhda V. Momot², Yulia A. Kolina³**^{1, 2, 3} Primorsky State Agrarian and Technological University
44 Blucher Ave., Ussuriysk Primorsky Krai, Russian Federation¹ kaml_4@inbox.ru <https://orcid.org/0000-0001-6755-640>
² momot18@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-0582-6253>
³ momot18@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-0350-1279>

Abstract. One of the reasons for the decrease in animal productivity, sanitary and technological properties of livestock production, as well as premature culling of animals are parasitic diseases, in particular helminthiasis. Despite the fact that extensive scientific research is being conducted all over the world to develop measures to reduce the incidence of parasitic diseases in animals, this problem continues to be one of the most urgent for animal husbandry, in particular for sheep farming. The damage caused by this pathology consists of loss of productivity, premature culling of animals, deterioration of product quality, and increased costs, including for treatment. The article discusses methods of treating ascariasis of chickens in the personal subsidiary farms of residents of settlements of the Border Municipal District of Primorsky Krai, also provides a brief description of this disease, drugs used both for the direct treatment of the helminthiasis in question, and to maintain the bird's body depleted by the disease.

Keywords: ascariasis of chickens, helminthiosis, invasion, methods, treatment, diseases of poultry, helminthiasis of poultry, nematodes, treatment of ascariasis of chickens.

For citation: Kamliya, Ig. L., Momot, N. V., Kolina, Yu. A. Comparative characteristics of methods of treatment of ascariasis of chickens in private subsidiary farms of the Border municipal district // Hippology and Veterinary Medicine. 2024;1(51):188-192. <https://doi.org/10.52419/2225-1537.2024.1.188-192>.

Введение

Птицеводство, а именно разведение кур, распространено в личных подсобных хозяйствах жителей Пограничного муниципального округа. В населённых пунктах оно представлено в основном содержанием, выращиванием и разведением птицы яичного, мясо-яичного и мясного направления, как для собственного потребления семей, так и на прода-

жу в небольших товарных количествах. В последние годы набирает популярность декоративное птицеводство, которое не приносит экономической выгоды, материально затратно, но ценно эстетическими характеристиками экстерьера разводимой птицы.

Лучшие показатели продуктивности домашней птицы возможны только у здорового поголовья, находящегося в хо-

рошей физической форме. Гельминтные заболевания, в данном случае аскаридоз, ухудшают состояние заражённой птицы, снижают её яйценоскость, качество мяса, в наиболее тяжёлых случаях могут привести к гибели поголовья, что ведёт к экономическим убыткам хозяев личных подсобных хозяйств.

Аскаридоз – один из наиболее часто встречающихся гельминтозов у кур, который вызывается нематодой вида *Ascaridia galli*, семейства *Ascaridae*. Следует отметить, что широко распространённая на территории Пограничного округа популяция диких фазанов, являющихся объектом лицензированной охоты, также может болеть гельминтозом и в некоторых случаях являться источником заражения домашних птиц, находящихся на свободном выгуле. Аскаридии в процессе своей жизнедеятельности выделяют токсические для организма птиц вещества, вызывая снижение аппетита вплоть до полного его исчезновения, истощение, отставание в росте и развитии, диарею. Внешние проявления аскаридоза внимательные хозяева птицы могут заметить: из клюва больных цыплят вытекает густая слизь, они мало двигаются, сидят, нахохлившись [3]. У кур нарушается витаминный обмен и развивается гиповитаминоз витамина А [2]. При отсутствии лечения наступает падёж цыплят, что негативно сказывается на птицеводстве, ведь вовремя вылеченные молодые птицы могли стать ценными несушками и/или упитанными представителями мясного направления.

Цель исследования: рассмотреть методы лечения аскаридоза кур в личных подсобных хозяйствах Пограничного муниципального округа.

Материал и методы исследований

Работа проводилась в условиях личных подсобных хозяйств, обслуживаемых филиалом КГБУ «Пограничная ВСББЖ» Приморского края.

В качестве объектов исследований мы использовали поголовье домашних кур, проживающее в личных подсобных хозяйствах Пограничного муниципального округа. Методами является разработка лечения этой инвазионной болезни.

Результаты исследований и их обсуждение

Зачастую в организме птицы находятся паразиты, относящиеся к разным видам, семействам и более крупным таксономическим и систематическим единицам. Экто- и эндопаразиты вызывают смешанную инвазию, для их полного уничтожения используют антигельминтные препараты широкого спектра действия.

Аскаридоз кур в большинстве случаев возникает совместно с таким заболеванием как гетеракидоз. Для ветеринарной практики их дифференциация не имеет большого значения, так как оба паразитоза вызывают сходные симптомы, у них похожий патогенез и цикл развития [4, 5].

Личные подсобные хозяйства Пограничного муниципального округа обслуживает филиал краевого государственного бюджетного учреждения «Октябрьская ветеринарная СББЖ» Пограничная станция по борьбе с болезнями животных.

Специалисты ветеринарной станции в своей практике по лечению аскаридоза используют антигельминтные препараты широкого спектра действия. Это такие препараты, как Ивермек® OR, Альвет®, Тетрамизол® 10%, которые хорошо себя зарекомендовали в течение многих лет, они удобны в применении, просто дозируются, имеют мало побочных действий, малотоксичны для птицы и легко переносятся даже истощённым заболеванием организмом. Порядок применения и дозировку учитывают согласно инструкции.

Для снижения токсической нагрузки на организм антигельминтного средства и продуктов распада гельминтов ветеринарные врачи одновременно с антигельминтным препаратом назначают витаминные средства и иммуномодуляторы, такие как Фоспренил®, Гамавит®,

Тетрагидровит®. Эти препараты усиливают естественную резистентность истощённого инвазионным заболеванием организма, восполняют потерю витаминов, повышают устойчивость организма к стрессовым нагрузкам, обладают противовирусной активностью против секундарной инфекции [1].

Выводы

Своевременная дегельминтизация значительно снижает количество инвазированной птицы. Затраты на профилактические плановые дегельминтизации значительно ниже того ущерба, который может быть вследствие заболеваемости и падежа.

Библиографический список

1. URL: *Набиев, Ф. Г. Современные ветеринарные лекарственные препараты: справочник / Ф. Г. Набиев, Р. Н. Ахмадеев. – 2-е изд., перераб. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 816 с. – ISBN 978-5-8114-1100-9. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/210626> (дата обращения: 21.03.2023). – Режим доступа: для авториз. Пользователей.*
2. *Никонов, А. А. Гельминтозы птиц: учебно-методическое пособие / А. А. Никонов, А. Н. Сибен. – Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2022. – 66 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/302648> (дата обращения: 21.03.2023). – Режим доступа: для авториз. Пользователей.*
3. *Паразитозы птиц: учебное пособие / М. Х. Лутфуллин, Д. А. Долбин, Д. Н. Мингалеев, Р. Р. Гиззатуллин. – Казань: КГАВМ им. Баумана, 2021. – 111 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/202748> (дата обращения: 21.03.2023). – Режим доступа: для авториз. Пользователей.*
4. *Паразитология и инвазионные болезни животных. Том 1 / Д. Г. Латыпов, А. Х. Волков, Р. Р. Тимербаева, Е. Г. Кириллов. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2023. – 548 с. – ISBN 978-5-507-45742-7. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/282401> (дата обращения: 21.03.2023). – Режим доступа: для авториз. Пользователей.*
5. *Рытенко, О. В., Камлия, И. Л. Лечение аскаридоза кур в личных подсобных хозяйствах Пограничного муниципального округа Приморского края/ Рытенко, О. В., Камлия, И. Л.// Инновации молодых – развитию сельского хозяйства: Материалы 59 Всероссийской научной студенческой конференции, Уссурийск, 27-31 марта 2021 года В печати*
6. *Луцук, С. Н. Организация лечебно-профилактических мероприятий при гельминтозах животных: учебно-методическое пособие / С. Н. Луцук, А. А. Водянов. – Ставрополь: СтГАУ, 2012. – 96 с. – Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: <https://e.lanbook.com/book/45724> (дата обращения: 21.03.2023). – Режим доступа: для авториз. Пользователей*

References

1. URL: *Nabiev, F. G. Sovremennyye veterinarnyye lekarstvennyye preparaty: spravochnik / F. G. Nabiev, R. N. Axmadedev. – 2-e izd., pererab. – Sankt-Peterburg: Lan', 2022. – 816 s. – ISBN 978-5-8114-1100-9. – Tekst: e'lektronnyy' // Lan': e'lektronno-bibliotecnaya sistema. – URL: <https://e.lanbook.com/book/210626> (data obrashheniya: 21.03.2023). – Rezhim dostupa: dlya avtoriz. Pol'zovatelej.*
2. *Nikonov, A. A. Gel'mintozy` ptic: uchebno-metodicheskoe posobie / A. A. Nikonov, A. N. Siben. – Tyumen': GAU Severnogo Zaural'ya, 2022. – 66 s. – Tekst : e'lektronnyy' // Lan': e'lektronno-bibliotecnaya sistema. – URL: <https://e.lanbook.com/book/302648> (data obrashheniya: 21.03.2023). – Rezhim dostupa: dlya avtoriz. Pol'zovatelej.*
3. *Parazitozy` ptic: uchebnoe posobie / M. X. Lutfullin, D. A. Dolbin, D. N. Mingaleev, R. R. Gizzatullin. – Kazan': KGAVM im. Bauman, 2021. – 111 s. – Tekst: e'lektronnyy' // Lan': e'lektronno-bibliotecnaya sistema. – URL: <https://e.lanbook.com/book/202748> (data obrashheniya: 21.03.2023). – Rezhim*

dostupa: dlya avtoriz. Pol'zovatelej.

4. Parazitologiya i invazionny'e bolezni zhivotny'x. Tom 1 / D. G. Laty'pov, A. X. Volkov, R. R. Timerbaeva, E. G. Kirillov. – 3-e izd., ster. – Sankt-Peterburg: Lan', 2023. – 548 s. – ISBN 978-5-507-45742-7. – Tekst: e'lektronny'j // Lan': e'lektronno-bibliotechnaya sistema. – URL: <https://e.lanbook.com/book/282401> (data obrashheniya: 21.03.2023). – Rezhim dostupa: dlya avtoriz. Pol'zovatelej.
5. Ry'tenko, O. V., Kamliya, I. L. Lechenie askaridioza kur v lichny'x podsobny'x khozyajstvax Pogranichnogo municipal'nogo okruga Primorskogo kraya/ Ry'tenko, O. V., Kamliya, I. L.// Innovacii molody'x – razvitiyu sel'skogo khozyajstva: Materialy` 59 Vserossijskoj nauchnoj studencheskoj konferencii, Ussurijsk, 27-31 marta 2021 goda V pechati
6. Luczuk, S. N. Organizaciya lechebno-profilakticheskix meropriyatij pri gel'mintozax zhivotny'x: uchebno-metodicheskoe posobie / S. N. Luczuk, A. A. Vodyanov. – Stavropol': StGAU, 2012. – 96 s. – Tekst: e'lektronny'j // Lan': e'lektronno-bibliotechnaya sistema. – URL: <https://e.lanbook.com/book/45724> (data obrashheniya: 21.03.2023). – Rezhim dostupa: dlya avtoriz. Pol'zovatelej

Информация об авторах:

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

Information about the authors:

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

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 13.01.2023; одобрена после рецензирования 15.02.2024;
принята к публикации 26.02.2024.
The article was submitted 13.01.2023; approved after reviewing 15.02.2024;
accepted for publication 26.02.2024.

Иппология и ветеринария. 2024. №1(51). С. 193-201.
Hippology and Veterinary Medicine. 2024;1(51):193-201.

ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ И ИММУНОЛОГИЯ

Научная статья

DOI: 10/52419/2225-1537/2024.1.193-201

УДК 619:616.99:636.32/38(571.63)

Паразитарные болезни овец в условиях Приморского края

**Теребова Светлана Викторовна¹, Колтун Гули Георгиевна²,
Подвалова Виктория Владимировна³, Момот Надежда Васильевна⁴,
Колина Юлия Александровна⁵, Камлия Игорь Лаврентьевич⁶**

¹ Федеральный научный центр агробiotехнологий Дальнего Востока им. А. К. Чайки,
РФ, Приморский край, г. Уссурийск, п. Тимирязевский, ул. Воложенина, д. 30
^{2,3,4,5,6} Приморский государственный аграрно-технологический университет,
РФ, Приморский край, г. Уссурийск, пр-кт Блюхера, д. 44

¹ terebovasv@mail.ru

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

² gulin77@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0001-8458-5904>

³ podvalova.vika@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0002-1814-6660>

⁴ momot18@mail.ru

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

⁵ momot1953@bk.ru

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

⁶ kaml_4@inbox.ru

<https://orcid.org/0000-0001-6755-640>

Аннотация. Овцеводство на территории Приморского края достаточно распространено. Разведением овец занимаются владельцы крестьянско-фермерских и личных подсобных хозяйств. Часто овец разводят совместно с другими видами сельскохозяйственных животных – крупным рогатым скотом, лошадьми, козами. В связи с этим актуально поддержание благополучия хозяйств по паразитарным заболеваниям. Целью исследований стало выявление наиболее распространенных паразитарных заболеваний овец на территории Приморского края и предложение мер их профилактики. Паразитарные заболевания сельскохозяйственных животных, в том числе овец приносят большой экономический ущерб, который характеризуется отставанием в росте у молодняка, развитием заболеваний дыхательной и пищеварительной систем, недополучением продукции животноводства. При отсутствии лечения и профилактических мер, происходит накопление возбудителей паразитарных заболеваний в объектах внешней среды, включаются факторы их передачи, промежуточные и дополнительные хозяева, появляется угроза жизни и здоровью людей.

Ключевые слова: паразитарные болезни, овцы, мониторинг, профилактика.

Для цитирования: Теребова, С. В., Колтун, Г. Г., Подвалова, В. В., Момот, Н. В., Колина, Ю. А., Камлия, Иг. Л. Паразитарные болезни овец в условиях Приморского края // Иппология и ветеринария. 2024. № 1(51). С. 193-201. <https://doi.org/10.52419/2225-1537.2024.1.193-201>.

© Теребова, С. В., Колтун, Г. Г., Подвалова, В. В., Момот, Н. В., Колина, Ю. А., Камлия, Иг. Л., 2024

Original article

Parasitic diseases of sheep in the conditions of Primorsky region

Svetlana V. Terebova¹, Guli G. Koltun², Victoria V. Podvalova³,
Nadezhda V. Momot⁴, Yulia Al. Kolina⁵, Igor L. Kamliya⁶

¹ Federal Scientific Center for Agrobiotechnology of the Far East name A. K. Chaika, Russian Federation, Primorsky Krai, Ussuriysk, Timiryazevsky village, Volozhenina str., 30
^{2, 3, 4, 5, 6} Primorsky State Agrarian and Technological University, 44 Blucher Ave., Ussuriysk Primorsky Krai, Russian Federation,

¹ terebovasv@mail.ru

² gulin77@mail.ru

³ podvalova.vika@mail.ru

⁴ momot18@mail.ru

⁵ momot1953@bk.ru

⁶ kaml_4@inbox.ru

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

<https://orcid.org/0000-0001-8458-5904>

<https://orcid.org/0000-0002-1814-6660>

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

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

<https://orcid.org/0000-0001-6755-640>

Abstract. Sheep breeding in the Primorsky region is quite widespread, owners of peasant-farming and private subsidiary farms are engaged in sheep breeding. Often sheep are bred together with other kinds of agricultural animals – cattle, horses, goats. In this regard, it is important to maintain the welfare of farms in terms of parasitic diseases. The purpose of research was to identify the most common parasitic diseases of sheep on the territory of Primorsky region and to propose measures for their prevention. Parasitic diseases of farm animals, including sheep, bring great economic damage, which is characterized by stunting of young animals, development of respiratory and digestive system diseases, underproduction. In the absence of treatment and preventive measures, there is an accumulation of pathogens of parasitic diseases in the objects of the environment, the factors of their transmission, intermediate and additional hosts are included, there is a threat to human life and health.

Keywords: parasitic diseases, sheep, monitoring, prevention.

For citation: Terebova, S. V., Koltun, G. G., Podvalova, V. V., Momot, N. V., Kolina, Yu. A., Kamliya Ig. L. Parasitic diseases of sheep in the conditions of Primorsky region // Hippology and Veterinary Medicine. 2024;1(51):193-201. <https://doi.org/10.52419/2225-1537.2024.1.193-201>.

Введение

В Приморском крае проживает многонациональное население, что определяет особенности ведения животноводческой отрасли. Овцеводство на территории края достаточно распространено, разведением овец занимаются владельцы крестьянско-фермерских и личных подсобных хозяйств. В настоящее время в

крае зарегистрировано 28 индивидуальных предпринимателей, которые выращивают мелкий рогатый скот, в том числе овец. При этом овцы редко являются единственными животными в хозяйстве, зачастую их разводят совместно с другими видами сельскохозяйственных животных – крупным рогатым скотом, лошадьми, козами. В связи с этим актуально

поддержание благополучия хозяйств по паразитарным заболеваниям.

Цель исследований – выявить наиболее распространённые паразитарные заболевания овец на территории Приморского края и предложить меры профилактики.

Материал и методика исследований

Объект исследований – овцы, принадлежащие владельцам крестьянско-фермерских и личных подсобных хозяйств (далее КФХ, ЛПХ). В Приморском крае разводят романовскую, забайкальскую, эдильбаевскую и некоторые другие породы овец, а также их помеси. Исследования проводили с 2015 по 2022 годы. Методы исследований: сбор анамнеза, клинический осмотр овцепоголовья, исследования крови (на пироплазмоз), копрологические исследования, эпизоотологический анализ. Материал исследований – кровь, пробы фекалий. Проведён анализ годовых отчётов госветинспекции Приморского края на предмет выявления паразитарных заболеваний овец, данных отчётов по заболеваниям сельскохозяйственных животных ветеринарных станций по борьбе с болезнями животных.

Результаты исследований и их обсуждение

Паразитарные заболевания сельскохозяйственных животных, в том числе овец, приносят большой экономический ущерб, который характеризуется недополучением продукции в связи с отставанием в росте у молодняка, развитием заболеваний дыхательной и пищеварительной систем. Кроме того, при отсутствии лечения и профилактических мер, происходит накопление возбудителей паразитарных заболеваний в объектах внешней среды, включаются факторы их передачи, промежуточные и дополнительные хозяева, появляется угроза жизни и здоровью людей. В настоящее время, согласно ст. 9 «Общие требования к содержанию животных» Федерально-

го Закона от 27.12.2018 N 498-ФЗ (ред. от 24.07.2023) «Об ответственном обращении с животными и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» владелец животных должен обеспечивать: надлежащий уход за животными; своевременное оказание животным ветеринарной помощи и своевременное осуществление обязательных профилактических ветеринарных мероприятий в соответствии с требованиями настоящего ФЗ, других федеральных законов и иных нормативных правовых актов Российской Федерации, регулирующих отношения в области ветеринарии; предоставление животных по месту их содержания по требованию должностных лиц органов государственного надзора в области обращения с животными при проведении ими проверок [9]. Так же с 1 марта 2023 года вступил в силу ФЗ от 1 ноября 2022 года № 774-ФЗ «Об утверждении Ветеринарных правил содержания овец и коз в целях их воспроизводства, выращивания и реализации» [8, 10]. В данном законе, например, прописано: «Дератизация, дезакаризация и дезинсекция территории и животноводческих помещений Хозяйства и Предприятия должна проводиться не реже одного раза в год, а также при визуальном обнаружении грызунов, клещей и насекомых либо обнаружении следов их пребывания (наличие помёта, следов покусывания МРС). Владельцы мелкого рогатого скота должны организовать на пастбищах проведение мероприятий «по борьбе с грызунами, оводовыми и кровососущими насекомыми, а также ... комплекс мероприятий, направленных на уничтожение личинок паразитов в водоёмах и местах выплода гнуса с использованием физических, химических и биологических методов». Комплектование поголовья МРС проводится «при наличии ветеринарных сопроводительных документов, подтверждающих ветеринарное благополучие территорий мест производства (происхождения) животных по заразным болезням животных, в том

Таблица 1 – Паразитарные заболевания овец, отражённые в итоговых отчётах «Сведения о заразных болезнях животных» государственной ветеринарной инспекции Приморского края за период с 2015 по 2022 годы

годы	Паразитарные болезни овец			
	фасциолёз	диктиокаулёз	стронгилятоз	пироплазмоз
2015	+	+	-	-
2016	-	-	-	-
2017	-	+	-	-
2018	-	-	-	-
2019	-	-	-	-
2020	-	-	-	-
2021	-	-	+	-
2022	-	-	-	+

числе по болезням, общим для человека и животных» [цитаты, 8]. Таким образом, владельцы КФХ и ЛПХ должны обеспечивать благополучие овцепоголовья по разным заболеваниям, допускать специалистов государственной ветеринарной службы для проведения осмотра, взятия крови и проб биоматериала для регулярных соответствующих исследований.

В результате мониторинговых исследований, согласно данным отчётов государственной ветеринарной инспекции Приморского края, с 2015 по 2022 годы выявлялись такие паразитарные заболевания овец, как фасциолёз, диктиокаулёз, стронгилятоз и пироплазмоз (таблица 1).

Ежегодно специалисты государственных ветеринарных станций по борьбе с болезнями животных разных районов Приморского края при проведении ветеринарно-санитарной экспертизы туш и органов мелкого рогатого скота (отчёты 5-вет) выявляют дикроцелиоз, диктиокаулёз, тейлериоз, эймериоз, а также единично – цистицеркоз и эхинококкоз. При нарушении условий содержания, норм кормления и плановых обработок мелкого рогатого скота в некоторых хозяйствах встречается псороптоз овец. Применение противопаразитарных ванн для овец в хозяйствах Приморского края не популярно. Обычно для лечения и профилактики псороптоза у овец [1, 5] используют введение системных акарицидных препаратов (например, ивермек).

Трематодозы мелких жвачных животных (фасциолёз – возбудитель *Fasciola hepatica*, дикроцелиоз – возбудитель *Dicrocoelium lanceatum*) [4, 11, 12] достаточно распространены на территории Приморского края, что связано с муссонным климатом, высокой влажностью, заболоченностью территорий, наличием промежуточных хозяев в циклах развития возбудителей. К сожалению, не все владельцы животных проводят профилактическую дегельминтизацию перед выпуском овец на пастбища. Так происходит накопление возбудителей, кроме того, возможно дальнейшее заражение овец при использовании в кормлении травы и сена, заготовленных с инвазированных сенокосов. А. М. Устинов, Р. Т. Сафиуллин, Р. Р. Сафиуллин (2018) рекомендуют в целях профилактики фасциолёза молодняк крупного рогатого скота дегельминтизировать трижды: первый раз – в октябре, второй в январе, третий в марте–апреле за месяц до выгона на пастбище животных; взрослых – дважды: первый раз в ноябре, второй – в марте–апреле за месяц до выгона на пастбище [11]. И. А. Ятусевич (2013) отмечает, что профилактические или лечебно-профилактические обработки против фасциолёза крупного рогатого скота и овец необходимо проводить первый раз в декабре-январе, а второй раз – за 40–45 дней перед выгоном на пастбище. Автор рекомендует предварительно провести

копроскопические исследования [12]. Мы считаем, что мелкий рогатый скот необходимо подвергать дегельминтизации не менее двух раз в год – осенью и за четыре недели до выпаса на пастбищах. Выбор антигельминтных препаратов необходимо согласовывать с ветеринарными специалистами и соблюдать инструкции по их применению. Кроме того, необходимо учитывать ограничения по использованию мяса животных после дачи антигельминтных препаратов, что также указывается в инструкциях.

Из нематодозов мелких жвачных животных на территории Приморского края регистрируют стронгилятозы, в том числе диктиокаулёз. Диктиокаулёз – болезнь овец и коз, вызываемая нематодами рода *Dictyocaulus*, подотряда *Strongylata*, возбудитель. *Dictyocaulus filaria*. Цикл развития диктиокаулюсов происходит без участия промежуточного хозяина, половозрелые особи локализуются в бронхах и трахее. Симптомы болезни появляются через 1-2 месяца после заражения. У больных овец возможны сильный болезненный кашель, затруднённое дыхание, истечение серозно-слизистой жидкости из носовых отверстий, иногда повышение температуры тела до 42 °С. При интенсивной инвазии постепенно развивается малокровие, истощение; в подчелюстном пространстве, на груди и конечностях появляются отёки. Распространению диктиокаулёза способствует влажный муссонный климат Приморского края, что благоприятно влияет на сохранность личинок на пастбищах.

Многие авторы отмечают, что диктиокаулёз имеет сезонный характер [3, 4, 6, 7]. Наиболее интенсивное заражение животных происходит в конце лета и в начале осени. После дождей и росы личинки диктиокаулюсов активно мигрируют в траве и поедаются скотом в значительном количестве. Резервуаром заражения диктиокаулёзом служат пастбища, поймы рек, мелкие водоёмы, инвазированные личинками данных гельминтов. Инвазионные личинки диктиокаулюсов в срав-

нительно сухих условиях не теряют своей жизнеспособности в течение нескольких дней, а при достаточной влажности живут в течение 4-6 месяцев. Зимой на инвазированных пастбищах личинки погибают. Телята и ягнята могут заразиться диктиокаулезом и в загонах при скармливании им зелёной травы, которую скосили на лугах, поймах рек, полях, неблагополучных по данному инвазионному заболеванию [6, 7].

Стронгилятозы овец представляют собой комплекс гельминтозов, вызываемых представителями подотряда *Strongylata*, род *Chabertia*, паразитирующими в половозрелой стадии в пищеварительном тракте жвачных, личиночные стадии, в зависимости от вида возбудителя, локализуются в различных тканях организма [4]. Чаще всего для дегельминтизации применяют альбен или ивермек в соответствии с инструкциями.

В 2020 году был выявлен пироплазмоз у овец в КФХ Хасанского района, диагноз установлен лабораторными исследованиями аккредитованной ветеринарной лаборатории (протокол испытаний № 3604 от 05.11.2020 г.); в пробах крови от трёх животных, возраст 8-15 мес., обнаружен возбудитель пироплазмоза. В 2022 году был выявлен пироплазмоз овец в ЛПХ и КФХ Октябрьского района Приморского края, также подтверждённый исследованиями в аккредитованной ветеринарной лаборатории. В результате исследований выявлен возбудитель *Babesia ovis* (таблица 2).

Предварительный диагноз на пироплазмоз ставят по результатам клинического осмотра и сбора анамнеза. У подозрительных по заболеванию овец отмечали общее угнетение, вялый жвачный процесс, желтушность слизистых оболочек, полосчатые и пятнистые кровоизлияния на них. Как правило, лечение пироплазмоза овец проводится комплексно, в том числе применяют антипротозойные лекарственные препараты из группы имидазолина (Пиро-Стоп, Бабезан 12%-ный р-р) или диминазен (Неозидин) [2]. Убой крупного рогатого скота, лошадей и овец

Таблица 2 – Результаты лабораторных исследований проб крови овец на пироплазмоз из ЛПХ и КФХ Октябрьского района в 2022 году

№ протокола испытаний	Возраст исследуемых овец	Дата исследований	Количество проб от подозрительных в заражении овец	Количество положительных проб
945	8 мес.; 2 г.1 мес.	05.05.22	2	2
946	1 год; 2 года	05.05.22	2	2
1514	8 мес.; 2 г.4 мес.	30.06.22	2	1
1663	2 г.3 мес.	21.07.22	1	1

на мясо разрешается не ранее, чем через 28 суток после последнего применения препарата. Контроль эффективности лечения пироплазмоза овец подтверждали лабораторными исследованиями проб крови.

Выводы

Приморский край имеет рельефные и климатические особенности. Обильные летние осадки в период муссонных дождей (тайфунов) вызывают паводки и затопления значительных территорий, что способствует дополнительному их инвазированию. Из паразитарных заболеваний овец, согласно проведенных нами исследований, на территории Приморского края выявляют: фасциолёз, дикроцелиоз, диктиокаулёз, стронгилятоз, кровепаразитарные заболевания (пироплазмоз, бабезиоз, тейлериоз), псороптоз, редко

встречаются цистицеркоз и эхинококкоз. Профилактика паразитарных болезней овец должна быть комплексной и включать следующие мероприятия:

- плановые дегельминтизации с обязательным копрологическим контролем;
- выпас животных на культурных пастбищах;
- при выборе антигельминтных препаратов учитывать эпизоотическую обстановку территории по гельминтозам, а также учитывать биологические особенности возбудителя паразитарных болезней;
- проводить дезинвазию объектов внешней среды (пастбищ, помещений, выгульных дворов и иных мест пребывания и/или содержания животных);
- проводить осведомительно-разъяснительную работу с владельцами животных.

Библиографический список

1. Акбаев, Р. М. Особенности эпизоотологического процесса при псороптозе, маллофагозе и сифункулятозе жвачных животных / Р. М. Акбаев, Ф. И. Василевич, Б. М. Багамаев // Российский ветеринарный журнал. – 2015. – № 3. – С. 8 – 9. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-epizootologicheskogo-protssesa-pri-psoroptoze-mallofagoze-i-sifunkulyatoze-zhvachnyh-zhivotnyh> (дата обращения: 19.10.2022).

2. Гемоспоридиозы сельскохозяйственных, домашних и диких животных на территории Российской Федерации / Н. А. Самойловская, А. В. Успенский, Е. В. Новосад [и др.] // Российский паразитологический журнал. – 2015. – № 3. – С. 37 – 44.

3. Диктиокаулез. – Текст: электронный // Ветеринарка.Ру: [сайт]. – URL: <https://www.veterinarka.ru/diseases-sh/diktiokaulez.html> (дата обращения: 26.10.2022).

4. Колесников, В. И. Профилактика инфекционных и паразитарных болезней овец в Северо-Кавказском регионе / В. И. Колесников, С. С. Абакин. – DOI: 10.48612/FARC/2687-1254/008.1.16.2023 // Сельскохозяйственный журнал. – 2023. – № 1(16). – С. 70 – 76.

5. Комплексное лечение и профилактика псороптоза овец / М. Г. Газимагомедов, С. Ш. Кабардиев, А. М. Биттиров [и др.] // Российский паразитологический журнал. – 2017. – Т. 41, вып. 3. – С. 260 – 262. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kompleksnoe-lechenie-i-profilaktika-psoroptoza-ovets> (дата обращения: 22.10.2023).

6. Косолапова, А. С. Диктиокаулез крупного рогатого скота / А. С. Косолапова, С. В. Теребова // Актуальные вопросы теории и практики в зоотехнии и ветеринарной медицине: материалы международной научно-практической конференции, посвященной празднования 65-летнего юбилея образования зоотехнического факультета в Приморской ГСХА, Уссурийск, 20 октября 2022 г. / Приморская ГСХА; отв. ред. В. В. Подвалова. – Уссурийск, 2022. – С. 73 – 76.

7. Николаева, О. Н. Сравнительная антигельминтная эффективность препаратов при диктиокаулёзе овец / О. Н. Николаева, У. Д. Янтурин // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития: материалы Всероссийской научно-практической конференции, Благовещенск, 21 апреля 2021 г. / ДальГАУ; отв. ред. А. А. Муратов. – Благовещенск, 2021. – ISBN: 978-5-94420-484-8. – Ч. 2. – С. 92 – 97.

8. Новые Ветеринарные правила содержания овец и коз в целях их воспроизводства, выращивания и реализации / Россельхознадзор. – Текст: электронный // 56.fsvps.gov.ru: [сайт]. – URL: <https://56.fsvps.gov.ru/news/novye-veterinarnye-pravila-soderzhanija-ovets-i-koz-v-celjah-ih-vosproizvodstva-vyrashhivaniya-i-realizacii/>. – Дата публикации: 16.12.2022.

9. Об ответственном обращении с животными и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации: Федеральный закон от 27.12.2018 N 498-ФЗ (ред. от 24.07.2023): принят Государственной Думой 19 декабря 2018 г.: одобрен Советом Федерации 21 декабря 2018 г. – Текст: электронный // КонсультантПлюс: надежная правовая поддержка: [сайт]. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_314646/b2d155e355a125bbe89726402f1c374dcdd762f4/ (дата обращения: 10.10.2023).

10. Россельхознадзор / Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору: официальный сайт. – Москва. – URL: <https://fsvps.gov.ru/ru> (дата обращения: 22.10.2023). – Текст: электронный.

11. Устинов, А. М. Методические положения по борьбе с фасциолёзом крупного рогатого скота в хозяйствах Калужской области / А. М. Устинов, Р. Т. Сафиуллин, Р. Р. Сафиуллин. – DOI: 10.31016/1998-8435-2018-12-2-108-116 // Российский паразитологический журнал. – 2018. – Т. 12, № 2. – С. 108-116. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodicheskie-polozheniya-po-borbe-s-fastsiolezom-krupnogo-rogatogo-skota-v-hozyaystvah-kaluzhskoy-oblasti> (дата обращения: 21.10.2022).

12. Ятусевич, И. А. Фармакологические основы терапии и профилактики фасциолёза и других трематодозов крупного рогатого скота и овец / И. А. Ятусевич // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2013. – № 1. – С. 49 – 53. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/farmakologicheskie-osnovy-terapii-i-profilaktiki-fastsioleza-i-drugih-trematodozov-krupnogo-rogatogo-skota-i-ovets> (дата обращения: 21.10.2022).

References

1. Akbaev, R. M. Osobennosti e`pizootologicheskogo processa pri psoroptoze, mallofagoze i sifunkulyatoze zhvachny`x zhivotny`x / R. M. Akbaev, F. I. Vasilevich, B. M. Bagamaev // Rossijskij veterinarny`j zhurnal. – 2015. – № 3. – S. 8 – 9. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/osobennosti-epizootologicheskogo-protssesa-pri-psoroptoze-mallofagoze-i-sifunkulyatoze-zhvachnyh-zhivotnyh> (data obrashheniya: 19.10.2022).

2. Gemosporidiozy` sel`skoxozyajstvenny`x, domashnix i dikix zhivotny`x na territorii Rossijskoj Federacii / N. A. Samojlovskaya, A. V. Uspenskij, E. V. Novosad [i dr.] // Rossijskij parazitologicheskij zhurnal. – 2015. – № 3. – S. 37 – 44.

3. Diktiokaulez. – Tekst: e`lektronny`j // Veterinarka.Ru: [sajt]. – URL: <https://www.veterinarka.ru/diseases-sh/diktiokaulez.html> (data obrashheniya: 26.10.2022).

4. Kolesnikov, V. I. Profilaktika infekcionny`x i parazitarny`x boleznej ovecz v Severo-Kavkazskom regione / V. I. Kolesnikov, S. S. Abakin. – DOI: 10.48612/FARC/2687-1254/008.1.16.2023// Sel'skoxozyajstvenny` zhurnal. – 2023. – №1(16). – S. 70 – 76.
5. Kompleksnoe lechenie i profilaktika psoroptoza ovecz / M. G. Gazimagomedov, S. Sh. Kabardiev, A. M. Bittirov [i dr.] // Rossijskij parazitologicheskij zhurnal. – 2017. – T.41, vy`p.3. – S. 260 – 262. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/kompleksnoe-lechenie-i-profilaktika-psoroptoza-ovets> (data obrashheniya: 22.10.2023).
6. Kosolapova, A. S. Diktiokaulez krupnogo rogatogo skota / A. S. Kosolapova, S. V. Terebova // Aktual'ny`e voprosy` teorii i praktiki v zootexnii i veterinarnoj medicine: materialy` mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvyashhennoj prazdnovaniya 65-letnego yubileya obrazovaniya zootexnicheskogo fakul'teta v Primorskoj GSXA, Ussurijsk, 20 oktyabrya 2022 g. / Primorskaya GSXA; otv. red. V. V. Podvalova. – Ussurijsk, 2022. – S. 73 – 76.
7. Nikolaeva, O. N. Sravnitel'naya antigel'mintnaya e`ffektivnost` preparatov pri diktiokaulyoze ovecz / O. N. Nikolaeva, U. D. Yanturin // Agropromy`shlenny` kompleks: problemy` i perspektivy` razvitiya: materialy` Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konferencii, Blagoveshhensk, 21 aprelya 2021 g. / Dal'GAU; otv. red. A. A. Muratov. – Blagoveshhensk, 2021. – ISB: 978-5-94420-484-8. – Ch.2. – S. 92 – 97.
8. Novy`e Veterinarny`e pravila sodержaniya ovecz i koz v celyax ix vosproizvodstva, vy`rashhivaniya i realizacii / Rossel'hoznadzor. – Tekst: e`lektronny` // 56.fsvps.gov.ru: [sajt]. – URL: <https://56.fsvps.gov.ru/news/novy-e-veterinarnye-pravila-soderzhaniya-ovec-i-koz-v-celjah-ih-vosproizvodstva-vyrashhivaniya-i-realizacii/>. – Data publikacii: 16.12.2022.
9. Ob otvetstvennom obrashhenii s zhivotny`mi i o vnesenii izmenenij v otdel'ny`e zakonodatel'ny`e akty` Rossijskoj Federacii: Federal'ny` zakon ot 27.12.2018 N 498-FZ (red. ot 24.07.2023): prinyat Gosudarstvennoj Dumoj 19 dekabrya 2018 g.: odobren Sovetom Federacii 21 dekabrya 2018 g. – Tekst: e`lektronny` // Konsul'tantPlyus: nadezhnaya pravovaya podderzhka: [sajt]. – URL: https://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_314646/b2d155e355a125bbe89726402f1c374dcdd762f4/ (data obrashheniya: 10.10.2023).
10. Rossel'hoznadzor / Federal'naya sluzhba po veterinarnomu i fitosanitarnomu nadzoru: oficial'ny`j sayt. – Moskva. – URL: <https://fsvps.gov.ru/ru> (data obrashheniya: 22.10.2023). – Tekst: e`lektronny`j.
11. Ustinov, A. M. Metodicheskie polozeniya po bor`be s fasciolezom krupnogo rogatogo skota v hozyajstvax Kaluzhskoj oblasti / A. M. Ustinov, R. T. Safiullin, R. R. Safiullin. – DOI: 10.31016/1998-8435-2018-12-2-108-116 // Rossijskij parazitologicheskij zhurnal. – 2018. – T.12, №2. – S.108-116. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/metodicheskie-polozeniya-po-borbe-s-fastsiolezom-kрупnogo-rogatogo-skota-v-hozyajstvax-kaluzhskoy-oblasti> (data obrashheniya: 21.10.2022).
12. Yatusevich, I. A. Farmakologicheskie osnovy` terapii i profilaktiki fascioleza i drugix trematodozov krupnogo rogatogo skota i ovecz / I. A. Yatusevich // Zhivotnovodstvo i veterinarnaya medicina. – 2013. – № 1. – S.49 – 53. – URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/farmakologicheskie-osnovy-terapii-i-profilaktiki-fastsioleza-i-drugih-trematodozov-kрупnogo-rogatogo-skota-i-ovets> (data obrashheniya: 21.10.2022).

Информация об авторах:

Теребова Светлана Викторовна – кандидат биологических наук

Колтун Гули Георгиевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Подвалова Виктория Владимировна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент

Момот Надежда Васильевна – доктор ветеринарных наук, профессор

Колина Юлия Александровна – доктор биологических наук, профессор

Камлия Игорь Лаврентьевич – кандидат ветеринарных наук, доцент

Information about the authors

Svetlana V. Terebova – candidate of biological sciences, senior researcher

Guli G Koltun – candidate of agricultural sciences, associate professor

Victoria V. Podvalova – candidate of agricultural sciences, associate professor

Nadezhda V. Momot – doctor of veterinary sciences, professor

Yulia Al. Kolina – doctor of biological sciences, professor

Igor L. Kamliya – 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 20.11.2023; одобрена после рецензирования 15.02.2024; принята к публикации 26.02.2024.

The article was submitted 20.11.2023; approved after reviewing 15.02.2024; accepted for publication 26.02.2024.

ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ И ИММУНОЛОГИЯ

Научная статья
DOI: 10/52419/2225-1537/2024.1.202-206
УДК 639.1.06.599.731.1

К охране животных от инфекционных заболеваний

Колина Юлия Александровна¹, Момот Надежда Васильевна²,
Камлия Игорь Лаврентьевич³^{1, 2, 3} Приморский государственный аграрно-технологический университет,
РФ, Приморский край, г. Уссурийск, пр-кт Блюхера, д. 44¹ momot18@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-0350-1279>
² momot18@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-0582-6253>
³ kaml_4@inbox.ru <https://orcid.org/0000-0001-6755-6407>

Аннотация. Данные Всемирной организации по охране здоровья животных (МЭБ) указывают на то, что, начиная с 2016 года в мире увеличилось число эпизоотий африканской чумы свиней (АЧС). В европейских странах неблагополучие по АЧС впервые было зарегистрировано в Молдове, затем с разными промежутками во времени болезнь отмечалась в Венгрии, Болгарии, Румынии и Чехии. В 2018 АЧС появляется в Бельгии, а затем в Сербии, Греции и Словакии. На европейском континенте произошли наиболее частые вспышки, составляющие около 70% от общего числа эпизоотий. На азиатском континенте, хотя число зарегистрированных случаев АЧС значительно меньше, экономические и материальные утраты от летального исхода животных составили более 80% от общих потерь в мире. По данным Всемирной организации по охране здоровья животных, с 2016 года в мире число эпизоотий африканской чумы свиней увеличивается и сопровождается значительными экономическими и материальными утратами от летального исхода животных. На территории Приморского края в результате предпринятых охранных мероприятий от инфекционных заболеваний, в частности по недопущению распространения АЧС, удалось не только стабилизировать эпизоотическую ситуацию, но и профилактировать появление новых вспышек этого заболевания.

Ключевая слова: африканская чума, вирус, домашняя свинья, дикий кабан, эпизоотический очаг.

Для цитирования: Колина, Юл. А., Момот, Н. В., Камлия, Иг. Л. К охране животных от инфекционных заболеваний // Иппология и ветеринария. 2024. № 1(51). С. 202-206. <https://doi.org/10.52419/2225-1537.2024.1.202-206>.

INFECTIOUS DISEASES AND IMMUNOLOGY

Original article

To the protection of animals from infectious diseases

Yulia Al. Kolina¹, Nadezhda V. Momot², Igor L. Kamliya³^{1, 2, 3} Primorsky State Agrarian and Technological University,
44 Blucher Ave., Ussuriysk, Primorsky Krai, Russian Federation¹ momot18@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-0350-1279>
² momot18@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-0582-6253>
³ kaml_4@inbox.ru <https://orcid.org/0000-0001-6755-6407>

Abstract. Data from the World Organization for Animal Health (OIE) indicate that since 2016, the number of African swine fever (ASF) epizootics in the world has increased. From among European countries, ASF problems were detected in Moldova, then at different intervals the disease was noted in Hungary, Bulgaria, Romania and Czech Republic. In 2018, ASF appears in Belgium, and then in Serbia, Greece and Slovakia. The most frequent outbreaks have occurred on the European continent, accounting for about 70% of the total number of epizootics. On the Asian continent, although the number of reported cases of ASF is significantly lower, however, economic and material losses from animal deaths accounted for more than 80% of the total losses in the world. According to the World Organization for Animal Health, since 2016, the number of epizootics of African swine fever has been increasing in the world and is accompanied by significant economic and material losses from animal deaths. In the Primorsky Territory, as a result of the protective measures taken against infectious diseases, in particular to prevent the spread of ASF, it was possible not only to stabilize the epizootic situation, but also to prevent the emergence of new outbreaks of this disease in Primorye.

Keywords: African plague, virus, domestic pig, wild boar, epizootic focus.

For citation: Kolina, Yu. A., Momot, N. V., Kamliya, Ig. L. To the protection of animals from infectious diseases // Hippology and Veterinary Medicine. 2024;1(51):202-206. <https://doi.org/10.52419/2225-1537.2024.1.202-206>.

Введение

Данные Всемирной организации по охране здоровья животных (МЭБ) указывают на то, что, начиная с 2016 года в мире число эпизоотий африканской чумы свиней (АЧС) увеличилось. В европейских странах неблагополучие по АЧС впервые было зарегистрировано в Молдове, затем с разными промежутками во времени болезнь отмечалась в Венгрии, Болгарии, Румынии и Чехии. В 2018 АЧС появляется в Бельгии, а затем в Сербии, Греции и Словакии. На европейском континенте

происходили наиболее частые вспышки, составившие около 70% от общего числа эпизоотий. На азиатском континенте, хотя число зарегистрированных случаев АЧС значительно меньше, экономические и материальные утраты от летального исхода животных составили более 80% от общих потерь по этой причине в мире.

Если анализировать перечень стран азиатско-тихоокеанского региона, в которых впервые появляется данное заболевание, то он будет выглядеть следующим образом:

- Китай (2018 год),
- Монголия (2019 год),
- Камбоджа (2019 год),
- Папуа-Новая Гвинея (2020 год)
- Индия (2020 год)

К этому списку стран необходимо добавить Россию. Так, африканская чума свиней была зафиксирована впервые в Приморье в июле 2019 года, когда было зарегистрировано 50 вспышек АЧС. В течение 2023 года на территории Приморского края было зафиксировано 4 вспышки данного заболевания.

Целью работы является анализ эффективности проводимых профилактических мероприятий по недопущению распространения африканской чумы свиней на территории Приморского края.

Материал и методы исследования

Для проведения лабораторных исследований от вынужденно убитых больных и павших животных от АЧС из трёх эпизоотических очагов брались пробы органов и тканей, которые затем были доставлены в Приморскую межобластную ветеринарную лабораторию Россельхознадзора для уточнения диагноза инфекционного заболевания.

Результаты исследований и их обсуждение

В результате проведённых лабораторных исследований Приморская межобластная ветеринарная лаборатория Россельхознадзора подтвердила наличие ДНК-вируса африканской чумы свиней на территории Приморья в Уссурийском, Хасанском и Михайловском районах.

Заражение животных АЧС происходит в результате контакта здоровых и больных свиней; через корм и воду, заражённых возбудителем АЧС. В механизме передачи возбудителя большое значение имеют также предметы для ухода за больными или умершими животными и их повторное применение в работе со здоровым и свиньями. В качестве охранных мероприятий от инфекционных заболеваний, в частности от африканской чумы свиней,

были исключены различные контакты с мертвыми тушами и отходами заражённых свиней. Смеси зерновые и комбикорма от разных производителей непременно подвергались термообработке. Необходимо помнить о том, что промежуточными распространителями заболевания являются люди, птицы, насекомые, некоторые животные (особенно грызуны). В качестве охранных мероприятий в борьбе с АЧС ветеринарными специалистами сжигались не только трупы павших животных, но и остатки их жизнедеятельности и предметы ухода. Кроме того, золу закапывали в яму и смешивали её с известью. Обязательная дезинфекция осуществляется горячим 3%-м раствором NaOH, 2%-м раствором формальдегида всей территории ферм и помещений. Вокруг очага болезни по периметру 10 км всех свиней убивают, а мясо перерабатывают на консервы.

С момента, когда пало последнее животное от АЧС, по истечению 40 дней снимают наложенный карантин. В пункте, неблагополучном по данному заболеванию, разводить свиней разрешается не ранее, чем через 40 дней после снятия карантина.

Поросят нужно покупать только у проверенного производителя и продавца, при этом необходимо удостовериться в наличии документов, выданных ветеринарным специалистом. После совершённых покупок животных необходимо выдерживать в зоне карантина некоторое время. Условием благополучного разведения животных являются прививки поголовья свиней от основных инфекционных заболеваний. Помещения, в которых содержатся свиньи и корма для животных должны систематически дезинфицироваться. Свиньи не должны контактировать с домашними животными.

Таким образом, на территории Приморского края в результате предпринятых охранных мероприятий по недопущению распространения АЧС удалось не только стабилизировать эпизоотическую ситуацию, но и профилактировать появление новых вспышек этого заболевания в Приморье.

Библиографический список

1. ГОСТ 28573-90 Свиньи. Методы лабораторной диагностики африканской чумы. Межгосударственный стандарт
2. Африканская чума свиней в Приморье / Н. В. Момот, Ю. А. Колина, И. Л. Камлия, С. В. Теребова // Свиноводство. – 2020. – № 7. – С. 58-59. – DOI 10.37925/0039-713X-2020-7-58-59.
3. К развитию свиноводства на территории древнего Приморья / Н. В. Момот, Ю. А. Колина, И. Л. Камлия, Л. В. Лапшин // Актуальные вопросы и инновационные технологии в ветеринарной медицине, животноводстве и природоохранном комплексе: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 40-летию юбилею со дня образования ветеринарного факультета, Уссурийск, 06–08 ноября 2019 года. Том Часть 1. – Уссурийск: Приморская государственная сельскохозяйственная академия, 2019. – С. 126-129.
4. Макаров, В. В. Эпизоотические ситуации и контроль африканской чумы свиней / В. В. Макаров, В. А. Грубый // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2013. – № 3. – С. 68-70.
5. Момот, Н. В. Морфологические доказательства о наличии свиноводства на территории древнего Приморья / Н. В. Момот, И. Л. Камлия, Л. В. Лапшин, Ю. А. Колина // Проблемы видовой и возрастной морфологии: материалы Всероссийской научно-практической конф. с международным участием, посвященной 100-летию профессора Васильева Кирилла Антоновича. – Улан-Удэ, 2019. – С. 86-90.
6. Момот, Н. В. Новые вспышки африканской чумы свиней в дикой природе / Н. В. Момот, Ю. А. Колина, И. Л. Камлия // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2020. – № 11(193). – С. 99-102.

References

1. GOST 28573-90 Svin'i. Metody laboratornoj diagnostiki afrikanskoj chumy. Mezhgosudarstvennyj standart
2. Afrikanskaja chuma svinej v Primor'e / N. V. Momot, Ju. A. Kolina, I. L. Kamlija, S. V. Terebova // Svinovodstvo. – 2020. – № 7. – S. 58-59. – DOI 10.37925/0039-713X-2020-7-58-59.
3. K razvitiyu svinovodstva na territorii drevnego Primor'ja / N. V. Momot, Ju. A. Kolina, I. L. Kamlija, L. V. Lapshin // Aktual'nye voprosy i innovacionnye tehnologii v veterinarnoj medicine, zhivotnovodstve i prirodoohrannom komplekse: Materialy Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii, posvjashhennoj 40-letnemu jubileju so dnja obrazovaniya veterinarnogo fakul'teta, Ussurijsk, 06–08 nojabrja 2019 goda. Tom Chast' 1. – Ussurijsk: Primorskaja gosudarstvennaja sel'skhozjajstvennaja akademija, 2019. – S. 126-129.
4. Makarov, V. V. Jepizooticheskie situacii i kontrol' afrikanskoj chumy svinej / V. V. Makarov, V. A. Grubyy // Vestnik Rossijskoj akademii sel'skhozjajstvennyh nauk. – 2013. – № 3. – S. 68-70.
5. Momot, N. V. Morfologicheskie dokazatel'stva o nalichii svinovodstva na territorii drevnego Primor'ja / N. V. Momot, I. L. Kamlija, L. V. Lapshin, Ju. A. Kolina // Problemy vidovoj i vozrastnoj morfologii: materialy Vserossijskoj nauchno-prakticheskoy konf. s mezhdunarodnym uchastiem, posvjashhennoj 100-letiju professora Vasil'eva Kirilla Antonovicha. – Ulan-Udje, 2019. – S. 86-90.
6. Momot, N. V. Novye vspyshki afrikanskoj chumy svinej v dikoj prirode / N. V. Momot, Ju. A. Kolina, I. L. Kamlija // Vestnik Altajskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2020. – № 11(193). – S. 99-102.

Информация об авторах

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

Information about the authors

Yulia Al. Kolina – doctor of biological sciences, professor
Nadezhda V. Momot – doctor of veterinary sciences, professor
Igor L. Kamliya – 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 19.01.2024; одобрена после рецензирования 15.02.2024;
принята к публикации 26.02.2024.

The article was submitted 19.01.2024; approved after reviewing 15.02.2024;
accepted for publication 26.02.2024.

Иппология и ветеринария. 2024. №1(51). С. 207-215.
Hippology and Veterinary Medicine. 2024;1(51):207-215.

САНИТАРИЯ, ГИГИЕНА, ЭКОЛОГИЯ, ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА

Научная статья
DOI: 10/52419/2225-1537/2024.1.207-215
УДК 619:343.148:639.11/.16

**К вопросу об экспертизе огнестрельных ранений
у животных**

**Дроздова Людмила Ивановна¹, Женихова Наталья Ивановна²,
Корч Мария Анатольевна³, Шакиров Вячеслав Евгеньевич⁴,
Ерошенко Екатерина Сергеевна⁵**

^{1, 2, 3, 4, 5} Уральский государственный аграрный университет,
РФ, Свердловская область, г. Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, стр. 42

¹ drozdova43@mail.ru	https://orcid.org/0000-0001-8134-4355
² z.natashavet@yandex.ru	https://orcid.org/0000-0001-7675-9839
³ mariakorch@yandex.ru	https://orcid.org/0009-0003-9293-6438
⁴ shvet@yandex.ru	https://orcid.org/0000-0001-6511-4701
⁵ e.katia24@gmail.com	https://orcid.org/0000-0003-1318-9538

Аннотация. В практике судебно-ветеринарных экспертов часто приходится сталкиваться с механическими повреждениями на теле животных. Значительное место в структуре экспертиз занимает экспертиза огнестрельных повреждений. В настоящее время на кафедре «Морфологии и экспертизы» Уральского ГАУ поступает много обращений от зоозащитников, из органов МВД, от частных лиц по поводу гибели диких и непродуктивных животных от огнестрельных ранений. Целью работы явилось определение патологоанатомических изменений в организме животных, погибших от огнестрельных ранений. Ответственность за гибель диких животных регламентируется ФЗ «О животном мире» и статьями 258.1 и 226.1 УК РФ. А по непродуктивным животным надлежит административная ответственность по статье 245 УК РФ. В результате судебно-ветеринарных исследований ветеринарному врачу-эксперту приходится проводить не только патологоанатомическое исследование, но и определять причину смерти, выяснять обстоятельства, при которых погибло животное. Кроме этого, ветеринарный эксперт должен определить, какие ещё были травмы у животного и какие из них прижизненные, какие посмертные. В статье рассматриваются особенности морфологии огнестрельных поражений у животных, действие поражающего фактора на организм и проанализированы последствия огнестрельных ранений. Применение методик описания огнестрельных повреждений, предложенных В.И. Молчановым и А.В. Жаровым, даёт возможность провести дифференциальную диагностику, установить характер и механизм образования ранений и правильно поставить судебно-ветеринарный диагноз, ответив на поставленные перед экспертами вопросы.

Ключевые слова: огнестрельная рана, поражающий фактор, реакция организма, раневой канал.

© Дроздова, Л. И., Женихова, Н. И., Корч, М. А., Шакиров, В. Е., Ерошенко, Е. С., 2024

Для цитирования: Дроздова, Л. И., Женихова, Н. И., Корч, М. А., Шакиров, В. Е., Ерошенко, Е. С. К вопросу об экспертизе огнестрельных ранений у животных // Иппология и ветеринария. 2024. № 1(51). С. 207-215. <https://doi.org/10.52419/2225-1537.2024.1.207-215>.

SANITATION, HYGIENE, ECOLOGY, VETERINARY AND SANITARY EXAMINATION

Original article

On the issue of the examination of gunshot wounds in animals

Lyudmila I. Drozdova¹, Natalia I. Zhenikhova², Maria A. Korch³,
Vyacheslav E. Shakirov⁴, Ekaterina S. Eroshenko⁵

^{1, 2, 3, 4, 5} Ural State Agrarian University,
Russian Federation, Sverdlovsk region, Yekaterinburg, Karl Liebknecht str., p. 42

¹ drozdova43@mail.ru

<https://orcid.org/0000-0001-8134-4355>

² z.natashavet@yandex.ru

<https://orcid.org/0000-0001-7675-9839>

³ mariakorch@yandex.ru

<https://orcid.org/0009-0003-9293-6438>

⁴ shvetvet@yandex.ru

<https://orcid.org/0000-0001-6511-4701>

⁵ e.katia24@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-1318-9538>

Abstract. In the practice of forensic veterinary experts, it is often necessary to deal with mechanical damage to the body of animals. A significant place in the structure of examinations is occupied by the examination of gunshot injuries. Currently, the Department of “Morphology and Expertise” of the Ural State Agrarian University receives many appeals from animal rights activists, from the Ministry of Internal Affairs, from private individuals regarding the death of wild and unproductive animals from gunshot wounds. The purpose of the work was to determine the pathoanatomical changes in the body of animals that died from gunshot wounds. The death of wild animals is considered in the Federal Law “On the Animal World” and Articles 258.1 and 226.1 of the Criminal Code of the Russian Federation. And for unproductive animals, administrative responsibility is imposed and brought under Article 245 of the Criminal Code of the Russian Federation. As a result of forensic veterinary studies, an expert veterinarian has to conduct not only a pathoanatomical examination, but also determine the cause of death, find out the circumstances under which the animal died. In addition, the veterinary expert must determine what other injuries the animal had and which of them were in vivo, which were postmortem. The article examines the morphology of gunshot wounds in animals, the effect of the damaging factor on the body and analyzes the consequences of gunshot wounds. The use of methods for describing gunshot injuries proposed by V.I. Molchanov and A.V. Zharov makes it possible to carry out differential diagnosis, establish the nature and mechanism of wound formation and correctly make a forensic veterinary diagnosis and answer the questions posed.

Keywords: gunshot wound, damaging factor, body reaction, wound canal.

For citation: Drozdova, L. I., Zhenikhova, N. I., Korch, M. A., Shakirov, V. E., Eroshenko, E. S. On the issue of the examination of gunshot wounds in animals // Hippology and Veterinary Medicine. 2024;1(51):207-215. <https://doi.org/10.52419/2225-1537.2024.1.207-215>.

Введение

В практике судебно-ветеринарных экспертов часто приходится сталкиваться с механическими повреждениями на теле животных. Значительное место в структуре экспертиз занимает экспертиза огнестрельных повреждений. В настоящее время на кафедру «Морфологии и экспертизы» Уральского ГАУ поступает много обращений от зоозащитников, из органов МВД, от частных лиц по поводу гибели диких и непродуктивных животных от огнестрельных ранений.

Цель работы – определение патологоанатомических изменений в организме животных, погибших от огнестрельных ранений.

Материал и методы исследований

Методы, применяемые в работе – органолептический, патологоанатомический и гистологический.

Объектом исследования были трупы непродуктивных животных (кошки и собаки) и диких животных (лось, косуля, заяц).

Огнестрельное ранение – повреждение ткани, вызванное выстрелом из огнестрельного оружия, либо осколком снаряда или гранаты. Огнестрельные раны у животных могут быть разной формы и величины, различной степени тяжести, всё зависит от поражающего устройства и участка тела, где они образовались. По данным российских учёных Ю.К. Хиловой и Г.Я. Графовой (2000), кожа на разных участках тела имеет разную толщину.

Сам раневой процесс – это объединение сложных реакций, происходящих в организме при повреждении в виде общих реакций и местных деструктивно-восстановительных изменений. Огнестрельные повреждения у животных зависят от разных факторов.

А. – тип оружия

Б. – расстояние до животного.

В. – место повреждения и угол вхождения пули.

Характерной особенностью огнестрельного раневого процесса является

травматический дефект – местное повреждение ткани и инфицирование раневого канала.

В связи с высокой кинетической энергией ранящий снаряд поражает каждый из проходящих слоёв тканей, имеет высокую степень повреждающего фактора, что приводит к серьёзным повреждениям органов и тканей. Огнестрельный снаряд формирует входное отверстие и, продвигаясь вглубь тканей, формирует раневой канал. Высокая энергия снаряда или пули вызывает изменения травматического характера, значительно выходящие за пределы раневого канала. Раневой канал от огнестрельного снаряда обычно сложной формы т.к. пуля или снаряд могут менять направление, что связано с их поражающими свойствами и разной плотностью живых тканей. Поэтому при огнестрельных ранениях обнаруживаются множественные дефекты тканей и разложения органов. Как осложнения в результате огнестрельных ранений возникают обильные кровотечения и развивается шок, как травматический, так и геморрагический, что приводит к полиорганной недостаточности. Спустя несколько суток, если животное не погибает или не получает должной ветеринарной помощи, может развиваться инфекционно-токсический шок.

Результаты исследования

Огнестрельные раны бывают сквозные (они имеют входное и выходное отверстие), слепые или несквозные, у них только входное отверстие. А также могут быть касательные пулевые ранения.

В зависимости от ранящего снаряда огнестрельные ранения делят следующим образом:

1. Раны, нанесённые пулями с низкой скоростью (600-700 м/с) и устойчивыми в полете.

2. Раны, нанесённые пулями с высокой скоростью полета (свыше 600-700 м/с) и малым запасом устойчивости.

3. Раны, нанесённые осколками.

4. Раны, нанесённые шариками.



Рисунок 1 – Входное отверстие при огнестрельном ранении собаки



Рисунок 2 – Выходное отверстие при огнестрельном ранении собаки

5. Раны, нанесённые стреловидными элементами.

6. Раны, нанесённые вторичным снарядом.

7. Повреждения, возникшие от ударной волны.

При ранениях пулями с низкой скоростью повреждения в тканях возникают, как правило, в области раневого канала, и выходное отверстие не на много превышает размер входного. Раневой ход при этом прямой. Повреждения тканей в таких ранах незначительные, но при крупнокалиберных пулях ранения и дефекты тканей могут быть значительные.

В ранах от пуль с высокой скоростью, при сквозных ранениях выходное отверстие значительно преобладает над входным. Такая рана характеризуется обширной зоной нежизнеспособных тканей вокруг раневого канала и кровоизлияниями в межмышечных и межфасциальных

пространствах далеко от раневого хода. Повреждения будут тяжёлые.

При попадании пули в кость раневой канал может усложниться (вследствие повреждения пули и появлении дополнительных раневых ходов, что увеличивает поверхность повреждённых тканей.) Тяжесть ранений также зависит от расстояния, с которого был произведён выстрел.

Осколочные ранения отличаются множественностью и различной площадью входных отверстий.

Шарики тоже наносят множественные раны с небольшим входным отверстием. Проникая в ткань и встречая преграду (н\р в виде кости), шарик может сменить направление движения, и тогда повреждения будут зависеть от органа, который повреждён в результате ранения. При высокой скорости шарика он уже при полёте деформируется и при ранении воз-



Рисунки 3, 4 – Входное и выходное отверстие при огнестрельном ранении лося

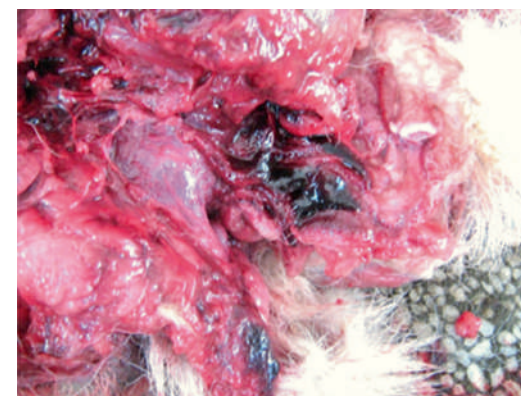


Рисунок 5 – Кровоизлияние в мышцах при огнестрельном ранении лося



Рисунок 6 – Пуля в виде шарика, извлечённая из трупа коша

никают повреждения, характерные для слепых осколочных ранений.

В последнее время появилась информация об использовании в качестве поражающего фактора стреловидных элементов. Картину поражения ими отличает множественность ранений с большой проникающей способностью рассеивания внутри тканей и способностью наносить точечные ранения полых органов, впоследствии приводящие к перитониту.

Огнестрельные ранения отличаются разнообразием поражения тканей организма.

На кафедре в течение последних двух лет проведена экспертиза огнестрельных

ранений у 6 собак, одной кошки, лося, козули и зайца. При производстве экспертизы огнестрельных ранений необходимо описать локализацию, форму, глубину (размер) раневого канала и наличие инородных тел в нём. Входные отверстия огнестрельных ранений могут быть разной формы – овальные, звёздчатые, круглые. Вокруг входных отверстий находится пояс осаднения и пояс обтирания, которые образуются при воздействии на кожу пороховых газов. Выходные отверстия можно наблюдать тоже разной формы без дефекта ткани – дугообразную, щелевидную или звёздчатую. А также могут быть и с небольшим дефектом ткани – круглые

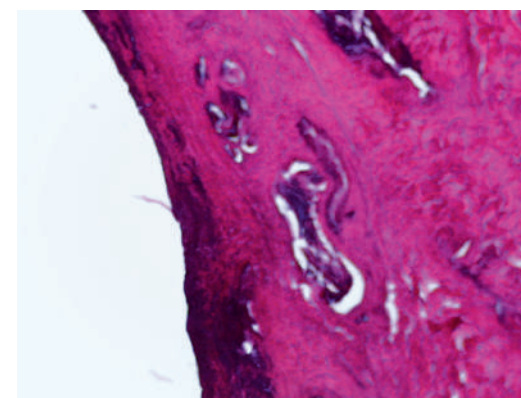


Рисунок 7 – Дефект кожи «минус ткань» входного отверстия.
Окраска гематоксилином и эозином
Ув.100

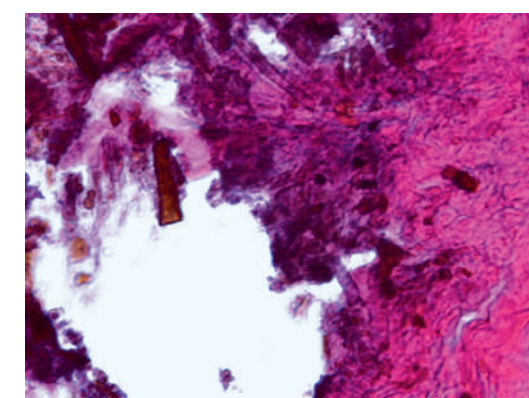


Рисунок 8 – Повреждение эпителия кожи в зоне входного отверстия пули.
Окраска гематоксилином и эозином
Ув.100

или овальные с неровными краями и вывернутыми наружу, без пояса осаднения и обтирания.

При исследовании огнестрельных ран у животных в области входного отверстия можно обнаружить, что кожа воронкообразно втянута внутрь раны, размеры отверстия небольшие. Ранка округлой формы, в центре неё обнаруживается дефект кожи («минус ткань» по Райскому-Пирогову), который формируется при контакте кожи и пули. Для гистологической экспертизы огнестрельного ранения иссекают участок кожи с входного отверстия. При морфологии иссечённого участка кожи определяется дефект эпителиальной ткани и хорошо просматривается металлизация ткани в области пояса осаднения, что подтверждает наличие пороха в ране и указывает на огнестрельное ранение.

Входное отверстие на плоских костях (например, на черепе) отличается сколом внутренней костной пластинки воронкообразным дефектом, идущим в направлении полета пули. Выходное отверстие характеризуется сколом наружной костной пластинки. Огнестрельные переломы могут выглядеть как трещины, отломы, надломы и пробоины [11].

Мышечную ткань пуля пробивает насквозь, другие ткани обходит кругом. Направление раневого хода может меняться в результате сокращения мышц [10]. Характер повреждений при огнестрельных ранениях зависит от самой ткани, в кото-



Рисунок 9 – Огнестрельное ранение головы лося

рую попала пуля, в частности от её анатомо-гистологического строения и функционального состояния. Чем эластичнее ткань, тем легче она переносит удар снаряда [4]

В огнестрельных ранах различают 3 зоны повреждения:

А. Зона раневого канала.

Б. Зона первичного травматического некроза (контузия).

В. Зона вторичного травматического некроза (т.н. зона молекулярного сотрясения) [10].

При исследовании стенок и тканей раневого канала обращает на себя внимание, что в зоне контузии выражено разможжение тканевых элементов и их пропитывание кровью. В этом месте ткань

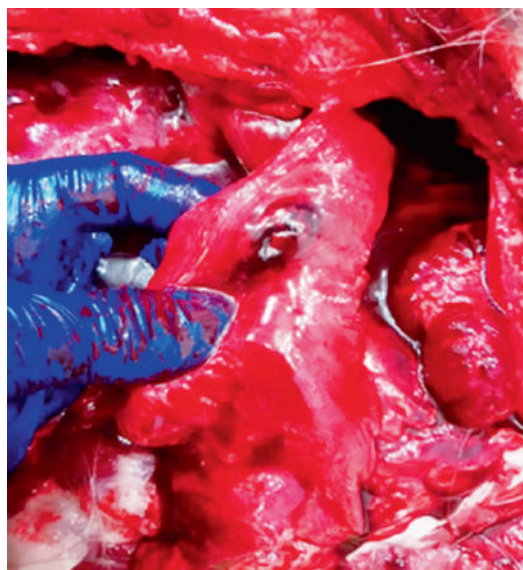


Рисунок 10 – Огнестрельное ранение в область груди, зона контузии

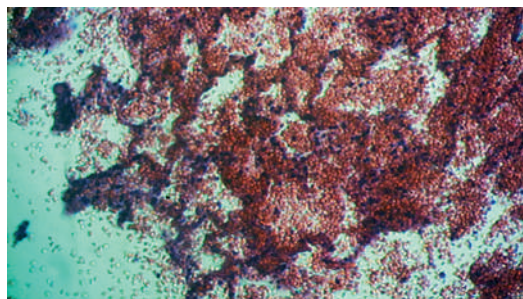


Рисунок 11 – Зона контузии легкого, пропитывание кровью. Окрашка гематоксилином и эозином Ув.200

гомогенна, ядра клеток не просматриваются. В зоне молекулярного сотрясения обнаруживаются дистрофические, некротические изменения, дисциркуляторные изменения появляются позже. При быстрой смерти эта зона выявляется только гистохимическими методами.

При гистологическом исследовании патоморфологические признаки некроза начинают выявлять в паренхиматозных органах и мышечной ткани уже через 4-6 часов после ранения; в коже и подкожной клетчатке через 12-15 часов; костной ткани через 2-3 суток [11]. Патоморфологические изменения в огнестрельной ране определяются анатомическими и функциональными нарушениями, связанными с непосредственным действием пули, воспалительными и регенеративными процессами в организме.

Чтобы установить гистологически давность ранения необходимо знать, что спустя 10-15 минут после нанесения раны можно видеть в увеличивающемся количестве скопление лейкоцитов по периферии повреждённой ткани. К концу второго часа после ранения обнаруживаем хорошо выраженный лейкоцитарный вал вокруг повреждённой ткани. Через 6 часов лейкоциты, составляющие барьер, накапливаются и тесно прилегают друг к другу, через 12 часов количество лейкоцитов продолжает возрастать, но заметна гибель некоторых из них. К концу суток количество лейкоцитов всё ещё возрастает, но значительная их часть подвергается некробиозу. Процесс нарастания количества лейкоцитов и их постепенный распад может происходить в течение двух суток. Но необходимо учитывать, что при снижении резистентности организма и жизненных функций лейкоцитарная реакция замедляется или полностью прекращается. При нахождении организма в шоковом состоянии лейкоцитарная реакция может не возникать в течение 48 и более часов.

При вскрытии животных с огнестрельными повреждениями мы наблюдали различные патологические изменения. В зависимости от действия кинетической

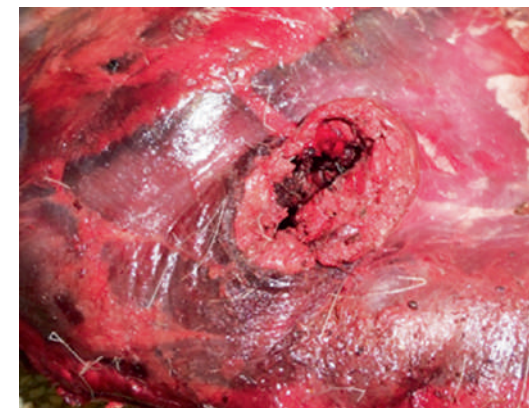


Рисунок 12 – Пробивное действие пули (мышцы лося)

энергии пули различают пояса разрывного, пробивного, клиновидного и ушибающего действия [10].

Для разрывного действия характерно разрушение или раздробление хрящей, костей, кожи и внутренних органов. Органы разрушаются на значительно большем протяжении, чем величина снаряда. Обычно формируется рваная рана с радиально расположенными трещинами.

При пробивном действии пули образуется отверстие округлой или овальной формы с удалением части ткани.

При клиновидном действии пули её энергия снижена. Она сначала растягивает кожу, а затем разрывает её. При таком действии входное отверстие щелевидное или звездообразное.

Ударяющее действие совершает снаряд, когда его сила на исходе. Тогда на теле животного можно обнаружить ссадины и ушибленные травмы с кровоподтёками, кровоизлияниями и гематомами.

При множественных ранениях рассматривают и определяют направление каждого раневого канала для определения, какой входной ране, соответствует выходная.

Выводы

При патологоанатомическом вскрытии животных, павших от огнестрельного ранения, установили важную особен-

ность поражений – это множественный и сочетанный характер ранений (например, одновременное поражение грудной и брюшной полостей). По степени повреждения жизненно важных органов можно говорить о степени опасности для жизни животного в момент причинения раны и можно установить, что животным причинены тяжёлые повреждения, не совместимые с жизнью.

Библиографический список.

1. Ст. 245 «Уголовный кодекс Российской Федерации» от 13.06.1996 N 63-ФЗ (ред. от 14.02.2024).
2. Ст. 258, гл. 26 «Уголовный кодекс Российской Федерации» от 13.06.1996 N 63-ФЗ (ред. от 14.02.2024).
3. Федеральный закон «О животном мире» от 24.04.1995 N 52-ФЗ (последняя редакция).
4. Васильев, В. К. и др. Общая хирургия: учебное пособие / В. К. Васильев, А. П. Попов, А. Д. Цыбикжапов // Санкт-Петербург: Лань, 2021. – 272 с.
5. Гирголав, С. С. Огнестрельная рана // С. С. Гирголав, – Л. 1956.
6. Жаров, А. В. Судебная ветеринарная медицина – / А. В. Жаров М.: Лань, 2021. – 464 с.
7. Исаков, В. Д. Огнестрельные повреждения / В. Д. Исаков //Руководство по судебной медицине / Под ред. В. В. Томилина, Г. А. Пашияна. – М.: Медицина, 2001. – С. 230-257.
8. Кравченко, В. М. Судебная ветеринарно-санитарная экспертиза и методики вскрытия // В. М. Кравченко. учебник – Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина, 2019. – 301 с.
9. Матчин, Г. А. и др. Медицина катастроф и безопасность жизнедеятельности: учебное пособие / Г. А. Матчин, А. М. Суздалева. – Оренбург: ОГПУ, 2015. – 256 с.
10. Молчанов, В. И. Огнестрельные повреждения. Судебная медицина/ В.И. Молчанов – Спб. Издательство «ГИППОКРАТ» 1998 С.112-140
11. Попов, В. Л. О морфологии входной огнестрельной раны / В. Л. Попов, В. Д. Исаков // Суд. мед. Экспертиза -1990. – № 2 – С. 15-20.

References

1. St. 245 «Ugolovnyj kodeks Rossijskoj Federacii» ot 13.06.1996 N 63-FZ (red. ot 14.02.2024).
2. St. 258, gl. 26 «Ugolovnyj kodeks Rossijskoj Federacii» ot 13.06.1996 N 63-FZ (red. ot 14.02.2024).
3. Federal'nyj zakon «O zhivotnom mire» ot 24.04.1995 N 52-FZ (poslednyaya redakciya).
4. Vasil'ev, V. K. i dr. Obshhaya xirurgiya: uchebnoe posobie / V. K. Vasil'ev, A. P. Popov, A. D. Cybikzhapov // Sankt-Peterburg: Lan', 2021. – 272 s.
5. Girgolav, S. S. Ognestrel'naya rana // S. S. Girgolav, – L. 1956.
6. Zharov, A. V. Sudebnaya veterinarnaya medicina – / A. V. Zharov M.: Lan', 2021. – 464 s.
7. Isakov, V. D. Ognestrel'ny'e povrezhdeniya / V. D. Isakov //Rukovodstvo po sudebnoj medicine / Pod red. V. V. Tomilina, G. A. Pashinyana. – M.: Medicina, 2001. – S. 230-257.
8. Kravchenko, V. M. Sudebnaya veterinarno-sanitarnaya e'kspertiza i metodiki vskry'tiya // V. M. Kravchenko. uchebnik – Kubanskij gosudarstvennyj agrarnyj universitet imeni I.T. Trubilina, 2019. – 301 s.
9. Matchin, G. A. i dr. Medicina katastrof i bezopasnost' zhiznedeyatel'nosti: uchebnoe posobie / G. A. Matchin, A. M. Suzdaleva. – Orenburg: OGPU, 2015. – 256 s.
10. Molchanov, V. I. Ognestrel'ny'e povrezhdeniya. Sudebnaya medicina/ V.I. Molchanov – Spb. Izdatel'stvo «GIPPOKRAT» 1998. – S. 112-140.
11. Popov, V. L. O morfologii vkhodnoj ognestrel'noj rany / V. L. Popov, V. D. Isakov // Sud. med. E'kspertiza – 1990. – № 2 – S. 15-20.

Информация об авторах:

Дроздова Людмила Ивановна – заведующая кафедрой морфологии и экспертизы, доктор ветеринарных наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ

Женихова Наталья Ивановна – доцент кафедры морфологии и экспертизы, кандидат ветеринарных наук, доцент

Корч Мария Анатольевна – доцент кафедры морфологии и экспертизы, кандидат ветеринарных наук

Шакиров Вячеслав Евгеньевич – старший преподаватель кафедры морфологии и экспертизы, кандидат ветеринарных наук

Ерошенко Екатерина Сергеевна – старший преподаватель кафедры морфологии и экспертизы, кандидат ветеринарных наук

Information about the authors

Lyudmila I. Drozdova – head of the department of morphology and expertise, doctor of veterinary sciences, professor, Honored scientist of the Russian Federation

Natalia I. Zhenikhova – associate professor of the department of morphology and expertise, candidate of veterinary sciences, associate professor

Maria A. Korch – associate professor of the department of morphology and expertise, candidate of veterinary sciences

Vyacheslav E. Shakirov – senior lecturer at the department of morphology and expertise, candidate of veterinary sciences

Ekaterina S. Eroshenko – senior lecturer at the department of morphology and expertise, 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 19.01.2024; одобрена после рецензирования 15.02.2024; принята к публикации 26.02.2024.

The article was submitted 19.01.2024; approved after reviewing 15.02.2024; accepted for publication 26.02.2024.

Иппология и ветеринария. 2024. №1(51). С. 216-221.
Hippology and Veterinary Medicine. 2024;1(51):216-221.

ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ПРОДУКЦИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА

Научная статья
DOI: 10.52419/2225-1537/2024.1.216-221
УДК: 636.4

Оценка влияния пробиотического комплекса «ЛикваФид» на биохимические показатели сыворотки крови подсосных поросят

Иванов Даниил Николаевич¹, Филатов Андрей Викторович²,
Сапожников Александр Фёдорович³

^{1, 2, 3} ФГБОУ ВПО «Вятский государственный агротехнологический университет»,
РФ, Кировская область, г. Киров, пр-т Октябрьский, д. 133

¹ daniilivanov19996@mail.ru <https://orcid.org/0009-0009-5946-5404>
² fav6819@yandex.ru <https://orcid.org/0000-0003-4557-844X>
³ greyara@rambler.ru нет

Аннотация. Интенсивность производственных процессов в свиноводстве актуализирует перед производителями поиск решений, направленных на сохранение и повышение продуктивности молодняка. Поддержание здоровья животных в условиях современного ритма производства – важная задача. Целью проведённого исследования была оценка влияния различных доз пробиотического комплекса «ЛикваФид» на биохимические показатели крови подсосных поросят. Во время эксперимента были проанализированы биохимические показатели: общий белок, альбумины, глобулины, аланинаминотрансфераза, аспартатаминотрансфераза, щелочная фосфатаза, мочевины, общий холестерин, триглицериды, кальций, фосфор, магний, железо, цинк и медь. Для проведения эксперимента свиноматки при постановке на опорос были разделены на 4 группы аналогов. Одна контрольная группа, в которой пробиотические средства не использовались, и три подопытные группы, где водорастворимый пробиотический комплекс «ЛикваФид» применялся из расчёта: первая подопытная группа – 40 г/тонну, вторая – 50 г/тонну, третья – 60 г/тонну питьевой воды. В течение подсосного периода поросята также имели возможность получать пробиотический комплекс через систему поения в соответствующих дозировках. По окончании подсосного периода у поросят производили взятие крови из яремной вены с использованием вакуумных систем. В ходе проведённой работы установлено положительное влияние применения пробиотического комплекса «ЛикваФид» в различных дозах на биохимический состав сыворотки крови поросят. В результате применения пробиотика «ЛикваФид» исследуемые показатели крови, характеризующие процессы белкового, минерального и липидного обменов, улучшились.

Ключевые слова: свиноводство, подсосные поросята, биохимия сыворотки крови, пробиотик, «ЛикваФид».

© Иванов, Д. Н., Филатов, А. В., Сапожников, Ал. Ф., 2024

Для цитирования: Иванов, Д. Н., Филатов, А. В., Сапожников, А. Ф. Оценка влияния пробиотического комплекса «ЛикваФид» на биохимические показатели сыворотки крови подсосных поросят // Иппология и ветеринария. 2024. № 1(51). С. 216-221. <https://doi.org/10.52419/2225-1537.2024.1.216-221>.

ANIMAL HUSBANDRY, FEEDING, ANIMAL PRODUCTS

Original article

Analysis of biochemical parameters of blood serum of suckling piglets when using the probiotic «LiquaFid»

Daniil N. Ivanov¹, Andrey V. Filatov², Alexander F. Sapozhnikov³

^{1, 2, 3} Vyatka State Agrotechnological University,
133 Oktyabrsky Ave., Kirov, Kirov region, Russian Federation

¹ daniilivanov19996@mail.ru <https://orcid.org/0009-0009-5946-5404>
² fav6819@yandex.ru <https://orcid.org/0000-0003-4557-844X>
³ greyara@rambler.ru no

Abstract. The intensity of production processes in pig farming actualizes the search for solutions for producers aimed at preserving and increasing the productivity of young animals. Maintaining the health of animals in the conditions of modern production rhythm is an important task. The purpose of the study was to evaluate the effect of various doses of the probiotic complex «LiquaFid» on the biochemical parameters of the blood of suckling piglets. During the experiment, biochemical parameters were analyzed: total protein, albumins, globulins, alanine aminotransferase, aspartate aminotransferase, alkaline phosphatase, urea, total cholesterol, triglycerides, calcium, phosphorus, magnesium, iron, zinc and copper. To conduct the experiment, the sows were divided into 4 groups of analogues when being questioned. One control group in which probiotic agents were not used, and three experimental groups where the water-soluble probiotic complex «LiquaFid» was used at the rate of: the first experimental group – 40 g/ton, the second – 50 g/ton, the third – 60 g/ton of drinking water. During the suckling period, piglets also had the opportunity to receive a probiotic complex through a drinking system in appropriate dosages. At the end of the suckling period, blood was taken from the jugular vein from piglets using vacuum systems. In the course of the work carried out, the positive effect of the use of the probiotic complex «LiquaFid» in various doses on the biochemical composition of piglet blood serum was established. As a result of the use of the probiotic «LiquaFid», the studied blood parameters characterizing the processes of protein, mineral and lipid metabolism improved.

Keywords: pig breeding, suckling pigs, blood serum biochemistry, probiotic, «LiquaFid».

For citation: Ivanov, D. N., Filatov, A. V., Sapozhnikov, A. F. Analysis of biochemical parameters of blood serum of suckling piglets when using the probiotic «LiquaFid» // Hippology and Veterinary Medicine. 2024;1(51):216-221. <https://doi.org/10.52419/2225-1537.2024.1.216-221>.

Введение

Современное интенсивное свиноводство определяет необходимость повышения производственных показателей свиноматок и поросят на всех этапах роста и развития. Высокая нагрузка на организм животных, обусловленная такими технологическими условиями, как например отсутствие инсоляции, высокая плотность содержания, ограничивают полноценное раскрытие биоресурсного потенциала животных. Тем ни менее уже достигнутые показатели продуктивности свиноматок ставят перед свиноводами вопросы сохранности полученного молодняка и его продуктивности [1, 4].

Подсосный период является важным с точки зрения дальнейшего роста, развития и здоровья поросят, поскольку в это время закладывается колостральный иммунитет, закладываются основы для полноценного функционирования организма. Также в этом возрасте у поросят формируется уникальный состав микробиоты кишечника, в том числе и под воздействием внешних факторов, что напрямую влияет на качество усвоения питательных веществ. Частично скорректировать и не допустить развития патогенной микрофлоры в кишечнике возможно при использовании пробиотических препаратов, например, «ЛикваФид», который представляет собой лиофилизат из двух штаммов бактерий *Bacillus megaterium* и *Bacillus subtilis* [2].

«ЛикваФид» рекомендован к применению для всех видов сельскохозяйственных животных, но информация о его применении подсосным поросётам отсутствует.

Целью данной работы является оценка влияния разных доз пробиотического комплекса «ЛикваФид» на биохимические показатели крови поросят в возрасте до 28 дней.

Материал и методы исследования

Опыт был проведён на базе свиноводческого предприятия ООО «Агротек» Камчатского края. Свиноводческий ком-

плекс с полным циклом производства занимается промышленным разведением и выращиванием свиней. Объектом исследования служили свиноматки и полученный от них приплод. Содержание и кормление животных соответствовало ветеринарно-санитарным и зоотехническим требованиям.

Для проведения эксперимента свиноматки при постановке на опорос были разделены на 4 группы аналогов. Одна контрольная группа, в которой пробиотические средства не использовались, и три подопытные группы, где водорастворимый пробиотический комплекс «ЛикваФид» применялся из расчёта: первая подопытная группа – 40 г/тонну, вторая – 50 г/тонну, третья – 60 г/тонну питьевой воды. В течение подсосного периода поросята также имели возможность получать пробиотический комплекс через систему поения в соответствующих дозировках.

По окончании подсосного периода у 10 поросят каждой группы методом случайной выборки проводили взятие крови. Отбор проб крови у животных осуществляли однократно по достижению ими 28-ми дневного возраста из ярёмной вены с использованием вакуумных систем с активатором свертывания. Сыворотку крови в условиях лаборатории исследовали с использованием ветеринарного автоматического биохимического анализатора серии iMagic на следующие биохимические показатели: общий белок, альбумин, аланинаминотрансферазу (АлАТ), аспаратаминотрансферазу (АсАТ), щелочную фосфатазу, мочевины, общий холестерин, триглицериды, кальций, фосфор, магний, железо, цинк и медь.

Статистическая обработка полученных данных включала в себя определение среднего показателя, вычисление погрешности и достоверности по критерию Стьюдента.

Результаты эксперимента и их обсуждение

Применение пробиотика «ЛикваФид» лактирующим свиноматкам и подсосным

Таблица 1 – Биохимические показатели крови поросят (n=10)

Показатель	Группа			
	1-я подопытная	2-я подопытная	3-я подопытная	контрольная
Общий белок, г/л	62,18±2,11	59,82±2,28	60,76±1,78	55,01±3,22
% к контролю	13,03	8,74	10,45	–
Альбумины г/л	39,86±1,13	36,93±1,42	40,47±1,41	36,22±1,86
% к контролю	10,04	1,96	11,73	–
Глобулины, г/л	22,32±1,52	22,89±3,50	20,29±0,92	18,79±1,39
% к контролю	18,79	21,82	7,98	–
Мочевина, ммоль/л	5,95±0,21*	6,72±0,22	6,42±0,18	6,94±0,28
% к контролю	-16,63	-3,17	-7,49	–
АлАТ, Е/л	43,94±2,65	42,61±3,56	48,15±2,83	45,88±9,63
% к контролю	-4,22	-7,12	4,94	–
АсАТ, Е/л	134,66±38,41	150,34±50,41	116,65±16,77	106,55±52,09
% к контролю	26,38	41,09	9,48	–
Щелочная фосфатаза, Е/л	1084,80±135,44	1109,16±76,37	1054,94±66,51	932,36±48,56
% к контролю	16,34	18,96	13,14	–
Общий холестерин, ммоль/л	4,41±0,37*	4,51±0,55	4,10±0,26	3,43±0,24
% к контролю	28,57	31,48	19,53	–
Триглицериды, ммоль/л	0,34±0,07	0,48±0,05	0,45±0,09	0,40±0,06
% к контролю	-15,00	20,00	12,50	–
Са, ммоль/л	3,75±0,14**	3,37±0,14	3,67±0,12**	3,14±0,13
% к контролю	19,42	7,32	16,87	–
Р, ммоль/л	3,47±0,17	3,77±0,15	3,65±0,08	3,44±0,17
% к контролю	0,87	9,59	6,10	–
Mg, ммоль/л	1,14±0,03**	1,14±0,03**	1,10±0,03**	0,90±0,04
% к контролю	26,66	26,66	22,22	–
Fe, ммоль/л	9,33±2,00	11,95±3,71	8,29±1,32	7,09±1,40
% к контролю	31,59	68,54	16,92	–
Zn, ммоль/л	32,37±8,00	36,74±3,68	34,90±1,92	30,33±3,78
% к контролю	6,72	21,13	15,06	–
Cu, ммоль/л	222,58±14,28**	203,72±9,06**	197,47±3,16**	148,59±2,81
% к контролю	49,79	37,10	32,89	–

поросятам положительно отразилось на биохимических показателях сыворотки крови молодняка (табл. 1). Уровень общего белка у поросят в первой подопытной был выше на 13,03%, во второй – на 8,74% и в третьей – на 10,45%, чем в контрольной группе. Увеличение общего белка произошло за счёт возросшего содержания

альбуминовой и глобулиновой фракций. Так, увеличение содержания альбуминов, выполняющих транспортную функцию, в подопытных группах было выше на 10,04%, 1,96% и 11,73% соответственно, а содержание глобулинов – на 18,79%, 21,82% и 7,98% соответственно, что указывает на более высокий иммунный от-

вет со стороны молодого организма. Содержание мочевины в интактной группе составляло $6,94 \pm 0,28$ ммоль/л, что выше, чем в первой, второй и третьей подопытных группах на 16,63% ($p < 0,05$), 3,17% и 7,49%. Более низкий уровень мочевины в сыворотке крови может свидетельствовать об улучшении процессов усвоения белка в организме молодняка [3, 4].

Активность аланинаминотрансферазы носила волнообразный характер и колебалась между группами в пределах референтных значений. Уровень аспартатаминотрансферазы был выше в подопытных группах на 9,48–41,09%, чем в контрольной группе. Подобная динамика наблюдалась в отношении активности щелочной фосфатазы, уровень которой был выше на 13,14–18,96%, что связано с форсированным ростом костной ткани [2].

Уровень общего холестерина в первой подопытной группе был выше на 28,57% ($p < 0,05$), во второй – на 31,48% и в третьей – на 19,53%, чем в интактной группе. Высокий уровень холестерина, можно рассматривать как фактор роста неонатальных поросят, поскольку он используется растущими и делящимися клетками в их организме для построения новых плазматических мембран. Цифровые значения содержания триглицеридов были высокими во всех исследуемых группах, что отражает их хорошую энергетическую обеспеченность у растущего молодняка [1, 2].

Под влиянием пробиотического комплекса «ЛикваФид» в сыворотке крови молодняка в подсосный период произошли позитивные сдвиги в минеральном обмене. Так, у подопытных поросят в первой подопытной группе содержание кальция увеличилось на 19,42% ($p < 0,001$), во второй – на 7,32% и в третьей – на 16,87% ($p < 0,001$), фосфора – на 0,87%, 9,59% и 6,1%, магния – на 26,66% ($p < 0,001$), 26,66% ($p < 0,001$) и 22,22% ($p < 0,001$), железа – на 31,59%, 68,54% и 16,92%, цинка – на 6,72%, 21,13% и 15,06%, меди – на 49,79% ($p < 0,001$), 37,1% ($p < 0,001$) и 32,89% ($p < 0,001$) соответственно, чем у интактных сверстников.

Выводы

Применение водорастворимого пробиотического комплекса «ЛикваФид» лактирующим свиноматкам и подсосным поросятам в изучаемых дозах положительно сказалось на изменении исследуемых биохимических показателях крови молодняка, что свидетельствует о более активном течении метаболических процессов белкового, липидного, углеводного и минерального обменов. Выявленные изменения в гомеостазе поросят связаны с нормализацией микробного сообщества в их пищеварительной системе и повышением всасывания питательных и биологически активных веществ в кишечнике.

Библиографический список

1. Бригадиров, Ю. Н. Роль коррекции микробиоты половых путей свиноматок в реализации репродуктивного потенциала / Ю. Н. Бригадиров, В. Н. Коцарев, И. Т. Шапошников, А. Э. Лобанов, И. Л. Лихачева // *Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии*. – 2018. – № 2. – С. 56 – 58.
2. Филатов, А. В. Пробиотический комплекс «ЛикваФид» для молодняка свиней на дорашивании / А. В. Филатов, А. В. Якимов // *Свиноводство*. – 2021. – № 4. – С. 32–34. – DOI 10.37925/0039-713X-2021-4-32-34.
3. Шафиев, А. П. Метаболические показатели крови свиней разных возрастных групп в патогенезе неспецифической бронхопневмонии / А. П. Шафиев // *Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии*. – 2021. – №4. – С. 81–84. – DOI: 10.52419/issn2072-6023.2021.4.81
4. Шинкаревич, Н. А. Влияние применения кормовой биологически активной добавки «Ветлактофлор» супоросным свиньям на показатели опоросов и качества получаемого молодняка / А. Н. Шинкаревич, Л. Ю. Карпенко, А. А. Бакста // *Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии*. – 2022. – №4. – С. 140–143. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2022.4.140.

References

1. Brigadirov, Yu. N. Rol' korrektsii mikrobioty` polovy`x putej svinomatok v realizatsii reproduktivnogo potenciala / Yu. N. Brigadirov, V. N. Koczarev, I. T. Shaposhnikov, A. E`. Lobanov, I. L. Lixacheva // *Normativno-pravovoe regulirovanie v veterinarzii*. – 2018. – № 2. – S. 56 – 58.
2. Filatov, A. V. Probioticheskiy kompleks «LikvaFid» dlya molodnyaka svinej na dorashhivanii / A. V. Filatov, A. V. Yakimov // *Svinovodstvo*. – 2021. – № 4. – S. 32–34. – DOI 10.37925/0039-713X-2021-4-32-34.
3. Shafiev, A. P. Metabolicheskie pokazateli krovi svinej razny`x vozrastny`x grupp v patogeneze nespecificheskoy bronhopnevmonii / A. P. Shafiev // *Normativno-pravovoe regulirovanie v veterinarzii*. – 2021. – №4. – S. 81–84. – DOI: 10.52419/issn2072-6023.2021.4.81
4. Shinkarevich, N. A. Vliyanie primeneniya kormovoy biologicheskii aktivnoy dobavki «Vetlaktoflor» suporosny`m svin`yam na pokazateli oporosov i kachestva poluchaemogo molodnyaka / A. N. Shinkarevich, L. Yu. Karpenko, A. A. Baxta // *Normativno-pravovoe regulirovanie v veterinarzii*. – 2022. – №4. – S. 140–143. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2022.4.140.

Информация об авторах:

Иванов Даниил Николаевич – аспирант

Филатов Андрей Викторович – доктор ветеринарных наук, профессор

Сапожников Александр Фёдорович – кандидат ветеринарных наук, доцент

Information about the authors:

Daniil N. Ivanov – postgraduate student

Andrey V. Filatov – doctor of veterinary sciences, professor

Alexander F. Sapozhnikov – 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 26.12.2023; одобрена после рецензирования 15.02.2024 ; принята к публикации 26.02.2024.

The article was submitted 26.12.23; approved after reviewing 15.02.2024; accepted for publication 26.02.2024..

Иппология и ветеринария. 2024. №1(51). С. 222-229.
Hippology and Veterinary Medicine. 2024;1(51):222-229.

ЗООТЕХНИЯ, КОРМЛЕНИЕ, ПРОДУКЦИЯ ЖИВОТНОВОДСТВА

Научная статья
DOI: 10.52419/2225-1537/2024.1.222-229
УДК 636.082.1

Характеристика экстерьера популяции современной немецкой овчарки в кинологической службе ФСИН России

Попцова Ольга Сергеевна¹, Шеремета Татьяна Владимировна²

^{1,2} Пермский институт федеральной службы исполнения наказаний (ФСИН),
РФ, Пермский край, г. Пермь, ул. Карпинского, д. 125

¹ olya.olga-olga71@yandex.ru <https://orcid.org/0000-0002-8232-8506>
² tatiana_dudina71@mail.ru <https://orcid.org/0000-0002-9043-5811>

Аннотация. Приведены результаты уточнения показателей экстерьера популяции собак породы немецкая овчарка в кинологической службе ФСИН России в возрастном аспекте и половой принадлежности. В результате исследования, проведенного на 126 собаках породы немецкая овчарка авторы пришли к выводу, что наблюдается незначительное, укладывающееся в рамки стандарта породы, изменение размеров как по группе кобелей, так и по группе сук. При этом у кобелей отмечена тенденция к снижению размеров тела и костистости, у сук, напротив, выявлено стремление к увеличению роста, массивности и костистости.

Ключевые слова: немецкая овчарка, экстерьер, промеры, индексы телосложения, формат, массивность, костистость.

Для цитирования: Попцова, О. С., Шеремета, Т. В. Характеристика экстерьера популяции современной немецкой овчарки в кинологической службе ФСИН России // Иппология и ветеринария. 2024. № 1(51). С. 222-229. <https://doi.org/10.52419/2225-1537.2024.1.222-229>.

ANIMAL HUSBANDRY, FEEDING, ANIMAL PRODUCTS

Original article

Characteristics of the exterior of the modern german shepherd population in the cynological service of the Federal Penitentiary Service of Russia

Olga S. Poptsova¹, Tatyana V. Sheremeta²

^{1,2} Perm Institute of the Federal Penitentiary Service of Russia,
125 Karpinsky str., Perm Krai, Perm, Russia

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 results of clarifying the indicators of the exterior of the German Shepherd dog population in the cynological service of the Federal Penitentiary Service of Russia in terms of age and gender are presented. As a result of a study conducted on 126 dogs of the German Shepherd breed, the authors concluded that there is a slight, consistent with the breed standard, size change in both the male and female groups. At the same time, males showed a tendency to decrease body size and bone structure, while females, on the contrary, showed a tendency to increase growth, massiveness and bone structure.

Keywords: German Shepherd, exterior, measurements, physique indices, format, massiveness, bony.

For citation: Poptsova, O. S., Sheremeta, T. V. Characteristics of the exterior of the modern german shepherd population in the cynological service of the Federal Penitentiary Service of Russia // Hippology and Veterinary Medicine. 2024;1(51):222-229. <https://doi.org/10.52419/2225-1537.2024.1.222-229>.

Введение

Собаководство – один из немногих видов животноводства, в котором преобладает чистопородный метод разведения. Селекционная работа в служебном собаководстве построена на сохранении разумного баланса двух взаимосвязанных составляющих – экстерьера и рабочих качеств. Оценка экстерьера и рабочих качеств – два обязательных селекционных мероприятия, проводимых в числе других при получении допуска к племенной работе. Это более чем справедливо для породы немецкая овчарка, которая на современном этапе регулярно подвергается усовершенствованиям конструктивного типа, что оказывает не всегда положительное

влияние на рабочие качества. Рабочие качества – это, прежде всего, определённый тип поведения собаки, имеющий практическое значение. Между тем, известно, что экстерьер и поведение в значительной степени связаны между собой [2, 3, 4].

Довольно часто результаты селекционной работы с породами собак не оправдывают ожидания, в том числе и в части формирования отдельных морфологических признаков. Показательным примером является ситуация, сложившаяся в породе немецкая овчарка, которая фактически разделилась на две обособленные популяции или два внутripородных типа: рабочего разведения и выставочного разведения [3].

Специалисты в области кинологии считают, что данные популяции отличаются друг от друга по целому ряду морфологических и функциональных характеристик настолько значительно, что спаривание представителей двух этих типов между собой неперспективно, так как ведёт к снижению рабочих качеств [1, 2, 3, 7, 10].

Для ведомственных питомников, которые занимаются племенной работой с ограниченным поголовьем, изучение данного вопроса во многом актуально, так как в племенном составе имеются собаки обоих внутривидовых типов. Исследование качественного состава поголовья немецких овчарок в кинологической службе ФСИН России показало, что всё чаще возникают ситуации, когда производители не оказывают должного влияния на планирование потомства, ценные качества не закрепляются в потомстве, в то время, недостатки, напротив, усиливаются из поколения в поколение. В данном случае можно говорить о некорректном подборе пар производителей. Следовательно, сложившаяся в последнее время тенденция снижения качества потомства при разведении немецкой овчарки требует всестороннего изучения [2, 7, 8].

Немецкая овчарка сегодня – это порода собак, в значительной степени подвергавшаяся селекции с момента выведения. В результате произошли кардинальные фенотипические изменения, негативно сказавшиеся и рабочих характеристики представителей породы. Основные изменения возникли в результате формирования в породе двух противоположных типов: рабочего и выставочного разведения. Ряд учёных склонен считать эти типы внутривидовыми микропородами, учитывая существенную разницу между селекционируемыми признаками [1, 3, 7, 10].

Программы селекции, культивируемые в Западной Германии, уклонялись в сторону преобладания фенотипических признаков в ущерб свойств интерьера

и были ориентированы на создание собак, совершенной анатомии, которую они считали единственно «правильной» [10]. Вопросам сохранения и совершенствования служебных качеств собак при этом особого значения не придавали, и в племенное разведение зачастую поступали собаки с отклонениями психического характера, физически слабые. В результате узкой направленности отбора в популяции выставочного разведения число кровных линий в породе немецкая овчарка сократилось до трёх ведущих линий и сформировалось однотипное поголовье собак со следующими ярко выраженными признаками: крупный рост, крупная голова, плоская грудная клетка недостаточного объёма, растянутый формат, сильный наклон спины и крупа, чрезмерно выраженные углы задних конечностей, окрас преимущественно чёрно-рыжий (чепрачный) [3, 10].

Ввиду того, что в племенное разведение допускали производителей с нарушениями психики, представители выставочного разведения, обладая внешне привлекательным экстерьером, отличаются неуравновешенным темпераментом и чаще всего не пригодны для служебного использования. Снижение работоспособности может быть связано также с излишним наклоном спины, вызывающим непродуктивные движения, а также раскачивание корпуса собаки при движении рысью [1, 3, 5, 6, 11].

В то же время в Восточной Германии практикой допуска в племенное разведение предусматривался жёсткий отбор по служебным качествам в сочетании с традиционно поддерживаемым в породе телосложением [3, 11]. Стремление сохранить первоначальный облик и пользовательные свойства немецкой овчарки привели к тому, что собаки рабочего разведения компактны по телосложению, имеют прочную, прямую спину, умеренной длины конечности и, самое главное – уравновешенный темперамент и высокую работоспособность. У представителей рабочего разведения сохраняется

большее разнообразие по окрасам, что говорит о богатстве генофонда, несмотря на наметившееся в последнее время сужение круга производителей. Рабочие собаки имеют все виды окрасов, установленные стандартом породы № 166, наиболее характерным всё же является зонарно-серый окрас [9, 10].

В популяции выставочных собак, разведение, замкнутое на четырёх кровных линиях и регулярное снижение уровня рабочих качеств, привело к неоднозначным результатам. Согласно последним научным данным, по результатам выставок и спортивных состязаний качество немецкой овчарки неуклонно снижается. По мнению специалистов, наряду с некоторым улучшением анатомического строения, увеличением крепости костяка в породе произошло закрепление ряда недостатков, а именно: чрезмерное укрупнение собак при среднем росте 65 см, удлинение формата, слабость ушных хрящей, а самое главное – ухудшение физического здоровья, увеличение числа собак с дисплазией, а также снижение воспроизводительных показателей [10, 11]. Всё же основным негативным следствием чрезмерного увлечения «конструирования типа» в виде одностороннего отбора по фенотипическим признакам и широкое использование производителей с недостатками нервной системы привело к появлению у собак робости, снижения темпераментности, активности, или наоборот, проявления излишней нервозности и плохой управляемости и агрессивности [3]. В результате этого среднестатистический тип немецкой овчарки сегодня представлен в основном собаками чёрно-рыжего окраса, имеющим довольно крупный рост, плотный тип конституции, часто сильно выраженными углами конечностей.

Цель исследования: уточнение показателей экстерьера популяции собак породы немецкая овчарка в кинологической службе ФСИН России в возрастном аспекте.

Материалы и методы исследования

Материалом исследования служили клинически здоровые собаки породы немецкая овчарка (короткошерстная), принадлежащие кинологическим подразделениям учреждений уголовно-исполнительной системы. Условия содержания собак считали одинаковыми, так как технология регламентируется ведомственными нормативными документами и соблюдение требований регулярно контролируется. Исследования проводилось в 2023-2024 гг. на 126 половозрелых служебных собаках обоих полов данной породы, в группе кобелей изучено 66 голов, в группе сук 60 голов. Все собаки имели официально подтверждённое свидетельство о чистопородном происхождении (родословная). Все исследуемые собаки являлись служебными животными категории «розыскная», «патрульно-розыскная», не являлись племенными производителями, но были получены в результате вязок племенного поголовья. Все собаки были подготовлены по общему и специальному курсам дрессировки (ОКД и СКД) и ежедневно использовались в служебной деятельности кинологической службы ФСИН России. Исследуемые собаки были клинически здоровы, находились в рабочей кондиции, средняя живая масса кобелей составляла 38 кг, сук – 30,5 кг. Возраст собак находился в пределах 1,7-7,4, в среднем – 4,7 года.

Кормление осуществлялось в соответствии с требованиями приказа ФСИН России от 13.05.2008 № 330 готовым полнорационным сухим кормом марки «Royal Canin CC» с суточной дачей 600 г. Рацион кормления соответствовал физиологической потребности взрослых собак породы немецкая овчарка [Пр. ФСИН РФ № 1210; Пр. ФСИН РФ № 330].

Исследования проводили общепринятыми зоотехническими методами: глазомерная оценка, взятие промеров, индексация. При измерении учитывали основные показатели экстерьера, имеющие селекционную значимость: высота в холке, косая длина туловища, длина головы, обхват груди, обхват пясти.

Таблица 1 – Морфометрические показатели кобелей в возрастном разрезе, (X ± m_x)

Группа	Значение морфометрического признака, см						
	высота в холке	длина головы	длина морды	обхват головы	обхват груди	косая длина туловища	обхват пясти
1,7-4,9 лет	62,7 ± 0,8	26,4 ± 0,2	13,0 ± 0,1	39,5 ± 0,5	80,1 ± 1,2	74,5 ± 1,8	12,3 ± 0,1
5,0-7,4 лет	65,6 ± 2,3***	27,2 ± 0,5	13,3 ± 0,1	45,3 ± 1,1***	85,1 ± 2,4***	75,4 ± 2,2	13,9 ± 0,3*
Средние по популяции	63,4 ± 0,2	27,2 ± 0,4	13,3 ± 0,2	39,4 ± 0,74	84,3 ± 0,7	74,8 ± 1,4	13,1 ± 0,05
Стандарт породы	60,0-65,0	25,0-26,0	12,0-14,0	29,0-40,0	70,0-84,0	70,0-76,0	12,0-14,0

*P<0,05, **P<0,01, ***P<0,001

Осреднённые данные по каждой собаке обрабатывались статистическим методом с использованием стандартной программы Microsoft Excel, учитывались средние данные между половозрастными группами собак по каждому показателю.

Обсуждение результатов

Изученные морфометрические показатели немецкой овчарки кинологических подразделений позволяют судить о степени соответствия оцениваемых экстерьерно-конституциональных признаков требованиям стандарта породы и тенденциям разведения породы на современном этапе. Основными параметрами, установленными стандартами пород, у собак являются высота в холке, окружность грудной клетки и живая масса. Также стандартами предусматривает-

ся наличие чётко выраженных половых различий, как условие необходимое для оптимального развития и совершенствования породы в целом. Согласно полученным данным, можно уверенно полагать, что популяция немецкой овчарки кинологической службы ФСИН России, по основным фенотипическим признакам соответствует стандарту породы (таб. 1 и 2).

Сравнение экстерьерных показателей кобелей в возрастном разрезе показывает, что имеется достоверно значимое различие по показателю высота в холке, который был больше на 2,7 см (P<0,001) у собак в возрасте 5-7,4 года, также значимые отличия отмечены по показателям обхват головы, обхват груди и обхват пясти, которые были больше на

Таблица 2 – Морфометрические показатели сук в возрастном разрезе, (X ± m_x)

Группа	Значение промера, см						
	высота в холке	длина головы	длина морды	обхват головы	обхват груди	косая длина туловища	обхват пясти
1,7-4,9 лет	59,5 ± 0,17	25,5 ± 0,33	12,3 ± 0,17	29,5 ± 0,06	75,3 ± 2,04	68,5 ± 0,61	12,5 ± 0,07
5,0-7,4 лет	59,2 ± 0,31	25,1 ± 0,41	12,1 ± 0,04	29,1 ± 0,4	73,0 ± 1,34**	64,9 ± 0,31***	12,0 ± 0,1
Средние по популяции	59,4 ± 0,27	25,4 ± 0,04	12,3 ± 0,24	29,3 ± 0,31	74,2 ± 1,07	66,7 ± 0,22	12,3 ± 0,07
Стандарт породы	55,0-65,0	25,0-26,0	12,0-14,0	29,0-40,0	70,0-84,0	70,0-76,0	12,0-14,0

*P<0,05, **P<0,01, ***P<0,001

Таблица 3 – Сравнительный анализ индексации по группам кобелей и сук, (X±m_x)

Кобели			Суки		
индекс телосложения					
формата	массивности	костистости	формата	массивности	костистости
в возрасте 1,7-4,9 года					
118,8±2,44	127,7±4,02	19,6±0,18	115,1±1,26	126,5±2,21	21,1±1,54
в возрасте 5-7,4 лет					
114,9±3,71	129,7±1,98	19,9±0,48	109,6±0,64	123,3±2,08	20,1±0,63
по всей популяции					
117,9±3,22	132±4,35	20,6±0,07	112,3±1,14	124,9±1,73	20,7±0,8
стандарт породы					
110-117	118-130	17-20	110-117	118-130	17-20

5,8 см (P<0,001), 5,0 см (P<0,001) и 1,6 см (P<0,05), чем у собак в возрасте 1,7-4,9 лет. Установленные различия свидетельствуют о некоторой тенденции к уменьшению размеров тела кобелей, при этом осреднённые показатели по популяции находятся в границах стандарта породы, а также соответствуют промерам конструктивного типа, сложившегося в породе на современном этапе.

Анализ сравнения показателей экстерьера у сук выявил обратную картину – суки в возрасте 1,7-4,9 лет имеют более крупные размеры по всем показателям. При этом значимые различия установлены только по показателям обхвата груди и косой длины туловища, соответственно по обхвату груди больше на 2,3 см и по косой длине туловища на 3,6 см (P<0,01). Средние данные по всей популяции соответствовали стандарту и показателям лучших современных сукопроизводительниц.

Полученные данные уточняли путём проведения индексации по каждой соба-

ке, осреднённые результаты представлены в таблице 3.

Результаты индексации подтверждают, что имеется незначительное снижение размеров кобелей, и увеличение размеров сук. В частности, это касается некоторых частей осевого скелета собак: черепа и позвоночного столба, увеличение которых связано с ростом показателей индекса массивности и костистости. Установленные различия находятся в пределах стандарта породы, за исключением индекса костистости в группе сук во все возрастные периоды. Показатель костистости в группе сук в возрасте 5-7,4 лет составляет 0,5%, а в группе сук в возрасте 1,4-4,9 превышение уже до 5,5%.

Вывод

При планировании разведения следует учитывать данную тенденцию и продолжить селекцию в направлении увеличения костистости и контроля за растянутостью корпуса у кобелей и костистости у сук.

Библиографический список

1. Боденмайер, Х. Отличия в анатомии шоу и рабочих овчарок. // Х. Боденмайер. 2010. № 10 «Друг для любителей Собак».
2. Векленко, П. И. Экстерьерные, интерьерные и воспроизводительные качества немецкой овчарки // дисс.канд.биол. наук. Новосибирск. 2000. 108 с.
3. Власенко, А. А. Немецкая овчарка в Германии. История борьбы с модой. // А.А Власенко. Немецкая овчарка. 2003. № 1. С.43-47.

4. Гусев, В. Г., Гусева, Е. С. Кинология. Пособие для экспертов и владельцев племенных собак. М.: ООО «Аквариум-Принт», 2018. 232 с., ил.
5. Зеленовский, Н. В. Плямяшов, К. В. Щипакин, М. В. Зеленовский К. Н. Анатомия собаки. СПб. 2015. 249 с.
6. Зеленовский, Н. В., Конопатов, Ю. В. Собака. Морфология и биохимия: учеб. пособие для вузов. / Н. В. Зеленовский, Ю. В. Конопатов. 2-е изд. стер., СПб.: Лань, 2021. 172 с.
7. Попцова, О. С., Шарапова, Е. Н., Шеремета, Т. В. Отличия немецких овчарок рабочего и шоу-разведения на примере племенных собак племенного питомника служебного собаководства ФКУ КП-66 ГУФСИН России по Свердловской области // Сборник научных трудов по кинологии / отв. ред. О. С. Попцова, Т. В. Шеремета. – Пермь: ФКОУ ВО Пермский институт ФСИН России, 2021. – 116 с.
8. Семенов, А. С., Попцова, О. С. Сравнительная оценка экстерьерных показателей и рабочих качеств собак служебных пород // Пермский аграрный вестник. 2013. № 2 (2).
9. Стандарт породы немецкая овчарка. FCI № 166. [Электронный ресурс]. Режим доступа: URL: <https://prokamen.com/porody/srednie/standart-nemeczkoy-ovcharki.html> (дата обращения 02.02.2024).
10. Чуриков, Ф. И., Струкова, И., К. Селекция немецкой овчарки в Германии (в ФРГ, ГДР и объединенной Германии). URL: <https://wolcha.ru/selection-of-german-shepherd.html>. (дата обращения: 02.02.2024).
11. La Fond, E. Breed susceptibility for developmental orthopedic diseases in dogs / E. La Fond, G. J. Breur, C. C. Austin // Journal of the American Animal Hospital Association. – 2002. – Vol. 38. – P. 467-477.

References

1. Bodenmajer, X. Otlichiya v anatomii shou i rabochix ovcharok. // X. Bodenmajer. 2010. № 10 «Drug dlya lyubitelej Sobak».
2. Veklenko, P. I. E`kster`erny`e, inter`erny`e i vosproizvoditel`ny`e kachestva nemeczkoy ovcharki // diss. kand. biol. nauk. Novosibirsk. 2000. 108 s.
3. Vlasenko, A. A. Nemeczkaya ovcharka v Germanii. Istoriya bor`by`s modoj. // A. A. Vlasenko. Nemeczkaya ovcharka. 2003. № 1. S. 43-47.
4. Gusev, V. G., Guseva, E. S. Kinologiya. Posobie dlya e`kspertov i vladel`cev plemenny`x sobak. M.: ООО «Аквариум-Принт», 2018. 232 с., ил.
5. Zelenevskij, N. V. Plyamyashov, K. V. Shhipakin, M. V. Zelenevskij K. N. Anatomiya sobaki. SPb. 2015. 249 s.
6. Zelenevskij, N. V., Konopatov, Yu. V. Sobaka. Morfologiya i bioximiya: ucheb. posobie dlya vuzov. / N. V. Zelenevskij, Yu. V. Konopatov. 2-e izd. ster., SPB.: Lan`, 2021. 172 s.
7. Popczova, O. S., Sharapova, E. N., Sheremeta, T. V. Otlichiya nemeczkix ovcharok rabochego i shou-razvedeniya na primere plemenny`x sobak plemennogo pitomnika sluzhebnogo sobakovodstva FKU KP-66 GUFSIN Rossii po Sverdlovskoj oblasti // Sbornik nauchny`x trudov po kinologii / отв. ред. О. С. Попцова, Т. В. Шеремета. – Пермь: ФКОУ ВО Пермский институт ФСИН России, 2021. – 116 с.
8. Semenov, A. S., Popczova, O. S. Sravnitel`naya ocenka e`kster`erny`x pokazatelej i rabochix kachestv sobak sluzhebny`x porod // Permskij agrarny`j vestnik. 2013. № 2 (2).
9. Standart porody` nemeczkaya ovcharka. FCI № 166. [E`lektronny`j resurs]. Rezhim dostupa: URL: <https://prokamen.com/porody/srednie/standart-nemeczkoy-ovcharki.html> (data obrashheniya 02.02.2024).
10. Churikov, F. I., Strukova, I., K. Selekcija nemeczkoy ovcharki v Germanii (v FRG, GDR i ob`edinennoj Germanii). URL: <https://wolcha.ru/selection-of-german-shepherd.html>. (data obrashheniya: 02.02.2024).
11. La Fond, E. Breed susceptibility for developmental orthopedic diseases in dogs / E. La Fond, G. J. Breur, C. C. Austin // Journal of the American Animal Hospital Association. – 2002. – Vol. 38. – P. 467-477.

Информация об авторах:

Попцова Ольга Сергеевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры зоотехнии
Шеремета Татьяна Владимировна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры кинологии

Information about the authors:

Olga S. Poptsova – candidate of agricultural sciences, associate professor of the department of animal science

Tatyana V. Sheremeta – candidate of pedagogical sciences, associate professor 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 11.02.2024; одобрена после рецензирования 15.02.2024; принята к публикации 26.02.2024.

The article was submitted 11.02.2024; approved after reviewing 15.02.2024;

accepted for publication 26.02.2024.

Авторы номера Authors of articles

1. Аникиенко Инна Викторовна – кандидат биологических наук, доцент, доцент кафедры морфологии животных и ветеринарной санитарии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования, Иркутский государственный аграрный университет имени А. А. Ежевского, Россия, г. Иркутск, babushcinai@mail.ru

2. Аринжанов Азамат Ерсайнович – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, доцент кафедры биотехнологии животного сырья и аквакультуры, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования, Оренбургский государственный университет, Россия, г. Оренбург, arin.azamat@mail.ru

3. Бабик Анна Владимировна – первый заместитель начальника ГБУ «Станция по борьбе с болезнями животных по Великолукскому, Куньинскому и Усвятскому районам», Россия, г. Великие Луки, babik-vet@yandex.ru

4. Барашкова Анастасия Ивановна – доктор биологических наук, профессор, Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова – обособленное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федеральный исследовательский центр «Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», Россия, г. Якутск, aibarashkova@mail.ru

5. Борисов Николай Иванович – ветеринарный врач, ООО «Ампаардаах», Россия, г. Якутск, ampaardaah@mail.ru

6. Буланин Дмитрий Иванович – магистрант кафедры биотехнологии животного сырья и аквакультуры, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования, Оренбургский государственный университет, Россия, г. Оренбург, bulanin.dmitry@gmail.com

7. Былинская Дарья Сергеевна – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры анатомии животных, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования, Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия, Санкт-Петербург, goldberg07@mail.ru

8. Бякова Ольга Викторовна – кандидат биологических наук, доцент кафедры зоогигиены, физиологии и биохимии, Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего образования, Вятский государственный агротехнологический университет, Россия, г. Киров, Aib05@mail.ru

9. Вильмис Дарья Александровна – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры болезней мелких домашних, лабораторных и экзотических животных, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования, Российский биотехнологический университет «РОСБИОТЕХ», Россия, Москва, vilmisda@mgupp.ru

10. Горячева Марина Михайловна – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры ветеринарной медицины, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования, Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ), Россия, Москва, goryachevamm@mgupp.ru

11. Григорьева Наталья Николаевна – кандидат биологических наук, доцент кафедры физиологии сельскохозяйственных животных и экологии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования, Арктический государственный агротехнологический университет, Россия, г. Якутск, nataliag@mail.ru

12. Дмитриева Оксана Сергеевна – кандидат ветеринарных наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования, Великолукская государственная сельскохозяйственная академия, Россия, г. Великие Луки, oksana.sergeevna85@mail.ru

13. Дроздова Людмила Ивановна – заведующая кафедрой морфологии и экспертизы, доктор ветеринарных наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Уральский государственный аграрный университет, Россия, г. Екатеринбург, drozdova43@mail.ru

14. Ерошенко Екатерина Сергеевна – старший преподаватель кафедры морфологии и экспертизы, кандидат ветеринарных наук, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования, Уральский государственный аграрный университет, Россия, г. Екатеринбург, e.katia24@gmail.com

15. Женихова Наталья Ивановна – доцент кафедры морфологии и экспертизы, кандидат ветеринарных наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования, Уральский государственный аграрный университет, Россия, г. Екатеринбург, z.natashavet@yandex.ru

16. Иванов Даниил Николаевич – аспирант, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования, Вятский государственный агротехнологический университет, Россия, г. Киров, daniilivanov19996@mail.ru

17. Ильина Ольга Петровна – доктор ветеринарных наук, профессор, декан факультета биотехнологии и ветеринарной медицины, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования, Иркутский государственный аграрный университет имени А. А. Ежевского, Россия, г. Иркутск, olgailina56@mail.ru

18. Камлия Игорь Лаврентьевич – кандидат ветеринарных наук, доцент, институт животноводства и ветеринарной медицины, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования, Приморский государственный аграрно-технологический университет, Россия, г. Уссурийск, kaml_4@inbox.ru

19. Килякова Юлия Владимировна – кандидат биологических наук, доцент; доцент кафедры биотехнологии животного сырья и аквакультуры, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования, Оренбургский государственный университет, Россия, г. Оренбург, fish-ka06@mail.ru

20. Колина Юлия Александровна – доктор биологических наук, профессор, институт животноводства и ветеринарной медицины, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования, Приморский государственный аграрно-технологический университет, Россия, г. Уссурийск, momot18@mail.ru

21. Колтун Гули Георгиевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, институт животноводства и ветеринарной медицины, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования, Приморский государственный аграрно-технологический университет, Россия, г. Уссурийск, gulin77@mail.ru

22. Концевая Светлана Юрьевна – доктор ветеринарных наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования, Донской государственный технический университет-ДГТУ, Россия, г. Ростов-на-Дону, vetprof555@inbox.ru

23. Корч Мария Анатольевна – доцент кафедры морфологии и экспертизы, кандидат ветеринарных наук, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования, Уральский государственный аграрный университет, Россия, г. Екатеринбург, mariakorh@yandex.ru

24. Корчемкин Владимир Николаевич – аспирант кафедры ветеринарии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования, Великолукская государственная сельскохозяйственная академия, Россия, г. Великие Луки, korchemkin@internet.ru

25. Корякина Лена Прокопьевна – кандидат ветеринарных наук, доцент, заведующая кафедрой физиологии сельскохозяйственных животных и экологии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования, Арктический государственный агротехнологический университет, Россия, г. Якутск, koryrinalp_2017@mail.ru

26. Крюковская Галина Михайловна – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры «Ветеринарная медицина», Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования, Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ), Россия, Москва, kryukovskayagm@mgurp.ru

27. Луцай Владимир Иванович – доктор ветеринарных наук, заведующий кафедрой ветеринарная медицина, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования, Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ), Россия, Москва, recaro21@bk.ru

28. Мирошникова Елена Петровна – доктор биологических наук, профессор; заведующая кафедрой биотехнологии животного сырья и аквакультуры, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования, Оренбургский государственный университет, Россия, г. Оренбург, elenaakva@rambler.ru

29. Момот Надежда Васильевна – доктор ветеринарных наук, профессор, институт животноводства и ветеринарной медицины, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования, Приморский государственный аграрно-технологический университет, Россия, г. Уссурийск, momot1953@bk.ru

30. Нефедов Антон Максимович – аспирант, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования, Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ), Россия, Москва, Goose322@mail.ru

31. Окунев Александр Михайлович – кандидат ветеринарных наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования, Государственный аграрный университет Северного Зауралья, Россия, г. Тюмень, okusana-89@rambler.ru

32. Петров Евгений Аполлонович – доктор биологических наук, главный научный сотрудник, Байкальский музей Сибирского отделения Российской академии наук, Россия, г. Иркутск, evgen-p@yandex.ru

33. Пилип Лариса Валентиновна – кандидат ветеринарных наук, доцент, доцент кафедры зоогигиены, физиологии и биохимии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования, Вятский государственный агротехнологический университет, Россия, г. Киров, pilip_larisa@mail.ru

34. Пилип Павел Александрович – студент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования, Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого, Россия, Санкт-Петербург, super-pasha-pilip@yandex.ru

35. Подвалова Виктория Владимировна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, институт животноводства и ветеринарной медицины, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования, Приморский государственный аграрно-технологический университет, Россия, г. Уссурийск, podvalova.vika@mail.ru

36. Попцова Ольга Сергеевна – кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры зоотехнии, Федеральное казенное бюджетное образовательное учреждение высшего образования, Пермский институт ФСИН России, Россия, г. Пермь, olya.olga-olga71@yandex.ru

37. Решетников Александр Дмитриевич – доктор ветеринарных наук, профессор, Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова – обособленное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федеральный исследовательский центр «Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», Россия, г. Якутск, adreshetnikov@mail.ru

38. Руденко Андрей Анатольевич – доктор ветеринарных наук, профессор кафедры ветеринарной медицины, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования, Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ), Россия, Москва, rudenkoaa@mgurp.ru

39. Румянцева Анита Николаевна – аспирант, Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова – обособленное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федеральный исследовательский центр «Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», Россия, г. Якутск, rumyantseva.anita@mail.ru

40. Румянцева Татьяна Дмитриевна – ведущий научный сотрудник, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования, Арктический государственный агротехнологический университет, Россия, г. Якутск, tanya_rum@mail.ru

41. Рядинская Нина Ильинична – доктор биологических наук, профессор, заведующая кафедрой морфологии животных и ветеринарной санитарии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования, Иркутский государственный аграрный университет имени А. А. Ежевского, Россия, г. Иркутск, ryadinskaya.nina@mail.ru

42. Сапожников Александр Фёдорович – кандидат ветеринарных наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования, Вятский государственный агротехнологический университет, Россия, г. Киров, greyara@rambler.ru

43. Слепцов Евгений Семенович – доктор ветеринарных наук, профессор, главный научный сотрудник лаборатории оленеводства и традиционных отраслей, Якутский научно-исследовательский институт сельского хозяйства им. М.Г. Сафронова – обособленное подразделение Федерального государственного бюджетного учреждения науки Федеральный исследовательский центр «Якутский научный центр Сибирского отделения Российской академии наук», Россия, г. Якутск, evgeniysemenovic@mail.ru

44. Соломахина Любовь Анатольевна – соискатель, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования, Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I, ветеринарная клиника «Кот М@троскин», Воронежский ветеринарный госпиталь № 1, Россия, г. Воронеж, barashek.l@yandex.ru

45. Сотникова Лариса Федоровна – доктор ветеринарных наук, заведующая кафедрой болезней мелких домашних, лабораторных и экзотических животных, Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ), Россия, Москва, lfsotnikova@mail.ru

46. Сулейманов Фархат Исмаилович – доктор ветеринарных наук, профессор, профессор кафедры ветеринарии, Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего образования, Великолукская государственная сельскохозяйственная академия, Россия, г. Великие Луки, anatom9@yandex.ru

47. Теребова Светлана Викторовна – кандидат биологических наук, старший научный сотрудник ФГБНУ «ФНЦ агrobiотехнологий Дальнего Востока им. А. К. Чайки», Россия, г. Уссурийск, terebovasv@mail.ru

48. Федоров Валерий Иннокентьевич – доктор ветеринарных наук, доцент, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования, Арктический государственный агротехнологический университет, Россия, г. Якутск, info@agatu.ru

49. Филатов Андрей Викторович – доктор ветеринарных наук, профессор, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования, Вятский государственный агротехнологический университет, Россия, г. Киров, fav6819@yandex.ru

50. Хайновский Александр Валерьевич – старший преподаватель кафедры кинологии, Федеральное казенное образовательное учреждение высшего образования Пермский институт ФСИН России, Россия, г. Пермь, dogblog@inbox.ru

51. Хамис Хассан Софья Махеровна – аспирант кафедры ветеринарии и зоотехнии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования, Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ), Россия, Москва, sofyahamis@yandex.ru

52. Хватов Виктор Александрович – кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры анатомии животных, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования, Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины Россия, Санкт-Петербург, vitya-khvatov@yandex.ru.

53. Челноков Андрей Алексеевич – доктор биологических наук, доцент, профессор кафедры ветеринарии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования, Великолукская государственная сельскохозяйственная академия, Россия, г. Великие Луки, and-chelnokov@yandex.ru

54. Челнокова Марина Игоревна – кандидат биологических наук, заведующая кафедрой ветеринарии, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования, Великолукская государственная сельскохозяйственная академия, Россия, г. Великие Луки, marinachelnokova@yandex.ru

55. Шакиров Вячеслав Евгеньевич – старший преподаватель кафедры морфологии и экспертизы, кандидат ветеринарных наук, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования, Уральский государственный аграрный университет, Россия, г. Екатеринбург, shvetvet@yandex.ru

56. Шипилов Вадим Геннадьевич – соискатель, кафедра болезней мелких домашних, лабораторных и экзотических животных, Российский биотехнологический университет (РОСБИОТЕХ), Россия, Москва, miravet.vet@yandex.ru

57. Шеремета Татьяна Владимировна – кандидат педагогических наук, доцент кафедры кинологии, Федеральное казенное образовательное учреждение высшего образования, Пермский институт ФСИН России, Россия, г. Пермь, tatiana_dudina71@mail.ru

Информация для авторов

Уважаемые коллеги!

Приглашаем Вас опубликовать результаты своих научных исследований в 52 (втором в 2024 году) номере научно-производственного журнала «Иппология и ветеринария» (Свидетельство о регистрации средства массовой информации ПИ № ФС77-45531 от 16 июня 2011 г.).

Журнал включён в «Перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание учёной степени кандидата наук, на соискание учёной степени доктора наук» ВАК при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации. Журнал отнесён в КЗ и принимает статьи от соискателей учёной степени кандидата биологических и кандидата ветеринарных наук.

Публикация результатов научных изысканий является чрезвычайно ответственным и важным шагом для каждого учёного. В процессе исследовательской работы появляется множество новых оригинальных идей, теорий, заслуживающих самого пристального внимания научной общественности. В связи с этим особую актуальность приобретают публикации исследований в научных сборниках и журналах, распространяемых в России и за рубежом. Кроме того, наличие определённого числа публикаций является обязательным условием при защите диссертации, для получения категорий или повышения по службе.

Журнал принимает к публикации статьи по специальностям номенклатуры, утверждённой приказом Минобрнауки России от 24 февраля 2021 г. № 118 и соответствующим им отраслям науки:

4.2.1 Патология животных, морфология, физиология, фармакология и токсикология (биологические науки, ветеринарные науки)

4.2.2 Санитария, гигиена, экология, ветеринарно-санитарная экспертиза и биобезопасность (биологические науки, ветеринарные науки)

4.2.3 Инфекционные болезни и иммунология животных (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 расширением tif (TIF).
8. Таблицы, размещённые по тексту статьи в текстовом редакторе Word, необходимо продублировать в виде отдельных файлов в редакторе Office excel.
9. В статье не следует употреблять сокращения слов, не включённые в **ГОСТ 7.0.12-2011. В названии статьи не допускаются сокращения слов и их перенос!**
10. Статья должна иметь внутреннюю рецензию, где утверждается о возможности и необходимости публикации её в открытой печати.
11. 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 10.05.2024 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 – Зеленовский Н. В., доктор ветеринарных наук, профессор

E-mail: znvprof@mail.ru
Сайты: noironline.ru spbguvvm.ru

Научный редактор К. Н. Зеленовский
Корректор Т. С. Урбан
Компьютерная верстка Д. И. Сазонов
Юридический консультант О. Ю. Калюжин

Подписано в печать 27.02.2024
Формат бумаги 70х100 1/16. Бумага офсетная

Усл. печ. л. 19,34
Тираж 500
Заказ № 24009

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 ИИЦ

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

