



№ 1 - 2023

ISSN (2782-6252)

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2023.1

НОРМАТИВНО - ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ В ВЕТЕРИНАРИИ

/Legal regulation in veterinary medicine

Правовые акты Российской Федерации и субъектов РФ 10

Комментарии специалистов: проблемы и перспективы 14

Результаты научных исследований в ветеринарии

◆ Инфекционные болезни 26

◆ Акушерство, гинекология 51

◆ Хирургия 60

◆ Фармакология, токсикология 70

◆ Зоогигиена, санитария, экология 101

◆ Биохимия, анатомия, физиология 119

ЕЖЕКВАРТАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

www.spbguvvm.ru

НОРМАТИВНО - ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ В ВЕТЕРИНАРИИ

/Legal regulation in veterinary medicine

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2023.1

1. 2023

ЕЖЕКВАРТАЛЬНЫЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ

Главный редактор

Племяшов К.В. – доктор ветеринарных наук, профессор, член-корреспондент РАН, Санкт-Петербург, Россия

Зам. главного редактора

Орехов Д.А. – кандидат ветеринарных наук, доцент, Санкт-Петербург, Россия

Редакционная коллегия

Белопольский А.Е. – доктор ветеринарных наук, доцент, Санкт-Петербург, Россия

Болгов А.Е. – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Петрозаводск, Россия

Воронин В.Н. – доктор биологических наук, профессор, Санкт-Петербург, Россия

Карпенко Л.Ю. – доктор биологических наук, профессор, Санкт-Петербург, Россия

Ковалёнок Ю.К. – доктор ветеринарных наук, профессор, Витебск, Республика Беларусь

Лайшев К.А. – доктор ветеринарных наук, профессор, академик РАН, Санкт-Петербург, Россия

Лукин А.А. – доктор биологических наук, профессор, Санкт-Петербург, Россия

Никитин Г.С. – кандидат ветеринарных наук, доцент, Санкт-Петербург, Россия

Панин А.Н. – доктор ветеринарных наук, профессор, академик РАН, Москва, Россия

Романенко Л.В. – доктор сельскохозяйственных наук, Санкт-Петербург, Россия

Сарсембаева Н.Б., доктор ветеринарных наук, профессор, Алматы, Республика Казахстан

Станишевская О.И. – доктор биологических наук, профессор, Санкт-Петербург, Россия

Стекольников А.А. – доктор ветеринарных наук, профессор, академик РАН, Санкт-Петербург, Россия

Сидорчук А.А. – доктор ветеринарных наук, профессор, Москва, Россия

Сухинин А.А. – доктор биологических наук, профессор, Санкт-Петербург, Россия

Семёнов В.Г. – доктор биологических наук, профессор, Чебоксары, Россия

Токарев А.Н. – доктор ветеринарных наук, доцент, Санкт-Петербург, Россия

Федоров Ю.Н. – доктор биологических наук, профессор, член-корреспондент РАН, Москва, Россия

Шапиев И.Ш. – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, Санкт-Петербург, Россия

Mustafa Atasever - Prof., Dr. Erzurum, Turkiye

Kushvar Galib Mammadova-Dr., Azerbaijan

Pia Tsachev, DVM, MSc, PhD, DSc, Prof., Stara Zagora, Bulgaria

Редакция журнала

Редактор Заходнова Д.В. – канд. вет. наук, доцент.

Выпуск редактор Виноходова М.В. – канд. вет. наук, доцент

Сдано в набор 20.03.2023 г.

Подписано к печати 23.03.23 г. Формат 70×100 1/16.

Бумага глянцевая № 1. Печать офсетная. Цена свободная.

Усл. печ. л. 11,7+0,5 цв. вкл. Тираж 1001 экз.

Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии - свидетельство о государственной регистрации средства массовой информации

ПИ № ФС № 77-82758 от 27 января 2022 года.;

Редакция не несет ответственности за содержание рекламных объявлений.

При перепечатке ссылка на журнал «Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии / Legal regulation in veterinary medicine» обязательна.

Учредитель, издатель: ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины» (СПбГУВМ). Журнал ранее издавался под названием «Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии» с января 2007 года в Санкт-Петербурге; распространяется по всем регионам России. Периодичность издания: не менее 4 раз в год.

Журнал входит в Перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, выпускаемых в Российской Федерации, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук.

ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ ПО ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ ПРИ ПУБЛИКАЦИИ

Статьи и другие сопровождающие документы в редакцию журнала направлять в электронном виде (шрифт 14, Times New Roman, интервал полуторный, отступ слева 3 см., справа, сверху, снизу -2 см.), объем до семи страниц.

Научная статья должна содержать новизну, научность и собственные исследования. Структура статьи: УДК, на русском и английском языках: название, фамилия и инициалы автора (ов), полное название учреждения, список ключевых слов; далее - реферат, введение, материалы и методы, результаты и обсуждение, выводы, реферат (Summary) на англ. языке (более 250 слов), список литературы в алфавитном порядке не более 10 источников (ссылка на авторов по тексту в цифрах).

Рисунки или таблицы размещаются по тексту рукописи. Единицы измерения применяются согласно ГОСТа «Единицы физических величин». В конце статьи указывается фамилия автора (ов), имя, отчество, место работы, ученая степень, почтовый адрес с индексом, телефоны, электронный адрес для обратной связи.

Порядок рецензирования статей определен Уставом журнала. Представленные для рецензирования статьи рецензируются и обсуждаются на Редакционном совете журнала, обладающим правом рекомендовать их к изданию. При необходимости для рецензирования могут привлекаться специалисты в соответствующей отрасли науки. Статьи, не удовлетворяющие критериям научного рецензирования, к печати не принимаются. Плата с аспирантов за публикацию не взимается при предоставлении справки из учебного заведения по почте и в электронном виде.

В журнале публикуются материалы по результатам мониторинга ветеринарного законодательства РФ и субъектов РФ, а также международных нормативно-правовых актов по вопросам ветеринарии.

Адрес редакции и издательства: 196084, Санкт-Петербург, Черниговская 5. ФГБОУ ВО «СПбГУВМ». Редакция журнала «Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии / Legal regulation in veterinary medicine».

Телефон (812) 365-69-35.

E-mail: 3656935@gmail.com

С предложениями о размещении рекламы звоните по телефону (812) 365-69-35.

Редакция

Отпечатано в типографии ООО «РПК «АМИГО-ПРИНТ». 198095, г. Санкт-Петербург, ул. Розенштейна, д.21, оф. 748.

ПОДПИСНОЙ ИНДЕКС В ОБЪЕДИНЕННОМ КАТАЛОГЕ «ПРЕССА РОССИИ»: 82392
АГЕНТСТВА: «КНИГА-СЕРВИС», «АРЗИ»

СОДЕРЖАНИЕ

Правовые акты Российской Федерации и субъектов РФ

10

Комментарии специалистов: проблемы и перспективы

- ◆ Правовые основы обращения с побочными продуктами животноводства. **Шухов Ф.Г., Рыгченко А.В.** 14

- ◆ Законодательные основы регулирования численности охотничьих ресурсов на примере Ленинградской области. **Чеховских И.А., Оль Е.М.** 17

- ◆ К вопросу о совершенствовании государственной услуги по лицензированию фармацевтической деятельности, осуществляемой в сфере обращения лекарственных средств для ветеринарного применения. **Заходнова Д.В., Пояркова Т.В., Шершнева И.И.** 21

Результаты научных исследований в ветеринарии

Инфекционные болезни

- ◆ Антибиотикорезистентность *Klebsiella pneumoniae* и практическое значение для ветеринарной медицины. **Макавчик С.А., Борисова М.С.** 26

- ◆ Изменение иммунобиохимических свойств вагинального секрета больных генитальным микоплазмозом коров на фоне применения тулатромицина. **Васильев Р.М.** 30

- ◆ Гемотрансмиссивные инфекции у кошек-доноров крови. **Звягина С.А., Ковалев С.П.** 33

- ◆ Лабораторные методы контроля резистентности к метициллину стафилококков зоонозного происхождения. **Макавчик С.А., Борисова М.С.** 36

- ◆ Особенности использования сыворотки крови КРС в технологии культивирования метапневмовируса птиц. **Скорик А.С., Панкратов С.В., Крон Н.В.** 40

- ◆ Эпизоотологическая ситуация по сальмонеллезу в пчеловодческих хозяйствах северо-восточных районов Айзербайджана. **Гюляльева Ф.Р.** 43

- ◆ Анализ вспышки сибирской язвы на территории Акмолинской области Казахстана. **Суших В.Ю., Юсупов М.Р., Дюсенов С.М., Канатов Б., Каримов А.А.** 48

Акушерство, гинекология

- ◆ Эффективность применения противомаститной вакцины в племенных хозяйствах. **Исакова М.Н., Ряпосова М.В., Сивкова У.В.** 51

- ◆ Использование сексированного семени для воспроизводства в молочном скотоводстве. **Падерина Р.В., Виноградова Н.Д.** 56

CONTENTS

Acts of the Russian Federation and subjects of the Russian Federation	10
Comments of specialists: problems and prospects	
◆ Legal Basis for Handling Animal By-products. F.G. Shukhov, An.V. Rytchenko	14
◆ Legislative base for regulation of the number of hunting resources on the example of the Leningrad Region. I.A.I. Chekhovskikh, E.M. Ol	17
◆ On the issue of licensing pharmaceutical activities carried out in the field of circulation of medicinal products for veterinary use. D.V. Zakhodnova, T.VI. Poyarkova, I.II. Shershneva	21
The results of scientific research in veterinary medicine	
Infectious diseases	
◆ Antibiotic resistance of <i>Klebsiella pneumoniae</i> and practical significance for veterinary medicine. S.A. Makavchik, M.S. Borisova	26
◆ Changes in the immunobiological properties of vaginal secretions of patients with genital mycoplasmosis of cows against the background of the use of Tulatromycin. R.M. Vasiliev	30
◆ Hemotransmissible infections in blood donor cats. S.AI. Zvyagina, S.P. Kovalev	33
◆ Laboratory methods for monitoring resistance to methycillin of <i>Staphylococcus</i> of zoonotic origin. S.A. Makavchik, M.S. Borisova	36
◆ Specifics of the use of bovine blood serum in the technology of cultivation of avian metapneumovirus. A. S. Skorik, S.V. Pankratov, N.VI. Kron	40
◆ Epizootological situation of Salmonellosis in apiaries of North-Eastern Regions of Azerbaijan. F.R. Gyulalyeva	43
◆ Analysis of the Anthrax outbreak in the Akmola region of Kazakhstan. V.Yu. Sushchikh, M.R. Yusupov, C.M. Dyusenov, B. Kanatov, A.A. Karimov	48
Obstetrics, Gynecology	
◆ The effectiveness of the use of mastitis vaccine in breeding farms. M.N. Isakova, M.V. Ryapsova, U.V. Sivkova	51
◆ Use of sexed semen for reproduction in dairy cattle breeding. R.V. Paderina, N.D. Vinogradova	56

СОДЕРЖАНИЕ

Хирургия

♦ Значение васкуляризации при язвенных процессах в роговице у мелких домашних животных. **Гончарова А.В., Сароян С.В., Костылев В.А.** 60

♦ Экономическая эффективность кастрации хряков различными способами на фоне иммунокоррекции в условиях промышленной технологии. **Решетняк В.В., Стекольников А.А., Бурдейный В.В., Трескин М.С.** 64

Фармакология, токсикология

♦ Анализ фармакокинетических свойств нативного лекарственного средства на основе комплекса сорбентов. **Попова О.С.** 70

♦ Флуксомика как методологический инструмент конструирования лекарственных веществ. **Понамарёв В.С.** 72

♦ Сравнительная характеристика различных способов лечения бабезиоза у собак. **Егоркина Е.П., Гапонова В.Н.** 76

♦ Проблема валидации токсикологических моделей в фармации. **Попова О.С.** 79

♦ Оценка перспектив использования Данио Рерио (Зебрафиш) как биологической модели в контексте исследования гепатотоксических эффектов. **Понамарёв В.С.** 82

♦ Современные антигельминтные препараты для крупного рогатого скота (аналитический обзор). **Ярощук А.И.** 86

♦ Клинические исследования репеллентной эффективности нового ветеринарного препарата «Оквет». **Слободяник Р.В., Зыкова С.С., Лунегов А.М., Енгашева Е.С.** 91

♦ Исследование острой токсичности нового антисептика для ветеринарной стоматологии. **Колесова В.В.** 95

♦ Определение показателей острой токсичности АКВАдез-НУК 5. **Пугач О.П.** 97

CONTENTS

Surgery

- ◆ The meaning of vascularization in ulcerative processes in the cornea in pets. **A.V. Goncharova, S.V. Saroyan, V.A. Kostylev** 60
- ◆ Economic efficiency of castration of boars using different methods on the background of immunocorrection under the conditions of industrial technology. **V.V. Reshetnyak, A.A.I. Stekolnikov, V.VI. Burdeyny, M.S. Treskin** 64

Pharmacology, toxicology

- ◆ Analysis of the pharmacokinetic properties of a native drug on the basis of a complex of sorbents. **O.S. Popova** 70
- ◆ Fluxomics as a methodological tool for designing drugs. **V.S. Ponamarev** 72
- ◆ Comparative characteristics of various methods of treating babesiosis in dogs. **E.P. Egorkina, V.N. Gaponova** 76
- ◆ The problem of validation of toxicological models in pharmacy. **O.S. Popova** 79
- ◆ Evaluation of the prospects for the use of *Danio Rerio* (Zebrafish) as biological model in the context of the study of hepatotoxic effects. **V.S. Ponamarev** 82
- ◆ Modern antihelminth medications for cattle (review). **A.Ig. Yaroshchuk** 86
- ◆ Clinical studies of the repellent effectiveness of the new veterinary drug Okvet. **R.V. Slobodyanik, S.S. Zykova, A.M. Lunegov, E.S. Engasheva** 91
- ◆ Acute toxicity of a new antiseptic for veterinary dentistry. **V.V. Kolesova** 95
- ◆ Determination of acute toxicity indicators of AQUAdez-NUK 5. **O.P. Pugach** 97

СОДЕРЖАНИЕ

Зоогигиена, санитария, экология

- ♦ Паразиты как биологические метки рыб Ладожского озера и озера Ильмень. **Воронин В.Н., Печенкина А.А., Васильев Ф.В., Каменченко А.В.** 101
- ♦ Зарубежный исследовательский опыт влияния пробиотических средств на кишечный микробиом сельскохозяйственной птицы. **Пименов Н.В., Смирнова Е.А., Иванникова Р.Ф.** 104
- ♦ Ассоциация паразитарных заболеваний в Масаллинском районе Азербайджана. **Мамедова М.М., Мехралыева У.М.** 108
- ♦ Влияние инъекционных витаминных комплексов на морфобиохимический состав крови и динамику прироста живой массы у телят. **Николаев С.В.** 112
- ♦ Гигиена содержания собак. **Белопольский А.Е.** 116

Биохимия, анатомия, физиология

- ♦ Васкуляризация плеча и предплечья крупного серого гуся. **Глушенок С.С., Былинская Д.С., Хватов В.А.** 119
- ♦ Васкуляризация левой половины сердца немецкой овчарки. **Зеленевский Н.В., Щипакин М.В., Мельников С.И.** 122
- ♦ Оценка влияния применения йод- и селенсодержащих препаратов на биохимический статус коров в биогеохимической провинции. **Карпенко Л.Ю., Бахта А.А., Иванова К.П.** 126
- ♦ Посттранфузионные реакции у животных (обзор). **Некрасова Е.А., Андреева Н.Л., Лунегов А.М., Звягина С.А.** 128
- ♦ Оценка этиологических причин развития гипокалиемии у мелких домашних животных. **Карпенко Л.Ю., Козицына А.И., Бахта А.А.** 133
- ♦ Оценка диаметра артериальных сосудов многокамерного желудка у овец эдильбаевской породы на разных этапах постнатального онтогенеза. **Мельников С.И., Щипакин М.В., Хватов В.А.** 137

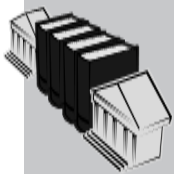
CONTENTS

Zoohygiene, sanitation, ecology

- ◆ Parasites as biological indicators of fish of lake Ladoga and lake Ilmen. **V.N. Voronin, A.A.I. Pechenkina, F.V. Vasiliev, A.V. Kamenchenko** 101
- ◆ Foreign research experience of the effect of probiotic agent on the intestinal microbiome of poultry. **N.V. Pimenov, E. Smirnova, R.F. Ivannikova** 104
- ◆ Association of parasitic diseases in the Masalli district of Azerbaijan. **M.M. Mamedova, U.M. Mekhralyeva** 108
- ◆ Influence of injectable vitamin complexes on blood morpho-biochemical composition and dynamics of live weight growth in calves. **S.V. Nikolaev** 112
- ◆ Hygiene of Dog keeping. **A.Eg. Belopolsky** 116

Biochemistry, anatomy, physiology

- ◆ Vascularization of the shoulder and forearm of the big gray goose. **S.S. Glushonok, D.S. Bylinskaya, V.A. Khvatov** 119
- ◆ Vascularization of the left heart of a German shepherd. **N.V. Zelenevsky, M.V. Shchipakin, S.Ig. Melnikov** 122
- ◆ Assessment of the impact of the use of Iodine- and Selenium-containing drugs on the biochemical status of cows in the biogeochemical province. **L.Yu. Karpenko, A.A.I. Bakhta, K.P. Ivanova** 126
- ◆ Post transfusion reactions in animals (review). **E.A.I. Nekrasova, N.L. Andreeva, A.M. Lunegov, S.A.I. Zvyagina** 128
- ◆ Hypokaliemia etiological causes in companion animals assessment. **L.Yu. Karpenko, A.Iv. Kozitsyna, A.A.I. Bakhta** 133
- ◆ Estimation of the diameter of arterial vessels of the multicameral stomach in sheep of the Edilbaev breed at different stages of postnatal ontogenesis. **S.Ig. Melnikov, M.V. Shchipakin, V.A. Khvatov** 137



ПРАВОВЫЕ АКТЫ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И СУБЪЕКТОВ РФ

РЕШЕНИЕ КОЛЛЕГИИ ЕВРАЗИЙСКОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ КОМИССИИ ОТ 17 ЯНВАРЯ 2023 Г. N 4 «О ВНЕСЕНИИ ИЗМЕНЕНИЙ В ЕДИНЫЕ ВЕТЕРИНАРНЫЕ (ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНЫЕ) ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ТОВАРАМ, ПОДЛЕЖАЩИМ ВЕТЕРИНАРНОМУ КОНТРОЛЮ (НАДЗОРУ)»

В соответствии с пунктом 2 статьи 58 Договора о Евразийском экономическом союзе от 29 мая 2014 года и пунктом 22 приложения N 2 к Регламенту работы Евразийской экономической комиссии, утвержденному Решением Высшего Евразийского экономического совета от 23 декабря 2014 г. N 98, Коллегия Евразийской экономической комиссии решила:

1. Внести в Единые ветеринарные (ветеринарно-санитарные) требования, предъявляемые к товарам, подлежащим ветеринарному контролю (надзору), утвержденные Решением Комиссии Таможенного союза от 18 июня 2010 г. N 317, изменения согласно приложению.

2. Настоящее Решение вступает в силу по

истечении 30 календарных дней с даты его официального опубликования.

Председатель Коллегии
Евразийской экономической комиссии
М.МЯСНИКОВИЧ

Источник публикации:

Официальный сайт Евразийского экономического союза <http://www.eaeunion.org/>, 20.01.2023 г.

Начало действия документа: 19.02.2023 г.

В соответствии с пунктом 2 данный документ вступает в силу по истечении 30 календарных дней с даты официального опубликования (опубликован на официальном сайте ЕАЭС <http://www.eaeunion.org/> - 20.01.2023 г.).

РЕШЕНИЕ КОЛЛЕГИИ ЕВРАЗИЙСКОЙ ЭКОНОМИЧЕСКОЙ КОМИССИИ ОТ 17 ЯНВАРЯ 2023 Г. N 5 «О ВНЕСЕНИИ ИЗМЕНЕНИЙ В РЕШЕНИЕ КОМИССИИ ТАМОЖЕННОГО СОЮЗА ОТ 7 АПРЕЛЯ 2011 Г. N 607»

В соответствии с пунктом 17 Протокола о применении санитарных, ветеринарно-санитарных и карантинных фитосанитарных мер (приложение N 12 к Договору о Евразийском экономическом союзе от 29 мая 2014 года) и пунктом 19 приложения N 2 к Регламенту работы Евразийской экономической комиссии, утвержденному Решением Высшего Евразийского экономического совета от 23 декабря 2014 г. N 98, Коллегия Евразийской экономической комиссии решила:

1. Внести в Решение Комиссии Таможенного союза от 7 апреля 2011 г. N 607 "О формах Единых ветеринарных сертификатов на ввозимые на таможенную территорию Евразийского экономического союза подконтрольные товары из третьих стран" изменения согласно приложению.

2. Установить, что изготовленные в соответствии с Решением Комиссии Таможенного союза от 7 апреля 2011 г. N 607 бланки ветеринарных

сертификатов, выпущенные по формам N 1, 3, 16 и 41 до вступления настоящего Решения в силу, используются до 1 августа 2023 г. включительно.

3. Настоящее Решение вступает в силу по истечении 30 календарных дней с даты его официального опубликования.

Председатель Коллегии
Евразийской экономической комиссии
М.МЯСНИКОВИЧ

Источник публикации:

Официальный сайт Евразийского экономического союза <http://www.eaeunion.org/>, 20.01.2023 г.

Примечание к документу: Начало действия документа - 19.02.2023 г. В соответствии с пунктом 3 данный документ вступает в силу по истечении 30 календарных дней с даты официального опубликования (опубликован на официальном сайте ЕАЭС <http://www.eaeunion.org/> - 20.01.2023 г.).

По заявкам ветспециалистов, граждан, юридических лиц проводим консультации, семинары по организационно-правовым вопросам, касающихся содержательного и текстового анализа нормативных правовых актов по ветеринарии, практики их использования в отношении планирования, организации, проведения, ветеринарных мероприятий при заразных и незаразных болезнях животных и птиц.

Консультации и семинары могут быть проведены на базе Санкт-Петербургского университета ветеринарной медицины или с выездом специалистов в любой субъект России.

**Тел/факс (812) 365-69-35, Моб. тел.: 8(911) 913-85-49,
e-mail: 3656935@gmail.com**

**ПОСТАНОВЛЕНИЕ ПРАВИТЕЛЬСТВА РФ ОТ 1 ФЕВРАЛЯ 2023 Г.
№ 139 «ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ПЕРЕЧНЯ СЛУЧАЕВ,
ПРИ КОТОРЫХ РАЗМЕР ВОЗМЕЩЕНИЯ УЩЕРБА,
ПОНЕСЕННОГО СОБСТВЕННИКОМ ЖИВОТНЫХ
И (ИЛИ) ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ
В РЕЗУЛЬТАТЕ ИЗЪЯТИЯ ЖИВОТНЫХ И (ИЛИ) ПРОДУКЦИИ
ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ УТИЛИЗАЦИИ
ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ОЧАГОВ ОСОБО ОПАСНЫХ БОЛЕЗНЕЙ
ЖИВОТНЫХ, МОЖЕТ БЫТЬ УМЕНЬШЕН, И ПЕРЕЧНЯ
СЛУЧАЕВ, ПРИ КОТОРЫХ В ВОЗМЕЩЕНИИ УЩЕРБА,
ПОНЕСЕННОГО СОБСТВЕННИКОМ ЖИВОТНЫХ
И (ИЛИ) ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ
В РЕЗУЛЬТАТЕ ИЗЪЯТИЯ ЖИВОТНЫХ И (ИЛИ) ПРОДУКЦИИ
ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ УТИЛИЗАЦИИ
ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ОЧАГОВ ОСОБО ОПАСНЫХ БОЛЕЗНЕЙ
ЖИВОТНЫХ, МОЖЕТ БЫТЬ ОТКАЗАНО»**

В соответствии с частью пятой статьи 19 Закона Российской Федерации "О ветеринарии" Правительство Российской Федерации постановляет:

1. Утвердить прилагаемые:

◆ перечень случаев, при которых размер возмещения ущерба, понесенного собственником животных и (или) продукции животного происхождения в результате изъятия животных и (или) продукции животного происхождения для целей утилизации при ликвидации очагов особо опасных болезней животных, может быть уменьшен;

◆ перечень случаев, при которых в возмещении ущерба, понесенного собственником животных и (или) продукции животного происхождения в

результате изъятия животных и (или) продукции животного происхождения для целей утилизации при ликвидации очагов особо опасных болезней животных, может быть отказано.

2. Настоящее постановление вступает в силу с 1 марта 2023 г.

Председатель Правительства
Российской Федерации
М.МИШУСТИН

Источник публикации:

Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>, 03.02.2023 г., "Собрание законодательства РФ", 06.02.2023 г., № 6, ст. 971

Начало действия документа - 01.03.2023 г.

**ПОСТАНОВЛЕНИЕ ПРАВИТЕЛЬСТВА РФ ОТ 1 ФЕВРАЛЯ 2023 Г.
№ 140 «ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ПРАВИЛ УМЕНЬШЕНИЯ РАЗМЕРА
ВОЗМЕЩЕНИЯ УЩЕРБА, ПОНЕСЕННОГО СОБСТВЕННИКОМ
ЖИВОТНЫХ И (ИЛИ) ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОГО
ПРОИСХОЖДЕНИЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ ИЗЪЯТИЯ ЖИВОТНЫХ
И (ИЛИ) ПРОДУКЦИИ ЖИВОТНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ
ДЛЯ ЦЕЛЕЙ УТИЛИЗАЦИИ ПРИ ЛИКВИДАЦИИ ОЧАГОВ
ОСОБО ОПАСНЫХ БОЛЕЗНЕЙ ЖИВОТНЫХ»**

В соответствии с частью пятой статьи 19 Закона Российской Федерации "О ветеринарии" Правительство Российской Федерации постановляет:

1. Утвердить прилагаемые Правила уменьшения размера возмещения ущерба, понесенного собственником животных и (или) продукции животного происхождения в результате изъятия животных и (или) продукции животного происхождения для целей утилизации при ликвидации очагов особо опасных болезней животных.

2. Настоящее постановление вступает в силу с

1 марта 2023 г.

Председатель Правительства
Российской Федерации
М.МИШУСТИН

Источник публикации:

Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>, 03.02.2023 г., "Собрание законодательства РФ", 06.02.2023, № 6, ст. 972.

Примечание к документу: Начало действия документа - 01.03.2023 г.

ПРИКАЗ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ ОТ 27 СЕНТЯБРЯ 2022 Г. N 629 «ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ФОРМЫ И ПОРЯДКА ВЕДЕНИЯ ПОХОЗЯЙСТВЕННЫХ КНИГ»

Зарегистрировано в Минюсте России 27 декабря 2022 г. N 71832

В соответствии с пунктом 3 статьи 8 Федерального закона от 7 июля 2003 г. N 112-ФЗ "О личном подсобном хозяйстве" (Собрание законодательства Российской Федерации, 2003, N 28, ст. 2881; 2009, N 1, ст. 10) и подпунктом 5.2.25(24) пункта 5 Положения о Министерстве сельского хозяйства Российской Федерации, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 12 июня 2008 г. N 450 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2008, N 25, ст. 2983; 2010, N 23, ст. 2833), приказываю:

1. Утвердить:

♦ форму похозяйственной книги согласно приложению N 1 к настоящему приказу;

♦ порядок ведения похозяйственных книг согласно приложению N 2 к настоящему приказу.

2. Признать утратившими силу:

♦ приказ Минсельхоза России от 11 октября 2010 г. N 345 "Об утверждении формы и порядка ведения похозяйственных книг органами местного самоуправления поселений и органами местного самоуправления городских округов" (зарегистрирован Минюстом России 22 ноября 2010 г., регистрационный N 19007);

♦ приказ Минсельхоза России от 8 мая 2015 г. N 178 "О внесении изменений в приказ Минсельхоза России от 11 октября 2010 г. N 345 "Об утвержде-

нии формы и порядка ведения похозяйственных книг органами местного самоуправления поселений и органами местного самоуправления городских округов" (зарегистрирован Минюстом России 2 июня 2015 г., регистрационный N 37517).

3. Настоящий приказ вступает в силу с 1 января 2024 г., за исключением положений, предусмотренных пунктом 4 настоящего приказа.

4. Положения абзаца второго пункта 4, абзаца второго пункта 33, а также пункта 36 порядка ведения похозяйственных книг вступают в силу с 1 февраля 2024 г.

5. Контроль за исполнением настоящего приказа возложить на первого заместителя Министра сельского хозяйства Российской Федерации О.Н. Лут.

Министр
Д.Н.ПАТРУШЕВ

Источник публикации:

Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>, 28.12.2022 г.

Начало действия документа - 01.01.2024 г. (за исключением отдельных положений).

В соответствии с пунктом 3 данный документ вступает в силу с 1 января 2024 года, за исключением отдельных положений, вступающих в силу в иные сроки.

ПРИКАЗ МИНИСТЕРСТВА СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ ОТ 13 ДЕКАБРЯ 2022 Г. N 862 «ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ВЕТЕРИНАРНЫХ ПРАВИЛ ОРГАНИЗАЦИИ РАБОТЫ ПО ОФОРМЛЕНИЮ ВЕТЕРИНАРНЫХ СОПРОВОДИТЕЛЬНЫХ ДОКУМЕНТОВ, ПОРЯДКА ОФОРМЛЕНИЯ ВЕТЕРИНАРНЫХ СОПРОВОДИТЕЛЬНЫХ ДОКУМЕНТОВ В ЭЛЕКТРОННОЙ ФОРМЕ И ПОРЯДКА ОФОРМЛЕНИЯ ВЕТЕРИНАРНЫХ СОПРОВОДИТЕЛЬНЫХ ДОКУМЕНТОВ НА БУМАЖНЫХ НОСИТЕЛЯХ»

Зарегистрировано в Минюсте России 24 января 2023 г. N 72116

В соответствии с пунктами 7 и 8 статьи 2.3 Закона Российской Федерации от 14 мая 1993 г. N 4979-1 "О ветеринарии" (Ведомости Съезда народных депутатов Российской Федерации и Верховного Совета Российской Федерации, 1993, N 24, ст. 857; Собрание законодательства Российской Федерации, 2015, N 29, ст. 4369; 2018, N 53, ст. 8450) и подпунктом 5.2.9 пункта 5 Положения о Министерстве сельского хозяйства Российской Федерации, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 12 июня 2008 г. N 450 (Собрание законодательства Российской Федерации, 2008, N 25, ст. 2983), приказываю:

1. Утвердить:

Ветеринарные правила организации работы по оформлению ветеринарных сопроводитель-

ных документов согласно приложению N 1 к настоящему приказу;

Порядок оформления ветеринарных сопроводительных документов в электронной форме согласно приложению N 2 к настоящему приказу;

Порядок оформления ветеринарных сопроводительных документов на бумажных носителях согласно приложению N 3 к настоящему приказу.

2. Признать утратившими силу приказы Минсельхоза России:

♦ от 27 декабря 2016 г. N 589 "Об утверждении Ветеринарных правил организации работы по оформлению ветеринарных сопроводительных документов, Порядка оформления ветеринарных сопроводительных документов в электронной

форме и Порядка оформления ветеринарных сопроводительных документов на бумажных носителях" (зарегистрирован Минюстом России 30 декабря 2016 г., регистрационный N 45094);

♦ от 2 апреля 2020 г. N 177 "О внесении изменений в приказ Минсельхоза России от 27 декабря 2016 г. N 589 "Об утверждении Ветеринарных правил организации работы по оформлению ветеринарных сопроводительных документов, Порядка оформления ветеринарных сопроводительных документов в электронной форме и Порядка оформления ветеринарных сопроводительных документов на бумажных носите-

лях" (зарегистрирован Минюстом России 27 мая 2020 г., регистрационный N 58484).

3. Настоящий приказ вступает в силу с 1 сентября 2023 г. и действует до 1 сентября 2029 г.

Министр
Д.Н.ПАТРУШЕВ

Источник публикации:

Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>, 25.01.2023 г.

Начало действия документа - 01.09.2023 г.

Срок действия документа ограничен 1 сентября 2029 года.

ПИСЬМО ДЕПАРТАМЕНТА ЖИВОТНОВОДСТВА И ПЛЕМЕННОГО ДЕЛА МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ ОТ 3 МАРТА 2023 Г. N 24/612

В целях выработки согласованной позиции на поступающие официальными письмами вопросы в отношении реализации положений Федерального закона от 14 июля 2022 г. N 248-ФЗ "О побочных продуктах животноводства и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" Департамент животноводства и племенного дела Минсельхоза России (далее - Департамент) прорабатываются с заинтересованными федеральными органами исполнительной власти.

Департамент направляет Вам для использования в работе очередной проработанный блок вопросов, поступивших на рассмотрение.

Дополнительно сообщаем, что актуальная информация в рамках реализации Федерального закона от 14 июля 2022 года N 248-ФЗ "О побочных продуктах животноводства и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации", а также соответствующих нормативно правовых актов к нему размещается на официальном сайте Министерства в разделе: "Министерство/Департаменты/Департамент животноводства и племенного дела/Отраслевая информация/Обращение с побочными продуктами животноводства".

И.о. директора
Н.С.ДУРЫГИНА

По заявкам ветспециалистов, граждан, юридических лиц проводим консультации, семинары по организационно-правовым вопросам, касающихся содержательного и текстуального анализа нормативных правовых актов по ветеринарии, практики их использования в отношении планирования, организации, проведения, ветеринарных мероприятий при заразных и незаразных болезнях животных и птиц.

Консультации и семинары могут быть проведены на базе Санкт-Петербургского университета ветеринарной медицины или с выездом специалистов в любой субъект России.

Тел/факс (812) 365-69-35, Моб. тел.: 8(911) 913-85-49,

e-mail: 3656935@gmail.com



КОММЕНТАРИИ

СПЕЦИАЛИСТОВ: ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ

УДК 34.03:631.86/.87

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2023.1.14

ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ ОБРАЩЕНИЯ С ПОБОЧНЫМИ ПРОДУКТАМИ ЖИВОТНОВОДСТВА

Шухов Федор Гелиевич¹, канд.юрид.наук,

Рытченко Андрей Васильевич², канд.юрид.наук, доц.

¹Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия

²Государственный институт экономики, финансов, права и технологий, Россия

РЕФЕРАТ

Поиск путей использования отходов животноводства является важным для сохранения экосистемы и биологической безопасности. Федеральный закон № 248-ФЗ «О побочных продуктах животноводства и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации», вступающий в силу 1 марта 2023 года, является серьезным шагом как для защиты окружающей среды, так и для развития отрасли органических удобрений и сельского хозяйства в целом. Он вводит в правовое поле понятие побочных отходов животноводства и регламентирует весь жизненный цикл этой продукции. Несмотря на очевидные преимущества, закон устанавливает жесткие требования к работе с побочными продуктами, что продиктовано особой важностью для безопасности окружающей среды. Таким образом, законодатель дает возможность снять определенную нагрузку с сельскохозяйственных производителей, однако, действует в четкой логике укрепления биологической безопасности.

Ключевые слова: побочные продукты животноводства, обращение с отходами, сельскохозяйственный производитель, органические удобрения

ВВЕДЕНИЕ

Федеральный закон №248-ФЗ «О побочных продуктах животноводства и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» [8] принят 14 июля 2022 года, 1 марта 2023 года вступил в силу.

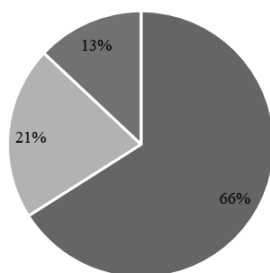
Согласно экспертной оценке, составленной по данным Росстата по поголовью скота и птицы в 2020 г., все категории хозяйств производят 300 миллионов тонн побочных продуктов в год. Процентное распределение по категориям хозяйств представлено на рисунке 1.

При таком объеме образования побочных продуктов, в качестве удобрения используется только 25%, а их неправильная переработка и хранение ведут к загрязнению почв, грунтовых и напорных вод. Поэтому поиск путей использования отходов животноводства является важным для сохранения экосистемы и биологической безопасности [2].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В статье будет проведен анализ обозначенного отраслевого закона по обращению с побочными продуктами, связанных подзаконных актов, а также существующей судебной практики.

Распределение производства побочных продуктов животноводства по категориям хозяйств



■ Содержание крупного рогатого скота ■ Свиноводство ■ Птицеводство

Рисунок 1. Распределение производства побочных продуктов животноводства по категориям хозяйств.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Отраслевой закон устанавливает и регламентирует всю цепочку обращения побочных продуктов животноводства, т.е. веществ, образующихся в результате содержания животных на сельскохозяйственном производстве - навоз, помет, подстилка, стоки, используемые в дальнейшем для нужд сельского хозяйства.

Под обращением этих продуктов понимается хранение, обработка, переработка, транспортировка, реализация и использование их в сельскохозяйственном производстве, т.е. внесение обработанных или переработанных побочных продуктов в почву для повышения плодородия.

Таким образом, законодатель четко установил категории побочных продуктов, действия, которые с ними осуществляются и цель их использования.

Закон выводит побочные продукты животноводства из сферы регулирования законодательства об отходах производства и потребления и обращения с пестицидами и ядохимикатами. Это согласуется с мировой практикой. Государства-члены ЕС обозначили свою позицию относительно побочных отходов животноводства в 1991 году, в рамках Директивы Совета Европейских Сообществ 91/676/ЕЭС от 12 декабря 1991 года об охране вод от загрязнения нитратами из сельскохозяйственных источников. Директива обозначает действия по работе с побочными продуктами животноводства, регулирует допустимый объем для внесения в почву, требования к местам хранения и внесения. Каждое государство-член ЕС разрабатывает «Кодексы надлежащей сельскохозяйственной практики» и проводит мониторинг их исполнения. Таким образом, ФЗ-248 видится первым, хотя и очень серьезным, шагом к регулированию отрасли органических удобрений и ее воздействия на окружающую среду.

Для специалистов была очевидна необходимость принятия отдельного закона на территории Российской Федерации, т.к. имеют место неоднозначные толкования законодательства об отходах производства и потребления, а также существует проблема отнесения побочных продуктов животноводства к отдельному предмету хозяйственного оборота.

Возможность закрепления права собственности на побочные продукты животноводства должна существенно упростить бухгалтерский и налоговый учет для сельскохозяйственной деятельности и делает возможным оборот этих продуктов.

Таким образом, фактически законом создается отрасль обращения органических удобрений с возможностью их экспорта и использования в качестве сырья в сельскохозяйственном производстве.

Налоговое законодательство содержит четкие критерии признания организации или индивидуального предпринимателя сельскохозяйственным производителем: производство продукции, включенной в перечень Постановления Правительства РФ от 25.07.2006 № 458 «Об отнесении видов продукции к сельскохозяйственной продукции и к продукции первичной переработки, произведенной из сельскохозяйственного сырья собственного производства» [4], осуществление ее переработки и реализации с долей дохода не менее 70%,

согласно подп. 1 п. 2 ст. 346.2 НК РФ. Таким образом, и для сохранения и налоговых преференций, и для возможности применения системы обращения побочных продуктов, производителям необходимо контролировать достижение статуса сельскохозяйственного производителя.

До вступления в силу закона, являющегося предметом данной статьи, существовала показательная судебная практика, указывающая на пробелы в законодательстве и возможность его различного толкования [2]. Так, налоговые органы, не посчитавшие навоз сельскохозяйственной продукцией, отнесли доход от его реализации к подразделу ОКВЭД «Химическое производство», что уменьшило долю дохода производителя от реализации сельскохозяйственной продукции и лишило его налоговых преференций по применению ЕСХН. В ходе судебных разбирательств было установлено, что навоз – продукт животноводства, а не отдельного технологического процесса, требующего дополнительных манипуляций, оборудования и химических компонентов, наличие которых у производителя не было установлено, что позволило доказать правомерность применения ЕСХН (Постановление АС Волго-Вятского округа от 16.10.2018 N Ф01-4541/2018 по делу № А17-6877/2017).

Кроме того, закон создает более комфортные для сельхозпроизводителей условия для использования побочных продуктов в том смысле, что выводит эти продукты из-под требований законодательства по обращению с отходами разных классов опасности. Так, в Определении Верховного Суда РФ от 18.09.2019 № 307-ЭС19-15203 по делу № А44-3794/2018 установлено, что сельхозпроизводителю не требуется наличие лицензии на обращение с опасными отходами, т.к. предприятие не производит совокупность действий по сбору, транспортировке, утилизации навоза (помета) и, соответственно, прибыли от такой деятельности не получает, а использует образовавшиеся продукты на своем же производстве с соблюдением нормативных правил. Аналогичным по содержанию является и Постановление Арбитражного суда Северо-Кавказского округа от 20.06.2022 № Ф08-4944/2022 по делу № А32-39113/2021, в нем установлено, что деятельность производителя не осуществляется в смысле статьи 1 Федерального закона от 24 июня 1998 года № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» [7] и не требует лицензирования деятельности по обращению с отходами.

Таким образом, закон, вступивший в силу, снимает возможные разночтения, а также нагрузку на суды и Федеральную службу по надзору в сфере природопользования, которая является основным истцом в подобных судебных делах. Из положений ФЗ-248 следует, что Росприроднадзор не будет осуществлять контроль (надзор) за размещением побочных продуктов животноводства.

Кроме того, закон позволяет производителям самостоятельно определять принадлежность веществ к побочным продуктам животноводства, без обращения к федеральному классификационному каталогу отходов [5]. Однако производитель приобретает обязанность уведомления в установлен-

ные сроки федерального органа исполнительной власти, осуществляющего функции по контролю (надзору) в сфере ветеринарии и в сфере земельного надзора. Уведомление подается ежегодно на предстоящий календарный год, должно включать объемы побочных продуктов, дату их образования и планируемых сроков использования. Подача уведомления позволит отнестись реализуемые побочные продукты животноводства к сельскохозяйственной продукции. Тем не менее, эти действия остаются одним из вариантов для производителей – они могут продолжать работать с побочными продуктами как отходами.

Однако обращение с побочными продуктами животноводства не должно повлечь загрязнение окружающей среды и ее компонентов, их хранение должно производиться на специализированных площадках, не являющимися объектами размещения отходов. Передача побочных продуктов возможна только юридическим лицам, индивидуальным предпринимателям и крестьянским (фермерским хозяйствам), осуществляющим производство сельскохозяйственной продукции, т.е. физическим лицам, ведущим личное подсобное хозяйство.

Законодательство предусматривает и отнесение побочных продуктов животноводства к отходам в случае установления нарушения требований к их обращению. Собственник побочных продуктов, признанных отходами, обязан внести плату за негативное влияние на окружающую среду. Перечень нарушений установлен Распоряжением Правительства Российской Федерации от 31.10.2022 № 3256-р [6], среди них:

♦ хранение переработанных побочных продуктов, их обработка, переработка вне специальных мест, отличных от мест хранения и переработки отходов, а также вместе с хозяйственно-бытовыми, производственными и смешанными сточными водами и необеспечение предотвращения попадания загрязняющих веществ в водоносный горизонт. Требования к специальным местам содержатся в «СП 469.1325800.2019. Свод правил. Сооружения животноводческих, птицеводческих и звероводческих предприятий. Правила эксплуатации»;

♦ использование и передача побочных продуктов, не соответствующих требованиям п. 15 и 16 Постановления Правительства Российской Федерации от 31.10.2022 № 1940 «Об утверждении требований к обращению побочных продуктов животноводства» [3], а именно: при наличии патогенных и болезнетворных микроорганизмов и паразитов, содержании токсичных элементов, пестицидов, превышающее установленные нормы. Соответствие побочных продуктов нормативным требованиям должно быть подтверждено аккредитованными лабораториями;

♦ транспортировка побочных продуктов с применением гидромеханического оборудования, ведущим к загрязнениям.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Введение закона позволяет достичь важных

целей, как для окружающей среды, так и для сельхозпроизводителей. Так, благодаря четко установленным правилам предотвращается нанесение вреда окружающей среде; сокращается потребность в полигонах для захоронения отходов; развивается рынок органических удобрений и сельхозпроизводители получают новую регламентированную статью доходов; улучшается плодородие почв; при добросовестном исполнении нормативных требований уменьшается нагрузка на сельхозпроизводителей в части обязанности получения лицензии на обращение с отходами, их паспортизации и других требований законодательства.

При достаточном количестве преимуществ нового закона, его нарушение повлечет серьезные убытки. Так, если побочные продукты будут признаны отходами, что возможно уже при наличии единственного нарушения, плата за негативное воздействие на окружающую среду может быть неподъемна для многих производителей. Потому особое внимание должно быть уделено выбору места для размещения специализированных площадок и их обустройству, а также технологической документации, подтверждающей соответствие требованиям законодательства. Кроме того, производителю соблюдать правила транспортировки отходов и использования их в рамках новых нормативных правил. Однако оценка реальных изменений в отрасли возможна только спустя достаточное время применения закона на практике.

ЛИТЕРАТУРА

1. Архаров М. Сельхозпроизводители будут сами определять, к чему относить побочные продукты в животноводстве // ЭЖ-Бухгалтер. 2022. № 45. С. 7 - 8.
2. Комлацкий Г. В. Зеленые технологии в свиноводстве // Эффективное животноводство. 2018. №8 (147). С. 11-13.
3. Постановление Правительства Российской Федерации от 31.10.2022 № 1940 «Об утверждении требований к обращению побочных продуктов животноводства» // СПС «КонсультантПлюс»
4. Постановление Правительства РФ от 25.07.2006 N 458 «Об отнесении видов продукции к сельскохозяйственной продукции и к продукции первичной переработки, произведенной из сельскохозяйственного сырья собственного производства» // СПС «КонсультантПлюс»
5. Приказ Росприроднадзора от 22.05.2017 № 242 «Об утверждении Федерального классификационного каталога отходов» // СПС «КонсультантПлюс»
6. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.10.2022 № 3256-р // СПС «КонсультантПлюс»
7. Федерального закона от 24 июня 1998 года № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления» // СПС «КонсультантПлюс»
8. Федеральный закон от 14.07.2022 N 248-ФЗ «О побочных продуктах животноводства и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» // СПС «КонсультантПлюс»

LEGAL BASIS FOR HANDLING ANIMAL BY-PRODUCTS

Fedor G. Shukhov¹, Ph.D. in Legal Sciences,
Andrey V. Rytchenko², Ph.D. in Legal Sciences, Docent

¹Saint Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia

²The State Institute of Economics, Finance, Law, and Technology, Russia

Preservation of the ecosystem and biological safety is closely tied with search for ways to use animal waste. Federal Law No. 248-FZ "On by-products of Animal Husbandry and on Amendments to Certain Legislative Acts of the Russian Federation" is aimed to environmental protection and for the development of agriculture and especially the sector of organic fertilization. It introduces the concept of animal by-products into the legal field and regulates the entire life cycle of these products. The law has special importance for the safety of the environment. Based on this fact we see that though it establishes strict requirements for working with by-products, the legislator makes it possible to remove a certain burden from agricultural producers and acts in a clear logic of strengthening biological safety.

Key words: animal by-products, waste management, agricultural producer, organic fertilizers. .

REFERENCES

1. Arkharov M. Agricultural producers will determine for themselves what to include by-products in animal husbandry // EZH-Accountant. 2022. No. 45. pp. 7-8.
2. Komlatsky G. V. Green technologies in pig breeding // Efficient animal husbandry. 2018. No. 8 (147). pp. 11-13.
3. Decree of the Government of the Russian Federation of 31.10.2022 No. 1940 "On approval of requirements for the circulation of animal by-products" // SPS "ConsultantPlus"
4. Decree of the Government of the Russian Federation of 25.07.2006 No. 458 "On the assignment of types of products to agricultural products and to products of primary processing made from agricultural raw materials of own production" // SPS "ConsultantPlus"
5. Order of Rosprirodnadzor of 22.05.2017 No. 242 "On approval of the Federal Classification Catalog of waste" // SPS "ConsultantPlus"
6. Order of the Government of the Russian Federation No. 3256-r dated 31.10.2022 // SPS "ConsultantPlus"
7. Federal Law No. 89-FZ of June 24, 1998 "On production and consumption waste" // SPS "ConsultantPlus"
8. Federal Law No. 248-FZ of 14.07.2022 "On by-products of animal husbandry and on Amendments to Certain Legislative Acts of the Russian Federation" // SPS "ConsultantPlus"

УДК 343.77:639.1.02(470.23)

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2023.1.17

ЗАКОНОДАТЕЛЬНЫЕ ОСНОВЫ РЕГУЛИРОВАНИЯ ЧИСЛЕННОСТИ ОХОТНИЧЬИХ РЕСУРСОВ НА ПРИМЕРЕ ЛЕНИНГРАДСКОЙ ОБЛАСТИ

Чеховских Ирина Александровна¹, канд.экон.наук, доц.,
Оль Екатерина Михайловна², канд.юрид.наук, доц.

¹Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия

²Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, Россия

РЕФЕРАТ

Федеральный закон от 24.07.2009 г. № 209-ФЗ «Об охоте и о сохранении охотничьих ресурсов и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» определяет основы регулирования численности охотничьих ресурсов, которые конкретизированы подзаконными нормативными правовыми актами и нормами ветеринарного законодательства.

В статье рассматриваются требования, определяющие порядок организации и проведения деятельности по регулированию численности охотничьих ресурсов, даются разъяснения сущности и необходимости указанной деятельности, приводятся материалы и методы исследования. Особое внимание уделяется состоянию охотничьих ресурсов Ленинградской области и обоснованию необходимости регулирования их численности в соответствии с региональными экологическими и экономическими потребностями.

Ключевые слова: охотничьи ресурсы, регулирование численности охотничьих ресурсов.

ВВЕДЕНИЕ

Устойчивое управление охотничьими ресурсами основано на обеспечении их охраны и рационального использования. Указанное положение является одним из важных принципов Федерального закона от 24.07.2009 г. № 209-ФЗ [1], реализация которого связана с выполнением комплекса мероприятий обеспечивающих сохранение охотничьих ресурсов, в том числе принятие мер по регулированию их численности.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

К основным материалам, которые были исследованы в работе следует отнести федеральное и региональное законодательство, а именно: Фе-

деральный закон от 24.07.2009 г. № 209-ФЗ; Приказ Минприроды России от 24.07.2020 № 477; Приказ Минприроды России от 13.01.2011 № 1; Приказ Минприроды России от 03.08.2021 № 533; Областной закон Ленинградской области от 21.06.2013 № 35-оз; Постановление Губернатора Ленинградской области от 22.10.2021 № 100-пг.

Основные методы исследования: формально-юридический, метод толкования права, а также анализ правоприменительных документов органов государственной власти и статистических данных.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Регулирование численности охотничьих ресурсов является одним из видов охоты, которая осуществляется при проведении мероприятий по со-

хранению охотничьих ресурсов и среды их обитания как в охотничьих угодьях, а также на иных территориях, являющихся средой их обитания [1].

Такой вид охоты может осуществляться юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями, которые используют закрепленные охотничьи угодья на основании охотхозяйственных охотничьих угодий. В отношении общедоступных охотничьих угодий регулирование численности ресурсов будет осуществляться физическими и юридическими лицами при наличии у них разрешения на добычу, с учетом норм статьи 20 Федерального закона от 24.07.2009 г. № 209-ФЗ.

Охотники, которые занимаются регулированием численности охотничьих ресурсов, обязаны выполнять требования, закрепленные в правилах охоты, утв. Приказом Минприроды России от 24.07.2020 № 477 [3]. Так, например, при осуществлении охоты на волка, шакала или лисицу правила допускают использование механических транспортных средств и летательных аппаратов, регистрационные номера которых должны быть указаны в разрешении на добычу. В случаях введения ограничительных мероприятий (карантина) для предупреждения распространения и ликвидации очагов болезней животных, указанные выше требования будут дополнительно распространяться для добычи дикого северного оленя и кабана.

При этом любительская или спортивная охота запрещает использование механических транспортных средств и летательных аппаратов. Лица, нарушающие указанное правило, будут привлекаться к уголовной ответственности, предусмотренной статьей 258 Уголовного кодекса РФ [2].

Решение о регулировании численности охотничьих ресурсов принимает Министерство природных ресурсов и экологии – в отношении охотничьих ресурсов, которые обитают на особо охраняемых природных территориях федерального значения, а во всех остальных случаях – региональный орган государственной власти [4].

Основанием для принятия решения о регулировании численности охотничьих ресурсов является превышение показателей максимальной численности охотничьих ресурсов (особей на 1000 га охотничьих угодий), а также при угрозе возникновения и распространения болезней охотничьих ресурсов, нанесению ущерба здоровью граждан, объектам животного мира и среде обитания охотничьими ресурсами.

Уполномоченные органы государственной власти анализируют данные мониторинга, сведений реестра и статистической информации, и в течение тридцати дней должны принять решение о регулировании численности. Для предотвращения угрозы возникновения и распространения болезней животных решение о регулировании численности принимается в течение трёх рабочих дней, а в случаях возникновения угрозы нанесения ущерба здоровью граждан конкретными особями охотничьих ресурсов решение принимается в течение суток.

Решение о регулировании численности животных содержит подробную информацию о виде, половой принадлежности, возрасте живот-

ных, сроках, способах и орудиях добычи, а также сведения о дальнейшем их использовании и причинах, вызвавших необходимость регулировать численность.

Так, например, в Распоряжении Комитета по охране, контролю и регулированию использования животного мира Ленинградской области от 02.03.2023 г. № 24 указан вид охотничьего ресурса – кабан, разрешена добыча в отношении всех половозрастных групп в количестве одной особи с целью устранения угрозы нанесения ущерба здоровью граждан. В обязательном порядке указан срок охоты с 4 марта 2023 г. по 6 марта 2023 г. Федерации», а также территория, где можно осуществлять регулирование численности кабана – охотничьи угодья ГБУ Ленинградской области «Сосновское ГООХ» в окрестностях пос. Запорожское Приозерского района Ленинградской области.

В соответствии с указанным документом охотник должен соблюдать способ регулирования численности с использованием разрешенных орудий добычи с учетом норм Приказа Минприроды России от 24.07.2020 г. № 477 [3], а также использовать продукцию охоты с учетом части 4 статьи 16 Федерального закона от 24.07.2009 г. № 209-ФЗ [1].

Следует отметить, что за период с января по март 2023 года Распоряжениями Комитета были выданы разрешения для регулирования численности животных в целях устранения угрозы нанесения ущерба здоровью граждан: кабанов в количестве 12 особей на территории Всеволожского, Приозерского и Лодейнопольского районов; волка в количестве 3 особей в Волховском районе Ленинградской области.

Выполнение мероприятий осуществляется в рамках определенного срока. Так, например, срок регулирования численности не может превышать 12 месяцев для случаев превышения показателей максимальной численности охотничьих ресурсов; при установлении карантинных мероприятий сроки определяются ветеринарным законодательством, а при случаях выявления угрозы нанесения ущерба здоровью граждан – 3 календарных дня; при травмировании особи в результате дорожно-транспортного происшествия – 1 сутки.

Отличительные черты особи должны быть указаны в решении при выявлении угрозы нанесения ущерба здоровью граждан и при травмировании охотничьих ресурсов в результате дорожно-транспортного происшествия. Количество особей, предполагаемых к добыче, определяется в отношении каждого охотничьего угодья или иной территории.

В соответствии с Приказом Минприроды 03.08.2021 № 533 [5] устанавливается порядок регулирования численности охотничьих ресурсов региональными органами государственной власти, которым предоставлены полномочия принимать решение о регулировании численности в общедоступных и закрепленных охотничьих угодьях, а также в отношении иных территорий, являющихся средой обитания охотничьих ресурсов (за исключением особо охраняемых

природных территорий федерального значения).

В течение двух рабочих дней с даты принятия решения о регулировании численности, уполномоченным органом размещается информация о принятии такого решения в сети Интернет на официальном сайте уполномоченного органа. Далее компетентный государственный орган должен информировать о принятом решении юридических лиц и индивидуальных предпринимателей, заключивших охотхозяйственные соглашения, не позднее чем за два рабочих дня до начала срока проведения мероприятий по регулированию численности охотничьих ресурсов.

Таким образом, физические лица, сведения о которых содержатся в государственном охотхозяйственном реестре, могут начать регулировать численность охотничьих ресурсов с момента получения разрешения на добычу с предоставлением им бланков разрешений на добычу.

По результатам проведения мероприятий по регулированию численности охотничьих ресурсов, охотпользователи не позднее 10 календарных дней со дня окончания установленного срока регулирования численности охотничьих ресурсов направляют в уполномоченный орган информацию о регулировании численности охотничьих ресурсов по форме 5.2 (РЧ) [6].

Итогом регулирования численности охотничьих ресурсов является предоставление региональным органом в Министерство природных ресурсов и экологии Российской Федерации обобщенной информации, не позднее 30 календарных дней после окончания срока проведения мероприятий по регулированию численности охотничьих ресурсов.

Так, например, на территории Ленинградской области согласно Схеме размещения, использования и охраны охотничьих угодий на территории Ленинградской области [8], особо выделяют регулирование численности хищных (плотоядных) животных, так как они влияют на сокращение численности основных видов охотничьих ресурсов.

В связи с этим, особое внимание по регулированию численности на территории Ленинградской области отводится лисице, волку, енотовидной собаке и медведю.

В 2020 году на территории Ленинградской области фактическая численность лисицы составляла 78,3% от показателя максимальной численности. Данный показатель считается высоким и поэтому численность данного вида охотничьего ресурса постоянно отслеживается и при изменении их количества в сторону увеличения, подлежит обязательному регулированию. Это связано с тем, что этот вид является переносчиком бешенства, а также значительно лимитирует численность массовой мелкой дичи, относящейся к охотничьим ресурсам, тем самым нанося вред охотничьему хозяйству.

Численность енотовидной собаки в 2020 году на территории Ленинградской области составляла 88,9 % от максимальной численности, что также негативно влияла на благополучие оседлых и перелетных гнездящихся видов птиц, являющихся охотничьими ресурсами. Кроме того, данный

хищник является, так же как и лисица, одним из основных переносчиков бешенства.

В 2020 году фактическая численность волка составляла 587 особей или 160,6 % от установленной максимальной численности этого вида охотничьего ресурса. Увеличение численности волка, как отмечают охотоведы, наносит ущерб популяциям копытных видов охотничьих ресурсов, что также негативно сказывается на ведении охотничьего хозяйства.

На территории Ленинградской области начиная с 2020 года стабильно увеличивается численность медведя. Так, например, максимальная его численность составляла 9094 особей - 34,6 %. За 2021 и 2022 годы квоты добычи этого зверя значительно увеличились. В частности, квоты добычи бурого медведя в сезоне охоты 2020-2021 для Кингисеппского района составляли 11 особей, в сезоне охоты 2021-2022 – 14 особей, в сезоне охоты 2022-2023 – 22 особи. Аналогичная тенденция к увеличению численности прослеживается и в других районах Ленинградской области.

В Киришском районе квоты добычи бурого медведя в сезоне охоты 2020-2021 составляли 23 особи, в сезоне охоты в 2021-2022 – 35 особей, в сезоне охоты 2022-2023 – 35 особи.

В Тосненском районе квоты добычи бурого медведя в сезоне охоты 2020-2021 составляли 11 особей, в сезоне охоты 2021-2022 – 16 особей, в сезоне охоты 2022-2023 – 21 особь.

В Лужском районе квоты добычи бурого медведя в сезоне охоты 2020-2021 составили 21 особь, в сезоне охоты 2021-2022 – 38 особей, в сезоне охоты 2022-2023 – 46 особей.

В Подпорожском районе квоты добычи бурого медведя в сезоне охоты 2020-2021 составляли 49 особей, в сезоне охоты в 2021-2022 – 80 особей, в сезоне охоты 2022-2023 – 87 особей.

В Тихвинском районе квоты добычи бурого медведя в сезоне охоты 2020-2021 составляли 52 особей, в сезоне охоты 2021-2022 – 90 особей, в сезоне охоты 2022-2023 – 93 особи.

В Сланцевском районе квоты добычи бурого медведя в сезоне охоты 2020-2021 составляли 11 особей, в сезоне охоты 2021-2022 – 19 особей, в сезоне охоты 2022-2023 – 20 особей.

В Приозерском районе квоты добычи бурого медведя в сезоне охоты 2020-2021 составляли 12 особей, в сезоне охоты 2021-2022 – 17 особей, в сезоне охоты 2022-2023 – 17 особей.

В Ломоносовском районе квоты добычи бурого медведя в сезоне охоты 2020-2021 составляли 3 особи, в сезоне охоты 2021-2022 – 8 особей, в сезоне охоты 2022-2023 – 13 особей.

Таким образом, из представленных примеров квот в сезонах охоты 2020-2021, 2021-2022, 2022-2023 численность бурого медведя неравномерно распространена по районам Ленинградской области и прослеживается устойчивая тенденция к увеличению численности этого животного.

Увеличение квот добычи связано с увеличением численности этого охотничьего ресурса, но при этом поголовье этого животного не превышает показатели максимальной его численности на 1000 га охотничьих угодий. При увеличении установленно-

го показателя численности бурого медведя на 1000 га будут приняты меры по его регулированию на территориях Ленинградской области.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, мероприятия по регулированию численности охотничьих ресурсов организуются и проводятся на постоянной основе в течение всего года в зависимости от состояния и численности охотничьих ресурсов, а также от эпизоотической обстановки районов. Ответственным субъектом за проведение рассматриваемых мероприятий являются региональные органы государственной власти, которые обязаны принять решение о регулировании численности в срок, определенный нормативными правовыми актами.

ЛИТЕРАТУРА

1. Федеральный закон от 24.07.2009 г. № 209-ФЗ (ред. от 04.11.2022) «Об охоте и о сохранении охотничьих ресурсов и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации» (с изм. и доп., вступ. в силу с 09.12.2021 г.) // Собрание законодательства РФ, 2009, № 30, ст. 3735.
2. Уголовный кодекс Российской Федерации от 13.06.1996 № 63-ФЗ (ред. от 29.12.2022) // Собрание законодательства РФ, 17.06.1996, № 25, ст. 2954.
3. Правил охоты: утверждены Приказом Минприроды России от 24.07.2020 № 477 // Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>, 31.08.2020 г.
4. Порядок принятия решения о регулировании численности охотничьих ресурсов и его формы: утверждены Приказом Минприроды России от 13.01.2011 № 1 (ред. от 03.08.2021) // Бюллетень нормативных актов федеральных органов исполнительной власти, № 12, 21.03.2011 г.
5. Порядок регулирования органами исполнительной власти субъектов Российской Федерации численности охотничьих ресурсов, за исключе-

нием охотничьих ресурсов, находящихся на особо охраняемых природных территориях федерального значения, и о внесении изменений в Порядок принятия решения о регулировании численности охотничьих ресурсов, Форму решения о регулировании численности охотничьих ресурсов, утвержденные приказом Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 13 января 2011 г. № 1: утверждены Приказом Минприроды России от 03.08.2021 № 533 // Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>, 30.11.2021

6. Порядок ведения, структуры, состава и форм государственного охотхозяйственного реестра, а также порядка сбора и хранения документированной информации, содержащейся в государственном охотхозяйственном реестре, предоставления такой информации заинтересованным лицам, форм обмена такой информацией и о признании утратившими силу приказов Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации от 6 сентября 2010 г. № 345 и от 17 июня 2014 г. № 269: утвержден Приказом Минприроды России от 28.07.2021 № 519 (ред. от 10.10.2022) // Официальный интернет-портал правовой информации <http://pravo.gov.ru>, 29.07.2021 г.

7. Областной закон Ленинградской области от 21.06.2013 № 35-оз (ред. от 14.02.2022) «Об охоте и о сохранении охотничьих ресурсов в Ленинградской области» // Официальный интернет-портал Администрации Ленинградской области <http://www.lenobl.ru>, 24.06.2013 г.

8. Схема размещения, использования и охраны охотничьих угодий на территории Ленинградской области: утверждена Постановлением Губернатора Ленинградской области от 22.10.2021 № 100-пг // Официальный интернет-портал Администрации Ленинградской области <http://www.lenobl.ru>, 25.10.2021 г.

LEGISLATIVE BASE FOR REGULATION OF THE NUMBER OF HUNTING RESOURCES ON THE EXAMPLE OF THE LENINGRAD REGION

*Irina Al. Chekhovskikh¹, PhD in Economic Sciences, Docent
Ekaterina M. Ol², PhD in Law, Docent*

¹St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia

²St. Petersburg State Agrarian University, Russia

Federal Law No. 209-FZ of July 24, 2009 “On hunting and on the conservation of hunting resources and on amendments to certain legislative acts of the Russian Federation” establishes the basis for regulating the number of hunting resources, which are specified by subordinate regulatory legal acts and norms of veterinary legislation.

The article discusses the requirements that determine the procedure for organizing and conducting activities to regulate the number of hunting resources, explains the essence and necessity of this activity, provides materials and research methods. Particular attention is paid to the condition of the hunting resources of the Leningrad Region and the justification for the need to regulate their numbers in accordance with regional environmental and economic needs.

Key words: hunting resources, regulation of the number of hunting resources.

REFERENCES

1. Federal Law No. 209-FZ of July 24, 2009 (as amended on November 4, 2022) “On Hunting and the Preservation of Hunting Resources and on Amendments to Certain Legislative Acts of the Russian Federation” (as amended and supplemented, entry . in force from 09.12.2021) // Collection of Legislation of the Russian Federation, 2009, No. 30, art. 3735.
2. Criminal Code of the Russian Federation No. 63-FZ of June 13, 1996 (as amended on December 29, 2022) // Collection of Legislation of the Russian Federation, June 17,

1996, No. 25, art. 2954.

3. Hunting rules: approved by Order of the Ministry of Natural Resources of Russia dated July 24, 2020 No. 477 // Official Internet portal of legal information <http://pravo.gov.ru>, 08/31/2020.

4. The procedure for making a decision on the regulation of the number of hunting resources and its forms: approved by the Order of the Ministry of Natural Resources of Russia dated 01/13/2011 No. 1 (as amended on 08/03/2021) // Bulletin of normative acts of federal executive authorities, No. 12, 03/21/2011.

5. The procedure for regulating the number of hunting resources by the executive authorities of the constituent entities of the Russian Federation, with the exception of hunting resources located in specially protected natural areas of federal significance, and on introducing amendments to the Procedure for making a decision on regulating the number of hunting resources, the Form of a decision on regulating the number of hunting resources, approved by Order of the Ministry of Natural Resources and Ecology of the Russian Federation dated January 13, 2011 No. 1: approved by Order of the Ministry of Natural Resources of Russia dated 03.08.2021 No. 533 // Official Internet portal of legal information <http://pravo.gov.ru>, 30.11.2021

6. The procedure for maintaining, structure, composition and forms of the state hunting register, as well as the procedure for collecting and storing documented information contained in the state hunting register, providing such information to interested parties, forms for exchanging such information and recognizing orders of the Ministry of

Natural Resources and Ecology as invalid of the Russian Federation dated September 6, 2010 No. 345 and dated June 17, 2014 No. 269: approved by Order of the Ministry of Natural Resources of Russia dated July 28, 2021 No. 519 (as amended on October 10, 2022) // Official Internet portal of legal information <http://pravo.gov.ru>, 07/29/2021.

7. Regional Law of the Leningrad Region dated June 21, 2013 No. 35-oz (as amended on February 14, 2022) "On hunting and conservation of hunting resources in the Leningrad Region" // Official Internet portal of the Administration of the Leningrad Region <http://www.leobl.ru>, 06/24/2013.

8. Scheme for the placement, use and protection of hunting grounds on the territory of the Leningrad Region: approved by the Decree of the Governor of the Leningrad Region dated October 22, 2021 No. 100-pg // Official Internet portal of the Administration of the Leningrad Region <http://www.lenobl.ru>, 10/25/2021 .

УДК 347.77.043:615.2/.3:619

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2023.1.21

К ВОПРОСУ О СОВЕРШЕНСТВОВАНИИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ УСЛУГИ ПО ЛИЦЕНЗИРОВАНИЮ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ОСУЩЕСТВЛЯЕМОЙ В СФЕРЕ ОБРАЩЕНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ВЕТЕРИНАРНОГО ПРИМЕНЕНИЯ

Заходнова Диана Витальевна¹, канд.ветеринар.наук, доц., orcid.org/0000-0003-10228115X

Пояркова Татьяна Владимировна^{1,2}, канд.ветеринар.наук

Шершинева Инна Ильинична¹, orcid.org/0000-0001-8860-0235

¹*Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия*

²*Северо-Западное межрегиональное управление Россельхознадзора, Россия*

РЕФЕРАТ

В статье проведён анализ данных по оказанию государственной услуги по лицензированию фармацевтической деятельности в сфере обращения лекарственных средств для ветеринарного применения.

Изучены нормативные правовые документы о порядке лицензирования. Реестр лицензиатов и внесение соответствующих изменений в него ведёт Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору. В установленном порядке Служба предоставляет заинтересованным лицам сведения из Реестра и иную информацию в данной сфере деятельности. Через Единый портал государственных услуг федеральной государственной информационной системы направляются заявления о предоставлении лицензий. В электронном виде также оформляется и запрос в лицензирующий орган о внесении изменений в Реестр и прекращении действия лицензий. Использование ЕПГУ с данной целью введено с 1 марта 2022 года.

Проанализированы данные Северо-Западного межрегионального управления Россельхознадзора в закреплённой сфере деятельности по предоставлению лицензий, приостановлению их действия, возобновлению и прекращению действия лицензий.

Ключевые слова: лекарственные средства для ветеринарного применения, лицензия, фармацевтическая деятельность, обращение лекарственных средств для ветеринарного применения, государственная услуга по лицензированию фармацевтической деятельности, реестр лицензий.

ВВЕДЕНИЕ

Фармацевтическая деятельность в обязательном порядке подлежит лицензированию. К ней относится деятельность по оптовой торговле лекарственными средствами, их хранению, перевозке. Включает она и розничную торговлю лекарственными препаратами, в том числе дистанционно. Относится к данному виду деятельности и изготовление лекарственных препаратов [7].

Лицензирование фармацевтической деятельности в сфере обращения лекарственных средств для ветеринарного применения представляет

собой получение специального разрешения на право осуществления юридическим лицом или индивидуальным предпринимателем конкретного вида деятельности. Получение лицензии в обязательном порядке требуется для выполнения работ и оказания услуг в данной сфере. Выдача лицензии подтверждается записью в Реестре лицензий [1, 6].

Важным инструментом для контроля в сфере обращения лекарственных средств для ветеринарного применения является лицензирование фармацевтической деятельности, имеющее це-

лю пресечение незаконной деятельности недобросовестных хозяйствующих субъектов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В качестве материалов были использованы федеральные законы РФ, нормативные правовые акты федеральных органов исполнительной власти, которые были исследованы с точки зрения структуры, содержания и новизны по изучаемой теме.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Законом об обращении лекарственных средств определено, что фармацевтическая деятельность осуществляется организациями оптовой торговли лекарственными средствами, ветеринарными аптечными организациями, индивидуальными предпринимателями и ветеринарными организациями, имеющими лицензию на фармацевтическую деятельность. Для осуществления определенных видов деятельности в данной сфере требуется высшее или среднее фармацевтическое образование. Допускается наличие высшего ветеринарного или среднего ветеринарного образования и сертификата специалиста.

Согласно Положению о лицензировании фармацевтической деятельности, Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору осуществляет и проводит лицензирование фармацевтической деятельности в сфере обращения лекарственных средств для ветеринарного применения [3].

В соответствии с внесенными в закон о лицензировании отдельных видов деятельности с 1 марта 2022 года подача документов в лицензирующий орган осуществляется через Единый портал государственных услуг. В электронном виде направляются заявления о предоставлении лицензий, заявления о внесении изменений в Реестр лицензий, заявления о прекращении действия лицензий и прилагаемые к ним документы. При рассмотрении заявлений на предоставление услуги и принятия решений из лицензирующего органа направляются запросы в соответствующие структуры. Для этого используется единая система межведомственного электронного взаимодействия. Так, в Казначейство России направляются запросы для получения сведений, подтверждающих оплату государственной пошлины за предоставление государственной услуги. В Федеральную службу государственной регистрации, кадастра и картографии отправляются запросы на получение сведений, подтверждающих наличие у соискателя на праве собственности или ином законном основании необходимых объектов для выполнения заявляемых работ. Они должны соответствовать лицензионным требованиям. В ФНС – о постановке на налоговый учет. С 1 сентября 2022 года запрашиваются сведения у Роспотребнадзора о выданном санитарно-эпидемиологическом заключении, подтверждающем соответствие объекта санитарным правилам для фармацевтической деятельности в сфере обращения лекарственных средств для ветеринарного применения с правом изготовления и отпуска лекарственных препаратов для ветеринарного применения. Запрос сведений о документах об образовании и (или) о квалификации, документах об обучении направ-

ляется в Федеральную службу по надзору в сфере образования и науки.

Согласно постановления Правительства РФ от 12.03.2022 №353 «Об особенностях разрешительной деятельности в Российской Федерации в 2022 году» до 31 декабря 2022 года не взималась оплата госпошлин за оказание государственных услуг по предоставлению лицензии и внесение изменений в Реестр.

В соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 02.12.2021 №2176 «О внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 30.07.2021г. №1279 «О проведении на территории Российской Федерации эксперимента по оптимизации и автоматизации процессов разрешительной деятельности, в том числе лицензирования», Россельхознадзор и его территориальные управления в 2022 году принимали участие в эксперименте по предоставлению услуг по лицензированию, касающихся сокращения сроков предоставления разрешений (лицензий). Позднее, после вступления в силу Положения о лицензировании фармацевтической деятельности, утвержденном постановлением Правительства РФ от 31.03.2022 № 547, срок предоставления лицензии был определен 15 рабочими днями. Срок, не превышающий 10 рабочих дней был установлен для внесения изменений в реестр лицензий на осуществление фармацевтической деятельности.

Федеральной службой по ветеринарному и фитосанитарному надзору и ее территориальными управлениями обеспечено в режиме реального времени ведение в электронном виде Всероссийского Реестра лицензий на осуществление производства лекарственных средств и на осуществление ветеринарной фармацевтической деятельности. Реестр лицензий является подсистемой федеральной государственной информационной системы Федеральный реестр государственных и муниципальных услуг (функций). Создание и функционирование ФГИС осуществляется в соответствии с законодательством РФ об информации, информационных технологиях и о защите информации.

Перечень сведений, подлежащих включению в Реестр лицензий, определен федеральным законом о лицензировании отдельных видов деятельности. Правила формирования и ведения реестра лицензий и типовая форма выписки из него утверждены правительством РФ.

Проанализировали данные Реестра и установили, что на 31.12.2022 года в РФ имеются лицензии на фармацевтическую деятельность по оптовой торговле лекарственными средствами для ветеринарного применения – 1192, розничной торговле лекарственными препаратами – 571, хранению лекарственных средств – 1197, перевозке лекарственных средств – 534, изготовлению лекарственных препаратов – 1, отпуску лекарственных препаратов – 76, хранению лекарственных препаратов – 534, перевозке лекарственных препаратов для ветеринарного применения – 240.

Всероссийский Реестр включает лицензии на производство разных видов лекарственных

средств и лекарственных препаратов для ветеринарного применения. Так, на производство, хранение и реализацию фармацевтических субстанций, получаемых методами выделения из источников биологического, животного происхождения выдано 7 лицензий, фармацевтических субстанций, получаемых методами выделения из источников растительного происхождения – 4, фармацевтических субстанций, получаемых методами выделения из химического сырья – 10, фармацевтических субстанций, получаемых методами химического синтеза – 6, фармацевтических субстанций, получаемых методами биотехнологического синтеза – 4.

Установили, что выдано на производство, хранение и реализацию стерильных лекарственных препаратов в следующих формах: гель – 3 лицензии, линимент – 3, мазь – 9, паста – 1, порошок – 13, раствор для инъекций – 36, стерильная пористая масса – 2, суспензия – 26, таблетки – 5, аэрозоль – 3, крем – 1, лиофилизированные продукты – 20, раствор – 30, сухая масса – 2, эмульсии – 18. Выдано на производство, хранение и реализация нестерильных лекарственных препаратов в формах: бальзам – 1 лицензия, гель – 11, драже – 1, капсулы – 3, крем – 5, в форме линимент – 4, масло – 5, микрокапсулы – 1, настой – 2, паста – 3, пеллеты – 1, аэрозоль – 5, брикет – 2, гранулы – 6, капли – 11, капсулы мягкие – 1, мазь – 16, микрогранулы – 1, пластины – 3, полимерная лента – 4, порошок – 36, сироп – 3, суппозитории – 3, суспензия – 16, шнур – 1, эликсир – 1, настойка – 7, пастилки – 1, полоски – 2, раствор – 31, спрей – 4, таблетки – 16, экстракт – 4, эмульсия – 10.

Провели анализ данных Северо-Западного межрегионального управления Россельхознадзора и установили, что на 31.12.2022г. на террито-

рии Санкт-Петербурга, Ленинградской и Псковской областей имеется 482 действующие лицензии, сведения о которых включены во Всероссийский Реестр лицензий на производство лекарственных средств и на осуществление ветеринарной фармацевтической деятельности. Данные представлены в таблицах 1 и 2.

Проанализировали данные работы отдела внутреннего ветеринарного надзора Северо-Западным межрегиональным управлением Россельхознадзора по лицензированию фармацевтической деятельности в сфере обращения лекарственных средств для ветеринарного применения за 2022 год по 3 субъектам. Установили, что отделом проводится комплекс мероприятий по предоставлению лицензий, приостановлению действия лицензий, аннулированию, возобновлению и прекращению действия лицензий. Данные приведены в таблице 3.

Из данных представленных в таблице видно, что по результатам рассмотрения принятых документов и проведенных оценок выдано - 54 лицензии; внесено изменений во Всероссийский Реестр лицензий на производство лекарственных средств и на осуществление ветеринарной фармацевтической деятельности - 75; по результатам проведенных выездных оценок отказано в предоставлении государственной услуги по выдаче лицензии - 3.

Основанием для отказа в выдаче лицензии является наличие в документах, представленных соискателем, недостоверной или искаженной информации. При несоответствии соискателя и принадлежащих ему или используемых им объектов лицензионным требованиям и условиям также следует отказ [8].

Лицензионный контроль в сфере производ-

Таблица 1.
Данные о количестве действующих лицензий на территории Санкт-Петербурга, Ленинградской и Псковской областей

Виды деятельности	Санкт-Петербург	Ленинградская область	Псковская область
Фармацевтическая деятельность	324	96	52
Производство лекарственных средств	9	1	0
Всего	333	97	52

Таблица 2.

Количественный анализ лицензий по видам деятельности

Регион	Всего	Производители	Оптовая торговля	Розничная торговля
Санкт-Петербург	333	9	40	284
Ленинградская область	97	1	7	89
Псковская область	52	0	5	47

Таблица 3.

Данные по лицензированию за 2022 год

	Санкт-Петербург	Ленинградская область	Псковская область	Итого
Принято заявлений	90	37	5	132
Соискатели лицензии (подавшие заявление на получение лицензии впервые)	38	14	2	54
Лицензиаты (подавшие заявление на изменения в сфере деятельности)	50	22	3	75
Прекращений действий лицензий	2	1	0	3

ства лекарственных средств и в сфере фармацевтической деятельности предполагает инспектирование хозяйствующих субъектов на соответствие лицензионным требованиям с целью получения лицензии на осуществление фармацевтической деятельности в сфере ветеринарии или ее переоформления [2].

По поручению Правительства РФ от 26.04.2022г. № ДГ-ПЗ6-30пр (раздел V, пункт 1) Минцифры России разработано мобильное приложение для проведения оценок соответствия лицензиатов и соискателей лицензии предъявляемым требованиям в дистанционном формате «МП Инспектор» ГИС ТОР КНД.

В 2022 году Северо-Западным межрегиональным управлением Россельхознадзора была проведена одна оценка соискателя лицензии с помощью «МП Инспектор». Отсутствие технической возможности проведения оценок дистанционно с использованием приложения явилось причиной проведения оценок в очном формате и главным образом из-за присутствия представителей по доверенности на оценках и нежелание руководителей организаций предоставлять данные для входа в личный кабинет организаций на ЕПГУ доверенным лицам. Для индивидуальных предпринимателей в настоящий момент разработчиками не предусмотрена возможность использования «МП Инспектор».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результатом исполнения Россельхознадзором государственной услуги по лицензированию является предоставление лицензии и выдача документа, подтверждающего наличие лицензии и внесение соответствующей записи в Реестр или уведомление об отказе в предоставлении лицензии. С 01.03.2022г. присваивается регистрационный номер лицензии с использованием единого реестра учета лицензий.

С 01 сентября 2023 года вступит в силу постановление Правительства РФ от 29.11.2022г. №2164 «О внесении изменений в Положение о лицензировании фармацевтической деятельности», согласно которому срок предоставления услуги будет ограничен 10 рабочими днями при оценке соискателя лицензии и 5 рабочими днями для лицензиата. При значительном количестве площадок мест осуществления деятельности у заявителей у лицензирующего органа могут возникнуть трудности по проведению выездных и документальных обследований в указанные сроки.

Учитывая вступившие в силу изменения законодательства по лицензированию, требуется до-

работка и внесение изменений в ряд нормативных документов Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору. К ним относятся административные регламенты предоставления государственных услуг по лицензированию производства лекарственных средств для ветеринарного применения и по лицензированию фармацевтической деятельности, осуществляемой в сфере обращения лекарственных средств для ветеринарного применения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Заходнова, Д.В. Лицензирование производства и фармацевтической деятельности в сфере оборота лекарственных средств, предназначенных для животных /Д.В. Заходнова, И.И. Шершнева, Д.А. Орехов // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии №3-2015, Санкт-Петербург, СПбГАВМ с.51-54.
2. Заходнова, Д.В. О федеральном государственном контроле (надзоре) в сфере обращения лекарственных средств для ветеринарного применения. / Д.В. Заходнова, И.И. Шершнева, А.И. Ярошук, М.В. Виноходова // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии, №2, 2022, Санкт-Петербург, СПбГУВМ. С.34-38.
3. Положение о лицензировании фармацевтической деятельности, утвержденное Постановлением Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 № 547.
4. Постановление Правительства Российской Федерации от 02.12.2021 № 2176 «О внесении изменений в постановление Правительства Российской Федерации от 30.07.2021 № 1279 «О проведении на территории Российской Федерации эксперимента по оптимизации и автоматизации процессов разрешительной деятельности, в том числе лицензирования».
5. Правила формирования и ведения реестра лицензий и типовой формы выписки из реестра лицензий, утвержденные постановлением Правительства Российской Федерации от 29.12.2020 № 2343.
6. Федеральный закон от 04.05.2011 № 99-ФЗ «О лицензировании отдельных видов деятельности».
7. Федеральный закон от 12.04.2010 № 61-ФЗ «Об обращении лекарственных средств».
8. Шершнева, И.И. Нормативно-правовое регулирование контроля выпуска и обращения лекарственных средств для животных / И.И. Шершнева, Д.В. Заходнова, М.В. Виноходова // Материалы национальной научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГАВМ - СПб, Издательство ФГБОУ ВО СПбГАВМ, 2020г. с.114-116.

ON THE ISSUE OF LICENSING PHARMACEUTICAL ACTIVITIES CARRIED OUT IN THE FIELD OF CIRCULATION OF MEDICINAL PRODUCTS FOR VETERINARY USE

Diana V. Zakhodnova¹, PhD in Veterinary Sciences, Docent, orcid.org/0000-0003-10228115X

Tatyana Vl. Poyarkova^{1,2}, PhD in Veterinary Sciences

Inna Il. Shershneva¹, orcid.org/0000-0001-8860-0235

¹St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia

²North-Western Interregional Directorate of Rosselkhoznadzor, Russia

The article analyzes data on the provision of public services for licensing pharmaceutical activities in the field of circulation of medicines for veterinary use.

Studied regulatory legal documents on the procedure for licensing. The register of licensees and making appropriate changes to it is maintained by the Federal Service for Veterinary and Phytosanitary Surveillance. In accordance with the

established procedure, the Service provides interested persons with information from the Register and other information in this field of activity. Through the Unified Portal of Public Services of the Federal State Information System, applications for the provision of licenses are sent. In electronic form, a request is also made to the licensing authority to amend the Register and terminate the licenses. The use of EPGU for this purpose was introduced from March 1, 2022.

The data of the North-Western Interregional Department of Rosselkhoz nadzor in the assigned field of activity for granting licenses, suspension of their validity, renewal and termination of licenses are analyzed.

Key words: medicinal products for veterinary medicine, license, pharmaceutical activities, circulation of medicinal products for veterinary use, state service for licensing pharmaceutical activities, register of licenses.

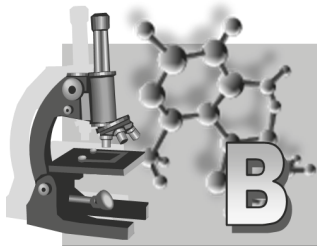
REFERENCES

1. Zakhodnova, D.V. Licensing of production and pharmaceutical activities in the field of circulation of medicines intended for animals /D.V. Zakhodnova, I.I. Shershneva, D.A. Orekhov // Questions of regulatory and legal regulation in veterinary medicine No. 3-2015, St. Petersburg, SPbGAVM p.51-54.
2. Zakhodnova, D.V. On federal state control (supervision) in the field of circulation of medicinal products for veterinary use. / D.V. Zakhodnova, I.I. Shershneva, A.I. Yaroshchuk, M.V. Vinokhodova // Normative-legal regulation in veterinary medicine, No. 2, 2022, St. Petersburg, SPbGUVN. pp.34-38.
3. Regulations on the licensing of pharmaceutical activities, approved by the Decree of the Government of the Russian Federation of March 31, 2022 No. 547.
4. Decree of the Government of the Russian Federation dated December 2, 2021 No. 2176 "On Amendments to the Decree of the Government of the Russian Federation dated July 30, 2021 No. 1279 "On Conducting an Experiment in the Russian Federation to Optimize and Automate Licensing Processes, including Licensing".
5. Rules for the formation and maintenance of the register of licenses and the standard form of an extract from the register of licenses, approved by Decree of the Government of the Russian Federation of December 29, 2020 No. 2343.
6. Federal Law No. 99-FZ of May 4, 2011 "On Licensing Certain Types of Activities".
7. Federal Law of April 12, 2010 No. 61-FZ "On the circulation of medicines".
8. Shershneva, I.I. Normative-legal regulation of the control of release and circulation of medicines for animals / I.I. Shershneva, D.V. Zakhodnova, M.V. Vinokhodova // Proceedings of the national scientific conference of the faculty, researchers and graduate students of SPbGAVM - St. Petersburg, Publishing House of FGBOU VO SPbGAVM, 2020 pp.114-116.

По заявкам ветспециалистов, граждан, юридических лиц проводим консультации, семинары по организационно-правовым вопросам, касающихся содержательного и текстуального анализа нормативных правовых актов по ветеринарии, практики их использования в отношении планирования, организации, проведения, ветеринарных мероприятиях при заразных и незаразных болезнях животных и птиц.

Консультации и семинары могут быть проведены на базе Санкт-Петербургского университета ветеринарной медицины или с выездом специалистов в любой субъект России.

**Тел/факс (812) 365-69-35, Моб. тел.: 8(911) 913-85-49,
e-mail: 3656935@gmail.com**



РЕЗУЛЬТАТЫ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

В ВЕТЕРИНАРИИ

ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ

УДК 615.33.015.8:579.842.16

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2023.1.26

АНТИБИОТИКОРЕЗИСТЕНТНОСТЬ *KLEBSIELLA PNEUMONIAE* И ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ ДЛЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ

Макавчик Светлана Анатольевна, д-р ветеринар.наук, доц., orcid.org/0000-0001-5435-8321,
Борисова Мария Сергеевна, канд.ветеринар.наук
Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия

РЕФЕРАТ

Для успешной фармакотерапии животных важным является видовая идентификация возбудителей, анализ антибиотикограммы и интерпретация результатов, лабораторный контроль за механизмами антибиотикорезистентности. Это необходимо ветеринарным врачам для осуществления рационального подбора антибактериальных препаратов и прогнозирования их клинической эффективности. В ветеринарных клиниках антимикробная терапия требует пересмотра лечебной эффективности чаще, чем другие виды лечения.

Клебсиеллы имеют широкое распространение в природе. Данные микроорганизмы часто являются этиологическими факторами при септицемии у крупного рогатого скота птиц, лошадей, свиней, а также, в развитии инфекционной диареи молодняка сельскохозяйственных животных.

Цель исследования – изучить устойчивость к противомикробным препаратам бактерий *Klebsiella pneumoniae*, выделенных у собак, и практическое значение для ветеринарной медицины.

Методы. Микроорганизм *K. pneumoniae* был выделен из раневого содержимого у собаки породы такса. Собака наблюдалась в отделении реанимации и интенсивной терапии в ветеринарной клинике.

Оценку чувствительности к антибактериальным препаратам проверяли методом диффузии антибиотиков в агар.

В период с 2021 по 2022 год всего было выделено 100 изолятов от собак с гнойно-воспалительными процессами, среди которых 18% - грамтрицательные и 82% - грамположительные микроорганизмы, а случай выделения *Klebsiella pneumoniae* составил 1%.

Выделенные изоляты *Klebsiella pneumoniae* характеризовались резистентностью к аминогликозидам (гентамицин, тобрамицин, амикацин), цефалоспорином III поколения (цефотаксим, цефтриаксон, цефтазидим), цефалоспорином IV (цефепим), пенициллинам (Амоксициллин/клавулановая кислота), карбапенемам (имипенем, меропенем, дорипенем, эртапенем), фторхинолонам (ципрофлоксацин, офлоксацин, левофлоксацин, моксифлоксацин), аминогликозидам (гентамицин, амикацин, тобрамицин) и ряду другим антимикробным препаратам (сульфаметоксазол триметоприм). Высокая чувствительность у клебсиеллы проявилась лишь в отношении фосфомицина.

При анализе данной антибиотикограммы *Klebsiella pneumoniae* необходимо проводить дополнительные лабораторные исследования с целью установить минимальные ингибирующие концентрации антибиотиков, и изучению механизмов резистентности.

Среди штаммов *Klebsiella pneumoniae*, выделенных из раневого экссудата у собак, наблюдается распространение резистентности к большинству антибиотиков, а также рост резистентности к цефалоспорином и карбапенемам. Необходимо проводить лабораторный контроль антибиотикорезистентности для дальнейшего рационального использования антибактериальных препаратов.

Ключевые слова: клебсиелла, антибиотикорезистентность, антимикробные препараты, бета-лактамазы, вирулентность.

ВВЕДЕНИЕ

Klebsiella pneumoniae является важным внутрибольничным возбудителем, который, как известно, легко распространяется. Данный микроорганизм также может вызывать инфекции у домашних животных и людей и является вторым по распространенности видом микроорганизмов из

семейства Enterobacteriaceae, вызывающим инфекции мочевыводящих путей у людей [1,3,5].

Энтеробактерии, продуцирующие бета-лактамазу расширенного спектра действия (ESBL), часто обладают множественной лекарственной устойчивостью. Фермент ESBL вызывает гидролиз большинства пенициллинов и цефалоспоринов, в том числе оксимино-β-лактамы

(цефуроксим, цефалоспорины третьего и четвертого поколения и азтреонам), но не цефамицины и карбапенемы, что приводит к важным терапевтическим ограничениям. Штаммы *K. pneumoniae*, продуцирующие ESBL/карбапенемазу, часто регистрируются во всем мире[2,7].

Животные-компаньоны могут заразиться *K. pneumoniae*, которые часто является продуцентом β-лактамаз расширенного спектра. Однако мало что известно о роли здоровых собак и кошек как резервуаров таких клональных линий. Колонизация кишечника *K. pneumoniae* тесно связана с последующими внекишечными инфекциями у госпитализированных пациентов. Более того, виды Enterobacteriaceae, вызывающие инфекции мочевыводящих путей, такие как *K. pneumoniae*, часто являются частью микробиоты кишечника хозяина. Кишечник домашних может быть колонизирован *Escherichia coli* и *Enterococcus faecium*. На сегодняшний день имеется мало исследований о структуры штаммов *K. pneumoniae*, колонизирующих здоровых собак и кошек[8,4,1].

Передача патогенных бактерий от животных к человеку указывает на актуальность проблемы распространения возбудителей, их диагностики и профилактики. Тесный контакт между питомцем и хозяином в современном обществе приводит к увеличению вероятности межвидовой передачи бактерий. На сегодняшний день имеется небольшое количество данных по исследованиям о передаче *K. pneumoniae* от животных человеку. Однако эта информация имеет решающее значение для лучшего понимания эпизоотологии этого этиологически важного микроорганизма[6,10,12].

Klebsiella pneumoniae - факультативно анаэробная грамотрицательная бактерия. Это кишечный комменсал и условно-патогенный микроорганизм, который у собак может вызывать пневмонию, энтерит, эндокардит, инфекции мочевыводящих путей и бактериемию при снижении защитных функций организма, хотя о нем редко сообщается как о причине септицемии, однако случаи в практике встречаются [5,8].

Сепсис и эндотоксический шок по-прежнему ассоциируются с высоким уровнем смертности. Неспособность немедленно начать терапию или неэффективное терапевтическое вмешательство могут привести к синдрому полиорганной дисфункции. Системы органов, которые обычно подвергаются риску, включают: дыхательную, сердечно-сосудистую, желудочно-кишечную, почечную, печеночную, свертывающую и нервную системы. Иногда могут также поражаться опорно-двигательный аппарат или надпочечники [7,9].

Цель исследования - охарактеризовать устойчивость к противомикробным препаратам изолятов *K. pneumoniae*, выделенных у собак, и практическое значение для ветеринарной медицины.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Микроорганизмы *Klebsiella pneumoniae* были выделены из раневого содержимого у собаки породы такса. Собака наблюдалась в отделении реанимации и интенсивной терапии в ветеринарной клинике.

Оценку чувствительности к антибактериальным препаратам проверяли методом диффузии антибиотиков в агар. Для этого использовали специальную питательную среду Мюллера-Хинтона. Инкубацию чашек проводили при 35°C, в течение 18 часов. Результаты реакции проводили путем помещения чашки Петри вверх дном на темную матовую поверхность, таким образом, чтобы свет падал на нее под углом 45°. При измерении зон задержки роста ориентировались на зону полного подавления видимого роста микроорганизмов[2,11].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В период с 2021 по 2022 год всего было выделено 100 изолятов от собак с гнойно-воспалительными процессами, среди которых 18% - грамотрицательные и 82% - грамположительные микроорганизмы, а случай выделения *Klebsiella pneumoniae* - 1%.

Выделенные изоляты *Klebsiella pneumoniae* характеризовались резистентностью к аминогликозидам (гентамицин, тобрамицин, амикацин), цефалоспорином III поколения (цефотаксим, цефтриаксон, цефтазидим), цефалоспорином IV (цефепим), пенициллинам (Амоксициллин/клавулановая кислота), карбапенемам (имипенем, меропенем, дорипенем, эртапенем), фторхинолонам (ципрофлоксацин, офлоксацин, левофлоксацин, моксифлоксацин), аминогликозидам (гентамицин, амикацин, тобрамицин) и ряду другим атимикробным препаратам (сульфаметоксазол триметоприм). Высокая чувствительность у клебсиеллы проявилась лишь в отношении фосфомицина (табл.1).

Результаты исследования антибиотикорезистентности клинических изолятов *Klebsiella pneumoniae* показали, что обладают панрезистентностью, т.е. устойчивы к более чем 6 группам антимикробных препаратов.

Регистрировалась высокая чувствительность к фосфомицину. Данный препарат относится к антибиотикам из группы производных фосфоновой кислоты. Спектр его действия широкий. Механизм заключается в подавлении первого этапа синтеза клеточной стенки микроорганизма. Также, фосфомицин препятствует адгезии микробной клетки к слизистым оболочкам.

Однако, в 2021 году с учетом антибиотикорезистентности в качестве препарата с целью рациональной терапии явился фосфомицин, который назначался в дозировке 40 мг/кг веса каждые 12 часов. С целью дезинтоксикационной терапии применялась инфузия кристаллоидными растворами с раствором глюкозы.

Прогноз зависит от общего состояния пациента, причины, состояние иммунной системы и того, насколько своевременно было начато лечение. Очень важно предотвратить развитие септического шока у пациента.

Согласно приказу Министерства сельского хозяйства РФ «Об утверждении Перечня лекарственных препаратов, предназначенных для лечения инфекционных и паразитарных болезней животных, вызываемых патогенными микроорганизмами и условно-патогенными микроорганизмами, в отношении которых вводится ограничение на применение

ние в лечебных целях, в том числе для лечения сельскохозяйственных животных», который действует от 01.03.2022 года до 01.03.2028, приведен перечень лекарственных препаратов, запрещенных и разрешенных для применения в Российской Федерации. Из результатов анализа нормативных документов и полученных данных исследований, установлено, что бактерия вида *Klebsiella pneumoniae* устойчива ко всем из разрешенных лекарственных препаратов, чувствительна к запрещенному препарату - фосфомицину.

При анализе данной антибиотикограммы *Klebsiella pneumoniae* необходимо проводить дополнительные лабораторные исследования с целью установить минимальные ингибирующие концентрации антибиотиков, и изучению механизмов резистентности выделенной бактерии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Среди штаммов *Klebsiella pneumoniae*, выделенных из раневого экссудата у собак, наблюдается распространение резистентности к большинству антибиотиков, а также рост резистентности к цефалоспорином и карбапенемам. Необходимо разработать методические рекомендации для лабораторного контроля антибиотикорезистентности возбудителей бактериальных болезней разных видов животных с целью рационального использования антибактериальных препаратов.

Антибиотикорезистентность коррелирует с клинической неэффективностью антимикробных препаратов в ветеринарной медицине. Существуют значительные территориальные вариации распространения резистентности к антимикробным препаратам, в связи с этим неоспоримо значение территориального мониторинга резистентности к антимикробным препаратам. В каждой ветеринарной клинике необходимо иметь локальные данные по резистентности, особенно это относится к отделениям реанимации и интенсивной терапии. Сведения о резистентности следует приводить дифференцированно, по различным видам микроорганизмов в конкретном регионе, ветеринарной клинике, птицеводческом или животноводческом комплексах. Это позволит оптимизировать антибиотикотерапию, повысить клиническую эффективность от проводимого лечения и сократить затраты на закупку менее эффективных антибиотиков.

Работа выполнена в соответствии с тематическим планом-заданием на выполнение НИР по заданию Минсельхоза России за счет средств федерального бюджета в 2023 году.

ЛИТЕРАТУРА

1. Агеевец В.А., Агеевец И.В., Сидоренко С.В. Конвергенция множественной резистентности и гипервирулентности у *Klebsiella pneumoniae* //

Таблица 1.

Определение чувствительности *Klebsiella pneumoniae* к антибиотикам

Выделенные микроорганизмы	Количество КОЕ	Чувствительность к антибактериальным препаратам	Значение диаметра зоны задержки роста, (мм), EUCAST,2021			
			Ч ≥	Р <	ЗТН	
Пенициллины						
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	10 ⁵	Амоксициллин Клавулановая кислота	R	14	14	
Цефалоспорины						
		Цефотаксим	R	20	17	
		Цефтазидим	R	22	19	
		Цефтриаксон	R	25	22	
		Цефепим	R	27	24	
Карбапенемы						
		Имипенем	R	22	19	
		Дорипенем	R	24	21	
		Меропенем	R	22	16	
		Эртапенем	R	25	25	
Фторхинолоны						
		Ципрофлоксацин	R	25	22	22-24
		Офлоксацин	R	24	22	
		Левифлоксацин	R	23	19	
		Моксифлоксацин	R	22	22	
Аминогликозиды						
		Гентамицин	R	17	17	
		Амикацин	R	18	18	
		Тобрамицин	R	16	16	
Другие антимикробные препараты						
		Фосфомицин	S	21	21	
		Сульфаметоксазол триметоприм	R	14	11	

Инфекция и иммунитет. 2022. Т. 12. №3. - С. 450-460. doi: 10.15789/2220-7619-COM-1825

2. Европейский комитет по определению чувствительности к антимикробным препаратам. Таблицы пограничных значений для интерпретации значений МПК и диаметров зон подавления роста. Версия 2021-01.

3. Макавчик С. А., Кротова А. Л., Баргман Ж. Е., Сухинин А. А., Приходько Е. И. Механизмы резистентности к антимикробным препаратам у микроорганизмов, выделенных от крупного рогатого скота // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2020; 4: 41–46. DOI: 10.17238/issn2072-6023.2020.4.41.

4. Макавчик С.А. Рациональная фармакотерапия животных с основами ранжирования антимикробных препаратов в ветеринарных лабораториях. // Ветеринария. 2022. № 2. С. 9-12.

5. Макавчик С.А., Сухинин А.А., Кротова А.Л., Селиванова Л.В., Приходько Е.И. Этиологическая структура возбудителей мастита коров и их характеристика чувствительности к антибактериальным препаратам в Северо-Западном регионе. // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2020. № 1. С. 66-71.

6. Макавчик С.А., Сухинин А.А., Енгалев С.В., Кротова А.Л. Лабораторные методы контроля полирезистентных возбудителей бактериальных болезней животных и рациональное применение антимикробных препаратов: монография - Санкт-Петербург: изд-во ВВМ, 2021.с. 152.: ил.

7. Макавчик С.А. Гипермукоидные фенотипы *Klebsiella pneumoniae* и проблемы антибиотикотерапии сельскохозяйственных животных // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2019. № 4. С. 48-51.

8. Сулян О.С., Агеев В.А., Сухинин А.А., Агеев И.В., Абгарян С.Р., Макавчик С.А., Каменева О.А., Косякова К.Г., Мругова Т.М., Попов Д.А., Пунченко О.Е., Сидоренко С.В. Ассоциированная устойчивость к полимиксину и бета-лактамам *Escherichia coli*, выделенных от людей и животных // Антибиотики и химиотерапия. - 2021. - Т. 66.- № 11-12. - С. 9-17. doi: 10.37489/0235-2990-2021-66-11-12-9-17

9. Смирнова Л.И., Макавчик С.А., Сухинин А.А., Кузьмин В.А., Фогель Л.С. Атипичные биологические свойства и чувствительность к антимикробным препаратам микроорганизмов - возбудителей мастита // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2020. № 4.- С. 62-66.

10. Smirnova L.I., Makavchik S.A., Sukhinin A.A., Prikhodko E.I., Zabrovskaya A.V. Bacteriological monitoring of the pathogens of mastitis in dairy complex of the north-west region of the Russian Federation // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2019. Т. 10. № 1. - С. 2013-2020.

11. EUCAST. Экспертные правила определения чувствительности к антибиотикам EUCAST. Доступно по адресу: https://www.eucast.org/expert.org/expert_rules_and_intrinsic_resistance/

12. Makavchik S., Sukhinin A., Danko Y., Kuzmin V., Belkina I. Results of vaginal samples in cows in the post partum period // Reproduction in Domestic Animals. 2019. Т. 54. № S3. - С. 98.

ANTIBIOTIC RESISTANCE OF *KLEBSIELLA PNEUMONIAE* AND PRACTICAL SIGNIFICANCE FOR VETERINARY MEDICINE

Svetlana A. Makavchik, Dr.Habil. in Veterinary Sciences, Docent, orcid.org/0000-0001-5435-8321

Maria S. Borisova, PhD in Veterinary Sciences

St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia

For successful pharmacotherapy of animals, species identification of pathogens, analysis of antibiograms and interpretation of the results, and laboratory monitoring of the mechanisms of antibiotic resistance are important. This is necessary for veterinarians to rationally select antibacterial drugs and predict their clinical effectiveness. In veterinary clinics, antimicrobial therapy requires review of therapeutic efficacy more often than other treatments.

Klebsiella are widely distributed in nature. These microorganisms are often etiological factors in septicemia in cattle, birds, horses, pigs, as well as in the development of infectious diarrhea in young farm animals.

The purpose of the study is to study the antimicrobial resistance of *Klebsiella pneumoniae* isolated from dogs and its practical significance for veterinary medicine.

Materials and methods. The microorganism *K. pneumoniae* was isolated from wound contents in a dachshund dog. The dog was observed in the intensive care unit in the veterinary clinic.

The sensitivity to antibacterial drugs was assessed by the method of diffusion of antibiotics into agar.

Research results. In the period from 2021 to 2022, a total of 100 isolates were isolated from dogs with purulent-inflammatory processes, among which 18% are gram-negative and 82% are gram-positive microorganisms, and the case of *Klebsiella pneumoniae* isolation is 1%.

The isolates of *Klebsiella pneumoniae* were characterized by resistance to aminoglycosides (gentamicin, tobramycin, amikacin), III generation cephalosporins (cefotaxime, ceftriaxone, ceftazidime), IV cephalosporins (cefepime), penicillins (Amoxicillin/clavulanic acid), carbapenems (imipenem, meropenem, doripenem, ertapenem), fluoroquinolones (ciprofloxacin, ofloxacin, levofloxacin, moxifloxacin), aminoglycosides (gentamicin, amikacin, tobramycin) and a number of other antimicrobial drugs (sulfamethoxazole trimethoprim). *Klebsiella* was highly sensitive only to fosfomycin.

When analyzing this antibiogram of *Klebsiella pneumoniae*, it is necessary to conduct additional laboratory studies in order to establish the minimum inhibitory concentrations of antibiotics and to study the mechanisms of resistance.

Conclusion. Among strains of *Klebsiella pneumoniae* isolated from wound exudate in dogs, there is a spread of resistance to most antibiotics, as well as an increase in resistance to cephalosporins and carbapenems. It is necessary to carry out laboratory control of antibiotic resistance for further rational use of antibacterial drugs.

Key words: *klebsiella*, antibiotics, resistance to antibiotics, beta-lactamases, virulence.

REFERENCES

1. Ageevets V.A., Ageevets I.V., Sidorenko S.V. Convergence of multiple resistance and hypervirulence in *Klebsiella pneumoniae* // Infection and Immunity. 2022. T. 12. No. 3. - С. 450-460. doi: 10.15789/2220-7619-COM-1825
2. European Committee for Antimicrobial Susceptibility Testing. Breakpoint tables for interpretation of MIC values and inhibition zone diameters. Version 2021-01.
3. Makavchik S. A., Krotova A. L., Bargman Zh. E., Sukhinin A. A., Prikhodko E. I. Mechanisms of resistance to antimicrobial drugs in microorganisms isolated from cattle. regulation in veterinary medicine. 2020; 4:41-46. DOI: 10.17238/issn2072-6023.2020.4.41.
4. Makavchik S.A. Rational pharmacotherapy of animals with the basics of ranking antimicrobials in veterinary laboratories. // Veterinary Medicine. 2022. No. 2. S. 9-12.
5. Makavchik S.A., Sukhinin A.A., Krotova A.L., Selivanova L.V., Prikhodko E.I. The etiological structure of causative agents of mastitis in cows and their sensitivity to antibacterial drugs in the North-West region. // Issues of legal regulation in veterinary medicine. 2020. No. 1. S. 66-71.
6. Makavchik S.A., Sukhinin A.A., Engashev S.V., Krotova A.L. Laboratory methods for the control of multiresistant pathogens of bacterial animal diseases and the rational use of antimicrobial drugs: monograph - St. Petersburg: VVM, 2021. p. 152.: ill.
7. Makavchik S.A. Hypermucoic phenotypes of *Klebsiella pneumoniae* and problems of antibiotic therapy in farm animals // Issues of legal regulation in veterinary medicine. 2019. No. 4. S. 48-51.
8. O. S. Sulyan, V. A. Ageevets, A. A. Sukhinin, I. V. Ageevets, S. R. Abgaryan, S. A. Makavchik, O. A. Kameleva, and K. G. Kosyakova, Mrugova T.M., Popov D.A., Puchenko O.E., Sidorenko S.V. Associated resistance to *Escherichiacoli* polymyxin and beta-lactams isolated from humans and animals // Antibiotics and Chemotherapy. - 2021. - T. 66.- No. 11-12. - S. 9-17. doi: 10.37489/0235-2990-2021-66-11-12-9-17
9. Smirnova L.I., Makavchik S.A., Sukhinin A.A., Kuzmin V.A., Fogel L.S. regulation in veterinary medicine. 2020. No. 4.- S. 62-66.
10. Smirnova L.I., Makavchik S.A., Sukhinin A.A., Prikhodko E.I., Zbrovskaya A.V. Bacteriological monitoring of the pathogens of mastitis in dairy complex of the north-west region of the Russian Federation // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2019. T. 10. № 1. - С. 2013-2020.
11. EUCAST. Экспертные правила определения чувствительности к антибиотикам EUCAST. Доступно по адресу: https://www.eucast.org/expert.org/expert_rules_and_intrinsic_resistance/
12. Makavchik S., Sukhinin A., Danko Y., Kuzmin V., Belkina I. Results of vaginal samples in cows in the post partum period // Reproduction in Domestic Animals. 2019. T. 54. № S3. -С. 98.

УДК 577.152.321:616-003.264:636.2

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2023.1.30

ИЗМЕНЕНИЕ ИММУНОБИОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ВАГИНАЛЬНОГО СЕКРЕТА БОЛЬНЫХ ГЕНИТАЛЬНЫМ МИКОПЛАЗМОЗОМ КОРОВ НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ ТУЛАТРОМИЦИНА

Васильев Роман Михайлович, канд.ветеринар.наук, доц., [orcid/0000-0002-0693-3050](https://orcid.org/0000-0002-0693-3050)
Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия

РЕФЕРАТ

Состояние репродуктивного здоровья самок определяет не только их успешное осеменение, но и рождение здорового жизнеспособного молодняка. Однако в условиях животноводческих комплексов часто приходится сталкиваться с патологиями органов репродуктивного тракта, среди которых, в последнее время, наибольшую актуальность приобретают заболевания, характеризующиеся длительным латентным периодом, что затрудняет их своевременную диагностику и терапию. Одним из таких заболеваний является генитальный микоплазмоз крупного скота. Целью наших исследований являлось изучение терапевтической эффективности антибиотика тулатромицин при генитальном микоплазмозе у коров и его влияние на иммунобиологические свойства вагинального секрета. Для эксперимента было сформировано две группы коров, по 8 голов в каждой. Первая группа (опытная) – коровы с положительным ПЦР-тестом на *Mycoplasma spp.*, которым применяли антибиотик траковет (тулатромицин) подкожно, из расчета 2,5 мг на 1 кг массы тела животного, однократно. Вторая группа (контрольная) – клинически здоровые коровы с отрицательным ПЦР-тестом на *Mycoplasma spp.* У животных обеих групп со стенок влагалища собирали секрет, в котором проводили определение концентрации водородных ионов (рН), активность лизоцима, содержание Ig G, Ig M, Ig A и sIg A. Терапевтическую эффективность тулатромицина оценивали повторным ПЦР-тестом через 14 дней после применения препарата. Применение для лечения коров с генитальным микоплазмозом тулатромицина в дозе 2,5 мг на 1 кг массы тела животного, однократно приводит к элиминации возбудителя из генитального тракта у 75% больных животных, что указывает на его высокую терапевтическую эффективность. Кроме того, терапия тулатромицином приводит к частичной нормализации реакции вагинального секрета и его лизоцимной активности, но они не достигают уровня здоровых коров. Содержание классов иммуноглобулинов в вагинальном секрете под действием препарата претерпело восстановление до их уровня у здоровых животных.

Ключевые слова: коровы, микоплазмоз, вагинальный секрет, иммуноглобулины, рН, лизоцим.

ВВЕДЕНИЕ

Поддержание репродуктивного здоровья самок

сельскохозяйственных животных является одной из приоритетных задач на современном этапе развития скотоводства. От функционального состояния

органов репродуктивной системы зависит не только успешное оплодотворение самки, но и рождение здорового молодняка с хорошим продуктивным потенциалом. Выполнению этой задачи препятствуют – неполноценное кормление животных, нарушение технологии искусственного осеменения, заболевания органов репродуктивного тракта, расстройства эндокринной системы (3).

Среди заболеваний органов половой системы коров особое внимание отводится болезням, отличающимся длительным латентным периодом и стертой клинической картиной. Эти особенности затрудняют их раннюю диагностику и как следствие, своевременное назначение адекватной терапии. В результате в организме развиваются необратимые функциональные и морфологические изменения, приводящие к преждевременному исключению животных из хозяйственного использования, нанося животноводческим предприятиям значительный экономический ущерб. Одним из таких заболеваний является генитальная форма микоплазмоза (1, 2). Генитальный микоплазмоз может проявляться не только хроническим уретритом и вагинитом, но и бесплодием, эмбриональной смертностью, абортными на раннем сроке (6). Довольно часто ветеринарные врачи хозяйств не находят связи между этими проявлениями и микоплазмозом (7). Мониторинговые исследования ряда животноводческих хозяйств Северо-Западного региона Российской Федерации показали, что урогенитальный микоплазмоз в них широко распространен и имеет четкую корреляцию с низкими показателями воспроизводства (7,8).

Слизистая оболочка влагалища обладает широким диапазоном защитных факторов, позволяющих противостоять внедрению и размножению патогенных микроорганизмов. Среди них значительная роль отводится вагинальной аутофлоре, десквамации эпителия, фагоцитозу, кислотности вагинального секрета и содержанию в нем иммуноглобулинов, лизоцима и других неспецифических факторов защиты (8). Именно от функционального состояния слизистой оболочки влагалища зависит вероятность фиксации и размножения микоплазм на ее поверхности.

Терапия животных с генитальным микоплазмозом чаще всего проводится с применением антибиотиков тетрациклиновой, макролидной, фторхинолоновой групп, эффективность которых чаще всего оценивают по динамике клинического состояния и выявлению возбудителя одним из прямых методов (4, 5). Кроме антибиотикотерапии важная роль в элиминации возбудителя из организма животных принадлежит иммунной системе, а в особенности локальному иммунитету слизистых оболочек (7). В последние годы терапия генитального микоплазмоза у крупного рогатого скота проводится с использованием антибиотиков макролидной группы, терапевтическая эффективность которых достаточно хорошо изучена (4). Однако, как в отечественной, так и в зарубежной литературе практически нет данных о влиянии антибиотикотерапии на состояние иммунной системы и в частности, на состояние локального иммунитета.

Исходя из сказанного выше, существенный интерес представляет изучение влияния терапии генитального микоплазмоза у коров антибиотиком группы макролидов на иммунологические свойства вагинального секрета.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводились на базе ЗАО «Осьминское» Сланцевского района Ленинградской области. Для проведения эксперимента было сформировано две группы стельных коров, по 8 голов в каждой. Первая группа (опытная) – коровы с положительным ПЦР-тестом на *Mycoplasma spp.*, в дальнейшем серологически идентифицированной как *Mycoplasma bovis genitalium*. Этим животным для лечения применяли антибиотик траксовет (тулатромицин) подкожно, из расчета 2,5 мг на 1 кг массы тела, однократно. Вторая группа (контрольная) – клинически здоровые стельные коровы с отрицательным ПЦР-тестом на *Mycoplasma spp.*

У всех групп животных с помощью специальной ложки в области шейки матки со стенок влажной собирали вагинальный секрет. В полученном секрете проводили определение концентрации водородных ионов (рН), активность лизоцима (по В.Г. Дорофейчуку с использованием тест-культуры *Micrococcus lysodeiaticus* штамм №2665), содержание Ig G, Ig M, Ig A и sIg A (методом радиальной иммунодиффузии в геле по Манчини). Терапевтическую эффективность оценивали путем повторного проведения ПЦР-теста на *Mycoplasma spp.* через 14 дней после введения препарата. Взятие вагинального секрета у коров опытной группы проводили дважды до введения траксовета и на 14-й день после.

Полученные результаты были статистически обработаны с использованием компьютерной программы SPSS 22.0.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Проведенный через 14 дней после введения тулатромицина ПЦР-тест показал наличие микоплазм в эпителии слизистой оболочки влагалища только у двух коров из восьми, что указывает на хорошую терапевтическую эффективность препарата.

Результаты исследования иммунологических характеристик вагинального секрета приведены в таблице 1.

Из данных таблицы видно, что применение тулатромицина коровам с генитальным микоплазмозом приводило к достоверному изменению реакции вагинального секрета в кислую сторону, но она оставалась ниже, чем у здоровых животных. Подобное смещение реакции секрета объясняется элиминацией микоплазм и их метаболитов со слизистой оболочки, а также восстановлением на этом фоне аутофлоры влагалища.

Определение активности лизоцима в вагинальном секрете показало, что проведенная антибиотикотерапия вызывала увеличение данного показателя на 48% ($P < 0,001$), однако он не достигал уровня здоровых животных. Данное изменение вызвано восстановлением секреторной активности клеток, продуцирующих лизоцим, вследствие снижения токсического воздействия на них микоплазменных метаболитов.

Что касается содержания иммуноглобулинов в вагинальном секрете, то применение для лечения генитального микоплазмоза тулатромицина не вызывало изменения концентрации Ig G. Исходно высокий уровень Ig M в результате применения антибиотика достоверно снижался на 0,014 г/л, но оставался выше значения данного показателя у клинически здоровых коров, что указывает на снижение антигенной стимуляции слизистой оболочки влагалища микоплазмами. Достоверных изменений в концентрации Ig A на фоне применения тулатромицина не наблюдалось. При изучении концентрации секреторного Ig A установлено, что исходно высокий его уровень у коров с генитальным микоплазмозом в результате лечения достоверно снижался на 34,4% и практически достигал уровня здоровых животных. Известно, что секреторный иммуноглобулин А препятствует адгезии патогенов на слизистых оболочках и стимулирует фагоцитарную активность макрофагов и нейтрофилов, то снижение его концентрации говорит об элиминации микоплазм со слизистой оболочки влагалища.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полученные в процессе эксперимента данные показывают, что генитальный микоплазмоз у крупного рогатого скота сопровождается значительными изменениями характеристик вагинального секрета, проявляющихся достоверным смещением pH в нейтральную сторону, выраженным снижением активности лизоцима, повышением концентрации Ig M и sIg A на фоне относительно стабильных уровней Ig G и Ig A.

Применение для лечения коров с генитальным микоплазмозом антибиотика тулатромицин в дозе 2,5 мг на 1 кг массы тела животного, однократно приводит к элиминации возбудителя из генитального тракта у 75% больных животных, что указывает на его высокую терапевтическую эффективность. Кроме того, терапия тулатромицином приводит к частичной нормализации реакции вагинального секрета и его лизоцимной активности, но они не достигают уровня здоровых коров. Содержание классов иммуноглобулинов в вагинальном секрете под действием препарата претерпевало восстанов-

ление до их уровней у здоровых животных. На основании полученных результатов можно рекомендовать тулатромицин как высокоэффективный препарат для терапии генитального микоплазмоза крупного рогатого скота.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алхуссен А. М. Патогенные микоплазмы крупного рогатого скота *mycoplasma bovis*, *m. bovigenitalium* и *m. dispar*: краткая характеристика возбудителей / А. М. Алхуссен, В.В. Кирпиченко, С.П. Яцентюк и др.// Сельскохозяйственная биология, 2021. - Том 56, №2. - С. 245-260.
2. Васильев Р.М. Иммуно-биохимический статус коров с генитальным микоплазмозом /Р.М. Васильев// Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии, 2022. - № 1. - С. 35-37.
3. Воинова А.А. Оценка распространенности гепатозов среди коров молочных стад /А.А. Воинова, С.П. Ковалев, Г.С. Никитин// Материалы международной научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГАВМ. СПб.; 2017. - С. 16-17.
4. Карпов О.И. Макролиды: новая парадигма: фармакодинамика иммуномодуляция /О.И. Карпов// Клиническая. фармакология и терапия. – 2005. – Том 14, №5. – С. 20-30.
5. Cooper A.C. In vitro activity of danofloxacin, tylosin and oxytetracycline against mycoplasmas of veterinary importance /A.C. Cooper, J.R. Fuller, M.K. Fuller, P. Whittlestone, D.R. Wise// Research in Veterinary Science. – 1993. – Vol. 54, Issue 3. – P. 329-334.
6. Nicholas R.A.J. *Mycoplasma bovis*: disease, diagnosis, and control / R.A.J. Nicholas, R.D. Ayling// Research in Veterinary Science. 2003. - Vol. 74, Issue 2. – P. 105-112.
7. Vasiliev R. Concentration of immunoglobulins in vaginal secretion in healthy cows and with mycoplasmosis /R. Vasiliev// FASEB Journal. 2021. - T. 35. № S1. - С. 01622.
8. Vasiliev, R.M. Immuno-biological properties of vaginal discharge in healthy and mycoplasmosis-infected cows /Р.М. Васильев, С.В. Васильева// Медицинская иммунология. - 2021. - Том 23, №4. - С. 987-990.

Таблица 1.

Иммунобиологические характеристики вагинального секрета больных генитальным микоплазмозом коров в связи с применением для лечения тулатромицина

Показатели	Животные с генитальным микоплазмозом для лечения использован тулатромицин		Клинически здоровые животные
	до лечения	через 14 дней	
Реакция (pH)	6,56±0,02	5,29±0,15***	4,65±0,02
Активность лизоцима, %	5,86±0,33	8,7±0,18***	11,71±0,41
Ig G, г/л	0,183±0,008	0,2±0,005	0,19±0,008
Ig M, г/л	0,054±0,003	0,04±0,003**	0,039±0,003
Ig A, г/л	0,018±0,001	0,022±0,002	0,024±0,003
sIg A, г/л	0,096±0,007	0,063±0,002**	0,067±0,005

* - указан уровень достоверности между коровами опытной группы в динамике: ** - P < 0,01; *** - P < 0,001.

CHANGES IN THE IMMUNOBIOLOGICAL PROPERTIES OF VAGINAL SECRETIONS OF PATIENTS WITH GENITAL MYCOPLASMOSIS OF COWS AGAINST THE BACKGROUND OF THE USE OF TULATROMYCIN

Roman M. Vasiliev, PhD in Veterinary Sciences, Docent, orcid/0000-0002-0693-3050
St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia

The state of reproductive health of females determines not only their successful insemination, but also the birth of healthy viable young. However, in the conditions of livestock complexes, one often has to deal with pathologies of the reproductive tract organs, among which, recently, diseases characterized by a long latent period have become most relevant, which complicates their timely diagnosis and therapy. One of these diseases is genital mycoplasmosis of cattle. The aim of our research was to study the therapeutic efficacy of the antibiotic tulatromycin in genital mycoplasmosis in cows and its effect on the immunobiological properties of vaginal secretions. For the experiment, two groups of cows were formed, 8 heads each. The first group (experimental) – cows with a positive PCR test for *Mycoplasma spp.*, who were treated with the antibiotic traksovet (tulatromycin) subcutaneously, at the rate of 2.5 mg per 1 kg of animal body weight, once. The second group (control) – clinically healthy cows with a negative PCR test for *Mycoplasma spp.* In animals, a secret was collected from the vaginal walls in which the concentration of hydrogen ions (pH), lysozyme activity, Ig G, Ig M, Ig A and sIg A content were determined. Therapeutic efficacy was evaluated by repeated PCR test 14 days after the drug application. The use of tulatromycin in a dose of 2.5 mg per 1 kg of animal body weight for the treatment of cows with genital mycoplasmosis, once leads to the elimination of the pathogen from the genital tract in 75% of sick animals, which indicates its high therapeutic efficacy. In addition, tulatromycin therapy leads to a partial normalization of the vaginal secretion reaction and its lysozyme activity, but they do not reach the level of healthy cows. The content of immunoglobulin classes in vaginal secretions under the action of the drug underwent recovery to their levels in healthy animals.

Key words: cows, mycoplasmosis, vaginal secretions, immunoglobulins, pH, lysozyme.

REFERENCES

1. Alhussen A. M. Pathogenic mycoplasmas of cattle *Mycoplasma bovis*, *M. bovis genitalium* and *M. dispar*: a brief description of pathogens / A.M. Alhussen, V.V. Kirpichenko, S.P. Yatsentyuk and others // *Agricultural biology*, 2021. - Volume 56, No. 2. - S. 245-260.
2. Vasiliev R.M. Immuno-biochemical status of cows with genital mycoplasmosis / R.M. Vasiliev // *Legal regulation in veterinary medicine*, 2022. - No. 1. - P. 35-37.
3. Voinova A.A. Assessment of the prevalence of hepatitis among cows of dairy herds / A.A. Voinova, S.P. Kovalev, G.S. Nikitin // *Proceedings of the international scientific conference of the faculty, researchers and postgraduate students of SPbGAVM. St. Petersburg*, 2017. - S. 16-17.
4. Karpov O.I. Macrolides: a new paradigm: pharmacodynamics immunomodulation / O.I. Karpov // *Clinical. pharmacology and therapy*. - 2005. - Volume 14, No. 5. - S. 20-30.
5. Cooper A.C. In vitro activity of danofloxacin, tylosin and oxytetracycline against mycoplasmas of veterinary importance / A.C. Cooper, J.R. Fuller, M.K. Fuller, P. Whittlestone, D.R. Wise // *Research in Veterinary Science*. - 1993. - Vol. 54, Issue 3. - P. 329-334.
6. Nicholas R.A.J. *Mycoplasma bovis*: disease, diagnosis, and control / R.A.J. Nicholas, R.D. Ayling // *Research in Veterinary Science*. 2003. - Vol. 74, Issue 2. - P. 105-112.
7. Vasiliev R. Concentration of immunoglobulins in vaginal secretion in healthy cows and with mycoplasmosis / R. Vasiliev // *FASEB Journal*. 2021. - T. 35. № S1. - C. 01622.
8. Vasiliev, R.M. Immuno-biological properties of vaginal discharge in healthy and mycoplasmosis-infected cows / R.M. Васильев, С.В. Васильева // *Медицинская иммунология*. - 2021. - Том 23, №4. - С. 987-990.

УДК 616.9/.995.42-022.363.3:636.8

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2023.1.33

ГЕМОТРАНСМИССИВНЫЕ ИНФЕКЦИИ У КОШЕК-ДОНОРОВ КРОВИ

Звягина Софья Алексеевна, аспирант

Ковалев Сергей Павлович, д-р.ветеринар.наук, проф., orcid.org/0000-0001-9130-164X
Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия

РЕФЕРАТ

В работе приводятся сведения об исследованиях проведенных на 490 кошек, в возрасте от 1 до 8 лет, у самок и самцов, относящихся к разным породам. Все животные, исследованные на инфекции, прошли этап клинического осмотра и не имели противопоказаний к донации, а соответственно и не имели видимых клинических признаков гемотрансмиссивных инфекций (ГТИ). Подробное клиническое исследование пациента и грамотный сбор анамнеза позволяет максимально снизить риски выявления у животного ГТИ. Диагностика ГТИ проводилась методом ПЦР на аппаратах Bio-Rad CFX Connect Real-Time PCR Detection System и Bio-Rad CFX 96 Real-Time PCR Detection System, ИФА – на аппарате Thermo Scientific Multiskan FC Microplate Photometer. По результатам проведенного исследования вирус иммунодефицита кошек (ВИК) был выявлен у 11 кошек (2,2%), вирус лейкоза кошек (ВЛК) у 5 кошек (1%), гемоплазмоз (*Candidatus Mycoplasma haemominutum*) у 7 кошек (1,4%), бартонеллез (*Bartonella henselae*) у 5 кошек (1%). Несмотря на низкий процент животных, у которых были обнаружены ГТИ, стоит отметить необходимость существования банков крови для животных, в которых все потенциальные доноры проходят обязательную диагностику. Многие из животных, которые оказались носителями ГТИ, ранее сдавали донорскую кровь в частном порядке, тем самым не помогая реципиентам, а передавая им заболевания, зачастую неизлечимые. Животных, контактирующих с носителями ГТИ, необходимо регулярно и более углубленно контролировать на ГТИ. Даже позитивный анамнез пациента и отсутствие клинических признаков у животного требуют дополнительного контроля в

виде анализов крови, что очень редко проводится в частном порядке, когда владельцы сдают животных в качестве доноров вне банков крови. Этот факт способствует распространению ГТИ при гемотрансфузии.

Ключевые слова: переливание крови, гемотрансмиссивные инфекции, кошки-доноры.

ВВЕДЕНИЕ

Гемотрансфузиология кошек развивается с каждым годом. Открываются банки донорской крови для животных, способствующие предоставлению владельцам реципиентов качественных и проверенных в вирусном и бактериальном отношении продуктов крови. Для обеспечения безопасности донорской крови важно не только соблюдать правила асептики и антисептики при отборе донорской крови у животного, но и контролировать инфекционный статус донора.

Доноры-кошки проверяются на ряд гемотрансмиссивных инфекций (ГТИ), среди которых: вирус лейкоза кошек (ВЛК), вирус иммунодефицита кошек (ВИК), гемоплазмоз (*Mycoplasma haemofelis*, *Candidatus Mycoplasma haemominutum*, *Candidatus Mycoplasma turicensis*), бартонеллез (*Bartonella henselae*) [3]. Перечень проводимых исследований может различаться в зависимости от локальных возбудителей и анамнеза донора. ГТИ опасны не только для самого донора, поскольку приводят к анемии [1-2] и иным нежелательным признакам, но и для реципиента, организм которого зачастую ослаблен на фоне основной патологии.

Вирусный иммунодефицит и вирусный лейкоз кошек относятся к ретровирусным инфекциям и имеют схожие факторы передачи между животными. Данные заболевания являются неизлечимыми и повсеместно встречающимися, поэтому кошки во многих странах мира регулярно подвергаются диагностике к ВИК и ВЛК. Для диагностики ВИК используется метод ИФА (иммуноферментного анализа), демонстрирующий уровень антител у животного к данному возбудителю, ВЛК диагностируется методом ПЦР (полимеразной цепной реакции), определяющий наличие ДНК или РНК вируса в организме. В США проводилось масштабное исследование [6] по контролю уровня ВИК и ВЛК-инфицированных кошек. Была продиагностирована 62301 кошка на базе 1396 ветеринарных клиник и 127 приютов. Положительными по ВИК оказались 3,6% кошек, по ВЛК – 3,1%.

Согласно другому исследованию [5], при скученном содержании животных, часть из которых является носителями ВИК или ВЛК, риск инфицирования здоровых животных можно значительно снизить путем избегания драк между кошками, сепарирования их и вакцинации здоровых животных (против ВЛК). При этом риск заболевания здорового животного, живущего на одной территории с носителем ВЛК, составляет 10-15%.

Гемоплазмоз и бартонеллез являются заболеваниями, зачастую передающимися через укусы блох. Для выявления возбудителей данных инфекций используются ПЦР методы [4].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование проводилось на базе ветеринарной клиники. Были проведены анализы у 490 кошек, в возрасте от 1 до 8 лет, у самок и самцов,

относящихся к разным породам. Анамнез животных различался: одни содержались дома без выхода на улицу, другие иногда выходили на улицу или вывозились на выставки, третьи вывозились на дачу; часть животных была взята из питомников, часть – из приютов или подобрана на улице; одни животные содержались в качестве единственного питомца, другие – совместно с другими животными. При этом все животные, исследованные на инфекции, прошли этап клинического осмотра и не имели противопоказаний к донации, а соответственно и не имели видимых клинических признаков ГТИ.

Распределение пород кошек, на которых проводилось исследование:

Метис - 166 кошки (33,9%)
Мейн-кун – 140 кошек (28,6%)
Британская – 83 кошки (16,9%)
Шотландская – 19 кошек (3,9%)
Канадский сфинкс – 19 кошек (3,9%)
Другие породы – 63 кошки (12,8%)

Для отбора крови на анализы животное было зафиксировано ассистентом. На область плеча кошки туго накладывался кровоостанавливающий жгут. Место флеботомии забривалось от шерсти и обрабатывалось спиртовым раствором хлоргексидина 0,5%. Отбор крови проводился вакуумным методом из поверхностной вены предплечья с помощью иглы-бабочки 21G. Для исследования методом ПЦР применялись пробирки с антикоагулянтом ЭДТА К3 (3-калий этилендиаминтетрауксусная кислота). Для исследования методом ИФА применялись пробирки с активатором свертывания и гелем. В момент отбора кровь в пробирке с антикоагулянтом постоянно перемешивалась во избежание свертывания. Кровь набиралась в объеме, соответствующем риске на пробирке. После этого кровь немедленно относилась в ветеринарную лабораторию, где и проходили дальнейшие исследования.

Диагностика ГТИ проводилась методом ПЦР на аппаратах Bio-Rad CFX Connect Real-Time PCR Detection System и Bio-Rad CFX 96 Real-Time PCR Detection System, ИФА – на аппарате Thermo Scientific Multiskan FC Microplate Photometer.

Выявление возбудителя в образце крови считывалось как положительный результат (табл. 1).

Кроме того положительным результатом на наличие ВИК являлось обнаружение в крови титра антител к ВИК более 11единиц по соответствующему коэффициенту (таблица 2).

Если результат анализа лежит в пределах коэффициента К= 9-11 единиц, рекомендуется провести повторное исследование образца крови данного пациента через 2-3 недели. Нарастание Коэффициента К в повторном образце свидетельствует о наличии инфекции. Если нарастание Коэффициента К отсутствует, то это свидетельствует об отсутствии инфекции.

Положительная реакции. Коэффициент К >11

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

По результатам проведенного исследования ВИК был выявлен у 11 кошек (2,2%), ВЛК у 5 кошек (1%), гемоплазмоз (*Candidatus Mycoplasma haemominutum*) у 7 кошек (1,4%), бартонеллез (*Bartonella henselae*) у 5 кошек (1%).

При этом кошки, являющиеся носителями ВИК, были метисами, содержались в скученном пространстве (часть из них – в приюте для животных, часть – в квартире с другими кошками) или были подобраны с улицы.

Кошки с положительной реакцией по ВЛК, были разных пород: британская – 3 кошки (60%), персидская (20%), метис (20%). Все 3 британские и 1 персидская кошки были из одного питомника и содержались совместно, чем обусловлены их анализы. Кошка-метис принадлежала другому владельцу и была подобрана с улицы.

Гемоплазмоз был выявлен исключительно у метисов, которые либо были подобраны с улицы, либо взяты из приюта.

Бартонеллез был также выявлен только у метисов, которые были подобраны с улицы или взяты из приютов.

ВЫВОДЫ

Данное исследование влечет за собой ряд интересных выводов.

1. Необходимо отметить, что такой низкий уровень выявленных по анализам инфекций, протекающих субклинически, говорит о важности проведения тщательного клинического осмотра перед взятием анализов у потенциального донора. Именно подробное исследование пациента и грамотный сбор анамнеза позволяет максимально снизить риски выявления у животного ГТИ.

2. Несмотря на низкий процент животных, у которых были обнаружены ГТИ, стоит отметить необходимость существования банков крови для

животных, в которых все потенциальные доноры проходят обязательную диагностику. Многие из животных, которые оказались носителями ГТИ, ранее сдавали донорскую кровь в частном порядке, тем самым не помогая реципиентам, а передавая им заболевания, зачастую неизлечимые.

3. По результатам можно сделать вывод о том, что банки крови не должны сотрудничать с владельцами приютов и людьми, спасающими животных с улицы и содержащих питомцев в скученном пространстве в квартире. Однако, даже в таких местах намного больше здоровых животных, у которых нет противопоказаний к донорству крови. В таком случае животные, контактирующие с носителями ГТИ, регулярно и более углубленно контролируются на ГТИ.

В-четвертых, принадлежность животного к питомнику не устраняет риски выявления у него ГТИ. В случае описанных выше пациентов котят из данного питомника успешно продавались за границу даже при наличии у всех обследованных животных ГТИ. Поэтому даже позитивный анамнез пациента и отсутствие клинических признаков у животного требуют дополнительного контроля в виде анализов крови, что, опять же, очень редко проводится в частном порядке, когда владельцы сдают животных в качестве доноров вне банков крови. Этот факт способствует распространению ГТИ при гемотрансфузии.

ЛИТЕРАТУРА

- Ковалев, С.П. Анемия новорожденных телят: этиология, патогенез, диагностика и профилактика: автореферат дис. д-р. вет. наук: 16.00.01. - СПб, 1999. - 37 с.
- Стекольников, А.А. Содержание, кормление и болезни экзотических животных. Декоративные собаки// А.А.Стекольников и др./СПб., Проспект Науки, 2013.- 384 с.
- Стравченков, А.К. Заболевания домашних жи-

Таблица 1.

Положительный результат ПЦР по ВЛК. Диагностика инфекционных заболеваний методом ПЦР. Инфекционные болезни кошек. Исследование № 377208/2022/2828

Инфекционное заболевание (возбудитель инфекционного заболевания)	Результат	Исследуемый материал
Выявление ДНК вируса лейкоза (латентная инфекции) FeLV	положительно	Цельная кровь
Бартонеллез (<i>Bartonella henselae</i>)	отрицательно	Цельная кровь
Гемоплазмоз (<i>Mycoplasma haemofelis</i>)	отрицательно	Цельная кровь
Гемоплазмоз (<i>Candidatus Mycoplasma haemominutum</i>)	отрицательно	Цельная кровь
Гемоплазмоз (<i>Candidatus Mycoplasma turicensis</i>)	отрицательно	Цельная кровь

Таблица 2.

Положительный результат ИФА по ВИК. Исследование № 405623-2022/1566. Определение IgG-антител к вирусу иммунодефицита кошек (FIV)

Показатель	Результат исследования, коэффициент К
Уровень IgG-антител к вирусу иммунодефицита кошек (FIV)	25,4

Примечание. Интерпретация результатов исследования:

Результат исследования	Коэффициент К
Отрицательный результат	≤ 9
Положительный результат	>11
Сомнительный результат	9-11

Отрицательная реакция. Коэффициент К ≤ 9 указывает на отсутствие инфекции.

вотных, переносимые блохами // Инновационные достижения в ветеринарии. Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2018. С. 16-20.

4. Barker, E., 2018. Feline Hemoplasmosis. Clinician's brief, November 2018.

5. Hartmann, K., 2012. Feline Retrovirus Infection. Clinician's brief, May 2012.

6. Olah, G.A., 2017. Feline Retroviruses: Seroprevalence & Risk Factors. Clinician's brief, November 2017.

HEMOTRANSMISSIVE INFECTIONS IN BLOOD DONOR CATS

Sofia Al. Zvyagina, PhD student

Sergey P. Kovalev, Dr.Habil in veterinary sciences, Prof., orcid.org/0000-0001-9130-164X

St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia

The paper provides information about studies conducted on 490 cats, aged from 1 to 8 years, in females and males belonging to different breeds. All animals tested for infection passed the stage of clinical examination and had no contraindications to donation, and accordingly had no visible clinical signs of hemotransmissible infections (GTI). A detailed clinical examination of the patient and competent collection of anamnesis allows you to minimize the risks of detecting GTI in an animal. GTI diagnostics was performed by PCR on Bio-Rad CFX Connect Real-Time PCR Detection System and Bio-Rad CFX 96 Real-Time PCR Detection System, ELISA – on Thermo Scientific Multiskan FC Microplate Photometer. According to the results of the study, feline immunodeficiency virus (VIC) was detected in 11 cats (2.2%), feline leukemia virus (VLC) in 5 cats (1%), hemoplasmosis (*Candidatus Mycoplasma haemominutum*) in 7 cats (1.4%), *Bartonella henselae* in 5 cats (1%). Despite the low percentage of animals in which GTI was detected, it is worth noting the need for blood banks for animals in which all potential donors undergo mandatory diagnostics. Many of the animals that turned out to be carriers of GTI had previously donated blood privately, thereby not helping recipients, but transmitting diseases to them, often incurable. Animals in contact with GTI carriers should be monitored regularly and in more depth at the GTI. Even a positive patient history and the absence of clinical signs in the animal require additional monitoring in the form of blood tests, which is very rarely carried out privately when owners donate animals as donors outside of blood banks. This fact contributes to the spread of GTI during hemotransfusion.

Key words: blood transfusion, hemotransmissible infections, donor cats.

REFERENCES

1. Kovalev, S.P. Anemia of newborn calves: etiology, pathogenesis, diagnosis and prevention: abstract of the dissertation of Doctor of Veterinary Sciences: 16.00.01. - St. Petersburg, 1999. - 37 p.
2. Stekolnikov, A.A. Maintenance, feeding and diseases of exotic animals. Decorative dogs// A.A.Stekolnikov et al./ St. Petersburg, Prospect Nauki, 2013.- 384 p.
3. Stravchenkov, A.K. Diseases of domestic animals car-

ried by fleas // Innovative achievements in veterinary medicine. Stavropol: Stavropol State Agrarian University, 2018. pp. 16-20.

4. Barker, E., 2018. Feline hemoplasmosis. Clinician's Summary Report, November 2018.

5. Hartmann K., 2012. Feline retroviral infection. Clinician's Summary Report, May 2012.

6. Olah, G.A., 2017. Cat retroviruses: Seroprevalence and risk factors. Clinician's Summary Report, November 2017.

УДК 615.33.015.8: 579.861.2

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2023.1.36

ЛАБОРАТОРНЫЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ РЕЗИСТЕНТНОСТИ К МЕТИЦИЛЛИНУ СТАФИЛОКОККОВ ЗООНОЗНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Макавичик Светлана Анатольевна, д-р ветеринар.наук, доц., orcid.org/0000-0001-5435-8321,

Борисова Мария Сергеевна, канд.ветеринар.наук

Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия

РЕФЕРАТ

Развитие устойчивости микроорганизмов к антибиотикам считается современным явлением, которое вызвано, как правило эмпирической антибиотикотерапией. Одним из представителей, обладающим высокой антибиотикорезистентностью является стафилококк.

Золотистый стафилококк (*Staphylococcus aureus*) относится к числу патогенов, устойчивых к антибиотикам широкого спектра действия. Этот микроорганизм синтезирует пенициллиназу — фермент, который расщепляет молекулы пенициллина. Для эффективной борьбы с золотистым стафилококком ранее применялся модифицированный пенициллин — метициллин, молекула которого не разрушалась этим ферментом. Однако, на сегодняшний день известны и метициллинустойчивые штаммы этого возбудителя.

В составе группы метициллинрезистентных стафилококков (MRSA) выделяют три подгруппы: внутрибольничные варианты MRSA, внебольничные MRSA, MRSA, ассоциированные с сельскохозяйственными животными, распространённые среди сельскохозяйственных животных (livestock-associated MRSA, LA-MRSA). MRSA характеризуются множественной лекарственной резистентностью.

Ранее считалось, что *Staphylococcus intermedius* это наиболее опасный стафилококк для домашних животных. Однако, за последние несколько лет было установлено что наиболее часто встречающимся является *Staphylococcus pseudintermedius*, который приобретает возрастающую актуальность. *Staphylococcus pseudintermedius* (MRSP) — бактерия, которая обычно встречается на кожных покровах, в ротовой полости, слизистой носовых ходов и желудочно-кишечном тракте приблизительно у 50% домаш-

них животных. В отличие от MRSA, MRSP встречается намного чаще у собак и кошек. Одним из основных способов лабораторного контроля за их распространением является мониторинговое исследование эпизоотической и эпидемиологической ситуации среди животных и населения.

Домашняя среда играет основную роль в передаче MRSA и MRSP, соответственно, принимая тщательные меры профилактики распространения инфекции, можно снизить вероятность инфицирования как животных-компаньонов, так и человека.

Определение чувствительности и резистентности фенотипическими методами проводится с помощью: диск-диффузионного метода, метода микроразведения в бульоне, метода разведения в агаре, метода E-тестов.

Лабораторные методы контроля механизмов резистентности стафилококков к метициллину включают фенотипические методы с применением дисков с оксациллином, или цефокситином.

Генотипические методы с применением полимеразной цепной реакции позволяют обнаружить ген *mecA*, *mecC*.

Для серологического метода диагностики применяют тест латекс агглютинации для идентификации MRSA и MSSA (ПСБ2а/ПСБ2спеницилинсвязывающий белок).

Лечение животных требует особого внимания поскольку инфекции, вызванные стафилококками с множественной резистентностью, отличаются более тяжелым, хроническим или латентным течением, что увеличивает продолжительность лечения.

Ключевые слова: стафилококки, метициллинрезистентные стафилококки, антибиотикорезистентность, бета-лактамазы, идентификация.

ВВЕДЕНИЕ

Род *Staphylococcus* и их растущая резистентность к противомикробным препаратам, особенно к метициллину, представляет собой проблему для практикующих ветеринарных врачей. Сложность в детекции механизмов резистентности стафилококков к антибиотикам часто приводит к неэффективной терапии и длительному течению болезни [1, 3, 4].

Staphylococcus aureus - это первый микроорганизм, у которого была обнаружена резистентность к антибиотикам. Именно с этого микроорганизма началось изучение пеницилلاзы, а именно бета-лактамазы. Устойчивость стафилококков к пенициллину составляет по данным исследований около 80%. Такая высокая устойчивость вызвана выработкой специфического фермента – пенициллазы, синтез которого опосредуется бета-лактаминами антибиотиками [9, 10, 2, 5, 4].

К метициллинрезистентным стафилококкам относится любой штамм стафилококка, устойчивого к бета-лактаминам антибиотикам. У домашних животных обнаруживаются MRSA (*methicillin resistant Staphylococcus aureus*) и MRSP (*Meticillin resistant Staphylococcus pseudointermedius*), которые приспособились к выживанию в присутствии метициллина и оксациллина. Очень часто именно с данными микроорганизмами связаны различные постоперационные осложнения. Кроме того, MRSA и MRSP повсеместно распространены, что требует качественного устранения данных патогенов.

Целью нашей работы явилось изучение современных литературных данных о вопросах лабораторных методов контроля резистентности к метициллину стафилококков зоонозного происхождения у домашних животных.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В составе группы метициллинрезистентных стафилококков (MRSA) выделяют: внутрибольничные варианты MRSA, внебольничные MRSA, MRSA, ассоциированные с сельскохозяйственными животными, распространённые среди сельскохозяйственных животных (livestock-associated MRSA, LA-MRSA)[10, 9].

Распространенность метициллинрезистент-

ных *S. pseudointermedius* (MRSP) среди животных в ветеринарной медицине значительно увеличилась за последнее десятилетие. При исследовании кожных покровов и слизистых оболочек у собак, было обнаружено, что наиболее частой причиной пиодермии является *S. pseudointermedius* (MRSP). MRSP также был признан этиологическим фактором, обуславливающим развитие инфекций в области хирургического вмешательства (особенно после ортопедических процедур) и инфекций мочевыводящих путей несоблюдении асептики и антисептики при постановке мочевого катетера. Также, MRSP выделяют из типичных мест локализации возбудителя (кожи и слизистых оболочек, включая ноздри, слизистой оболочки полости рта и слизистой оболочки прямой кишки) здоровых собак и кошек. Несколько исследований подтверждают частоту носительства: От 1,5% до 3% у здоровых собак в возрасте 19-21 лет, от 0% до 4% у здоровых кошек [2,9,10].

Имеются данные о новом представителе стафилококковой инфекции у животных - *Staphylococcus schleiferi*, которые были классифицированы по способности продуцировать коагулазу: *S.schleiferi subspecies schleiferi* (коагулазоотрицательный) и *S.schleiferi subspecies coagulans* (коагулазоположительные).

Недавние исследования показали, что эти 2 подвида не отличаются по генотипу или клиническим признакам, которые они вызывают, следовательно, оба должны считаться важными патогенами. коагулазоположительные и коагулазоотрицательные *S schleiferi* связаны с пиодермией (особенно рецидивирующей пиодермией) и отитом у собак с аллергическим дерматитом, хотя также сообщалось об инфекциях других участков тела у собак проявления аллергической реакции [4,5,8].

Резистентность к метициллину особенно распространена среди клинических изолятов *S. schleiferi*, при этом зарегистрированные показатели часто превышают 50%. Резистентность к фторхинолонам также часто встречается у устойчивых к метициллину изолятов *S. schleiferi* (MRSS). MRSS был выделен от собак и кошек с воспалительными заболеваниями кожи, а также, с кожи или слизистых оболочек здоровых собак и кошек.

Что касается *MRSA*, то его распространенность у собак значительно ниже, чем *S. pseudintermedius*. Кроме того, инфекции *S. aureus* встречаются гораздо реже, чем инфекции *S. pseudintermedius*. У кошек противоречивы сообщения о том, является ли *S. pseudintermedius* или *S. aureus* первичным колонизирующим коагулазоположительным стафилококком. Здоровые собаки и кошки могут быть колонизированы *MRSA*, хотя эта колонизация, вероятно, носит временный характер. Как и в случае с *MRSP*, изоляты *MRSA* часто устойчивы к небеталактамным антибиотикам, особенно: фторхинолонам, линкозамидам, макролидам [1,4,8].

Определение чувствительности и резистентности фенотипическими методами проводится с помощью: диск-диффузионного метода, метода микроразведения в бульоне, метода разведения в агаре, метода Е-тестов [1,9, 12].

Лабораторные методы контроля механизмов резистентности стафилококков к метициллину включают фенотипические методы с применением диск с оксациллином (1мкг), или цефокситинем (10мкг) [1, 5, 7, 8].

Метициллин, и оксациллин являются полусинтетическими пенициллинами, устойчивыми к пенициллиназе, но оксациллин является более стабильным *in vitro*. Тест на чувствительность к цефокситину также используется в микробиологических лабораториях для скрининга устойчивости к метициллину у изолятов *Staphylococcus aureus*, но не может надежно определить устойчивость к метициллину у *S. pseudintermedius*.

Цефокситин является наиболее чувствительным и специфичным маркером *mecA/mecC*- опосредованной резистентности. Для подтверждения наличия генов *mecA* или *mecC*, особенно в случае сомнительных результатов фенотипических тестов, рекомендуется проводить молекулярно-генетическое исследование с целью подтверждения результатов [5,6,9].

Генотипические методы с применением полимеразной цепной реакции позволяют обнаружить ген *mecA*, *mecC*. Для выявления гена *mecA* могут использоваться как коммерческие наборы, так и тесты, разработанные в лаборатории. Вместе с тем, следует помнить, что ген *mecC* может не обнаружиться коммерчески доступными молекулярно-генетическими методами. Важной характеристикой молекулярно-генетических методов детекции метициллинрезистентности является существенное ускорение получения результата за счет возможности выполнения исследования непосредственно клинического материала.

Метициллинрезистентные стафилококки имеют специфический ген - *mecA*, который локализован в сложноорганизованном мобильном элементе стафилококковой хромосомной кассете (*staphylococcal cassette chromosome mecSC* С *mec*), кодирует измененный пенициллинсвязывающий белок (РВР2а). Продукция этого низкоаффинного пенициллинсвязывающего белка обеспечивает высокую устойчивость практически ко всем производным бета-лактама, включая такие, как: карбапенемы, цефалоспорины, пеницилли-

ны, потенцированные пенициллины (например, амоксициллин и клавулановая кислота). Для серологического метода диагностики применяют тест латекс-агглютинации для идентификации *MRSA* и *MSSA* (ПСБ2а/ПСБ2с-пенициллинсвязывающий белок) [1,6,7,10].

При выявлении у животного *MRSA* необходимо провериться на носительство инфекции владельцу, путем взятия мазков из носовых ходов, типичного места локализации стафилококка.

Также важно брать смывы с рабочих поверхностей для проведения бакпосева с целью предупреждения возникновения устойчивых микроорганизмов и оценки качества проведенной дезинфекции.

В клиниках рекомендуется периодически брать смывы с поверхностей на бакпосев, чтобы контролировать появление резистентных инфекций и качество дезинфекции. Тщательно подходят к устранению носительства устойчивых штаммов. Чтобы профилактировать развитие резистентности разработаны различные руководства, целью которых является предупреждение бесконтрольного применения антибиотиков. Следует серьезно подойти к вопросу о антибиотикорезистентности, что имеет быструю тенденцию к ее появлению у домашних животных [7,10,11].

Животные без явных клинических признаков могут являться носителями устойчивых штаммов стафилококков, что вызывает опасность для окружающих. При развитии инфекционного процесса, обусловленного резистентными стафилококками трудно осуществлять полноценное лечение из-за высокой степени устойчивости к антибактериальным препаратам. В случае обнаружения у животных устойчивых штаммов проводятся стандартные лечебные манипуляции, как и при других инфекционных процессах.

Одним из решающих факторов в профилактике распространения инфекции является соблюдение тщательной гигиены как владельцами животных, так и персонала клиники. С этой целью широко применяются растворы антисептиков для обработки рук, смотровые перчатки, кроме того, проводится дезинфекция помещений

Таким образом, актуальным является потенциальная передача устойчивых к противомикробным препаратам штаммов стафилококков от человека к животным и наоборот. Для своевременной идентификации, диагностики, эффективного лечения и профилактики инфекционных болезней животных необходимо проводить комплексные лабораторные исследования, которые включают фенотипические, генетические и серологические методы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании проведенного анализа литературных данных об метициллинрезистентные стафилококки: *Staphylococcus pseudintermedius* и *Staphylococcus aureus*, сделан вывод о распространении полирезистентных штаммов. В результате появления метициллинрезистентных стафилококков необходимо разрабатывать современные способы идентификации, методы терапии и профилактики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Макавчик, С.А. Лабораторные методы контроля полирезистентных возбудителей бактериальных болезней животных и рациональное применение антимикробных препаратов: монография / С.А. Макавчик, А.А. Сухинин, С.В. Енгашев, А.Л. Кротова. – Санкт-Петербург: изд-во ВВМ, 2021 г. – 152 с.: ил.
2. Понамарёв, В.С. Полимеразная цепная реакция с электрофоретической детекцией продуктов амплификации / Понамарёв В.С., Макавчик С.А.// Молодежный научный форум: естественные и медицинские науки. - 2016. - № 10 (38). - С. 148-152.
3. Сухинин, А.А. Применение полимеразной цепной реакции в молекулярной диагностике инфекционных болезней животных/ Сухинин А.А., Макавчик С.А., Прасолова О.В., Виноходова М.В.// Учебное пособие. — СПб.: Изд-во ФГБОУ ВО СПбГАВМ, 2017. - 96 с.
4. Макавчик, С.А. Рациональная фармакотерапия животных с основами ранжирования антимикробных препаратов в ветеринарных лабораториях/ Ветеринария. - 2022. - № 2. - С. 9-12.
5. Макавчик, С.А. Антибиотикорезистентность микроорганизмов *Staphylococcus aureus*, изолированных от животных/ Макавчик С.А., Кротова А.Л.// Международный вестник ветеринарии. - 2021. - № 3. - С. 103-107.
6. Смирнова, Л.И. Биологические свойства *C. jejuni*, выделенных при мониторинговом исследовании птицепроductов/ Смирнова Л.И., Макавчик С.А., Сухинин А.А., Панкратов С.В., Рождественская Т.Н.// Птица и птицепроductы. - 2021. - № 6. - С. 38-41.
7. Макавчик, С.А. Виды коагулазонегативных стафилококков, выделенных из маститного молока коров, и их антимикробная восприимчивость *in vitro*/ Макавчик С.А.,

- Кротова А.Л., Сухинин А.А., Антипова Н.А., Белкина И.В.// Проблемы медицинской микологии. - 2020. - Т. 22. - № 3. - С. 101.
8. Макавчик, С.А. Механизмы резистентности к антимикробным препаратам у микроорганизмов, выделенных от крупного рогатого скота/ Макавчик С.А., Кротова А.Л., Баргман Ж.Е., Сухинин А.А., Приходько Е.И.// Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. - 2020. - № 4. - С. 41-46.
9. Макавчик, С.А. Гипермукоидные фенотипы *Klebsiella pneumoniae* и проблемы антибиотикотерапии сельскохозяйственных животных/ Макавчик С.А.// Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. - 2019. - № 4. - С. 48-51.
10. Ваганова, А.Н. Устойчивый к метициллину *Staphylococcus aureus* зоонозного происхождения - новая угроза здоровью населения/ Ваганова А.Н., Борисенко С.В., Сокурова А.М., Вербов В.Н.// Журнал инфектологии. - 2019. - Т. 11. - № 4. - С. 122-133.
11. Ваганова, А.Н. Оценка чувствительности йодного метода при экспресс - определении бета-лактамазной активности изолятов *Staphylococcus aureus*/ Ваганова А.Н., Михеева М.В., Нестерова Е.В., Трофимова Н.Н., Литвиненко И.В., Петунова Я.Г., Вербов В.Н.// Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. - 2020. - Т. 23. - № 7. - С. 35-39.
12. Сулян, О.С. Ассоциированная устойчивость к полимиксину и бета-лактамам *Escherichia coli*, выделенных от людей и животных/ Сулян О.С., Агеев В.А., Сухинин А.А., Агеев И.В., Абгарян С.Р., Макавчик С.А., Каменева О.А., Косякова К.Г., Мругова Т.М., Попов Д.А., Пунченко О.Е., Сидоренко С.В.// Антибиотики и химиотерапия. - 2021. - Т. 66. - № 11-12. - С. 9-17.

LABORATORY METHODS FOR MONITORING RESISTANCE TO METHYLCILLIN OF STAPHYLOCOCCUS OF ZOONOUS ORIGIN

Svetlana A. Makavchik, Dr.Habil. in Veterinary Sciences, Docent, orcid.org/0000-0001-5435-8321

Maria S. Borisova, PhD in Veterinary Sciences

St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia

The development of antibiotic resistance in microorganisms is considered a modern phenomenon, which is usually caused by empirical antibiotic therapy. One of the representatives with high antibiotic resistance is staphylococcus aureus.

Staphylococcus aureus is a pathogen resistant to broad-spectrum antibiotics and is responsible for most nosocomial infections. This microorganism synthesizes penicillinase, an enzyme that breaks down penicillin molecules. To effectively combat *Staphylococcus aureus*, a modified penicillin, methicillin, was previously used, the molecule of which was not destroyed by this enzyme. However, methicillin-resistant strains of this pathogen are also known today.

As part of the group of methicillin-resistant staphylococci (MRSA), there are three subgroups: nosocomial variants of MRSA, community-acquired MRSA, MRSA associated with farm animals, common among farm animals (livestock-associated MRSA, LA-MRSA). MRSA are characterized by multidrug resistance.

It was previously believed that *Staphylococcus intermedius* is the most dangerous staphylococcus for pets. However, over the past few years it has been found that the most common is *Staphylococcus pseudintermedius*, which is gaining increasing relevance. *Staphylococcus pseudintermedius* (MRSP) is a bacterium commonly found on the skin, mouth, nasal mucosa, and gastrointestinal tract in approximately 50% of pets. Unlike MRSA, MRSP is much more common in dogs and cats. One of the main methods of laboratory control over their spread is a monitoring study of the epizootic and epidemiological situation among animals and the population.

The home environment plays a major role in the transmission of MRSA and MRSP, therefore, by taking careful measures to prevent the spread of infection, the likelihood of infection in both companion animals and humans can be reduced.

The determination of sensitivity and resistance by phenotypic methods is carried out using: disk diffusion method, broth microdilution method, agar dilution method, E-test method.

Laboratory methods for monitoring the mechanisms of resistance of staphylococci to methicillin include phenotypic methods using disks with oxacillin, or ceftiofur.

Genotypic methods using polymerase chain reaction allow detecting the *mecA*, *mecC* gene.

For a serological diagnostic method, a latex agglutination test is used to identify MRSA and MSSA (PSB2a / PSB2 spicelin-binding protein).

Treatment of animals requires special attention because infections caused by multi-resistant staphylococci are more severe, chronic or latent, which increases the duration of treatment.

Key words: staphylococcus, methicillin resistant staphylococcus, antibiotic resistance, β -lactamases, identification.

REFERENCES

1. Makavchik, S.A. Laboratory methods for the control of multiresistant pathogens of bacterial animal diseases and

- the rational use of antimicrobial drugs: monograph / S.A. Makavchik, A.A. Sukhinin, S.V. Engashev, A.L. Krotov. - St. Petersburg: VVM publishing house, 2021 - 152 p.: ill.

2. Ponamarev, V.S. Polymerase chain reaction with electrophoretic detection of amplification products / Ponamarev V.S., Makavchik S.A.//Youth scientific forum: natural and medical sciences. - 2016. - No. 10 (38). - P. 148-152.
3. Sukhinin, A.A. The use of polymerase chain reaction in the molecular diagnosis of infectious animal diseases / Sukhinin A.A., Makavchik S.A., Prasolova O.V., Vinokhodova M.V.//Textbook. - St. Petersburg: Publishing house of FGBOU VO SPbGAVM, 2017. - 96 p.
4. Makavchik, S.A. Rational pharmacotherapy of animals with the basics of ranking antimicrobials in veterinary laboratories / Veterinary science. - 2022.- No. 2.- S. 9-12.
5. Makavchik, S.A. Antibiotic resistance of Staphylococcus aureus microorganisms isolated from animals/Makavchik S.A., Krotova A.L.// International Bulletin of Veterinary Medicine. - 2021. - No. 3.- P. 103-107.
6. Smirnova, L.I. Biological properties of C. jejuni isolated during the monitoring study of poultry products/ Smirnova L.I., Makavchik S.A., Sukhinin A.A., Pankratov S.V., Rozhdestvenskaya T.N.//Poultry and poultry products. - 2021. - No. 6. - S. 38-41.
7. Makavchik, S.A. Types of coagulase-negative staphylococci isolated from mastitis milk of cows and their antimicrobial susceptibility in vitro/ Makavchik S.A., Krotova A.L., Sukhinin A.A., Antipova N.A., Belkina I.V.// Medical Problems mycology. - 2020.- T. 22. - No. 3. - S. 101.
8. Makavchik, S.A. Mechanisms of resistance to antimicrobial drugs in microorganisms isolated from cattle / Makavchik S.A., Krotova A.L., Bargman Zh.E., Sukhinin A.A., Prikhodko E.I.//Issues of legal regulation in veterinary medicine. - 2020.- No. 4.- S. 41-46.
9. Makavchik, S.A. Hypermucoid phenotypes of Klebsiella pneumoniae and problems of antibiotic therapy of farm animals/Makavchik S.A.// Issues of legal regulation in veterinary medicine. -2019. - No. 4. - S. 48-51.
10. Vaganova, A.N. Methicillin-resistant Staphylococcus aureus of zoonotic origin - a new threat to public health / Vaganova A.N., Borisenko S.V., Sokurova A.M., Verbov V.N.//Journal of Infectology. - 2019. -T. 11. - No. 4. - S. 122-133.
11. Vaganova, A.N. Evaluation of the sensitivity of the iodine method in the rapid determination of beta-lactamase activity of Staphylococcus aureus isolates / Vaganova A.N., Mikheeva M.V., Nesterova E.V., Trofimova N.N., Litvinenko I.V., Petunova Ya.G., Verbov V.N.//Issues of biological, medical and pharmaceutical chemistry. - 2020.- Vol. 23.- No. 7. - S. 35-39.
12. Sulyan, O.S. Associated resistance to polymyxin and beta-lactams of Escherichia coli isolated from humans and animals / Sulyan O.S., Ageevets V.A., Sukhinin A.A., Ageevets I.V., Abgaryan S.R., Makavchik S. A., Kamenova O.A., Kosyakova K.G., Mrugova T.M., Popov D.A., Puchenko O.E., Sidorenko S.V.// Antibiotics and chemotherapy. - 2021. - T. 66. - No. 11-12.- S. 9-17.

УДК 615.383:636.2:578.831.083.22

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2023.1.40

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СЫВОРОТКИ КРОВИ КРС В ТЕХНОЛОГИИ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ МЕТАПНЕВМОВИРУСА ПТИЦ

*Скорик Анастасия Сергеевна¹, студент
Панкратов Сергей Вячеславович¹, канд.ветеринар.наук, доц.,
Крон Наталья Владимировна², канд.ветеринар.наук*

¹Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия

²Научно-производственное предприятие «АВИВАК», Россия

РЕФЕРАТ

При получении вирусосодержащего материала метапневмовирусной инфекции птиц (МПВИ) на культуре клеток Vero особое внимание надо уделять составу ростовых и поддерживающих питательных сред, поскольку их компоненты непосредственно влияют на пролиферацию и жизнеспособность клеточной культуры, а, значит, и на качество получаемого целевого продукта.

Для культуры клеток Vero основной питательной средой является среда DMEM, в которую вносят различные дополнительные компоненты. В ростовую среду принято вносить до 10% фетальной бычьей сыворотки (ФБС). Что касается поддерживающей среды, то вопрос необходимости внесения в неё сыворотки крови крупного рогатого скота (КРС) не имеет однозначного решения. Поскольку финансовые затраты на питательные среды оказывают существенное влияние на себестоимость конечной продукции, то необходимо анализировать экономическую целесообразность использования того или иного компонента, в связи с чем нами была изучена роль сыворотки крови КРС (ФБС и сыворотки крови КРС) в технологии получения вируса МПВИ.

В результате проведенных исследований было выявлено, что в ростовой среде для культуры клеток Vero можно заменить ФБС на сыворотку крови КРС при проведении не более чем двух последовательных пересевов. Однако если культура клеток Vero будет пересеваться более двух раз, то такая замена невозможна, поскольку уже в 3-4 пассаже наблюдаются признаки снижения скорости деления клеток и дегенерации клеточной культуры. В клеточном слое отмечается большое количество пустот и округлившихся клеток, что делает невозможным его использование для культивирования вирусов или дальнейшего пересева.

Также было установлено, что при культивировании вируса МПВИ на культуре клеток Vero оптимальной для использования является поддерживающая среда DMEM, содержащая 2% сыворотки крови КРС, поскольку она обеспечивает получение вирусосодержащего материала с более высокой инфекционной активностью, по сравнению со средой DMEM, которая вообще не содержит или содержит 10 % сыворотки крови КРС.

Ключевые слова: сыворотка крови крупного рогатого скота, культуральные среды, культура клеток VERO, метапневмовирусная инфекция птиц.

ВВЕДЕНИЕ

Перевиваемая культура клеток Vero широко используется в биотехнологии с целью получения вирусосодержащего материала (ВСМ) для изготовления вакцин и диагностических наборов [1, 2]. Именно на этой клеточной культуре получают ВСМ для производства вакцин против метапневмовирусной инфекции птиц. МПВИ – это болезнь, которая вызывает острые воспалительные процессы в слизистых оболочках верхних дыхательных путей [1, 3], чем повышает восприимчивость птиц к возбудителям других болезней и способствует развитию ассоциированных форм течения инфекций и проявлению респираторного синдрома [4, 5].

При получении культурального ВСМ МПВИ одним из самых важных элементов технологического процесса является правильно подобранная питательная среда, поскольку её компоненты непосредственно влияют на пролиферацию и жизнеспособность клеточной культуры, а, значит, и на качество получаемого целевого продукта [6].

Для культуры клеток Vero основной питательной средой является среда DMEM, однако в неё вносят различные дополнительные компоненты, в том числе и сыворотку крови животных, которая оказывает стимулирующий эффект на пролиферацию клеток [1, 6]. С этой целью наиболее часто используют эмбриональную (фетальную) бычью сыворотку (ФБС), а также сыворотку крови крупного рогатого скота (КРС). При этом, согласно имеющимся в литературе рекомендациям, в ростовую питательную среду необходимо добавлять до 10% фетальной бычьей сыворотки (ФБС) от общего объема среды DMEM. Что же касается вопроса необходимости добавления сыворотки крови КРС в поддерживающую питательную среду, то он остается открытым, так как в данные о необходимости ее внесения разнятся [6, 7].

Поскольку финансовые затраты на питательные среды оказывают существенное влияние на себестоимость конечной продукции, то необходимо анализировать экономическую целесообразность использования того или иного компонента [1, 2, 6]. В связи с этим особый интерес представляет вопрос возможности замены в ростовой среде для культуры клеток Vero ФБС, обладающей высокой стоимостью, на более дешевую сыворотку крови КРС, а также вопрос необходимости добавления сыворотки крови КРС в поддерживающую среду.

Целью работы было изучить роль сыворотки крови КРС в технологии получения вируса МПВИ. Для решения поставленной цели нами были определены две задачи. Первая – изучить возможность использования в ростовой среде для культуры клеток Vero сыворотки крови КРС вместо ФБС, вторая – определить целесообразность внесения в поддерживающую среду сыворотки крови КРС при культивировании на культуре клеток Vero вируса МПВИ.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для решения первой поставленной задачи использовали шесть культуральных флаконов (матрасов) площадью 25см², в которых в термостате в течение нескольких суток при температуре (37,5±0,5)°C выращивали монослой культуры

клеток Vero. В первых трех матрасах для культивирования культуры клеток применяли питательную среду DMEM, содержащую 10% сыворотки крови КРС (опыт), а в других трех – среду DMEM, содержащую 10% ФБС (контроль).

Контроль формирования монослоя проводили ежедневно с помощью световой микроскопии.

После формирования в матрасах полноценного клеточного монослоя в виде плотно прилегающих друг к другу клеток полигональной формы из каждого матраса, индивидуально, проводили пересев клеток в отдельный новый матрас (второй пассаж) и выращивали культуру клеток Vero при тех же условиях с использованием аналогичных культуральных ростовых сред, как при первичном посеве (первом пассаже). Коэффициент посева составлял 1:5.

Для изучения целесообразности внесения в поддерживающую культуральную среду сыворотки крови КРС при культивировании вируса МПВИ на культуре клеток Vero использовали три культуральных флакона, в которых в термостате в течение 72 ч при t (37,5±0,5)°C выращивали монослой культуры клеток Vero.

Во всех флаконах полученный клеточный монослой промывали фосфатно-буферным раствором, после чего вносили метапневмовирус птиц штамма PV03-B в дозе 0,1 ТЦД₅₀ на клетку, а затем поддерживающую среду DMEM, причем в первый флакон добавляли среду DMEM, содержащую 10% сыворотки крови КРС, во второй – 2% сыворотки крови КРС, а в третий флакон без содержания сыворотки.

Зараженные культуры клеток культивировали стационарно в термостате при t (37,5±0,5)°C, периодически проводя световую микроскопию. Через 72 часа, при появлении в клеточном монослое выраженного цитопатического действия (ЦПД) вируса, содержимое каждого флакона интенсивно встряхивали и отбирали пробы ВСМ для определения титра инфекционной активности метапневмовируса.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При учете результатов сравнительного испытания ФБС и сыворотки крови КРС было установлено, что после первого посева культуры клеток Vero во всех шести матрасах через 72 часа наблюдали образование клеточного монослоя в виде плотно прилегающих друг к другу клеток полигональной формы. После проведения второго пассажа культуры клеток так же, как и при первичном посеве, в независимости от компонента состава используемой ростовой среды, через 72 часа при микрокопировании во всех шести матрасах наблюдали образование полноценного монослоя.

Однако после проведения третьего пассажа в одном из опытных матрасов, в котором использовалась среда DMEM, содержащая 10% сыворотки крови КРС, через 72 часа наблюдали признаки снижения скорости деления клеток и дегенерации клеточной культуры. Монослой имел большое количество пустот и округлившихся клеток. Согласно нормативной документации,

использовать такой клеточный монослой для культивирования вирусов и дальнейшего пересева недопустимо. При этом в двух оставшихся опытных, а также в трех контрольных матрасах был получен полноценный клеточный монослой, поэтому культуру клеток из этих матрасов вновь пересеяли. После культивирования четвертого пассажа в монослой всех опытных матрасов наблюдались признаки дегенерации, в связи с чем дальнейшего их пассажирования не проводили. При этом в опытных матрасах был получен полноценный монослой.

Изучение результатов культивирования вируса МПВИ при наличии в поддерживающей культуральной среде сыворотки крови КРС показало, что полученный 72-часовой монослой культуры клеток Vero до инфицирования имел вид плотно прилегающих полигональных клеток. Спустя 72 ч после заражения метапневмовирусом птиц штамма PV03-B во всех трех флаконах в культуре клеток наблюдали выраженное ЦПД вируса, которое проявлялось разрушением целостности монослоя, округлением клеток и образованием симпластов. Это послужило основанием для отбора из флаконов проб ВСМ.

При определении инфекционной активности метапневмовируса в пробе ВСМ из первого флакона, содержащего в питательной среде 10% сыворотки крови КРС, титр вируса составил – 7,0 $\lg \text{ТЦД}_{50/\text{см}^3}$; в пробе из второго флакона, содержащего 2% сыворотки – 7,5 $\lg \text{ТЦД}_{50/\text{см}^3}$, а в пробе из третьего флакона, в котором отсутствовала сыворотка – 7,0 $\lg \text{ТЦД}_{50/\text{см}^3}$.

ВЫВОДЫ

1. Использование сыворотки крови КРС вместо ФБС в качестве компонента ростовой среды для культуры клеток Vero возможно при проведении не более чем двух последовательных пересевов.
2. При культивировании вируса МПВИ на куль-

туре клеток Vero поддерживающая среда DMEM, содержащая 2% сыворотки крови КРС, обеспечивает получение ВСМ с более высокой инфекционной активностью, по сравнению со средой DMEM, которая вообще не содержит или содержит более высокую концентрацию (10 %) сыворотки крови КРС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Панкратов С. В. Метапневмовирусная инфекция птиц / С. В. Панкратов, С. Р. Абгарян // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2022. – № 3. – С. 36-39.
2. Никитина Н. В. Выделение метапневмовируса птиц на различных биологических системах / Н. В. Никитина, С. Р. Абгарян // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2019. – № 2. – С. 34-36.
3. Норкина С. Н. Профилактика метапневмовирусной инфекции птиц / Т. Н. Рождественская, И. П. Николаева [и др.] // Птица и птицепродукты. – 2022. – № 4. – С. 52-55.
4. Респираторный синдром птиц. Этиология, диагностика, меры борьбы и профилактики / С. В. Панкратов, Т. Н. Рождественская, А. А. Сухинин, А. В. Рузина // . – 2021. – № 4. – С. 34-36.
5. Макавчик С. А. Колибактериоз птиц: особенности экспресс - диагностики, профилактики и лечения: специальность 16.00.03: автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук / Макавчик Светлана Анатольевна. – Санкт-Петербург, 2007. – 19 с.
6. Герасимова Н. И. Разработка лабораторного способа поддержания перевиваемых культур клеток СПЭВ, GH-91, Vero / Герасимова Н. И., Старов С. К., Герасимов В. Н. // Ветеринарная патология. – 2006. – № 4(19). – С. 168-170.
7. Сухинин А.А. Лабораторная диагностика вирусных болезней: учебное пособие / А.А. Сухинин – СПб.: СПбГАВМ, 2019. – 124 с.

SPECIFICS OF THE USE OF BOVINE BLOOD SERUM IN THE TECHNOLOGY OF CULTIVATION OF AVIAN METAPNEUMOVIRUS

Anastasia S. Skorik¹, student

Sergey V. Pankratov¹, PhD in Veterinary Sciences, Docent

Natalya Vl. Kron², PhD in Veterinary Sciences

¹St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia

²Scientific and production enterprise "AVIVAC", Russia

When obtaining virus-containing material of avian metapneumovirus infection (MPVI) on Vero cell culture, special attention should be paid to the composition of growth and supporting nutrient media, since their components directly affect the proliferation and viability of the cell culture, and hence the quality of the resulting target product.

For Vero cell culture, the main nutrient medium is the DMEM medium, into which various additional components are added. It is customary to add up to 10% of fetal bovine serum (FBS) to the growth medium, as for the supporting medium, the question of the need to add blood serum of cattle (cattle) to it does not have an unambiguous solution. Since the financial costs of nutrient media have a significant impact on the cost of the final product, it is necessary to analyze the economic feasibility of using one or another component, in connection with which we have studied the role of blood serum of cattle (FBS and blood serum of adult cattle) in the technology of obtaining the MPVI virus.

As a result of the conducted studies, it was revealed that in the growth medium for Vero cell culture, it is possible to replace FBS with blood serum of adult cattle with no more than two consecutive passages. However, if the Vero cell culture is replanted more than twice, then such a replacement is impossible, since already in the 3-4 passage there are signs of a decrease in the rate of cell division and cell culture degeneration. A large number of voids and rounded cells are noted in the cell layer, which makes it impossible to use it further for the cultivation of viruses or further replanting.

It was also found that when cultivating the MPVI virus on a Vero cell culture, the DMEM maintenance medium containing 2% of cattle blood serum is optimal for use, since it ensures the production of virus-containing material with higher infectious activity compared to the DMEM medium, which does not contain or contains 10% of cattle blood serum at all.

Key words: bovine blood serum, nutrient medium, VERO cell culture, avian metapneumovirus infection.

REFERENCES

1. Pankratov, S. V. Metapneumovirus infection of birds / S. V. Pankratov, S. R. Abgaryan // Regulatory and legal regulation in veterinary medicine. - 2022. - No. 3. - pp. 36-39.
2. Nikitina N. V. Isolation of avian metapneumovirus on various biological systems / N. V. Nikitina, S. R. Abgaryan // Issues of regulatory regulation in veterinary medicine. - 2019. - No. 2. - pp. 34-36.
3. Norkina S. N. Prevention of bird metapneumovirus infection / T. N. Rozhdestvenskaya, I. P. Nikolaeva [et al.] // Poultry and poultry products. - 2022. - No. 4. - pp. 52-55.
4. Avian respiratory syndrome. Etiology, diagnostics, control and prevention measures / S. V. Pankratov, T. N. Rozhdestvenskaya, A. A. Sukhinin, A.V. Ruzina // - 2021. - № 4. - Pp. 34-36.
5. Makavchik S. A. Colibacteriosis of birds: features of express diagnostics, prevention and treatment: specialty 16.00.03: abstract of the dissertation for the degree of Candidate of Veterinary Sciences / Makavchik Svetlana Anatolyevna. - St. Petersburg, 2007. - 19 p.
6. Gerasimova N. I. Development of a laboratory method for maintaining transplanted cell cultures of SPEV, GH-91, Vero / Gerasimova N. I., Starov S. K., Gerasimov V. N. // Veterinary pathology. - 2006. - № 4(19). - Pp. 168-170.
7. Sukhinin A.A. Laboratory diagnostics of viral diseases: textbook / A.A. Sukhinin - St. Petersburg: SPbGAVM, 2019. - 124 p.

УДК 616.98:579.842.14:638.154.3(479.24)

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2023.1.43

ЭПИЗООТИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ ПО САЛМОНЕЛЛЕЗУ В ПЧЕЛОВОДЧЕСКИХ ХОЗЯЙСТВАХ СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫХ РАЙОНОВ АЗЕРБАЙДЖАНА

Гюляльева Ф.Р.

Азербайджанский Ветеринарный Научно-Исследовательский Институт, Азербайджан

РЕФЕРАТ

Статья посвящена изучению сальмонеллеза пчел в пчеловодческих хозяйствах северо-восточных районов Азербайджана. В результате исследований, проведенных 2013-2021 гг. в пчеловодческих хозяйствах северо-восточных районов Азербайджана установлено, что сальмонеллез имеет широкое распространение и причиняет пчеловодству существенный экономический ущерб. Исследования проводились в пчеловодческих хозяйствах у пчел гонагкендской популяции боздагской кавказской породы *Aphis mellifera caucasica* Gorb. Исследования подвергнуты 720 пчелиных семей. Зараженность в Гусарском районе составляет 62,5%, в Хачмазском-37,5%, в хозяйствах Губинском -75,0%. Так, в Хачмазском районе зараженность сальмонеллезом составляет - 37,5 %, в Гусарском районе - 62,5 %, и в Губинском районе- 75,0 %. Изучена сезонная динамика, степень распространения инвазии по высотным поясам в зависимости от силы пчелиных семей. В зависимости от силы пчел динамика сальмонеллеза в пчелиных семьях ослабевает с потеплением погоды, то есть с марта по май. Так, в мае средняя зараженность в семьях слабого питания составляет 18,47%, в семьях среднего питания - 12,77%, в семьях сильного питания- 10,53%. Распространение и развитие сальмонеллеза обратно пропорциональна повышению температуры окружающей среды.

Ключевые слова: пчела, сальмонеллез, исследование, питательные среды, посев, пасека, распространение, температура, пчелиная сила, питание, заражение, эпизоотология, сезонная динамика, мед, хозяйство.

ВВЕДЕНИЕ

Пчеловодство-одна из очень прибыльных отраслей сельского хозяйства, которая занимается разведением пчел с целью получения меда - экологически чистого пищевого продукта, пчелиного яда, широко используемого в медицине для лечения многих заболеваний, пчелиного воска, цветочной пыльцы, прополиса, пчелиного молока и ряда других продуктов.

В современную эпоху интенсификации польза от пчелоопыления энтомофильных (насекомоопыляемых) растений- плодово-ягодных, бахчевых, кормовых, технических и других сельскохозяйственных растений - в повышении их продуктивности выше, чем польза, обеспечиваемая пасекой в период сезона. Благодаря пчелиному опылению обеспечивается сохранение биоразнообразия, восстанавливается экологический баланс, значительно повышается урожайность растений, а также повышается качество плодов и семян.

Одним из заболеваний, препятствующих развитию пчеловодства, является сальмонеллез, который широко распространен, как в Азербайджане, так и во всем мире. Ряд ученых

внесли большой вклад в изучение биоэкологических особенностей сальмонеллеза, физиологии, продуктивности и болезней медоносных пчел в нашей республике и разработке лечебно-профилактических мер борьбы [2,4,5].

Несмотря на это, исследований по эпизоотологии сальмонеллеза в пчеловодческих хозяйствах северо-восточных районов республики до наших исследований практически не проводилось.

С этой целью изучение эпизоотической ситуации сальмонеллеза медоносных пчел на северо-восточной части Азербайджана по вертикальным поясам имеет большое научное и практическое значение.

Учитывая это, в 2014-2021 годы нами проведена научно-исследовательская работа с целью изучения эпизоотической ситуации, диагностики сальмонеллеза, клинических признаков и ряда других биоэкологических особенностей распространения сальмонеллеза в пчеловодческих хозяйствах северо-восточного региона.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Работа выполнена в 2014-2021 гг в

лаборатории отдела «Болезни пчел и рыб» Азербайджанского Ветеринарного научно-исследовательского института и в равнинных, среднегорных и горных местностях северо-восточных районов республики (Хачмазский район, Губинский район (села Каджар Зейд, Зардаби, Тальш, Тангаалты) Гусарский район (села Галаших, Чабуглу, Беюк Моруг) Исмаиллинский район (Руслан).

Для определения степени зараженности пчелиных семей сальмонеллезом от 120 пчелиных семей отбирали 150-180 проб мертвых и живых пчел, подозрительных на сальмонеллез, а также кусочки сот размером 10-15 см и помещали в специально подготовленные картонные коробки. При болезни старых пчел вырезали по 50 живых и павших пчел из каждой пчелиной семьи, а также из поверхностного слоя сота брали кусочки, размерами 10x15 см, содержащей мед. Помещали их в коробку и доставляли на исследование в лабораторию «Болезни пчел и рыб» и в лабораторию инфекционных заболеваний животных ВНИИ. По сезонам года из пчеловодческих хозяйств в лабораторию доставлен патологический материал (мертвые пчелы, личинки и воск). Исследования проведены по общепринятым микробиологическими методами [3].

Пробы отбирались непосредственно из ульев. Посевы делались на питательную среду в состав которой входил мед и сахарный сироп. Исследования проводилось по методике, разработанной А.М.Смирновым для американских и европейских пчел [7].

С целью изучения возбудителей сальмонеллеза (*S.typhimurium*, *S.gallinarum-pullorum* и др.) использовали гемолимфу, грудную мышцу и кишечник пчел после измельчения в ступке пестиком, добавляли дистиллированную воду и готовили суспензию, затем проводились посевы на мясопептонный бульон (МПБ) и мясопептонный агар (МПА).

При диагностике сальмонеллеза на основе соответствующих методов кроме пчел и личинок, на сальмонеллез исследовали мед, воск, прополис и другие продукты пчел.

Исследование патологических материалов проводилось с помощью микроскопа, статистическая обработка по Плохинскому [6].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В ходе исследований проводились визуальные осмотры расположенных в регионах пасек, собраны данные во время бесед с пчеловодами, специалистами ветеринарных служб. Собраны подробные сведения о распространении сальмонеллеза пчел на определенных территориях по сезонам года, о наличии заболевания в предыдущие сезоны и годы, численности хозяйств и пчелиных семей, о местах перенесения пасек и расстоянии между ними, местах зимовки пчел, растительности территории, заболеваемости на близлежащих территориях и т.д.

Как и в других районах республики, северо-восточная территория по своему географическому строению делится на равнинные, среднегорные и горные районы, причем в этих районах видовое

разнообразие цветковых растений распределяется по разным высотным поясам по-разному в соответствии с разнообразием природно-климатических факторов. Большинство пчеловодов весной перемещают свои пчелиные семьи из горных и среднегорных районов на равнинные и наоборот, в зависимости от периодов цветения пчеловодческих растений. Имеются хозяйства, где пчел не переселяют, а держат в местах их обитания в течение всего года.

В результате исследований определены: количество зараженных пчелиных семей на пасеках, степень заражения, количество здоровых пчелиных семей, количество семей, погибших в результате болезни в весенний период развития после зимовки и спячки. Для уточнения диагноза патологический материал, взятый от семей, подозрительных на заболевание, подвергался тщательному исследованию. С этой целью из пасек, расположенных в вертикально-экологических поясах брались подозрительные на сальмонеллез 3-4-дневные личинки пчелиных семей, и образцы продуктов пчеловодства, которые доставлялись в отдел «Болезни пчел и рыб» ВНИИ и где проводились исследования на основе общепринятых методов. Таким образом, установлена эпизоотическая ситуация распространения сальмонеллеза в северо-восточных районах Азербайджана, а также в пасеках, расположенных по вертикальным поясам Губинского района. Следует отметить, что наблюдения и исследования проводились в пчеловодческих хозяйствах Губинского района у пчел гонагкендской популяции боздагской кавказской породы (*Aphis mellifera caucasica* Gorb).

Результаты нашего исследования представлены на диаграмме 1.

Для изучения степени распространения сальмонеллеза в пчеловодческих хозяйствах северо-восточного региона исследовано 720 пчелиных семей. Зараженность в Гусарском районе составляет 62,5%, в Хачмазском-37,5%, в хозяйствах Губинском -75,0%. В общем, зараженность сальмонеллезом в трех районах, составляет 58,3%. Высокая степень зараженности пчел в пчеловодческих хозяйствах Губинского и Гусарского районов объясняется размещением пчелиных семей на более близком расстоянии друг от друга и несвоевременным проведением профилактических мероприятий. Наивысшая степень заражения установлена в Губинском районе.

Полученные результаты отражены в таблице 1.

Как видно из таблицы 1, в хозяйствах, расположенных в горных районах, зараженность отмечается в высшей степени, чем в других районах. Так, в пчелиных семьях равнинных районов зараженность, в среднем составляет 24,1%, в среднегорных районах - 38,0%, в горных районах - 43,5%.

Высокая степень сальмонеллеза в горной местности объясняется тем, что пчелиные семьи, размещенные в этой местности, содержатся на одном и том же месте и переселение не проводится.

Известно, что заражение одной семьи быстро распространяется на другие семьи, расположенные

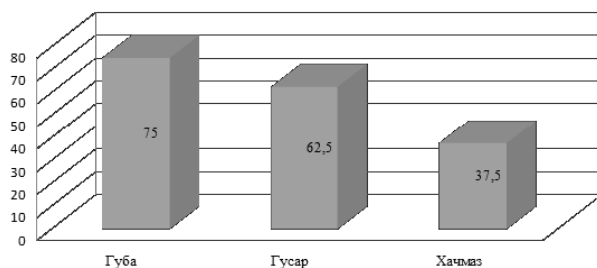


Диаграмма 1. Зараженность сальмонеллезом медоносных пчел в северо-восточном регионе Азербайджана (в %).

Таблица 1. Эпизоотологическая ситуация по заражению сальмонеллезом пчелиных семей в равнинной, среднегорной и горной зонах Губинского района

	Место исследования	Равнинная		
		Количество пасек	Кол-во пчелиных семей	Степень заражения, в %
1.	Гонагкенд	11	1107	26,2
2.	Джими	9	991	22,0
3.	Хашы	7	721	24,1
Всего		27	2819	24,1
среднегорная				
Средняя горная				
1.	Хыналыг	7	653	35,3
2.	Грыз	9	1014	42,1
3.	Галайхудат	5	452	36,6
Всего		21	2119	38,0
горная				
1.	Джек	8	570	42,7
2.	I Ньюгеди	10	998	43,7
3.	II Ньюгеди	11	1082	44,1
Всего		29	2650	43,5

Таблица 2.

Сезонная динамика заражения пчел сальмонеллезом

Степень заражения	Кол-во	Месяцы	Равнинная		Среднегорная		Горная		Общее	
			Иссл.но	%	Иссл.но	%	Иссл.но	%	Иссл.но	%
слабая	500	март	93	18,6	109	21,8	120	24,0	322	21,47
	500	май	76	15,2	77	15,4	79	15,8	232	15,47
	1000	средн	169	16,9	186	18,6	199	19,9	554	18,47
средняя	500	март	62	12,4	74	14,8	98	19,6	234	15,60
	500	май	48	9,6	43	9,8	52	10,4	149	9,93
	1000	средн	110	11,0	123	12,3	150	15,0	383	12,77
сильное	500	март	43	8,6	54	10,8	106	21,2	203	13,53
	500	май	26	5,2	34	6,8	53	10,6	113	7,53
	1000	средн	69	6,9	88	8,8	159	15,9	316	10,53

близко друг к другу, если не меняется их местонахождение.

Условия зимовки имеют огромное значение в жизни пчелиных семей. Так, их дальнейшее развитие и продуктивность напрямую зависят именно от наличия нормальных условий для зимовки семей. Подготовка пчелиных семей к зимовке и предстоящему сезону с осени и эффективная организация зимовки- один из важнейших вопросов, который должен быть реализован в пчеловодческих хозяйствах для

получения высоких урожаев.

При подготовке пчел к зимовке необходимо учитывать здоровье и силу пчелиных семей, потому что зимовка больных и слабых пчел может привести к гибели пчелиных семей в следующем сезоне.

С этой целью нами изучена динамика возникновения сальмонеллеза в пчелиных семьях после зимовки из каждой пасеки, расположенных в равнинных, среднегорных и горных районах Губинского района. Созданы аналогичные опытные группы в составе 15 пчелиных семей (5

Таблица 3.

Влияние силы семей на потерю пчел во время зимовки и уровень заражения сальмонеллезом

Территории	Численность семей в период и после зимней спячки и зараженность сальмонеллезом			
	Группы	Сила семей при зимовке(кг n=5)	Сила семей после зимовки (кг n=5)	Степень заражения семей (в %)
Равнинная	слабая	1,23±0,13	0,91±0,07	32,1%
	среднее	1,67±0,17	1,25±0,09	21,3%
	сильная	2,21±0,19	1,51±0,21	17,1%
Среднегорная	слабая	1,27±0,11	0,87±0,07	37,2%
	среднее	1,76±0,14	1,18±0,11	24,1%
	сильная	2,24±0,17	1,60±0,24	21,3%
Горная	слабая	1,31±0,13	0,71±0,12	41,1%
	средняя	1,66±0,11	1,12±0,09	28,2%
	сильная	2,16±0,18	1,82±0,14	24,0%

слабых, 5 средних, 5 сильных). Исследования проб на пасеках проводились, в основном в марте и мае.

Было отобрано 50 проб образцов пчел из каждой пчелиной семьи. Исследования на наличие заболевания в образцах проводились общепринятыми методами.

Результаты исследований представлены в таблице №2.

Как видно из таблицы 2, зараженность слабых пчелиных семей в марте в равнинной местности составляет 18,6%, в среднегорной- 21,8% и горной- 24,0%. В пробах, взятых в мае, зараженность составляет: на равнине 15,2 %, в среднегорье 15,4 % и в горной местности 15,8 %.

Зараженность пчелиных семей средней силы в марте составляет: в равнинных районах 12,4%, в среднегорных -14,8% и в горных - 19,6%. В мае заболеваемость сальмонеллезом в равнинной местности 9,6%, в среднегорной 9,8% и в горной местности 10,4%. У сильных пчелиных семей зараженность сальмонеллезом в марте в равнинной местности составляет 8,6%, в среднегорной- 10,8% и в горной -21,2%. В мае, на равнинах 5,2%, в среднегорных районах - 6,8%, в горных - 10,6%.

Установлено, что динамика сальмонеллеза в пчелиных семьях в зависимости от силы пчел ослабевает с потеплением погоды, то есть с марта по май. Отсюда можно сделать вывод, что динамика распространения и развития сальмонеллеза обратно пропорциональна повышению температуры окружающей среды, то есть высокая температура губительно действует на рост и размножение болезнетворных бактерий.

При изучении сезонных особенностей степени зараженности пчелиных семей разной силы выявлено, что процесс борьбы с болезнями и самоочищения в сильных пчелиных семьях протекает быстрее и интенсивнее, чем в семьях, относящихся к двум другим группам. Так, в мае средняя зараженность в семьях слабого питания составляет 18,47%, в семьях среднего питания - 12,77%, в сильного питания- 10,53%.

Нами установлено, что динамика сальмонеллеза у пчелиных семей по высотным поясам нарастает по мере продвижения от

равнины к горным районам. Например, средняя заболеваемость в хозяйствах равнинной местности составляет 16,9%, в среднегорье- 18,6% и в горной местности - 19,9%.

Подобное можно наблюдать и в других семьях. Так, зараженность семей со средним питанием составляет 11,0% в равнинной и 15,0% в горной местности. Такая же ситуация наблюдается и в сильных семьях. Зараженность в этих семьях в равнинной составляет 6,9% и в горной 15,9%.

Таким образом, высокая зараженность в горных районах связана с тем, что пчелы позже выходят из спячки и позже начинается очистительный лёт, чем в районах нижней полосы.

Известно, что развитие возбудителей сальмонеллеза находится в прямой зависимости от природно-климатических условий района, размещения пчелиных семей и местных условий пасеки. В период зимовки сальмонеллез оказывает очень сильное негативное влияние на развитие и рост пчелиных семей. В этот период пчелы пытаются регулировать температуру внутри улья, собираясь вместе. Для регулирования температуры они максимально используют запас пищи в улье. Максимальное движение пчел и более тесный контакт друг с другом вызывает широкое распространение болезни внутри семьи и смертность при этом резко возрастает.

Степень зараженности пчел сальмонеллезом зависит от состояния зимовки семьи. Для проведения исследований отобрано 15 пчелиных семей, расселенных в равнинных, среднегорных и горных районах Губинского района. Одна треть семей состояла из слабых, одна треть из средних и одна треть из сильных пчелосемей. Пробы от семей отбирали после выхода пчел из зимней спячки. В ходе исследований взято по 50 особей из каждой пчелиной семьи и выявлены показатели зараженности сальмонеллезом.

Полученные результаты представлены наглядно в таблице 3.

Как видно из таблицы 3, состояние опытных групп, находящихся в зимней спячке сравнивается с состоянием семей после зимней спячки. По полученным данным, гибель пчел в слабых пчелиных семьях, зимующих на равнинной местности составляет 25,2 %, в

зараженность сальмонеллезом 32,1%.

В среднегорной местности падеж пчел составляет 31,5%, зараженность сальмонеллезом – 37,2%. В горной местности гибель пчел при зимовке в семьях со слабой силой составляет 45,8%, зараженность сальмонеллезом – 41,1%. При анализе сильных пчелиных семей установлено, что в семьях, зимующих на равнинных территориях, потери пчел несколько выше, чем в семьях со слабой и средней силой, то есть 31,8%. Несмотря на то, что потери пчел в этой местности оказались относительно высокими, заболеваемость в этих семьях низкая – 17,1%. Относительно большая потеря связано с тем, что сильные пчелиные семьи в результате частых полетов пчел тратят значительное количество энергии при высокой температуре в равнинных районах. Потери пчелиных семей, поселившиеся на среднегорной местности при зимовке – 28,6%, степень их зараженности ниже.

По результатам исследований, проведенных в горной местности, видно, что в пчелиных семьях слабой и средней силы наблюдается высокие потери пчел 45,8% и 32,5% соответственно.

Заболеваемость сальмонеллезом составляет соответственно, 41,1% и 28,2%. В сильных пчелиных семьях этот показатель равен 15,7% и 24,0%. Независимо от того где зимуют пчелиные семьи, при их зимовке должны быть полностью соблюдены все необходимые требования.

Погодные условия в горных районах более

суровые чем в равнинных и горных местностях с длительным периодом зимовки. При этом слабые пчелиные семьи более подвержены к заболеванию, чем другие. Так, в холодные месяцы малообеспеченные семьи не могут достаточно нагревать ульи, при этом в ульи выделяются скопления из кишечника, загрязняя их, в результате чего создаются благоприятные условия для распространения и обострения болезней.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рагим-заде М.С. Суточный ритм биологической активности разных экологических рас медоносных пчел в Азербайджане. Труды Ин-та Физиологии АН АзССР. 1973, № 12, с. 44-51
2. Султанов Р.Л., Алиев Г.Г. Распространения нозематоза в разных климатических условиях Азербайджана и меры борьбы с ними. // АЗНИВИ, 1991, 3. 19, с.1-3
3. Гробов О.Ф., Гусева Л.Н. Диагностика болезней пчел //Ж. Пчеловодство, 1991, № 5, с 23-31
4. Гробов О.Ф., Лихотин А.К. Болезни и вредители пчел / М.: Мир, 2000, 320с.
5. Гробов О.Ф., Смирнов А.М., Попов Е.Т. Болезни и вредители медоносных пчел. М.: ВО Агропромиздат 1987, 335 с.
6. Плохински Н.А. Руководство по биометрии для зоотехников. М.: Колос, 1969, 160 с.
7. Смирнов А.М. Ветеринарно-санитарные основы профилактики и борьбы заразными болезнями пчел // Автореф. дисс. д-ра вет. наук. М., 1980. 29 с.

EPIZOOTOLOGICAL SITUATION OF SALMONELLOSIS IN APIARIES OF NORTH-EASTERN REGIONS OF AZERBAIJAN

F.R. Gyulalyeva

Azerbaijan Veterinary Research Institute, Azerbaijan

The article is devoted to the study of bee salmonellosis in beekeeping farms in the north-eastern regions of Azerbaijan. As a result of studies conducted in 2013-2021. in the beekeeping farms of the north-eastern regions of Azerbaijan, it has been established that salmonellosis is widespread and causes significant economic damage to beekeeping. The studies were carried out in beekeeping farms with bees of the Gonagkend population of the Bozdag Caucasian breed *Aphis mellifera caucasica* Gorb. 720 bee colonies were subjected to research. Infection in the Gusar region is 62.5%, in Khachmaz region - 37.5%, in Guba farms - 75.0%. Thus, in the Khachmaz region, salmonellosis infection is 37.5%, in the Gusar region - 62.5%, and in the Guba region - 75.0%. Thus, in the Khachmaz region, salmonellosis infection is 37.5%, in the Gusar region - 62.5%, and in the Guba region - 75.0%. The seasonal dynamics, the degree of spread of invasion along the altitudinal zones, depending on the strength of bee colonies, were studied. Depending on the strength of the bees, the dynamics of salmonellosis in bee colonies weakens with warming weather, that is, from March to May. So, in May, the average infection in families with poor nutrition is 18.47%, in families with average nutrition - 12.77%, in families with strong nutrition - 10.53%. The spread and development of salmonellosis is inversely proportional to the increase in ambient temperature.

Key words: bee, salmonellosis, research, nutrient medium, sowing, apiary, spread, temperature, bee strength, nutrition, infection, epizootology, seasonal dynamics, honey, economy.

REFERENCES

1. Rahim-zade M.S. Daily rhythm of biological activity of different ecological races of honey bees in Azerbaijan. Proceedings of the Institute of Physiology of the Academy of Sciences of the AzSSR. 1973, no. 12, p. 44-51.
2. Sultanov R.L., Aliev G.G. The distribution of nosematosis in different climatic conditions of Azerbaijan and measures to combat them. // Az NIVI, 1991, 3. 19, p.1-3
3. Coffins O.F., Guseva L.N. Diagnosis of bee diseases // Zh. Beekeeping, 1991, No. 5, pp. 23-31

4. Coffins O.F., Likhotin A.K. Diseases and pests of bees / М.: Мир, 2000, 320с.
5. Coffins O.F., Smirnov A.M., Popov E.T. Diseases and pests of honey bees. М.: VO Agropromizdat 1987, 335 p.
6. Plokhinsky N.A. Guide to biometrics for zootechnicians. Moscow: Kolos, 1969, 160 p.
7. Smirnov A.M. Veterinary and sanitary bases for the prevention and control of contagious diseases of bees // Abstract of the thesis. diss. Dr. vet. Sciences. М., 1980. 29 p.

АНАЛИЗ ВСПЫШКИ СИБИРСКОЙ ЯЗВЫ НА ТЕРРИТОРИИ АКМОЛИНСКОЙ ОБЛАСТИ КАЗАХСТАНА

Сущих В.Ю., orcid.org/0000-0002-3520-2257
Юсунов М.Р., orcid.org/0000-0002-3810-2286
Дюсенов С. М., orcid.org/0000-0002-5681-2234
Канатов Б., orcid.org/0000-0002-6724-5059
Каримов А.А., orcid.org/0000-0002-4897-490X

ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт», Казахстан

РЕФЕРАТ

Несмотря на проводимые профилактические мероприятия против сибирской язвы, в Казахстане, как и в других странах, эта болезнь не ликвидирована. Система надзора и контроля за сибирской язвой предусматривает выявление неблагополучных по сибирской язве территорий, причин заболеваний животных.

Цель исследования – ретроспективный анализ вспышки сибирской язвы на территории Казахстана в Акмолинской области в 2019 году для выявления причин вспышки, и предполагаемых рисков ее возникновения в дальнейшем, усовершенствования ветеринарно-санитарных мероприятий.

В работе были использованы эпизоотологические методы, включающие сравнительное историческое и географическое описание вспышек сибирской язвы на территории Акмолинской области.

В ходе расследования вспышки было выяснено, что выпас животных осуществлялся на разных пастбищах. Заражение людей произошло в селе Ольгинка при вынужденном убое и разделке двух голов крупного рогатого скота. При осмотре ландшафта местности установлено, наличие многочисленных колоний нор грызунов по всей территории пастбища. По словам местных жителей в 2019 году отмечено значительное увеличение численности грызунов.

Предположительно заражение животных на пастбищах произошло за счет активизация ранее не установленных сибирезвевных захоронений. Выноса на поверхность глубоких слоев почвы, обсемененных спорами сибирской язвы за счет наличия многочисленных нор грызунов на территории пастбища. Сотрудникам комитета ветеринарного контроля и надзора области, а также местным ветеринарным специалистам рекомендовано проводить вакцинацию сельскохозяйственных животных два раза в год.

Ключевые слова: сибирская язва, очаги, сельскохозяйственные животные.

ВВЕДЕНИЕ

По - прежнему актуальными являются мониторинговые исследования по сибирской язве. Причиной постоянного внимания к сибирезвевной инфекции является то, что сибирская язва, являясь почвенным микроорганизмом, служит источником заражения сельскохозяйственных животных. Несмотря на проводимые профилактические мероприятия против сибирской язвы, в Казахстане, как и в других странах, эта болезнь не ликвидирована. В прошлом в Казахстане сибирская язва имела почти повсеместное распространение. В настоящее время уровень заболеваемости животных и людей в разные годы значительно колеблется [1].

Система надзора и контроля за сибирской язвой предусматривает выявление неблагополучных по сибирской язве территорий, причин заболеваний животных. В связи с этим, актуальными являются исследования по ретроспективному изучению вспышек сибирской язвы среди сельскохозяйственных животных, выявление причин и условий их возникновения. По результатам анализа эпизоотического процесса сибирской язвы определяют приоритетные направления профилактических противосибирезвевных мероприятий.

Цель исследования – ретроспективный анализ вспышки сибирской язвы на территории Казахстана в Акмолинской области в 2019 году для выявления причин вспышки, и предполагаемых рисков ее возникновения в дальнейшем, усовершенствования

ветеринарно-санитарных мероприятий.

Новизна научных исследований заключается в выявлении причин вспышки на территории Акмолинской области, где в течение двух десятилетий была благополучная эпизоотическая обстановка, дополнения кадастра почвенных очагов сибирской язвы.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В работе были использованы эпизоотологические методы, включающие сравнительное историческое и географическое описание вспышек сибирской язвы на территории Акмолинской области. Для выполнения работы была использована ветеринарная отчетность Комитета ветеринарного контроля и надзора МСХ РК, архивные данные, данные кадастров почвенных очагов сибирской язвы на территории Республики Казахстан, стационарно неблагополучных по сибирской язве пунктов [2,3], результаты личного участия в расследовании вспышки инфекции в 2019 году в Акмолинской области. Для дифференциации территории Акмолинской области был использован индекс эпизоотичности по Таршиш [4].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Территория Казахстана является неблагополучной по сибирской язве. В прошлом, сибирская язва проявлялась в виде массивных вспышек, сопровождавшихся высоким уровнем заражения и смертности животных и людей. Раньше, животных, умерших от сибирской язвы, оставляли в

поле, или, закапывали. Заражения животных регистрируют, как правило, на одних и тех же территориях, иногда даже спустя через 40-100 лет.

Акмолинская область расположена на территории Казахстана с низким риском заражения возбудителем сибирской язвы, индекс эпизоотичности по Таршис – 0,24 [4]. Установлено, что на территории области имеется более двухсот стационарно неблагополучных по сибирской язве пунктов.

Проведенная нами, с использованием индекса эпизоотичности по Таршис, дифференциация территории Акмолинской области в зависимости от степени риска заражения животных возбудителем сибирской язвы показала, что максимальный риск заражения имеется в Шортандинском, Коргалжинском, Астраханском, Сандыктауском, Атбасарском районах (индекс эпизоотичности (И.Э.) от 0,13 до 0,30); высокий риск заражения - в Енбекшильдерском, Аршалыньском районах (И.Э. 0,08); низкий риск заражения - в Буландинском, Егиндикольском, Жаксинском, Зерендинском, Жаркаинском, Ерементауском районах (И.Э. 0,03 - 0,04); Аккольский, Есильский, Щучинский районы находятся на условно-благополучной по сибирской язве территории (И.Э. 0,02 – 0,004). Первые случаи заболевания сельскохозяйственных животных в Акмолинской области возбудителем сибирской язвы зарегистрированы в 1934 году в Атбасарском районе, с. Сергеевка. Последние случаи заболевания людей зарегистрированы в 1999 году в Енбекшелевском районе, Краснофлотском сельском округе, селе Краснофлотское. В период с 1979 по 1999 годы зарегистрировано 29 случаев заболевания людей, пало 358 голов сельскохозяйственных животных. С 2000 года эпизоотическая и эпидемическая ситуация по сибирской язве в Акмолинской области была благополучной.

Аршалинский район Акмолинской области расположен к востоку от столицы Нур-Султан. Зима холодная, продолжительная. Средняя температура января 17 °С, лето умеренно-жаркое, средняя температура июля 20° С. Среднегодовое количество атмосферных осадков 300-350 мм. Население района - 27818 человек, основное направление деятельности населения – животноводство.

Согласно данным «Кадастра стационарно неблагополучных по сибирской язве населенных пунктов в Республики Казахстан 1935-2018 гг. [4]. в Аршалыньском районе зарегистрировано 13 СНП, из них один очаг, расположен в с. Николаевка Михайловского сельского округа. В селе Ольгинка неблагополучных населенных пунктов ранее не зарегистрировано.

В период с 08.08.2019 г. по 20.08. 2019 года на территории Акмолинской области, Аршалинского района, Михайловского сельского округа в селе Ольгинка было зарегистрировано пять случаев сибирской язвы у людей, вынужденно забито две головы крупного рогатого скота.

В ходе расследования вспышки, выяснено, что мясо крупного рогатого скота было изъято и утилизировано путем сжигания в муфельной печи ветеринарной службы района. Разделка туш осуществлялась в степи, непосредственно у реки с. Ольгинка.

Через несколько дней после убоя животных, жители сел, участвующие в их убое, заболели сибирской язвой. У людей зарегистрирована кожная форма сибирской язвы, средней тяжести, с локализацией сибиреязвенных карбункулов на верхних конечностях, кистях рук, у одного больного карбункул был на шее. Источником заражения людей являлся крупный рогатый скот. Факторами передачи было мясо крупного рогатого скота, механизм передачи возбудителя инфекции контактный - при разделке туши. Возрастной контингент жителей села, участвующих в убое – от 18 до 51 года, профессиональная принадлежность - пастухи, скотники, частные владельцы домашних животных. Исход заболеваний - выздоровление.

Ветеринарной лабораторией по г. Нур-Султан РГП «РВЛ» из биоматериала от обоих, вышеуказанных забитых животных выделена культура сибирской язвы.

Места убоя и разделки сельскохозяйственных животных обработали дезинфицирующим средством - Дезостерил-экстра. После чего местными ветеринарными специалистами проведены пахотные работы по периметрам в радиусе 25-30 м от центра убоя животных. Произведено снятие верхнего слоя почвы с места убоя размером 3x4 м и сожжено в инсенираторной установке.

Решением акима был установлен карантин в с. Ольгинка с 17.08.19 г., 02.09.2019 года карантин снят, все больные люди выписаны с выздоровлением. Определены точные географические координаты мест убоя животных, для дополнения корректировки кадастров.

Следует отметить, что при осмотре ландшафта местности установлено, наличие многочисленных колоний нор грызунов по всей территории пастбища. По словам местных жителей в 2019 году отмечено значительное увеличение численности грызунов (суслики, кроты и др.), ранее не наблюдавшиеся в данной местности, отмечено увеличение количества жалящих насекомых.

Согласно представленным актам сельскохозяйственные животные были вакцинированы против сибирской язвы вакциной «Вакцина против сибирской язвы животных из штамма 55-ВНИИВВиМ».

ВЫВОДЫ

На основании ретроспективного анализа вспышки сибирской язвы установлено, что факторами заражения животных могут явиться:

1. Наличие и активизация ранее неустановленных сибиреязвенных захоронений на территории пастбища, прилегающего к данному населенному пункту. На территории Акмолинской области имеются СНП, почвенные очаги. В селе Николаевка, 21 год (1999 г.) назад, была зарегистрирована вспышка сибирской язвы. Наличие почвенных очагов обуславливает непосредственную опасность в виде заболевания животных, и, как следствие, людей.
2. Вынос на поверхность глубоких слоев почвы, обсемененных спорами сибирской язвы за счет наличия многочисленных нор грызунов на территории пастбища. Возможно грызуны, являясь «безмолвными» носителями возбудителя сибир-

ской язвы, обсемили почву, способствуя заражению животных.

3. Была вероятность трансмиссивного заражения животных, за счет увеличения жалящих насекомых.

4. Во всех случаях заражение людей происходило при вынужденном убое больных сибирской язвой сельскохозяйственных животных. При этом убой больных животных проводился без ветеринарных специалистов.

На основании вышеизложенного, считаем, что на данной территории присутствует риск, связанный с обильной обсемененностью значительной территории частного сектора и пастбища и высокой вероятностью возникновения сибиреязвенной инфекции в последующие годы. Учитывая сложившуюся эпизоотическую и эпидемическую ситуации сотрудникам комитета ветеринарного контроля и надзора области, а также местным ветеринарным специалистам были рекомендованы следующие дополнительные мероприятия:

1. Ежегодно двукратно проводить вакцинацию всего поголовья восприимчивых животных в с. Ольгинка и прилегающих населенных пунктах.

2. Систематически, в течение пяти лет, с периодичностью не менее одного раза в год, проводить микробиологический мониторинг почвы в местах убоя животных, скотопроектной трассе и во дворах, где содержались больные животные.

3. Ежегодно, на протяжении не менее 5 лет, проводить дезинфекционные мероприятия на территории и объектах, контактировавших с больными животными.

4. С населением села Ольгинка и прилегающих населенных пунктов проводить ветеринарно-санитарную и просветительную работу по разъяснению вопросов обязательного убоя животных на объектах убоя (убойные пункты, убойные площадки) с обязательным присутствием местных ветеринарных специалистов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Избанова У. А., Лухнова Л. Ю., Куница Т. Н. и др. Современная эпизоотолого-эпидемиологическая ситуация по особо опасным инфекциям (сибирская язва, туляремия, бруцеллез) // Окружающая среда и здоровье человека. – 2017. – № 1. – С.23-37.

2. Кадастр почвенных очагов сибирской язвы на территории Республики Казахстан.- Алматы, 2017.-263 С.

3. Кадастр стационарно неблагополучных по сибирской язве населенных пунктов в Республике Казахстан (1935-2018 гг.).- Алматы, 2019.-461 с.

4. Лухнова Л.Ю., Айкимбаев А.М., Ерубайев Т.К., Избанова У.А., Мека-Меченко Т.В., Сузич В.Ю.. Профилактика сибирской язвы в Казахстане. Монография. – Алматы: Казак университеті, 2020. – 256 с.

ANALYSIS OF THE ANTHRAX OUTBREAK IN THE AKMOLA REGION OF KAZAKHSTAN

V.Yu. Sushchikh, orcid.org/0000-0002-3520-2257

M.R. Yusupov, orcid.org/0000-0002-3810-2286

C.M. Dyusenov, orcid.org/0000-0002-5681-2234

B. Kanatov, orcid.org/0000-0002-6724-5059

A.A. Karimov, orcid.org/0000-0002-4897-490X

LLP "Kazakh Research Veterinary Institute", Kazakhstan

Despite the ongoing preventive measures against anthrax, in Kazakhstan, as in other countries, this disease has not been eliminated. The system of supervision and control of anthrax provides for the identification of territories unfavorable for anthrax, the causes of animal diseases.

The purpose of the study is a retrospective analysis of the anthrax outbreak in the territory of Kazakhstan in the Ak-mola region in 2019 to identify the causes of the outbreak, and the expected risks of its occurrence in the future, to improve veterinary and sanitary measures.

Epizootological methods were used in the work, including a comparative historical and geographical description of anthrax outbreaks in the Ak-mola region.

During the investigation of the outbreak, it was found that the grazing of animals was carried out on different pastures. Infection of people occurred in the village of Olginka during the forced slaughter and cutting of two heads of cattle. According to the information, in the village of Olginka, in the first days of September 2019, a bull and a cow were slaughtered. The owners are residents of the village of Olginka. A few days after the slaughter of the animals, the villagers involved in the slaughter fell ill with anthrax.

When examining the landscape of the area, it was established that there are numerous colonies of rodent burrows throughout the pasture. According to local residents, a significant increase in the number of rodents was noted in 2019.

Presumably, the infection of animals on pastures occurred due to the activation of previously unidentified anthrax burials. The removal to the surface of deep layers of soil contaminated with anthrax spores due to the presence of numerous rodent burrows in the pasture. Employees of the committee of veterinary control and supervision of the region, as well as local veterinary specialists, are recommended to vaccinate farm animals twice a year.

Key words: anthrax, outbreaks, farm animals.

REFERENCES

1. Izbanova U.A., Lukhnova L.Yu., Kunitsa T.N. et al. Modern epizootologo-epidemiological situation of especially dangerous infections (anthrax, tularemia, brucellosis) // Environment and human health. - 2017. - No. 1. - P.23-37.

2. Inventory of soil foci of anthrax on the territory of the Republic of Kazakhstan.- Almaty, 2017.-263 p.

3. Cadastre of permanently disadvantaged for anthrax settlements in the Republic of Kazakhstan (1935-2018).- Almaty, 2019.-461 p.

4. Lukhnova L.Yu., Aikimbaev A.M., Erubaev T.K., Izbanova U.A., Meka-Mechenko T.V., Sushchikh V.Yu. Anthrax prevention in Kazakhstan. Monograph. - Almaty: Kazakh University, 2020. - 256 p.



ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОТИВОМАСТИТНОЙ ВАКЦИНЫ В ПЛЕМЕННЫХ ХОЗЯЙСТВАХ

Исакова М.Н., Ряпосова М.В., Сивкова У.В.

Уральский федеральный аграрный научно-исследовательский центр Уральского отделения РАН, Россия

РЕФЕРАТ

В статье представлены данные, показывающие эффективность применения противомаститной вакцины в племенных хозяйствах Свердловской области на основании изучения распространения мастита в стаде и показателя соматических клеток в молоке. Исследования показали, что применение иммунизации животных против мастита оказывает положительное действие, так через 6 месяцев с момента применения первой вакцинации животных в племенном репродукторе и заводе количество случаев мастита снизилось на 16,6 % и 7,3 % соответственно, а уровень соматических клеток в молоке высокопродуктивных коров - 26,5 % и 10,7 % соответственно. Спустя 12 месяцев с момента применения первой схемы вакцинации общее количество животных, имеющих признаки мастита в племенном репродукторе и заводе составило 13,3 % и 7,5 % соответственно. Уровень соматических клеток в молоке коров, содержащихся в племрепродукторе составил 290 тыс./мл., а в племзаводе 450 тыс./мл. Через 24 месяца после применения первой схемы вакцинации, уровень выявленного мастита находился на уровне 6,0 % и 5,7 % от всего исследуемого поголовья высокопродуктивных коров племенного репродуктора и племенного завода соответственно. Показатель среднего количества соматических клеток, содержащихся в молоке животных племрепродуктора, снизился на 80 тыс./мл, племзавода – на 79 тыс./мл по сравнению с предыдущим периодом исследования. При исследовании через 32 месяца выявлено значительное снижение диагностируемого мастита у животных на фоне применения противомаститной вакцины «СТАРТВАК», общее количество заболеваний по сравнению с периодом начала вакцинации в племенном репродукторе сократилось на 30,6 %, в племенном заводе – на 26,2 %. Динамика снижения субклинического и клинического мастита в племрепродукторе по сравнению с периодом на момент применения иммунизации составила 19,5 % и 11,1 % соответственно. В племзаводе уровень субклинического и клинического мастита сократился на 16,9 % и 9,0 % соответственно. Количество соматических клеток в молоке коров, содержащихся в племенном репродукторе, имело значение 152 тыс./мл, что на 83,9 % ниже в сравнении с первоначальным периодом исследования. Уровень соматических клеток в исследуемых пробах молока животных, содержащихся в племенном заводе, составил 263 тыс./мл, что на 62,2 % ниже данного показателя до применения программы вакцинации животных против мастита.

Ключевые слова: высокопродуктивные коровы, противомаститная вакцина, «СТАРТВАК», иммунизация, мастит, субклиническая форма, клиническая форма, соматические клетки.

ВВЕДЕНИЕ

В современной отрасли молочного животноводства большое значение отводится проблеме увеличения производства молока, одним из важнейших условий для этого является качественное совершенствование существующих пород и повышение их генетического потенциала [1,6,10]. Все большее значение уделяется качеству получаемого сырого молока [1,3,6]. На первичном этапе производства молока, одним из факторов снижения его качественных показателей является наличие воспалительного процесса в молочной железе коров [2,5,6,11]. Мастит высокопродуктивных коров представляет собой финансово значительную проблему, особенно в системе молочного производства. Воспалительные заболевания молочной железы коров являются одним из критериев, препятствующих реализации сырого молока на перерабатывающие предприятия, экстрата и высшего сорта. Связано это с повышенным содержанием соматических клеток в молоке, особенно у животных со скрыто протекающей формой мастита, повышенной обсемененностью молока патогенной и условно-патогенной

микрочлорой, изменением состава молока по процентному соотношению белка и жира. Для борьбы с маститом используются различные подходы, включая правильную технологию доения, соблюдение гигиенических требований, применение лечения антибактериальными средствами. За последнее десятилетие в схемах лечения и профилактики мастита применяются вакцины [2,4,12]. Вакцинация высокопродуктивных коров является одной из мер профилактики мастита, и как следствие улучшения получаемого молока [2,4,8]. Способствует увеличению концентрации антител в молоке против возбудителей мастита, создавая условия для снижения роста бактерий, что ведет к выработке иммунитета против токсинов [2,13]. По данным исследований М.В. Вареникова, В.В. Ташланова, И.А. Морозова, которые проводили изучение эффективности применения комплексной противомаститной вакцины Мастивак (Ovejiro, Испания), было установлено, что использование на практике данной вакцины помимо снижения процента заболевших животных, также существенно снижает соматические клетки в молоке, это происходит за счет повышения

устойчивости к условно-патогенным и специфическим возбудителям мастита, усиления бактерицидной активности секрета соскового барьера, локального выделения веществ, обладающих антибактериальным действием [3]. В связи с чем изучение эффективности других противомаститных вакцин в условиях территориально разных регионов является актуальной целью для ветеринарной практики.

Цель – изучить эффективность применения противомаститной вакцины «СТАРТВАК» в племенных хозяйствах Свердловской области.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Работа проведена в период 2013-2021 гг. в отделе репродуктивных технологий ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН в рамках Государственного задания Минобрнауки России по направлению 160 Программы ФНИ государственных академий наук по теме 0532-2021-0009 «Разработка биологических технологий управления здоровьем животных и прижизненного формирования качества продукции животноводства и птицеводства».

Экспериментальные исследования выполнены на базе племенных хозяйств Свердловской области. Племенной завод расположен в Сысертском районе. В сельскохозяйственной организации содержится 1400 коров голштинизированной породы. На комплексе используется технология доения в специальном доильном зале с применением установки «Параллель». Племенной репродуктор территориально находится в Белоярском районе. На комплексе содержится 2000 коров голштинизированной породы. Технология доения осуществляется с помощью доильной установки «Елочка 6x12». Среднегодовая молочная продуктивность исследуемых высокопродуктивных коров более 10000 кг.

Противомаститная вакцина «СТАРТВАК» (Hibra, Испания) как основной компонент содержит инактивированные клетки штаммов *Eschehchia coli* J5 и *Staphylococcus aureus* CP8, которые в своей структуре имеют слизистый антигенный комплекс (SAAC). В исследуемых племенных хозяйствах использовалась программа вакцинации 3:3:3. Эффективность применения противомаститной вакцины оценивали с учетом уровня диагностируемого мастита и показателя соматических клеток в молоке, данные показатели учитывали в период начала вакцинации, через 6, 12, 18, 24 и 32 месяцев с момента первой вакцинации. За период 32 месяца проведено 10 вакцинаций.

Исследования коров на мастит проводили в соответствии с Наставлением по диагностике терапии и профилактике мастита у коров [9], Методическими рекомендациями по диагностике, терапии и профилактике субклинического мастита у коров в сухостойный период [7].

Для диагностики клинической формы мастита проводили клинико-маммологическое исследование коров с проведением пробного сдаивания. При проведении данного исследования особое внимание уделяли симметричности и размерам долей вымени, цвету кожи молочной железы, ее температуре, состоянию надвыменных лимфатических уз-

лов, наличие или отсутствию различных уплотнений, тяжей. При проведении пробного сдаивания обращали внимание на состояние сфинктеров сосков, характер секрета молочной железы.

Диагностику субклинического мастита проводили с помощью диагностического экспресс-теста «Кенотест» (CID LINES, Бельгия). На молочно-контрольную пластинку, из каждой четверти вымени сдаивали по 1 мл секрета молочной железы, быстро смешивали с Кенотестом, реакцию учитывали в течение 15-20 секунд по образованию желеобразного сгустка и изменению цвета смеси.

Исследование молока произведено в лаборатории селекционного контроля качества молока при ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН, с использованием анализатора качества молока «Лактан исп.700» (серийный номер 6200104, свидетельство о поверке № С-НН/03-03-2021/42541375 до 02.03.2022 г.) и анализатора молока вискозиметрического «Соматос-Мини» (заводской номер 066200441, свидетельство о поверке № С-НН/16-02-2021/38851948 до 15.02.2022 г.). Методика выполнения измерений аттестована Всероссийским научно-исследовательским институтом молочной промышленности, свидетельство об аттестации 2420/230-00 от 21 августа 2000 г., и внесена в Госреестр ВНИМИ-01-2000. Методика определения количества соматических клеток соответствует стандартам Российской Федерации ГОСТ 23453-2014. Также ежемесячно проводилось исследование сборного сырого молока на показатель соматических клеток с использованием анализатора "DCC" компании ДеЛаваль (Швеция). Всего было проанализировано 82039 проб.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Исследования, проведенные до начала применения программы вакцинации высокопродуктивных коров против мастита в племенных хозяйствах Свердловской области, показали высокий процент воспалительных заболеваний молочной железы.

На момент проведения иммунизации животных в племенном репродукторе количество диагностируемого мастита составило 35,0 %, у наибольшего количества животных была диагностирована субклиническая форма мастита (23,0 %), клинический мастит был выявлен у 12,0 % исследуемых коров. Средний уровень соматических клеток в молоке составил 947 тыс./мл.

Через 6 месяцев с начала применения первой вакцинации животных против мастита происходило постепенное снижение уровня воспалительных заболеваний молочной железы, количество выявленного мастита снизилось на 16,6 % и составило 18,4 %, при этом количество субклинической и клинической форм заболевания находилось на уровне 15,0 % и 3,4 % соответственно. Показатель соматических клеток в молоке высокопродуктивных коров снизился на 26,5 % и составил 251 тыс./мл.

Спустя 12 месяцев с момента применения первой схемы противомаститной вакцины «СТАРТВАК» тенденция стойкого снижения уровня диагностируемого мастита сохранялась, так общее количество жи-

вотных, имеющих признаки мастита составило 13,3%, что на 5,0% ниже в сравнении с предыдущим периодом исследования. Уровень скрытого воспаления в вымени составил 11,2 %, а количество животных с клиническим проявлением мастита 2,1%, что на 3,8% и 1,3% ниже данных показателей спустя шесть месяцев с момента иммунизации. В данный период исследования наблюдается незначительное повышение уровня соматических клеток в пробах молока до 290 тыс./мл., что может быть связано с погрешностями в технологии доения и (или) изменениями в режиме содержания и кормления животных, колебаниями в погодных условиях, наличием предрасполагающих заболеваний.

При исследовании, проведенном через 24 месяца, уровень выявленного мастита находился на уровне 6,0% от всего исследуемого поголовья высокопродуктивных коров, в структуре мастита на долю субклинической и клинической форм приходилось 5,6% и 0,4% животных (Рисунок 1). Показатель среднего количества соматических клеток, содержащихся в молоке животных, снизился на 80 тыс./мл и составил 210 тыс./мл.

Через 32 месяца при исследовании выявлено значительное снижение диагностируемого мастита у животных на фоне применения противомаститной вакцины «СТАРТВАК», общее количество случаев мастита в сравнении с периодом до начала вакцинации сократилось на 30,6%, и составило 4,4% животных от общего стада. Количество случаев субклинического и клинического воспаления в молочной железе находилось в пределах 3,5% и 0,9% соответственно, в результате динамика снижения данных показателей по сравнению с периодом на момент применения иммунизации составила 19,5% и 11,1% соответственно (Рисунок 1). Количество соматических клеток в молоке коров имело значение 152 тыс./мл, что подтверждает стойкое снижение данного показателя на 83,9% в сравнении с первоначальным периодом исследования (Рисунок 2, Таблица 1).

На момент введения вакцины «СТАРТВАК» в племенном заводе уровень воспалительных заболеваний в молочной железе составил 14,8%, наиболее часто у животных была выявлена субклиническая форма мастита в 11,9 % случаев, клиническая форма составила 2,9 % от общего поголовья. При исследовании проб молока количество содержащихся в нем соматических клеток составило 559 тыс./мл.

По истечению 6 месяцев с момента применения первой схемы иммунизации коров наблюдается постепенное снижение количества выявленных случаев мастита у животных, так общий уровень составил 7,5 % (субклинический – 5,2 %, клинический – 2,3 %). Значение уровня соматических клеток в молоке составило 499 тыс./мл, что на 10,7 % тыс./мл ниже данного показателя на момент первой вакцинации.

Через 12 месяцев тенденция к снижению диагностируемого мастита у высокопродуктивных коров сохраняется, при исследовании поголовья уровень мастита составил 7,5 %, на долю субклинической и клинической формы воспалительного процесса в вымени приходилось 4,7 % и 2,8 %

соответственно. Наблюдали незначительное, но стойкое снижение уровня соматических клеток в молоке животных на 49 тыс./мл.

Спустя 24 месяца наблюдается незначительное увеличение животных, имеющих субклиническую форму мастита до 5,0 %, при этом общий уровень заболевания сохранял тенденцию к снижению и составил 5,7 %, за счет минимального количества выявленного клинического мастита – 0,7 % (Рисунок 3). Показатель соматических клеток в молоке составил 371 тыс./мл, что на 79 тыс./мл ниже по сравнению с предыдущим периодом исследования.

При исследовании, проведенном через 32 месяца с момента использования первой схемы вакцинации, общее количество животных с маститом составило 7,5 %, уровень субклинического мастита составил 6,9 %, что на 1,9 % больше в сравнении с предыдущим периодом исследования. Уровень клинического мастита с начала первой вакцинации сохранил свою тенденцию к снижению и составил 0,6 %. Таким образом, сравнивая данные показатели с периодом на момент вакцинации, мы наблюдаем общее снижение количества выявленного мастита на 26,2 %, при этом уровень субклинического и клинического мастита сократился на 16,9 % и 9,0 % соответственно (Рисунок 3). Уровень соматических клеток в исследуемых пробах молока составил 263 тыс./мл, что на 62,2 % ниже данного показателя до применения программы вакцинации животных (Рисунок 2, Таблица 1).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Изучение эффективности применения противомаститной вакцины в племенных хозяйствах Свердловской области показало положительную динамику снижения диагностируемого мастита у животных, а также снижение уровня соматических клеток в сборном молоке коров. Сравнивая два племенных хозяйства, мы видим различия в уровне снижения исследуемых показателей, однако положительная динамика наблюдается в обоих хозяйствах. Так в племрепродукторе снижение заболеваемости высокопродуктивных коров маститом наблюдается на протяжении всего периода наблюдения, а в племзаводе имеется минимальная скачкообразная тенденция снижения. Общее снижение уровня выявленного мастита у животных в племенном репродукторе и племенном заводе спустя 32 месяца с момента применения первой вакцинации составило 30,6 % и 26,2 %. Таким образом, полученные результаты показали положительную динамику снижения уровня диагностируемого мастита и показателя соматических клеток в молоке на фоне применения вакцины «СТАРТВАК». Оценка дальнейшего влияния противомаститной вакцины на молочную железу и состав молока высокопродуктивных коров, а также внедрение ее в программу по борьбе и контролю маститов и улучшению качества молока, послужит задачей для последующих исследований в данном направлении.

ЛИТЕРАТУРА

1. Борисов Н. Маститное животноводство: как лечить

- воспаление вымени у коров /Борисов Н. // Эффективное животноводство. 2021. № 1 (167). С. 72-78.
2. Бронзо В. Бактериальные биопленки. Роль формирования биопленок в патогенезе *Staphylococcus aureus* / Бронзо В. // БИО. 2018. № 5 (212). С. 12-13.
3. Вареников М. В. Профилактика мастита – высокая рентабельность молочного производства / М.В. Вареников, В.В. Ташланов, И.А. Морозов // Ветеринарная медицина. – 2014. – № 22. – С. 40-42
4. Варфоломеева К.В. Современный ассортимент противомаститных лекарственных средств в ветеринарии / Варфоломеева К.В., Бузмакова Н.А., Бойко Т.В. //Ветеринарный фармакологический вестник. 2020. № 4 (13). С. 123-142.
5. Дроздова Л.И. Сравнительная морфология молочной железы высокопродуктивных коров при нисходящем и восходящем маститах /Дроздова Л.И., Давыдова

- Т.Г.//Аграрный вестник Урала. – 2011. – 9. – С.13-14
6. Исакова М. Н. Микробиологический фон при воспалении молочной железы у высокопродуктивных коров / Исакова М. Н., Ряпосова М. В., Безбородова Н. А., Брицина О. А. // Российский журнал Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. 2017. № 2 (22). С.63-38
7. Мисайлов, В. Д. Методические рекомендации по диагностике, терапии и профилактике субклинического мастита у коров в сухостойный период / В.Д. Мисайлов, А. Г. Нежданов, В. А. Париков // ГНУ «Всероссийский НИВИ патологии, фармакологии и терапии», ГНУ «Всероссийский НИИ ветеринарной санитарии, гигиены и экологии». Воронеж, 2005. – 11 с.
8. Митин Е.Е. Антибиотики и альтернативные средства против мастита КРС / Митин Е.Е., Тераевич А.С. // В сборнике: Инновационные научные исследования: теория, методология, практика. Материалы Международной (заочной) научно-практической конференции. Нефтекамск, 2021. С. 58-63.
9. Наставление по диагностике терапии и профилактике мастита у коров (Москва, 2000), 30.03.2000г., № 13-5-2/1948
10. Шкуратова И.А. Воспроизводство стада - основа эффективного производства молока / Шкуратова И.А., Ряпосова М.В., Шилова Е.Н., и др.// Екатеринбург, 2020. 110с.
11. Zhylkaidar A. Prevention of Bovine Mastitis through Vaccination / A. Zhylkaidar, K. Oryntaev, A. Altenov, E. Kulyrbai, E. Chayxmet // Arch Razi Inst. 2021 Nov 30;76 (5):1381-1387. doi: 10.22092/ari.2021.356008.1764.
12. Cobirka M.Epidemiology and Classification of Mastitis. Animals / Cobirka M., Tancin V., Slama P. // 2020; 10 (12). doi: 10.3390/ani10122212.

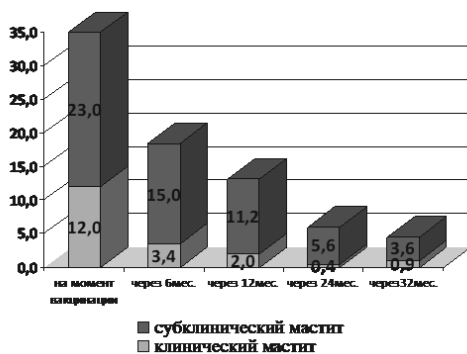


Рисунок 1. Проявление мастита в племенном репродукторе на фоне применения вакцины «СТАРТВАК», %.

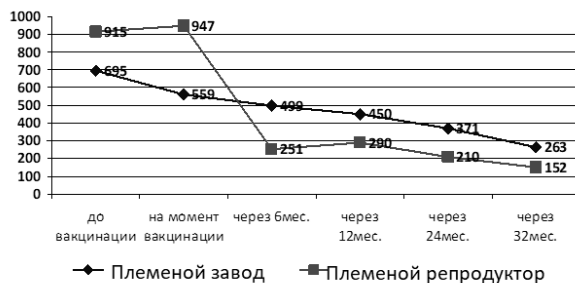


Рисунок 2. Динамика уровня соматических клеток в молоке коров на фоне применения противомаститной вакцины, тыс./мл.

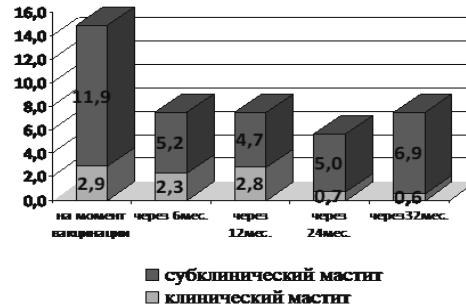


Рисунок 3. Проявление мастита в племенном заводе на фоне применения вакцины «СТАРТВАК», %.

Таблица 1.

Уровень диагностируемого мастита у высокопродуктивных коров и количество соматических клеток в молоке

Период исследования	Племенной репродуктор						Племенной завод					
	n	СК		Субкл		Кл		n	СК		Кл	
		тыс./мл	n	%	n	%	тыс./мл		n	%	n	%
до вакцинации	818	915	296	36,2	113	13,8	1017	695	242	23,8	101	9,9
на момент вакцинации	774	947	178	23,0	93	12,0	1026	559	122	11,9	30	2,9
через 6 мес.	794	251	119	15,0	27	3,4	1105	499	57	5,2	25	2,3
через 12 мес.	775	290	87	11,2	16	2,1	1196	450	56	4,7	34	2,8
через 24 мес.	905	210	51	5,6	4	0,4	1158	371	58	5,0	8	0,7
через 32 мес.	915	152	32	3,5	9	0,9	1196	263	83	6,9	7	0,6

*СК – соматические клетки, Субкл – субклинический мастит, Кл – клинический мастит, мес. – месяц

13. Vasileiou N. G. Evaluation of efficacy of a biofilm-embedded bacteria-based vaccine against staphylococcal mastitis in sheep-A randomized, placebo-controlled field

study/ N.G. Vasileiou, D.C.Chatzopoulos, P.J.Cripps, K.S.Ioannidi, and etc. / J Dairy Sci. 2019 Oct;102(10):9328-9344. doi: 10.3168/jds.2019-16287. Epub 2019 Aug 7.

THE EFFECTIVENESS OF THE USE OF MASTITIS VACCINE IN BREEDING FARMS

M.N. Isakova, M.V. Ryaposova, U.V. Sivkova

Ural Federal Agrarian Research Center of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Russia

The article presents data showing the effectiveness of the use of anti-mastitis vaccine in breeding farms of the Sverdlovsk region, based on the study of the level of diagnosed mastitis and the indicator of somatic cells in milk. Studies have shown that the use of animal immunization against mastitis has a positive effect, so 6 months after the first vaccination of animals in the breeding reproducer and plant, the number of detected mastitis decreased by 16,6% and 7,3%, respectively, and the level of somatic cells in the milk of highly productive cows by 26,5% and 10,7%, respectively. 12 months after the first vaccination scheme was applied, the total number of animals with signs of mastitis in the breeding reproducer and plant was 13,3% and 7,5%, respectively. The level of somatic cells in the nucleus amounted to 290 thousand /ml., and the stud farm of 450 thousand/ml 24 months after first use of vaccination schemes, the level of mastitis was identified at 6,0% and 5,7% of the studied population of high yielding cows breeding farm and breeding farm, respectively. The average number of somatic cells found in milk of animals of a farm decreased by 80 thousand/ml, the farm – to 79 thousand/ml, in comparison with the previous study period. The study revealed a significant decrease in diagnosed mastitis in animals after 32 months due to the use of the STARTVAK antimastitic vaccine, the total number of diseases in the breeding reproducer decreased by 30,6% compared to the period of the beginning of vaccination, and in the breeding plant – by 26,2%. As a result, the dynamics of reduction of subclinical and clinical mastitis in the breeder compared to the period at the time of immunization was 19,5% and 11,1%, respectively. And in the stud farm, the level of subclinical and clinical mastitis decreased by 16,9% and 9,0%, respectively. The number of somatic cells in the milk of cows contained in the breeding reproducer was 152 thousand/ml, which is 83,9% lower compared to the initial study period. The level of somatic cells in the studied samples of milk of animals kept in the breeding plant was 263 thousand/ml, which is 62,2% lower than this indicator before the application of the animal vaccination program against mastitis.

Key words. Highly productive cows, anti-mastitis vaccine, "STARTVAK", immunization, mastitis, subclinical form, clinical form, somatic cells.

REFERENCES

1. Borisov N. Venerable animal husbandry: how to treat inflammation of the udder in cows / Borisov N. // Effective animal husbandry. 2021. No. 1 (167). pp. 72-78.
2. Bronzo V. Bacterial biofilms. The role of biofilm formation in the pathogenesis of *Staphylococcus aureus* / Bronzo V. // BIO. 2018. No. 5 (212). pp. 12-13.
3. Varenikov M.V. Prevention of mastitis - high profitability of dairy production / M.V. Varenikov, V.V. Tashlanov, I.A. Morozov // Veterinary medicine. - 2014. - No. 22. - P. 40-42
4. Varfolomeeva K.V. The modern range of anti-mastitis drugs in veterinary medicine / Varfolomeeva K.V., Buzmakova N.A., Boyko T.V. //Veterinary pharmacological bulletin. 2020. No. 4 (13). pp. 123-142.
5. Drozdova L.I. Comparative morphology of the mammary gland of highly productive cows with descending and ascending mastitis /Drozdova LI, Davydova TG//Agrarian Bulletin of the Urals. - 2011. - 9. - P.13-14
6. Isakova M. N. Microbiological background in inflammation of the mammary gland in highly productive cows / Isakova M. N., Ryaposova M. V., Bezborodova N. A., Britsina O. A. // Russian Journal of Problems of Veterinary Sanitation, Hygiene and ecology. 2017. No. 2 (22). pp.63-38
7. Misaylov, V.D. Guidelines for the diagnosis, therapy and prevention of subclinical mastitis in cows during the dry period / V.D. Misaylov, A. G. Nezhdanov, V. A.

- Parikov // All-Russian Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy, All-Russian Research Institute of Veterinary Sanitation, Hygiene and Ecology. Voronezh, 2005. - 11 p.
8. Mitin E.E. Antibiotics and alternative remedies for cattle mastitis / Mitin E.E., Teraevich A.S. // In the collection: Innovative scientific research: theory, methodology, practice. Materials of the International (correspondence) scientific-practical conference. Neftekamsk, 2021, pp. 58-63.
9. Manual on the diagnosis of therapy and prevention of mastitis in cows (Moscow, 2000), 30.03.2000, No. 13-5-2 / 1948
10. Shkuratova I.A. Herd reproduction is the basis for effective milk production / Shkuratova I.A., Ryaposova M.V., Shilova E.N., et al.// Yekaterinburg, 2020. 110p.
11. Zhylkaidar A. Prevention of Bovine Mastitis through Vaccination / A. Zhylkaidar, K. Oryntaev, A. Altenov, E. Kylpybai, E. Chayxmet // Arch Razi Inst. 2021 Nov 30;76 (5):1381-1387. doi: 10.22092/ari.2021.356008.1764.
12. Cobirka M.Epidemiology and Classification of Mastitis. Animals / Cobirka M., Tancin V., Slama P. // 2020; 10 (12). doi: 10.3390/ani10122212.
13. Vasileiou N. G. Evaluation of efficacy of a biofilm-embedded bacteria-based vaccine against staphylococcal mastitis in sheep-A randomized, placebo-controlled field study/ N.G.Vasileiou, D.C.Chatzopoulos, P.J.Cripps, K.S.Ioannidi, and etc. / J Dairy Sci. 2019 Oct;102(10):9328-9344. doi: 10.3168/jds.2019-16287. Epub 2019 Aug 7.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СЕКСИРОВАННОГО СЕМЕНИ ДЛЯ ВОСПРОИЗВОДСТВА В МОЛОЧНОМ СКОТОВОДСТВЕ

Падерина Роза Васильевна¹, канд.с.-х.наук, доц., orcid.org/0000-0001-9579-0364

Виноградова Наталия Дмитриевна², канд.с.-х.наук, доц., orcid.org/0000-0002-8030-4877

¹Вятский государственный агротехнологический университет, Россия

²Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия

РЕФЕРАТ

Сегодня в хозяйствах используют для осеменения традиционное семя и семя разделенное по полу. Использование сексированного семени и увеличение за счет этого численности телок в приплоде позволит племенным предприятиям: обеспечить оптимальные параметры ввода первотелок в собственное стадо; отказаться от приобретения дорогостоящего племенного молодняка из других хозяйств; значительно сократить затраты на выращивание бычков, реализуемых на мясо; снизить количество трудных отелов и уменьшить выбраковку животных по гинекологическим заболеваниям; улучшить экономическое состояние предприятия.

В статье приводятся результаты использования сексированного семени в одном из хозяйств Кировской области. В результате проведенных исследований выявлено, что использование сексированного семени позволяет существенно повысить количество телочек в полученном приплоде, в 2 раза в сравнении с использованием традиционного семени 94,3% против 48,2% от использования традиционного семени.

Эффективность применения сексированного семени существенно выше при использовании на телках: увеличение на 7,5% эффективности первого осеменения; снижение на 41,9% выбытия стельных животных и снижение на 0,2% числа абортот.

Существенным условием успешного использования сексированного семени является здоровье стада, квалификация техника по искусственному осеменению и ветеринарного врача.

Ключевые слова: молочные коровы и телки, сексированное семя, оплодотворяемость, индекс осеменения, количество телок в приплоде.

ВВЕДЕНИЕ

Молочное скотоводство является ведущей отраслью продуктивного животноводства России. Одной из важнейших проблем современного молочного скотоводства является низкая воспроизводительная способность маточного поголовья. [1, 2]

Если мы занимаемся организацией молочного скотоводства, то его рентабельность не обеспечивается лишь уровнем надоев. Одним из самых важных элементов в технологии молочного животноводства является воспроизводство стада, организация получения телят в нужном количестве на протяжении длительного времени.

Для племенного завода и репродуктора в молочном скотоводстве важно иметь не менее 82 телок на 100 коров. В соответствии с законами природы примерно 50% из этих телят будут женского и 50% — мужского пола. Для успешного решения повышения выхода телят женского пола невозможно без использования современных методов и технологий. Кроме того, хозяйства, занимающиеся разведением мясного скота, хотя бы повысить рождаемость особей мужского пола. Именно поэтому было разработано сексированное семя, или семя, разделенное по полу. [3]

С 2008 года Ассоциацией по совершенствованию черно-пестрого и айрширского скота «АСЧАР» было импортировано 14653 дозы разделенной по полу спермы голштинской породы и 1300 доз — айрширской. За это время 35 хозяйств, расположенных в разных регионах России, получили опыт работы с сексированным семенем. [4]

Надо иметь в виду то, что при производстве сек-

сированного семени после окрашивания и сортировки оплодотворяющая способность его снижается в среднем на 15%. Сама доза стоит в 2, а то и в 3 раза дороже обычной и это при том, что содержание сперматозоидов в дозе сексированного семени в 10 раз ниже. Для получения ожидаемого эффекта нужно учитывать эти факторы.

При этом существенными преимуществами использования сексированного семени на высокопродуктивном молочном стаде является следующее:

1. рождается 90% телочек, что повышает эффективность отбора ремонтного молодняка;
2. затраты на выращивание молодняка одинаковые, но племенные телочки стоят намного дороже бычков молочных пород на мясо;
3. телочки при рождении мельче бычков, что существенно сокращает число трудных родов и послеродовых патологий.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводились в одном и крупных многоотраслевых хозяйствах Кировской области. В хозяйстве уже несколько лет используют сперму, разделенную по полу. Молочная продуктивность коров в 2021 году составила 10288 кг с содержанием МДЖ - 4,14%, МДВ - 3,43%.

Материалом исследования явились данные программы СЕЛЭКС, сводные отчеты, бонитировки.

Для обработки результатов исследования пользовались стандартными биометрическими методиками.

Для изучения оплодотворяемости и результатах применения традиционного и сексированного семени использовались данные о результатах

осеменения: количество осемененных, в том числе плодотворно, с первого раза; индексе осеменения; о количестве выбывших стельных, аборт; количестве отелов, мертворожденных, родившихся, в том числе телочек.

Средняя длительность сервис-периода в стаде составляет 115 дней, сухостойного периода - 54 дня. Средний возраст коров в стаде 2,4 отела. В данном стаде коровы выбывают, в среднем, в возрасте 3,4 отела. Основные причины выбытия – заболевания вымени и гинекологические (около 31 % выбывших).

Процент ввода нетелей в основное стадо в 2021 году составил 32,3%. В данном хозяйстве телок осеменяют, в среднем, при достижении ими живой массы 427 кг, при этом возраст первого отела проходит в возрасте 23,3 мес.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Мы провели анализ результатов использования в хозяйстве сексированного семени.

В 2020 году использовалось сексированное семя 8 быков-производителей американской селекции, в 2021 году – 5 быков-производителей.

Сексированным семенем в 2020 году было осеменено 580 голов, в том числе 565 голов или 97,0% осеменено было телок, в 2021 году всего сексированным семенем осеменено 1731 голова, в том числе 1374 головы или 79,0% телок.

Анализ данных о результатах осеменения в 2020 году показал, что плодотворно сексированным семенем было осеменено 563 (97,1%) голов всего, при этом телок – 97%. Причем 560 гол или 96,6% осеменены с 1 раза. Индекс осеменения составил в среднем 1,6 по телкам 1,5.

В 2021 году сексированным семенем было плодотворно осеменено 61,9% голов всего, в том числе телок - 66,9%. Причем 1043 гол, или 60,3% осеменены с 1 раза, в том числе 64,6% телок.

Индекс осеменения составил в среднем 1,7, по телкам 1,5. (табл. 1)

В этот же период в 2020 году традиционным семенем, полученным от 22 быков-производителей, было осеменено 3271 голова, из которых телки было 817 гол. или 24,0%. Процент плодотворного осеменения составил всего в среднем 88,6 %, у телок 91,9%. При этом 76,3% всего осеменились с первого раза, по телкам этот показатель – 89,0%.

Индекс осеменения традиционным семенем в 2020 году, в среднем, составил 2, по телкам - 1,5, а в 2021 году – 2,2, по телкам – 1,4.

Следовательно, можно отметить, что использование сексированного семени на 20,3% повысило оплодотворяемость с первого раза, сократило число осеменений на 1 оплодотворение на 0,4, процент абортов – на 2,6 процент и выбытия стельных коров на 5,7.

В целом за период 2020-2021 гг. показатели воспроизводительных способностей телок значительно лучше показателей коров как при осеменении традиционным семенем, так и при использовании сексированного семени. При этом показатели от использования сексированного семени лучше, чем при использовании традиционного семени.

При этом эффективность его использования

на телках, выражается в повышенном (+7,5%) проценте первого оплодотворения, снижении процента выбытия стельных животных (-41,9%) и снижении процента абортов (-0,2%).

Главным результатом осеменения – является получение потомства, а в случае использования сексированного семени в молочном скотоводстве – количество полученных телочек.

Процент отелившихся животных, осемененных сексированным семенем, составил 90%, что на 16,7% превышает аналогичный показатель от использования традиционного семени. (табл.2)

Преимущество по количеству полученного приплода в пользу сексированного семени составило 15%, при этом преимущество по количеству приплода полученного от нетелей составило 45,4%.

Количество рожденных телочек в приплоде в 2020 году, полученном от использования сексированного семени составил 94,3%, что на +46,1% больше, чем от использования традиционного семени, за 2021 год – 92,2%, что больше на 46,7%

Также следует отметить, что результаты, полученные от использования традиционного семени на коровах и телках, свидетельствуют о худшем протекании стельности у последних: по отношению к числу осемененных процент растелившихся телок и процент приплода, в т.ч., телок, у них меньше, чем у коров.

Эффективность использования сексированного семени на телках выше: у них процент отелившихся более, чем в 2 раза выше, а выход телочек составляет 82,3%, что более, чем в 4 раза превышает аналогичный показатель телок, осемененных традиционным семенем. Доля телочек среди полученного приплода у них также выше примерно в 2 раза.

Результаты проведенного исследования позволили заметить, что 3-3,3 % от числа полученного приплода составляют мертворожденные и уродства. При этом процент таких событий у телок выше (3,4%), чем у коров (3,0%); и при использовании сексированного семени, также повышается (+0,3%).

В 2021 году масштабы использования сексированного семени существенно выросли, осеменено почти в 3 раза больше голов. При этом его использовали не только для осеменения телок впервые, но и для осеменения повторно пришедших в охоту после первого осеменения телок.

В целом, показатели оплодотворяемости коров и телок и получения приплода в 2021 году существенно ниже, чем в 2020 году: процент оплодотворенных животных и процент давших приплод существенно снизился, вырос индекс осеменения.

При этом в целом эффективность от использования сексированного семени в сравнении с традиционным подтверждена. Однако, преимущество над использованием традиционного семени по многим показателям снизилось.

Эффективность использования сексированного семени зависит и от воспроизводительной способности самки. По данным бонитировки за 2021 годы среди выбывших животных отмечен высокая доля (33,0%) по причине гинекологиче-

ских заболеваний, в том числе, почти треть среди первотелок. Это подтверждает наличие отрицательной связи между продуктивностью и воспроизводительными качествами коровы.

Частота заболеваемости гинекологическими болезнями зависит также от профилактических мероприятий, своевременного выявления и правильного лечения болезней. Все это могло повлиять на ухудшение состояния воспроизводства в 2021 году и не могло не отразиться на результатах использования сексированного семени.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Использование сексированного семени для воспроизводства стада в молочном скотоводстве позволяет существенно повысить количество телочек в полученном приплоде, в 2 раза в сравнении с использованием традиционного семени 94,3% против 48,2% от использования традиционного семени.

Эффективность применения сексированного семени существенно выше при использовании на телках: увеличение на 7,5% эффективности первого осеменения; снижение на 41,9% выбытия стельных животных и снижение на 0,2% числа абортотелок.

Необходимо учитывать, что эффективность использования сексированного семени зависит и от воспроизводительной способности самки. Для

повышения эффективности использования дорогостоящего сексированного семени необходима систематическая работа по профилактике, выявлению и лечению гинекологических патологий животных в стаде. Важнейшим звеном повышения эффективности семени разделенного по полу является высококвалифицированные кадры.

Использование сексированного семени помогает решить проблему только в отношении регуляции пола в потомстве, но не проблему состояния воспроизводства, в целом.

Также, необходимо тщательно отбирать семя только проверенных быков-производителей, у которого оплодотворяющая способность (фертильность) выше среднего.

Таким образом, при использовании разделенного по полу семени и грамотной с ним работе хозяйство получает больше телок от высокоценных быков, генетический прогресс в стаде идет быстрее.

ЛИТЕРАТУРА

1. Виноградова, Н. Д. Продуктивное долголетие голштинизированных коров / Н. Д. Виноградова, Р. В. Падерина // Перспективы инновационного развития АПК и сельских территорий: Материалы международного конгресса, Санкт-Петербург, 25–29 августа 2014 года / Северо-Западный региональный научный центр Российской академии

Таблица 1.

Сравнительные результаты осеменения разным семенем

Показатели	2020 г.				2021 г.			
	ТС*		СС*		ТС		СС	
	гол.	%	гол.	%	гол.	%	гол.	%
Осеменено: всего	3271	100	580	100	4382	100	1731	100
в том числе телок	817	24,0	565	97,0	500	11,0	1374	79,0
Осеменено плодотворно: всего	2898	88,6	563	97,1	2382	54,4	1071	61,9
в том числе телок	751	91,9	548	97,0	360	72,0	916	66,7
Осеменено плод. от 1 осем.: всего	2495	76,3	560	96,6	1998	45,6	1043	60,3
в том числе телок	727	89,0	545	96,5	341	68,2	888	64,6
Выбыло стельных: всего	405	12,4	39	6,7	96	2,2	141	8,1
в том числе телок	399	48,8	39	6,9	80	16,0	139	10,1
Абортотелок: всего	94	2,9	2	0,3	63	1,4	5	0,3
в том числе телок	0,6	0,4	1	0,2	1	0,2	4	0,3
Индекс осеменения: всего	2,0		1,6		2,2		1,7	
телок	1,5		1,5		1,4		1,5	

Примечание: * ТС - традиционное семя, СС* – сексированное семя

Таблица 2.

Получено приплода в результате осеменения разным семенем

Показатели	2020 г.				2021 г.			
	ТС*		СС		ТС*		СС	
	гол.	%	гол.	%	гол.	%	гол.	%
Осеменено: всего	3271	100	580	100	4382	100	1731	100
телок	817	24,0	565	97,0	500	11,0	1374	79,0
Из них:								
отелилось: всего	2399	73,3	522	90,0	1010	23,0	250	14,4
в т.ч. нетелей	747	31,4	508	89,0	85	17,0	232	16,9
Мертв. и уродства: всего	98	3,0	19	3,3	45	1,0	21	1,2
по телкам	28	3,4	18	3,2	13	2,6	21	1,5
приплод: всего	2362	72,2	506	87,2	988	22,5	231	13,3
по телкам	330	40,4	493	85,0	72	14,4	212	15,4
в т.ч., телки: всего	1138	34,8	477	82,2	450	10,3	213	12,3
по телкам	160	19,6	465	82,3	32	6,4	194	14,1
телки от числа приплода: всего		48,2		94,3		45,5		92,2
по телкам		48,5		94,3		44,4		91,5

сельскохозяйственных наук, Санкт-Петербургский государственный аграрный университет, ООО "ЭФ - ИНТЕРНЭШНЛ". – Санкт-Петербург: Ленинградский государственный университет им. А.С. Пушкина, 2014. – С. 94-96. – EDN SNSJHT.
2. Виноградова, Н. Д. Использование сексированного семени в животноводстве / Н. Д. Виноградова, М. В. Шляпина // Вестник Студенческого научного общества. – 2013. – № 1. – С. 204-206.

3. Журавлева, М.Е. Резервы повышения эффективности молочного животноводства / М. Е. Журавлева, Н. П. Сударев, Г. А. Шаркаева [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2015. – № 4. – С. 25-26. – EDN TZKDSJ.
4. Егиазарян, А. В. Опыт работы с сексированным семенем в России и за рубежом / А. В. Егиазарян, М. Н. Лантух // Молочное и мясное скотоводство. – 2016. – № 1. – С. 6-7. – EDN VQCEPV.

USE OF SEXED SEMEN FOR REPRODUCTION IN DAIRY CATTLE BREEDING

*Roza V. Paderina*², PhD of Agricultural Sciences, Docent, orcid.org/0000-0002-8030-4877
*Natalia D. Vinogradova*¹, PhD of Agricultural Sciences, Docent, orcid.org/0000-0001-9579-0364
¹St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia
²Vyatka State Agrotechnological University, Russia

Today, farms use traditional semen and sememen divided by sex for insemination. The use of sexed sperm and the increase in the number of heifers in the offspring due to this will allow breeding enterprises: to ensure optimal parameters for entering the first calves into their own herd; refuse to acquire expensive breeding young from other farms; significantly reduce the cost of raising gobies sold for meat; reduce the number of difficult calving and reduce culling of animals for gynecological diseases; improve the economic condition of the enterprise.

The article provides the results of the use of sexed sperm in one of the farms of the Kirov region. As a result of the studies, it was found that the use of sexed semen makes it possible to significantly increase the number of calves in the obtained offspring by 2 times compared to the use of traditional seed 94.3% versus 48.2% of the use of traditional semen.

The effectiveness of the use of sexed semen is significantly higher when used on heifers: an increase of 7.5% in the effectiveness of the first insemination; a 41.9% decrease in steely animal attrition and a 0.2% decrease in abortion rates.

An essential condition for the successful use of sexed semen is the health of the herd, the qualification of an artificial insemination technician and a veterinarian.

Key words: milk cows and heifers, sexed semen, fertilization, insemination index, number of heifers in the fetus

REFERENCES

1. Vinogradova, N. D. Productive longevity of Holshthinized Cows/N. D. Vinogradova, R. V. Paderina// Prospects for Innovative Development of the Agro-Industrial Complex and Rural Areas: Materials of the International Congress, St. Petersburg, August 25-29, 2014/ Northwestern Regional Scientific Center of the Russian Academy of Agricultural Sciences, St. Petersburg State Agrarian University, LLC "EF - INTERNATIONAL." - St. Petersburg: Pushkin Leningrad State University, 2014. - S. 94-96. – EDN SNSJHT.

2. Vinogradova, N. D. The use of sexed seed in animal husbandry/N. D. Vinogradova, M. V. Shlyapina//Bulletin of the Student Scientific Society. – 2013. – № 1. - S. 204-206.
3. Zhuravleva, M.E. Reserves to increase the efficiency of dairy farming/M.E. Zhuravleva, N.P. Sudarev, G.A. Sharkaeva [and others]//Dairy and meat cattle breeding. – 2015. – № 4. - S. 25-26. – EDN TZKDSJ.
4. Yegiazaryan, A.V. Experience working with sexed seed in Russia and abroad/A.V. Yegiazaryan, M.N. Lantukh// Dairy and meat cattle breeding. – 2016. – № 1. - S. 6-7. – EDN VQCEPV.

По заявкам ветспециалистов, граждан, юридических лиц проводим консультации, семинары по организационно-правовым вопросам, касающихся содержательного и текстового анализа нормативных правовых актов по ветеринарии, практики их использования в отношении планирования, организации, проведения, ветеринарных мероприятий при заразных и незаразных болезнях животных и птиц. Консультации и семинары могут быть проведены на базе Санкт-Петербургского университета ветеринарной медицины или с выездом специалистов в любой субъект России. Тел/факс (812) 365-69-35, Моб. тел.: 8(911) 913-85-49, e-mail: 3656935@gmail.com



ЗНАЧЕНИЕ ВАСКУЛЯРИЗАЦИИ ПРИ ЯЗВЕННЫХ ПРОЦЕССАХ В РОГОВИЦЕ У МЕЛКИХ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ

Гончарова Анна Витальевна, д-р.ветеринар.наук, доц.

Сароян Сергей Вартанович, канд.ветеринар.наук, доц.

Костылев Владислав Алексеевич, канд.ветеринар.наук, доц.

Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина

РЕФЕРАТ

Оценка роли васкуляризации роговицы является весьма актуальной в связи с большим количеством заболеваний и различного рода воздействий экзогенных и эндогенных факторов, индуцирующих ангиогенез. Не смотря на большое количество кератопатий, сопровождающихся ангиогенезом, наиболее распространенной причиной роста сосудов в строму остаются язвенные процессы. Разнообразие симптомов, сопровождающих язву роговицы, а также различие как в объеме, так и в глубине повреждения диктует необходимость оценки значения васкуляризации при язвенных поражениях роговицы у мелких домашних животных. В качестве объектов исследования выступили кошки и собаки в количестве 317 животных, среди которых 157 кошек и 160 собак. Животные поступили на прием в отделение болезней мелких домашних животных кафедры ветеринарной хирургии ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина. Всем животным был проведен офтальмологический осмотр с использованием налобной лупы и щелевой лампы, а также окрашивание роговицы раствором флюоресцеина натрия для обнаружения диаметра и глубины дефекта в ткани роговицы. Был поставлен диагноз язвенный кератит или язва роговицы. Для реализации цели исследования были установлены степень тяжести проявления заболевания и его течение. Симптомы язвы роговицы были разнообразными, включали блефароспазм, слизистые, слизисто-гнойные или гнойные истечения из конъюнктивальной полости, отек и гиперемия конъюнктивы, инфильтрацию лейкоцитами в месте язвы, диаметр повреждения был от $\frac{1}{4}$ площади роговицы до тотального, глубина от повреждения многослойного плоского эпителия до прободной язвы, со стороны увеального тракта наблюдали миоз, гипопион или гифему. Васкуляризация сопровождала язвенные процессы в роговице в большинстве случаев, была поверхностной или смешанной. Оценивая роль васкуляризации в развитии язвенных процессов в роговице большое значение мы придаем необходимости барьеризации патологического очага, сохранении целостности глаза, а также прогнозировании исхода язвенного процесса.

Ключевые слова: роговица, поверхностная и глубокая васкуляризация, язва роговицы, ангиогенез, собака, кошка, строма, эпителий роговицы, изъязвление.

ВВЕДЕНИЕ

Роль ангиогенеза в патологии роговицы остается актуальной проблемой современной ветеринарной хирургии, в особенности офтальмологии [1, 2, 6]. Васкуляризация – процесс врастания сосудов в ткань, в частности в роговицу имеет ряд закономерностей, и, в некоторых случаях способна спасти глаз от гибели. Васкуляризация при развитии язвенного процесса в роговице отражает степень выраженности патологического процесса и позволяет спрогнозировать течение и исход заболевания [2, 3, 6, 7]. В норме роговица является аваскулярной тканью, что придает ей особые свойства — прозрачность и иммуноприлегированность [4, 5, 7].

С одной стороны, роговица, как обособленно существующая структура организма, не нуждается в сосудистом компоненте и удовлетворяет свои питательные и дыхательные потребности за счет осмоса и диффузии из прекорнеальной слезной пленки, жидкости передней камеры и капилляров лимба, с другой стороны ангиогенный процесс можно рассматривать как защитный механизм выполняющий ряд функций, направленных

на защиту и восстановление роговицы [4, 5, 7, 8].

Нарушение баланса между антиангиогенными и проангиогенными медиаторами неоваскуляризации в сторону доминирования вторых может обуславливать или сопровождать развитие различных патофизиологических процессов. Так в случае, если эффект антиангиогенных веществ преобладает над уровнем проангиогенных происходит сдвиг, обеспечивающий постоянную индукцию процесса неоваскуляризации. Многие авторы рассматривают появление сосудов в роговице как защитную реакцию на воспалительный агент. При образовании дефекта в роговице, гибнут кератоциты и теряется их способность преобразовывать плазминоген в ангиостатин, что провоцирует васкуляризацию [4, 5, 7, 8].

По происхождению различают поверхностную и глубокую васкуляризацию. Поверхностные сосуды сопровождают не только не глубокие язвы, но и хронические процессы, протекающие с нарушением метаболизма в роговице, например, сухой кератоконъюнктивит. Глубокие сосуды служат паттерном при таких процессах, как десцеметоцеле, прободная язва роговицы, а также свидетельствуют о тяжелых интраокулярных патологиях

(иридоциклит, глаукома) [1, 2, 5, 9, 10].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Работа выполнена на кафедре ветеринарной хирургии ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К. И. Скрябина в период с 2020 по 2022 гг. За указанный период было обследовано 317 животных с язвой роговицы, среди которых 157 кошек и 160 собак. Все животные были подвергнуты стандартному офтальмологическому осмотру с использованием налобной лупы (оценивали поверхность век, их целостность, наличие блефароспазма, цвет конъюнктивы, количество и характер выделений, положение ресниц) и щелевой лампы (выявляли следующие изменения в роговице: нарушение прозрачности, наличие инфильтрата, размер и глубину дефекта, характер поверхности, направление роста, количество и длину сосудов, их происхождение, оценивали глубину передней камеры при ее визуализации, наличие в ней содержимого, его количество и характер, поверхность радужной оболочки, ее цвет), окрашивания роговицы раствором флюоресцеина натрия (обнаруживали дефекты в ткани роговицы: интилировали раствор флюоресцеина в конъюнктивальную полость, а затем промывали глазное яблоко раствором NaCl 0,9 %, оценивали величину и интенсивность окрашивания, а также характер краев окрашенного участка).

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Для реализации цели исследования были проанализированы степень тяжести и течение язвенного процесса у собак и кошек (Табл. 1). В результате установлено, что у собак легкая степень тяжести наблюдалась в 19,38% случаев, средняя степень в 46,25% случаев, тяжелая – в 34,37%. У кошек легкая степень тяжести наблюдалась в 17,20% случаев, средняя степень в 64,33% случаев, тяжелая – в 18,47% случаев. Установлено, что течение язвенного процесса у собак являлось: острым в 56,25%, подострым в 33,13%, хроническим в 10,62% случаев. У кошек острое течение выявляли в 24,84%, подострое в 56,69%, хроническое в 18,47%.

Установлены симптомы, сопровождающие язвенные процессы у мелких домашних животных (Табл. 2). Блефароспазм наблюдали у собак в 98,13% случаев, у кошек – в 79,61%; слизистые

истечения из конъюнктивальной полости у собак в 31,87% случаев, у кошек – в 74,52%; слизистогнойные истечения у собак встречались в 58,75%, у кошек – в 19,74%; гнойные истечения наблюдали у собак в 9,38% случаев, у кошек – в 5,74%; отек и гиперемия конъюнктивы у собак наблюдали в 98,13% случаев, у кошек – в 79,61%; отек роговицы, инфильтрация лейкоцитами в месте язвы наблюдалась у 80,62% собак и 82,80% кошек. Диаметр повреждения был от ¼ площади роговицы у собак в 37,50%, у кошек – в 46,49%, повреждение ½ площади роговицы наблюдали у собак в 15,63%, у кошек – в 43,95% случаев, субтотальное повреждение роговицы наблюдали у собак в 46,87% случаев, у кошек – в 7,66%, тотальное повреждение роговицы у собак не встречалось, у кошек было редким, всего 1,90% случаев. Глубина повреждения роговой оболочки была от многослойного плоского эпителия у собак в 46,87% случаев, у кошек – в 9,55% случаев, многослойного плоского эпителия и поверхностных слоев стромы у собак в 20,64%, у кошек – в 70,70%, повреждение многослойного плоского эпителия и глубоких слоев стромы наблюдали у собак в 29,37% случаев, у кошек – в 17,85%, прободную язву роговицы встречали у собак в 3,12%, у кошек – в 1,90% случаев. Со стороны увеального тракта наблюдали миоз у собак в 10,62% случаев, у кошек – в 18,47%, гипопион у собак в 4,37%, у кошек этот симптом отсутствовал, гифему встречали у собак в 16,87% случаев, у кошек – в 10,82%.

Васкуляризация сопровождала язвенные процессы в роговице в большинстве случаев, так поверхностная васкуляризация наблюдалась у собак в 61,25% случаев (рисунок 1), у кошек в 67,51% случаев (рисунок 2), смешанная васкуляризация у собак – в 28,13% случаев (рисунок 3), у кошек – в 18,47% случаев (рисунок 4), васкуляризация отсутствовала у собак в 10,62% случаев, у кошек в 14,02% случаев.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Значение васкуляризации в развитии язвенных процессов в роговице объясняется необходимостью барьеризации патологического очага от здоровых тканей. Кроме этого, направление роста сосудов указывало на локализацию язвы роговицы, а их происхождение отражало степень тяжести патологического процесса. Так, поверх-



Рисунок 1. Медиально – поверхностная васкуляризация у собаки с поверхностной язвой роговицы



Рисунок 2. Медиально – активная поверхностная васкуляризация у кошки с язвой роговицы



Рисунок 3. Латерально – смешанная васкуляризация у собаки с десцемето-крупчатой язвой роговицы



Рисунок 4. Активная смешанная васкуляризация у кошки с прободной язвой роговицы

Таблица 1.

Оценка степени тяжести и течения язвенного процесса у собак и кошек

	Степень тяжести язвенного процесса			Течение язвенного процесса			Всего
	Легкая	Средняя	Тяжелая	Хроническое	Подострое	Острое	
Количество собак в абсолютных величинах	31	74	55	17	53	90	160
Количество собак в относительных величинах	19,38	46,25	34,37	10,62	33,13	56,25	100
Количество кошек в абсолютных величинах	27	101	29	39	89	29	157
Количество кошек в относительных величинах	17,20	64,33	18,47	24,84	56,69	18,47	100

Таблица 2.

Симптомы язвенного процесса у собак и кошек.

Симптомы	Количество собак в абсолютных величинах	Количество собак в относительных величинах	Количество кошек в абсолютных величинах	Количество кошек в относительных величинах
Блефароспазм	157	98,13	125	79,61
Истечения из конъюнктивальной полости:			117	74,52
- слизистые	51	31,87	31	19,74
- слизисто-гнойные	94	58,75	9	5,74
- гнойные	15	9,38		
Отек и гиперемия конъюнктивы	157	98,13	125	79,61
Отек роговицы, инфильтрация лейкоцитами в месте язвы	129	80,62	130	82,80
Диаметр повреждения:				
- ¼ площади роговицы	60	37,50	73	46,49
- ½ площади роговицы	25	15,63	69	43,95
- субтотальное повреждение	75	46,87	12	7,66
- тотальное повреждение	-	-	3	1,90
Глубина повреждения:				
- многослойный плоский эпителий	75	46,87	15	9,55
- многослойный плоский эпителий и поверхностные слои стромы	33	20,64	111	70,70
- многослойный плоский эпителий и глубокие слои стромы	47	29,37	28	17,85
- прободная язва роговицы	5	3,12	3	1,90
Васкуляризация:				
- отсутствует	17	10,62	22	14,02
- поверхностная	98	61,25	106	67,51
- смешанная	45	28,13	29	18,47
Миоз	34	10,62	29	18,47
Гипопион	7	4,37	-	-
Гифема	27	16,87	17	10,82

ностные сосуды имели конъюнктивальное происхождение, пересекая лимб, они древовидно ветвились и сопровождали язвенные процессы в многослойном плоском эпителии и поверхностных слоях стромы, при этом диаметр повреждения не имел значения. Смешанная васкуляризация наблюдалась при повреждении глубоких слоев стромы и в случае прободной язвы роговицы.

Для составления прогноза при язвах роговицы учитывали давность процесса, степень тяжести, а также активность васкуляризации. Так,

ангиогенез считали хорошим прогностическим маркером в случаях, когда наблюдался их активный и стабильный рост, а в случаях, когда сосуды заустевали, не достигнув очага воспаления и останавливались в продвижении, процесс переходил в хроническое течение.

ЛИТЕРАТУРА

1. Борхунова, Е.Н. Особенности репаративной регенерации роговицы в условиях применения секрета стволовых клеток / Е.Н. Борхунова, С.В. Полябин, С.В. Сароян, А.И. Довгий // Кли-

ническая и экспериментальная морфология. – 2022. – Т.11. – №3. – С. 45-55.

2. Гончарова, А.В. Клинико-диагностические критерии кератопатий у животных / А.В. Гончарова, Л.Ф. Сотникова // Ветеринарный врач. – 2013. – №6. – С. 48-51.

3. Гончарова, А.В. Кератопатии у лошадей: оценка физиологических барьеров, клинико-бактериологический мониторинг / А.В. Гончарова, Л.Ф. Сотникова // Ветеринария и кормления. – 2017. – №6. – С. 8 – 11.

4. Нероев, В.В. Особенности локальной и системной продукции провоспалительных, хемоаттрактантных медиаторов и сосудистых факторов роста при пересадках роговицы высокого риска / В.В. Нероев, Н.В. Балацкая, Е.В. Ченцова, И.Г. Куликова, Х.М. Шамхалова // Иммунопатология, Аллергология, Инфектология. – 2021. – №1. – С. 20 – 28.

5. Слепова, О.С. Патогенетическая роль цитокинов при различных заболеваниях глаз как основа прогнозирования и выбора тактики иммунокорректирующего лечения / О.С. Слепова // Российский офтальмологический журнал. – 2008. –

Том1. – №3. – С. 36-42.

6. Brooks, D.E. Veterinary ophthalmology. Volume II. 4. Editor Gelatt K.N. / D.E. Brooks, A.G. Matthews // USA: Blackwell Publishing Professional, 2007. – 1211 p.

7. Coster, D.J. The impact of corneal allograft rejection on the long-term outcome of corneal transplantation / D.J. Coster, K.A. Williams // American journal of ophthalmology. - 2005. – Vol. 140. - P. 1112–1122.

8. Matsui, T. PEDF-derived peptideinhibits corneal angiogenesis by uppressing VEGF expression / T. Matsui, Y. Nishino, S. Maeda, S. Yamagishi // Microvascular research. - 2012. – Vol. 84. - P. 105–108.

9. Pavlova, A.V. Actual biotechnologies of an antibacterial nature using bacteriophages against the pathogenic microbiota of the visual organ / A.V. Pavlova, N. V. Pimenov, R. F. Ivannikova, S.V. Pozyabin and A.S. Tishchenko // AIP Conference Proceedings: Krasnodar, July 29-31, 2021. – Krasnoyarsk, 2022. – P. 070035. – DOI 10.1063/5.0092475. – EDN KCYIBJ.

10. Williams, K.A. The immunobiology of corneal transplantation / K.A. Williams, D.J. Coster // Transplantation. - 2007. – Vol. 84. – P. 806–813.

THE MEANING OF VASCULARIZATION IN ULCERATIVE PROCESSES IN THE CORNEA IN PETS

Anna V. Goncharova, Dr.Habil. in Veterinary Sciences, Docent

Sergey V. Saroyan, PhD in Veterinary Sciences, Docent

Vladislav A. Kostylev, PhD in Veterinary Sciences, Docent

Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology – MBA named after K.I. Scriabin, Russia

Evaluation of the role of corneal neovascularization is very important due to a large number of diseases and various effects of exogenous and endogenous factors inducing angiogenesis. Despite the large number of keratopathies accompanied by angiogenesis, ulcerative processes remain the most common cause of vascular growth in stroma. The variety of symptoms accompanying corneal ulcer, as well as the difference in both volume and depth of the corneal lesion dictates the need to assess the value of vascularization in ulcerative lesions of the cornea in small domestic animals. The objects of the study were 317 animals, including 157 cats and 160 dogs. The animals were admitted to the Department of Diseases of small pets of the Department of Veterinary Surgery of Moscow State Academy of Veterinarian medicine and Biotechnology – MVA named after K.I. Skryabin. All animals underwent ophthalmological examination with magnifying glass, a slit lamp, and corneal staining with sodium fluorescein to detect the diameter and depth of the defect. Ulcerative keratitis or corneal ulcer was diagnosed. The severity of the disease and its courses were established to realize the purpose of the study. The symptoms of corneal ulcers were different, including: blepharospasm, mucous, mucopurulent or purulent discharge from the conjunctival cavity, edema and hyperemia of the conjunctiva, infiltration by leukocytes at the site of the ulcer, the diameter of the lesion was from ¼ of the area of the cornea to total, the depth from damage to the multilayer squamous epithelium to a perforated ulcer, myosis, hypopion were observed from the uveal tract or a hyphae. In most cases, vascularization accompanied ulcerative processes in the cornea. It was superficial or mixed. Assessing the role of vascularization in the development of ulcerative processes in the cornea, we attach the great importance to barrier the pathological focus, preserve the integrity of the eye, as well as predict the outcome of the ulcerative process.

Key words: cornea, superficial and deep vascularization, corneal ulcer, angiogenesis, dog, cat, stroma, corneal epithelium, ulceration.

REFERENCES

1. Borkhunova, E.N. Peculiarities of reparative regeneration of the cornea under conditions of stem cell secretome application / E.N. Borkhunova, S.V. Pozyabin, S.V. Saroyan, A.I. Dovgy // Clinical and experimental morphology. - 2022. - T.11. - No. 3. – P. 45-55.

2. Goncharova, A.V. Clinical and diagnostic criteria for keratopathy in animals / A.V. Goncharova, L.F. Sotnikova // Veterinary doctor. - 2013. - No. 6. - S. 48-51.

3. Goncharova, A.V. Keratopathy in horses: assessment of physiological barriers, clinical and bacteriological monitoring / A.V. Goncharova, L.F. Sotnikova // Veterinary medicine and feeding. - 2017. - No. 6. - P. 8 - 11.

4. Neroev, V.V. Features of local and systemic production of pro-inflammatory, chemoattractant mediators and vascular growth factors in high-risk corneal transplants / V.V. Neroev, N.V. Balatskaya, E.V. Chentsova, I.G. Kulikova, Kh.M. Shamkhalova // Immunopathology, Allergology, Infectology. - 2021. - No. 1. - S. 20 - 28.

5. Slepova O.S. Pathogenetic role of cytokines in various eye

diseases as a basis for predicting and choosing tactics for immunocorrective treatment / O.S. Slepova // Russian ophthalmological journal. - 2008. - Volume1. - No. 3. - S. 36-42.

6. Brooks, D.E. Veterinary ophthalmology. Volume II. 4. Editor Gelatt K.N. / D.E. Brooks, A.G. Matthews // USA: Blackwell Publishing Professional, 2007. – 1211 p.

7. Coster, D.J. The impact of corneal allograft rejection on the long-term outcome of corneal transplantation / D.J. Coster, K.A. Williams // American journal of ophthalmology. - 2005. – Vol. 140. - P. 1112–1122.

8. Matsui, T. PEDF-derived peptideinhibits corneal angiogenesis by uppressing VEGF expression / T. Matsui, Y. Nishino, S. Maeda, S. Yamagishi // Microvascular research. - 2012. – Vol. 84. - P. 105–108.

9. Pavlova, A.V. Actual biotechnologies of an antibacterial nature using bacteriophages against the pathogenic microbiota of the visual organ / A.V. Pavlova, N. V. Pimenov, R. F. Ivannikova, S.V. Pozyabin and A.S. Tishchenko // AIP Conference Proceedings: Krasnodar, July 29-31, 2021. – Krasnoyarsk, 2022. – P. 070035. – DOI

УДК 636.4:612.616.1

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2023.1.64

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ КАСТРАЦИИ ХРЯКОВ РАЗЛИЧНЫМИ СПОСОБАМИ НА ФОНЕ ИММУНОКОРРЕКЦИИ В УСЛОВИЯХ ПРОМЫШЛЕННОЙ ТЕХНОЛОГИИ

*Решетняк Владимир Вячеславович¹, канд.ветеринар.наук, доц.,
Стекольников Анатолий Александрович², д-р.ветеринар.наук, проф., академик РАН
Бурдейный Василий Владимирович¹, д-р.ветеринар.наук, проф.
Трескин Михаил Сергеевич¹, канд.ветеринар.наук, доц.,
¹Костромская ГСХА, Россия*

²Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия

РЕФЕРАТ

В статье представлены результаты определения экономической эффективности применения двух иммунокорректоров — тимогена и миковита (рибава) при кастрации хряков в условиях промышленной технологии.

Исследования выполнены на 49 хряках 5-мес. возраста, распределенных на семь групп — две контрольные и пять подопытных (n=7 в каждой).

Всех животных кастрировали: 1-й контрольной, 1-, 2-, 3- и 4-й подопытных групп — открытым способом; 2-й контрольной и 5-й подопытной — закрытым, предоперационное сопровождение осуществляли по методике принятой в хозяйстве.

Хряков подопытных групп дополнительно обрабатывали иммуномодуляторами: первой — тимогеном, пятидневным курсом перед хирургическим вмешательством; второй — миковитом (рибавом), по схеме первой с локальным применением после операции; третьей — по схеме первой, но после операции; в 4- и 5-й — только рабочим раствором миковита (рибава) по методике 2-й подопытной.

Экономический эффект разработанных схем определен как разница между ущербом, предотвращенным в результате проведения ветеринарных мероприятий, и ветеринарными затратами с учетом дополнительной стоимости, полученной за счет увеличения количества производимой продукции и повышения ее качества. В качестве дополнительного метода использован суммарный индекс эффективности ветеринарных мероприятий, который рассчитан делением произведения экономического ущерба и ветеринарных затрат в расчете на одно животное в каждой группе, на минимальное их произведение.

Показано, что включение в базовую схему внутримышечных инъекций пятидневным курсом тимогена в дозе 100 мкг/см³ после хирургического вмешательства при открытом методе кастрации или орошение раневой поверхности по выше указанной схеме рабочим раствором миковита (рибава) позволяют увеличить экономический эффект ветеринарных мероприятий. В условиях индустриального свиноводства с учетом более высокой технологичности применения предпочтение следует отдать тимогену.

Ключевые слова: свиньи, кастрация, иммунокоррекция, тимоген, экономическая эффективность.

ВВЕДЕНИЕ

В условиях современного свиноводства одним из наиболее распространенных методов, направленных на повышение качества мясной продукции, несмотря на наличие альтернативных, является кастрация хряков хирургическим способом.

Воспалительный процесс, возникающий при данной операции вследствие травмирования тканей, по мнению ряда авторов [1] в 63,98% случаев приводит к развитию посткастрационных осложнений.

Принимая во внимание тот факт, что особенно остро данный вопрос стоит в условиях промышленной технологии при кастрации хряков 5-мес. возраста, не прошедших племенного отбора, нами были разработаны и апробированы в условиях свиноводческого хозяйства перспективные методы профилактики посткастрационных осложнений, основанные на применении иммунокорректоров природного и синтетического происхождения [2]. Полученные данные показали, что из всех схем наиболее технологичной для промышленного свиноводства при групповом

содержании животных является прием при использовании тимогена пятидневным курсом сразу после операции, а при небольшом поголовье, где возможен индивидуальный подход — наиболее целесообразно и рационально применение миковита (рибава) или использовании закрытого метода кастрации. Однако, внедрение данных приемов применения иммунокорректоров в технологические карты ветеринарных мероприятий, связанных с проведением хирургических операций в условиях промышленного свиноводства, возможно лишь при подтвержденном экономическом эффекте от их использования.

В связи с этим перед нами стояла задача — определить экономическую эффективность предлагаемых методов профилактики посткастрационных осложнений, на фоне иммунокоррекции — тимогеном и миковитом (рибавом).

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Работа выполнена в условиях свиноводческого комплекса и на кафедре внутренних незаразных болезней, хирургии и акушерства ФГБОУ ВО Костромская ГСХА.

В опыте использовано 49 голов хряков 5-мес. возраста, по методу аналогов распределенных на семь групп — контрольную и шесть подопытных (n=7 в каждой).

Всех хряков в группах кастрировали хирургическим способом: 1-й контрольной, 1-, 2-, 3- и 4-й подопытных — открытым методом; а 2-й контрольной и 5-й подопытной — закрытым. Медикаментозное сопровождение предусматривало в первом случае: применение кетоджекта до и после кастрации, с обработкой операционной раны препаратом хипротопиком (спрей) с внутримышечной инъекцией антибиотика кобактана, при закрытом — по аналогичной методике, но с заменой хипротопика на спрей тетрациклина.

Животных подопытных групп дополнительно обрабатывали иммуномодуляторами из расчета на одну голову (ориентировочно массой 120 кг): 1-й — тимогеном внутримышечно, в дозе 100 мкг/см³ в течение 5 дней перед хирургическим вмешательством; во 2-й — по схеме предыдущей группы и последующим орошением раневой поверхности рабочим раствором миковита (рибава) (1 часть препарата на 10 дистиллированной или кипяченой воды), один раз в сутки в течение 5 дней; 3-й — тимогеном в указанных дозах в течение 5 дней после операции; в 4- и 5-й — только рабочим раствором миковита по методике 2-й подопытной. На пол в загоне, где содержались животные, в течение трех дней насыпали препарат любисан.

Продолжительность опыта 35 дней.

Для оценки экономической эффективности различных способов кастрации хряков использовали методику, утвержденную Департаментом ветеринарии МСХ РФ в 1997 г. [3], а также предложенную Шайхамановым М.Х. и соавт. [4].

Экономический эффект (Э) определяли как разницу между ущербом, предотвращенным в результате проведения ветеринарных мероприятий (Пу) и ветеринарными затратами (Зв) с учетом дополнительной стоимости, полученной за счет увеличения количества производимой продукции и повышения ее качества (Дс):

$$\text{Э} = \text{Пу} + \text{Дс} - \text{Зв}.$$

Ущерб, предотвращенный в результате проведения ветеринарных мероприятий, рассчитывали как разницу между вероятным (Ув) и фактическим (Уф) экономическими ущербами:

$$\text{Пу} = \text{Ув} - \text{Уф}.$$

Вероятный экономический ущерб учитывали как возможную разницу в выручке от реализации продукции при убое на мясо кастрированных и некастрированных животных:

$$\text{Ув} = \text{МЖ}(\text{Ц}_{\text{К2}} - \text{Ц}_{\text{Х}}),$$

где М — количество животных в группе, Ж — средняя масса туши, Ц_{К2} — стоимость реализации одного кг мяса второй категории, Ц_Х — стоимость реализации одного кг мяса хряка (соответствует стоимости реализации кг мяса вынужденно убитых животных).

Фактический экономический ущерб (Уф) в каждой группе рассчитывали как сумму экономического ущерба от вынужденного убоя (У_{в/у}), снижения качества продукции (У_к) и браковки пораженных туш (У_б):

$$\text{Уф} = \text{У}_{\text{в/у}} + \text{У}_{\text{к}} + \text{У}_{\text{б}}.$$

Ущерб от вынужденного убоя, определяли по формуле:

$$\text{У}_{\text{в/у}} = \text{М}_{\text{в/у}} \text{Ж}_{\text{в/у}} (\text{Ц}_{\text{К2}} - \text{Ц}_{\text{в/у}}),$$

где М_{в/у} — количество вынужденно убитых, гол.; Ж_{в/у} — средняя масса мяса на кости одного вынужденно убитого животного, кг; Ц_{К2} — средняя цена реализации одного кг мяса второй категории руб., Ц_{в/у} — средняя цена реализации одного кг мяса от вынужденно убитого животного, руб.

Ущерб от снижения качества продукции определяли по формуле:

$$\text{У}_{\text{к}} = \text{В}_{\text{р}} (\text{Ц}_{\text{К2}} - \text{Ц}_{\text{К3}}),$$

где В_р — количество реализованного мяса пониженного качества, кг; Ц_{К2} и Ц_{К3} — цены реализации одного кг мяса второй и третьей категории, соответственно, руб.

Ущерб от браковки туш, учитывали по формуле:

$$\text{У}_{\text{б}} = \text{В}_{\text{б}} \text{Ц}_{\text{К2}},$$

где В_б — количество утилизированного и зачищенного мяса, кг; Ц_{К2} — цена одного кг мяса второй категории, руб.

Дополнительную стоимость определяли как разницу между стоимостью продукции, произведенной в новом (В_{пн}) и базовом (В_{пб}) вариантах:

$$\text{Дс} = \text{В}_{\text{пн}} - \text{В}_{\text{пб}}.$$

В качестве базового варианта считали схему проведения кастрации в хозяйстве (первая контрольная группа). Количество полученной продукции учитывали у каждого животного, используемого в опыте отдельно. Определяли общее количество полученного мяса соответствующей категории с учетом выбраковки, зачистки и утилизации.

При расчете затрат на ветеринарные мероприятия учитывали материальные затраты, включающие стоимость медикаментов и шовного материала, затраты на оплату труда с учетом норм времени на однократное выполнение ветеринарных работ, отчисления в пенсионный фонд РФ, фонды медицинского и социального страхования.

Так как в каждой группе было одинаковое количество животных, то при последующем анализе использовали суммарные значения экономических показателей. Для оценки экономической эффективности определяли экономический эффект в расчете на один руб. затрат и на одну обработанную голову.

В качестве дополнительного метода для сравнения экономической эффективности различных способов кастрации использовали суммарный индекс эффективности ветеринарных мероприятий (И), который рассчитывали делением произведения экономического ущерба и ветеринарных затрат в расчете на одно животное в каждой группе, на минимальное их произведение.

$$\text{И}_1 = \frac{\text{У}_1 \text{З}_{\text{В1}}}{\text{У}_n \text{З}_{\text{Вn}}}, \quad \text{И}_2 = \frac{\text{У}_2 \text{З}_{\text{В2}}}{\text{У}_n \text{З}_{\text{Вn}}}, \quad \text{И}_3 = \frac{\text{У}_3 \text{З}_{\text{В3}}}{\text{У}_n \text{З}_{\text{Вn}}},$$

где У₁, У₂, У₃, У_н — экономический ущерб, в расчете на одно животное; З_{В1}, З_{В2}, З_{В3}, З_{Вн} — ветеринарные затраты в расчете на одно животное; У_нЗ_{Вн} — минимальное произведение экономического ущерба и ветеринарных затрат в расчете на одно заболевшее животное.

Статистическую обработку полученных ре-

зультатов проводили при помощи программного пакета Microsoft Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Данные, представленные в таблицах 1, 2, 3, 4 и 5 позволяют в сравнительном плане определить экономическую эффективность и индекс эффективности ветеринарных мероприятий в условиях интенсификации свиноводства при кастрации хряков:

♦ открытого и закрытого методов (1- и 2-я контрольные группы);

♦ пред- и послеоперационной обработки тимогеном при открытом методе (1-я контрольная, 1- и 3-я подопытные);

♦ рибавы при открытом методе (1-я контрольная и 4-я подопытная);

♦ рибавы при закрытом методе (2-я контрольная и 5-я подопытная);

♦ в сравнительном плане рибавы при открытом и закрытом методах (4- и 5-я подопытные);

♦ комбинации тимогена для пред- и рибавы – послеоперационной обработки (1-я контрольная и 2-я подопытная).

Анализ данных, представленных в таблице 1, показывает, что экономический ущерб складывается из ущерба от вынужденного убоя, снижения качества и выбраковки продукции. При этом следует отметить, что все указанные категории в группе, где проводили кастрацию закрытым способом, были значительно ниже (в 1,3-4,4 раза), а общий фактический ущерб — в 2,1 раза.

При этом ветеринарные затраты на одну голову (таблица 2) при открытом методе оперативного вмешательства (1-я контрольная) в условиях промышленного свиноводства по сравнению с закрытым (2-я контрольная) были ниже на 142 руб. Следует отметить, что при кастрации закрытым способом была получена более качественная продукция (таблица 3), так как выход мяса на кости был выше на 10,9 % на фоне повышения его категории до 2-й – в 5,0 раз при снижении. Это позволило повысить экономический эффект ветеринарных мероприятий на рубль затрат и на одну голову (таблица 4) на 0,22 и 259,8 руб., соответственно, что в свою очередь нашло отражение в суммарном индексе эффективности ветеринарных мероприятий (таблица 5), который свидетельствует о том, что кастрация закрытым способом на 81% эффективней открытого. Наряду с этим следует отметить более низкую технологичность первого из них.

Данные таблиц, отражающие пред- и послеоперационные обработки тимогеном при открытом методе кастрации (1-я контрольная, 1- и 3-я подопытные группы), свидетельствуют о том, что оперативное вмешательство на фоне пятидневного курса тимогеном (1-я подопытная группа) приводит к увеличению экономического ущерба по сравнению с контрольной на 7468 руб., что обусловлено увеличением выбраковки продукции (зачисток и утилизации) и увеличением данной категории экономического ущерба в 4,3 раза. В тоже время, иммунокоррекция в послеоперационном периоде (3-я подопытная груп-

па) позволила снизить экономический ущерб по сравнению с 1-й контрольной на 8430 руб. Следует отметить, что в данной группе отсутствовал ущерб от качества продукции. Наряду с этим на ветеринарные затраты в анализируемых подопытных группах были одинаковыми и превышали по сравнению с контрольной на одну голову в 1,5 раза. Также, в 3-й подопытной группе была установлена более высокая выручка от реализации продукции 107587,8 руб. (таблица 3) против 100896,6 и 82300,0 руб. в 1-й контрольной и 1-й подопытной, соответственно. Экономический эффект на рубль затрат и на одну голову при использовании тимогена в послеоперационный период (3-я подопытная группа) составил 2,02 и 2148,4 руб., соответственно, что выше аналогичных показателей в 1-й контрольной. При этом, следует отметить, что проведение кастрации на фоне предоперационной иммунокоррекции тимогеном (1-я подопытная группа) экономически не эффективно, что связано с высоким экономическим ущербом и снижением выручки от реализации продукции. Полученные данные согласуются со значением суммарного индекса эффективности ветеринарных мероприятий, который в 3-й подопытной группе был равен 1, что указывает на наивысшую экономическую эффективность.

Обработка операционных ран рибавом при открытом способе кастрации по схеме 4-й подопытной группы позволила снизить экономический ущерб по сравнению с 1-й контрольной в 2,1 раза на фоне незначительного увеличения экономических затрат на одну голову (106,04 руб.). При этом иммунокоррекция также позволила увеличить выручку от реализации продукции на 570,8 руб. по сравнению с 1-й контрольной за счет повышения качества продукции. Это в свою очередь позволило получить более высокий экономический эффект на рубль затрат и на одну обработанную голову, который составил 1,55 и 1294,8 руб., соответственно. Полученные данные подтверждены также значением суммарного индекса эффективности ветеринарных мероприятий близкого к единице (1,02).

При изучении эффективности применения миковита (рибавы) при кастрации закрытым способом (2-я контрольная и 5-я подопытная группы) установлено, что его использование незначительно влияет на уровень экономического ущерба (разница по сравнению со 2-й контрольной составляет 6,7%) при увеличении экономических затрат на одно животное на 106 руб. При этом выручка от реализации продукции в 5-й подопытной группе была выше по сравнению со 2-й контрольной на 5631,2 руб., что позволило повысить экономический эффект на рубль затрат и на одну голову до 1,25 и 1222,5 руб. против 0,67 и 584,6 руб. во 2-й контрольной, соответственно. При этом следует отметить, что суммарный индекс эффективности ветеринарных мероприятий в 5-й подопытной группе был выше несмотря на большую экономическую эффективность. Это не является противоречием, а обусловлено особенностью данного показателя, не учитывающего выручку от реализации продукции.

Таблица 1.

Расчет экономического ущерба

Группа	Категории экономического ущерба, руб.				
	от вынужденного убоя	от снижения качества продукции	от выбраковки	итого	на одну голову
1-я контрольная	6204,8	3540,8	3588,9	13334,5	1904,9
1-я подопытная	3191,1	2207,7	15403,6	20802,4	2971,8
2-я подопытная	3179,6	2167,6	8051,2	13398,3	1914,0
3-я подопытная	2962,3	0,0	1953,2	4915,5	702,2
4-я подопытная	2793,8	1816,4	1762,7	6372,8	910,4
2-я контрольная	2666,0	813,2	2826,6	6305,9	900,8
5-я подопытная	2869,1	1557,9	2302,6	6729,7	961,4

Таблица 2.

Расчет ветеринарных затрат

Категория затрат	Группа						
	1-я контрольная	1-я подопытная	2-я подопытная	3-я подопытная	4-я подопытная	2-я контрольная	5-я подопытная
Ветеринарные затраты на одну голову	726,65	1061,62	1190,13	1061,62	832,69	868,7	974,75
- материальные затраты, руб.	674,23	994,23	1010,42	994,23	690,42	726,43	742,62
- - кетоджект	45,3	45,3	45,3	45,3	45,3	45,3	45,3
- - кобактан	477,29	477,29	477,29	477,29	477,29	477,29	477,29
- - хипротопик	102,8	102,8	102,8	102,8	102,8	0	0
- - любисан	46,86	46,86	46,86	46,86	46,86	46,86	46,86
- - йод	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98	1,98
- - рибав	0	0	16,19	0	16,19	0	16,19
- - тимоген	0	320	320	320	0	0	0
- - новокаин 2%	0	0	0	0	0	28,57	28,57
- - тетрацилин	0	0	0	0	0	96,43	96,43
- - поликон	0	0	0	0	0	30	30
- затраты труда, мин	7	9	24	9	19	19	31
- - предоперационная обработка	1	1	1	1	1	1	1
- - проведение операции	3	3	3	3	3	15	15
- - послеоперационная обработка	3	5	20	5	15	3	15
- затраты на оплату труда, руб.	40,32	51,84	138,24	51,84	109,44	109,44	178,56
- отчисления от оплаты труда, руб.	12,1	15,55	41,47	15,55	32,83	32,83	53,57
Общие ветеринарные затраты, руб.	5086,55	7431,34	8330,91	7431,34	5828,83	6080,9	6823,25
- материальные затраты	4719,61	6959,61	7072,94	6959,61	4832,94	5085,01	5198,34
- затраты на оплату труда	282,24	362,88	967,68	362,88	766,08	766,08	1249,92

Применение комбинации рибавина и тимогена (2-я подопытная группа) в условиях данного предприятия не оказывает существенного влияния на уровень экономического ущерба на голову (1914,0 руб. против 1904,9 руб. в 1-й контрольной). При этом затраты на ветеринарные мероприятия были выше в 1,6 раза. Также отмечено снижение выручки от реализации продукции в указанной группе по сравнению с 1-й контрольной на 4238,4 руб., что явилось причиной отсутствия экономической эффективности ветеринарных мероприятий в данной группе. Экономический эффект ветеринарных затрат на рубль и на одно животное был ниже по сравнению с контрольной на 1,05 и 1078,1 руб., соответственно.

Величина суммарного индекса во 2-й подопытной группе (3,06) также указывает на низкую эффективность данной схемы иммунокоррекции.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты, полученные в ходе эксперимента, указывают на экономическую эффективность метода кастрации и схем медикаментозного сопровождения в послеоперационном периоде, используемых в хозяйстве.

При этом включение в базовую схему иммунокоррекцию тимогеном и рибавином в условиях интенсификации отрасли по схемам 3- и 4-й подопытных групп, соответственно, позволяет существенно повысить качество и увеличить количество получаемой продукции, снизить экономический ущерб,

Таблица 3.

Реализация продукции

Группа	Получено мяса на кости кг/руб.			Вынужденный убой, кг/руб.	Итого, руб.
	всего	категория			
		II	III		
1-я контрольная	499,7 72222,7	92,2 13974,4	407,5 58248,3	219,6 28673,9	100896,6
1-я подопытная	536,3 67553,2	201,2 31235,96	335,1 36317,2	113,0 14746,8	82300,0
2-я подопытная	580,5 81964,6	302 46306,08	278,5 35658,5	112,6 14693,5	96658,2
3-я подопытная	603,6 93898,4	603,6 93898,44		104,9 13689,4	107587,8
4-я подопытная	580,2 88556,7	376,7 58676,6	203,5 29880,1	98,9 12910,6	101467,4
2-я контрольная	554,16 84360,8	461,8 70983,6	92,4 13377,2	94,4 12320,4	96681,2
5-я подопытная	585,1 89053,4	409,6 63424,72	175,5 25628,6	101,6 13259,0	102312,4

Таблица 4.

Экономическая эффективность различных способов кастрации

Группа	Предотвращенный ущерб, руб.	Дополнительная стоимость, руб.	Ветеринарные затраты, руб.	Экономический эффект, руб.		
				всего	на один рубль затрат	на одну голову
1-я контрольная	7360,0	0,0	5086,6	2273,5	0,45	324,8
1-я подопытная	-107,8	-18596,6	7431,3	-26135,8	-3,52	-3733,7
2-я подопытная	7296,2	-4238,4	8330,9	-5273,2	-0,63	-753,3
3-я подопытная	15779,0	6691,2	7431,3	15038,9	2,02	2148,4
4-я подопытная	14321,7	570,8	5828,8	9063,7	1,55	1294,8
2-я контрольная	14388,7	-4215,4	6080,9	4092,4	0,67	584,6
5-я подопытная	13964,9	1415,8	6823,3	8557,4	1,25	1222,5

Таблица 5.

Расчет суммарного индекса эффективности ветеринарных мероприятий

Группа	Экономический ущерб на одну голову, руб.	Экономические затраты на одну голову, руб.	Суммарные индекс эффективности
1-я контрольная	1904,9	726,7	1,86
1-я подопытная	2971,8	1061,6	4,23
2-я подопытная	1914,0	1190,1	3,06
3-я подопытная	702,2	1061,6	1,00
4-я подопытная	910,4	832,7	1,02
2-я контрольная	900,8	868,7	1,05
5-я подопытная	961,4	974,8	1,26

обусловленный послеоперационными осложнениями у животных и увеличить экономическую эффективность ветеринарных мероприятий.

Также следует отметить экономическую целесообразность закрытого способа кастрации хряков, как с иммунокоррекцией, так и без нее, но только в хозяйствах, где возможен индивидуальный подход.

Сравнивая иммунокорректоры с учетом технологичности их применения в промышленных комплексах предпочтение следует отдать тимогену, при небольшом количестве поголовья – миковиту (рибаву).

ЛИТЕРАТУРА

1. Белый, Д.Д. Обоснование иммунологической

кастрации хряков. / Д.Д. Белый, С.А. Агиевец. // Архивариус, 2016. — №3(7). С. 142 — 145.

2. Кастрация хряков на фоне иммунокоррекции в условиях промышленного свиноводства / В. В. Решетняк, А. А. Стекольников, В. В. Бурдейный, А. В. Бокарев // Труды Кубанского государственного аграрного университета. – 2021. – № 92. – С. 259 -268. – DOI 10.21515/1999-1703-92-259-268.

3. Методика определения экономической эффективности ветеринарных мероприятий: утв. Начальником Департамента ветеринарии В. М. Авиловым 21.02.1997 г. // Ветеринарное законодательство / под ред. В. М. Авилова. М.: Росздравнадзор, 2000. Т. 1. — С. 293-326.

4. Шайхаманов М.Х., Гришин В.Т., Ильченко А.Н. Определение экономической эффективно-

ECONOMIC EFFICIENCY OF CASTRATION OF BOARS USING DIFFERENT METHODS ON THE BACKGROUND OF IMMUNOCORRECTION UNDER THE CONDITIONS OF INDUSTRIAL TECHNOLOGY

Vladimir V. Reshetnyak¹, PhD in Veterinary Sciences, Docent
Anatoly Al. Stekolnikov², Dr.Habil. in Veterinary Sciences, Prof., Academician of the Russian Academy of Sciences
Vasily Vl. Burdeyny¹, Dr.Habil. in Veterinary Sciences, Prof.
Mikhail S. Treskin¹, PhD in Veterinary Sciences, Docent
¹*Kostroma State Agricultural Academy, Russia*
²*St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia*

The article presents the results of determining the economic efficiency of the use of two immunocorrectors — thymogen and mikovit (ribav) during castration of boars in industrial technology.

The studies were performed on 49 boars (aged 5 months), divided into seven groups — two control and five experimental ones (n=7 in each).

All animals were castrated: in the 1st control, 1st, 2nd, 3rd and 4th experimental groups — using open method; in the 2nd control and the 5th experimental groups — using closed method. Preoperative support was carried out according to the methodology used to the farm.

The boars of the experimental groups were additionally treated with immunomodulators: in the first one — with thymogen (five-day course before surgery), in the second one — with mycovit (ribav), according to the scheme of the first group with local application after surgery, in the third — according to the scheme of the first group, but after the surgery; in the 4th and 5th — only with the working solution of mikovit (ribav) according to the method of the 2nd experimental group.

The economic effect of the developed schemes was defined as the difference between the damage prevented as a result of veterinary measures and veterinary costs, taking into account the additional cost obtained by increasing the quantity of manufactured products and improving their quality. As an additional method, the total index of the effectiveness of veterinary measures was used, which was calculated by multiplying the economic damage by veterinary costs (per animal in each group) and then dividing the resulting number by their minimum multiplication.

It was shown that the inclusion of thymogen at a dose of 100 µg/cm³ into the basic regimen of intramuscular injections with a five-day course after surgery using an open castration method or irrigation of the wound surface according to the above scheme with the solution of mycovit (ribav) can significantly increase the economic effect of veterinary measures. In the conditions of industrial pig breeding (taking into account the higher manufacturability of the application), preference should be given to thymogen.

Key words: pigs, castration, immunocorrection, thymogen, economic efficiency

REFERENCES

1. Bely, D.D. Rationale for immunological castration of boars. / D.D. Bely, S.A. Agievets. // Archivist, 2016. - No. 3 (7). pp. 142 - 145.
2. Reshetnyak V. V., Stekolnikov A. A., Burdeyny V. V., Bokarev A. V. Castration of boars against the background of immunocorrection in conditions of industrial pig breeding // Proceedings of the Kuban State Agrarian University. - 2021. - No. 92. - P. 259-268. – DOI 10.21515/1999-1703-92-259-268.
3. Methodology for determining the economic efficiency of veterinary measures: approved. Head of the Veterinary Department V. M. Avilov on February 21, 1997 // Veterinary legislation / ed. V. M. Avilova. M.: Roszoovetstnabprom, 2000. T. 1. - S. 293-326.
4. Shaykhamanov M.Kh., Grishin V.T., Ilchenko A.N. Determination of the economic efficiency of veterinary measures, M.: MVA named after K.I. Scriabin, 1987. - 50 p.

По заявкам ветспециалистов, граждан, юридических лиц проводим консультации, семинары по организационно-правовым вопросам, касающихся содержательного и текстуального анализа нормативных правовых актов по ветеринарии, практики их использования в отношении планирования, организации, проведения, ветеринарных мероприятий при заразных и незаразных болезнях животных и птиц.

Консультации и семинары могут быть проведены на базе Санкт-Петербургского университета ветеринарной медицины или с выездом специалистов в любой субъект России.

**Тел/факс (812) 365-69-35, Моб. тел.: 8(911) 913-85-49,
e-mail: 3656935@gmail.com**



АНАЛИЗ ФАРМАКОКИНЕТИЧЕСКИХ СВОЙСТВ НАТИВНОГО ЛЕКАРСТВЕННОГО СРЕДСТВА НА ОСНОВЕ КОМПЛЕКСА СОРБЕНТОВ

Попова Ольга Сергеевна, канд. ветеринар. наук., доц. orcid.org/0000-0002-0650-0837
Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия

РЕФЕРАТ

Абсолютно все доклинические исследования подразумевает три группы опытов: доклинические исследования фармакокинетики субстанции, включающие токсикокинетику, доклинические исследования фармакокинетики препарата и само клиническое исследование фармакокинетики на целевых животных. Фармакокинетические исследования нативных лекарственных средств являются сложными, поскольку они обычно включают введение сложных компонентов. Таким образом, только использование всего комплекса фармакогностических, химических, спектральных, физико-химических и биологических методов может обеспечить объективную оценку подлинности и качества лекарственного растительного сырья и лекарственных растительных препаратов. В исследовании использовали белых крыс породы Wistar, вес 150-160г, согласно Руководству по экспертизе лекарственных средств.

Цель исследования - оценка фармакокинетических свойств новой кормовой добавки в виде премикса сорбентов и фитокомпозиций: расторопши (ДВ -силибинин, ЗАО «Фармцентр ВИЛАР») и чабреца (ДВ-тимол, Ахма100). Добавки в виде готовых лекарственных форм, были стандартизированы по действующему веществу, и имеют постоянный состав. Таким образом, это позволило создать дизайн исследования для новой субстанции на одном виде животных. Так как состав сорбционной составляющей был изучен ранее, введенные субстанции рассматривали отдельно и в комплексе с сорбентами.

После однократного введения проводили оценку линейности фармакокинетики, на основании введенных разных доз, проводили анализ основных биохимических показателей крови, а также составили расчет биодоступности. Таким образом, новый премикс на основе сорбентов и растительных веществ в виде расторопши и чабреца, не оказывает негативного воздействия на организм лабораторных животных. В результате исследований LD50 и LD100 для препарата установлены не были, препарат классифицируется как малотоксичный, относится к четвертому классу опасности по ГОСТ 12.1.007-76 «Вредные вещества», что позволяет проведение дальнейших токсико-терапевтических испытаний.

Ключевые слова: доклинические исследования, фармакокинетика, сорбенты, фитобиотики.

ВВЕДЕНИЕ

Основные нормативно-правовые документы по доклиническим исследованиям в сфере обращения лекарственных средств: Федерального закона от 12 апреля 2010 г. N 61-ФЗ «Об обращении лекарственных средств», Приказ Минсельхоза от 6 марта 2018 г. № 101 «Об утверждении правил проведения доклинического исследования лекарственного средства для ветеринарного применения, клинического исследования лекарственного препарата для ветеринарного применения, исследования биоэквивалентности лекарственного препарата для ветеринарного применения» [1,2], Руководство по экспертизе лекарственных средств (под ред. А.Н. Миронова, 2013), а так же Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств [3].

Так, абсолютно все доклинические исследования подразумевает три группы опытов: доклинические исследования фармакокинетики субстанции, включающие токсикокинетику, доклинические исследования фармакокинетики препарата и само клиническое исследование фармакокинетики на целевых животных. Фармакокинетические исследования нативных лекарственных средств являются сложными, поскольку они обычно включают введение сложных компонентов. Таким образом, только использование всего комплекса фармакогностических, химических, спектральных,

физико-химических и биологических методов может обеспечить объективную оценку подлинности и качества лекарственного растительного сырья и лекарственных растительных препаратов.

Согласно вышеуказанным документам, экспериментальные фармакокинетические исследования являются первостепенным этапом для доклинических исследований, а значит и для внедрения любого препарата в практику. Фармакокинетика в литературе определена как количественный анализ процессов всасывания, распределения и элиминации лекарственных средств. Таким образом, он связывает дозу препарата с его концентрацией в биологических жидкостях и для большинства лекарств определяет интенсивность и временной курс действия препарата [4-6].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Данная статья является продолжением исследований в рамках научной исследовательской работы «Токсико-терапевтические аспекты применения функциональных премиксов в животноводстве». Исследования были проведены в виварии ФГБОУ ВО СПбГУВМ, на лабораторных крысах в период 2021-2022г. животные были приобретены в питомнике «Рапшолово».

В исследовании использовали белых крыс породы Wistar, вес 150-160г, согласно Руководству по экспертизе лекарственных средств [7].

Цель исследования - оценка фармакокинети-

ческих свойств новой кормовой добавки в виде премикса сорбентов и фитокомпозиций : расторопши (ДВ -силибинин, ЗАО «Фармцентр ВИ-ЛАР») и чабреца (ДВ-тимол, Ахма100). Добавки в виде готовых лекарственных форм, были стандартизированы по действующему веществу, и имеют постоянный состав. Таким образом, это позволило создать дизайн исследования для новой субстанции на одном виде животных. Так как состав сорбционной составляющей был изучен ранее, введенные субстанции рассматривали отдельно и в комплексе с сорбентами.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Согласно регламентирующим документам, опыт по изучению фармакокинетики многокомпонентного препарата, при котором каждая субстанция уже изучена ранее, дизайн исследования составили следующим образом (таб.1). Согласно схеме исследования:

Доза 1, составляла 2% от суточной нормы потребления корма,

Доза 2- составляла 4% от сут. нормы потребления корма, и

Доза 3- составляла 6% от суточной нормы потребления корма. В данном эксперименте за такую норму брали 30г. Дозу расторопши определяли по действующему веществу силибинину (субстанция 1), из расчета 120 мг/кг [8], а чабреца по действующему веществу –тимолу (субстанция 2), из расчета 150мг/кг [9].

После однократного введения проводили оценку линейности фармакокинетики, на основании введенных разных доз, проводили анализ основных биохимических показателей крови, а также составили расчет биодоступности.

Таким образом, в связи с отсутствием резорбтивных эффектов, определяемых по стандартным клиничко-биохимическим протоколам, можно сделать вывод, что различные дозировки исследуемого препарата можно охарактеризовать как биоэквивалентные, что подтверждается идентичными (нулевыми) концентрациями действующих веществ лекарственного средства в плазме и тканях, а также как терапевтически эквивалентными, так как в результате опытами нами фиксировались сопоставимые терапевтические и побочные реакции организма в ответ на введение различных дозировок. Данные свойства считается положительными для сорбирующих веществ и позволяет проведение дальнейших испытаний композиции-кандидата в лекарственные препараты на основании положительных результатов пилотных фармакокинетических исследований.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, новый премикс на основе сорбентов и растительных веществ в виде расторопши и чабреца, не оказывает негативного воздействия на организм лабораторных животных. В результате исследований LD50 и LD100 для препарата установлены не были, препарат классифицируется как малотоксичный, относится к четвертому классу опасности по ГОСТ 12.1.007- 76 «Вредные вещества», что позволяет проведение дальнейших токсико-терапевтических испытаний.

ЛИТЕРАТУРА

1. Об утверждении правил проведения доклинического исследования лекарственного средства для ветеринарного применения, клинического исследования лекарственного препарата для ветеринарного применения, исследования биоэквивалентности лекарственного препарата для ветеринарного применения [Электронный ресурс]: Приказ МСХ №101 от 6 марта 2018 года. URL: <https://fsvps.gov.ru/sites/default/files/npa-files/2018/03/06/101.pdf> (Дата обращения 16.02.2023).
2. Stan K. Bardal, Jason E. Waechter, Douglas S. Martin, Ch. 2 – Pharmacokinetics/ Stan K. Bardal, Jason E. Waechter, Douglas S. Martin, Applied Pharmacology, W.B. Saunders, 2011, P. 17-34.
3. Сеткина С. Б., Хишова О. М. Биофармацевтические аспекты технологии лекарственных средств и пути модификации биодоступности // Вестник ВГМУ. 2014. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/biofarmatsevticheskie-aspekty-tehnologii-lekarstvennyh-sredstv-i-puti-modifikatsii-biodostupnosti> (Дата обращения: 22.02.2023).
4. Рейхарт Д. В., Чистяков В. В. Анализ лекарственных средств при фармакокинетических исследованиях // Казанский мед.ж.. 2010. №4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-lekarstvennyh-sredstv-pri-farmakokineticheskikh-issledovaniyah> (дата обращения: 22.02.2023).
5. Анализ нормативных документов, регламентирующих требования к проведению доклинических исследований ветеринарных препаратов / С. В. Герасимов, В. С. Понамарев, Н. Л. Андреева [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2020. – № 3. – С. 27-29. – DOI 10.17238/issn2072-6023.2020.3.27. – EDN NKENHQ.
6. Понамарев, В. С. Нелинейное элиминирование фармацевтических субстанций в мультикомпаратментных и некомпартментных фармакокинетических моделях / В. С. Понамарев // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2022. –

Таблица 1.

Схема изучения многокомпонентного препарата на основе сорбентов и растительных субстанций

№ п/п	Вид средства, доза, кратность, мг/кг	Количество животных, гол	Ход эксперимента
1	Премикс, доза 1, однократное введение	50	Взятие крови в 10 временных интервалах
2	Премикс, доза 2, однократное введение	50	Взятие крови в 10 временных интервалах
3	Премикс, доза 3, однократное введение	50	Взятие крови в 10 временных интервалах
4	Субстанция 1, однократное введение	50	Взятие крови в 10 временных интервалах
5	Субстанция 2, однократное введение	50	Взятие крови в 10 временных интервалах
6	Субстанция 1 и 2, однократное введение	50	Взятие крови в 10 временных интервалах

№ 3. – С. 70-73. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2022.3.70. – EDN PPEOWV.

7. Руководство по проведению доклинических исследований лекарственных средств / Научный центр экспертизы средств медицинского применения Минздрава России. Том Часть 1. – Москва : Гриф и К, 2012. – 944 с. – ISBN 978-5-8125-1466-3. – EDN SDEWMP.

8. Горчаков В.Н., Гаскина Т.К., и Горчакова О.В.

"Возможности высоких доз стандартизованного силимарина при токсических поражениях печени в клинической практике" Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология, №. 9,- 2012, -С. 71-77.

9. A. Ludwiczuk, K. Skalicka-Woźniak, M.I. Georgiev, Chapter 11 - Terpenoids, Editor(s): Simone Badal, Rupika Delgoda, Pharmacognosy, Academic Press, 2017, P.233-266

ANALYSIS OF THE PHARMACOKINETIC PROPERTIES OF A NATIVE DRUG ON THE BASIS OF A COMPLEX OF SORBENTS

*Olga S. Popova, PhD in Veterinary Sciences, Docent, orcid.org/0000-0002-0650-0837
St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia*

Absolutely all preclinical studies involve three groups of experiments: preclinical studies of the pharmacokinetics of the substance, including toxicokinetics, preclinical studies of the pharmacokinetics of the drug and the clinical study of pharmacokinetics on target animals. Pharmacokinetic studies of native drugs are complex because they usually involve the administration of complex components. Thus, only the use of the whole complex of pharmacognostic, chemical, spectral, physicochemical and biological methods can provide an objective assessment of the authenticity and quality of medicinal herbal raw materials and medicinal herbal preparations. The study used Wistar white rats, weight 150-160g according to the Guidelines for Evaluation of Medicinal Products (3).

The purpose of the study was to evaluate the pharmacokinetic properties of a new feed additive in the form of a premix of sorbents and phytocompositions: milk thistle (DV-silibinin, Pharmcenter VILAR CJSC), thyme (DV-timol, Akhma100). Supplements in the form of finished dosage forms were standardized for the active substance, and have a constant composition. Thus, it allowed to create a study design for a new substance in one animal species. Since the composition of the sorption component was studied earlier, the introduced substances were considered separately and in combination with sorbents.

After a single injection, the linearity of the pharmacokinetics was assessed, based on the administered different doses, the analysis of the main biochemical parameters of the blood was carried out, and the bioavailability was also calculated. Thus, the new premix based on sorbents and plant substances in the form of milk thistle and thyme does not have a negative effect on the body of laboratory animals. As a result of the studies, LD50 and LD100 were not established for the drug, the drug is classified as low-toxic, belongs to the fourth hazard class according to GOST 12.1.007-76 "Harmful substances", which allows further toxico-therapeutic tests.

Key words: preclinical studies, pharmacokinetics, sorbents, phytobiotics.

REFERENCES

1. On approval of the rules for conducting a preclinical study of a medicinal product for veterinary use, a clinical study of a medicinal product for veterinary use, a bioequivalence study of a medicinal product for veterinary use [Electronic resource]: Order of the Ministry of Agriculture No. 101 dated March 6, 2018. URL: <https://fsvps.gov.ru/sites/default/files/npa-files/2018/03/06/101.pdf> (Accessed 02/16/2023).
2. Stan K. Bardal, Jason E. Waechter, Douglas S. Martin, Ch. 2 – Pharmacokinetics/ Stan K. Bardal, Jason E. Waechter, Douglas S. Martin, Applied Pharmacology, W.B. Saunders, 2011, pp. 17-34.
3. Setkina S. B., Khishova O. M. Biopharmaceutical aspects of drug technology and ways of modifying bioavailability. Vestnik VGMU. 2014. No. 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/biofarmatsevticheskie-aspekty-tehnologii-lekarstvennyh-sredstv-i-puti-modifikatsii-biodostupnosti> (date of access: 02/22/2023).
4. Reyhart D. V., Chistyakov V. V. Analysis of drugs in pharmacokinetic studies // Kazan medical journal. 2010. No. 4. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/analiz-lekarstvennyh-sredstv-pri-farmakokineticheskih>

issledovaniyah (date of access: 02/22/2023).

5. Gerasimov S. V., Ponamarev V. S., Andreeva N. L. [et al.]. - 2020. - No. 3. - S. 27-29. – DOI 10.17238/issn2072-6023.2020.3.27. – EDN NKENHQ.
6. Ponamarev, V.S. Nonlinear elimination of pharmaceutical substances in multicompartment and non-compartment pharmacokinetic models / V.S. Ponamarev // Normative-legal regulation in veterinary medicine. - 2022. - No. 3. - P. 70-73. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2022.3.70. – EDN PPEOWV.
7. Guidelines for conducting preclinical studies of drugs / Scientific Center for Expertise of Medicinal Products of the Ministry of Health and Social Development of Russia. Volume Part 1. - Moscow: Grif and K, 2012. - 944 p. – ISBN 978-5-8125-1466-3. – EDN SDEWMP.
8. Gorchakov V.N., Gaskina T.K., and Gorchakova O.V.. "Possibilities of high doses of standardized silymarin in toxic liver damage in clinical practice" Experimental and Clinical Gastroenterology, no. 9, - 2012, -S. 71-77.
9. A. Ludwiczuk, K. Skalicka-Woźniak, M.I. Georgiev, Chapter 11 - Terpenoids, Editor(s): Simone Badal, Rupika Delgoda, Pharmacognosy, Academic Press, 2017, P.233-266

УДК: 577.121:51-76

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2023.1.72

ФЛУКСОМИКА КАК МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТРУМЕНТ КОНСТРУИРОВАНИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ВЕЩЕСТВ

*Понамарёв Владимир Сергеевич, канд.ветеринар.наук, orcid.org/0000-0002-6852-3110
Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия*

РЕФЕРАТ

В данной статье даётся определение флюксомии как медико-биологической науки и области метаболических исследований, которая используется как методологический инструмент конструирования

лекарственных веществ, в том числе и для ветеринарного применения.

Научная новизна публикации заключается в комплексности проводимого обзора существующих исследований в сфере новейших способов конструирования фармацевтических субстанций (в т.ч. основанных на цифровой трансформации), таких, как изучение флюкса клетки, с описанием основных методологических подходов и принципов. Основной авторской гипотезой данного исследования является возможность выявления наиболее перспективных подходов с точки зрения ветеринарной фармакологии для дальнейшего возможного их внедрения в отраслевую практику.

Целью обзора является обоснование приоритетного использования методологии флюксоники как этапа разработки новых лекарственных препаратов для ветеринарного применения с изучением основных методологических подходов.

Методология поиска информации базировалась на таких общенаучных методах познания, как: обзор специализированных поисковых систем и баз научных и исследовательских данных (Scopus, WoS, PubMed) за последние 10 лет, из которых были выбраны наиболее информативные, анализ выявленных результатов, их сравнение по релевантности.

В результате проведенного анализа была выявлена роль флюксоники в структуре «омических» наук, рассмотрены основные концепции, определяющие развитие флюксоники как комплекса алгоритмов по изучению метаболических сетей, аналитические и инструментальные методы реализации флюксонических моделей, обозначены основные проблемы и перспективы использования данного методологического аппарата в контексте конструирования и дальнейшей проверки веществ-кандидатов в лекарственные средства.

Ключевые слова: флюксоника, методология, конструирование лекарственных веществ, флюксом, хроматография, масс-спектрометрия, ядерный магнитный резонанс.

ВВЕДЕНИЕ

Флюксоника (флюксоника) является одной из перспективнейших областей метаболических исследований, основной целью которой является измерение и дальнейшая оценка скоростных характеристик всех известных внутриклеточных биотрансформаций в центральном метаболизме биологических систем. Среди всех так называемых «омических» наук, применяемых в фармакологических исследованиях и описывающих метаболические преобразования пула биологических молекул, которые в процессе жизнедеятельности определяют структуру, функции и динамику развития живых систем, флюксоника оценивается как наиболее динамично развивающаяся, так как подходы к исследованию метаболических фенотипов обладают высокой прогностической точностью [1,2].

Современные подходы к конструированию лекарственных средств базируются, в том числе, на стратегии тщательного изучения влияния химических соединений, входящих в состав фармацевтических субстанций, в отношении химико-биологических взаимодействий между всеми компонентами клетки как единой системы [3,4].

По данным Abdul-Hamid Emwas [5] с соавторами, за последние 10 лет в международных реферативных базах (Scopus, Web of Science, PubMed) было опубликовано более 150 научных статей, посвященных исследованиям, связанным с методологическим аппаратом флюксоники, что в более чем 10 раз превышает количество публикаций до этого периода. Следует отметить, что растущее значение флюксоники отражается не только в количестве научных статей, публикуемых каждый год, но и в расширении описания её потенциального применения в промышленной биотехнологии и фармакологии.

Целью работы является обоснование приоритетного использования методологии флюксоники как этапа разработки новых лекарственных препаратов для ветеринарного применения с изуче-

нием основных методологических подходов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Научная новизна публикации заключается в комплексности проводимого обзора существующих исследований в сфере новейших способов конструирования фармацевтических субстанций (в т.ч. основанных на цифровой трансформации), таких, как изучение флюкса клетки, с описанием основных методологических подходов и принципов. Основной авторской гипотезой данного исследования является возможность выявления наиболее перспективных подходов с точки зрения ветеринарной фармакологии для дальнейшего возможного их внедрения в отраслевую практику.

Методология поиска информации базировалась на таких общенаучных методах познания, как: обзор специализированных поисковых систем и баз научных и исследовательских данных (Scopus, WoS, PubMed) за последние 10 лет, из которых были выбраны наиболее информативные, анализ выявленных результатов, их сравнение по релевантности.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Основное характерное отличие флюксоники от других методов, основанных на изучении внутриклеточного метаболизма, заключается в том, что флюксом (который определяется как совокупный набор потоков в метаболической сети клетки) возникает как результат всех прочих структурно-метаболических единиц, рассмотренных в едином комплексе (в основном протеома и метаболома). В то время как геном, транскриптом, протеом и метаболом зачастую фокусируются только на своих собственных элементах – например, на взаимодействиях между белками в протеоме – флюксом отражает реальную и динамичную картину метаболических фенотипов, наблюдая за взаимодействиями между всеми структурами, тем самым предоставляя уникальную синергетическую информацию для дальней-

шего прогностического анализа (Рис. 1)[5].

Для методологического аппарата флюксоники характерна ярко выраженная дихотомия: выделяются две ограниченно схожие между собой парадигмы - стехиометрическая и кинетическая[5].

В рамках стехиометрической парадигмы для определения флюкса применяется ряд относительно простых методов линейной алгебры, в которых для расчетов используются математические данные ограниченных метаболических сетей. Для данного метода, иногда называемого «анализом метаболических потоков» (MFA), характерна идентификация всего комплекса потоков в метаболической сети при условии, что информация о потоках получается путем допущения внутриклеточного псевдостационарного состояния (состояния, при котором внутриклеточные метаболиты не накапливаются в клетке, а баланс между потоками расхода и продуцирования метаболита находится в равновесии) и стехиометрии реакции (фиксированная конфигурация метаболической сети, которая не учитывает адаптацию клетки к изменениям окружающей среды), для оценки баланса внутриклеточных метаболитов путем вычисления скорости поглощения субстратов и скорости секреции метаболитов. Недостатком является отсутствие возможности отслеживать состояние флюкса в динамике[1,3].

В рамках кинетической парадигмы моделирование метаболических сетей может быть проведено чисто теоретически, с использованием оценки потенциального пространства динамических метаболических потоков при отклонениях от стационарного состояния с использованием таких формализмов, как теория биохимических систем. Данный вариант, иногда называемый «динамическим анализом метаболических потоков» (DMFA), фокусируется на описании метаболических потоков в метаболическом нестационарном состоянии, в котором используются временные ряды измерений внеклеточной концентрации и скорости. Основным

недостатком для данной парадигмы - ограниченная достоверность вычислений при отсутствии эмпирических измерений[2,5].

Подобно другим «омическим» наукам, флюксоника является высокотехнологичной областью, где последние достижения в области приборостроения, программного обеспечения и баз данных внесли значительный вклад в её развитие. Зачастую, даже если в исследованиях флюкса используются разные аналитические инструменты (компьютерное моделирование, использование готовых баз данных), их подтверждают эмпирически с использованием таких методов исследования, как спектроскопия ядерного магнитного резонанса (ЯМР) и масс-спектрометрия (МС).

Каждая прикладная аналитическая платформа, будь то ЯМР или МС, имеет свои сильные стороны, преимущества и ограничения. Например, газовая хроматография-масс-спектрометрия (ГХ-МС) обычно используется в флюксонических анализах, но применима только для летучих метаболитов или тех, которые могут быть преобразованы в летучие соединения с помощью процессов дериватизации. Жидкостная хроматография-масс-спектрометрия (ЖХ-МС) предлагает эффективные подходы, которые обеспечивают комбинированную чувствительность и селективность. Для увеличения количества обнаруживаемых метаболитов могут быть использованы подходы МС, такие как различные режимы ионизации (положительный или отрицательный) или технология масс-анализатора. Тем не менее, хроматографические эксперименты требуют специальной предварительной обработки образца, имеют ограниченные временные рамки эксперимента и не отображают трехмерную структуру или взаимодействия молекулы.

ЯМР - это неразрушающий, неселективный и быстрый метод, который широко используется для структурно-молекулярной идентификации, используемый с минимальными требованиями к подготовке образцов. Пока образец помещен в статическое магнитное поле, его можно извлечь для будущего анализа с использованием других методов, а также можно получить спектральные результаты относительно того, как молекулы движутся, изгибаются, реагируют, появляются, исчезают или связываются с другими молекулами в течение нескольких временных масштабов, обеспечивая оптимальный подход для флюксоники[8,9].

В настоящее время флюксоника позволяет получать новые данные о сложных многомолекулярных взаимодействиях в биологических системах, которые никогда раньше не фиксировать, что активно используется в том числе для подбора соединений-кандидатов в лекарственные средства.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Не смотря на свою перспективность, флюксоника как методологический инструмент конструирования лекарственных веществ все еще не достигла своего истинного потенциала, отчасти из-за отсутствия единых стандартов данных при реконструкции метаболических сетей. Поэтому возникает необходимость в создании новых и удобных для

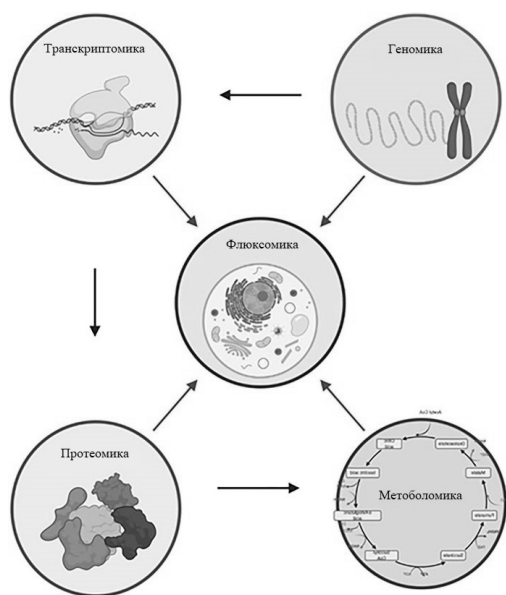


Рисунок 1. Взаимосвязь между структурно-метаболическими единицами клетки.

пользователя баз данных, которые не только хранят, но и сопоставляют результаты флюксонимических исследований и дают возможность моделировать высокоточные метаболические сети.

ЛИТЕРАТУРА

1. Nielsen, J. Systems biology of metabolism / J. Nielsen // Annual Review of Biochemistry. - 2017. - Vol. 86. - P. 245-275. - DOI 10.1146/annurev-biochem-061516-044757. - EDN ZGIJLR.
2. Cascante, M. Fluxomics / M. Cascante, A. Benito, I. Marín De Mas [et al.] // A Systems Biology Approach to Study Metabolic Syndrome, 2014. - P. 237-250. - DOI 10.1007/978-3-319-01008-3_12. - EDN WQPCJP.
3. Emwas, A. H. Fluxomics - New Metabolomics Approaches to Monitor Metabolic Pathways / A. H. Emwas, K. Szczepski, M. Jaremko [et al.] // Frontiers in Pharmacology. - 2022. - Vol. 13, No. JAN. - P. 805782. - DOI 10.3389/fphar.2022.805782. - EDN HKPNZM.
4. Абдуллаев, А. А. Метаболические подходы в изучении сердечно-сосудистых заболеваний / А. А. Абдуллаев, Г. Ж. Абдуллаева, Х. Ф. Юсупова // Евразийский кардиологический журнал. - 2021. - № 1(34). - С. 106-117. - DOI

- 10.38109/2225-1685-2021-1-106-117. - EDN TSESKB.
5. Emwas A-, Szczepski K, Al-Younis I, Lachowicz JI and Jaremko M (2022) Fluxomics - New Metabolomics Approaches to Monitor Metabolic Pathways. Front. Pharmacol. 13:805782. doi: 10.3389/fphar.2022.805782
6. Violante, S. Stable isotope tracers for metabolic pathway analysis / S. Violante, M. Berisa, J. R. Cross, T. H. Thomas // Methods in Molecular Biology. - 2019. - Vol. 1978. - P. 269-283. - DOI 10.1007/978-1-4939-9236-2_17. - EDN JMXRFN.
7. Wolak, J. Noninvasive fluxomics in mammals by nuclear magnetic resonance spectroscopy / J. Wolak, K. Rahimi-Keshari, R. E. Jeffries [et al.] // . - 2012. - Vol. 17. - P. 321-392. - DOI 10.1007/978-1-61779-618-0_11. - EDN ROUDEB.
8. Millard, P. Impact of kinetic isotope effects in isotopic studies of metabolic systems / P. Millard, P. Mendes, J. C. Portais // . - 2015. - Vol. 9, No. 1. - P. 64. - DOI 10.1186/s12918-015-0213-8. - EDN XTVAKL.
9. Sen, P. Kinetic modelling of phospholipid synthesis in Plasmodium knowlesi unravels crucial steps and relative importance of multiple pathways / P. Sen, H. J. Vial, O. Radulescu // BMC Systems Biology. - 2013. - Vol. 7. - P. 123. - DOI 10.1186/1752-0509-7-123. - EDN YVSWXL.

FLUXOMICS AS A METHODOLOGICAL TOOL FOR DESIGNING DRUGS

Vladimir S. Ponamarev, PhD in Veterinary Sciences, orcid.org/0000-0002-6852-3110
St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia

This article defines fluxomics as a biomedical science and an area of metabolic research, which is used as a methodological tool for the design of medicinal substances, including for veterinary use.

The scientific novelty of the publication lies in the complexity of the ongoing review of existing research in the field of the latest methods of designing pharmaceutical substances (including those based on digital transformation), such as the study of cell flux, with a description of the main methodological approaches and principles. The main author's hypothesis of this study is the possibility of identifying the most promising approaches in terms of veterinary pharmacology for their further possible introduction into industry practice.

The purpose of the review is to substantiate the priority use of the Fluxomics methodology as a stage in the development of new drugs for veterinary use with the study of the main methodological approaches.

The information retrieval methodology was based on such general scientific methods of cognition as: a review of specialized search engines and databases of scientific and research data (Scopus, WoS, PubMed) over the past 10 years, of which the most informative ones were selected, analysis of the identified results, and their comparison by relevance.

As a result of the analysis, the role of fluxomics in the structure of "ohmic" sciences was revealed, the main concepts that determine the development of fluxomics as a set of algorithms for the study of metabolic networks, analytical and instrumental methods for implementing fluxomic models were considered, the main problems and prospects for using this methodological apparatus in the context of designing and further validation of drug candidate substances.

Key words: fluxomics, methodology, drug design, fluxom, chromatography, mass spectrometry, nuclear magnetic resonance.

REFERENCES

1. Nielsen, J. Systems biology of metabolism / J. Nielsen // Annual Review of Biochemistry. - 2017. - Vol. 86. - P. 245-275. - DOI 10.1146/annurev-biochem-061516-044757. - EDN ZGIJLR.
2. Cascante, M. Fluxomics / M. Cascante, A. Benito, I. Marín De Mas [et al.] // A Systems Biology Approach to Study Metabolic Syndrome, 2014. - P. 237-250. - DOI 10.1007/978-3-319-01008-3_12. - EDN WQPCJP.
3. Emwas, A. H. Fluxomics - New Metabolomics Approaches to Monitor Metabolic Pathways / A. H. Emwas, K. Szczepski, M. Jaremko [et al.] // Frontiers in Pharmacology. - 2022. - Vol. 13, no. Jan. - P. 805782. - DOI 10.3389/fphar.2022.805782. - EDN HKPNZM.
4. Abdullaev, A. A. Metabolic approaches in the study of cardiovascular diseases / A. A. Abdullaev, G. Zh. Abdullaeva, Kh. F. Yusupova // Eurasian Journal of Cardiology. - 2021. - No. 1 (34). - S. 106-117. - DOI 10.38109/2225-1685-2021-1-106-117. - EDN TSESKB.
5. Emwas A-, Szczepski K, Al-Younis I, Lachowicz JI and

- Jaremko M (2022) Fluxomics - New Metabolomics Approaches to Monitor Metabolic Pathways. front. Pharmacol. 13:805782. doi:10.3389/fphar.2022.805782
6. Violante, S. Stable isotope tracers for metabolic pathway analysis / S. Violante, M. Berisa, J. R. Cross, T. H. Thomas // Methods in Molecular Biology. - 2019. - Vol. 1978. - P. 269-283. - DOI 10.1007/978-1-4939-9236-2_17. - EDN JMXRFN.
7. Wolak, J. Noninvasive fluxomics in mammalsoscopy by nuclear magnetic resonance spectr / J. Wolak, K. Rahimi-Keshari, R. E. Jeffries [et al.] // . - 2012. - Vol. 17. - P. 321-392. - DOI 10.1007/978-1-61779-618-0_11. - EDN ROUDEB.
8. Millard, P. Impact of kinetic isotope effects in isotopic studies of metabolic systems / P. Millard, P. Mendes, J. C. Portais // . - 2015. - Vol. 9, No. 1. - P. 64. - DOI 10.1186/s12918-015-0213-8. - EDN XTVAKL.
9. Sen, P. Kinetic modelling of phospholipid synthesis in Plasmodium knowlesi unravels crucial steps and relative importance of multiple pathways / P. Sen, H. J. Vial, O. Radulescu // BMC Systems Biology. - 2013. - Vol. 7. - P. 123. - DOI 10.1186/1752-0509-7-123. - EDN YVSWXL.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБОВ ЛЕЧЕНИЯ БАБЕЗИОЗА У СОБАК

Егоркина Е.П., студент
Гапонова Виктория Николаевна, канд.ветеринар.наук, доцент
Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия

РЕФЕРАТ

В связи с широким распространением бабезиоза в России, сезонного заболевания, вызываемого простейшими кровепаразитами из рода *Babesia*, ограниченным количеством препаратов, используемых в его лечении, данная работа посвящена определению эффективности применения 5% раствора имидокарба («Фортикарб») и 12% раствора имидокарба («Пиро-стоп») при бабезиозе у собак. По результатам исследования можно сделать вывод, что более высокая терапевтическая эффективность отмечалась при использовании 5% раствора имидокарба, что обусловлено более низкой концентрацией действующего вещества в сравнении со второй группой животных. Более низкая концентрация используемого раствора являлась сдерживающим фактором в стремительной гибели *Babesia canis* и, соответственно, в развитии побочных явлений в результате образования огромного количества токсических продуктов распада как клеток собственного организма, так и кровепаразитов. Применение сопутствующей терапии способствовало минимизации побочных эффектов, стимуляции гемопоэза, обеспечивало противовоспалительное, противоаллергическое, гепатопротекторное действия.

Ключевые слова: бабезиоз, фортикарб, пиро-стоп, кровепаразиты.

ВВЕДЕНИЕ

Бабезиоз – сезонное заболевание собак, вызываемое простейшими кровепаразитами из рода *Babesia*, переносчиками которых являются иксодовые клещи, широко распространенное заболевание в России [3,7,11]. Заражение происходит при укусе инвазированного клеща, со слюной которого в кровотоки попадает возбудитель заболевания. Чаще прикрепляются к участкам с тонкой кожей: ушным раковинам, шее, груди. Основная локализация паразита происходит в эритроцитах [6,8].

В процессе размножения кровепаразита, эритроциты разрушаются, содержимое погибших клеток выходит в кровотоки, возникает сильная анемия, на почве интоксикации нарушается проводимость сосудов, отмечается дегенерация печени, застойные явления, отеки, почечная недостаточность, нарушения сердечной деятельности, сердечно - сосудистая недостаточность, коллапс, шок и смерть [4,5,10]. Сами возбудители и токсичные продукты их жизнедеятельности оказывают аллергическое воздействие на организм животного. Гемолиз вызывает развитие гипоксии, снижается возможность обезвреживания токсических продуктов. Без лечения заболевания развиваются дистрофические и воспалительные процессы во внутренних органах, усиливается интоксикация организма. Препараты для уничтожения возбудителя заболевания высокотоксичны и требуют серьезной сопутствующей терапии возможных осложнений [1,2,8,9].

В связи с этим целью нашей работы являлось определение эффективности применения 5% раствора имидокарба в форме дипропионата («Фортикарб») и 12% раствора имидокарба в форме дипропионата («Пиро-стоп») при бабезиозе у собак.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования проводились на базе Ветеринарной клиники «Тервет управление №1» и в

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины» в 2022 году. Для исследования были отобраны 9 собак, возраста от 2 до 8 лет, весом от 5 до 25 кг.

Постановка диагноза осуществлялась на основании анамнестических данных, общего клинического обследования животного, исследования общего клинического анализа крови и микроскопии мазков капиллярной крови [1,5,6].

После подтверждения диагноза на бабезиоз, животные, по принципу аналогов, были разделены на 3 группы: 1,2 группы – собаки, с признаками бабезиоза, к которым применялись соответствующие схемы лечения (табл.1), 3 группа - контрольная, куда входили здоровые животные. Забор крови осуществлялся до лечения и на 8-й день после проведения терапевтических мероприятий.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

По результатам исследований выявлено, что со всеми животными осуществлялись прогулки на улице, но отсутствовали регулярные обработки против эктопаразитов. При общем клиническом осмотре у собак отмечалось угнетенное состояние, отказ от корма и воды, рвота, иктеричность слизистых оболочек, наличие эритроцитов, билирубина и уробелиногена в моче.

При клиническом исследовании у всех животных было выявлено учащение дыхания и повышение температуры тела. При микроскопии мазка капиллярной крови обнаруживались 3-5 *Babesia canis*.

По результатам общего клинического исследования крови выявлено (табл. 2), что у всех животных перед началом лечения наблюдалось снижение количества эритроцитов до $3,3 \pm 1,7$ Т/л и $2,1 \pm 0,6$ Т/л в первой и второй подопытной группе соответственно, достоверное снижение тромбоцитов до $121,3 \pm 10,1$ Г/л и $137,6 \pm 9,6$ Г/л ($P < 0,001$), гемоглобина до $79,0 \pm 17,1$ г/л и

Таблица 1.

Схемы лечения бабезиоза у собак в подопытных группах

Первая подопытная группа	Вторая подопытная группа
5% раствор имидокарба в форме дипропионата («Фортикарб»), внутримышечно, по 0,08 мл/кг живой массы, однократно	12% раствор имидокарба в форме дипропионата («Пиро-стоп»), внутримышечно, по 0,05 мл/кг живой массы, однократно
3% раствор преднизолона, внутримышечно, 0,1 мл/кг или 1 мг/кг живой массы, однократно.	3% раствор преднизолона, внутримышечно, 0,1 мл/кг или 1 мг/кг живой массы, однократно.
20% раствор цианокобаламина, подкожно, 0,05 мл/кг живой массы, два раза в сутки в течение 5 дней.	20% раствор цианокобаламина, подкожно, 0,05 мл/кг живой массы, два раза в сутки в течение 5 дней.
Урсодезоксихолевая кислота 25мг/мл («Урсофальк») Перорально 0,25 мл на кг живой массы, один раз в сутки, в течение 21–28 дней.	Урсодезоксихолевая кислота 25мг/мл («Урсофальк») Перорально 0,25 мл на кг живой массы, один раз в сутки, в течение 21–28 дней.

Таблица 2.

Результаты общего клинического анализа крови собак до начала терапевтических мероприятий

Показатель	Здоровые животные	Первая подопытная группа	Вторая подопытная группа
Эритроциты, Т/л	6,3±2,1	3,3±1,7	2,1±0,6
Лейкоциты, Г/л	12,0±4,4	21,9±1,6*	21,63±0,8*
Тромбоциты, Г/л	365,0±12,8	121,3±10,1***	137,6±9,6***
Гемоглобин, г/л	137,0±9,2	79,0±17,1**	84,7±8,3**
Гематокрит, %	39±1,9	21,3±3,2*	24,7±1,3*
СОЭ, мм/ч	3,0±1,5	59,3±10,6***	53,0±8,2***

Примечание: * P<0,05; ** P<0,01; *** P<0,001 - уровень достоверности, выведенный при сравнении результатов исследования крови здоровых собак и собак с признаками пироплазмоза.

Таблица 3.

Результаты общего клинического анализа крови собак на 8-й день после начала терапевтических мероприятий

Показатель	Здоровые животные	Первая подопытная группа	Вторая подопытная группа
Эритроциты, Т/л	6,3±1,1	5,1±0,5	3,8±0,3*
Лейкоциты, Г/л	12,0±2,4	10,6±1,8	11,7±1,2
Тромбоциты, Г/л	365,0±12,8	251±13,9***	261,3±18,1***
Гемоглобин, г/л	137,0±9,2	134,3±8,3	113,3±7,8*
Гематокрит, %	39,0±1,9	36,6±2,8	26,6±3,2*
СОЭ, мм/ч	3,0±1,5	8,7±0,3**	23,5±0,3***

Примечание: * P<0,05; ** P<0,01; *** P<0,001 - уровень достоверности, выведенный при сравнении результатов исследования крови здоровых собак и собак с признаками пироплазмоза.

84,7±8,3 г/л (P<0,01), и уровня гематокрита до 21,3±3,2 % и 24,7±1,3% (P<0,05) в первой и второй подопытной группах соответственно в сравнении с группой здоровых животных. Также отмечалось достоверное повышение СОЭ до 59,3±10,6 мм/ч и 53,0±8,2 мм/ч (P<0,001) и лейкоцитов 21,9±1,6 Г/л и 21,63±0,8 Г/л (P<0,05) в первой и второй группе собак соответственно в сравнении со здоровыми животными.

После проведения терапевтических мероприятий жажда и аппетит у животных обеих подопытных групп появились на 2 и 3 дни. Температура животных в первой группы нормализовалась в течении двух суток, в то время как во второй сохранялась до 4 суток. Иктеричность слизистых, анемичность в первой группе отсутствовала на 3 день, во второй группе отсутствие данных признаков наблюдалось к 5 дню. Отсутствие билирубина и уробелиногена в моче в первой группе отмечалось на 3 сутки, во второй - на 5 сутки. У двух животных второй подопытной группы отмечались признаки гиперсаливации, полидипсии, полиурии, гиперпноэ и гипертензия. Через три дня после начала лечения в обеих

группах была проведена контрольная микроскопия мазков крови. В эритроцитах отсутствовали *Babesia canis* у обеих подопытных групп. В первой и второй подопытной группе на седьмой и восьмой дни соответственно состояние животных нормализовалось, клинические признаки отсутствовали.

В первой подопытной группе уже на вторые сутки клиническое состояние животных отмечалось как удовлетворительное, температура тела находилась в пределах физиологических показателей, прекратилась рвота. В то время как во второй подопытной группе лишь на 4 сутки состояние было удовлетворительным, наблюдалась анемичность слизистой оболочки.

По результатам общего клинического анализа крови во второй группе животных отмечалось достоверное снижение эритроцитов до 3,8±0,3 Т/л (P<0,05), гемоглобина до 113,3±7,8 г/л (P<0,05) и гематокрита до 26,6±3,2 % (P<0,05) в сравнении с данными показателями в группе здоровых животных, в то время как в первой подопытной группе указанные показатели достоверно не отличались от таковых в группе здоровых живот-

ных (табл.3). Уровень тромбоцитов был достоверно ниже как в первой $251 \pm 13,9$ Г/л ($P < 0,001$), так и во второй $261,3 \pm 18,1$ Г/л ($P < 0,001$) подопытной группе в сравнении тромбоцитами здоровых животных. СОЭ в первой и второй подопытных группах была в 2,9 ($P < 0,01$) и в 7,8 ($P < 0,001$) раз соответственно выше данного показателя в контрольной группе.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, по результатам исследования можно сделать вывод, что обе схемы лечения бабезиоза достаточно эффективными, у обеих групп отмечалась положительная тенденция по результатам показателей крови на восьмые сутки, однако, более высокая терапевтическая эффективность отмечалась в первой подопытной группе животных, что обусловлено более низкой концентрацией действующего вещества – 5% раствором имидакарба в форме дипропионата. Более низкая концентрация используемого раствора в первой группе являлась сдерживающим фактором в стремительной гибели *Babesia canis* и, соответственно, в развитии побочных явлений в результате образования огромного количества токсических продуктов распада как клеток собственного организма, так и кровепаразитов. Применение сопутствующей терапии способствовало минимизации побочных эффектов, стимуляции гемопоза, обеспечивало противовоспалительное, противоаллергическое, гепатопротекторное действие.

ЛИТЕРАТУРА

1. Антимикробные и противопаразитарные средства: Учебно-методическое пособие по ветеринарной фармакологии / Н. Л. Андреева, А. М. Лунегов, О. С. Попова, В. А. Барышев. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, 2017. – 57 с. – EDN XYANXL.
2. Биохимия органов и тканей: учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 06.04.01 -Биология (уровень магистратуры), для изучения дисциплины Биохимия органов и тканей. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, 2019. – 175 с.
3. Гапонова, В. Н. Анализ заболеваемости служебных собак в питомнике / В. Н. Гапонова // Материалы 63-й научной конференции молодых ученых и студентов СПбГАВМ, Санкт-Петербург, 15–22 апреля 2009 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, 2009. – С. 45-46. – EDN TVMLST.
4. Гапонова, В. Н. Клинико-диагностические показатели почек при хронической почечной недостаточности у служебных собак : специальность 06.02.01 "Диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология и морфология животных" : автореферат диссертации на соискание

ученой степени кандидата ветеринарных наук / Гапонова Виктория Николаевна. – Санкт-Петербург, 2015. – 22 с. – EDN ZPQSYH.

5. Карпенко, Л. Ю. Корреляционная оценка показателей общего клинического анализа крови собак крупных пород / Л. Ю. Карпенко, А. И. Козицына, А. А. Бахта // Аграрная наука в обеспечении продовольственной безопасности и развитии сельских территорий : сборник материалов Международной научно-практической конференции, Луганск, 25 января – 08 2021 года. – Луганск: Луганский государственный аграрный университет, 2021. – С. 227-228. – EDN KIZAOA.
6. Козицына, А. И. Оценка биохимических показателей крови собак, больных бабезиозом, в условиях средней полосы России / А. И. Козицына, Л. Ю. Карпенко, А. А. Бахта // Современные проблемы общей и частной паразитологии: материалы IV Международного паразитологического симпозиума, Санкт-Петербург, 07–09 декабря 2022 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2022. – С. 97-99. – EDN JPHPCX.
7. Котова, А. В. Заимствования из современных языков в латинской ветеринарной терминологии / А. В. Котова // Актуальные вопросы аграрной науки: Материалы Национальной научно-практической конференции, Ульяновск, 20–21 октября 2021 года. – Ульяновск: Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2021. – С. 518-520. – EDN JCXJWX.
8. Патологическая физиология органов и систем: Учебно-методическое пособие / О. В. Крячик, Л. А. Лукоянова, К. А. Анисимова [и др.]. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2022. – 99 с. – EDN MEUCGU.
9. Роль клинико-лабораторных исследований при диагностике хронической почечной недостаточности у собак / С. П. Ковалев, П. С. Киселенко [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2018. – № 4. – С. 129-132. – DOI 10.17238/issn2072-6023.2018.4.129.
10. Югатова, Н. Ю. Факторы риска и предпосылки возникновения анемии у телят / Н. Ю. Югатова, В. Н. Гапонова, В. А. Трушкин // Актуальные проблемы ветеринарной медицины: Материалы международной научно-практической конференции посвященной 90-летию со дня рождения профессора В.А. Киршина, Казань, 05–06 апреля 2018 года. – Казань: Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности, 2018. – С. 329-331. – EDN LBCJRJ.
11. Study of Adaptogenic Properties of the Drug Klim Pet Under Stress of Dogs in a Megalopolis / L. Lukoyanova, O. Kriyachko [et al.] // FASEB Journal. – 2021. – Vol. 35. – No S1. – P. 02469. – DOI 10.1096/fasebj.2021.35.S1.02469. – EDN FNRZXU.

COMPARATIVE CHARACTERISTICS OF VARIOUS METHODS OF TREATING BABESIOSIS IN DOGS

E.P. Egorkina, student

V.N. Gaponova, Ph.D. in Veterinary Sciences, Docent

St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia

Due to the wide spread of babesiosis in Russia, a seasonal disease caused by protozoan blood parasites from the genus *Babesia*, a limited number of drugs used in its treatment, this work is devoted to determining the effectiveness of 5% imido-

carb solution ("Forticarb") and 12% imidocarb solution ("Pyro-stop") with babesiosis in dogs. According to the results of the study, it can be concluded that a higher therapeutic efficacy was observed when using a 5% imidocarb solution, which is due to a lower concentration of the active substance in comparison with the second group of animals. The lower concentration of the solution used was a deterrent factor in the rapid death of *Babesia canis* and, accordingly, in the development of side effects as a result of the formation of a huge number of toxic decay products of both the cells of one's own body and blood parasites. The use of concomitant therapy helped to minimize side effects, stimulate hematopoiesis, provided anti-inflammatory, antiallergic, hepatoprotective effects.

Key words: babesiosis, forticarb, pyro-stop, blood parasites.

REFERENCES

1. Antimicrobial and antiparasitic agents: Educational and methodological manual for veterinary pharmacology / N. L. Andreeva, A. M. Lunegov, O. S. Popova, V. A. Baryshev. - St. Petersburg: St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine, 2017. - 57 p. – EDN XYANXL.
2. Biochemistry of organs and tissues: a textbook for students studying in the direction of preparation 06.04.01 - Biology (Master's level), for studying the discipline Biochemistry of Organs and Tissues. - St. Petersburg: St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine, 2019. - 175 p.
3. Gaponova, V. N. Analysis of the incidence of service dogs in the kennel / V. N. Gaponova // Proceedings of the 63rd scientific conference of young scientists and students of St. - St. Petersburg: St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine, 2009. - S. 45-46. – EDN TVMLST.
4. Gaponova, V. N. Clinical and diagnostic indicators of the kidneys in chronic renal failure in service dogs: specialty 06.02.01 "Diagnosis of diseases and therapy of animals, pathology, oncology and morphology of animals": abstract of the dissertation for the degree of candidate of veterinary sciences / Gaponova Victoria Nikolaevna - St. Petersburg, 2015. - 22 p. – EDN ZPQCYH.
5. Karpenko, L. Yu. Correlation assessment of indicators of the general clinical analysis of blood of dogs of large breeds / L. Yu. Karpenko, A. I. Kozitsyna, A. A. Bakhta // Agrarian science in ensuring food security and rural development: a collection materials of the International Scientific and Practical Conference, Lugansk, January 25 - 08, 2021. - Lugansk: Lugansk State Agrarian University, 2021. - P. 227-228. – EDN KIZAOA.
6. Kozitsyna, A. I., Karpenko, L. Yu., Bakhta, A. A. Evaluation of biochemical parameters of blood of dogs with babesiosis in conditions of central Russia // Modern prob-

- lems of general and particular parasitology: materials IV International Parasitological Symposium, St. Petersburg, December 07–09, 2022. - St. Petersburg: St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, 2022. - S. 97-99. -EDN JPHPCX.
7. Kotova, A. V. Borrowings from modern languages in Latin veterinary terminology / A. V. Kotova // Topical issues of agricultural science: Proceedings of the National Scientific and Practical Conference, Ulyanovsk, October 20–21, 2021. - Ulyanovsk: Ulyanovsk State Agrarian University. P.A. Stolypin, 2021. - S. 518-520. – EDN JCXJWX.
8. Pathological physiology of organs and systems: Educational manual / O. V. Kryachko, L. A. Lukoyanova, K. A. Anisimova [and others]. - St. Petersburg: St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, 2022. - 99 p. – EDN MEUCGU.
9. The role of clinical and laboratory studies in the diagnosis of chronic renal failure in dogs / S. P. Kovalev, P. S. Kiselenko [et al.] // Issues of legal regulation in veterinary medicine. - 2018. - No. 4. - P. 129-132. – DOI 10.17238/issn2072-6023.2018.4.129.
10. Yugatova, N. Yu. Risk factors and prerequisites for the occurrence of anemia in calves / N. Yu. Yugatova, V. N. Gaponova, V. A. Trushkin // Actual problems of veterinary medicine: Proceedings of the international scientific and practical conference dedicated to the 90- anniversary of the birth of Professor V.A. Kirshina, Kazan, 05–06 April 2018. - Kazan: Federal Center for Toxicological, Radiation and Biological Safety, 2018. - P. 329-331. - EDN LBCJRI.
11. Study of Adaptogenic Properties of the Drug Klim Pet Under Stress of Dogs in a Megalopolis / L. Lukoyanova, O. Kriyachko [et al.] // FASEB Journal. – 2021. – Vol. 35. – No S1. – P. 02469. – DOI 10.1096/fasebj.2021.35.S1.02469. – EDN FNRZXU.

УДК 615.91 : 004.94

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2023.1.79

ПРОБЛЕМА ВАЛИДАЦИИ ТОКСИКОЛОГИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ В ФАРМАЦИИ

*Попова Ольга Сергеевна, канд.ветеринар.наук., доц. orcid.org/0000-0002-0650-0837
Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия*

РЕФЕРАТ

Тестирование токсичности на животных широко используется в химической, фармацевтической промышленности и исследованиях, как часть доклинических лабораторных испытаний веществ, для обеспечения безопасности химических веществ для человека и животных. В доклинических условиях безопасная и эффективная доза, приемлемая доза и порог воздействия вещества могут быть установлены с использованием млекопитающих и грызунов. Существует достаточно материалов по внедрению биомоделей в эксперименты. Для обобщения этих знаний, была проанализирована политематическая реферативно-библиографическая база. Основное внимание уделялось таким наукометрическим базам, как: Web of Science Core Collection, Medline, PubMed, РИНЦ, а также данные портала eLIBRARY.ru за последние 10 лет. Произведена оценка статистических данных и публикационной активности авторов на предмет запроса моделирование и этика в ветеринарии и медицине.

Целью исследования явился анализ современных моделей и перспектив использования новых биомоделей для экспериментов в фармакологии и токсикологии.

Наличие установленных протоколов важно для обеспечения согласованности между различными исследованиями в рамках одной модели, обеспечивая воспроизводимость и повторяемость в экспериментах.

На основе проведенного анализа литературных источников за последние 10 лет, можно сделать вывод, что несмотря на большое количество нормативной базы и трансгенных лабораторных животных с

встроенными генами – мишенями человека в их геноме, получить идентичность не составляет возможным. Вероятно, основной уклон в прогностической токсикологии будет сделан на нейросети и компьютерную замену существующих биомоделей. Так как несмотря на их относительную точность, содержание и кормление требуют затрат, а область использования животных в экспериментах все больше подвергается критике и требует новых подходов.

Ключевые слова: биомедицина, токсикологические модели, биоэтика.

ВВЕДЕНИЕ

Общеизвестно, что в современном мире при регистрации лекарственных средств мы проводим доклинические испытания на различных видах животных, подразумевая что эффекты и полученные данные можно экстраполировать на целевых животных и человека. Однако этические нормы и концепции защиты животных, которые многократно пересматривались за последние 10 лет, делают очевидным факт необходимости поиска альтернативных подходов. Так, на сегодняшний день регулирует отношения в области обращения с животными - Федеральный закон "Об ответственном обращении с животными и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации" от 27.12.2018 N 498-ФЗ, кроме этого есть отдельные статьи ГК РФ ст.137 и УК РФ ст.245, где упоминается о животных. Так, Гражданский кодекс РФ рассматривает их как объект имущества, а уголовный кодекс предусматривает уголовную ответственность за жестокое обращение с животными.

Для работы с лабораторными животными в России предусмотрены следующие нормативно – правовые документы: ГОСТ 33215–2014 – Правила оборудования помещений и организации процедур при работе с лабораторными животными; СанПиН 2.2.1.3218–14 – Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, оборудованию и содержанию экспериментально-биологических клиник и вивариев; ГОСТ 33216–2014 – Правила лабораторных работ с грызунами и кроликами, ГОСТ 33217-2014 Руководство по содержанию и уходу за лабораторными животными и ГОСТ ГОСТ 33219-2014 Группа T58 Межгосударственный стандарт «Руководство по содержанию и уходу за лабораторными животными: Правила содержания и ухода за рыбами, амфибиями и рептилиями».

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проанализирована политематическая реферативно-библиографическая база. Основное внимание уделялось таким наукометрическим базам, как: Web of Science Core Collection, Medline, PubMed, РИНЦ, а также данные портала eLIBRARY.ru за последние 10 лет. Произведена оценка статистических данных и публикационной активности авторов на предмет запроса моделирование и этика в ветеринарии и медицине.

Целью исследования явился анализ современных моделей и перспектив использования новых биомоделей для экспериментов в фармакологии и токсикологии.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Согласно анализу литературы, все современные биомодели, можно разделить на три вида: лабораторные животные, альтернативные орга-

низмы и математические модели. В последнее время перспективными считает альтернативные биомодели, включающие компьютерное моделирование, использование низших форм организмов (водоросли, гидробионты и растения), и даже этические источники трупов животных и тканей [1-3].

Провести расчет количества лабораторных животных которые были использованы в опытах несложно, достаточно посмотреть количество зарегистрированных препаратов в Государственном реестре лекарственных средств для ветеринарного применения: во вкладке РЕЕСТР насчитывают 2195 записей, во вкладке СПИСОК ЗАЯВОК еще 8 записей. Итого почти 2200 препаратов зарегистрировано на территории Российской Федерации на момент 2023г. На каждый препарат были проведены доклинические исследования, соответствующих Руководству, видов и количеством животных. Согласно опубликованным данным за 2020г, каждый год в лабораторных экспериментах, по всему миру, участвуют более 100 млн животных [4].

Очевидно, что возникла острая необходимость искать альтернативные модели по оценке токсикологического и фармакологического эффектов. Современные лаборатории используют высококачественных стандартизованных животных изогенной природы SPF-категории (Specific Pathogen Free), полученных с помощью генетических подходов в создании инбредных, гибридных, конгенных, мутантных, трансгенных и иных линий. Проводя эксперимент руководитель проекта сами выбирает модели животного исходя из целей и задач дизайна исследования.

Но сохраняются ряд непреодолимых сложностей, например, материальные затраты на содержание и кормление животных, лабораторные животные могут быть источниками зооантропонозов. При этом, ни одно животное не является точной копией человека, поэтому результаты испытаний не всегда релевантны.

Конечно государственные структуры проводят работу по минимизации задействованных животных в испытаниях, так снижены количества испытаний при производстве косметики. Но тестирование токсичности в значительной степени зависит от животных, особенно грызунов в рамках доклинических лабораторных испытаний веществ. Тем не менее, использование млекопитающих и количество животных, используемых в исследованиях, стало проблемой для институциональных комитетов по этике [5,6].

Можно использовать в работе ступенчатый подход оценки новых фармакологических препаратов, поддерживая развитие Test Guideline 420,423 и 425, базирующегося на выполнении последовательного шага с использованием одного-трех животных [7-9].

Поэтому единственным решением в данном вопросе, остается создание биомоделей и создание новых подходов, не только с точки зрения биологии, медицины и этики, но, а также фармакологии и токсикологии. Тестирование токсичности на животных широко используется в химической, фармацевтической промышленности и исследованиях, как часть доклинических лабораторных испытаний веществ, для обеспечения безопасности химических веществ для человека.

Преимущества альтернативных методов — в сокращении затрат на испытания, возможности стандартизации и унификации, повышении специфичности исследований. Решением данной проблемы могут быть цифровые модели, манекены, 3D модели и даже 4D модели. *Drosophila melanogaster*, когда-то считавшаяся просто плодовой мухой, стала прорывной моделью в научных исследованиях с начала 20-го века. Благодаря значительным усилиям ученых в области генетики, этот организм был полностью охарактеризован в отношении его генома, транскриптома, протеома и метаболома с дальнейшими разработками, которые все еще продолжаются [10].

Так, например, специалисты Красноярского научного центра создали биолюминесцентные белки для тестирования лекарств, эта технология также позволяет сократить испытания на животных. По словам учёных, методика уже используется фармацевтическим концерном Bayer [11]. Создание цифровых моделей, с большими базами данных, представляющих разные органы человека и животных, помогут решить множество проблем и серьезных погрешностей, которые не исключены при обобщении опытов на животных и человека. Использование трехмерных моделей грызунов позволит ученым сохранить жизни лабораторным животным [12].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Наличие установленных протоколов важно для обеспечения согласованности между различными исследованиями в рамках одной модели, обеспечивая воспроизводимость и повторяемость в экспериментах.

На основе проведенного анализа литературных источников за последние 10 лет, можно сделать вывод, что несмотря на большое количество нормативной базы и трансгенных лабораторных животных с встроенными генами — мишенями человека в их геноме, получить идентичность не составляет возможным. Вероятно, основной уклон в прогностической токсикологии будет сделан на нейросети и компьютерную замену суще-

ствующих биомоделей. Так как несмотря на относительную точность биомоделей, содержание и кормление требуют затрат, а область использования животных в экспериментах все больше повергается критике и требует новых подходов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Каркищенко Н.Н. Основы биомоделирования. М., Изд-во ВПК, 2005. —608 с.: ил.
2. Ушаков, Е. В. Биотика : Учебник и практикум / Е. В. Ушаков. – 1-е изд.. – Москва : Издательство Юрайт, 2017. – 306 с. – (Специалист). – ISBN 978-5-534-01550-8. – EDN ZTATVZ.
3. Мохов А.А., Мурашев А.Н., Красильщикова М.С., Хохлова О.Н., Семушина С.Г., Рассказова Е.А., Ржевский Д.И., Попов В.С., Яворский А.Н. «О необходимости совершенствования законодательства в сфере использования лабораторных животных» Ведомости Научного центра экспертизы средств медицинского применения. - №4. -2016, стр. 62-68.
4. Дешево и этично. Как выглядят гуманные испытания новых препаратов [Электронный ресурс]. URL: <https://sber.pro/publication/deshevo-i-etichno-kak-vygliadiat-gumannye-ispytaniia-novykh-preparatov?ysclid=leshvbyo9k895745055> (Дата обращения 25.02.2023).
5. Muhammad Nur Hamizan Khabib, Yogeetha Sivasanku, Hong Boon Lee, Suresh Kumar, Chin Siang Kue, Alternative animal models in predictive toxicology, *Toxicology*, V.465,2022,153053, <https://doi.org/10.1016/j.tox.2021.153053>.
6. Яскевич, Я. С. Основы биотетики / Яскевич Я.С., Денисов С.Д., Юдин Б.Г. - Мн.: Вышэйшая школа, 2009. - 351 с.: ISBN 978-985-06-1610-4. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/505855> (Дата обращения: 01.03.2023). – Режим доступа: по подписке.
7. OECD. OECD Guidelines for the Testing of Chemicals: Acute Oral Toxicity – Fixed Dose Procedure, Paris, France: Organization for Economic Cooperation and Development; 2001. P. 115–36.
8. OECD. OECD Guidelines for the Testing of Chemicals No.: Acute Toxic Class Method. Paris, France: Organization for Economic Cooperation and Development; 2001. P. 423.
9. OECD. OECD Guidelines for the Testing of Chemicals: Acute Oral Toxicity – Up-and-Down Procedure. Paris, France: Organization for Economic Cooperation and Development; 2001. P. 425
10. В. Yucesoy, R. Gallucci, 11.25 - Systems Biology in Immunotoxicology/ Charlene A. McQueen, *Comprehensive Toxicology (Third Edition)*.-Elsevier.- 2018.- P. 559-581
11. Баскакова Е. Российские ученые нашли замену лабораторным животным. [Электронный ресурс]. URL: <https://kubnews.ru/interesny/2022/08/19/rossiyskie-uchenye-nashli-zamenu-laboratornym-zhivotnym/?ysclid=le71xe8nev717574633> (Дата обращения 25.02.2023)
12. Тюренков ИН, Ломкина ЕМ, Куркин ДВ, Бакулин ДА, Волотова ЕВ. Этические аспекты доклинических исследований. *Ведомости Научного центра экспертизы средств медицинского применения* 2015; (3) Стр. 36–41.

THE PROBLEM OF VALIDATION OF TOXICOLOGICAL MODELS IN PHARMACY

*Olga S. Popova, PhD in Veterinary Sciences, Docent, orcid.org/0000-0002-0650-0837
St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia*

Animal toxicity testing is widely used in the chemical, pharmaceutical and research industries as a part of preclinical laboratory testing of substances to ensure that chemicals are safe for humans and animals. Under preclinical conditions, the safe and effective dose, acceptable dose, and exposure threshold of a substance can be established using mammals and rodents. There are enough materials on the introduction of biomodels in experiments. To summarize this knowledge, a polythematic abstract-bibliographic base was analyzed. The main attention was paid to such scientometric databases as: Web of Science Core Collection, Medline, PubMed, RSCI, as well as eLIBRARY.ru portal data for the last 10 years. An assessment of the statistical data and publication activity of the authors was made for the query modeling and ethics in veterinary medicine and medicine.

The aim of the study was to analyze modern models and prospects for using new biomodels for experiments in pharmacology and toxicology.

Having established protocols is important to ensure consistency between different studies within the same model, ensuring reproducibility and repeatability in experiments.

Based on the analysis of literature sources over the past 10 years, it can be concluded that despite the large number of regulatory framework and transgenic laboratory animals with embedded human target genes in their genome, it is not possible to obtain an identity. Probably, the main bias in predictive toxicology will be made on neural networks and computer replacement of existing biomodels. Since, despite their relative accuracy, maintenance and feeding are costly, and the field of using animals in experiments is increasingly criticized and requires new approaches.

Key words: biomedicine, toxicological models, bioethics.

REFERENCES

1. Karkishchenko N.N. Fundamentals of biomodeling. M., Publishing House of the Military Industrial Complex, 2005. -608 p.: ill.
2. Ushakov, E. V. Bioethics: Textbook and workshop / E. V. Ushakov. - 1st ed. - Moscow: Yurayt Publishing House, 2017. - 306 p. - (Specialist). – ISBN 978-5-534-01550-8. – EDN ZTATVZ.
3. Mokhov A.A., Murashev A.N., Krasilshchikova M.S., Khokhlova O.N., Semushina S.G., Rasskazova E.A., Rzhovsky D.I., Popov V.S., Yavorsky A.N. "On the need to improve legislation in the field of the use of laboratory animals" *Vedomosti of the Scientific Center for Expertise of Medicinal Products*. - No. 4. -2016, pp. 62-68.
4. Cheap and ethical. What humane trials of new drugs look like [Electronic resource]. URL: <https://sber.pro/publication/deshevo-i-etichno-kak-vygliadiat-gumannye-ispytaniia-novykh-preparatov?ysclid=leshvbyo9k895745055> (Accessed 02/25/2023).
5. Muhammad Nur Hamizan Khabib, Yogeetha Sivasanku, Hong Boon Lee, Suresh Kumar, Chin Siang Kue, Alternative animal models in predictive toxicology, *Toxicology*, V.465,2022,153053, <https://doi.org/10.1016/j.tox.2021.153053>.
6. Yaskevich, Ya.S. Fundamentals of bioethics / Yaskevich Ya.S., Denisov S.D., Yudin B.G. - Minsk: Higher school, 2009. - 351 p.: ISBN 978-985-06-1610-4. -

Text: electronic. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/505855> (Date of access: 03/01/2023). – Access mode: by subscription.

7. OECD. OECD Guidelines for the Testing of Chemicals: Acute Oral Toxicity – Fixed Dose Procedure, Paris, France: Organization for Economic Cooperation and Development; 2001. P. 115–36.
8. OECD. OECD Guidelines for the Testing of Chemicals No.: Acute Toxic Class Method. Paris, France: Organization for Economic Cooperation and Development; 2001. P. 423.
9. OECD. OECD Guidelines for the Testing of Chemicals: Acute Oral Toxicity – Up-and-Down Procedure. Paris, France: Organization for Economic Cooperation and Development; 2001. P. 425
10. B. Yucesoy, R. Gallucci, 11.25 - Systems Biology in Immunotoxicology/ Charlene A. McQueen, *Comprehensive Toxicology (Third Edition)*.-Elsevier.- 2018.- P. 559-581
11. Baskakova E. Russian scientists have found a replacement for laboratory animals. [Electronic resource]. URL: <https://kubnews.ru/interesny/2022/08/19/rossiyskie-uchenye-nashli-zamenu-laboratornym-zhivotnym/?ysclid=le71xe8nev717574633> (Accessed 25.02.2023)
12. Tyurenkov IN, Lomkina EM, Kurkin DV, Bakulin DA, Volotova EV. Ethical aspects of preclinical studies. *Bulletin of the Scientific Center for Expertise of Medicinal Products* 2015; (3) Page 36–41.

УДК 611.08

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2023.1.82

ОЦЕНКА ПЕРСПЕКТИВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ДАНИО РЕРИО (ЗЕБРАФИШ) КАК БИОЛОГИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ В КОНТЕКСТЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ГЕПАТОТОКСИЧЕСКИХ ЭФФЕКТОВ

*Понамарёв Владимир Сергеевич, канд.ветеринар.наук, orcid.org/0000-0002-6852-3110
Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия*

РЕФЕРАТ

В данной статье описывается морфологическое строение печени рыб Данио Рерио и её сравнение с организацией печени млекопитающих, обобщены известные способы индуцирования патологий печени у данных рыб, даётся оценка перспектив использования Данио Рерио (Зебрафиш) как биологических моделей в контексте исследования гепатотоксических эффектов.

Научная новизна публикации заключается в комплексности проводимого обзора существующих исследований в сфере использования модельных животных для оценки различных гепатотоксических эффектов, выявление наиболее перспективных подходов с точки зрения ветеринарной гепатологии для дальнейшего возможного их внедрения в отраслевую практику.

Методология поиска информации базировалась на таких общенаучных методах познания, как: обзор специализированных поисковых систем и баз научных и исследовательских данных (Scopus, WoS, PubMed) за последние 20 лет, из которых были выбраны наиболее информативные; анализ выявленных результатов и их сравнение по релевантности.

Подводя итог проведённого поиска, можно сделать вывод, что результаты релевантных экспериментов свидетельствуют о перспективности исследования гепатотоксических эффектов на Данио Рерио, которые представляют собой многообещающую и экономически эффективную альтернативу остальным модельным объектам. Данио Рерио могут детально и с высокой точностью воспроизвести закономерности возникновения, развития и исхода патологических процессов в органах млекопитающих благодаря высокому уровню генетической сохранности и сходными морфологии и функции органов. Считается, что дальнейшие технические разработки и изучение характеристик данных биомodelей

в контексте изучения гепатотоксичности позволят по-новому взглянуть на молекулярные и клеточные механизмы, лежащие в основе патогенеза заболеваний, тем самым предоставляя многочисленные возможности для идентификации и валидации новых терапевтических целей и методов лечения.

Ключевые слова: гепатопатии, данио рерио, биологическая модель, гепатотоксичность.

ВВЕДЕНИЕ

Ветеринарная гепатология определяет одной из своих первоочередных целей подробное изучение закономерностей возникновения и развития патологий гепатобилиарной системы, вызванных дефектами развития организмов, нарушением обмена веществ, инфекционными заболеваниями, а также экологическими и диетическими нарушениями. Исходя из вышеизложенного, поиск эффективных и результативных способов выявления механизмов формирования печеночных патологий является актуальной задачей [1,2].

Одним из подобных способов является использование так называемых «модельных организмов» – животных с универсальным интегральным патофизиологическим ответом, которые за счёт видовых свойств позволяют проводить широкомасштабные исследования для понимания конкретных биологических явлений с ожиданием, что открытия, сделанные в модельном организме, позволят в дальнейшем экстраполировать полученные результаты на других животных [3]. Данная стратегия реализуема благодаря общему происхождению всех живых организмов и сохранению у них путей метаболизма и развития, а также генетического материала в ходе эволюции [4,5].

Один из таких «модельных» организмов – пресноводная рыба *Danio rerio* – используются в подобных исследованиях около 100 лет. За последние несколько десятилетий открытия, касающиеся фундаментальных свойств развития, эмбриотоксичности, нейротоксичности, молекулярно-генетических особенностей и т.д., сделали рыбок Данио выдающимся модельным организмом в контексте биомедицинских исследованиях [6].

Целью работы является оценка перспектив использования Данио Рерио (Зебрафиш) как биологических моделей в контексте исследования гепатотоксических эффектов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Научная новизна публикации заключается в комплексности проводимого обзора существующих исследований в сфере использования модельных животных для оценки различных гепатотоксических эффектов, выявление наиболее перспективных подходов, с точки зрения ветеринарной гепатологии, для дальнейшего возможно их внедрения в отраслевую практику.

Методология поиска информации базировалась на таких общенаучных методах познания, как: обзор специализированных поисковых систем и баз научных и исследовательских данных (Scopus, WoS, PubMed) за последние 20 лет, из которых были выбраны наиболее информативные, анализ выявленных результатов, их сравнение по релевантности.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Изначально Данио Рерио начали использо-

ваться эмбриологами в конце 19 века благодаря простоты их выращивания в лабораторных условиях, а также прозрачности эмбрионов. Начиная с середины 20 века, рыбы активно использовались в разноуровневых токсикологических исследованиях, что обусловлено удобством и эффективностью использованием химический соединений с невыявленной токсичностью в культуральной воде и высокой чувствительностью модельных объектов к различным агрессивным агентам. Эти уникальные биоиндикаторные особенности до сих пор используются для оценки экологических параметров водоёмов [7,8].

Крайне быстрое развитие эмбрионов рыбок Данио даёт ощутимые преимущества для исследований дифференцировки внутренних органов. Печень и другие внутренние органы можно визуализировать с помощью простого микроскопа. Небольшой размер (обычно не более 3 см) может ограничить количество отобранной для гематологических исследований сыворотки, а также образцов биопсии, однако пространственные параметры позволяют проводить токсикологические и фармакологические скрининги в масштабах, недоступных для других позвоночных [9,10].

По сравнению с млекопитающими, Данио Рерио имеют уникальную анатомию печени и клеточную архитектуру, несмотря на высокую сохранность всех основных типов печёночных клеток. Печень состоит из 3 смежных долей (2 боковых и 1 брюшной), не имеющих чётких разделов между ними. Вместо портальной архитектуры гепатоциты в печени рыб расположены в виде канальцев с желчными протоками, проходящими между 2 рядами гепатоцитов. Аппикальные мембраны обращены к внутренней части канальца, а синусоиды располагаются на базальной стороне гепатоцитов [11,12]. Имеется 2 типа желчных клеток: маленькие предлежащие желчные эпителиальные клетки, которые создают внутриклеточные просветы для транспортировки желчи из гепатоцитов, и более крупные столбчатые холангиоциты, которые образуют полноценную внутрипеченочную желчевыводящую систему. Сравнительно недавно были описаны звездчатые клетки печени (миофибробласты, которые активируются и выделяют внеклеточный матрикс при повреждении печени [11,12]. Хотя патогенетическая основа и сигнальные пути заболеваний печени у млекопитающих и рыб, по-видимому, схожа, различия в микросреде могут способствовать специфическим для вида реакциям на повреждение клеток [13,14].

Wang X. с соавторами [15] в своей научно-исследовательской работе на основе схожего патогенеза описал методологию моделирования фиброза печени у Данио Рерио с использованием четырёххлористого углерода (CCl₄) или тиоацетамида (CH₃C(S)NH₂), отдельно выделяя, что, несмотря на некоторые отличия клеток печени рыб по сравнению с грызунами, процесс индуцирования

сопровождался эквивалентной этапностью, схожим патогенезом и клинико-биохимическими проявлениями.

Для моделирования жирового гепатоза печени Turola E. И соавторы [16] успешно апробировали использование высококалорийной диеты в течение 24 недель, причём патология развивалась в равной степени как у самцов, так и у самок. Другие авторы [17] предложили химически индуцированную модель с использованием бромированного антипирина ($C_{24}H_{34}Br_4O_4$; бис(2-этилгексил) 3,4,5,6-тетрабромфталат), который в дозировке 0,02 мг/кг в течение двух недель вызывал у самок Данио Рерио высокий уровень триглицеридов в сыворотке крови и жировую дистрофию печени.

Также следует отметить, что многие химические соединения-кандидаты в лекарственные препараты не доходят до стадии клинических испытаний по причине потенциальной гепатотоксичности. Скрининговые тесты для выявления потенциально гепатотоксичных агентов имеют первостепенное значение [18], а Данио Рерио представляют собой отличную и доступную систему для выявления гепатотоксичных соединений. Преимущества использования данных модельных объектов в исследованиях токсичности включают возможность быстрого скрининга на воздействие нескольких агентов на весь организм на разных стадиях развития.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Подводя итог, недавние исследования показывают, что исследование гепатотоксических эффектов на Данио Рерио представляют собой многообещающую и экономически эффективную альтернативу остальным модельным объектам. Данио Рерио могут детально и с высокой точностью воспроизвести закономерности возникновения, развития и исхода патологических процессов в органах млекопитающих благодаря высокому уровню генетической сохранности и сходными морфологией и функцией органов. Считается, что дальнейшие технические разработки и изучение характеристик данных биомоделей в контексте изучения гепатотоксичности позволяют по новому взглянуть на молекулярные и клеточные механизмы, лежащие в основе патогенеза заболеваний, тем самым предоставляя многочисленные возможности для идентификации и валидации новых терапевтических целей и методов лечения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Wang, X.; Copmans, D.; de Witte, P.A.M. Using Zebrafish as a Disease Model to Study Fibrotic Disease. *Int. J. Mol. Sci.* 2021, 22, 6404. <https://doi.org/10.3390/ijms22126404>
2. Goessling W, Sadler KC. Zebrafish: an important tool for liver disease research. *Gastroenterology.* 2015 Nov;149(6):1361-77. doi: 10.1053/j.gastro.2015.08.034.
3. Зуб, А.В. Возможность использования биологической модели пресноводной рыбы Данио рерио в доклинических исследованиях / А. В. Зуб, В. Л. Загребин, И. А. Дворяшина, А. В. Терентьев // Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. – 2020. – № 1(73). – С. 10-13. – DOI 10.19163/1994-9480-2020-1(73)-10-13. – EDN WDMDKY.
4. Данилова, М. С. Данио рерио как модельный объект

в исследованиях активности мозга / М. С. Данилова, О. В. Ломтатидзе // Актуальные проблемы развития естественных наук : Сборник статей участников XXIII Областного конкурса научно-исследовательских работ «Научный Олимп» по направлению «Естественные науки» / Министерство образования и молодежной политики Свердловской области ; ГАУ СО «Дом молодежи» ; ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина». – Екатеринбург : Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, 2020. – С. 32-37. – EDN AESNDT.

5. Барулин, Н.В. Перспективы использования данио рерио (*Danio rerio* (Hamilton, 1822)) для медико-биологических исследований / Н. В. Барулин, А. О. Жарикова, А. О. Воробьев, В. В. Лесневская // Зоологические чтения - 2021 : Материалы VI международной научно-практической конференции, посвящённой 130-летию доктора биологических наук, профессора Анатолия Владимировича Федюшина, Гродно, 24–25 марта 2021 года / Редколлегия: О.В. Янчуревич (гл. ред.), А.В. Рыжая, А.Е. Каревский. – Гродно: Гродненский государственный университет имени Янки Купалы, 2021. – С. 26-28. – EDN MSAKGY.

6. Барулин, Н. В. Современные методы использования данио рерио (zebrafish) для оценки нейротоксичности химических веществ / Н. В. Барулин // Актуальные проблемы и инновации в современной ветеринарной фармакологии и токсикологии : Материалы VI Международного съезда ветеринарных фармакологов и токсикологов, Витебск, 09–11 июня 2022 года / Редколлегия: Н.И. Гавриченко (гл. ред.) [и др.]. – Витебск: Учреждение образования "Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины", 2022. – С. 11-15. – EDN MZVOLE.

7. Романенко, Л. А. Использование данио рерио для оценки токсичности различных химических соединений / Л. А. Романенко // Ветеринарная медицина в XXI веке: роль биотехнологий и цифровых технологий : Материалы Международной научно-практической конференции студентов, магистрантов и молодых ученых, Витебск-Самарканд, 02 февраля 2021 года. – Витебск: Учреждение образования "Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины", 2021. – С. 231-233. – EDN QBRHRD.

8. Воронов, Н. А. Рекомендации по содержанию модельного объекта данио рерио в лабораторных условиях / Н. А. Воронов // Актуальные проблемы интенсификации развития животноводства : материалы XXV Международной студенческой научной конференции, Горьки, 18–20 мая 2022 года / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Главное управление образования, науки и кадровой политики, Белорусская государственная ордена Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия. Том Часть 1. – Горьки: БГСХА, 2022. – С. 83-84. – EDN ZWEIBC.

9. Сравнительный обзор возможностей использования *Danio rerio* (Zebrafish) в качестве модельного объекта в доклинических исследованиях / Д. А. Качанов, М. О. Бардаков, Е. Н. Лукин [и др.] // Уральский медицинский журнал. – 2020. – № 7(190). – С. 158-162. – DOI 10.25694/URMJ.2020.07.30. – EDN YKSTSQ.

10. Козикова, Л. В. Зебрафиш (*Danio Rerio*) - модельный объект для изучения биологии развития и тест - система экологических рисков / Л. В. Козикова, Е. А. Полтева, С. А. Лохматова // Генетика и разведение животных. – 2016. – № 2. – С. 13-19. – EDN WGWYYV.

11. Wilkins BJ, Pack M. Zebrafish models of human liver development and disease. *Compr Physiol.* 2013 Jul;3(3):1213-30. doi: 10.1002/cphy.c120021.

12. Hinton, D.E., Couch, J.A. (1998). Architectural pat-

tern, tissue and cellular morphology in livers of fishes: Relationship to experimentally-induced neoplastic responses. In: Braunbeck, T., Hinton, D.E., Streit, B. (eds) Fish Ecotoxicology. EXS, vol 86. Birkhäuser, Basel. https://doi.org/10.1007/978-3-0348-8853-0_4

13. Lorent K, Moore JC, Siekmann AF, Lawson N, Pack M. Reiterative use of the notch signal during zebrafish intrahepatic biliary development. *Dev Dyn*. 2010 Mar;239(3):855-64. doi: 10.1002/dvdy.22220.

14. Matthews RP, Lorent K, Russo P, Pack M. The zebrafish onecut gene hnf-6 functions in an evolutionarily conserved genetic pathway that regulates vertebrate biliary development. *Dev Biol*. 2004 Oct 15;274(2):245-59. doi: 10.1016/j.ydbio.2004.06.016.

15. Wang, X.; Copmans, D.; de Witte, P.A.M. Using Zebrafish as a Disease Model to Study Fibrotic Disease. *Int. J. Mol. Sci*. 2021, 22, 6404. <https://doi.org/10.3390/ijms22126404>

16. Turola, E.; Petta, S.; Vanni, E.; Milosa, F.; Valenti, L.; Critelli, R.; Miele, L.; Maccio, L.; Calvaruso, V.; Fracanzani,

A.L.; et al. Ovarian senescence increases liver fibrosis in humans and zebrafish with steatosis. *Dis. Model. Mech*. 2015, 8, 1037–1046.

17. Guo W, Lei L, Shi X, Li R, Wang Q, Han J, Yang L, Chen L, Zhou B. Nonalcoholic Fatty Liver Disease Development in Zebrafish upon Exposure to Bis(2-ethylhexyl)-2,3,4,5-tetrabromophthalate, a Novel Brominated Flame Retardant. *Environ Sci Technol*. 2021 May 18;55(10):6926-6935. doi: 10.1021/acs.est.1c01476.

18. Полистовская, П. А. Уровень активности трансминаз сыворотки крови карпа при воздействии различных концентраций кадмия / П. А. Полистовская, К. П. Кинаревская, А. И. Енукашвили // Эффективные и безопасные лекарственные средства в ветеринарии : Материалы V-го Международного конгресса ветеринарных фармакологов и токсикологов, Санкт-Петербург, 22–24 мая 2019 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, 2019. – С. 157-159. – EDN SGKPPF.

EVALUATION OF THE PROSPECTS FOR THE USE OF *DANIO RERIO* (ZEBRAFISH) AS BIOLOGICAL MODEL IN THE CONTEXT OF THE STUDY OF HEPATOTOXIC EFFECTS

Vladimir S. Ponomarev, PhD in Veterinary Sciences, orcid.org/0000-0002-6852-3110
St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia

This article describes the morphological structure of the zebrafish liver and its comparison with the organization of the liver of mammals, known methods for inducing liver pathologies in these fish, and assesses the prospects for using *Danio rerio* (Zebrafish) as biological models in the context of studying hepatotoxic effects.

The scientific novelty of the publication lies in the complexity of the ongoing review of existing studies in the field of using model animals to assess various hepatotoxic effects, identifying the most promising approaches from the point of view of veterinary hepatology for their further possible introduction into industry practice.

The information retrieval methodology was based on such general scientific methods of cognition as: a review of specialized search engines and databases of scientific and research data (Scopus, WoS, PubMed) over the past 10 years, of which the most informative ones were selected, analysis of the identified results, their comparison by relevance

Summing up the results of the search, we can conclude that the results of relevant experiments indicate the promise of studying hepatotoxic effects on zebrafish, which represent a promising and cost-effective alternative to other model objects. *Danio rerio* can reproduce in detail and with high accuracy the patterns of occurrence, development and outcome of pathological processes in mammalian organs due to the high level of genetic preservation and similar morphology and functions of organs. It is believed that further technical development and characterization of these biomodels in the context of the study of hepatotoxicity will provide new insights into the molecular and cellular mechanisms underlying disease pathogenesis, thereby providing multiple opportunities for the identification and validation of new therapeutic targets and treatments.

Key words: hepatopathy, zebrafish, biological model, hepatotoxicity.

REFERENCES

1. Wang, X.; Copmans, D.; de Witte, P.A.M. Using Zebrafish as a Disease Model to Study Fibrotic Disease. *Int. J. Mol. sci*. 2021, 22, 6404. <https://doi.org/10.3390/ijms22126404>

2. Goessling W, Sadler KC. Zebrafish: an important tool for liver disease research. *gastroenterology*. 2015 Nov;149(6):1361-77. doi: 10.1053/j.gastro.2015.08.034.

3. Zub, A.V. The possibility of using a biological model of freshwater fish *Danio rerio* in preclinical studies / A. V. Zub, V. L. Zagrebin, I. A. Dvoryashina, A. V. Terentiev // Bulletin of the Volgograd State Medical University. - 2020. - No. 1 (73). - P. 10-13. – DOI 10.19163/1994-9480-2020-1(73)-10-13. –EDN WDMDKY.

4. Danilova, M. S. *Danio rerio* as a model object in the study of brain activity / M. S. Danilova, O. V. Lomtati-dze // Actual problems of the development of natural sciences: Collection of articles by participants of the XXIII Regional competition of research works "Scientific Olympus" in the direction of "Natural Sciences" / Ministry of Education and Youth Policy of the Sverdlovsk Region; GAU SO "House of Youth"; Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin. - Yekaterinburg: Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, 2020. - S. 32-37. – EDN AESNDT.

5. Barulin, N.V. Prospects for the use of zebrafish (*Danio rerio* (Hamilton, 1822)) for biomedical research / N. V. Barulin, A. O. Zharikova, A. O. Vorobyov, V. V.

Lesnevskaya // Zoological Readings - 2021: Materials VI International Scientific and Practical Conference dedicated to the 130th anniversary of Doctor of Biological Sciences, Professor Anatoly Vladimirovich Fedyushin, Grodno, March 24–25, 2021 / Editorial Board: O.V. Yanchurevich (editor-in-chief), A.V. Ryzhaya, A.E. Karevsky. - Grodno: Yanka Kupala State University of Grodno, 2021. - P. 26-28. – EDN MSAKGY.

6. Barulin, N. V. Modern methods of using zebrafish to assess the neurotoxicity of chemicals / N. V. Barulin // Actual problems and innovations in modern veterinary pharmacology and toxicology: Proceedings of the VI International Congress of Veterinary Pharmacologists and Toxicologists, Vitebsk, June 09–11, 2022 / Editorial Board: N.I. Gavrichenko (editor-in-chief) [i dr.]. - Vitebsk: Educational Institution "Vitebsk Order "Badge of Honor" State Academy of Veterinary Medicine", 2022. - P. 11-15. – EDN MZVOLE.

7. Romanenko, L. A. Using zebrafish to assess the toxicity of various chemical compounds / L. A. Romanenko // Veterinary medicine in the XXI century: the role of biotechnology and digital technologies: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference of Students, Undergraduates and Young Scientists, Vitebsk-Samarkand, February 02, 2021. - Vitebsk: Educational Institution "Vitebsk Order "Badge of Honor" State Academy of Veterinary Medicine", 2021. - P. 231-233. – EDN QBRHRD.

8. Voronov, N. A. Recommendations for the maintenance of the zebrafish model object in laboratory conditions / N.

A. Voronov // Actual problems of intensive development of animal husbandry: materials of the XXV International Student Scientific Conference, Gorki, May 18–20, 2022 / Ministry of Agriculture Economy and Food of the Republic of Belarus, Main Department of Education, Science and Personnel Policy, Belarusian State Agricultural Academy of the Order of the October Revolution and the Red Banner of Labor. Volume Part 1. - Gorki: BSHA, 2022. - P. 83-84. – EDN ZWEIB.

9. A comparative review of the possibilities of using Danio rerio (Zebrafish) as a model object in preclinical studies / D. A. Kachanov, M. O. Bardakov, E. N. Lukin [et al.] // Ural Medical Journal. - 2020. - No. 7(190). - S. 158-162. – DOI 10.25694/URMJ.2020.07.30. – EDN YKSSTQ.

10. Kozikova, L. V. Zebrafish (Danio rerio) - a model object for studying developmental biology and a test system of environmental risks / L. V. Kozikova, E. A. Polteva, S. A. Lokmatova // Animal genetics and breeding. - 2016. - No. 2. - P. 13-19. -EDN WGWYYV.

11. Wilkins BJ, Pack M. Zebrafish models of human liver development and disease. *Compr Physiol*. 2013 Jul;3(3):1213-30. doi: 10.1002/cphy.c120021.

12. Hinton, D.E., Couch, J.A. (1998). Architectural pattern, tissue and cellular morphology in livers of fishes: Relationship to experimentally-induced neoplastic responses. In: Braunbeck, T., Hinton, D.E., Streit, B. (eds) *Fish Ecotoxicology*. EXS, vol 86. Birkhäuser, Basel. https://doi.org/10.1007/978-3-0348-8853-0_4

13. Lorent K, Moore JC, Siekmann AF, Lawson N, Pack M. Reiterative use of the notch signal during zebrafish

intrahepatic biliary development. *Dev Dyn*. 2010 Mar;239(3):855-64. doi: 10.1002/dvdy.22220.

14. Matthews RP, Lorent K, Russo P, Pack M. The zebrafish oncut gene hnf-6 functions in an evolutionarily conserved genetic pathway that regulates vertebrate biliary development. *Dev Biol*. 2004 Oct 15;274(2):245-59. doi: 10.1016/j.ydbio.2004.06.016.

15. Wang, X.; Copmans, D.; de Witte, P.A.M. Using Zebrafish as a Disease Model to Study Fibrotic Disease. *Int. J. Mol. Sci*. 2021, 22, 6404. <https://doi.org/10.3390/ijms22126404>

16. Turola, E.; Petta, S.; Vanni, E.; Milosa, F.; Valenti, L.; Critelli, R.; Miele, L.; Maccio, L.; Calvaruso, V.; Fracanzani, A.L.; et al. Ovarian senescence increases liver fibrosis in humans and zebrafish with steatosis. *Dis. Model. Mech*. 2015, 8, 1037–1046.

17. Guo W, Lei L, Shi X, Li R, Wang Q, Han J, Yang L, Chen L, Zhou B. Nonalcoholic Fatty Liver Disease Development in Zebrafish upon Exposure to Bis(2-ethylhexyl)-2,3,4,5-tetrabromophthalate, a Novel Brominated Flame Retardant. *Environ Sci Technol*. 2021 May 18;55(10):6926-6935. doi: 10.1021/acs.est.1c01476.

18. Polistovskaya, P. A. The level of transaminase activity in carp blood serum under the influence of various concentrations of cadmium / P. A. Polistovskaya, K. P. Kinarevskaya, A. I. Erukashvili // Effective and safe drugs in veterinary medicine: Proceedings of the V-th International Congress of Veterinary Pharmacologists and Toxicologists, St. Petersburg, May 22–24, 2019. - St. Petersburg: St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine, 2019. - P. 157-159. – EDN SGKPPF.

УДК: 619:636.09:636.03

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2023.1.86

СОВРЕМЕННЫЕ АНТИГЕЛЬМИНТНЫЕ ПРЕПАРАТЫ ДЛЯ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА (АНАЛИТИЧЕСКИЙ ОБЗОР)

*Ярошук Алина Игоревна, канд. ветеринар. наук, orcid.org/0000-0003-1811-6186
Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия*

РЕФЕРАТ

Статья содержит анализ существующих современных противогельминтных препаратов для крупного рогатого скота. Торговые наименования препаратов распределены по группам согласно действующим веществам, входящим в их состав. В статье подробно рассмотрен спектр действия изученных противогельминтных средств на паразитических червей, а также отображены особые указания производителей препаратов к использованию молока и мяса от животных, которые были подвергнуты дегельминтизации.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, дегельминтизация, препараты, нематоды, трематоды, цестоды.

ВВЕДЕНИЕ

Одной из законодательно закрепленных задач ветеринарной службы Российской Федерации является предупреждение и ликвидация заразных и массовых незаразных болезней животных [1]. К заразным болезням животным относятся и паразитарные болезни, в том числе вызываемые паразитическими червями. Гельминтозы крупного рогатого скота оказывают значительное влияние на экономику животноводческих хозяйств, снижая привесы у телят, удои, а также влияя на качество молока, мяса и субпродуктов.

Гельминтозы крупного рогатого скота вызывают черви из типа круглых червей (гемонхоз, буностомоз, эзофагостомоз, нематодироз, остертагиоз, хабертиоз, кооперироз, стронгилоидоз, трихостронгилез, трихоцефалез, неоаскаридоз, диктиокаулез, протостронгилез, мюллерриоз, цистокаулез, телязиоз). Паразитические черви из

типа плоских червей вызывают трематодозы (фасциолез, парамфистоматоз, дикроцелиоз) и цестодозы (мониезиоз, тизаниезиоз) [4,6-9].

Для проведения лечебных и профилактических обработок ветеринарные врачи производственной и государственной ветеринарных служб используют антигельминтные препараты. При этом нередки случаи, когда у гельминтов вырабатывается резистентность к определенному действующему веществу или даже к группе химических веществ, что обычно происходит из-за неправильной дозировки препаратов или при отсутствии ротации антигельминтиков. Поэтому ветеринарным врачам необходимо не только изучать рынок доступных препаратов против гельминтов, но и самостоятельно анализировать состав действующих веществ, учитывая не только эффективность дегельминтизации, но сроки последующего возможного убоя или употребления молока.

Современные антигельминтные препараты по

действующему веществу можно разделить на несколько групп. Так, к группе бензимидазолов относятся вещества: альбендазол, рикобендазол и фенбендазол, которые входят в состав следующих препаратов «Альвет», «Риказол», «Альбендазол 10%», «Альбен», «Фенбенгран», «Фебтал» [3]. К группе авермектинов относятся ивермектин, эприномектин, дорамектин, аверсектин С (которые являются основными действующими веществами препаратов «Иверсан», «Ивермек», «Неомектин 1%», «Эпримек», «Мерадок», «Аверсект-2», «Универм» [5].

Группа салициланилидов включает в себя клозател и оксиклозанид (препараты «Клозатрем» и «Фаскоцид»), а группа имидазотиазолов – тетраимизол и левомизол гидрохлориды (препараты «Тетрамизол» и «Левомизол 75»).

Кроме антигельминтных препаратов, в основу которых входит одно действующее вещество существуют комбинированные антигельминтные препараты. Так, например, комбинация синтетических производных изохинолинпиразина и авермектинов представлены на фармацевтическом рынке препаратами «Монизен», «Монизен Форте», «Празивер» [2]. Комбинация бензимидазолов и салициланилидов – препаратами «Альбен Форте» и «Гельмицид» [3].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В качестве материалов были использованы официальные документы и инструкции по применению препаратов, которые можно приобрести в нашей стране в целях дегельминтизации крупного рогатого скота. При изучении материала были использованы методы структурного и системного анализов.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Результаты исследования отображены в таблице 1.

Представленные в аналитическом обзоре препараты можно оценить с точки зрения спектра их действия и с точки зрения возможности применения в молочном и мясном скотоводстве.

Препараты группы имидазотиазолов («Тетрамизол» и «Левомизол 75»), а также группы авермектинов («Иверсан», «Ивермек», «Неомектин 1%», «Эпримек», «Мерадок», «Аверсект-2», «Универм») согласно их инструкциям по применению, оказывают губительное действие только при нематодозах легких и желудочно-кишечного тракта крупного рогатого скота. Препарат «Фаскоцид» из группы салициланилидов действует только против трематод, в то время как препарат этой же группы (но на основе другого действующего вещества) «Клозатрем» действует еще и на нематод.

Препараты на основе фенбендазола (группа бензимидазолов) «Фенбенгран» и «Фебтал», а также препараты «Монизен» и «Празивер», относящиеся к группе комбинированных препаратов синтетических производных изохинолинпиразина и авермектинов оказывают действие на нематод и цестод, в то время как препарат «Монизен Форте», благодаря иной концентрации действующих веществ, также влияет и на трематод.

Все остальные препараты (которые созданы

на комбинации альбендазола и оксиклозанида, а также препараты на основе альбендазола или рикобендазола) действуют против нематод, трематод и цестод, и соответственно, обладают широким спектром действия.

Рассмотрев результаты исследования с точки зрения особых указаний, отмечено, что препараты комбинации синтетических производных изохинолинпиразина и авермектинов, а также группы авермектинов не позволяют использовать их лактирующим животным, их использование беременным животным также запрещено после различных сроков стельности.

Препараты остальных групп разрешают использовать молоко к употреблению в пищу спустя несколько суток после дачи препарата (от 1 до 5 суток согласно инструкции по применению). При этом препарат «Эпримек» разрешает применение молока без ограничений.

Препараты всех групп позволяют осуществлять убой животных в разные сроки после применения антигельминтных препаратов (от 7 до 70 дней согласно инструкции по применению).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Даже грамотное использование антигельминтных препаратов не поможет достичь желаемых экономических результатов от животноводческого комплекса, если на производстве не соблюдаются ветеринарные правила содержания и кормления животных, а также важно грамотно осуществлять планирование и выполнение всех необходимых ветеринарно-санитарных мероприятий.

Полученные в ходе исследования результаты дают возможность сформировать ряд выводов:

1. Для проведения дегельминтизации лактирующих коров не подходят препараты групп авермектинов и комбинации производных изохинолинпиразина и авермектинов (препараты «Иверсан», «Ивермек», «Неомектин 1%», «Эпримек», «Мерадок», «Аверсект-2», «Универм», «Монизен», «Монизен Форте», «Празивер»). Препарат «Эпримек» разрешает использование молока без ограничений. Остальные изученные препараты разрешают использовать молоко в пищу через несколько суток после дегельминтизации, менее всего требуется времени при использовании препарата «Фаскоцид» (через сутки), больше всего времени должно пройти после использования препарата «Риказол» (5 суток);
2. При применении любых противогельминтных препаратов убой животных на мясо разрешается спустя 7-70 дней в зависимости от действующих веществ препарата (убой разрешен через 7 дней при применении «Левомизол 75», через 70 дней при применении «Мерадок»). При этом большинство современных средств от гельминтов разрешает убой крупного рогатого скота на мясо через 14-28 дней;
3. Не все препараты для дегельминтизации крупного рогатого скота обладают идентичным спектром действия. Одни препараты оказывают действие только на нематод («Тетрамизол», «Левомизол 75», «Иверсан», «Ивермек», «Неомектин 1%», «Эпримек», «Мерадок»,

Таблица 1.

Современные противогельминтные препараты для крупного рогатого скота

Группа	Препарат	Действующее вещество	Показания	Особые указания
Бензимидазолы	«Альбен»	Альбендазол	При нематодозах (легочные и желудочно-кишечные), трематодозах (в т.ч. фасциолез) и цестодозах	Убой на мясо разрешается через 20 дней Молоко разрешается к употреблению через 4 дня
	«Риктозол»	Рикобендазол	При нематодозах (легочные и желудочно-кишечные), трематодозах (в т.ч. фасциолез, парамфистоматоз, дикроцелиоз) и цестодозах (мониезиоз)	Убой на мясо разрешается через 30 дней Молоко разрешается к употреблению через 5 дней
	«Альбендазол 10%»	Альбендазол	При нематодозах (в т.ч. диктиокаулез, буностомоз, стронгилятозы, коопериоз), трематодозах (в т.ч. фасциолез, дикроцелиоз) и цестодозах (мониезиоз)	Убой на мясо разрешается через 14 дней Молоко разрешается к употреблению через 4 дня
	«Альбен»	Альбендазол	При нематодозах (легочные и желудочно-кишечные), трематодозах (в т.ч. фасциолез, парамфистоматоз, дикроцелиоз) и цестодозах (в т.ч. мониезиоз, авиталлиноз, тизаниезиоз)	Убой на мясо разрешается через 20 дней Молоко разрешается к употреблению через 4 дня
	«Фенбен»	Фенбендазол	При нематодозах (легочные и желудочно-кишечные) и цестодозах (мониезиоз)	Убой на мясо разрешается через 14 дней Молоко разрешается к употреблению через 3 дня
	«Фемтал»	Фенбендазол	При нематодозах (в т.ч. диктиокаулез, гемонхоз, буностомоз, эзофагостомоз, нематодироз, остертагиоз, хабертиоз, коопериоз, стронгилоидоз) и при мониезиозе	Убой на мясо разрешается через 14 дней Молоко разрешается к употреблению через 3 дня
Авермектины	«Иверсан»	Ивермектин	Нематодозы желудочно-кишечного тракта и легких	Убой на мясо разрешается через 28 дней Запрещено применять беременным и лактирующим животным
	«Ивермек»	Ивермектин	Нематодозы (стронгилятозы, трихоцефалез, стронгилоидоз, телязиоз)	Убой на мясо разрешается через 28 дней Запрещено применять лактирующим животным, применение в период беременности – не позднее чем за 28 суток до отёла
	«Неомектин 1%»	Ивермектин	Нематодозы (стронгилятозы, трихоцефалез, стронгилоидоз, телязиоз, диктиокаулез)	Убой на мясо разрешается через 28 дней Запрещено применять лактирующим животным, применение в период беременности – не позднее чем за 28 суток до отёла
	«Эприномектин»	Эприномектин	Нематодозы (стронгилятозы, трихоцефалез, стронгилоидоз, телязиоз, диктиокаулез, трихостронгилятозы, аскаридатозы, буностомоз)	Убой на мясо разрешается через 21 день Молоко разрешается к употреблению без ограничений
	«Мерадок»	Дорамектин	Нематодозы желудочно-кишечного тракта, легких, подкожной клетчатки, слезных протоков	Убой на мясо разрешается через 70 дней Запрещено применять лактирующим животным, применение в период беременности – не позднее чем за 60 суток до отёла
	«Аверсектин-2»	Аверсектин С	Нематодозы (стронгилятозы, трихоцефалез, стронгилоидоз, телязиоз)	Убой на мясо разрешается через 21 день Запрещено применять лактирующим животным, применение в период беременности – не позднее чем за 21 день до отёла
	«Аливерм»	Аверсектин С	Нематодозы (стронгилятозы, трихоцефалез, стронгилоидоз)	Убой на мясо разрешается через 14 дней Запрещено применять лактирующим животным, применение в период беременности – не позднее чем за 14 суток до отёла

Таблица 1.
Продолжение.

Салицилглиды	«Клозатрем»	Клозантел	При нематодозах (гемонхоз, эзофагостомоз, буностомоз, трихостронгилез, остертагиоз), трематодозах (фасциолез)	Убой на мясо разрешается через 28 дней Запрещено применять лактирующим животным, применение в период беременности – не позднее чем за 30 суток до отёла
	«Фаскоцид»	Оксиклозанид	При трематодозах (фасциолез, дикроцелиоз и парамфистоматоз)	Убой на мясо разрешается через 14 дней Молоко разрешается к употреблению через сутки
Комбинация синтетических провяоющих изохинолинпипразина и авермектинов	«Монизен»	Празикван-тел, ивермектин	При нематодозах (легочные и желудочно-кишечные) и цестодозах (мониезиоз, авителлиноз, тизаниезиоз)	Убой на мясо разрешается через 28 дней Запрещено применять лактирующим животным, применение в период беременности – не позднее чем за 28 дней до отёла
	«Монизен форте»	Празикван-тел, ивермектин	При нематодозах (легочные и желудочно-кишечные), трематодозах (фасциолез, дикроцелиоз) и цестодозах (мониезиоз, авителлиноз, тизаниезиоз)	Убой на мясо разрешается через 35 дней Запрещено применять лактирующим животным, применение в период беременности – не позднее чем за 28 дней до отёла
	«Празивер»	Празикван-тел, ивермектин	При нематодозах (легочные и желудочно-кишечные) и цестодозах (мониезиоз, авителлиноз, тизаниезиоз)	Убой на мясо разрешается через 28 дней Запрещено применять лактирующим животным, применение в период беременности – не позднее чем за 28 дней до отёла
Имидазотиазолы	«Тетрам -зол»	Тетрамизола гидрохлорид	При нематодозах (в т.ч. диктиокаулез, гемонхоз, буностомоз, нематодироз, остертагиоз, хабертиоз, коопериоз, стронгилоидоз)	Убой на мясо разрешается через 10 дней Молоко разрешается к употреблению через 4 дня
	«Левамизол 75»	Левамизола гидрохлорид	При нематодозах (в т.ч. диктиокаулез, эзофагостомоз, гемонхоз, буностомоз, остертагиоз, хабертиоз, коопериоз, стронгилоидоз)	Убой на мясо разрешается через 7 дней Молоко разрешается к употреблению через 3 дня
Комбинация бензимидазолов и салицилглидов	«Альбен Форте»	Альбендазол, оксиклозанид	При нематодозах (легочные и желудочно-кишечные), трематодозах (в т.ч. фасциолез, парамфистоматоз, дикроцелиоз) и цестодозах (мониезиоз, авителлиноз, тизаниезиоз)	Убой на мясо разрешается через 20 дней Молоко разрешается к употреблению через 4 дня
	«Гельмицид»	Альбендазол, оксиклозанид	При нематодозах (легочные и желудочно-кишечные), трематодозах (в т.ч. фасциолез, дикроцелиоз) и цестодозах (мониезиоз, авителлиноз, тизаниезиоз)	Убой на мясо разрешается через 21 день Молоко разрешается к употреблению через 4 дня

«Аверсект-2», «Универм»), другие только на трематод («Фаскоцид») или на нематод и трематод, но не на цестод («Клозатрем»). Препараты, которые уничтожают нематод и цестод - «Фенбенгран», «Фебтал», «Монизен» и «Празивер». Все остальные препараты обладают широким спектром действия, оказывая губительное влияние и на круглых, и на плоских паразитических червей (трематод и цестод) – «Альвет», «Риказол»,

«Альбендазол 10%», «Альбен», «Монизен Форте», «Альбен Форте» и «Гельмицид».

ЛИТЕРАТУРА

1. Закон РФ от 14.05.1993 N 4979-1 (ред. от 02.07.2021) "О ветеринарии"; [Электронный ресурс] – режим доступа http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_4438/4907f09a2cd00cf8590dec3d515f085c9f56241a/ (Дата обращения: 13.02.2023)

2. Архипов, И.А. Комплексный препарат – Празивер для терапии паразитозов крупного рогатого скота / И.А. Архипов, А.А. Смирнов, К.М. Садов, Е.Е. Белова, Н.И. Кошеваров // Российский паразитологический журнал. – 2010. – №2. – С. 93-98.

3. Гогуев, Э.Х. Эффективность препаратов Монизен и Альбен при лечении мониезиоза телят / Э.Х. Гогуев // Известия Северо-Кавказской государственной академии. – 2020. – №4 (26). – С. 21-25.

4. Демилова, Д.И. Современная эпизоотическая ситуация по Trichostrongylidae жвачных животных в Чеченской республике / Д.И. Демилова, Х.Х. Гадаев // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. – 2022. – №23. – С. 173-177.

5. Малгазинов, О.М. Анализ эффективности препаратов группы авермектинов при дегельминтизации крупного рогатого скота / О.М. Малгазинов, Л.С. Комардина, Х.Х. Рафикова, Л.Н. Касымбекова // Вестник инновационного Евразийского университета. – 2022. – №1(85). – С. 164-171.

6. Мокеева, О.Н. Сезонная динамика фасциоза животных в Костромской области / О.Н. Мокеева // Моя профессиональная карьера. – 2020. – №15. – С. 74-80.

7. Муллаярова, И.Р. Эпизоотическая ситуация по диктиокаулезу у молодняка жвачных в Башкортостане / И.Р. Муллаярова // В сборнике: Актуальные проблемы лечения и профилактики болезней молодняка. – Витебск, 2021. – С. 82-85.

8. Оспанова, Н.М. Ассоциативная инвазия крупного рогатого скота и способы лечения / Н.М. Оспанова, С.Д. Тусупов // В сборнике: Перспективы развития науки в современном мире. Сборник статей по материалам XVI международной научно-практической конференции. – 2019. – С. 11-16.

9. Постевой, А.Н. Фасциоз в центральном экономическом регионе России с развитым животноводческим комплексом / А.Н. Постевой // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. – 2018. – №19. – С. 399-401.

MODERN ANTIHELMINTH MEDICATIONS FOR CATTLE (REVIEW)

*Alina Ig. Yaroshchuk, PhD in Veterinary Sciences, orcid.org/0000-0003-1811-6186
St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia*

The article contains an analysis of existing modern anthelmintic drugs for cattle. Trade names of drugs are divided into groups according to the active substances that make up their composition. The article discusses in detail the spectrum of action of the studied anthelmintic drugs on parasitic worms, and also displays special instructions from drug manufacturers for the use of milk and meat from animals that have been dewormed.

Even the competent use of anthelmintic drugs will not help to achieve the desired economic results from the livestock complex if the veterinary rules for keeping and feeding animals are not observed at the production site, and it is also important to correctly plan and implement all necessary veterinary and sanitary measures.

Key words: cattle, deworming, preparations, nematodes, trematodes, cestodes.

REFERENCES

1. Russian Law dated may 14, 1993 N 4979-1 "About veterinary medicine" [Electronic resource] – access mode http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_4438/4907f09a2cd00cf8590dec3d515f085c9f56241a/ (Accessed: 02/13/2023)

2. Arhipov, I.A. Complex drug - Praziver for the treatment of parasitosis in cattle / I.A. Arhipov, A.A. Smirnov, K.M. sadov, E.E. Belova, N.I. Koshevarov // Russian parasitological journal. – 2010. – №2. – p. 93-98.

3. Goguev, E.H. Efficacy of Monizen and Alben preparations in the treatment of moniesiosis in calves / E.H. Goguev // Proceedings of the North Caucasian State Academy. – 2020. – №4 (26). – p. 21-25.

4. Demilova, D.I. Modern epizootic situation of Trichostrongylidae ruminants in the Chechen Republic / D.I. Demilova, H.H. Gadaev // Theory and practice of combating parasitic diseases. – 2022. – №23. – p. 173-177.

5. Malgazinov, O.M. Analysis of the effectiveness of drugs of the avermectin group in the deworming of cattle / O.M.

Malgazinov, L.S. Komardina, H.H. Rafikova, L.N. Kasymbekova // Bulletin of the innovative Eurasian University. – 2022. – №1(85). – p. 164-171.

6. Mokeeva, O.N. Seasonal dynamics of animal fascioliasis in the Kostroma region / O.N. Mokeeva // My professional career. – 2020. – №15. – p. 74-80.

7. Mullayarova, I.R. Epizootic situation of dictyocaulosis in young ruminants in Bashkortostan / I.R. Mullayarova // In the collection: Actual problems of treatment and prevention of diseases of young animals. - Vitebsk, 2021. - p. 82-85.

8. Ospanova, N.M. Associative invasion of cattle and methods of treatment / N.M. Ospanova, S.D. Tusupov // In the collection: Prospects for the development of science in the modern world. Collection of articles based on materials of the XVI international scientific-practical conference. - 2019. - p. 11-16.

9. Postevoi, A.N. Fascioliasis in the Central Economic Region of Russia with a Developed Livestock Complex / A.N. Postevoy // Theory and practice of combating parasitic diseases. - 2018. - No. 19. - p. 399-401.

По заявкам ветспециалистов, граждан, юридических лиц проводим консультации, семинары по организационно-правовым вопросам, касающимся содержательного и текстуального анализа нормативных правовых актов по ветеринарии, практики их использования в отношении планирования, организации, проведения, ветеринарных мероприятиях при заразных и незаразных болезнях животных и птиц. Консультации и семинары могут быть проведены на базе Санкт-Петербургского университета ветеринарной медицины или с выездом специалистов в любой субъект России.

**Тел/факс (812) 365-69-35, Моб. тел.: 8(911) 913-85-49,
e-mail: 3656935@gmail.com**

КЛИНИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ РЕПЕЛЛЕНТНОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ НОВОГО ВЕТЕРИНАРНОГО ПРЕПАРАТА «ОКВЕТ»

Слободяник Роман Викторович¹, канд.ветеринар.наук
Зыкова Светлана Сергеевна², д-р.биол.наук, доц.,
Лунегов Александр Михайлович¹, канд.ветеринар.наук, доц.,
Енгашева Екатерина Сергеевна³, д-р.биол.наук

¹Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия

²Пермский военный институт войск национальной гвардии Российской Федерации, Россия

³Всероссийский научно-исследовательский институт ветеринарной санитарии, гигиены и экологии – филиал ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ РАН, Москва, Россия

РЕФЕРАТ

Комары одни из самых распространенных двукрылых насекомых являются распространителями опасных трансмиссивных заболеваний. Важная роль резервуаров эктопаразитозов принадлежит собакам. Собака домашняя находится близко к человеку. Задача сохранения здоровья собаки и снижения риска заражения человека в условиях высокой плотности кровососущих насекомых может быть решена применением репеллентных спреев для животных. В качестве результативных инсектицидов в последнее время применяют синтетические пиретроиды. Нами были проведены клинические исследования по изучению эффективности репеллентного действия нового ветеринарного препарата «Оквет» спрей инсекто-акарицидный на собаках. Использование спрея проводилось в период активности комаров в зависимости от времени суток в Республике Армения. В исследовании участвовало 22 клинически здоровые собаки в возрасте от 1,5 до 9 лет обоих полов. По результатам проведенных клинических исследований установлено, что репеллентное действие ветеринарного препарата «Оквет» применяемого собакам индивидуально, однократно, при проведении профилактики укусов двукрылых летающих насекомых согласно представленным дозам, правил и техники нанесения, препарат «Оквет» показал высокую эффективность репеллентного эффекта в условиях хозяйств Араратской области в течение 3 суток. При физикальном исследовании каких-либо побочных эффектов от применения препарата «Оквет» выявлено не было.

Ключевые слова: клинические исследования, комары, репеллент, Оквет, служебные собаки.

ВВЕДЕНИЕ

Ареал кровососущих двукрылых насекомых, в точности комаров, распространен во всех различных природно-климатических зонах Армении [1, 2, 3 4]. Благополучные природные условия, обилие мест выплода комаров, что приводит к серьезному повышению риска заражения животных и человека трансмиссивными инвазиями, среди которых особое место в регионе принадлежит лейшманиозу и дирофиляриозу [5, 6, 7].

Из литературных данных и проведения собственных исследований известно, что фауна кровососущих насекомых в хозяйствах Араратской области достаточно богата и разнообразна. Здесь доминируют виды *Aedes caspius* и *Anopheles maculipennis*, имеющие важное эпидемиолого-эпизоотологическое значение [1, 2]. В Араратской долине регистрируются переносчики лейшманиоза – москиты из рода *Phlebotomus* [4].

Ранее сообщалось, что трансмиссивным инвазиям подвержены собаки, а также представители диких псовых Южного Кавказа. Предупреждение заболеваемости собак кровепаразитарными инвазиями являются основой профилактики не только животных, но и человека [8, 9].

Существуют разнообразные методы снижения численности кровососущих насекомых, но наиболее результативным считается химический метод. Для профилактической защиты от комаров, наиболее эффективным считается опрыскивание или нанесение капель инсектицидов и репеллентов на холку животным. Наиболее резуль-

тативными инсектицидами против кровососущих двукрылых насекомых считаются синтетические пиретроиды, которые, наряду с высокой эффективностью являются экономически выгодными, простыми в применении, малотоксичными для животных, экологически безопасными [10].

Целью наших исследований являлись клинические исследования на целевых видах животных по изучению эффективности репеллентного действия нового ветеринарного препарата «Оквет спрей инсектоакарицидный» (далее препарат «Оквет»), в период активности комаров в зависимости от времени суток.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В период с 23 по 28 июля 2022 года было изучено репеллентное действие препарата «Оквет» (серия 020622, производитель ООО «АВЗ С-П», Россия), содержащий в качестве активных компонентов производное фенилпиразола, пиретроид, синергист пиретроида. Репеллентную эффективность препарата «Оквет» проводили в хозяйствах Араратской области Армении, расположенных в низменной зоне полупустынь, высота над уровнем моря 850 метров. В период проведения исследования дневная температура воздуха составляла 29-36⁰ С, ночная – 24 – 28⁰ С. Влажность воздуха составляла от 25 до 53 %. Атмосферное давление 684-686 мм рт. ст. Ветер южный и юго-западный 1-2 м/с. Осадки 0-0,1 мм.

В исследовании участвовало 22 клинически здоровые собаки в возрасте от 1,5 до 9 лет обоих полов. Собаки были представлены следующими

породами: 19 немецкими (восточноевропейскими) овчарками, 2 бельгийскими овчарками (малинуа) и 1 лабрадором. Собаки содержались в открытых вольерах на территории хозяйств. Все животные получали коммерческий полнорационный корм® Роял Канин, соответствующий возрасту и физиологическому состоянию.

Препарат «Оквет» применяли согласно инструкции индивидуально, однократно, обрабатывая все туловище животных, нанося препарат на кожу и основание волоса по направлению против роста волос. Доза препарата была в пределах 0,5-1,0 мл на 1 кг массы животного, что соответствовало 4-8 нажатиям на флакон.

Также был рассчитан коэффициент отпугивающего действия (КОД) для насекомых, который определяли по формуле, согласно методическим указаниям МУ 3.5.2.1759-03 [11]:

$$\text{КОД} = \frac{A-B}{A} \times 100\%, \text{ где}$$

A - количество насекомых в контроле за определенный промежуток времени;

B - количество насекомых в опыте за определенный промежуток времени;

100 – коэффициент, используемый при вычислении процентного соотношения.

Перед применением препарата Оквет животные были подвергнуты паразитологическому осмотру и взвешиванию.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При проведении паразитологического осмотра у исследованного поголовья собак паразитарных заболеваний не диагностировали. Всех животных перед применением препарата «Оквет» взвешивали на электронных весах, для определе-

ния дозы препарата (табл. 1).

23 июля 2022 года в вечернее время, в период активности комаров, была определена интенсивность нападения двукрылых кровососущих насекомых на собак. Интенсивность нападения определяли путем подсчета числа насекомых,севших на животное, в течение 20 мин (4 раза по 5 мин.) через каждый час в период активности кровососущих насекомых. Среднее значение нападения двукрылых летающих насекомых на собак составляла 60 особей.

24 июля 2022 года в период с 10.00 до 12.00 была проведена обработка препаратом «Оквет» 22 исследуемых собак. Ежедневно с 24 по 28 июля 2022 года, особенно в вечернее время, в период максимального лета двукрылых насекомых, осуществлялся контроль и фиксация состояния здоровья собак, а также репеллентное действие ветеринарного препарата «Оквет» с определением коэффициента отпугивающего действия (табл. 2).

При изучении репеллентного действия препарата «Оквет» были получены следующие результаты. После утренней обработки животных (24.07.2022г.) препаратом «Оквет» количество двукрылых кровососущих насекомых на собаках резко снизилось. Комары летали около животных, и только единичные комары начали садиться на собак, на третьи сутки (26.07.2022 г.). Единичные случаи укуса собак комарами в области головы нами регистрировались в ночь с 26 на 27 июля 2022 года. Начиная с 28 июля 2022 года, комары садились и кусали собак по всему телу в соответствии с таблицей 2. По результатам проведенных исследований отмечено, что репеллентное действие препарата «Оквет» эффективно в течение 3-х суток.

Таблица 1.

Дозировка препарата «Оквет» спрей инсектоакарицидный для исследуемых собак

№ п/п	Кличка, пол, возраст собаки	Порода	Масса животного, кг	Число нажатий на флакон, раз
1.	Ани, ♀, 3 года	немецкая овчарка	35,2	140
2.	Наш Дом Гроза, ♀, 5 лет	немецкая овчарка	35,1	140
3.	Варта, ♀, 1,5 года	немецкая овчарка	26,6	108
4.	Аста, ♀, 3 года	немецкая овчарка	26,9	108
5.	Наш Дом Грозный, ♂, 5 лет	немецкая овчарка	32,8	132
6.	Исан, ♂, 3 года	немецкая овчарка	37,5	152
7.	Зула, ♀, 7 лет	немецкая овчарка	21,9	88
8.	Бетти, ♀, 3 года	лабрадор	35,0	140
9.	Ван, ♂, 4 года	бельгийская овчарка	22,3	88
10.	Амур, ♂, 3 года	немецкая овчарка	35,2	140
11.	Аракс, ♂, 3 года	немецкая овчарка	39,9	160
12.	Наш Дом Джура, ♂, 5 лет	немецкая овчарка	38,4	156
13.	Наш Дом Джейран, ♀, 5 лет	немецкая овчарка	35,2	140
14.	Альфа, ♀, 3 года	немецкая овчарка	29,2	116
15.	Астон, ♂, 3 года	немецкая овчарка	26,6	108
16.	Вольфа, ♀, 9 лет	немецкая овчарка	20,8	84
17.	Дина, ♀, 5 лет	немецкая овчарка	37,0	148
18.	Герла, ♀, 4 года	бельгийская овчарка	20,8	84
19.	Арфа, ♀, 4 года	немецкая овчарка	31,2	124
20.	Вальтер, ♂, 1,5 года	немецкая овчарка	30,1	120
21.	Граф, ♂, 9 лет	немецкая овчарка	34,0	136
22.	Волга, ♀, 1,5 года	немецкая овчарка	27,5	112

Таблица 2.

Коэффициент отпугивающего действия препарата «Оквет»

№ п/п	Кличка собаки	Дни недели				
		24.07.22	25.07.22	26.07.22	27.07.22	28.07.22
1.	Ани	100%	100%	91,6%	65%	58,3%
2.	Наш Дом Гроза	100%	100%	83,3%	63,3%	48,3%
3.	Варга	100%	100%	93,3%	63,3%	53,3%
4.	Аста	100%	100%	81,6%	70%	51,6%
5.	Наш Дом Грозный	100%	100%	90%	71,6%	55%
6.	Исан	100%	100%	93,3%	71,6%	46,6%
7.	Зула	100%	100%	96,9%	73,3%	50%
8.	Бетти	100%	100%	96,6%	75%	45%
9.	Ван	100%	100%	95%	65%	40%
10.	Амур	100%	100%	80%	61,6%	38,3%
11.	Аракс	100%	100%	76,6%	63,3%	45%
12.	Наш Дом Джура	100%	100%	73,3%	55%	43,3%
13.	Наш Дом Джейран	100%	100%	93,3%	66,6%	36,6%
14.	Альфа	100%	100%	86,6%	56,6%	31,6
15.	Астон	100%	100%	91,6%	70%	35%
16.	Вольфа	100%	100%	96,6%	65%	38,3%
17.	Дина	100%	100%	98,3%	73,3%	58,3%
18.	Герла	100%	100%	80%	63,3%	45%
19.	Арфа	100%	100%	73,3%	61,6%	36,6%
20.	Вальтер	100%	100%	78,3%	68,3%	41,6%
21.	Граф	100%	100%	85%	71,6%	53,3%
22.	Волга	100%	100%	86,6%	56,6%	30%

При физикальном обследовании животных, каких-либо видимых изменений на коже не было выявлено, общее состояние животных было удовлетворительным. В рекомендованных дозах у собак препарат не вызывал нежелательных побочных эффектов, специфического токсического действия и влияния на ЦНС.

ВЫВОДЫ

В результате проведенных клинических исследований была изучена репеллентная эффективность ветеринарного препарата «Оквет» спрея инсектоакарицидного (серии 020622) для наружного применения на основе производных фенилпиразола, пиретроида и синергиста пиретроида. В проведенном исследовании нами установлено, что репеллентное действие ветеринарного препарата «Оквет» применяемого собакам индивидуально, однократно, при проведении профилактики укусов двукрылых летающих насекомых согласно представленным дозам, правил и техники нанесения, препарат «Оквет» показал эффективность репеллентного эффекта в условиях хозяйств Арагатской области в течение 3 суток. Считаем целесообразным с целью повышения эффективности и удобства при нанесении увеличить концентрации действующих веществ в 3-5 раз. При физикальном исследовании каких-либо побочных эффектов от применения препарата «Оквет» выявлено не было.

ЛИТЕРАТУРА

1. Оганесян В.С., Паразиты и хищники кровососущих двукрылых (*Diptera: Tabanidae, Simuliidae, Culicidae*) фауны Армении: дис. ... д-ра биол. наук: 03.008.08 / В.С. Оганесян. – Ереван, 2013. 212с.
2. Щербаков О.В., Агаян С.А., Геворгян А.Ш., Варданян М.В., Слободяник Р.В., Бурлак В.А., Федорова В.С., Андреева Ю.В., Артемов Г.Н.

Фауна кровососущих комаров приграничных областей Армении // Материалы IV Международного паразитологического симпозиума «Современные проблемы общей и частной паразитологии» / оргком.: К.В. Племяшов, Л.М. Белова, О.Н. Пугачев [и др.]; МСХ РФ, СПбГУВМ. – Санкт-Петербург: Изд-во СПбГУВМ. 2022. С. 276-278.

3. Слободяник Р.В., Зыкова С.С., Кряжев А.Л. Применение температурных ЕРД-моделей для прогнозирования дирофиляриоза у собак в различных областях Республики Армения // Российский паразитологический журнал. 2020. Т.14 № 4. С. 80-89.
4. Мовсесян С.О., Петросян Р.А., Варданян М.В., Никогосян М.А., Арутюнова Л.Дж., Барсегян Р.Э. Формирование биоразнообразия фауны экто и эндопаразитов животных Арагатской равнины Армении // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. 2021. № 22. С. 342-348.
5. Казинян А.Л., Мхатарян А.Л., Асоян В.А. Клинико-лабораторная характеристика лейшманиоза в Армении // Актуальная инфектология. 2014. № 4 (5). С. 131-133.
6. Слободяник Р.В., Зыкова С.С., Ванага Л.В., Щербаков О.В. Мониторинг лейшманиоза собак в республике Армения // Международный вестник ветеринарии. 2022. № 2 С. 41-46.
7. Слободяник Р.В., Зыкова С.С., Лунегов А.М., Енгашева Е.С., Кряжев А.Л. Применение таблеток Оквет при дирофиляриозе собак // Иппология и ветеринария. 2022. № 4 (46). С. 232-237.
8. Слободяник Р.В., Зоогигиеническое обеспечение функциональной устойчивости обоняния у собак при поисковой работе: дис. ... кан. вет. наук: 06.02.05 / Р.В. Слободяник – Санкт-Петербург, 2018. 129 с.
9. Слободяник Р.В., Кряжев А.Л. Основные клинические признаки и ранняя диагностика диро-

филяриоза собак в ветеринарной практике хозяйств республики Армения // Российский паразитологический журнал. 2020. Т.14 № 3. С. 63-68.

10. Слободяник Р.В., Зыкова С.С., Лунегов А.М. Репеллентная активность ветеринарного препарата Атакса против кровососущих двукрылых насекомых // Материалы IV Международного паразитологического симпозиума «Современные проблемы общей и частной паразитологии» /

оргком.: К.В. Племяшов, Л.М. Белова, О.Н. Пугачев [и др.]; МСХ РФ, СПбГУВМ. – Санкт-Петербург: Изд-во СПбГУВМ. 2022. С. 235-237.

11. Методы определения эффективности инсектицидов, акарицидов, регуляторов развития и репеллентов, используемых в медицинской дезинсекции. Методические указания. МУ 3.5.2.1759-03 / утв. главным государственным санитарным врачом РФ 28.09.2003.

CLINICAL STUDIES OF THE REPELLENT EFFECTIVENESS OF THE NEW VETERINARY DRUG OKVET

Roman V. Slobodyanik¹, PhD in Veterinary Sciences
Svetlana S. Zykova², Dr.Habil. in Biological Sciences, Docent
Alexander M. Lunegov¹, PhD in Veterinary Sciences, Docent
Ekaterin S. Engasheva³, Dr.Habil. in Biological Sciences

¹St. Petersburg State University of Veterinary Medicine", Russia

²Perm Military Institute of the National Guard Troops of the Russian Federation, Russia

³All Russian Research Institute of Veterinary Sanitation, Hygiene and Ecology – branch of the FSBSI FRC VIEV of RAS

Mosquitoes are one of the most common dipteran insects and are carriers of dangerous vector-borne diseases. An important role of reservoirs of ectoparasites belongs to dogs. The domestic dog is close to the person. The problem of maintaining the health of the dog and reducing the risk of human infection in conditions of high density of blood-sucking insects can be solved by the use of repellent sprays for animals. Recently, synthetic pyrethroids have been used as effective insecticides. We have conducted clinical studies to study the effectiveness of the repellent action of the new veterinary drug "Okvet" insect-acaricidal spray on dogs. The use of the spray was carried out during the period of mosquito activity, depending on the time of day in the Republic of Armenia. The study involved 22 clinically healthy dogs aged 1.5 to 9 years of both sexes. According to the results of clinical studies, it was found that the repellent effect of the veterinary drug "Okvet" applied to dogs individually, once, while preventing bites of dipterous flying insects according to the presented doses, rules and application techniques, the drug "Okvet" showed a high efficiency of the repellent effect in the conditions of farms in Ararat area within 3 days. During the physical examination, no side effects from the use of the drug "Okvet" were revealed.

Key words: clinical studies, mosquitoes, repellent, Okvet, service dogs.

REFERENCES

1. Oganessian V.S., Parasites and predators of blood-sucking Diptera (Diptera: Tabanidae, Simuliidae, Culicidae) fauna of Armenia: dis. ... Dr. Biol. Sciences: 03.008.08 / V.S. Oganessian. – Yerevan, 2013. 212s.
2. Shcherbakov O.V., Agayan S.A., Gevorgyan A.Sh., Vardanyan M.V., Slobodyanik R.V., Burlak V.A., Fedorova V.S., Andreeva Yu.V., Artemov G.N. Fauna of blood-sucking mosquitoes in the border regions of Armenia // Proceedings of the IV International Parasitological Symposium "Modern problems of general and particular parasitology" / organizing committee: K.V. Plemyashov, L.M. Belova, O.N. Pugachev [and others]; Ministry of Agriculture of the Russian Federation, SPbGUV. - St. Petersburg: Publishing house of SPbGUV. 2022, pp. 276-278.
3. Slobodyanik R.V., Zykova S.S., Kryazhev A.L. The use of temperature ERD models for predicting dirofilariasis in dogs in various regions of the Republic of Armenia // Russian Journal of Parasitology. 2020. V.14 No. 4. S. 80-89.
4. Movsesyan S.O., Petrosyan R.A., Vardanyan M.V., Nikoghosyan M.A., Arutyunova L.J., Barseghyan R.E. Formation of the biodiversity of the fauna of ecto and endoparasites of animals of the Ararat plain of Armenia // Theory and practice of combating parasitic diseases. 2021. No. 22. S. 342-348.
5. Kazinyan A.L., Mkhatoryan A.L., Asoyan V.A. Clinical and laboratory characteristics of leishmaniasis in Armenia // Actual infectology. 2014. No. 4 (5). pp. 131-133.
6. Slobodyanik R.V., Zykova S.S., Vanaga L.V., Shcher-

7. Slobodyanik R.V., Zykova S.S., Lunegov A.M., Engasheva E.S., Kryazhev A.L. The use of Okvet tablets in dirofilariasis of dogs // Hippology and veterinary medicine. 2022. No. 4 (46). WITH.232-237.
8. Slobodyanik R.V., Zoohygienic provision of the functional stability of smell in dogs during search work: dis. ... can. vet. Sciences: 06.02.05 / R.V. Slobodyanik - St. Petersburg, 2018. 129 p.
9. Slobodyanik R.V., Kryazhev A.L. The main clinical signs and early diagnosis of dirofilariasis in dogs in the veterinary practice of farms in the Republic of Armenia // Russian Journal of Parasitology. 2020. V.14 No. 3. S. 63-68.
10. Slobodyanik R.V., Zykova S.S., Lunegov A.M. Repellent activity of the veterinary drug Ataxa against blood-sucking Diptera // Proceedings of the IV International Parasitological Symposium "Modern problems of general and particular parasitology" / organizing committee: K.V. Plemyashov, L.M. Belova, O.N. Pugachev [and others]; Ministry of Agriculture of the Russian Federation, SPbGUV. - St. Petersburg: Publishing house of SPbGUV. 2022, pp. 235-237.
11. Methods for determining the effectiveness of insecticides, acaricides, growth regulators and repellents used in medical pest control. Methodical instructions. MU 3.5.2.1759-03 / approved. chief state sanitary doctor of the Russian Federation 28.09.2003.

ИССЛЕДОВАНИЕ ОСТРОЙ ТОКСИЧНОСТИ НОВОГО АНТИСЕПТИКА ДЛЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ СТОМАТОЛОГИИ

Колесова Валерия Владимировна, аспирант

Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия

РЕФЕРАТ

Этапы разработки новых лекарственных средств требуют последовательного изучения безопасности и эффективности на животных. В данной статье отражены исследования нового антисептического средства для ветеринарной стоматологии, содержащего активные компоненты, такие как хлоргексидина биглюконат и прополис. Исследования острой токсичности проводили, следуя «Руководству по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ» (2005), по ГОСТ 32644-2014 и с учётом требований Приказа Министерства сельского хозяйства РФ от 6 марта 2018 года № 101. В эксперименте были использованы нелинейные лабораторные крысы, средней живой массой 250-280 грамм, из которых была сформирована одна опытная группа из трех животных (на первый этап исследования), после получения результатов первого этапа была сформирована вторая опытная группа из трех животных для проведения второго этапа. Крысам подопытных групп исследуемый антисептик вводили однократно в внутрь желудка с помощью специальной булавовидной иглы в дозе 2000 мг/кг. В результате проведенного эксперимента установлено, что исследуемое новое антисептическое средство, содержащее хлоргексидина биглюконат и прополис, предназначенное для лечения воспалительных процессов в ротовой полости у животных, относится к веществам V класса опасности по ГОСТ 32644-2014. Гибели животных в период эксперимента выявлено не было.

Ключевые слова: антисептическое средство, хлоргексидина биглюконат, прополис, лабораторные животные, острая токсичность.

ВВЕДЕНИЕ

Ветеринарная фармакология и ветеринарная токсикология характеризуются постоянным поиском и всесторонним изучением новых перспективных лекарственных средств и фармацевтических субстанций, для которых первым основополагающим этапом являются доклинические исследования [1]. Импортзамещение лекарственных препаратов для использования в ветеринарии, с учетом последних событий в мире, резко возросло. Разработка новых эффективных комбинированных лекарственных средств даёт возможность задействовать фармакологов аграрных вузов и научно-исследовательских институтов [2]. Биологически активные природные вещества, которые стабильно включают в состав лекарственных препаратов, используемых как в медицинской, так и ветеринарной практике [3], могут стать значительным дополнением при разработке современных лекарственных препаратов для применения в ветеринарии.

На кафедре фармакологии и токсикологии СПбГУВМ, регулярно создают новые комбинированные лекарственные средства при различных патологиях животных [4]. В 2020-2021 годах был разработан новый антисептический препарат для ветеринарной стоматологии, который позволит сократить лечебные процедуры при воспалительных явлениях в ротовой полости у животных. Одним из специальных этапов последовательного и планомерного изучения нового лекарственного средства, является доклиническое исследование, включающее изучение острой токсичности на различных лабораторных животных [5, 6]. Нашей первой целью доклинического исследования было изучение острой токсичности нового антисептика для ветеринарного приме-

ния, содержащего активные компоненты, такие как хлоргексидина биглюконат и прополис.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Изучение параметров острой токсичности нового антисептического средства, содержащего активные компоненты, такие как хлоргексидина биглюконат и прополис, проводили согласно действующей нормативно-правовой документации [7, 8, 9].

Для проведения эксперимента были использованы нелинейные белые лабораторные крысы, средней живой массой 250-280 грамм, закупленные в ФГУП «Питомник лабораторных животных «РАППОЛОВО». Перед проведением эксперимента животные были подвергнуты обязательно профилактическому карантинированию. Длительность карантина (акклиматизационного периода) для всех животных составляла 14 дней. В течение карантина проводили ежедневный осмотр каждого животного, оценивали поведение и общее состояние, заболеваемость и смертность.

После карантинирования, из участвующих в опыте крыс, была сформирована одна подопытная группа из трех животных (на первый этап исследования), после получения результатов первого этапа была сформирована вторая подопытная группа из трех животных для проведения второго этапа. Крысам первой группы исследуемое антисептическое средство вводили однократно в внутрь желудка с помощью специальной булавовидной иглы в дозе 2000 мг/кг. После завершения исследования и получения результатов, подобный эксперимент провели в отношении второй подопытной группы животных.

Наблюдение за крысами, на каждом этапе исследования, осуществлялось в течение четырнадцати суток. Принимали во внимание общее

Таблица 1.

Динамика массы тела подопытных крыс, (г, n=3)

№ п/п	День эксперимента	Подопытные группы крыс	
		Первая группа	Вторая группа
1	2	3	4
1	Первый день (до введения препарата)	252,3 ± 0,6	268,3 ± 1,44
2	Второй день	250,0 ± 0,57	267,0 ± 0,91
3	Седьмой день	255,0 ± 1,15	271,0 ± 0,91
4	Четырнадцатый день	263,3 ± 1,44	280,3 ± 0,87

клиническое состояние животных, употребление корма и воды, поведенческую активность и динамику массы тела участвующих в опыте крыс.

Критерии острой токсичности определяли метод пробит-анализа по Личфилду и Уилкок-сону, а класс опасности исследуемого антисептика по ГОСТ 32644-2014.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

После введения в желудок белым крысам исследуемого антисептика в дозировке 2000 мг/кг у животных не было отмечено каких-либо явных признаков токсического действия.

По данным таблицы 1, масса экспериментальных животных статистически не изменялась. Общее состояние животных, поведение и активность были без каких-либо клинических изменений. Все животные в исследовании в конце исследования были подвергнуты общей аутопсии. При патологоанатомическом вскрытии видимых патологических изменений во внутренних органах не обнаружено.

По степени токсичности согласно ГОСТ 32644-2014 исследуемое антисептическое средство, содержащее хлоргексидина биглюконат и прополис, можно классифицировать к V классу опасности.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенного эксперимента установлено, что исследуемое новое антисептическое средство, содержащее хлоргексидина биглюконат и прополис, предназначенное для лечения воспалительных процессов в ротовой полости у животных, относится к веществам V класса опасности по ГОСТ 32644-2014. Гибели животных в период эксперимента выявлено не было.

ЛИТЕРАТУРА

1. Герасимов, С. В. Анализ нормативных документов, регламентирующих требования к проведению доклинических исследований ветеринарных препаратов / С. В. Герасимов, В. С. Понамарев, Н. Л. Андреева [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2020. – № 3. – С. 27-29. – DOI 10.17238/issn2072-6023.2020.3.27.
2. Андреева, Н. Л. Импортзамещение ветеринарных препаратов (необходимость, алгоритм разработки, регламентация) / Н. Л. Андреева, В. Д. Соколов, А. М. Лунегов // Международный

вестник ветеринарии. – 2016. – № 1. – С. 12-17.

3. Барышев, В. А. Аспекты решения проблемы антибиотикотерапии в ветеринарной практике / В. А. Барышев, О. С. Глушкова, А. М. Лунегов // Международный вестник ветеринарии. – 2016. – № 1. – С. 23-27.

4. Андреева, Н. Л. Новый антисептик в ветеринарии / Н. Л. Андреева, А. М. Лунегов // Ветеринарная медицина домашних животных. Том Выпуск 4. – Казань : Типография ООО "Печатный двор", 2007. – С. 29-30.

5. Великодная, Е. К. Особенности исследования острой оральной токсичности в соответствие с методом "вверх-и-вниз" (согласно OECD/OCDE 425) / Е. К. Великодная // Теория и практика ветеринарной фармации, экологии и токсикологии в АПК : материалы международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию кафедры фармакологии и токсикологии СПбГУВМ, Санкт-Петербург, 19–21 мая 2021 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2021. – С. 38-39.

6. Сабирзянова, Л. И. Исследования острой токсичности препарата л-карнитин на лабораторных животных / Л. И. Сабирзянова, А. М. Лунегов, Г. В. Коновалова, В. В. Токарь // Международный вестник ветеринарии. – 2022. – № 1. – С. 74-78. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2022.1.74. – EDN JIZLLS.

7. ГОСТ 32644-2014 «Методы испытания по воздействию химической продукции на организм человека. Острая пероральная токсичность - метод определения класса острой токсичности».

8. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ. – Издание 2-е, переработанное и дополненное. – Москва : Издательство "Медицина", 2005. – 832 с. – ISBN 5225042198.

9. Приказ Министерства сельского хозяйства РФ от 6 марта 2018 года N 101 "Об утверждении Правил проведения доклинического исследования лекарственного средства для ветеринарного применения, клинического исследования лекарственного препарата для ветеринарного применения, исследования биоэквивалентности лекарственного препарата для ветеринарного применения" // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2018. – № 2. – С. 20.

ACUTE TOXICITY STUDY OF A NEW ANTISEPTIC FOR VETERINARY DENTISTRY

Valeria V. Kolesova, PhD student
St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia

The development steps of new drugs require consistent safety and efficacy studies in animals. This article reflects the research of a new antiseptic for veterinary dentistry containing active ingredients such as chlorhexidine bigluconate and propolis. Acute toxicity studies were carried out following the "Guidelines for the experimental (preclinical) study of new pharmacological substances" (2005), according to GOST 32644-2014 and taking into account the requirements of the Or-

der of the Ministry of Agriculture of the Russian Federation of March 6, 2018 No. 101. rats with an average live weight of 250-280 grams, from which one experimental group of three animals was formed (for the first stage of the study), after receiving the results of the first stage, a second experimental group of three animals was formed for the second stage. The rats of the experimental groups were injected with the studied antiseptic once into the inside of the stomach using a special club-shaped needle at a dose of 2000 mg/kg. As a result of the experiment, it was found that the investigated new antiseptic containing chlorhexidine bigluconate and propolis, intended for the treatment of inflammatory processes in the oral cavity in animals, belongs to substances of hazard class V according to GOST 32644-2014. There were no deaths of animals during the experiment.

Key words: antiseptic, chlorhexidine bigluconate, propolis, laboratory animals, acute toxicity.

REFERENCES

1. Gerasimov, S.V., Ponamarev, V.S., Andreeva, N.L. [et al.] Analysis of regulatory documents regulating the requirements for conducting preclinical studies of veterinary drugs. in veterinary medicine. - 2020. - No. 3. - P. 27-29. – DOI 10.17238/issn2072-6023.2020.3.27.
2. Andreeva, N. L. Import substitution of veterinary drugs (necessity, development algorithm, regulation) / N. L. Andreeva, V. D. Sokolov, A. M. Lunegov // International Veterinary Bulletin. - 2016. - No. 1. - P. 12-17.
3. Baryshev, V. A. Aspects of solving the problem of antibiotic therapy in veterinary practice / V. A. Baryshev, O. S. Glushkova, A. M. Lunegov // International Veterinary Bulletin. - 2016. - No. 1. - S. 23-27.
4. Andreeva, N. L. New antiseptic in veterinary medicine / N. L. Andreeva, A. M. Lunegov // Veterinary medicine of domestic animals. Volume Issue 4. - Kazan: Printing House LLC "Printing Yard", 2007. - S. 29-30.
5. Velikodnaya, E. K. Features of the study of acute oral toxicity in accordance with the "up-and-down" method (according to OECD / OCDE 425) / E. K. Velikodnaya // Theory and practice of veterinary pharmacy, ecology and toxicology in the agro-industrial complex : materials of the

УДК 619:615.9

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2023.1.97

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ОСТРОЙ ТОКСИЧНОСТИ АКВАДЕЗ-НУК 5

Пугач Олег Павлович, аспирант

Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия

РЕФЕРАТ

В настоящее время стоит проблема в удовлетворении животноводческих предприятий дешевыми высокоэффективными дезинфицирующими средствами. Импортозамещение освободившегося сегмента рынка требует оптимизации возрастающих издержек животноводческих компаний. В связи с этим был разработан и изучены доклинические исследования дезинфектанта АКВАдез-НУК 5, в частности показатели острой токсичности. В эксперименте были использованы самцы породы Wistar массой 220-230 г, которым внутривенно, с помощью булавовидной иглы, вводили испытуемый раствор в дозах 2000, 3000, 4000 и 5500 мг/кг. Проведенный анализ и статистическая обработка данных позволила констатировать, что для дезинфицирующего средства АКВАдез-НУК 5 летальная доза составляет: $LD_{16}=2864,91$ мг/кг; $LD_{50}=3676,22\pm 347,37$ мг/кг; Стандартное отклонение $LD_{50} = 347,37$ мг/кг; $LD_{84}=4585,86$ мг/кг; $LD_{99} = 5040,69$ мг/кг. Проявление острого отравления после введения АКВАдез-НУК 5 характеризуются тахипноэ, координационными нарушениями движений и клонико-тоническими судорогами. После короткой фазы возбуждения наступала фаза угнетения, в которой лабораторные животные сбивались в группы. Гибель животных наступала из-за остановки дыхания. Расчетное среднестатистическое время гибели лабораторных крыс для АКВАдез-НУК 5 составляет 55,92 часа. По результатам поставленного эксперимента, возможно заключить, что с увеличением вводимой дозы препарата уменьшалось время гибели животных. До уровня в 4000 мг/кг погибла только одна опытная крыса на третий день после введения 3000 мг/кг. При введении больших дозировок летальность резко возрастала, достигая 100% при введении 5500 мг АКВАдез-НУК 5 на 1 кг веса. По классификации АКВАдез-НУК 5 можно отнести к препаратам остронаправленного типа действия с умеренной способностью к кумуляции. По ГОСТ 12.1.007-76 АКВАдез-НУК 5 относится к III классу опасности (умеренно-опасные соединения).

Ключевые слова: дезинфектант, острая токсичность, класс опасности, лабораторные животные, АКВАдез-НУК 5.

ВВЕДЕНИЕ

Организационно-хозяйственные и специфические противоэпизоотические мероприятия направлены, в первую очередь, на проведение дезинфекции. Применяемые классические дезинфектанты на сегодняшний день не удовлетворяют жестким требованиям, которые предъявляют к дезсредствам. Доступного ассортимента дезинфектантов для животноводческих предприятий недостаточно и это является серьезным вызовом для экономической стабильности животноводческих компаний, которые вынуждены одновременно оптимизировать возрастающие издержки и увеличивать импортозамещение освободившихся сегментов рынка. Это способствует поиску и изучению новых перспективных и высокоэффективных дезинфицирующих средств [1, 2].

Доклинические исследования являются первым и одним из основополагающих этапов дальнейшего внедрения новых лекарственных средств, в том числе дезинфектантов, что позволяет определить их токсикологическую и фармакологическую активность [3]. Необходимость проведения первого этапа доклинического исследования на животных позволяют определить класс опасности, результаты которого играют важную роль в дальнейшем изучении нового лекарственного средства или дезинфектанта [4, 5].

С целью изучения острой токсичности средства АКВАдез-НУК 5 при пероральном введении были поставлены эксперименты на лабораторных крысах.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В эксперименте были использованы самцы породы Wistar массой 220-230 г, которым внутрижелудочно, с помощью булавовидной иглы, вводили испытуемый раствор в дозах 2000, 3000, 4000 и 5500 мг/кг.

Для проведения опытов крысы были разделены на группы по 10 голов. Для изучения каждой дозировки использовали 10 животных. Одна группа служила контролем, животным которой внутрижелудочно вводили по 1 мл 0,9% раствора натрия хлорида.

Дезинфектант вводили в чистом виде. В соответствии со структурой эксперимента после однократного введения наблюдение за животными велось в течение двух недель, регистрируя факты гибели животных и фиксируя клиническую картину патологического ответа.

Для расчетов LD_{16} LD_{50} LD_{84} LD_{99} применялся метод пробит-анализа с использованием лицензионного программного обеспечения Statistica® 2005 версия 3.5 [6]. Для определения пробитов мы использовали таблицу для перевода процентов в пробиты по Блисссу, весовые коэффициенты

определяли по Финни (Finney). Класс опасности определяли по ГОСТ 12.1.007-76 [7].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

На основании данных экспериментов по внутрижелудочному введению АКВАдез-НУК 5 представленных в таблице 1 был сделан вывод, что в опытной группе отсутствовала летальность при введении средства в дозе 2000 мг/кг. При достижении дозировки до 3000 мг/кг была зарегистрирована единичная гибель лабораторного животного, на уровне 4000 мг/кг падеж составил 70% с тенденцией к увеличению вплоть до 100% на уровне 5500 мг/кг.

Проведенный анализ и статистическая обработка данных из таблицы 1 позволила утверждать, что для дезинфицирующего средства АКВАдез-НУК 5 летальная доза составляет: $LD_{16}=2864,91$ мг/кг; $LD_{50} = 3676,22 \pm 347,37$ мг/кг; стандартная ошибка для LD_{50} равна 347,37 мг/кг; $LD_{84}=4585,86$ мг/кг; $LD_{99}=5040,69$ мг/кг.

Графическая визуализация прямой регрессии, полученной с использованием специализированного программного обеспечения для статистической обработки данных, относительно полученных экспериментальных данных с использованием метода пробит-анализа по Финни представлена на рисунке 1.

Проявления острой интоксикации у крыс характеризовались кратковременным возбуждением и дальнейшим угнетением. У крыс фиксировались тахипноэ, нарушения координации движений и клонико-тонические судороги, истечения из носовых отверстий. Причиной смерти лабораторных крыс была остановка дыхания.

При визуальном осмотре внутренних органов павших лабораторных животных (рисунок 2) были выявлены патологические изменения: на значительной площади ЖКТ видны последствия катарального воспаления с очагами некроза (рисунок 3), кровенаполненность органов паренхиматозного типа (рисунок 4).

Просвет бронхов и трахеи был заполнен большим объемом пенистой жидкости, паренхима легких была отечна, были визуализированы множественные точечные кровоизлияния на слизистой оболочке органов дыхания.

Чем выше была заданная доза препарата, тем более выраженными были проявляющиеся эффекты острой интоксикации. Например, у некоторых животных при введении АКВАдез-НУК 5 в дозировке 5500 мг/кг уже через непродолжительное время наступала фаза кратковременного возбуждения, которое сопровождалось учащенными дыхательными движениями грудной клетки, мечущимися перемещениями по клетке.

В конце данной фазы у животных наблюда-

Таблица 1.
Результаты исследований острой токсичности АКВАдез-НУК 5 при его внутрижелудочном введении крысам.

Крысы	Доза препарата при внутрижелудочном введении, мг/кг			
	2000	3000	4000	5500
Выжило, гол.	10	9	3	0
Умерло, гол.	0	1	7	10

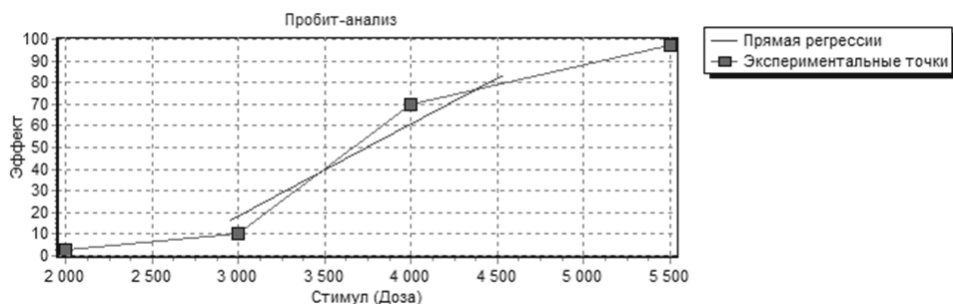


Рисунок 1. Прямая регрессии летальных доз АКВАдез-НУК 5 относительно полученных экспериментальных данных.

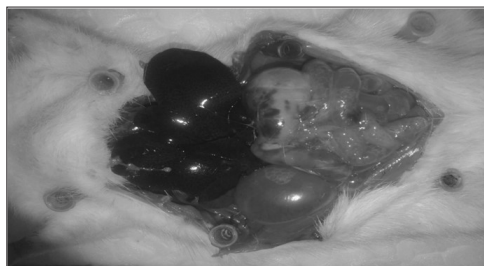


Рисунок 2. Видимый воспалительный процесс желудочно-кишечного тракта у крысы после введения АКВАдез-НУК 5.



Рисунок 3. Изменение цвета желудочно-кишечного тракта у крысы после введения АКВАдез-НУК 5



Рисунок 4. Кровенаполнение в легких после введения АКВАдез-НУК 5.

лись клонико-тонические судороги и истечения из носа. В течение от 2 до 4 часов после этого животные погибали от остановки дыхания.

На основании экспериментальных данных был рассчитан показатель ET_{50} – среднее время гибели животных. Данный интегральный показатель учитывает колебания показателей скорости наступления летального эффекта у разных животных, что усредняет индивидуальную чувствительность лабораторных крыс к эффектам воздействия препарата. Результаты оценки средства АКВАдез-НУК 5 отображены в таблице 2.

Рассчитываемая величина ET_{50} для дезсредства АКВАдез-НУК5 составляла 55,92 часа (эквивалент 2,33 суток).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам исследования, сделан вывод, что с увеличением вводимой дозы препарата уменьшалось время гибели животных. До уровня в 4000 мг/кг погибла только одна опытная крыса на третий день после введения 3000 мг/кг. При введении больших дозировок летальность резко возрастала, достигая 100% при введении 5500 мг АКВАдез-НУК 5 на 1 кг веса.

По классификации АКВАдез-НУК 5 можно отнести к препаратам остронаправленного типа действия с умеренной способностью к кумуляции. По ГОСТ 12.1.007-76 АКВАдез-НУК 5 относится к III классу опасности (умеренно-опасные соединения).

ЛИТЕРАТУРА

1. Боталова, Д. П. Производственные испытания нового композиционного препарата "Дезон Вет-Клин" в отношении *E.coli* для профилактической дезинфекции животноводческого помещения / Д. П. Боталова, В. А. Кузьмин, Л. С. Фогель [и др.] // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2022. – № 1. – С. 32-35. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2022.1.32. – EDN HZMCHU.
2. Кисиль, А. С. Оценка обеззараживающего действия препарата "Дзеостерил -Окси" в условиях применения на мясоперерабатывающих предприятиях / А. С. Кисиль, П. В. Аржаков, О. Р. Полякова [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2019. – № 2. – С. 32-34. – EDN VEAVGO.
3. Герасимов, С. В. Анализ нормативных документов, регламентирующих требования к проведению доклинических исследований ветеринарных препаратов / С. В. Герасимов, В. С. Пономарев, Н. Л. Андреева [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2020. – № 3. – С. 27-29. – DOI 10.17238/issn2072-6023.2020.3.27. – EDN NKENHQ.
4. Сабирзянова, Л. И. Исследования острой токсичности препарата л-карнитин на лабораторных животных / Л. И. Сабирзянова, А. М. Лунегов, Г. В. Коновалова, В. В. Токарь // Международный вестник ветеринарии. – 2022. – № 1. – С. 74-78. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2022.1.74. – EDN JIZLLS.
5. Матвеев, В. М. Изучение острой и подострой

Таблица 2.

Оценка среднего времени гибели крыс при введении препарата АКВАдез-НУК 5 в желудок.

Доза препарата, (мг/кг)	Скорость гибели животных, сутки				Усредненное время гибели после введенных доз, сутках
	1	2	3	4	
2000	0	0	0	0	0
3000	0	0	1	0	3
4000	2	2	3	0	2.71
5500	7	3	0	0	1.3
Среднее значение	0	0	0	0	2,33

токсичности нового гелевого препарата с хлоргексидином / В. М. Матвеев, В. А. Барышев, О. С. Попова // Актуальные проблемы ветеринарной медицины : сборник научных трудов / Редакционная коллегия: Конопатов Ю.В., Белова Л.М., Крячко О.В., Кузьмин В.А., Щербаков Г.Г., Орехов Д.А., Иванов В.С., Нечаев А.Ю., Кляузе В.М.. Том 148. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургская

государственная академия ветеринарной медицины, 2017. – С. 42-44. – EDN TINJFZ.

6. Лапач, С. Н. Статистические методы в медико-биологических исследованиях с использованием EXCEL Киев: Морион, 2000: 320 с.

7. ГОСТ 12.1.007-76. Вредные вещества. Классификация и общие требования безопасности. – М.: Государственный комитет СССР по стандартам, 1976. -8с.

DETERMINATION OF ACUTE TOXICITY INDICATORS OF AQUADEZ-NUK 5

Oleg P. Pugach, PhD student

St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia

Currently, there is a problem in satisfying livestock enterprises with cheap, highly effective disinfectants. Import substitution of the vacated market segment requires optimization of the increasing costs of livestock companies. In this regard, preclinical studies of the AQUAdez-NUK 5 disinfectant were developed and studied, in particular, indicators of acute toxicity. In the experiment, males of the Wistar breed weighing 220-230 g were used, to whom the test solution was injected intragastrically, using a pin-shaped needle, in doses of 2000, 3000, 4000 and 5500 mg/kg. Using of analytical and statistical tools in data processing allowed us to state that for the disinfectant AQUAdez-NUK 5 has followed levels for lethal doses. $LD_{16}=2864,91\text{mg/kg}$; $LD_{50}=3676,22\pm 347,37\text{mg/kg}$; standard error for LD_{50} is $347,37\text{mg/kg}$; $LD_{84}=4585,86\text{mg/kg}$; $LD_{99}=5040,69\text{mg/kg}$. The clinical picture of acute poisoning in rats was manifested by short-term excitement, followed by depression. Tachypnea, nasal discharge, impaired coordination of movement and clonic-tonic seizures were diagnosed in laboratory animals. The rats huddled in groups. The death of animals occurred due to respiratory arrest. By analyzing the results of an acute experiment and recording the frequency of animal deaths by observation days, the average time of animal death was calculated, which was 55.92 hours. Taking into consideration of the results, we can conclude increasing in the administered dose of the drug accelerates the onset of death of a laboratory animal. Up to the level of 4000 mg / kg, only one experimental rat died on the third day after the introduction of 3000 mg / kg. With the introduction of large dosages, lethality increased sharply, reaching 100% with the introduction of 5500 mg of AQUAdez-NUC 5 per 1 kg of weight. In accordance with the classification of AQUAdez-NUC 5, it can be attributed to drugs of an acute type of action with a moderate ability to cumulate. According to government standard 12.1.007-76, AQUAdez-NUK 5 belongs to hazard class III (moderately hazardous compounds).

Key words: disinfectant, acute toxicity, hazard class, laboratory animals, AQUAdez-NUC 5.

REFERENCES

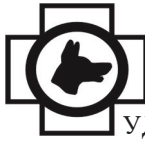
1. Botalova, D. P. Production tests of a new composite drug "Dezon Vetklin" in relation to E.coli for preventive disinfection of livestock premises / D. P. Botalova, V. A. Kuzmin, L. S. Vogel [et al.] // Regulatory and legal regulation in veterinary medicine. – 2022. – No. 1. – pp. 32-35. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2022.1.32. – EDN HZMCHU.
2. Kisil, A. S. Evaluation of the disinfecting effect of the drug "Dzeosteril-Oxy" in conditions of use at meat processing enterprises / A. S. Kisil, P. V. Arzhakov, O. R. Polyakova [et al.] // Issues of regulatory regulation in veterinary medicine. – 2019. – No. 2. – PP. 32-34. – EDN VEAVGO.
3. Gerasimov, S. V. Analysis of regulatory documents regulating the requirements for conducting preclinical studies of veterinary drugs / S. V. Gerasimov, V. S. Ponamarev, N. L. Andreeva [et al.] // Issues of regulatory regulation in veterinary medicine. – 2020. – No. 3. – pp. 27-29. – DOI 10.17238/issn2072-6023.2020.3.27. – EDN NKENHQ.
4. Sabirzyanova, L. I. Studies of acute toxicity of the drug

l-carnitine on laboratory animals / L. I. Sabirzyanova, A.M. Lunegov, G. V. Konovalova, V. V. Tokar // International Bulletin of Veterinary Medicine. – 2022. – No. 1. – pp. 74-78. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2022.1.74. – EDN JIZLLS.

5. Matveev, V. M. The study of acute and subacute toxicity of a new gel preparation with chlorhexidine / V. M. Matveev, V. A. Baryshev, O. S. Popova // Actual problems of veterinary medicine : collection of scientific papers / Editorial Board: Konopатов Yu.V., Belova L.M., Kryachko O.V., Kuzmin V.A., Shcherbakov G.G., Orekhov D.A., Ivanov V.S., Nechaev A.Yu., Klyauze V.M. Volume 148. – St. Petersburg : St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine, 2017. – pp. 42-44. – EDN TINJFZ.

6. Lapach, S. N. Statistical methods in biomedical research using EXCEL Kiev: Morion, 2000: 320 p.

7. GOST 12.1.007-76. Harmful substances. Classification and general safety requirements. – М.: USSR State Committee on Standards, 1976. -8 p.



ПАРАЗИТЫ КАК БИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТКИ РЫБ ЛАДОЖСКОГО ОЗЕРА И ОЗЕРА ИЛЬМЕНЬ

Воронин Владимир Николаевич, д-р.биол.наук, проф., orcid.org/0000-0002-7748-5953,

Печенкина Алла Алексеевна, orcid.org/0000-0002-4769-8157,

Васильев Федор Викторович, orcid.org/0009-0003-8866-0600,

Каменченко Алена Витальевна, orcid.org/0009-0001-0475-3419

Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия

РЕФЕРАТ

Установлено, что паразитофауна как щуки, так и плотвы, выловленных из Ладожского озера и озера Ильмень отличаются, что определяется значительными гидрологическими и экологическими особенностями этих водоёмов. Такие паразиты как *Paracoenogonimus ovatus* и *Ergasilus sieboldi*, массовые у рыб озера Ильмень и практически отсутствующие в Ладожском озере, могут быть использованы как биологические метки для определения водоёма, из которых эта рыба была выловлена. Личинок гельминтов, опасных для человека и животных, в исследованных рыбах не выявлено.

Ключевые слова: Ладожское озеро, озеро Ильмень, щука, плотва, паразитофауна, виды паразитов-индикаторов.

ВВЕДЕНИЕ

Ладожское озеро и озеро Ильмень входят в число основных рыбопромысловых и крупнейших по площади водоёмов на Северо-Западе РФ. Эти озёра соединены рекой Волхов, но несмотря на эту связь, они являются совершенно разными по своим гидрологическим и гидробиологическим показателям.

Ранее выполненные паразитологические исследования рыб Ладожского озера свидетельствуют о неблагоприятии этого водоёма по дифиллоботриозу [1,6], в то время как сведения о наличии или отсутствии *Dyphillobotrium latum* в озере Ильмень отсутствуют. Сравнительно недавно в рыбах Финского залива были выявлены описторхидные метатеркарии *Pseudamphistomum truncatum*, другого опасного для здоровья людей паразита [2]. Дальнейшие исследования показали, что этот гельминт также встречается в рыбах озера Ильмень, но отсутствует в Ладожском озере [3]. Таким образом, имеются различия в заражении рыб Ладожского озера и озера Ильмень личиночными стадиями дифиллоботриид и описторхид. Большая часть рыб, выловленных из этих водоёмов, поступает в торговую сеть Санкт-Петербурга и обычно продаётся в свежем или охлаждённом виде. При этом многие паразиты могут сохранять свою жизнеспособность, в том числе и потенциально опасные для здоровья людей. Проведение ветеринарно-санитарной экспертизы должно основываться на точном знании места вылова рыбы с учётом данных о неблагоприятии того или иного водоёма. Подобная информация на практике зачастую отсутствует или игнорируется. Для получения объективных данных при экспертном заключении значительную помощь могут оказать виды паразитов, выступающие в качестве биологических меток, отражающие тип и гидролого-экологические особенности водоёма, в котором они обитали.

Таким образом, цель исследования – на осно-

ве новых, оригинальных данных оценить заражение рыб Ладожского озера и озера Ильмень паразитами, имеющими эпидемиологическое значение, а также выделить среди обнаруженных паразитов виды, которые можно использовать как биологические метки для установления точного происхождения (вылова) рыб из Ладожского озера или озера Ильмень.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Материалом для исследования послужили плотва *Rutilus rutilus* (L. 1758) и щука *Esox lucius* L. 1758, вылавливаемые в большом количестве в обоих озерах и продающиеся в магазинах и на рынках Санкт-Петербурга. Осенью 2021-2022 годов было проведено паразитологическое исследование 31 экз. плотвы и 17 экз. щуки из южной части Ладожского озера, а 2022 года – 23 экз. плотвы и 14 экз. щуки из южной части озера Ильмень. Плотва из Ладожского озера имела абсолютную (L) длину 24.0 (21.2 – 29.0) см и средний вес 179.2 (100 – 270) г, а щука – 40.5 (25.6 – 54.8) см и 374.2 (133 – 1615) г соответственно. У плотвы оз. Ильмень абсолютная (L) длина составила 25,03 (20.2 – 32.1) см и вес 227,5 (70 – 560) г, а у щуки – 39,7 (36.4 – 52.9) см и 456.8 г (340 – 1050) г соответственно.

Для выявления паразитов в ходе вскрытия рыб руководствовались методом полного паразитологического вскрытия [7]. В нашем случае рыба исследовалась охлаждённой или замороженной, в результате происходила гибель эктопаразитических простейших, которые по этой причине нами не учтены. Остальные группы паразитов выявлялись при разных увеличениях стереомикроскопа МБС-10, исследовались под микроскопом Микмед-2 и определялись до вида руководствуясь Определителем паразитов пресноводных рыб [4].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Данные паразитологического исследования

щуки и плотвы из Ладожского озера и озера Ильмень приведены в таблицах 1 и 2. Как и следовало ожидать, учитывая разнотипность озёр, паразитофауна щуки и плотвы в них отличалась как по количеству видов, так и интенсивности инвазии.

У щуки из Ладожского озера было выявлено 12 видов паразитов, а из Ильменя соответственно 9. Результаты представлены в таблице 1.

Общими паразитами щуки для этих озёр оказалось 7 видов, включая 3 вида миксоспоридий, 1 – моногеней (*T. monenteron*), 1 – цестод (*T. nodulosus*, взрослая и личиночная стадии), 1 – дигеней (*Diplostomum* sp.) и 1 – рачков (*E. sieboldi*). Между ними значительные различия в экстенсивности инвазии имеются у *H. psorospermica* (5.9 и 35.7%) и *E. sieboldi* (41.2 и 100%), причём для последнего вида интенсивность инвазии щуки в озере Ильмень в 10 раз выше, чем в Ладожском озере.

Отсутствие в щуках из озера Ильмень сразу трёх видов трематод (*Ph. folium*, *Azygia lucii* и *T. clavata*) безусловно обращает на себя внимание и для двух первых видов может быть объяснено особенностями биологии паразитов. Их крупные церкарии по форме тела и своими движениями очень напоминают личинок комаров, которых молодые щуки поедают и, таким образом, заражаются. Оказалось, что среди исследованных щук из Ладожского озера было много молодых рыб в возрасте двухлетков, которые в первую очередь и были заражены этими видами трематод. Для третьего вида, *T. clavata* характерны довольно специфичные дефинитивные хозяева (преимущественно поганки р. *Podiceps*). Ещё один вид метацеркарий трематод *Paracoenogonimus ovatus* полностью отсутствовал у щук из Ладожского озера, но отмечен у половины исследованных экземпляров из Ильменя. Также к «детской группе» паразитов щук из Ладожского озера (ЭИ 29,4 %) следует отнести и скребней *Acanthocephalus lucii*. Их первым промежуточным хозяином выступают рачки гаммариды, не представляющие особого интереса для крупных щук, которые преобладали в материале из озера Ильмень.

Данные по паразитофауне плотвы из Ладожского озера и озера Ильмень также значительно различаются и представлены в таблице 2.

В Ладожском озере у плотвы отмечено 8 видов паразитов, а в озере Ильмень – 10, из которых общими являются только 5. Только в озере Ильмень отмечены миксоспоридия *M. fundamentalis*, метацеркарии трематод *T. clavata*, *I. variegatus* и *B. polymorphus*. Даже среди общих видов у трёх, а это *M. rhodei*, *P. ovatus* и *E. sieboldi*, уровень экстенсивности и интенсивности инвазии плотвы значительно выше в Ильмене, чем в Ладожском озере. Полученные данные вполне объяснимы, учитывая значительные экологические различия этих озёр.

Из всех паразитов рыб особый интерес представляют личинки гельминтов, опасных для человека. По Ладожскому озеру имеются данные, полученные в конце прошлого (1995 год) и начале этого (2007 год) века [1, 6]. Причём последнее икhtiопаразитологическое исследование по Ладо-

ге было проведено только в северной, глубоководной части, которая по своей экологии значительно отличается от южной, относительно мелководной. Несмотря на это, уровень инвазии щук плероцеркоидом *Diphyllbothrium latum* в обеих частях озера был довольно высоким. В 1995 году в районе Волховской губы заражённость щук составила 60.9% при интенсивности 5.3 [3], а в 2007 в северной части – 87.0% при средней интенсивности – 5.4 личинки [6]. У исследованных нами 14 экземпляров щук, выловленных в районе бухты Петрокрепость, плероцеркоиды *D. latum* не были обнаружены. Отсутствие инвазии в нашем случае можно объяснить как произошедшим за почти 20 лет значительным улучшением санитарного состояния водоёма (уменьшением фекального загрязнения вод), так и другим (бухта Петрокрепость), ранее не обследованным районом Ладоги.

В исследованной нами плотве Ладожского озера также отсутствовали и метацеркарии *Pseudamphistomum truncatum*, другого опасного для здоровья людей паразита, хотя ранее они были зарегистрированы [3]. В качестве возможного объяснения может служить тот факт, что вся исследованная нами плотва была крупной, в возрасте 5 и более лет, при котором ранее, два-три года назад, внедрившиеся в мышцы метацеркарии могли погибнуть под воздействием защитных реакций хозяина. В другом выполненном исследовании по заражению рыб озера Ильмень метацеркариями трематод было установлено, что 30 экземпляров лещей были свободны от *P. truncatum* [5]. Это свидетельствует об общем низком уровне заражения карповых рыб *P. truncatum* в данном водоёме.

Выявленные в ходе исследования щуки и плотвы из Ладожского озера и озера Ильмень различия как в паразитофауне, так и в экстенсивности и интенсивности инвазии позволяют определить виды паразитов, индикаторов для рыб из каждого озера. В таблицах эти виды выделены жирным шрифтом. Как для щуки, так и плотвы такими видами считаем метацеркарию трематоды *Paracoenogonimus ovatus* и паразитического рачка *Ergasilus sieboldi*. Они доминируют у рыб озера Ильмень и практически отсутствуют у рыб Ладожского озера. Объяснением в выявленных различиях может служить зависимость биологии этих паразитов от типа озёр. В сложном жизненном цикле трематоды *P. ovatus* первым промежуточным хозяином выступают брюхоногие моллюски рода *Viviparus*, вторым – различные рыбы, а окончательным – рыбаобразные птицы. Если в водоёме отсутствуют моллюски этого рода, то жизненный цикл *P. ovatus* прервётся. Очевидно, что в озере Ильмень моллюски рода *Viviparus* присутствуют в значительном количестве, в то время как в Ладожском озере, учитывая его экологические и гидрологические условия, их очень мало. У рачка *Ergasilus sieboldi* жизненный цикл простой, без промежуточных хозяев, но имеется прямая зависимость частоты циклов от температуры воды, которая, в свою очередь определяется глубиной водоёма. В озере Ильмень при крайне низкой средней глубине, порядка 3-4 мет-

ров, вода быстро прогревается, и рачки за тёплое время года быстро увеличивают свою численность, что приводит к высокой заражённости рыб (таблицы 1, 2). В Ладожском озере из-за низких температур воды даже в мелководных участках при активном ветровом перемешивании условия для размножения рачков неблагоприятные, что хорошо видно по низкой инвазии ими рыб (таблицы 1, 2).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В ходе проведённого ихтиопаразитологического исследования щуки и плотвы из Ладожского озера и озера Ильмень личинки гельминтов, представляющие опасность для человека и плотоядных животных, не были обнаружены, хотя ранее они отмечались согласно литературным данным. Отсутствие плероцеркоидов *Diphyllobothrium latum* в щуках из Ладожского озера возможно связано как с уменьшением загрязнения водоёма бытовыми отходами, так и другим (бухта Петрокрепость), ранее не обследованным и, очевидно, более благополучным районом Ладоги. Отсутствие находок метацеркарий *Pseudamphistomum truncatum* в плотве из озера Ильмень может быть связано как с общей низкой заражённостью рыб этим парази-

том в данном водоёме, так и, возможно, с исследованием старшей возрастной группы плотвы, в которой личинки трематоды успели погибнуть. Практическим значением выполненного исследования стало выявление паразитов индикаторов, позволяющих определять происхождение рыб из Ладожского озера и озера Ильмень. Как для щуки, так и плотвы такими биологическими метками считаем метацеркарию трематоды *Paracoenogonimus ovatus* и паразитического рачка *Ergasilus sieboldi*. Они доминируют у рыб озера Ильмень и практически отсутствуют у рыб Ладожского озера.

ЛИТЕРАТУРА

1. Богданова Е.А. Паразитофауна и заболевания рыб крупных озер Северо-Запада России в период антропогенного преобразования их экосистем / Е.А. Богданова // СПб – Издательство ГосНИОРХ, 1995: 140 с.
2. Воронин В.Н. О заражённости карповых рыб метацеркариями *Pseudamphistomum truncatum* (Rudolphi, 1819) в Выборгском заливе Ленинградской области / В.Н. Воронин, Л.М. Белова, Т.М. Кудрявцева, В.И. Кротов, Е.И. Портнова, Е.В. Баева // Ветеринария. – 2017. – №3. – С. 38-42.
3. Кудрявцева Т.М. Результаты исследования

Таблица 1.

Паразитофауна щуки обыкновенной в Ладожском озере и озере Ильмень

Вид паразита	Ладожское озеро		озеро Ильмень	
	ЭИ (%)	ИИ	ЭИ (%)	ИИ
<i>Myxidium lieberkühni</i>	52,5	+	50,0	+
<i>Myxosoma anurum</i>	35,3	11,8	29,2	16,2
<i>Henneguya psorospermica</i>	5,9	30,0	35,7	35,7
<i>Tetraonchus monenteron</i>	35,3	5,3	21,4	3,8
<i>Trienophorus nodulosus</i>	35,3	3,7	21,4	1,3
<i>T. nodulosus (larvae)</i>	35,3	2,2	64,3	2,4
<i>Phyllodistomum folium</i>	11,8	25,00	-	-
<i>Azygia lucii</i>	29,4	4,40	-	-
<i>Tylodelphys clavata</i>	23,5	6,25	-	-
<i>Diplostomum sp.</i>	5,9	1,00	21,4	4,3
<i>Paracoenogonimus ovatus</i>	-	-	50,0	8,3
<i>Camallanus lacustris</i>	17,6	4,33	-	-
<i>Raphidascaris acus</i>	-	-	7,1	5,0
<i>Acanthocephalus lucii</i>	29,4	3,80	-	-
<i>Ergasilus sieboldi</i>	41,2	4,00	100	41,9

Таблица 2.

Паразитофауна плотвы в Ладожском озере и озере Ильмень

Вид паразита	Ладожское озеро		озеро Ильмень	
	ЭИ (%)	ИИ	ЭИ (%)	ИИ
<i>Myxidium rhodei</i>	6,3	5,3	60,9	8,7
<i>Myxobolus fundamentalis</i>	-	-	39,1	3,1
<i>Myxobolus pseudodispar</i>	59,3	3,7	52,2	7,0
<i>Myxobolus sommervillae</i>	6,3	5,0	-	-
<i>Diplostomum sp.</i>	90,6	14,4	73,9	11,4
<i>Tylodelphys clavata</i>	-	-	17,3	5,6
<i>Ichthyocotylurus variegatus</i>	-	-	47,9	2,3
<i>Bucephalus polymorphus</i>	-	-	8,7	1,5
<i>Rhipidocotyle campanula</i>	19,4	1,6	-	-
<i>Paracoenogonimus ovatus</i>	18,7	4,3	87,8	18,6
<i>Phyllodistomum sp.</i>	6,2	12,5	-	-
<i>Raphidascaris acus</i>	-	-	8,7	3,5
<i>Ergasilus sieboldi</i>	3,1	1	39,1	6,4

карповых рыб на зараженности метацеркариями описторхид в Ленинградской и Новгородской областях / Т.М. Кудрявцева // Актуальные проблемы биологии и медицинской паразитологии: материалы конференции / Военно-медицинская академия. – СПб., 2018. – С. 60-64.

4. Определитель паразитов пресноводных рыб фауны СССР. Т. 3. Паразитические многоклеточные. — Л.: Наука, 1987. — 583 с.

5. Печенкина А.А. О заражении метацеркариями леща (*Abramis brama*) озера Ильмень / А.А. Печен-

кина, М.В. Мосягина // Научное обеспечение развития АПК в условиях импортозамещения. - СПб.: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (Санкт-Петербург), 2019. - С. 250-251.

6. Румянцев Е.А. Паразиты рыб в озёрах Европейского Севера / Е.А. Румянцев // Петрозаводск: Изд-во ПетрГУ, 2007. – 252 с.

7. Чернышёва Н.Б. Паразитологическое исследование рыб / Н.Б. Чернышёва, Е.В. Кузнецова, В.Н. Воронин, Ю.А. Стрелков // Методическое пособие. — С.-Пб., ГосНИОРХ, 2009 г. 20 с.

PARASITES AS BIOLOGICAL INDICATORS OF FISH OF LAKE LADOGA AND LAKE ILMEN

Vladimir N. Voronin, Dr.Habil. in Biological Sciences, Prof., orcid.org/0000-0002-7748-5953

Alla Al. Pechenkina, orcid.org/0000-0002-4769-8157

Fedor V. Vasiliev, orcid.org/0009-0003-8866-0600

Alena V. Kamenchenko, orcid.org/0009-0001-0475-3419

St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia

It has been established that the parasitofauna of pike and roach caught from Lake Ladoga and Lake Ilmen differ, which is determined by the significant hydrological and environmental features of these reservoirs. Parasites such as *Paracoenogonimus ovatus* and *Ergasilus sieboldi*, which are numerous in the fish of Lake Ilmen and practically absent in Lake Ladoga, can be used as biological tags to determine the reservoir from which this fish was caught. No helminth larvae dangerous to humans and animals were detected in the studied fish.

Key words: Lake Ladoga, Lake Ilmen, pike, roach, parasitofauna, species of parasites-indicators.

REFERENCES

1. Bogdanova E.A. Parasitofauna and fish diseases of large lakes of North-West Russia during anthropogenic transformation of their ecosystems / E.A. Bogdanova // SPb - Publishing house of GosNIORKh, 1995: 140 p.

2. Voronin, V.N. On the infestation of carp metacercariae *Pseudamphistomum truncatum* (Rudolphi, 1819) in the Vyborg Bay, Leningrad Region / V.N. Voronin, L.M. Belova, T.M. Kudryavtseva, V.I. Krotov, E.I. Portnova, E.V. Baeva // Veterinary. - 2017. - №3. - P. 38-42.

3. Kudryavtseva T.M. Results of the study of carp fish infestation by opisthorchid metacercariae in the Leningrad and Novgorod regions / T.M. Kudryavtseva // Actual problems of biology and medical parasitology: conference proceedings / Military Medical Academy. - St. Petersburg, 2018. - P. 60-64.

4. Key of parasites of freshwater fish fauna of the USSR. Vol. 3. Parasitic multicellulars, (Second part) - L.: Nauka, 1987. - 583 p.

5. Pechenkina A.A. About infestation by bream (*Abramis brama*) metacercariae of Ilmen lake / A.A. Pechenkina, M.V. Mosyagina // Scientific support of development of agroindustrial complex in the conditions of import substitution. - St. Petersburg: St. Petersburg State Agrarian University (St. Petersburg), 2019. - P. 250-251.

6. Rummyantsev E.A. Fish parasites in lakes of the European North / E.A. Rummyantsev // Petrozavodsk: Publishing house of Petrozavodsk State University, 2007. - 252 p.

7. Chernysheva, N.B. Parasitological study of fish / N.B. Chernysheva, E.V. Kuznetsova, V.N. Voronin, Yu.A. Strelkov // Manual. - S.-Petersburg, GosNIORKh, 2009. 20 p.

УДК: 573:579.8:636

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2023.1.104

ЗАРУБЕЖНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ОПЫТ ВЛИЯНИЯ ПРОБИОТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ НА КИШЕЧНЫЙ МИКРОБИОМ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ПТИЦЫ

Пименов Николай Васильевич, д-р.биол.наук, проф., orcid.org/0000-0003-1658-1949

Смирнова Екатерина Александровна, канд.биол.наук, доц., orcid.org/0000-0001-8805-617X

Иванникова Регина Фановна, канд.биол.наук, доц., orcid.org/0000-0002-3522-0447

Московская Государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии – МВА имени К.И. Скрябина, Россия

РЕФЕРАТ

Интенсивное развитие промышленного животноводства и птицеводства наряду с запретом на использование антибиотиков не в лечебных целях требует пересмотра стимулирующих и лечебно-профилактических подходов, направленных на повышение продуктивности, защиту от инфекций и улучшение других производственных параметров, таких как усвояемость корма и повышение эффективности пищеварения, стимуляция роста и развития, качество мяса, молока, яиц. В этой связи пробиотические, пребиотические и синбиотические препараты и кормовые добавки получили широкое распространение. Средства на основе бактерий-антагонистов и представителей симбиотической микрофлоры активно внедряются в технологию птицеводства, широкий отечественный исследовательский опыт раскрывает их перспективы. Используемые, в основном, для поддержания равновесия кишечной микробиоты, они оказываются эффективным методом борьбы с патогенами-оппортунистами. При этом в странах развитого индустриального птицеводства средства на основе пробиотических культур не по-

лучили достаточно широкого распространения, а ряд источников скептически оценивают способности влияния пробиотиков на кишечный микробиом птицы. В статье представлен анализ современных исследований ряда зарубежных авторов, подтверждающий эффективность применений пробиотиков и их влияние на кишечный микробиом сельскохозяйственной птицы.

Ключевые слова: микробиом, пробиотические средства, птицеводство, биотехнология, ветеринария.

ВВЕДЕНИЕ

Микробиом является совокупностью микроорганизмов, которые напрямую связаны с организмом живого существа [1]. Кроме того, взаимодействие между хозяином и микробиомом определяются сложными механизмами, включающими как симбиотическое, так и патогенное действия.

Здоровье кишечника и производительность птицы четко взаимосвязаны [2]. При условии негативного воздействия на кишечную микрофлору ухудшается здоровье птицы, а также снижается ее продуктивность за счет снижения усвоения питательных веществ [3]. Кроме того, здоровье кишечника влияет на состояние иммунного статуса. Функции микробиома включают защиту от патогенов, выработку питательных веществ и созревание иммунных клеток хозяина [4, 5, 6, 7]. Благодаря высокой индустриализации птицеводческой отрасли, успехам генетики и селекции, скорость анаболических процессов у современных кроссов становится все выше, поэтому сельскохозяйственная птица, как конвертор растительных полимеров, требует функциональной поддержки пищеварительной системы, в особенности в коррекции микрофлоры желудочно-кишечного тракта [8, 9 10]. Наличие здорового и функционального микробиома кишечника имеет важное значение для продуктивности и здоровья птицы.

В статье рассматриваются мнения разных зарубежных авторов на использование пробиотиков. Кроме того, освещаются различные цели и варианты применения пробиотических добавок.

Актуальность темы обусловлена разнообразием и противоречием мнений об эффективности применения пробиотиков в целях повышения здоровья и производительности птицы.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В качестве материалов были отобраны и проанализированы статьи зарубежных авторов из различных баз данных электронных библиотек, таких как PubMed, ScienceDirect, КиберЛенинка и др. В работе использовали актуальный обзор и системный анализ зарубежной литературы.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Пробиотические продукты могут содержать один или несколько штаммов микроорганизмов. Микроорганизмы, используемые в качестве кормовых добавок в ЕС, в основном являются бактериями. Чаще всего это – грамположительные бактерии, принадлежащие к следующему роду: *Bacillus*, *Enterococcus*, *Lactobacillus*, *Pediococcus*, *Streptococcus*. Также некоторые штаммы грибов и дрожжей видов *Saccharomyces cerevisiae* и *Kluveromyces* являются пробиотиками. Бактерии, принадлежащие к родам *Lactobacillus* и *Enterococcus*, являются компонентами естественной микробиоты пищеварительного тракта животных. Готовые пробиотические смеси для живот-

ных обычно содержат один, два или более штаммов микроорганизмов.

Были проанализированы исследования ряда ученых таких как А. Torres-Rodriquez, А.М. Donoghue, D.J. Donoghue из Арканзасского университета и департамента птицеводства США, которые работали в 2015 году в сфере исследований по анализу показателей стада индеек, обработанных пробиотиком, содержащим *Lactobacillus*. Их исследования показали, что введение пробиотических штаммов, как индивидуальных, так и комбинированных, может оказывать некоторое влияние на усвоение и использование корма, ежедневное увеличение массы тела и общей массы тела индеек, однако это было актуально только для низкопродуктивных стад. Исследуемая птица получала пробиотик FM-B11. Общее количество обработанных птиц составило 719 424 испытываемых голов и 774 718 контрольных голов. Стада, что были обработаны пробиотиком, имели большую массу тела ($6,91 \pm 0,034$ против $6,72 \pm 0,035$ кг) и имели более высокий прирост массы тела ($74,5 \pm 0,38$ против $73,1 \pm 0,39$ г/сутки), чем контрольные животные. Статистический анализ не выявил влияния обработки пробиотиками на коэффициент конверсии корма (2,192 и 2,176 для контрольной и опытных групп соответственно), в то время как экономический анализ показал эффективность применения пробиотических компонентов – цена с учетом стоимости препарата составила 59,90 и 58,37 цента/кг живой индейки соответственно. Однако положительная динамика наблюдалась лишь у низкопродуктивных стад, а здоровые высокопродуктивные птицы реагировали на введение пробиотика в меньшей степени, либо не реагировали вообще. Таким образом можно сделать вывод лишь о частичной пользе применения пробиотических препаратов у сельскохозяйственной птицы [11].

Аналогичные исследования о взаимосвязи введения пробиотических штаммов и увеличения массы тела провели Н.Е. Samli, N. Senkoylu, F. Кос при университете Намика Кемаля в Турции в 2017 году на курах. Их исследование было посвящено изучению влияния при добавлении в стартовый рацион бройлеров *Enterococcus faecium* NCIMB 10415 и сухой сыворотки (80% лактозы) на продуктивность цыплят, гистоморфологию кишечника и кишечную микробиоту. Однодневным самцам цыплят-бройлеров линии Ross 308 вводили в рацион 3,5% сухой сыворотки и 0,2% *E. faecium*, что значительно повлияло на количество молочнокислых бактерий как в содержимом подвздошной кишки, так и в экскрементах. Добавление *E. faecium* и сухой сыворотки по отдельности и в комбинации увеличивало колонизацию молочнокислых бактерий в содержимом подвздошной кишки и в экскрементах. При изучении гистоморфологии авторы упустили, что введение

в рацион *E. faecium* и сухой сыворотки приводило к увеличению высоты ворсинок в подвздошной кишке. Аддитивного действия *E. faecium* и сухой сыворотки не было обнаружено [12].

Ученые Афинского сельскохозяйственного университета Греции К.С. Mountzouris, Р. Tsirtzikos, Е. Kalamara и др. [8] в 2007 году проводили исследование эффективности пробиотика нового мультибактериального вида в кормлении бройлеров. Пробиотический продукт (Biomin Poultry5Star, BIOMIN GmbH) содержал пробиотические бактерии, выделенные из зоба (*Lactobacillus reuteri*), тощей кишки (*Enterococcus faecium*), подвздошной кишки (*Bifidobacterium animalis*) и слепой кишки (*Pediococcus acidilactici*) и (*Lactobacillus salivarius*) здоровой взрослой курицы. Продукт имел общее количество бактерий, равное 2×10^{12} КОЕ/кг. 400 однодневных бройлеров-самцов породы Кобб были разделены на 4 экспериментальных обработки в течение 6 недель. Опытные образцы получали кукурузно-соевый основной рацион, а экспериментальные группы были следующими: «контроль» без других добавок; «пробиотик в корме и воде» (PFW) в дозе 1 г/кг корма в течение всего периода и в воде через определенные промежутки времени в течение первых 4 недель; «пробиотик в корме» (PF), как в PFW; и «антибиотик» (AB) с добавлением авиламицина в дозе 2,5 мг/кг корма. Каждая обработка проводилась пятикратно на 20 бройлерах. В конце эксперимента случайным образом отбирали птиц на аналитическую процедуру исследования образцов слепой кишки. В образцах подсчитывали общее количество аэробов и анаэробов, кишечных палочек, *Bacteroides spp.*, *Lactobacillus spp.*, *Bifidobacterium spp.* и грамположительных кокков, и сравнивали с количеством бактерий в пробиотических продуктах и лечебных кормах. Также подсчитывали микробную гликолитическую активность. Гликолитические ферменты важны следующим образом: α -галактозидаза способствует гидролизу пищевых α -галактозидов, таких как рафиноза, стахиоза и другие олигосахаридные компоненты кормов, таких как соевый шрот; β -галактозидаза способствует гидролизу β -галактозидов, как в случае некоторых пребиотиков и лактозы; α -глюкозидаза способствует ферментации крахмала; β -глюкозидаза способствует гидролизу мономеров глюкозы из некрахмальных полисахаридов (например, целлюлозы, β -глюканов), но также возможно участие β -глюкозидазы в образовании токсичных агликонов, в зависимости от природы растительных гликозидов; активность β -глюкуронидазы считается вредной для здоровья, поскольку она способна высвободить канцерогены из конъюгатов глюкуроновой кислоты, полученных из печени, и является критическим фактором энтерогепатической циркуляции лекарств и других чужеродных соединений. Бактериальные α - и β -галактозидазы в основном продуцируются бифидобактериями и лактобактериями. Авторы при исследовании отмечали повышенную активность α - и β -галактозидазы при лечении PFW и PF, которая может быть связана с повышенным уровнем

Bifidobacterium spp. и *Lactobacillus spp.* по сравнению с контрольной группой и группой, получавшей АВ. Однако изменение гликолитической активности в толстом кишечнике может не обязательно сопровождаться изменением бактериальной популяции. Микрофлора слепой кишки при обработках PFW и PF имела значительно более высокие концентрации бактерий, принадлежащих видам *Bifidobacterium*, *Lactobacillus spp.* и грамположительным коккам (*Enterococcus*, *Pediococcus*), по сравнению с контролем. Введение в рацион АВ способствовало снижению концентрации *Lactobacillus spp.* по сравнению с группами PFW и PF. Показатели продуктивности бройлеров (прирост живой массы и коэффициент конверсии корма) значительно улучшились при лечении авиламицином (АВ). Введение пробиотиков в корм и воду показало хорошие результаты с точки зрения общих показателей продуктивности бройлеров, однако в некоторой степени уступало значениям группы, где применяли антибиотик. Таким образом, можно сделать заключение о том, что пробиотики имеют некоторый положительный эффект на показатели продуктивности птицы [13].

Ученые Малайерского университета Ирана в 2018 году проводили исследование по сравнению действия нового мультивидового пробиотика, содержащего четыре вида *Bacillus* и *Saccharomyces boulardii* (Microguard[®]), с коммерческим пробиотиком (Protexin[®]) и используемым антибиотиком (тетрациклин) у бройлеров. Экспериментальные группы состояли из: группы 1 (контроль без кормовой добавки); группы 2 (тетрациклин в дозе 500 г/т корма); группы 3 (мультивидовой/мультицепочечный пробиотик, содержащий четыре вида *Bacillus* и *S. boulardii* (Microguard[®]) в количестве 50 г/т); группы 4 (Microguard[®] 100 г/т); группы 5 (Microguard[®] 150 г/т) и группы 6 (коммерческий пробиотик (Protexin[®]) в количестве 100 г/т). В данном исследовании проводили аналитическую процедуру отбора проб подвздошной и тонкой кишки, слепой кишки и их содержимого. В этом исследовании М. Manafi, М. Hedayati, S. Mirzaie установили, что добавление в рацион цыплят-бройлеров пробиотиков Microguard[®] или Protexin[®] или тетрациклина в субтерапевтической дозе значительно улучшило общие показатели роста птицы до 28 дня по сравнению с контрольной группой. Среди различных препаратов Microguard[®] в дозе 150 г/т корма оказался наиболее эффективным в плане увеличения живой массы, привеса и потребления корма цыплятами-бройлерами. Улучшение массы тела связано с добавлением пробиотиков, которые приводят к бактериальному антагонизму, конкуренции за места колонизации, конкуренции за питательные вещества, снижению содержания токсичных соединений, модулированию иммунной системы или повышению усвояемости рациона, что приводит к улучшению усвоения питательных веществ. Добавка Microguard[®] в дозе 150 г/т корма привела к значительному снижению колиформных бактерий. Однако, наряду с этим, авторами исследования было отмечено, что добавление в рацион пробиотиков снижает конечный выход

туши, массу печени, абдоминального жира и массу грудных мышц у бройлеров, не влияя при этом на массу бедер. Таким образом, можно заключить, что, хоть данная пробиотическая добавка и влияет положительно на показатели роста птицы и усвояемости питательных веществ, но в конечном счете снижается выход туши, масса печени и грудных мышц. Неизменной остается только масса бедер, а значит применение данного пробиотика недостаточно эффективно [14].

Интересные результаты были получены в 2019 году учеными из Филиппинского университета Лос-Баньос. В исследовании сравнивались пять коммерчески доступных пробиотиков с добавлением антибиотиков (хлортетрациклина, бацитрацина, *Bacillus subtilis*, *Enterococcus faecium*, *Bifidobacterium spp.*, *Pediococcus spp.* и *Lactobacillus spp.*). Эксперименты проводили на цыплятах-бройлерах породы Кобб. Авторам удалось установить, что пищевые добавки с пробиотиками не оказали существенного влияния на общую массу, прирост массы тела, потребление корма, качественные параметры тушки (например, соотношение мяса и костей и содержание абдоминального жира), морфометрию кишечника и усвояемость энергии, что требует проведения дополнительных исследований по изучению эффективности применения пробиотиков с целью улучшения показателей продуктивности сельскохозяйственной птицы [15].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Системный анализ исследовательского опыта зарубежных центров по изучению пробиотиков проявляет отсутствие единодушия авторов в вопросах влияния пробиотических средств на кишечный микробиом сельскохозяйственной птицы. Так, в исследованиях при университете Намика Кемала в Турции в 2017 году было доказано, что пробиотические добавки положительно влияют на микробиом сельскохозяйственной птицы, а вследствие и на показатели продуктивности. Однако исследования Арканзасского университета и департамента птицеводства США 2015 года смогли поддержать мнение об эффективности пробиотических добавок лишь наполовину: качественные изменения в продуктивности наблюдались лишь у низкопродуктивных стад индеек, в то время как высокопродуктивные птицы никак не реагировали на введение пробиотических добавок. Ученые Малайерского университета Ирана в 2018 году в своем исследовании и вовсе доказали, что добавление пробиотика *Microguard*[®] после 28-дневного возраста птицы снижает конечный выход туши, массу печени, абдоминального жира и массу грудных мышц у бройлеров, не влияя при этом на массу бедер. А в 2019 году ученые Филиппинского университета Лос-Баньос лишь подтвердили отсутствие влияния пробиотических добавок на общую массу тела, прирост массы тела, потребление корма, параметры качества тушки, морфометрию кишечника и усвояемость энергии. При учете того, что состав кишечной микробиоты изменялся в данных исследованиях, но динамика улучшения производительности птиц наблюдалась не все-

гда, можно смело заявить о спорной пользе пробиотиков в промышленном птицеводстве.

ЛИТЕРАТУРА

1. Bahrndorff, S. The microbiome of animals: implications for conservation biology /S. Bahrndorff., T. Alemu, T. Alemneh., N.J. Lund // Int J Genomics. Denmark: Aalborg East. – 2006. – V.6. – 7 p.
2. Kraehenbuhl, J.P. Molecular and cellular basis of immune protection of mucosal surfaces /J.P. Kraehenbuhl, M.R. Neutra // Switzerland: Agritrade. – 1992. – № 72 (4). – 872 p.
3. Clavijo V., Flórez M.J.V. The gastrointestinal microbiome and its association with the control of pathogens in broiler chicken production: a review. *Poult Sci.*, 2018; 97:1006–1021.
4. Jeni, R.E. An overview of health challenges in alternative poultry production systems /R.E. Jeni, D.K. Dittoe, E.G. Olson, J. Lourenco, D.S. Seidel, S.C. Ricke, T.R. Callaway // *Poult Sci.*, – 2021. – V. 100. – № 7. – P. 101–173.
5. Stanley, D. Microbiota of the chicken gastrointestinal tract: influence on health, productivity and disease / D. Stanley, R.J. Hughes, R.J. Moore // *Appl Microbiol Biotechnol.* – 2014. – № 98. – P. 4301–4310.
6. Markowiak, P. The role of probiotics, prebiotics and symbiotics in animal nutrition / P. Markowiak, K. Śliżewska // *Gut Pathog.* – 2018. – V. 10. – № 21. – 25 p.
7. Technology development to suppress the campylobacter jejuni in intestinal microflora of the broilers by lactobacilli / A. Balykina, Y. Kuznetsov, A. Lunegov [et al.] // *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering.* – 2019. – Vol. 9. – No 1. – P. 1619-1622. – DOI 10.35940/ijitee.A4583.119119.
8. Микробиом сельскохозяйственных животных: связь со здоровьем и продуктивностью / Г. Ю. Лаптев, Н. И. Новикова, Е. А. Ыылдырым [и др.]. – Санкт-Петербург : Проспект Науки, 2020. – 336 с. – ISBN 978-5-906109-99-6.
9. Borda-Molina D., Seifert J., Camarinha-Silva A. Current perspectives of the chicken gastrointestinal tract and its microbiome. *Comput Struct Biotechnol J.*, 2018; 16:131–139.
10. A Feed Additive based on Lactobacilli with Activity against Campylobacter for Meat-Breeding Chickens Parent Flock / A. B. Balykina, E. A. Kapitonova, I. N. Nikonov [et al.] // *International Transaction Journal of Engineering, Management and Applied Sciences and Technologies.* – 2020. – Vol. 11. – No 16. – P. 1116.
11. Torres-Rodriguez, A. Performance and condemnation rate analysis of commercial turkey flocks treated with a *Lactobacillus sp.*—based probiotic / A. Torres-Rodriguez, A.M. Donoghue, D.J. Donoghue / *Poult Sci.* – 2015. – V. 86. – № 3. – P. 444–446.
12. Samli, H. E. Effects of *Enterococcus faecium* and dried whey on broiler performance, gut histomorphology and intestinal microbiota / H.E. Samli, N. Senkoğlu, F. Koc / *Arch Anim Nutr.* – 2017. – № 61 (1). – P. 42–49.
13. Mountzouris, K. C. Evaluation of the efficacy of a probiotic containing *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Enterococcus*, and *Pediococcus* strains in promoting broiler performance and modulating cecal microflora composition and metabolic activities / K.C. Mountzouris, P. Tsirtsikos, E. Kalamara / *Greece: Poult Sci.* – 2007. – № 86 (2). – P. 309–317.
14. Manafi, M. Probiotic *Bacillus* species and *Saccharomyces boulardii* improve performance, gut histology and immunity in broiler chickens / M. Manafi, M. Hedayati, S. Mirzaie / *South African Journal Of Animal Science.* – 2018. – V.48. – № 2. – P. 379-389.
15. Dela Cruz, P.D. Dietary effects of commercial probiotics on growth performance, digestibility, and intestinal morphometry of broiler chickens /P.D. Dela Cruz, C.T. Dagaas, K.M. Mangubat, A.A. Angeles, O.D. Abanto / *Trop Anim Health Prod.* – 2019. – № 51. – P. 1105–1115.

FOREIGN RESEARCH EXPERIENCE OF THE EFFECT OF PROBIOTIC AGENTS ON THE INTESTINAL MICROBIOME OF POULTRY

Nikolay V. Pimenov, Dr.Habil. in Biological Sciences, Prof., [orcid.org / 0000-0003-1658-1949](https://orcid.org/0000-0003-1658-1949)
Ekaterina Smirnova, PhD in Biological Sciences, Docent, [orcid.org / 0000-0001-8805-617X](https://orcid.org/0000-0001-8805-617X)
Regina F. Ivannikova, PhD in Biological Sciences, Docent, [orcid.org / 0000-0002-3522-0447](https://orcid.org/0000-0002-3522-0447)
Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology - MVA by K. I. Skryabin, Russia

The intensive development of industrial animal husbandry and poultry farming, along with the ban on the use of antibiotics for non-medicinal purposes, requires a revision of stimulating and therapeutic and preventive approaches aimed at increasing productivity, protecting against infections and improving other production parameters, such as feed digestibility and improving the efficiency of digestion, stimulating growth and development, the quality of meat, milk, eggs. In this regard, probiotic, prebiotic and synbiotic drugs and feed additives have become widespread. Funds based on antagonistic bacteria and representatives of symbiotic microflora are actively being introduced into poultry technology, a wide domestic research experience reveals their prospects. Used mainly to maintain the balance of the intestinal microbiota, they turn out to be an effective method of combating opportunistic pathogens.

At the same time, in the countries of developed industrial poultry farming, products based on probiotic cultures have not been widely used, and a number of sources are skeptical about the ability of probiotics to influence the intestinal microbiome of poultry. This article discusses various modern studies that carry the opinions of foreign authors about the effectiveness of probiotics and their effect on the intestinal microbiome of poultry.

Key words: microbiome, probiotics, poultry farming, biotechnology, veterinary medicine.

REFERENCES

1. Bahrndorff, S. The microbiome of animals: implications for conservation biology /S. Bahrndorff., T. Alemu, T. Alemneh., N.J. Lund // Int J Genomics. Denmark: Aalborg East. – 2006. – V.6. – 7 p.
2. Kraehenbuhl, J.P. Molecular and cellular basis of immune protection of mucosal surfaces /J.P. Kraehenbuhl, M.R. Neutra // Switzerland: Agritrade. – 1992. – № 72 (4). – 872 p.
3. Clavijo V., Flórez M.J.V. The gastrointestinal microbiome and its association with the control of pathogens in broiler chicken production: a review. *Poult Sci.*, 2018; 97:1006–1021.
4. Jeni, R.E. An overview of health challenges in alternative poultry production systems /R.E Jeni, D.K. Dittoe, E.G. Olson, J. Lourenco, D.S. Seidel, S.C. Ricke, T.R. Callaway // *Poult Sci.* – 2021. – V. 100. – № 7. – P. 101–173.
5. Stanley, D. Microbiota of the chicken gastrointestinal tract: influence on health, productivity and disease / D. Stanley, R.J. Hughes, R.J. Moore // *Appl Microbiol Biotechnol.* – 2014. – № 98. – P. 4301–4310.
6. Markowiak, P. The role of probiotics, prebiotics and synbiotics in animal nutrition / P. Markowiak, K. Śliżewska // *Gut Pathog.* – 2018. –V. 10. –№ 21. – 25 p.
7. Technology development to suppress the campylobacter jejuni in intestinal microflora of the broilers by lactobacilli / A. Balykina, Y. Kuznetsov, A. Lunegov [et al.] // *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering.* – 2019. – Vol. 9. – No 1. – P. 1619-1622. – DOI 10.35940/ijitee.A4583.119119.
8. Laptev G. Yu., Novikova N. I., Yildirim E. A. [et al.] Microbiome of farm animals: connection with health and productivity. – St. Petersburg: Prospekt Nauki, 2020. – 336 p. – ISBN 978-5-906109-99-6.
9. Borda-Molina D., Seifert J., Camarinha-Silva A. Current perspectives of the chicken gastrointestinal tract and its microbiome. *Comput Struct Biotechnol J.*, 2018; 16:131–139.
10. A Feed Additive based on Lactobacilli with Activity against Campylobacter for Meat-Breeding Chickens Parent Flock / A. B. Balykina, E. A. Kapitonova, I. N. Nikonov [et al.] // *International Transaction Journal of Engineering, Management and Applied Sciences and Technologies.* – 2020. – Vol. 11. – No 16. – P. 1116.
11. Torres-Rodriguez, A. Performance and condemnation rate analysis of commercial turkey flocks treated with a *Lactobacillus sp.*—based probiotic / A. Torres-Rodriguez, A.M. Donoghue, D.J. Donoghue // *Poult Sci.* – 2015. –V. 86. – № 3. – P. 444–446.
12. Samli, H. E. Effects of *Enterococcus faecium* and dried whey on broiler performance, gut histomorphology and intestinal microbiota / H.E. Samli, N. Senkoğlu, F. Koc // *Arch Anim Nutr.* – 2017. – № 61 (1). – P. 42–49.
13. Mountzouris, K. C. Evaluation of the efficacy of a probiotic containing *Lactobacillus*, *Bifidobacterium*, *Enterococcus*, and *Pediococcus* strains in promoting broiler performance and modulating cecal microflora composition and metabolic activities / K.C. Mountzouris, P. Tsirtsikos, E. Kalamara./ Greece: *Poult Sci.* – 2007. – № 86 (2). – P. 309–317.
14. Manafi, M. Probiotic *Bacillus* species and *Saccharomyces boulardii* improve performance, gut histology and immunity in broiler chickens / M. Manafi, M. Hedayati, S. Mirzaei // *South African Journal Of Animal Science.* – 2018. – V.48. – № 2. – P. 379-389.
15. Dela Cruz, P.D. Dietary effects of commercial probiotics on growth performance, digestibility, and intestinal morphometry of broiler chickens /P.D. Dela Cruz, C.T. Dagaas, K.M. Mangubat, A.A. Angeles, O.D. Abanto // *Trop Anim Health Prod.* – 2019. – № 51. – P. 1105–1115.

УДК 619:576. 89;619:616.995.1

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2023.1.108

АССОЦИАЦИЯ ПАРАЗИТАРНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ В МАСАЛИНСКОМ РАЙОНЕ АЗЕРБАЙДЖАНА

Мамедова М.М., Мехралыева У.М.
Азербайджанский ВНИИ, Азербайджан

РЕФЕРАТ

С целью изучения ассоциации паразитарных заболеваний овец и наличия гельминтозных, а также кровопаразитарных заболеваний нами проводились исследования в овцеводческих хозяйствах Масалинского района Азербайджана. При копрологических исследованиях у овец зарегистрировано заражение нематодирозом, которое вызывается нематодой *Nematodirus spathiger* из семейства *Trichostrongylidae*. У животных также выявлено смешанное заражение - анаплазмоз и бабезиоз, переносчиками кото-

рых являются клещи *Rhipisephalus bursa*. Проводилось микроскопическое исследование крови зараженных животных и установлено, что возбудители анаплазмоза и бабезиоза располагаются в центре эритроцитов, причем в одном эритроците прослеживается до 1-4 паразитов. Паразиты имеют круглую и грушевидную форму, размерами 1,2-5 мкм при грушевидной форме и 1-1,5 мкм при круглой, причем в 100 полей зрения микроскопа насчитывается около 20-45% бабезий.

Ключевые слова: ассоциативное заражение, овца, копрологическое исследование, клиническое осмотр, клещи, паразит, эритроцит.

ВВЕДЕНИЕ

Смена пастбищ- важнейший способ предохранения животных от гельминтозов. В связи с сокращением пастбищных угодий животных выпасают без смены лугов, в результате чего резко возрастает контаминация окружающей среды и зараженность животных различными гельминтами и простейшими. В организме животных возбудители паразитарных заболеваний иногда находятся в определенной взаимосвязи между собой и с организмом хозяина. В местах своей локализации каждый из них в той или иной степени оказывает патогенное влияние на органы и ткани хозяина, нарушая их физиологические функции. Заражение овец ассоциативными инвазиями зависит от многих факторов: специфичности паразито-хозяинных отношений, возраста животных, состояния их естественной резистентности, инвазионности, вирулентности, численности возбудителя и т. п. Одновременное заражение двумя или несколькими видами инвазий существенно усложняют эпизоотическую ситуацию, а также затрудняют возможность ее анализа и реализации мер борьбы. При ассоциативных инвазиях наблюдается нарушение физиологических функций различных органов и тканей. У животных отмечается уменьшение прироста живой массы, настрига шерсти, ухудшение качества мясной продуктивности, лихорадка, угнетение, анемия, желтуха, гемоглобинурия, аборт, нарушение деятельности сердечно-сосудистой и пищеварительной систем и т. д. вплоть до падежа животных.

В настоящее время у животных очень часто наблюдается ассоциация гельминтозов и кровепаразитарных заболеваний, источниками которых являются большие животные (паразитоносители) и иксодовые клещи из семейства *Ixodidae*, в которую входят шесть родов: *Ixodes*, *Hyalomma*, *Dermacentor*, *Haemaphysalis*, *Rhipisephalus*, *Boophilus* [3;8;9]

Животные заражаются гельминтозами при приеме корма или воды, загрязненных инвазионными яйцами гельминтов. Переносчиками кровепаразитарных заболеваний являются иксодовые клещи, которые широко распространены в природе. Это крупные паразиты, видимые невооруженным глазом на всех стадиях своего развития. Их тело покрыто кутикулой, на некоторых частях которой можно видеть хитинизированные щитки. У самцов вся дорсальная поверхность тела покрыта таким щитком, а у самок дорсальный щиток покрывает лишь переднюю часть спинной поверхности, причем самки иксодовых клещей всегда больше самцов. Иксодовые клещи имеют специфический для них сезон, в которой они нападают на животных и присасываясь к поверхности тела наносят глубокие поверхност-

ные повреждения кожи. Через свои укусы иксодовые клещи передают животным возбудителей кровопаразитарных заболеваний. В эти раны часто заносится патогенная микрофлора, что в сильной степени осложняет их заживление.

При диагностике кровопаразитарных заболеваний важное значение имеет обнаружение возбудителя в мазках крови исследуемого животного. Однако своеобразная форма возбудителей, их незначительная величина и количество затрудняет диагностику заболевания.

Целью наших исследований является изучение ассоциаций паразитарных заболеваний овец в частных овцеводческих хозяйствах Азербайджана.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

С целью изучения эпизоотической ситуации смешанных инвазий нами проводились исследования в частных овцеводческих хозяйствах Масаллинского района Азербайджана. Объектами исследований служили свежие фекальные массы овец, взятые из прямой кишки, весом 20-40 граммов, кровь больных и переболевших животных, а также собранные клещи (*Rhipisephalus bursa*) [1; 2; 7].

Копрологические исследования проводились по флотационному методу Фюллеборна. Для этого измельченные каловые массы, весом один грамм, мы помешали в стакан и заливали 3-5 мл насыщенного раствора хлористого натрия, размешивая и добавляя раствор при объеме до 15 мл. Смесь процеживали через сито в стакан и отстаивали в течение 40 минут. За это время яйца гельминтов, удельный вес которых меньше веса насыщенного раствора хлористого натрия, всплывали на поверхность и собирались на поверхностной пленке. Затем прикосновением проволочной петлей к разным местам поверхностной пленки снимали капли раствора и переносили на предметные стекла, покрывая их покровными стеклами и исследовали под микроскопом.

С целью определения возбудителя кровопаразитарных заболеваний проводилось клиническое исследование больных и переболевших овец. Из краевых сосудов ушной раковины больных животных брали первую порцию крови. Для этого предметное стекло зажимали между большим и указательным пальцами левой руки. Отступив 1 см от края стекла, ближе к указательному пальцу, наносили каплю крови диаметром 2-3 мм. Затем правой рукой устанавливали вблизи от капли шлифованное стекло под углом 30-45° и осторожно продвигали до соприкосновения его края с каплей крови. С помощью коротких боковых движений распределяли кровь вдоль всего ребра шлифованного стекла, которое плавно продвигали справа налево по предметному стеклу и фиксировали метиловым спиртом в течении 5-7

минут. После окрашивания по Романовского-Гимза проводили микроскопическое исследование приготовленных препаратов. На приготовление одного мазка брали 3 мл дистиллированной воды нейтральной реакции (рН 6,8-7,2) или обычной воды. На каждый 1 мл воды добавляли 3 капли красителя Романовского-Гимза. В зависимости от температуры среды и качества красителя окрашивание проводилось в течении 45-60 минут. Раствор для окрашивания готовился во время использований. Окрашивания проводилось двумя способами:

♦ в первом случае на каждый мазок крови наливали 2-3 мл раствора красителя так, чтобы мазок полностью покрылся красителем.

♦ во втором случае мазок крови помещали лицевой стороной вниз на спички в чашки Петри, которых наполняли раствором красителя до соприкосновения с мазками. Недостатком этого метода является то, что расходуется излишнее количество краски, но это способствует более точному окрашиванию препаратов. После окрашивания мазки промывали водой, высушивали и рассматривали под микроскопом через иммерсионную систему (с добавлением капли иммерсионного масла). Паразиты чаще располагаются по периферии мазков крови. Мазки крови приготовлены перед проведением специфического (паразитотропного) лечения больных животных.

Клещи вида *Rhipisephalus bursa* собраны были с больных и переболевших животных из мест излюбленной их локализации. Клещи чаще всего присасываются в ушных раковинах, на подгрудке, в пахах и под хвостом. В местах прикрепления клеща отмечается небольшая припухлость. Так как передача возбудителей протозойных заболеваний происходит посредством слюнных желез клещей, то мы освобождали эту железу от прилегающих тканей, после чего, захватив ее в части, прилегающий к хоботку, осторожно извлекали и помещали на тщательно обезжиренное предметное стекло. После чего препаративной иглой передвигали оставшийся от слюнной железы комочек ткани по предметному стеклу, следя, чтобы мазок получился тонким и равномерным [5; 6]. Из слюнных желез одного клеща получено 2-4 мазка в зависимости от степени насасывания самки спустя 3-4 дня после прикрепления ее к животному. Приготовленные мазки высушивали в течении 2-3 часов при комнатной температуре, затем фиксировали метиловым спиртом 7-10 минут. После фиксации мазки опять высушивали и проводили окрашивание. После окрашивания по Романовскому-Гимза проводилось микроскопическое исследование под иммерсионным объективом 100 и окуляром 10.

Научно-исследовательская работа проводилась в лаборатории «Паразитология» Азербайджанского Ветеринарного Научно-Исследовательского института.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Работа выполнена в частном овцеводческом хозяйстве Масаллинского района Азербайджана и в лаборатории «Паразитология» Азербайджанско-

го Ветеринарного Научно-Исследовательского Института. В результате копрологических исследований у овец зарегистрирован нематодироз. Нематодироз овец вызывается, в основном, нематодой *Nematodirus spathiger* из семейства *Trichostrongylidae*, которая паразитирует, преимущественно в тонких отделах кишечника овец. У взрослого поголовья, в отличии от молодняка, этот гельминтоз проявляется без симптомов или со слабо выраженной симптоматикой. При нематодирозе животные сильно угнетены, почти не передвигаются.

При нематодирозе наблюдается анемичность и желтушность слизистых оболочек ротовой полости овец, дыхание у них затрудненное, поверхностные лимфатические узлы увеличены, профузный понос, жажда и отсутствие аппетита. Моча мутная, желтого цвета. Температура тела доходит до 42°C. Заражение овец нематодирозом наблюдается при несоблюдении санитарных норм при поении и кормлении, а также при несвоевременном проведении дегельминтизации и т.д. [4;10;11].

При микроскопическом исследовании мазков крови у овец выявлено заражение анаплазмозом и бабезиозом, вызванные клещами семейства *Ixodidae* (Рис.2). Иксодовые клещи имеют плотный хитин, у самцов он в виде сплошного щитка покрывает всю спинную полость, у самок щиток небольшой, прилегает к хоботку. Размеры этих клещей меняется в зависимости от фазы развития и степени насыщения их кровью. У насосавшихся кровью клещей тело округлое и значительно больше, чем у ненасосавшихся. Тело иксодовых клещей состоит из туловища, хоботка и конечностей [3].

Анаплазмоз - сезонное, остро протекающее заболевание, которое проявляются лихорадкой, угнетением, анемией, желтухой, гемоглобинурией, и абортми. Источниками заболевания являются инвазированные иксодовые клещи, а также больные и переболевшие животные. Инвазия обычно проявляется весной - с половины мая до конца июня. С июля по октябрь встречаются лишь единичные случаи заболеваний. Проявление инвазии в весеннее и летнее время связано с нападением на животных имаго клещей *Rhipisephalus bursa*.

Возбудитель анаплазмоза (*Anaplasma ovis*) локализуется по периферии ядра и в редких случаях в центре эритроцитов, в количестве от 1 до 4 особей. При микроскопическом исследовании мазков, окрашенных по Романовскому-Гимза анаплазмы имеют вид фиалетово-синеватых или рубиновых включений, иногда анаплазмы встречаются в виде угловатой или вытянутой формы, причем анаплазмы располагаются ближе к краю эритроцита. В эритроцитах насчитывается по 1-2, реже 3-4 паразитов, а иногда и больше. Клещи заражаются паразитами, питаясь кровью инвазированных животных. Впоследствии паразит продолжает развиваться в личинках, нимфах и, в конечном счете во взрослых клещах, которые затем через свои укусы передают возбудителя восприимчивому животному. Анаплазмоз овец иногда протекает в смешанной форме с бабезиозом.

Возбудитель бабезиоза (*Babesia ovis*) и ана-

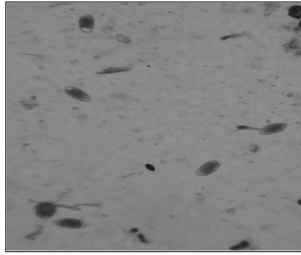


Рисунок 1. Яйца нематодирусов.

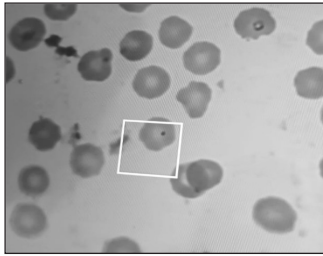


Рисунок 3. Анаплазмы внутри эритроцитов-*Anaplasma ovis*.

плазма (*Anaplasma ovis*) занимают периферическое положение в эритроцитах крови больных животных. Паразиты округлой и грушевидной формы вместе с гемолимфой заносятся в слюнные железы клеща. Когда последние нападают на овец и пьют кровь, то вместе со слюной клеща возбудитель передается животным.

В результате исследований, установлено, что эти инвазии у овец проявляется в острой форме при высокой температуре (41,0°C-41,5°C). Возбудитель бабезиоза (*Babesia ovis*) располагается в центре эритроцитов, в одном эритроците прослеживается до 1-4 паразитов. Паразиты имеют круглую и грушевидную форму, размерами 1,2-5 мкм при грушевидной форме и 1-1,5 мкм при круглой. Также при микроскопии мазков крови в 100 полей зрения микроскопа насчитывается в 20-45% бабезий. Кроме того, при исследовании мазков в смешанной форме наблюдались бабезиоз и анаплазмоз. А. яйцеклетка точечная на периферии эритроцитов, темно-красного цвета, в эритроците наблюдалось до 1-5 паразитов.

У больных животных при этом повышается температура тела (иногда до 42°), они больше всего занимают лежащее положение. Слизистые оболочки у животных вначале желтушные, анемичные, в дальнейшем приобретают белый цвет. Дыхание учащенное, увеличиваются поверхностные лимфатические узлы, возникают отеки век, щек, в подчелюстной области, в области шеи, подгрудка, живота. Больные животные испытывают жажду, аппетит у них обычно извращён (лизуют стены, землю). Наступает атония желудочно-кишечного тракта и больные животные быстро истощаются и слабеют. Моча у них на 2-3 день окрашивается в розовый, затем в красный цвет. Молокоотдача резко снижается, при тяжелой форме болезни отмечаются аборты, мышечная дрожь и судороги. Окончательный диагноз ставится на основании исследований мазков крови животных. В начальной стадии болезни отмечается лейкоцитоз крови - увеличение количе-

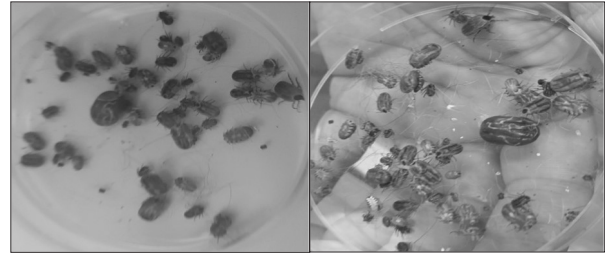


Рисунок 2. Собранные клещи вида *Rhipisephalus bursa*

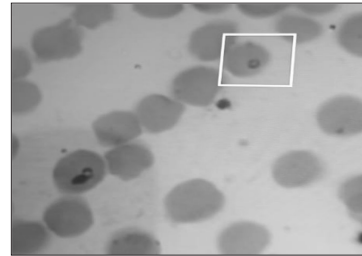


Рисунок 4. Бабезии внутри эритроцитов-*Babesia ovis*

ства лейкоцитов, затем наступает лейкопения - уменьшение всех или отдельных групп лейкоцитов, что приводит к резкому уменьшению количества эритроцитов и гемоглобина и др.). Смертность иногда достигает 30-40%.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

С целью предотвращения нематодироза и кровопаразитарных заболеваний важное значение имеет своевременное проведение лечения с применением антигельминтных и акарицидных препаратов. На пастбищах следует уничтожить иксодовых клещей, оберегать животных от тепловых и солнечных ударов, давать легкоперевариваемый корм, воду, слабительное масло и препараты микроэлементов (сернокислую магнезию, кислую медь, хлористый кобальт), а также витамин В₁₂. Регулярная борьба с клещами, направленная на ликвидацию клещей *Rhipisephalus bursa* позволяет своевременно уничтожить или сократить численность их в природе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Беспятова Л.А., Бугмырин С.В. Иксодовые клещи Карелии (распространение, экология, клещевые инфекции). Петрозаводск, Карельский научный центр РАН, 2012. 100 с.
2. Гордейко Н.С. Клещи семейства Ixodidae Приморья: типы населения, паразито-хозяйинные связи, инфицированность патогенами (на примере материковых и островных сообществ). Автореферат. дис. канд.биол. наук. Иркутск, 2019. 22 с.
3. Капустин В.Ф. Атлас паразитов крови сельскохозяйственных животных. Москва-1949.
4. Магеррамов С.Г. Распространение гельминтов в зависимости от климатических условий // Аграрная наука. М. 2011. № 7. с. 32-33
5. Мирзабеков, К.Д. Иммуно - биологические и морфологические свойства *Babesiya colchica*, *Piroplasma bigeminum*, *Piroplasma beliceri* и серологические методы диагностики пироплазмидозов. Кандидатская диссертация биологических наук. Баку: 1975.

6. Павловский, Е.Н. Наставление к собранию и исследованию клещей в природе как обоснование мер борьбы с ними. Сборник «Вредители животноводства», 1935.
7. Померанцев Б.И. Иксодовые клещи (*Ixodidae*). Фауна СССР. Паукообразные. М.Л. Изд-во АН СССР, 4 (2): 1950. 224 с.
8. Якимов, В.Л. Болезни домашних животных, вызываемые простейшими (Protozoa), М.-Л., - 1931
9. Якименко В.В., Малькова М.Г., Шпынов С.Н. Иксодовые клещи Западной Сибири: фауна, экология, основные методы исследования. 2013.

Омск, Изд-во ООО ИЦ «Омский научный вестник» 240 с.

10. Han T., Wang M., Zhang G., Han D., Li X., Liu G., Li X., Wang Z. 2017. Gastrointestinal nematodes infections and anthelmintic resistance in grazing sheep in the Eastern Inner Mongolia in China. *Acta Parasitologica* 62 (4): 815-822. <https://doi.org/10.1515/ap-2017-098>

11. Idika I.K., Iheagwam C.N., Ezemonye C.N., Nwosu C.O. 2012. Gastrointestinal nematodes and body condition scores of goats slaughtered in Nsukka, Nigeria. *Nigeria Veterinary Journal* 33 (1): 440-447

ASSOCIATION OF PARASITIC DISEASES IN THE MASALLI DISTRICT OF AZERBAIJAN

M.M. Mamedova, U.M. Mekhralyeva
Azerbaijan Research Institute, Azerbaijan

The article describes the associative infection of sheep with parasitic diseases. Determining the presence of helminthic and blood-parasitic diseases was carried out in sheep farms of the Masalli region of Azerbaijan. In scatological studies in animals, infection with nematodiasis caused by the nematode *Nematodirus spathiger* from the Trichostrongylidae family was detected, and a clinical examination of sick and recovered sheep was also carried out. Anaplasmosis and babesiosis have been registered in sheep, the carriers of which are ticks *Rhipisephalus bursa*. Microscopic examination of the causative agent of anaplasmosis and babesiosis is located in the center of erythrocytes, and up to 1-4 parasites can be traced in one erythrocyte. The parasites are round and pear-shaped, 1.2-5 μm in size with a pear-shaped form and 1-1.5 μm with a round one, and there are about 20-45% of babesias in 100 fields of view of a microscope. Thus, an association of parasitic diseases - nematodiro-sis, babesiosis and anaplasmosis has been established in the sheep farms of the Masalli region of Azerbaijan.

REFERENCES

1. Bespyatova L.A., Bugmyrin S.V. Ixodid ticks of Karelia (distribution, ecology, tick infections). Petrozavodsk, Karelian Scientific Center of the Russian Academy of Sciences, 2012. 100 p.
2. Gordeiko N.S. Ticks of the family *Ixodidae* of Primorye: types of population, parasitic-host relationships, infection with pathogens (on the example of mainland and island communities). Abstract. dis. Candidate of Biol. Sciences. Irkutsk, 2019. 22 p.
3. Kapustin V.F. Atlas of blood parasites of farm animals. Moscow-1949. Maharramov S.G. Distribution of helminths depending on climatic conditions // *Agrarnaya nauka*. M. 2011. No. 7. c. 32-33
4. Mirzabekov, K.D. Immuno - biological and morphological properties of *Babesia colchica*, *Piroplasma bigeminum*, *Piroplasma beliceri* and serological methods for diagnosing piroplasmidoses. PhD thesis in biological sciences. Baku: 1975.
5. Pavlovsky, E.N. Instructions for the collection and

study of ticks in nature as a rationale for measures to combat them. Collection "Pests of animal husbandry", 1935.

6. Pomerantsev B.I. Ixodid ticks (*Ixodidae*). Fauna of the USSR. Arachnids. M.L. Publishing House of the ANSSR, 4 (2): 1950. 224 p.

7. Yakimov, V.L. Diseases of domestic animals caused by protozoa (Protozoa), M.-L., - 1931

8. Yakimenko V.V., Malkova M.G., Shpynov S.N. Ixodid ticks of Western Siberia: fauna, ecology, basic research methods. 2013. Omsk, Publishing House of LLC IC "Omsk Scientific Bulletin" 240 p.

9. Han T., Wang M., Zhang G., Han D., Li X., Liu G., Li X., Wang Z. 2017. Gastrointestinal nematodes infections and anthelmintic resistance in grazing sheep in the Eastern Inner Mongolia in China. *Acta Parasitologica* 62(4): 815-822. <https://doi.org/10.1515/ap-2017-098>

10. Idika I.K., Iheagwam C.N., Ezemonye C.N., Nwosu C.O. 2012. Gastrointestinal nematodes and body condition scores of goats slaughtered in Nsukka, Nigeria. *Nigeria Veterinary Journal* 33(1): 440-447

УДК 636.2.034

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2023.1.112

ВЛИЯНИЕ ИНЪЕКЦИОННЫХ ВИТАМИННЫХ КОМПЛЕКСОВ НА МОРФОБИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ КРОВИ И ДИНАМИКУ ПРИРОСТА ЖИВОЙ МАССЫ У ТЕЛЯТ

Николаев Семен Викторович, канд. ветеринар. наук, orcid.org/0000-0001-5485-4616

Институт агробиотехнологий имени А.В. Журавского Коми научного центра Уральского отделения РАН

РЕФЕРАТ

В работе проведена оценка влияния различных витаминных препаратов на морфобиохимический состав крови и динамику прироста живой массы тела у телят. С этой целью первой группе молодняка (n=10) один раз в 14 дней четырехкратно внутримышечно инъецировали витаминный комплекс «Олиговит», второй группе (n=10) по 4 мл препарата «Аквитон» в аналогичном режиме, третьей – «Айсидивит» по 6 мл, четвертая группа животных была контрольной (без обработок). Установлено, что у телят, которым применяли олиговит, наблюдалось снижение активности щелочной фосфатазы (на 27,9%; P<0,05), концентрации неорганического фосфора (на 14,7%; P<0,05), эритроцитов (на 27,4%; P<0,01) и гематокрита (на 26,8%; P<0,05), при повышении содержания гемоглобина в эритроцитах (на 35,2%; P<0,01). Обработка молодняка аквитоном сопровождалась снижением концентрации фосфора (на 25,3%; P<0,001), уровня железа (на 75,5%; P<0,05), гематокрита (на 23,7%; P<0,05), повышением

кальций-фосфорного коэффициента (на 22,0%; $P < 0,001$) и концентрации гемоглобина в эритроците (29,7%; $P < 0,01$). Обработка айсидивитом способствовала снижению среднего объема эритроцитов (на 5,8%; $P < 0,05$) и увеличению средней концентрации гемоглобина в эритроците (на 19,3%; $P < 0,05$). В контрольной группе животных происходил рост глобулинов (на 32,0%; $P < 0,05$), увеличение концентрации гемоглобина в эритроците (на 21,8%; $P < 0,05$), при снижении уровня железа в сыворотке крови (на 62,9%; $P < 0,05$). Наибольший прирост массы получен у телят обработанных олиговитом ($226,0 \pm 29,0$), а наименьший в контрольной группе животных ($171,4 \pm 27,5$).

Ключевые слова: телята, витаминные препараты, профилактика, гематологические показатели, биохимический состав, динамика прироста.

ВВЕДЕНИЕ

Современное ведение молочного скотоводства ассоциировано с значительным ростом продуктивности коров. На фоне интенсивного производства молока, у животных все чаще регистрируются различного рода метаболические нарушения, которые в конечном итоге, приводят к развитию патологий систем организма и преждевременному выбытию особей, что требует введения в основное стадо дополнительного ремонтного молодняка [3,5,7]. Усугубляет сложившуюся ситуацию широкое распространение у крупного рогатого скота бесплодия, что в совокупности с сокращением периода хозяйственного использования снижает репродуктивный потенциал стада [1,10].

Основным методом профилактики заболеваний обмена веществ является обеспечение животных надлежащими условиями кормления и содержания [8,9]. Особо важную роль играет восполнение потребности организма необходимыми витаминами и микроэлементами [2]. Вместе с тем, введение данных компонентов с кормом не всегда эффективно и возможно практически, поэтому в условиях промышленного производства молока с профилактической целью зачастую применяют адресное парентеральное применение комплексных витаминсодержащих препаратов [4,6].

С учетом особенностей кормления и содержания в различных сельскохозяйственных организациях, обеспеченность организма животных теми или иными элементами может существенно варьировать, поэтому возникает необходимость поиска наиболее эффективных схем и препаратов для профилактических обработок в каждом конкретном случае.

Целью исследований – изучить влияние различных витаминных препаратов на морфобиохимический состав крови и динамику прироста живой массы у тела телят.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследования проведены в 2022 году в условиях товарного хозяйства ООО «Сыктывдинский» Сыктывдинского района Республики Коми. Для экспериментальной работы было отобрано 40 двухмесячных телят холмогорской (голландизированной) породы с живой массой 65...70 кг. Перед началом опыта, от всех животных получали венозную кровь для биохимических и гематологических исследований. Первой группе молодняка ($n=10$) один раз в 14 дней четырехкратно внутримышечно инъецировали витаминный комплекс «Олиговит» из расчета 8 мл на животное. Второй группе телят ($n=10$) инъецировали по 4 мл препарата «Аквитон», третьей – «Айсидивит» по 6 мл в аналогичном ре-

жиме, как и первой опытной группе. Четвертая группа животных была контрольной, где инъекционные витаминные препараты не применяли.

По истечению 3-х месяцев работы от телят повторно получали венозную кровь, а по достижению возраста 12 месяцев определяли живую массу животных, рассчитывали общий и среднесуточный прирост.

Морфологию крови устанавливали на гематологическом анализаторе Abacus Junior 3ND, биохимический состав сыворотки крови изучали на анализаторе iMagic-V7, с применением коммерческих реактивов фирмы «Диакон-Вет». Статистическая обработка цифровых данных выполнена общепринятыми методами в биологии и зоотехнии.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Как показывают проведенные исследования (таблица 1), у телят, которым применяли олиговит, наблюдалось достоверное снижение активности щелочной фосфатазы на 27,9% ($P < 0,05$) и концентрации неорганического фосфора на 14,7% ($P < 0,05$), при незначительных изменениях других биохимических показателей. Обработка молодняка аквитоном сопровождалась выраженным снижением концентрации фосфора на 25,3% ($P < 0,001$), что приводило к повышению кальций-фосфорного коэффициента на 22,0% ($P < 0,001$). Так же у телят данной группы наблюдалось снижение уровня железа на 75,5% ($P < 0,05$). В контрольной группе животных наблюдался рост глобулиновой фракции белков на 32,0% ($P < 0,05$) и снижение уровня железа на 62,9% ($P < 0,05$), тогда как обработка айсидивитом существенно не влияла на биохимический состав крови.

Результаты морфологического анализа состава крови у молодняка показаны в таблице 2.

Анализируя полученные данные (табл. 2), можно заключить, что обработка телят олиговитом сопровождалась снижением концентрации эритроцитов (на 27,4%; $P < 0,01$) и гематокрита (на 26,8%; $P < 0,05$), при повышении содержания и концентрации гемоглобина в эритроцитах на 35,2% и 37,2% соответственно ($P < 0,01$). На фоне применения аквитона так же наблюдалось достоверное снижение гематокрита на 23,7% ($P < 0,05$) и рост содержания и концентрации гемоглобина в эритроците (на 21,6%, $P < 0,05$ и 29,7%, $P < 0,01$ соответственно). Обработка айсидивитом способствовала снижению среднего объема эритроцитов на 5,8% ($P < 0,05$) при увеличении средней концентрации гемоглобина в эритроците на 19,3% ($P < 0,05$). В контрольной группе телят достоверные ($P < 0,05$) изменения наблюдались лишь в среднем содержании и концентрации ге-

Изменения биохимического состава крови у телят, участвующих в экспериментальной работе

Таблица 1.

Показатель	№ взятия крови	Олиговит (n=10)	Аквитон (n=10)	Айсидивит (n=10)	Контроль (n=10)
Мочевина, ммоль/л	1	6,71±0,61	5,82±0,52	7,16±0,77	6,60±0,69
	2	6,07±0,62	5,29±0,85	5,82±0,71	4,92±0,44
Щелочная фосфатаза, Ед/л	1	408,8±44,4	581,6±58,7	554,9±80,8	386,5±64,9
	2	294,9±24,7 ^a	431,7±76,9	383,8±51,4	337,3±55,6
Общий белок, г/л	1	52,6±2,0	57,0±1,3	60,4±3,7	54,0±3,7
	2	55,5±1,8	56,6±1,3	57,4±3,3	61,6±1,2
Альбумины, г/л	1	39,9±0,9	41,0±0,8	42,3±1,0	39,2±2,5
	2	40,6±0,7	40,3±0,6	40,4±1,5	42,2±1,1
Глобулины, г/л	1	12,6±1,30	16,1±1,2	18,2±3,0	14,7±1,7
	2	14,9±1,6	16,2±1,0	16,9±1,9	19,4±1,1 ^a
Альбумино-глобулиновый коэффициент	1	3,40±0,32	2,68±0,23	2,77±0,36	2,83±0,25
	2	3,04±0,37	2,56±0,17	2,73±0,45	2,23±0,14
Кальций, ммоль/л	1	2,92±0,11	2,98±0,09	3,09±0,19	2,85±0,22
	2	2,72±0,07	2,70±0,10	2,74±0,12	2,90±0,07
Фосфор, ммоль/л	1	3,55±0,16	3,63±0,13	3,75±0,16	3,39±0,27
	2	3,03±0,14 ^a	2,71±0,11 ^c	3,18±0,44	3,32±0,30
Кальций-фосфорное отношение	1	0,83±0,03	0,82±0,01	0,82±0,03	0,85±0,03
	2	0,91±0,04	1,00±0,02 ^c	0,92±0,06	0,90±0,05
АлАТ, Ед/л	1	7,8±1,2	7,4±0,7	7,6±0,7	8,1±1,3
	2	8,8±0,8	7,4±0,4	7,6±1,1	9,6±1,1
АсАТ, Ед/л	1	49,1±5,2	53,2±4,1	58,1±7,7	53,6±5,1
	2	58,1±6,6	51,3±6,8	41,0±5,4	56,0±4,5
Коэффициент де Ритиса	1	6,8±0,6	7,4±0,4	7,8±0,8	7,5±0,8
	2	6,6±0,4	7,1±0,9	6,0±0,8	6,2±0,5
Железо, мкм/л	1	9,3±1,1	22,4±6,6	15,3±3,0	18,6±3,9
	2	4,8±2,2	5,5±2,4 ^a	13,9±5,6	6,9±1,8 ^a

Достоверно ^a P<0,05, ^c P<0,001 по отношению к предыдущим исследованиям

Динамика морфологического состава крови у телят на фоне обработок витаминными препаратами

Таблица 2.

Показатель	№ взятия крови	Олиговит (n=10)	Аквитон (n=10)	Айсидивит (n=10)	Контроль (n=10)
Лейкоциты (WBC), 10 ⁹ /л	1	12,9±1,4	10,9±1,2	13,0±2,1	11,7±1,1
	2	10,5±1,1	8,9±0,7	10,0±0,7	9,8±0,7
Эритроциты (RBC), 10 ¹² /л	1	6,2±0,3	7,0±0,5	6,3±0,6	6,8±0,5
	2	4,5±0,3 ^b	5,8±0,5	5,8±0,7	5,9±0,7
Гемоглобин (HGB), г/л	1	77,7±5,5	92,3±5,5	85,0±6,1	88,0±6,9
	2	76,1±6,5	90,3±4,8	87,1±7,4	87,2±7,1
Гематокрит (HCT), %	1	27,2±1,8	33,4±2,7	28,9±2,8	31,4±2,6
	2	19,9±1,6 ^a	25,5±2,3 ^a	25,6±3,3	26,6±3,1
Средний объем эритроцита (MCV), фл	1	45,4±0,9	47,3±0,8	46,2±0,7	45,8±0,9
	2	44,8±0,7	44,5±0,7	43,5±0,9 ^a	44,6±0,8
Среднее содержание гемоглобина в эритроците (MCH) пг/мл	1	12,8±0,6	13,4±0,5	14,0±0,6	12,9±0,4
	2	17,3±1,0 ^b	16,3±1,0 ^a	15,6±0,7	15,3±1,0 ^a
Тромбоциты (PLT), 10 ⁹ /л	1	577±65	570±88	588±58	567±73
	2	622±67	616±69	668±75	662±47
Средняя концентрация гемоглобина в эритроците (MCHC), г/л	1	282,1±10,6	282,6±10,4	301,8±11,9	281,5±5,2
	2	386,9±20,7 ^b	366,4±23,0 ^b	360,1±19,5 ^a	342,9±22,4 ^a
Показатель анизотоза эритроцитов (RDW), %	1	27,4±0,7	28,4±0,5	27,9±0,6	29,1±0,5
	2	26,8±0,6	28,6±0,7	28,9±0,5	29,2±0,6

Достоверно ^a P<0,05, ^b P<0,01 по отношению к предыдущим исследованиям

Таблица 3.

Динамика прироста живой массы у телят различных экспериментальных групп

Группа	Прирост массы за весь период наблюдения, кг	Среднесуточный привес массы, г
Олиговит (n=10)	226,0±29,0	619,1±79,4
Аквитон (n=10)	223,9±20,0	613,3±54,8
Айсидивит (n=10)	200,3±23,1	548,8±63,4
Контроль (n=10)	171,4±27,5	469,6±75,2

моглобина в красных кровяных тельцах (увеличение на 18,6% и 21,8% соответственно).

Анализируя динамику прироста живой массы у молодняка (табл. 3), можно констатировать, что наименьшее увеличение показателя за период исследований получено в контрольной группе телят – 171,4 кг, тогда как применение олиговита способствовала интенсификации увеличения массы тела на 54,6 кг. Обработка животных аквитоном стимулировала скорость прироста на 52,5 кг, а айсидивитом на 28,9 кг по сравнению с контролем.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Полученным данные свидетельствуют, что применение олиговита и аквитона способствуют снижению концентрации фосфора и количества эритроцитов в крови при повышении содержания гемоглобина клетках. Так же использование данных препаратов обеспечивает интенсивный прирост живой массы у молодняка. Более выраженное влияние на морфобиохимический состав крови и динамику привесов можно связать с более широким витаминным составом данных комплексов, по сравнению с айсидивитом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Baymishv M., Eremin S., Plemyshev K., Baymishv Kh., Konopeltsev I., Nikitins G., Anipchenko P., Pristiyazhnyuk O. Program chair poster pick: reproductive function of cows depending on lipid metabolism// *Journal of Animal Science*. 2020. Т. 98. № S4. С. 293-294.
2. Plemyshev K.V., Korochkina E.A., Nikitin V., Filatov A.V., Sleptsov E.S. The influence of vitamin-mineral supplementation with prolonged action on cows and on the calcium and phosphorus metabolism in calves// *FASEB Journal*. 2022. Т. 36. № S1. С. R3119.
3. Батраков А.А., Виденин В.Н., Сергеева М.А. Профилактика болезней конечностей у высокопродуктивных коров в условиях промышленного комплекса// *Международный вестник ветерина-*

рии. 2021. № 4. С. 125-130.

4. Конопельцев И.Г., Сапожников А.Ф., Николаев С.В. Снижение уровня эндотоксикоза у телят и нетелей с помощью селеносодержащих препаратов// В сборнике: *Современные научно-практические достижения в ветеринарии. Сборник статей Международной научно-практической конференции*. 2019. С. 25-29.
5. Матюков В.С., Жариков Я.А., Зиновьева Н.А. Генетическая история и ценность генофонда исчезающей холмогорской породы// *Молочное и мясное скотоводство*. 2018. № 2. С. 2-8.
6. Николаев С.В., Конопельцев И.Г. Влияние инъекционных витаминно – минеральных препаратов Ультравит, Фермивит Se и Седимин Se на воспроизводительную способность ремонтных телок// В сборнике: *Знания молодых: наука, практика и инновации. Сборник научных трудов XVI Международной научно-практической конференции аспирантов и молодых ученых*. 2016. С. 240-242.
7. Николаев С.В., Шемуранова Н.А. Продуктивность коров холмогорской породы с различной степенью голштинизации в условиях Республики Коми// *Молочное и мясное скотоводство*. 2020. № 2. С. 19-23.
8. Филатов А.В., Аникин С.В., Шемуранова Н.А., Сапожников А.Ф. Применение пробиотического препарата на основе *Bacillus subtilis* и *Bacillus megaterium* коровам в разные периоды лактации// *Молочное и мясное скотоводство*. 2022. № 2. С. 51-55.
9. Шемуранова Н.А., Гарифуллина Н.А. Репродуктивная функция и молочная продуктивность коров при применении ламарин Saldonum// *Аграрная наука Евро-Северо-Востока*. 2021. Т. 22. № 5. С. 745-753.
10. Шуплецова Н.Н., Конопельцев И.Г. Воспроизводительная функция у телок при разном уровне содержания и влиянии Селенолина, Седимина и Элеовита на уровень их эндогенной интоксикации// *Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии*. 2014. № 3. С. 201-204.

INFLUENCE OF INJECTABLE VITAMIN COMPLEXES ON BLOOD MORPHO-BIOCHEMICAL COMPOSITION AND DYNAMICS OF LIVE WEIGHT GROWTH IN CALVES

Semyon V. Nikolaev, PhD in Veterinary Sciences, orcid.org/0000-0001-5485-4616
 Institute of Agricultural Biotechnology named after A.V. Zhuravsky Komi Scientific Center
 of the Ural Branch of the Russian Academy of Sciences, Russia

The paper evaluates the effect of various vitamin preparations on the morphobiochemical composition of blood and the dynamics of body weight gain in calves. For this purpose, the first group of young animals (n=10) was injected once every 14 days four times intramuscularly with the vitamin complex "Oligovit", the second group (n=10) with 4 ml of the drug "Aquiton" in a similar mode, the third – "Asidivit" with 6 ml, the fourth group of animals was a control (without treatments). It was found that calves treated with oligovit had a decrease in the activity of alkaline phosphatase (by 27.9%; P<0.05), concentrations of inorganic phosphorus (by 14.7%; P<0.05), erythrocytes (by 27.4%; P<0.01) and hematocrit (by 26.8%; P<0.05), with an increase in the hemoglobin content in erythrocytes (by 35.2%; P<0.01). Treatment of young animals with aquiton was accompanied by a decrease in phosphorus concentration (by 25.3%; P<0.001), iron level (by 75.5%; P<0.05), hematocrit (by 23.7%; P<0.05), an increase in the calcium-phosphorus coefficient (by 22.0%; P<0.001) and the concentration of hemoglobin in the erythrocyte (29.7%; P<0.01). Treatment with asidivit contributed to a decrease in the average volume of red blood cells (by 5.8%; P<0.05) and an increase in the average concentration of hemoglobin in the

erythrocyte (by 19.3%; $P < 0.05$). In the control group of animals, there was an increase in globulins (by 32.0%; $P < 0.05$), an increase in the concentration of hemoglobin in the erythrocyte (by 21.8%; $P < 0.05$), with a decrease in the level of iron in the blood serum (by 62.9%; $P < 0.05$). The largest weight gain was obtained in calves treated with oligovite (226.0 ± 29.0), and the smallest in the control group of animals (171.4 ± 27.5).

Key words: calves, vitamin preparations, prevention, hematological parameters, biochemical composition, growth dynamics.

REFERENCES

1. Baymishev M., Eremin S., Plemiyashov K., Baymishev Kh., Konopeltsev I., Nikitins G., Anipchenko P., Pristya-zhnyuk O. Program chair poster pick: reproductive function of cows depending on lipid metabolism// Journal of Animal Science. 2020. Vol. 98. No. S4. pp. 293-294.
2. Plemiyashov K.V., Korochkina E.A., Nikitin V., Filatov A.V., Sleptsov E.S. The influence of vitamin-mineral supplementation with prolonged action on cows and on the calcium and phosphorus metabolism in calves// FASEB Journal. 2022. Vol. 36. no. S1. P. R3119.
3. Batrakov A.Ya., Videnin V.N., Sergeeva M.A. Prevention of limb diseases in highly productive cows in an industrial complex// International Bulletin of Veterinary Medicine. 2021. No. 4. pp. 125-130.
4. Konopeltsev I.G., Sapozhnikov A.F., Nikolaev S.V. Reduction of endotoxemia in calves and heifers using selenium-containing preparations// In the collection: Modern scientific and practical achievements in veterinary medicine. Collection of articles of the International Scientific and Practical Conference. 2019. pp. 25-29.
5. Matyukov V.S., Zharikov Ya.A., Zinovieva N.A. Genetic history and value of the gene pool of the disappearing Kholmogorsky breed// Dairy and meat cattle breeding. 2018. No. 2. pp. 2-8.
6. Nikolaev S.V., Konopeltsev I.G. The effect of injectable vitamin and mineral preparations Ultravit, Fermivit Se and Sedimin Se on the reproductive ability of repair heifers// In the collection: Knowledge of the young: science, practice and innovation. Collection of scientific papers of the XVI International Scientific and Practical Conference of Graduate students and young scientists. 2016. pp. 240-242.
7. Nikolaev S.V., Shemuranova N.A. Productivity of cows of the Kholmogorsky breed with various degrees of Holstein in the conditions of the Komi Republic// Dairy and beef cattle breeding. 2020. No. 2. pp. 19-23.
8. Filatov A.V., Anikin S.V., Shemuranova N.A., Sapozhnikov A.F. Application of a probiotic preparation based on *Bacillus subtilis* and *Bacillus megaterium* to cows in different periods of lactation// Dairy and beef cattle breeding. 2022. No. 2. pp. 51-55.
9. Shemuranova N.A., Garifullina N.A. Reproductive function and milk productivity of cows when using lamarin Saldonum// Agrarian science of the Euro-North-East. 2021. Vol. 22. No. 5. pp. 745-753.
10. Shupletsova N.N., Konopeltsev I.G. Reproductive function in heifers with different methods of maintenance and the effect of Selenoline, Sedimine and Eleovit on the level of their endogenous intoxication// Issues of regulatory regulation in veterinary medicine. 2014. No. 3. pp. 201-204.

УДК 614.9:636.7

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2023.1.116

ГИГИЕНА СОДЕРЖАНИЯ СОБАК

*Белопольский Александр Егорович, д-р.ветеринар.наук, доц.
Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия*

РЕФЕРАТ

В статье приводятся данные по изучению норм и правил содержания и кормления собак в питомниках и домашних условиях. Опыт разведения и содержания собак сложился задолго до появления различных научных теорий. За всю длительную историю кинологии было выведено сотни пород, приспособленных к его потребностям, а в собаководческих сообществах формировались и разрабатывались методы оценок и контрольные стандарты для этих пород. Разведение собак всегда неразрывно связано с их полноценным кормлением, содержанием и уходом. В связи с этим помещения для содержания и разведения собак должно отвечать гигиеническим требованиям, обеспечивать нормальное течение основных жизненных процессов, не понижая резистентности организма животных к различного рода заболеваниям. Потому, что при неграмотных способах выращивания, даже от самых выдающихся производителей нельзя получить качественное жизнеспособное поголовье.

Ключевые слова: служебные и декоративные собаки, вольер, условия содержания и кормления, служебное собаководство.

ВВЕДЕНИЕ

На сегодняшний день в практике собаководства возникают различные вопросы, ответ на которые, может быть получен только после проведения соответствующих исследований. К таким вопросам относят влияние условий содержания и кормления на рабочие и племенные качества собак. Грамотно организованная и научно обоснованная система содержания и кормления собак, важнейшие условия их полноценного роста и развития, выносливости, длительного племенного использования при наименьших материальных затратах. Сегодня, на первое место выходит качественно новая технология кормления

собак комбинированными сухими кормами. Применение в собаководстве сухих кормов экономически обосновано, они не требуют регулярного составления повседневного рациона для обеспечения потребности в питательных веществах, расчетов, контроля качества и лабораторных исследований кормов. Сухие корма облегчают раздачу пищи и обработку использованной посуды, тем самым снижая трудозатраты на стоимость содержания собак в различных учреждениях. Все вольеры, клетки и помещения для содержания собак, должны защищать их от воздействия неблагоприятных погодных

условий (низких и высоких температур, дождя, снега и т.д.) и быть удобным для отдыха. Важным показателем правильности содержания и кормления собак является, состояние их здоровье, количество и качество выполняемой ими работы.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследования и анализ условий содержания и кормления различных пород собак проводился в частном секторе, питомниках и приютах города Санкт-Петербурга.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Современные помещения для содержания собак, прежде всего, должны отвечать ветеринарно-гигиеническим требованиям, которые стимулируют и поддерживают естественную резистентность организма, повышает его устойчивость к различного рода заболеваниям. Они должны соответствовать нормам размещения животных, с достаточным уровнем освещенности и вентиляции, удобными для проведения уборки и дезинфекции, так как на здоровье собак отрицательно сказывается содержание в тесных, сырых, плохо вентилируемых помещениях, с высоким уровнем содержания пыли и вредно действующих газов. При содержании собак в городских условиях нужно помнить, что при комнатном содержании собаке необходимо отвести определенное место для отдыха с плотным ковриком. Это место должно быть на достаточном расстоянии от системы отопления, дверных проемов и не на сквозняке, с закреплённым на стене металлическим кольцом для фиксации собак при появлении посторонних людей. Нельзя в квартире размещать собаку на кухне и в ванной комнате. В сельских домах собак лучше содержать во дворе в оборудованных деревянных будках. Для удобства очистки, смены подстилки, дезинфекции, будку следует делать разборной, состоящей из пола, каркаса и крыши. Будки всегда ставят в месте, защищенном от холодных ветров, а в районах с жарким климатом от прямых солнечных лучей под деревьями или навесами. Будка должна быть изготовлена из сухого дерева и быть таких размеров, чтобы собака свободно могла в ней помещаться. Для крупных собак площадь будки должна иметь в ширину 1 м, а в глубину 0,9 м., при высоте будки 0,8 м. Входное отверстие будки как правило, устраивают сбоку в одной из широких стенок размером 0,4 * 0,4 м. Для снижения влажности и появления сырости пол в будке приподнимают над землей, а для её утепления над входом прибивают плотную занавеску из грубого сукна, простеганного ватой. Занавеску

надо прибивать так, чтобы животное само могло её отодвигать, и чтобы после этого занавеска возвращалась на прежнее место. Вокруг будки необходимо оборудовать защитную ограду например такую как вольер, из прочной толстой металлической сетки, высотой 3,2 м с оборудованной дверью размером 1,8 * 0,7 м. В вольере нет необходимости содержать собаку на цепи, поскольку постоянная привязь отрицательно сказывается на её физиологическом состоянии; у собак провисает спина и слабеют конечности. В то же время это позволяет надежно изолировать её от бродячих собак, среди которых могут быть поражённые вирусом бешенства. Для содержания собак в холодных регионах страны, где бывают большие морозы, вместо будки лучше построить деревянную кабину типа сарайчика шириною 2 м, глубиною 1,5 м и высотой спереди 2,5 и сзади 2 м. Возводят её из бревен или плотно пригнанных досок. Перед входом в кабину необходимо уложить деревянный щит, несколько приподнятый от земли. В жаркое время года в кабине на высоте 40 см от пола можно оборудовать для собак нары. На зиму эти нары снимают и в кабину ставят будку. Входное отверстие у такой будки должно быть обращено не к лазу, а к одной из боковых стен кабины. В будках, поставленных в кабинах при условии, когда лаз закрыт, а будка снабжена занавеской и подстилкой, вокруг собаки образуется необходимый температурно-влажностный микроклимат, защищающий собаку от сквозняков и низких температур наружного воздуха. Данные об условиях содержания собак в будке в зимний период представлены в таблице 1.

Место для установки будки должно быть сухим, несколько возвышенным и защищенным от господствующих ветров в этой местности. Собак не содержат в одних помещениях с другими домашними животными, так как наличие вредно действующих газов в этих помещениях отрицательно влияет на здоровье и работоспособность собак. Физиологическое состояние собак в значительной степени зависит от условий кормления и его полноценности. При организации питания собак необходимо строго соблюдать правила и режимы кормления, а также количественное и качественное распределение кормов и течение суток. Кормление взрослых собак проводят 2 раза в сутки, утром и вечером за 1-2 часа до начала их работы и спустя 1 час после её окончания. Караульных собак, выставляемых на блокпосты в ночное время, кормят один раз вечером за два часа до выставления на посты, и после снятия с блокпоста и небольшого отдыха. Охот-

Таблица 1.

Условия содержания собак в будке в зимний период

Температура наружного воздуха	Температура в будке
-9°	-2°
-14°	-4°
-19°	-7°
-23°	-8,5°
-28°	-11°
-33°	-13°

ничьих собак лучше кормить за 1-2 часа до и после охоты, собак, содержащихся в квартире, можно кормить 2-3 раза в день и обязательно после выгула. Скармливаемые в течение суток корма нужно делить поровну. При создании правильного и полноценного кормления, обязательно чётко учитывать и анализировать не только качество потребляемых ими кормов, а также ответные реакции организма собаки на кормление (аппетит и др.).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Здоровье собаки в первую очередь зависит от грамотного ухода за ней и помещением, в котором её содержат. Повышенная влажность отнимает много естественного тепла у организма собаки, поэтому необходимо избегать сырости в помещениях для собак. Собаки в сырых помещениях зябнут, ослабляется иммунная защита организма и они становятся подверженными различным заболеваниям. Во избежание возможного переохлаждения не желательно располагать помещения служебного собаководства вблизи водоемов, у подошвы гор, поскольку сюда может стекать вода с выше расположенных участков. Помещения и выгульные площадки для собак должны содержаться в строжайшей чистоте, что достигается регулярной их уборкой и периодической дезинфекцией. Регулярно собак необходимо тщательно осматривать, поскольку состояние

наружного покрова собаки имеет большое значение для её здоровья. Осмотр и чистку кожного покрова собак проводят каждое утро до кормления и после возвращения с прогулки или работы. Отмершие части кожи и шерстного покрова, кожные выделения, части почвы и растений находясь на коже, ухудшают обмен веществ, нарушают теплоотдачу, создавая благоприятные условия для появления кожных паразитов и других заболеваний кожи. Только при правильной системе содержания и кормления можно получить высокие кондиции и физическое состояние собак, повышение их выносливости и работоспособности, высокое качество выполняемой ими служебной и розыскной работы с минимальной затратой времени.

ЛИТЕРАТУРА

1. Оберлендер, Г. Дрессировка и натаска охотничьих собак / Г. Оберлендер. - М.: Аквариум, 2004. - 160 с.
2. Фатеева, Е. Все о собаке. Содержание, кормление, лечение / Е. Фатеева. - М.: Диамант, Гамма Пресс 2000, 2001. - 480 с.
3. Хохрин, С. Н. Если вы завели собаку. Содержание. Дрессировка. Кормление. Лечение / С.Н. Хохрин, В.И. Рыженко, Г.В. Айзерман. - М.: ВСВ-Сфинкс, 1997. - 384 с.
4. Щеглов, Е.В. Генетика и разведение собак / Е.В. Щеглов.- М. Колос, 2004.- 111 с.

HYGIENE OF DOG KEEPING

*Alexander Eg. Belopolsky, Dr.Habil. in Veterinary Sciences, Docent
St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia*

The article provides data on the study of the norms and rules of keeping and feeding dogs in kennels and at home. Cynology as a science has developed in such a way that long before various scientific theories and justifications, there was practice and experience in breeding and keeping dogs. Over the centuries, hundreds of breeds adapted to his needs have been bred by man, and assessment methods and control standards for these breeds have been formed and developed in dog breeding communities. Breeding dogs is always inextricably linked with their full feeding, maintenance and care. So, a room intended for keeping dogs must meet basic hygiene requirements, not disrupt the normal course of life processes and not reduce its resistance to various diseases. Because with the wrong methods of growing, even from the most outstanding producers, it is impossible to get high-quality viable livestock.

Key words: service and decorative dogs, aviary, conditions of keeping and feeding, service dog breeding.

REFERENCES

1. Oberländer, G. Training and training of hunting dogs / G. Oberländer. - М.: Aquarium, 2004. - 160 p.
2. Fateeva, E. All about the dog. Maintenance, feeding, treatment / E. Fateeva. - М.: Diamant, Gamma Press 2000, 2001. - 480 p.
3. Khokhrin, S. N. If you got a dog. Content. Training. Feeding. Treatment / S.N. Khokhrin, V.I. Ryzhenko, G.V. Yzerman. - М.: VSV-Sphinx, 1997. - 384 p.
4. Shcheglov, E.V. Genetics and breeding of dogs / E.V. Shcheglov.- М. Kolos, 2004.- 111 p.

По заявкам ветспециалистов, граждан, юридических лиц проводим консультации, семинары по организационно-правовым вопросам, касающихся содержательного и текстуального анализа нормативных правовых актов по ветеринарии, практики их использования в отношении планирования, организации, проведения, ветеринарных мероприятий при заразных и незаразных болезнях животных и птиц. Консультации и семинары могут быть проведены на базе Санкт-Петербургского университета ветеринарной медицины или с выездом специалистов в любой субъект России.

**Тел/факс (812) 365-69-35, Моб. тел.: 8(911) 913-85-49,
e-mail: 3656935@gmail.com**



ВАСКУЛЯРИЗАЦИЯ ПЛЕЧА И ПРЕДПЛЕЧЬЯ КРУПНОГО СЕРОГО ГУСЯ

*Глушенок София Сергеевна, канд.ветеринар.наук, orcid.org/0000-0002-8972-4376
Былинская Дарья Сергеевна, канд.ветеринар.наук, доц., orcid.org/0000-0001-9997-5630
Хватов Виктор Александрович, канд.ветеринар.наук, orcid.org/0000-0001-5799-0816
Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия*

РЕФЕРАТ

Крылья гуся – это органы, служащие для полёта или парения в воздухе, они имеют мощную мышечную систему, которая нуждается в постоянном кровоснабжении. Артериальная кровь поступает от сердца к тканям по артериям, которые в свою очередь делятся на артериолы для распределения крови по тканям крыла. На крыле у гуся имеются маховые перья, без которых полет был бы не возможен. Для роста и развития пера так же требуется хорошая васкуляризация грудной конечности данной птицы. Зная это, можно предположить, что сосуды, идущие к крылу, имеют большой диаметр и удобное скелетотопическое расположение для различных ветеринарных манипуляций в ходе лечения и множественных профилактических мероприятий. Нами было решено поставить перед собой цель – изучить васкуляризацию плеча и предплечья на примере крупного серого гуся, а также произвести морфометрию основных артерий, изучить их ход и ветвление. Исследования были проведены на кафедре анатомии животных ФГБОУ ВО СПбГУВМ. В качестве материала использовали трупы крупного серого гуся в количестве шести штук, возрастом от 7 до 9 месяцев. Трупы птиц были доставлены из частного хозяйства Гатчинского района Ленинградской области. Исследования васкуляризации плеча и предплечья крупного серого гуся осуществляли с применением комплекса классических и современных методов исследования, применяемых в морфологии. В результате исследования было установлено, что к артериям грудной конечности крупного серого гуся относятся артерии: подключичная, крыльцовая, подмышечная (подкрыльцовая), подлопаточная, плечевая которая, разделяясь, отдает лучевую и локтевую, глубокая артерия плеча, краниальная окружная артерия плеча.

Ключевые слова: крупный серый гусь, васкуляризация плеча, васкуляризация предплечья, артерии.

ВВЕДЕНИЕ

Гуси являются перелетными птицами, осенью они совершают длительные перелеты в южном направлении. Так как гуси питаются в основном растительной пищей, в нашем ареале обитания в зимнее время для них недостаточно кормовой базы, так же замерзают все водоемы, которые необходимы для комфортного существования данной птицы. В ходе долгих и множественных исследований орнитологи определили, что во время перелета гуси могут достигать высоты более 10 км, а продолжительность полёта может составлять 90 часов. За сутки птицы способны пролететь до 500 км при этом развивая скорость до 80 км/час. Так же орнитологами было установлено, что за год гусь пролетает до 14 тысяч километров. Во время всего полета у гуся задействованы крылья, размах которых составляет от 147 до 180 сантиметров. Крылья гуся – это органы, служащие для полёта или парения в воздухе, они имеют мощную мышечную систему, которая нуждается в постоянном кровоснабжении. Артериальная кровь поступает от сердца к тканям по артериям, которые в свою очередь делятся на артериолы для распределения крови по тканям крыла. На крыле у гуся имеются маховые перья, без которых полет был бы не возможен. Для роста и развития пера так же требуется хорошая васкуляризация грудной конечности данной птицы. Зная это, можно предположить, что сосу-

ды крыла имеют большой диаметр и удобное скелетотопическое расположение для различных ветеринарных манипуляций в ходе лечения и множественных профилактических мероприятий. Нами было решено поставить перед собой цель – изучить васкуляризацию плеча и предплечья на примере крупного серого гуся, а также произвести морфометрию основных артерий, изучить их ход и ветвление.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

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

В качестве материала использовали трупы крупного серого гуся в количестве шести штук, возрастом от 7 до 9 месяцев. Трупы птиц были доставлены из частного хозяйства Гатчинского района Ленинградской области. Исследования васкуляризации плеча и предплечья крупного серого гуся осуществляли с применением комплекса классических и современных методов исследования, применяемых в морфологии, включающего: тонкое анатомическое препарирование под контролем стереоскопического микроскопа МБС-10, вазорентгенография, методика изготовления коррозионных препаратов с применением безусадочных пластических масс акрилового ряда, линейные размеры сосудов определяли с помощью электронного штангенциркуля

Stainlesshardened с шкалой деления 0,05 мм. и компьютерной программы RadiAnt-2021.2.2-Setup.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В ходе нашего исследования мы установили, что к артериям грудной конечности крупного серого гуся относятся нижеперечисленные артерии: подключичная, крыльцовая, подмышечная (подкрыльцовая), подлопаточная, плечевая, которая, разделяясь, отдает лучевую и локтевую артерии, глубокая артерия плеча, краниальная окружная артерия плеча.

Главной артериальной магистралью крыла у крупного серого гуся является подключичная артерия, диаметр которой равен $5,54 \pm 0,12$ мм. Она идет к грудной конечности птицы и на своем пути отдает две ветви: наружную грудную и крыльцовую артерии. Диаметр наружной грудной артерии равен $1,12 \pm 0,09$ мм, которая васкуляризирует большую грудную мышцу, а также кожу покрывающую грудные мышцы. Крыльцовая артерия имеет диаметр $4,51 \pm 0,08$ мм. До этого деления от подключичной артерии отходит внутренняя грудная ветвь диаметром $1,88 \pm 0,08$ мм для васкуляризации сердечной сорочки, межреберных мышц и глубокой грудной мышцы.

Крыльцовая артерия переходит в подмышечную (подкрыльцовую) артерию диаметром $4,21 \pm 0,09$ мм, которая подходит к крылу и там питает двуглавую мышцу плеча и головку трехглавой мышцы плеча. От нее к мышцам лопатки отходит подлопаточная артерия, диаметр которой составляет $1,47 \pm 0,05$ мм, а у плечевой кости она отдает плечевую артерию диаметром $3,21 \pm 0,12$ мм.

Плечевая артерия располагается вдоль плечевой кости на медиальной поверхности. По своему ходу она отдает глубокую плечевую артерию, диаметром $2,33 \pm 0,12$ мм, которая кровоснабжает пропатагиальную порцию двуглавой мышцы плеча и дельтовидную мышцу. Немного вентральной плечевого сустава от плечевой артерии отходит задняя окружная плечевая артерия диаметром $1,09 \pm 0,05$ мм, она отдает ветвь к медиальной поверхности двуглавой мышцы плеча и

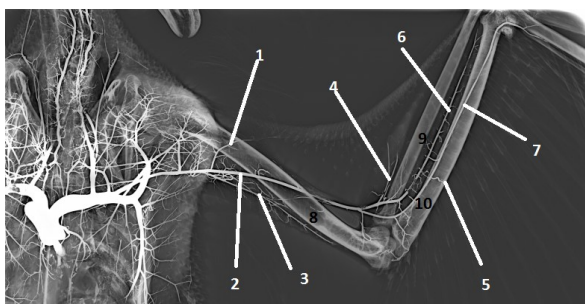


Рисунок 1. Вазорентгенограмма грудной конечности крупного серого гуся:

1 – задняя окружная плечевая артерия; 2 – плечевая артерия;

3 – передняя окружная плечевая артерия; 4 – ветвь лучевой артерии;

5 – кожно-локтевая артерия; 6 – лучевая артерия; 7 – локтевая артерия; 8 – плечевая кость; 9 – лучевая кость; 10 – локтевая кость.

напрягательно летательной перепонки, далее уходит к коже. У основания коракоида берет свое начало передняя окружная плечевая артерия, диаметром $1,12 \pm 0,06$ мм, она идет к латеральной поверхности плеча и васкуляризирует головку трехглавой мышцы плеча. Возле локтевого сустава плечевая артерия разделяется на лучевую и локтевую артерии, которые уходят в предплечье.

Локтевая артерия, диаметр которой составляет $1,27 \pm 0,08$ мм, располагается на медиальной поверхности локтевой кости доходя до запястья и делится на две ветви, идущие к пальцам. На протяжении своего пути локтевая артерия образует ответвления для васкуляризации локтевого разгибателя запястья. Локтевая артерия отдает кожно-локтевую артерию диаметром $0,70 \pm 0,04$ мм, от которой отходят тонкие ветви к маховым перьям.

Лучевая артерия, имеет диаметр $1,44 \pm 0,05$ мм, она располагается под лучевой костью в межкостной щели предплечья, где отдает несколько ветвей для питания глубокого пронатора, длинного разгибателя 1-го пальца и общего пальцевого разгибателя. В области локтевого сустава от лучевой артерии отходит ветвь лучевой артерии диаметром $0,49 \pm 0,03$ мм, она питает мышцы: лучевой разгибатель запястья и поверхностный пронатор. Также лучевая артерия отдает наружную ветвь диаметром $0,87 \pm 0,04$ мм, для кровоснабжения кожи плеча и предплечья. Наружная ветвь плечевой артерии отдает ветвь несущую артериальную кровь к длинному напрягательно летательной перепонки и к самой летательной перепонке.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

По результатам исследования, мы установили источники васкуляризации плеча и предплечья на примере крупного серого гуся. Мы определили, что главной магистральной артерией крыла у крупного серого гуся является подключичная артерия, в ходе ветвления которой ответвляется большое количество артериальных коллекторов, необходимых для питания мышц области плеча и предплечья. Данные области играют главную роль в формировании локомоторного аппарата птицы, позволяющие осуществлять полет.

ЛИТЕРАТУРА

1. Былинская, Д. С. Методика двухсторонней ангиографии органов головы, головного мозга и шеи животных / Д. С. Былинская, М. В. Щипакин, Ю. Ю. Бартенева, Д. В. Васильев // Современные проблемы и перспективы исследований в анатомии и гистологии животных, Витебск, 31 октября - 01 2019 года / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Учреждение образования "Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины", Самаркандский институт ветеринарной медицины. - Витебск: Учреждение образования "Витебская ордена "Знак Почета" государственная академия ветеринарной медицины", 2019. - С. 5-6.
2. Былинская, Д. С. Сравнительная анатомия вечных артерий сердца песца и домашней собаки / Д. С. Былинская, С. С. Глушонок, С. И. Мельников // Животноводство в современных

условиях: новые вызовы и пути их решения :
 Материалы международной научно-практической конференции, посвящённой 70-летию со дня рождения профессора А.М. Гуськова, Орел, 26 октября 2022 года. – Орел: Орловский государственный аграрный университет имени Н.В. Парахина, 2023. – С. 16-19.

3. Глушонок, С. С. Анатомо-топографические особенности костей черепа гуся породы крупный серый / С. С. Глушонок, Д. С. Былинская, В. А. Хватов // – 2022. – № 3(45). – С. 111-118.

4. Зеленецкий, Н. В. Анатомия и физиология животных: учебник / Н. В. Зеленецкий, М. В. Щипакин, К. Н. Зеленецкий. – 2-е издание, стереотипное. – Санкт-Петербург: Издательство "Лань", 2018. – 368 с.

5. Зеленецкий, Н. В. Анатомия животных: Учебник для вузов / Н. В. Зеленецкий, М. В. Щипакин. – 3-е издание, стереотипное. – Санкт-Петербург: Издательство "Лань", 2022. – 484 с.

6. Зеленецкий, Н. В. Рентгенографическая локация дуги аорты и ее ветвей у кошки домашней и рыси евразийской / Н. В. Зеленецкий, М. В. Щипакин, Д. С. Былинская [и др.] // Аграрная наука. – 2022. – № 4. – С. 21-25.

7. Зеленецкий, Н. В. Анатомия и физиология животных: учебник для студентов образовательных учреждений среднего профессионального образования / Н. В. Зеленецкий, А. П. Васильев, Л. К. Логинова. – 3-е издание, стереотипное. – Москва: Академия, 2010. – 310 с.

8. Костюк, В. К. Терминологічний словник анатомії птахів: навчальний посібник / В. К. Костюк, І. І. Вакулик, О. Ю. Балалаєва, М. В. Щипакин. – Київ: Аграр Медіа Груп, 2017. – 340 с.

9. Мельников, С. И. Изучение видового состава птиц отряда соколообразные Ивановского района Ивановской области / С. И. Мельников, И. В. Лунегова, А. Ю. Гусева // Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны : материалы международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Санкт-Петербург, 23–24 ноября 2017 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, 2017. – С. 140-142.

10. Прусаков, А. В. Методика изучения артериального русла птиц / А. В. Прусаков, М. В. Щипакин, С. В. Вирунен [и др.] // Международный вестник ветеринарии. – 2017. – № 1. – С. 34-36.

VASCULARIZATION OF THE SHOULDER AND FOREARM OF THE BIG GRAY GOOSE

*Sofia S. Glushonok, PhD in Veterinary Sciences, orcid.org/0000-0002-8972-4376
 Daria S. Bylinskaya, PhD in Veterinary Sciences, Docent, orcid.org/0000-0001-9997-5630
 Viktor A. Khvatov, PhD in Veterinary Sciences, orcid.org/0000-0001-5799-0816
 St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia*

Goose wings are organs that serve for flying or soaring in the air, they have a powerful muscular system that needs constant blood supply. Arterial blood flows from the heart to the tissues through the arteries, which in turn are divided into arterioles to distribute blood through the tissues of the wing. On the wing of the goose there are flight feathers, without which flight would not be possible. For the growth and development of the feather, a good vascularization of the thoracic limb of this bird is also required. Knowing this, it can be assumed that the vessels going to the wing have a large diameter and a convenient skeletotopic arrangement for various veterinary manipulations during treatment and multiple preventive measures. We decided to set a goal – to study the vascularization of the shoulder and forearm on the example of a large gray goose, as well as to perform morphometry of the main arteries, to study their course and branching. The research was conducted at the Department of Animal Anatomy of the SPbGUV. The corpses of a large gray goose in the amount of six pieces, aged from 7 to 9 months, were used as material. The corpses of the birds were delivered from a private farm in the Gatchina district of the Leningrad region. Studies of vascularization of the shoulder and forearm of a large gray goose were carried out using a complex of classical and modern research methods used in morphology. As a result of the study, it was found that the arteries of the thoracic limb of a large gray goose include the subclavian, pterygeal, axillary (axillary), scapular, brachial, which, separating, gives the radial and ulnar, deep artery of the shoulder, cranial circumference artery of the shoulder.

Key words: large gray goose, shoulder vascularization, forearm vascularization, arteries.

REFERENCES

1. Bylinskaya, D. S. Technique of bilateral angiography of the organs of the head, brain and neck of animals / D. S. Bylinskaya, M. V. Shchipakin, Yu. Yu. Barteneva, D. V. Vasiliev // Modern problems and prospects of research in animal anatomy and histology, Vitebsk, October 31 - 01, 2019 / Ministry of Agriculture and Food Republic of Belarus, Educational Institution "Vitebsk Order "Badge of Honor" State Academy of Veterinary Medicine", Samarkand Institute of Veterinary Medicine. - Vitebsk: Educational institution "Vitebsk Order "Badge of Honor" State Academy of Veterinary Medicine", 2019. - p. 5-6.

2. Bylinskaya, D. S. Comparative anatomy of the coronary arteries of the heart of the Arctic fox and domestic dog / D. S. Bylinskaya, S. S. Glushonok, S. I. Melnikov // Animal husbandry in modern conditions: New challenges and ways to solve them: Materials of the international scientific and practical conference dedicated to the 70th anniversary of the birth of Professor A.M. Guskov, Orel, October 26, 2022. – Orel: Orel State Agrarian University named after N.V. Parakhin, 2023. – pp. 16-19.

3. Glushonok, S. S. Anatomical and topographic features of the bones of the skull of a goose of the large gray breed / S. S. Glushonok, D. S. Bylinskaya, V. A. Khvatov // – 2022. – № 3(45). – Pp. 111-118.

4. Zelenevsky, N. V. Anatomy and physiology of animals: textbook / N. V. Zelenevsky, M. V. Shchipakin, K. N. Zelenevsky. – 2nd edition, stereotypical. – St. Petersburg: Publishing House "Lan", 2018. – 368 p

5. Zelenevsky, N. V. Animal Anatomy: Textbook for universities / N. V. Zelenevsky, M. V. Shchipakin. – 3rd edition, stereotypical. – St. Petersburg: Publishing House "Lan", 2022. – 484 p.

6. Zelenevsky, N. V. Radiographic location of the aortic arch and its branches in domestic cats and Eurasian lynx / N. V. Zelenevsky, M. V. Shchipakin, D. S. Bylinskaya [et al.] // Agrarian science. – 2022. – No. 4. – pp. 21-25.

7. Zelenevsky, N. V. Anatomy and physiology of animals: textbook for students of educational institutions of secondary vocational education / N. V. Zelenevsky, A. P. Vasiliev, L. K. Loginova. – 3rd edition, stereotypical. – Moscow: Academy, 2010. – 310 p.

8. Kostyuk, V. K. Terminolichny slovník anatomii ptahiv: navchalny posibnik / V. K. Kostyuk, I. I. Vakulik, O. Yu. Balalaeva, M. V. Shchipakin. Kyiv: Agrarian Media Group, 2017. – 340 p.

9. Melnikov, S. I. Study of the species composition of birds of the order falconiformes of the Ivanovo district of the Ivanovo region / S. I. Melnikov, I. V. Lunegova, A. Yu. Guseva // Knowledge of the young for the development of veterinary medicine and the agro-industrial com-

plex of the country: materials of the international scientific conference of students, postgraduates and young scientists, St. Petersburg, November 23-24, 2017. – St. Petersburg: St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine, 2017. – pp. 140-142.

10. Prusakov, A.V. Methodology for studying the arterial bed of birds / A.V. Prusakov, M. V. Shchipakin, S. V. Virunen [et al.] // International Bulletin of Veterinary Medicine. – 2017. – No. 1. – pp. 34-36.

УДК: 611.13:611.12:636.74

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2023.1.122

ВАСКУЛЯРИЗАЦИЯ ЛЕВОЙ ПОЛОВИНЫ СЕРДЦА НЕМЕЦКОЙ ОВЧАРКИ

Зеленевский Николай Вячеславович, д-р.ветеринар.наук, проф., orcid.org/0000-0001-6679-6978

Щипакин Михаил Валентинович, д-р.ветеринар.наук, проф., orcid.org/0000-0002-2960-3222

Мельников Сергей Игоревич, канд.ветеринар.наук, orcid.org/0000-0002-0963-8751

Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия

РЕФЕРАТ

Вариативность ветвления венечных артерий сердца обуславливает доминирование одной артерии над другой при левовенечном или правовенечном типах кровоснабжения. Таким образом, при левовенечном типе правая коронарная артерия слабо развита и васкуляризирует небольшой участок сердца, а может совсем отсутствовать. Такие же явления, соответственно, может наблюдаться при правовенечном типе с левой венечной артерией. Немецкая овчарка является типичным представителем левовенечного типа кровоснабжения сердца, как и все остальные представители ее вида. Цель нашего исследования – изучить васкуляризацию левой половины сердца немецкой овчарки. Для изучения сосудистого русла сердца немецкой овчарки было получено десять трупов собак данной породы в возрасте двух-трех лет после вынужденной эвтаназии. Трупный материал доставлялся из частных клиник города Санкт-Петербург на кафедру анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины». Сосудистое русло сердца немецкой овчарки исследовалось путем применения таких методов, как тонкое анатомическое препарирование с заполнением сосудистого русла латексом, а также коррозионная обработка полученного материала. В результате исследования установлено, что источником васкуляризации левой половины сердца является левая венечная артерия и ее основные магистрали, включающие в себя паракональную, субсинусозную, окружную, левую межжелудочковую и левую диагональную артерии. Субсинусозная артерия является ветвью левой венечной артерией, в то время как правая венечная артерия до области субсинусозной борозды не доходит. Межжелудочковая перегородка сердца у немецкой овчарки полностью васкуляризируется ветвями левой венечной артерии. Основной магистралью при этом является левая межжелудочковая артерия. Полученные результаты подтверждают, что наличие у животного левовенечного типа кровоснабжения сердца не обуславливает то, что область субсинусозной борозды будет васкуляризоваться ветвями правой венечной артерии.

Ключевые слова: немецкая овчарка, сердце, левая венечная артерия, венечная борозда, паракональная борозда, субсинусозная борозда.

ВВЕДЕНИЕ

В классической анатомии животных описано, что паракональная и субсинусозная борозды сердца несут в себе одноименные артерии. Причем, первая из них является ветвью левой венечной артерии, а вторая – правой. Таким образом, получается, что в независимости от типа кровоснабжения сердца у животных по литературным данным отечественных и зарубежных авторов паракональная артерия всегда принадлежит левой венечной артерии, а субсинусозная артерия – правой [1,5].

В процессе изучения артериального русла сердца сельскохозяйственных, домашних плотоядных и пушных животных мы установили, что вышеописанная стандартизация не является универсальной. Вариативность ветвления венечных артерий сердца обуславливает доминирование одной артерии над другой при левовенечном или правовенечном типах кровоснабжения [7,8]. Та-

ким образом, при левовенечном типе правая коронарная артерия слабо развита и васкуляризирует небольшой участок сердца, а может совсем отсутствовать. Такое же явления, соответственно, может наблюдаться при правовенечном типе с левой венечной артерией. При этом стоит учитывать, что паракональная артерия при наличии левой венечной артерии на 90% будет являться ее ветвью, так как паракональная борозда находится под ее устьем. С субсинусозной артерией таких выводов мы сделать не можем, так как в ходе нашего исследования артериального русла сердца животных мы получали различные вариации [3,4].

Немецкая овчарка является типичным представителем левовенечного типа кровоснабжения сердца, как и все остальные представители ее вида. Цель нашего исследования – изучить васкуляризацию левой половины сердца немецкой овчарки. В задачи исследования входят: определить степень доминирования левой венечной

артерии над правой; установить к какой магистрали у немецкой овчарки относится субсинуозная артерия; а также определить ветвями какой артерии кровоснабжается межжелудочковая перегородка.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для изучения сосудистого русла сердца немецкой овчарки было получено десять трупов собак данной породы в возрасте двух-трех лет после вынужденной эвтаназии. Трупный материал доставлялся из частных клиник города Санкт-Петербург на кафедру анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины».

Трупный материал разогревался в водяной бане при температуре 30-35°C, после чего путем тонкого анатомического препарирования сердце с прилегающими к нему магистральными сосудами извлекалось из грудной полости. На данном этапе у изучаемых животных исключались органопатологии грудной полости [2,6].

Артериальное русло сердца заполнялось латексом путем катетеризации коронарных устьев левой и правой венечных артерий. После чего сердце помещалось на сутки в холодильную камеру при температуре 4°C. Затем изучаемый материал помещался в 10% раствор формалина для полной фиксации латекса в просветах сосудов. Через пять-шесть суток сердце подвергалось поэтапной коррозионной обработке гидроокисью калия с последующим тонким анатомическим препарированием [9,10].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Левое предсердие и левый желудочек у исследуемых нами немецкий овчарок кровоснабжаются ветвями левой венечной артерии, включая такие магистрали, как окружная артерия, паракопальная и левая межжелудочковая артерии и субсинуозная артерия.

Левая венечная артерия, отходя от своего устья, отдает левую межжелудочковую артерию, которая погружается в толщу межжелудочковой перегородки, затем паракопальную артерию, которая направляется в область одноименной борозды. После этого левая венечная артерия становится окружной, которая превосходит по своему диаметру первые две ветви (рисунок 1).

Паракопальная борозда располагается на левой поверхности сердца на границе между правым и левым желудочком. Когда в нее погружается одноименная артерия, по коррозионному препарату и при тонком анатомическом препарировании наблюдается, как из этого сосуда отходят в сторону правого и левого желудочков многочисленные ветви различного калибра. В сторону левого желудочка отходят проксимальные, средние и дистальные ветви миокарда левого желудочка. Данные ветви кровоснабжают левую поверхность стенки миокарда левого желудочка, а также анастомозируют с ветвями окружной, левой диагональной и субсинуозной артерий. Таким образом, миокард левого желудочка имеет многочисленные коллатеральные пути для васкуляризации (рисунок 2).

Межжелудочковая перегородка получает ар-

териальную кровь через левую межжелудочковую артерию, которая отходит от левой венечной артерии. Данный сосуд погружается в толщу межжелудочковой перегородки со стороны правого желудочка и отдает многочисленные ветви второго и третьего порядка, которые васкуляризируют миокард межжелудочковой перегородки, а также внутренние структуры правого и левого желудочков.

Венечная борозда с левой поверхности сердца, между левым предсердием и левым желудочком принадлежит окружной артерии. Данная магистраль, отходя от левой венечной артерии, направляется в каудальном направлении в сторону субсинуозной борозды. По-своему ходу она отдает левые ушковые ветви, одна из которых огибает луковицу аорты и участвует в кровоснабжении стенки левого предсердия, левого артериального конуса, левого сердечного ушка и полулунного клапана аорты. В сторону левого желудочка от окружной артерии отходят до шести-семи левых ветрикулярных ветвей, которые васкуляризируют проксимальную треть левой поверхности стенки миокарда левого желудочка (рисунок 1).

Далее от окружной артерии отходит левая диагональная артерия. Данный сосуд достигает верхушки сердца, разветвляясь на середине на две ветви второго порядка. Левая диагональная артерия анастомозирует с каудальными левыми ветрикулярными ветвями, а также с ветвями паракопальной артерии. Она своими ветвями полностью кровоснабжает каудальную поверхность стенки миокарда левого желудочка.

Отдав левую диагональную артерию, окружная артерия продолжается в венечной борозде и переходит на правую поверхность сердца. На данном участке она отдает несколько левых предсердных ветвей, которые несут артериальную кровь к стенке левого предсердия. В сторону левого желудочка отходят две каудальные ветви миокарда левого желудочка. Они кровоснабжают проксимальную и среднюю треть заднеправой поверхности стенки миокарда левого желудочка, а также анастомозируют с ветвями левой диагональной и субсинуозной артерий.

Дойдя до области субсинуозной борозды, окружная артерия немецкой овчарки погружается в нее и берет одноименное название. Субсинуозная артерия, в свою очередь, в сторону правого желудочка отдает правую анастомотическую ветвь, которая анастомозирует с ветвями правой коронарной артерии. На середине субсинуозной борозды она разделяется по рассыпному типу деления на три ветви в виде трезубца. Одна из них участвует в кровоснабжении стенки левого желудочка и анастомозирует с каудальными ветвями миокарда левого желудочка. Вторая кровоснабжает среднюю треть правой поверхности миокарда правого желудочка. Центральная же ветвь является непосредственно продолжением субсинуозной артерии, которая продолжается по одноименной борозде и доходит до верхушки сердца. В области верхушки сердца она анастомозирует с ветвями паракопальной и левой диагональной артерий.

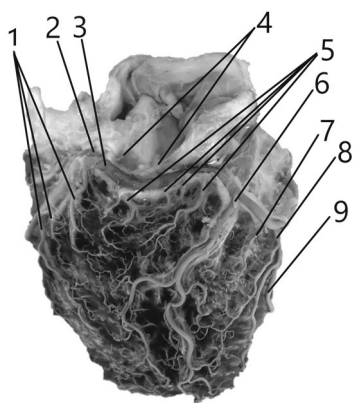


Рисунок 1. Левая венечная артерия сердца немецкой овчарки: 1 – проксимальные ветви миокарда левого желудочка; 2 – паракопальная артерия; 3 – окружная артерия; 4 – левые ушко-вые ветви; 5 – левые ветрикулярные ветви; 6 – левая диагональная артерия; 7,8 – каудальные ветви миокарда левого желудочка; 9 – субсинусная артерия.

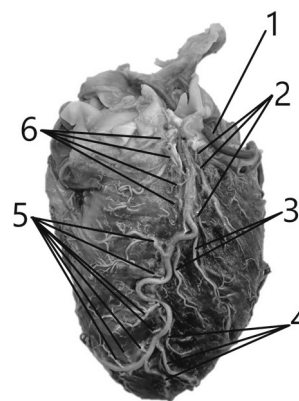


Рисунок 2. Область паракопальной борозды сердца немецкой овчарки: 1 – окружная артерия; 2 – проксимальные ветви миокарда левого желудочка; 3 – средние ветви миокарда левого желудочка; 4 – дистальные ветви миокарда левого желудочка; 5 – средние и дистальные ветви миокарда правого желудочка; 6 – левые конусные ветви.

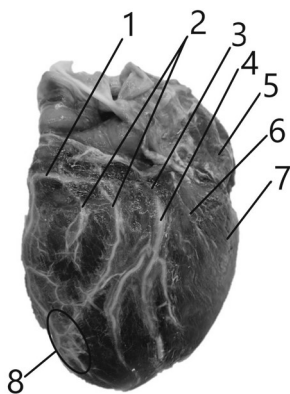


Рисунок 3. Область субсинусной борозды сердца немецкой овчарки: 1 – окружная артерия; 2 – каудальные ветви миокарда левого желудочка; 3 – субсинусная борозда; 4 – субсинусная артерия; 5 – правое предсердие; 6 – левая анастомотическая ветвь; 7 – правый желудочек.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате исследования решены основные задачи и достигнута цель исследования, а именно: 1. Источником васкуляризации левой половины сердца является левая венечная артерия и ее основные магистрали, включающие в себя паракопальную, субсинусную, окружную, левую межжелудочковую и левую диагональную артерии; 2. Установлено, что левая венечная артерия у изучаемых немецких овчарок превосходит по площади васкуляризации правую венечную артерию в несколько раз. Данный вывод можно сделать по количеству и объему структур сердца, которые васкуляризируются левой венечной артерией; 3. Субсинусная артерия является ветвью левой венечной артерией, в то время, как правая венечная артерия до области субсинусной борозды не доходит; 4. Межжелудочковая перегородка сердца у немецкой овчарки полностью васкуляризируется ветвями левой венечной артерии. Основной ма-

гистралью при этом является левая межжелудочковая артерия.

Полученные результаты подтверждают, что наличие у животного левовенечного типа кровоснабжения сердца не обуславливает то, что область субсинусной борозды будет васкуляризоваться ветвями правой венечной артерии. Данный вопрос является дискуссионным и требует дальнейших исследований в анатомии сосудистого русла сердца у различных видов и пород животных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Васильев, Д. В. Сравнительное анатомическое строение сердца собаки / Д. В. Васильев // Иппология и ветеринария. – 2012. – № 2(4). – С. 66-67.
2. Зеленецкий, К. Н. Метод билатеральной рентгенографической визуализации сосудистого русла объёмных органов позвоночных животных / К. Н. Зеленецкий, Н. В. Зеленецкий [и др.] // Иппология и ветеринария. – 2018. – № 4(30). – С. 81-84.
3. Зеленецкий, Н. В. Рентгенографическая локация дуги аорты и ее ветвей у кошки домашней и рыси евразийской / Н. В. Зеленецкий, Д. С. Былинская [и др.] // Аграрная наука. – 2022. – № 4. – С. 21-25.
4. Прусаков, А. В. Особенности хода и ветвления коронарных артерий среднеазиатской овчарки / А. В. Прусаков, М. В. Щипакин, Ю. Ю. Бартенева [и др.] // Иппология и ветеринария. – 2015. – № 2(16). – С. 100-103.
5. Хватов, В. А. Анатомо-топографические закономерности строения предсердий сердца козы англо-нубийской породы / В. А. Хватов, М. В. Щипакин // Актуальные проблемы ветеринарной морфологии и высшего зооветеринарного образования: Сборник трудов Национальной научно-практической конференции с международным участием, Москва, 14–16 октября 2019 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К.И. Скрябина», 2019. – С. 84-87.
6. Хватов, В. А. Внедрение методики полимерно-

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

7. Хватов, В. А. Возрастная анатомия венечных артерий сердца коз в постнатальном онтогенезе / В. А. Хватов // Материалы 73-й международной научной конференции молодых ученых и студентов СПбГАВМ, Санкт-Петербург, 08–17 апреля 2019 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, 2019. – С. 240-242.

8. Хватов, В. А. Возрастная анатомия трикуспидального клапана козы англо-нубийской породы / В. А. Хватов, М. В. Щипакин // Современная ветеринарная наука: теория и практика: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 20-летию факультета ветеринарной медицины Ижевской ГСХА, Ижевск, 28–30 октября 2020 года. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – С. 219-222.

9. Хватов, В. А. Закономерности хода и ветвления коронарных артерий сердца соболя чёрной пушкинской породы / В. А. Хватов, Н. В. Зеленевский, Д. С. Былинская // Иппология и ветеринария. – 2022. – № 2(44). – С. 164-172.

10. Melnikov, S. Bilateral angio-radiography of volumetric organs and structures / S. Melnikov, N. Zelenevskiy [et al.] // FASEB Journal. – 2022. – Vol. 36. – No S1. – P. 3689.

VASCULARIZATION OF THE LEFT HEART OF A GERMAN SHEPHERD

Nikolai V. Zelenevsky, Dr.Habil. in Veterinary Sciences, Prof., orcid.org/0000-0001-6679-6978

Mikhail V. Shchipakin, Dr.Habil. in Veterinary Sciences, Prof., orcid.org/0000-0002-2960-3222

Sergey Ig. Melnikov, PhD in Veterinary Sciences, orcid.org/0000-0002-0963-8751

St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia

The variability of branching of the coronary arteries of the heart determines the dominance of one artery over the other in the left or right coronary types of blood supply. Thus, in the left coronary type, the right coronary artery is poorly developed and vascularizes a small area of the heart, or may be completely absent. The same phenomenon, respectively, can be observed in the right-handed type with the left coronary artery. The German Shepherd is a typical representative of the left-coronary type of blood supply to the heart, like all other representatives of its species. The aim of our study is to study the vascularization of the left half of the German Shepherd heart. To study the vascular bed of the German Shepherd heart, ten corpses of dogs of this breed were obtained at the age of two to three years after forced euthanasia. The cadaveric material was delivered from private clinics in St. Petersburg to the Department of Animal Anatomy of the St. Petersburg State University of Veterinary Medicine. The vascular bed of the heart of a German Shepherd was investigated by applying such methods as fine anatomical preparation with filling the vascular bed with latex, as well as corrosion treatment of the obtained material. As a result of the study, it was found that the source of vascularization of the left half of the heart is the left coronary artery and its main arteries, including the paraconal, subsinus, circumferential, left interventricular and left diagonal arteries. The subsinusoid artery is a branch of the left coronary artery, while the right coronary artery does not reach the region of the subsinus sulcus. The interventricular septum of the heart in a German Shepherd is completely vascularized by branches of the left coronary artery. The main artery in this case is the left interventricular artery. The results obtained confirm that the presence of a left-coronary type of blood supply to the heart in an animal does not determine that the region of the subsinus sulcus will be vascularized by the branches of the right coronary artery.

Key words: german shepherd, heart, left coronary artery, coronary sulcus, paraconal sulcus, subsinus sulcus.

REFERENCES

1. Vasiliev, DV Comparative anatomical structure of the dog's heart / DV Vasiliev // Hippology and veterinary medicine. - 2012. - No. 2(4). - S. 66-67.

2. Zelenevsky, K. N. The method of bilateral radiographic visualization of the vascular bed of volumetric organs of vertebrates / K. N. Zelenevsky, N. V. Zelenevsky [et al.] // Hippology and veterinary medicine. - 2018. - No. 4 (30). - S. 81-84.

3. Zelenevsky, N. V. X-ray location of the aortic arch and its branches in a domestic cat and Eurasian lynx / N. V. Zelenevsky, D. S. Bylinskaya [et al.] // Agrarian science. - 2022. - No. 4. - S. 21-25.

4. Prusakov, A. V. Features of the course and branching of the coronary arteries of the Central Asian Shepherd Dog / A. V. Prusakov, M. V. Shchipakin, Yu. Yu. Barteneva [et al.] // Hippology and Veterinary Medicine. - 2015. - No. 2 (16). - S. 100-103.

5. Khvatov, V. A. Anatomical and topographic patterns of the structure of the atria of the heart of the goat of the Anglo-Nubian breed / V. A. Khvatov, M. V. Shchipakin // Actual problems of veterinary morphology and higher veterinary education: Proceedings of the National Scientific and Practical Conference with international participation, Moscow, October 14–16, 2019. - Moscow: Federal

State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology - MBA named after K.I. Scriabin", 2019. - S. 84-87.

6. Khvatov, V. A. Implementation of the polymer embalming technique at the Department of Animal Anatomy of the FSBEI HE SPbSUVM / V. A. Khvatov, M. V. Shchipakin // Morphology in the XXI century: theory, methodology, practice: Collection of works of the All-Russian (national) scientific and practical conference, Moscow, June 01–04, 2021. - Moscow: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology - MBA named after K.I. Scriabin", 2021. - S. 229-233.

7. Khvatov, V. A. Age-related anatomy of the coronary arteries of the heart of goats in postnatal ontogenesis / V. A. Khvatov // Proceedings of the 73rd international scientific conference of young scientists and students of St. - St. Petersburg: St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine, 2019. - P. 240-242.

8. Khvatov, V. A. Age anatomy of the tricuspid valve of the Anglo-Nubian goat / V. A. Khvatov, M. V. Shchipakin // Modern veterinary science: theory and practice: Proceedings of the International Scientific and Practi-

cal Conference dedicated to the 20th anniversary Faculty of Veterinary Medicine, Izhevsk State Agricultural Academy, Izhevsk, October 28–30, 2020. - Izhevsk: Izhevsk State Agricultural Academy, 2020. - P. 219-222.
9. Khvatov, V. A. Patterns of the course and branching of the coronary arteries of the heart of the black sable Push-

kin breed / V. A. Khvatov, N. V. Zelenevsky, D. S. Bylin-skaya // Hippology and Veterinary Medicine. - 2022. - No. 2 (44). - S. 164-172.
10. Melnikov, S. Bilateral angio-radiography of volumetric organs and structures / S. Melnikov, N. Zelenevskiy [et al.] // FASEB Journal. - 2022. - Vol. 36. - No S1. - P. 3689.

УДК:615.326.015.4:546.[15+23]:636.2
DOI: 10.52419/issn2782-6252.2023.1.126

ОЦЕНКА ВЛИЯНИЯ ПРИМЕНЕНИЯ ЙОД- И СЕЛЕНСОДЕРЖАЩИХ ПРЕПАРАТОВ НА БИОХИМИЧЕСКИЙ СТАТУС КОРОВ В БИОГЕОХИМИЧЕСКОЙ ПРОВИНЦИИ

*Карпенко Лариса Юрьевна, д-р.биол.наук, проф., orcid.org/0000-0003-3005-0968
Бахта Алеся Александровна, канд.биол.наук, доц., orcid.org/0000-0002-5193-2487,
Иванова Катерина Петровна, orcid.org/0000-0002-5776-0225*

Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия

РЕФЕРАТ

Псков и его область являются биогеохимическими провинциями, так как состав почвы данных территорий характеризуется низким содержанием йода и селена. Дефицит данных микроэлементов будет отражаться на составе кормов, поэтому целесообразно применение препаратов на основе селена и йода для предупреждения появления симптомов соответствующих микроэлементозов у коров, содержащихся на таких территориях. При оценке полученных данных было выявлено кальция и фосфора в сыворотке крови коров контрольной группы, что, вероятнее всего, произошло по причине нехватки йода и селена в коров данного хозяйства. Также заметно повышение таких показателей, как кальций и фосфор в отобранных пробах сыворотки крови у обеих подопытных групп животных, в рацион которых были введены два препарата: «Кайод» и «Седимин». Это положительную динамику в данных препаратов для животных.

Ключевые слова: микроэлементы, коровы, биогеохимическая провинция, йод, селен.

ВВЕДЕНИЕ

Среди элементов, не обладающих способностью к синтезу внутри организма, особое место занимает йод. В регионах с низким содержанием данного элемента часто встречаются эндокринные патологии у животных[6]. Показано, что у коров, находящихся в зоне дефицитной по йоду и селену, проявляется выпадение шерсти, снижаются удои, развивается беломышечная болезнь, цирроз печени, ухудшается функция воспроизведения[7]. Поэтому предотвращение возникновения таких симптомов, а также повышение продуктивности зависит от сочетанного применения йода и селена у сельскохозяйственных животных, содержащихся в хозяйствах, находящихся в биогеохимических провинциях[9]. Изучение динамики показателей крови при различных физиологических и патологических состояниях дает возможность оценить клинический статус животного [1,5,8]. Анализ биохимических параметров крови животных позволяет судить о состоянии углеводного, белкового и липидного обменов[2,3,10].

Целью нашего исследования являлось оценить влияние применения препаратов «Кайод» и «Седимин» на биохимические показатели сыворотки крови коров молочного направления черно-пестрой породы частного хозяйства в Псковской области.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для проведения исследования было сформировано три группы животных, подобранных по методу пар-аналогов. В каждую из трех групп входило по 10 голов животных. В первую группу – контрольную – входили животные, которым

йодсодержащий и селеносодержащий препараты не применяли перорально и не вводили внутримышечно. Во вторую – подопытную – группу входили животные, которым вводился препарат «Седимин» в течении двух месяцев в дозировке 5 мл/гол. В третью – подопытную – группу входили животные, которым препарат «Кайод» применялся перорально ежедневно в течении двух месяцев по 1 таб./гол.

Материал исследования – сыворотка крови коров молочного направления черно-пестрой породы частного хозяйства в Псковской области. В сыворотке крови определяли: общий белок, мочевины, креатинин, билирубин, АЛТ, АСТ, щелочную фосфатазу, амилазу, глюкозу, холестерин, кальций и фосфор. Исследование проводилось по общепринятым методикам.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЯ

Анализ показателей общего белка, мочевины, креатинина, билирубина, АЛТ, АСТ, щелочной фосфатазы, амилазы, глюкозы, холестерина исследуемых образцов сыворотки крови показал, что параметры находились в пределах допустимых значений[4].

При анализе полученных данных наблюдалась тенденция к снижению кальция и фосфора в исследуемых образцах сыворотки крови коров из контрольной группы (Ca - $1,73 \pm 0,04$ (г/л), P - $1,07 \pm 0,08$ (г/л)) относительно подопытной группы №1 (Ca - $2,2 \pm 0,04$ (г/л) и P - $1,6 \pm 0,08$ (г/л)) и подопытной группы №2 (Ca - $2,3 \pm 0,04$ (г/л) и P - $1,7 \pm 0,08$ (г/л)). Данные показатели свидетельствуют о недостатке йода и селена в рационе коров. При

этом, прослеживается тенденция к повышению показателей кальция и фосфора в сыворотке крови животных подопытных групп №1 и №2, в рацион которых был введен йодсодержащий препарат «Кайод», и которым вводился внутримышечно селенсодержащий препарат «Седимин», относительно контрольной группы, что означает положительную динамику в препаратах животным.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, применение препарата «Кайод» в комплексе с препаратом «Седимин» благотворно влияют на биохимический статус подопытных групп коров [7]. Данные препараты поддерживают нормальный уровень йода и селена в организме животных, находящихся в биогеохимических провинциях по данным микроэлементам, что дает основание рекомендовать их применение в качестве профилактических средств для предупреждения микроэлементозов у коров, а именно йодной и селеновой недостаточности.

ЛИТЕРАТУРА

1. Hematological characteristics in pregnant Saanen goats / P. Bokhan, A. Bakhta, L. Karpenko [et al.] // *Reproduction in Domestic Animals*. – 2019. – Vol. 54, No. S3. – P. 107-108.
2. PSX-2 Antioxidant system characteristics in Saanen goats depending on lactation period / A. A. Kurilova, A. A. Bakhta, L. Y. Karpenko [et al.] // . – 2020. – Vol. 98, No. S4. – P. 460-461. – DOI 10.1093/jas/skaa278.803.
3. The state of the antioxidant system in cows at different densities of radioactive contamination of the soil / P. S. Anipchenko, R. M. Vasilev, V. N. Gaponova [et al.] // *FASEB Journal*. – 2020. – Vol. 34. – No S1. – P. 05122. – DOI 10.1096/fasebj.2020.34.s1.05122
4. Биохимия органов и тканей : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 06.04.01 -Биология (уровень магистратуры), для изучения дисциплины Биохимия органов и тканей. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, 2019. – 175 с.
5. Динамика некоторых биохимических показателей крови телят, больных субклиническим ра-

хитом / В. А. Трушкин, И. В. Никишина, С. П. Ковалев [и др.] // *Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии*. – 2018. – № 1. – С. 70-72.

6. Ершова, О. Н. Сравнительная характеристика показателей белкового обмена у собак с йодной недостаточностью и аутоиммунным тиреоидитом / О. Н. Ершова, П. А. Полистовская, А. О. Ушаков // *Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны : материалы международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Санкт-Петербург, 19–20 ноября 2019 года*. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, 2019. – С. 96-97.

7. Карпенко, Л. Ю. Изучение влияния применения селенсодержащего препарата на биохимический статус коров / Л. Ю. Карпенко, А. А. Бахта, К. П. Иванова // *Актуальные проблемы аграрной науки: прикладные и исследовательские аспекты : Сборник научных трудов Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Нальчик, 04–05 февраля 2021 года. Том 2*. – Нальчик: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет имени В.М. Кокова", 2021. – С. 189-191.

8. Ковалев, С. П. Влияние пробиотика "Авена" на клиническое состояние больных энтеритом телят / С. П. Ковалев, В. А. Трушкин // *Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана*. – 2014. – Т. 218, № 2. – С. 148-152.

9. Особенности метаболизма тиреоидных гормонов у лошадей в условиях недостатка йода и селена / А. А. Стекольников, Л. Ю. Карпенко, А. Б. Андреева, А. А. Бахта // *Российский журнал Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии*. – 2015. – № 2(14). – С. 96-100.

10. Оценка основных показателей метаболизма коров абердин-ангусской и черно-пестрой пород в условиях Ленинградской области / А. А. Воинова, С. П. Ковалев, И. В. Никишина [и др.] // *Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии*. – 2016. – № 4. – С. 233-235.

ASSESSMENT OF THE IMPACT OF THE USE OF IODINE-AND SELENIUM-CONTAINING DRUGS ON THE BIOCHEMICAL STATUS OF COWS IN THE BIOGEOCHEMICAL PROVINCE

Larisa Yu. Karpenko, Dr.Habil. in Biological Sciences, Prof., orcid.org/0000-0003-3005-0968

Alesya Al. Bakhta, PhD in Biological Sciences, Docent, orcid.org/0000-0002-5193-2487

Katerina P. Ivanova, orcid.org/0000-0002-5776-0225

St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia

Pskov and its region are biogeochemical provinces, since the composition of the soil of these territories is characterized by a low content of iodine and selenium. The deficiency of these trace elements will affect the composition of the feed, so it is necessary to use preparations based on selenium and iodine to prevent the appearance of symptoms of the corresponding microelementoses in cows kept in such areas. When evaluating the data obtained, a decrease in milking calcium and phosphorus in the blood serum of cows in the control group was revealed, which most likely occurred due to a lack of iodine and selenium in the normal diet of the natural cows of this farm. There is also a noticeable increase in such indicators as calcium and phosphorus in the selected samples of blood serum in both experimental groups of animals, in the diet of which two drugs were introduced: "Kayod" and "Sedimin". This haylage means a positive trend in the use of these preparations for animals.

REFERENCES

1. Hematological characteristics in pregnant Saanen goats / P. Bokhan, A. Bakhta, L. Karpenko [et al.] // *Reproduction in Domestic Animals*. – 2019. – Vol. 54, No.

S3. – P. 107-108.

2. PSX-2 Antioxidant system characteristics in Saanen goats depending on lactation period / A. A. Kurilova, A. A. Bakhta, L. Y. Karpenko [et al.] // . – 2020. – Vol. 98,

No. S4. – P. 460-461. – DOI 10.1093/jas/skaa278.803.
3. The state of the antioxidant system in cows at different densities of radioactive contamination of the soil / P. S. Anipchenko, R. M. Vasilev, V. N. Gaponova [et al.] // FASEB Journal. – 2020. – Vol. 34. – No S1. – P. 05122. – DOI 10.1096/fasebj.2020.34.s1.05122.
4. Biochemistry of organs and tissues : a textbook for students studying in the direction of training 06.04.01 - Biology (master's degree level), to study the discipline Biochemistry of organs and tissues. – St. Petersburg : St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine, 2019– - 175 p.
5. Dynamics of some biochemical blood parameters of calves with subclinical rickets / V. A. Trushkin, I. V. Nikishina, S. P. Kovalev [et al.] // Issues of regulatory regulation in veterinary medicine. - 2018. – No. 1. – pp. 70-72.
6. Ershova, O. N. Comparative characteristics of protein metabolism indicators in dogs with iodine deficiency and autoimmune thyroiditis / O. N. Ershova, P. A. Polistovskaya, A. O. Ushakov // Knowledge of young people for the development of veterinary medicine and the agro-industrial complex of the country : materials of the international scientific conference of students, postgraduates and young scientists, St. Petersburg, November 19-20, 2019. – St. Petersburg: St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine, 2019. – pp. 96-97.

7. Karpenko, L. Yu. Study of the effect of the use of a selenium-containing drug on the biochemical status of cows / L. Yu. Karpenko, A. A. Bakhta, K. P. Ivanova // Actual problems of agricultural science: applied and research aspects : Collection of scientific papers of the All-Russian (National) Scientific and Practical Conference, Nalchik, February 04-05, 2021. Volume 2. – Nalchik: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov", 2021. – pp. 189-191.
8. Kovalev, S. P. The effect of the probiotic "Avena" on the clinical condition of enteritis-affected calves / S. P. Kovalev, V. A. Trushkin // Scientific notes of the Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman. - 2014. – Vol. 218, No. 2. – pp. 148-152.
9. Features of thyroid hormone metabolism in horses under conditions of iodine and selenium deficiency / A. A. Stekolnikov, L. Y. Karpenko, A. B. Andreeva, A. A. Bakhta // Russian Journal Problems of Veterinary Sanitation, Hygiene and Ecology. – 2015. – № 2(14). – 96-100.
10. Evaluation of the main indicators of metabolism of Aberdeen-Angus and black-and-white cows in the conditions of the Leningrad region / A. A. Voinova, S. P. Kovalev, I. V. Nikishina [et al.] // Issues of regulatory regulation in veterinary medicine. - 2016. – No. 4. – pp. 233-235.

УДК: 615.38.06:636

DOI: 10.52419/issn2782-6252.2023.1.128

ПОСТТРАНСФУЗИОННЫЕ РЕАКЦИИ У ЖИВОТНЫХ (ОБЗОР)

Некрасова Елизавета Алексеевна,¹ аспирант

Андреева Надежда Лукьяновна, д-р ветеринар. наук, проф.

Лунегов Александр Михайлович, канд. ветеринар. наук, доц.

Звягина Софья Алексеевна²

¹*Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия*

²*Ветеринарная клиника неврологии, травматологии и интенсивной терапии, Россия*

РЕФЕРАТ

В настоящее время ветеринарные специалисты всё чаще применяют гемотрансфузию при различных патологических состояниях организма животных. Но в тоже время, мало изучено влияние гемоконсервантов на организм животных и цельной крови. В обзорной статье приведен анализ результатов исследований посттрансфузионных осложнений в период с 2008 года по 2022 гг. Особое внимание в этих исследованиях обращали на частоту встречаемости, качество крови или ее компонента, совместимость донора и реципиента, осложнения в процессе гемотрансфузии и после. Посттрансфузионные реакции, которые могут произойти в результате гемотрансфузии, показал ряд возможных иммунологических и неиммунологических реакций организма животных и человека, происхождение которых мало изучено. К посттрансфузионным реакциям организма можно выделить реакции несовместимости, реакции на белки эритроцитов, реакции на тромбоциты и лейкоциты при переливании плазмы, анафилактикотонические реакции, гипотермия, гепаринизация, коагулопатия и тромбоз, микробное обсеменение, гипераммониемия, гипофосфатемия, гиперкалиемия, ацидоз, предтрансфузионный гемолиз, гемосидероз. Частота встречаемости данных реакций недостаточно изучена, так как описаны, в основном, единичные случаи или исследования с небольшой выборкой. Проблему посттрансфузионных реакций у животных в нашей стране начали изучать недавно. Посттрансфузионные реакции практически не отслеживаются, так как для этого необходимо проведение дополнительного исследования в условиях стационара ветеринарных клиник.

Ключевые слова: посттрансфузионные реакции, гемотрансфузия, иммунологические реакции, неиммунологические реакции, животные.

ВВЕДЕНИЕ

В связи с развитием трансфузионной ветеринарной медицины в России, растет число вопросов по теоретическим аспектам в области трансфузионной медицины. Для многих ветеринарных врачей переливание крови пациентам кажется потенциально опасным мероприятием, поэтому они стараются прибегать к услугам существующих банков крови.

Интересным представляется ряд вопросов: насколько безопасно переливать донорскую кровь реципиентам, какова частота негативных реакций и какие посттрансфузионные реакции существуют и др. На все эти актуальные вопросы в ветеринарии мы сможем дать ответ, только после проведения экспериментальных исследований.

В статье подготовлен обзор существующих посттрансфузионных осложнений, которые мы

можем наблюдать у своих реципиентов.

Есть множество посттрансфузионных реакций, в настоящее время их подразделяют на иммунологические и неиммунологические реакции.

К иммунологическим реакциям относят: реакции несовместимости, реакции на белки эритроцитов, реакции на тромбоциты и лейкоциты при переливании плазмы и др. К неиммунологическим относят: анафилактические реакции (реакции перегрузки объемом), гипотермия, гепаринизация, коагулопатия и тромбоз, микробное обсеменение, гипергаммониемия, гипофосфатемия, гиперкалиемия, ацидоз, пре-трансфузионный гемолиз, гемосидероз [3].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Для анализа посттрансфузионных реакций, которые могут произойти в результате гемотрансфузии, были рассмотрены исследования зарубежных и отечественных ученых путем поиска информации в электронных базах данных в составе опубликованных источников в период 2008–2022 гг. без ограничений по языку. Особое внимание в этих исследованиях обращали на частоту встречаемости, качество крови или ее компонента, совместимость донора и реципиента, осложнения в процессе гемотрансфузии и после.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Посттрансфузионные реакции делятся на две большие группы: иммунологические и неиммунологические, в зависимости от патогенеза и вовлечения в него иммунной системы.

Иммунологические реакции при переливании крови. В данной группе реакций рассматриваются четыре основные реакции.

Первая реакция, реакция на белки плазмы крови. Иммунологические реакции на белки плазмы (обычно гамма-глобулины) носят аллергический характер, приводя к крапивнице и ангионевротическому отеку или, в редких случаях, анафилаксии. Могут возникать зуд, слюнотечение, рвота и диарея, а также одышка из-за сужения бронхов, но лихорадка не типична. Отличительным признаком анафилаксии является гипотензия, характеризующаяся слабостью, слабым пульсом и бледностью слизистых оболочек. В аллергические реакции происходит потеря жидкости и альбумина из кровообращения, что частично сводит на нет любую пользу от переливания в этом отношении. При тяжелых реакциях может возникнуть асцит, плевральный выпот и отек легких. Аллергические реакции на белки плазмы обычно возникают в течение 1-15 минут, но могут возникнуть в любое время во время переливания, даже если реакции на тестовую дозу не было. Риск таких реакций возрастает с увеличением скорости переливания, возможно потому, что некоторые из них являются анафилактическими [4].

Вторая группа реакций, реакции на несовместимость эритроцитов (гемолиз). Клинические признаки острого гемолитического криза у собак включают один или несколько из следующих признаков: слабость, депрессия, лежачее положение, дрожь, возбуждение, вокализация, полипноэ, одышка, тахикардия, брадикардия, аритмии, бледность слизистых оболочек, слабый пульс

(гипотензия), остановка сердечной деятельности (может быть единственным признаком, присутствующим во время анестезии), боль, рвота, диарея, мочеиспускание, судороги, кома, ангионевротический отек и крапивница плюс гемоглинурия и гемоглобинемия. Лихорадка встречается часто, но крапивница и ангионевротический отек - нет. Острая почечная недостаточность и ДВС-синдром являются редкими последствиями. Тяжесть реакции напрямую коррелирует с количеством уничтоженных эритроцитов. Реакция преимущественно опосредована IgG. Тяжелой острой гемолитической реакцией кошек является IgM опосредованно и больше напоминает анафилаксию, чем реакцию у собак. Он разделен на две фазы. Рекомбинация, растяжение конечностей, гипотензия, брадикардия и апноэ являются наиболее распространенными признаками в фазе I, возникающими в течение 2 минут после начала переливания и продолжающимися до 5 минут. Могут также наблюдаться другие острые признаки. Менее тяжелые реакции связаны с более легкой гипотензией, тахикардией и полипноэ. Гемоглинурия и гемоглобинемия могут быть обнаруживаемыми, поскольку небольшие объемы крови, всего 1 мл, могут инициировать серьезную реакцию. Фаза II (фаза восстановления) характеризуется тахикардией и полипноэ, которые могут длиться в течение нескольких часов. Гипертензия и желудочковые аритмии сопровождаются тяжелой реакцией в течение примерно 30 минут. Отек легких может развиваться в течение нескольких часов [13].

При замедленной гемолитической реакции острых клинических признаков нет, но посттрансфузионный уровень гематокрита быстро снижается в течение 3-5 дней. У собак и кошек ожидается, что переливание "продлится" 4-6 недель, поскольку период полураспада перелитых совместимых эритроцитов составляет около 21 дня у собаки и 35 дней у кошки [4]. Предварительное трансфузионное лечение антигистаминными препаратами и кортикостероидами не предотвратит острой или отсроченной реакции несовместимости эритроцитов как у собак, так и у кошек.

Аллергические реакции не часто возникают у собак и кошек, но они могут возникнуть у реципиента. Там есть некоторые доказательства того, что риск аллергических реакций увеличивается при многократных переливаниях у собак и кошек, и что животное, у которого была предыдущая аллергическая реакция, подвергается повышенному риску последующей. Собакам и кошкам, в отличие от людей, могут переливать кровь более одного раза от определенного донора, и это может увеличить риск аллергических реакций [2].

Для животных, получающих многократные переливания, рекомендуется использование нового донора для каждого переливания (ротация доноров) и может быть рассмотрено предварительное лечение антигистаминными препаратами с кортикостероидами или без них, особенно при наличии аллергических реакций в анамнезе [2].

При необходимости быстрого переливания крови следует проводить предварительную под-

готовку животного антигистаминными препаратами и кортикостероидами. В качестве антигистаминного средства можно использовать либо димедрол, либо трипеленнамин в дозе 1,0 мг/кг внутримышечно за 30 минут до переливания. Эти препараты можно назначать внутрь, при необходимости вводят внутривенно, но в некоторых случаях это может приводить к транзиторной гипотензии. В качестве кортикостероида рекомендуется дексаметазон, натрия фосфат 0,5-1,0 мг/кг внутривенно за 5-15 минут до переливания [11].

Третья группа реакций, реакции на белые кровяные тельца. Реакции между антителами реципиента и донора характеризуются в первую очередь лихорадкой, ознобом и рвотой, такие реакции обычно клинически не опасны, но мешают самочувствию и мониторингу на предмет сепсиса у критически больных пациентов. Кроме того, при возникновении лихорадки необходимо исключить гемолиз [4].

Негемолитические лихорадочные реакции могут также возникать в ответ на цитокины и другие биологически активные вещества, которые накапливаются в запасенной крови. У собак и кошек после переливания цельной крови и тромбоцитов предварительно предполагается, что это связано с иммунными реакциями реципиента на антигены лейкоцитов донора и биологически активные вещества. Такие лихорадки, сопровождающиеся различной дрожью и рвотой, могут возникать вовремя или в течение нескольких часов после переливания, варьироваться от легкой до более 41,0 °C и могут полностью исчезнуть через 12 часов. Риск у собак и кошек неизвестен, но, по-видимому, он высок, если используется один и тот же донор [6].

Гипертермия, представленная у некоторых пациентов, получавших совместимую кровь, была связана с количеством тромбоцитов или лейкоцитов, введенных с кровью. Негемолитическая лихорадка часто ассоциируется с повышением антилейкоцитарных антител к рецепторам [12].

И четвертая группа реакций, реакции на тромбоциты. Аллоиммунизация тромбоцитов может происходить при повторных переливаниях и приводит к тому, что трансфузии тромбоцитов становятся неэффективными. Начало аллоиммунизации тромбоцитов может быть отсрочено путем использования нового неродственного донора для каждого переливания и может быть предотвращено путем лечения реципиента циклоспорином, но не преднизолоном или циклофосфамидом.

Посттрансфузионная тромбоцитопения редко может возникать у собак в течение 1-2 недель после переливания и длится до 2 месяцев. Реакция антител на перелитые тромбоциты обычно сводится к атаке на собственные тромбоциты реципиента. Иммуносупрессивная терапия преднизолоном может ускорить выздоровление [10].

Остается спорным вопрос о том, увеличивает ли иммуносупрессия, связанная с переливанием крови, риск инфекции и неоплазии. Влияние переливания крови на течение иммуноопосредованных заболеваний у собак и кошек неизвестно [11].

Неиммунологические реакции при перели-

вании крови. Эти реакции возникают из-за чрезмерных объемов или скоростей переливания или из-за изменений во время переливания [4]. К этой группе реакций относят анафилактоидные реакции, обычно они возникают при слишком быстром переливании крови и напоминают аллергические реакции на плазмопротеины. Происходит не IgE - опосредованная дегрануляция мастоцитов, вероятно, вызванная белками плазмы [12].

Переливание часто включает в себя введение относительно высоких скоростей и/или объемов жидкости, что может привести к объемной (циркуляторной) перегрузке. Перегрузка объемом чаще всего является проблемой у кошек, животных с сопутствующей сердечной или почечной недостаточностью и животных с хронической анемией, приводящей к полипноэ и одышке и иногда асцит может быть спутан с реакцией несовместимости эритроцитов или анафилактической/анафилактоидной реакцией на белки плазмы. Рентгенографические изменения, связанные с объемной перегрузкой и анафилаксией/анафилактоидной реакцией, также могут быть сходными в том смысле, что последние могут привести к отеку легких или плевральному выпоту, вторичному по отношению к повышенной проницаемости сосудов [3].

Анафилактические/анафилактоидные реакции вызывают распределительный шок и характеризуются тахикардией, артериальным гипонатяжением (слабые пульсы) и низким центральным венозным давлением. Легочные вены на рентгенограммах от нормальных до небольших, и может присутствовать микрокардия (если только нет кардиомегалии из-за болезни сердца). У кошек чаще встречается перегрузка объемом, чем у собак, о чем свидетельствуют данные ЭХО-скрининга сердца у 20 кошек и 20 собак. У кошек в 70% случаев были выявлены изменения при проведении ЭХО-скрининга, у собак - 45% [5].

Цитратная интоксикация (гипокальциемия), также относится к неиммунологическим реакциям при переливании крови. Когда большие объемы цитратных препаратов крови вводятся медленно, цитратный антикоагулянт (который присутствует в избытке) может хелатировать кальций у пациента, что приводит к появлению признаков гипокальциемии, включая мышечный тремор, подергивание ушей, тетанические припадки, тошноту, рвоту и аритмии. Проблема может возникнуть только в том случае, если переливается более одного объема крови реципиента [4].

Подтверждение гипокальциемии, вызванной цитратом, требует измерения ионизированного кальция, поскольку связанный с цитратом кальций будет измерен при измерении общего кальция в сыворотке крови. Лечение 10%-ным глюконатом кальция 0,5-1,5 мл/кг массы тела в течение 5-10 минут, для достижения эффекта. Инъекция кальция глюконата следует прервать при возникновении рвоты или аритмий [7].

Интоксикация цитратом также может вызвать гипомагниемия. Учитывая недавний интерес к роли магния в интенсивной терапии, этому эффекту может быть уделено больше внимания в

будущем [11].

Гиперпротеинемия также может возникать при повторяющихся переливаниях продуктов плазмы. В случае, если гиперпротеинемия вызывает недопустимое повышение вязкости крови, перед переливанием следует провести флеботомию и реинфузию эритроцитов, чтобы удалить объем плазмы реципиента, равный объему, подлежащему переливанию [4].

Реакция гепаринизации животного считается, если оно получило дозу гепарина, превышающую 100 МЕ/кг, но выраженные геморрагические тенденции маловероятны до тех пор, пока не будут введены дозы, превышающие 300 МЕ/кг. Гепарин быстро метаболизируется (период полувыведения из плазмы составляет 1,5 часа), поэтому кровотечение редко является проблемой. В случае непреднамеренной массивной передозировки гепарина протамина сульфат может быть введен в максимальной дозе 1,0 мг/100 МЕ гепарина внутривенно, хотя немногие ветеринарные клиники обычно используют этот препарат. Важно не ошибаться в сторону передозировки протамином, поскольку протамин сам по себе является антикоагулянтом, не имеющим противоядия [10].

Введение препаратов для охлаждения крови может привести к гипотермической реакции организма животных. Гипотермия, вызванная переливанием, может усугубить гипотермию из-за шока, вызвать тремор и, как следствие, аритмии, которые, в свою очередь, могут вызвать острую остановку сердечно-легочной системы [1].

Сепсис, связанный с переливанием крови, может возникнуть при переливании продуктов крови, зараженных бактериями или грибами, может привести к острой рвоте, диарее, одышке, коллапсу, остановке сердечно-легочной системы и гемолизу, таким образом имитируя иммунологические реакции. Зараженная кровь может казаться темнее обычного или коричневой и/или содержать пузырьки воздуха или сгустки, и такую кровь не следует использовать. Источниками микроорганизмов являются доноры (бактериемия и кожная флора), а также средства для сбора зараженной крови, материалы для трансфузии. Эти инфекции в результате переливания свежей крови маловероятны, если только во время сбора не произойдет грубого загрязнения. Наиболее распространенными загрязнителями эритроцитов являются *Yersinia enterocolitica* и *Pseudomonas spp.* принимая во внимание, что продукты образования тромбоцитов чаще всего заражены *Staphylococcus spp.*, *Streptococcus spp.* и различными грамотрицательными организмами [14]. Распространенность микробной контаминации и организмов, участвующих в ветеринарной трансфузионной медицине, недостаточно освещена.

Гипераммониемия, встречается у животных, когда аммоний накапливается во время хранения эритроцитов, и только продукты эритроцитов, хранящиеся менее 2 недель, должны назначаться животным с поражением печени [4]. Spada E. проведено исследование «Ammonia concentration and bacterial evaluation of feline whole blood and packed red blood cell units stored for transfu-

sion», являющееся первым, которое показывает, что содержание аммиака заметно и линейно увеличивается со временем хранения цельной крови и консервированных эритроцитов кошек, хранящихся для целей переливания. Существует риск токсичности аммиака у реципиентов, которым переливают кровь и ее компоненты, особенно у реципиентов кошек с печеночной недостаточностью, портосистемными шунтами или у тех, кто получает большие объемы переливания [9].

Во время хранения эритроцитов уровень фосфата постепенно снижается и хрупкость эритроцитов увеличивается. Переливание цельных эритроцитов или консервированных эритроцитов, срок хранения которых подходит к концу, может вызвать гипофосфатемию. Животным с гипофосфатемией рекомендуется переливание продуктов эритроцитов, хранящихся менее 2 недель особенно если переливание проводится из-за гемолиза, вторичного по отношению к гипофосфатемии [4].

Эритроциты выделяют калий при хранении и переливаниях объем крови, превышающий один объем крови реципиента, может вызвать гиперкалиемию у людей с почечной недостаточностью или предтрансфузионной гиперкалиемией. Это, скорее всего, не будет проблемой у собак и кошек, у которых уровень калия в эритроцитах ниже. Чистокровные и помесные акиты являются исключением и поэтому не должны использоваться в качестве доноров. Шиб-ину также имеют повышенный уровень калия в эритроцитах, но обычно не используются для донорства крови из-за их небольшого размера [4].

При длительном хранении цельной крови, может прогрессировать снижение pH в эритроцитах и тромбоцитах. Крупнообъемная трансфузия таким образом, может потенциально усилить метаболический ацидоз. Это происходит редко, особенно с учетом того, что перелитые лактат и цитрат обычно быстро метаболизируются до бикарбоната [8].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, на данный момент имеется недостаточное количество информации про трансфузионные реакции у животных, в последнее время незначительное количество публикаций и достоверной информации. Частота встречаемости данных реакций недостаточно изучена, так как описаны, в основном, единичные случаи или исследования с небольшой выборкой.

Проблему пострасфузионных реакций у животных в России начали изучать недавно. Из трансфузионных реакций наиболее часто встречаются иммунологические реакции, неиммунологические реакции практически не отслеживаются, так как для этого необходимо проведение дополнительного исследования в условиях стационара ветеринарных клиник.

ЛИТЕРАТУРА

1. Brodeur A., Wright A., Cortes Y. Hypothermia and targeted temperature management in cats and dogs/ A. Brodeur, A. Wright, Y. Cortes // Journal of Veterinary Emergency and Critical Care. - 2017. -

№27. - C. 151 - 163.
 2. Brooks M.B. Transfusion of Plasma Products/ M. B. Brooks// // Schalm's Veterinary Hematology. - 2022. - №7. - C. 914 - 920.
 3. Callan M.B. Red Blood Cell Transfusion in the Dog and Cat/ M.B. Callan // Schalm's Veterinary Hematology. - 2022. - №7. - C. 908 - 913.
 4. Day M., Mackin A., Littlewood J. BSAVA Manual of Canine and Feline Haematology and Transfusion Medicine/ M. Day, A. Mackin, J. Littlewood. - Hampshire: Fusion Design, 2008. - 320 c.
 5. Donaldson R., Seo J., Fuentes V., Humm K Left heart dimensions in anemic cats and dogs before and after blood transfusion/ R. Donaldson, J. Seo, V. Fuentes, K. Humm // Journal of Veterinary Internal Medicine. - 2021. - №35. - C. 43-50.
 6. Odunayo A. Association of Veterinary Hematology and Transfusion Medicine (AVHTM) transfusion reaction small animal consensus statement (TRACS). Part 3: Diagnosis and treatment/ A. Odunayo // Special Issue: Special Transfusion Medicine Issue. - 2021. - №31. - C. 189 - 203.
 7. Ognean L. The management of canine transfusion reactions reported in some clinics from Transylvania/ L. Ognean // Lucrări Științifice Seria Medicină Veterinară. - 2020. - №63. - C. 5 - 12.
 8. Pereira M. Clinical, Hematological, Blood Gas-

metric and Electrolytic Changes in Dogs Receiving Whole Blood Transfusions/ M. Pereira // Acta Scientiae Veterinariae. - 2021. - №49. - C. 1 - 8.
 9. Spada E. Ammonia concentration and bacterial evaluation of feline whole blood and packed red blood cell units stored for transfusion/ E. Spada // Health Animal Science and Food Safety. - 2014. - №1. - C. 10 - 23.
 10. Webb G. Canine and feline blood transfusions/ G. Webb // The Veterinary Nurse. - 2019. - №10. - C. 2052-2959.
 11. Weinstein N. Transfusion reaction/ N. Weinstein// Schalm's Veterinary Hematology. - 2022. - №7. - C. 940-947.
 12. Yagi K., Spromberg L. Transfusion Medicine/ K. Yagi, L. Spromberg // Veterinary Technician's Manual for Small Animal Emergency and Critical Care. - 2018. - №2. - C. 24 - 36.
 13. Zarembo R., Brooks A., Thomovsky E. Transfusion Medicine: An Update on Antigens, Antibodies and Serologic Testing in Dogs and Cats/ R. Zarembo, A. Brooks, E. Thomovsky // Topics in Companion Animal Medicine. - 2019. - №34. - C. 36 - 46.
 14. Потапнев М.П., Еремин В.Ф. Инфекционная безопасность донорской крови. Проблемы и решения/ М.П. Потапнев, В.Ф. Еремин // Гематология и трансфузиология. - 2013. - №3. - C. 49 - 57.

POST TRANSFUSION REACTIONS IN ANIMALS (REVIEW)

*Elizaveta Al. Nekrasova¹, postgraduate student
 Nadezhda L. Andreeva¹, Dr.Habil. in Veterinary Sciences, Professor
 Alexander M. Lunegov¹, PhD in Veterinary Sciences, Docent
 Sofya Al. Zvyagina²*

¹St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia
²Veterinary Clinic of Neurology, Traumatology and Intensive Care, Russia

Currently, veterinary specialists are increasingly using blood transfusion in various pathological conditions of the animal body. But at the same time, the effect of hemoconservatives on the body of animals and whole blood has been little studied. The review article provides an analysis of the results of studies of post-transfusion complications in the period from 2008 to 2022. Particular attention in these studies was paid to the frequency of occurrence, the quality of blood or its component, the compatibility of the donor and recipient, complications during and after hemotransfusion. Post-transfusion reactions that can occur as a result of blood transfusion have shown a number of possible immunological and non-immunological reactions of the organism of animals and humans, the origin of which has been little studied. Post-transfusion reactions of the body include incompatibility reactions, reactions to erythrocyte proteins, reactions to platelets and leukocytes during plasma transfusion, anaphylactoid reactions, hypothermia, heparinization, coagulopathy and thrombosis, microbial contamination, hyperammonemia, hypophosphatemia, hyperkalemia, acidosis, pre-transfusion hemolysis, hemosiderosis. The frequency of occurrence of these reactions has not been sufficiently studied, since mainly isolated cases or studies with a small sample are described. The problem of post-transfusion reactions in animals in our country began to be studied recently. Post-transfusion reactions are practically not monitored, since this requires additional research in a hospital veterinary clinic.

REFERENCES

1. Brodeur A., Wright A., Cortes Y. Hypothermia and targeted temperature management in cats and dogs/ A. Brodeur, A. Wright, Y. Cortes // Journal of Veterinary Emergency and Critical Care. - 2017. - №27. - C. 151 - 163.
 2. Brooks M.B. Transfusion of Plasma Products/ M. B. Brooks// // Schalm's Veterinary Hematology. - 2022. - №7. - C. 914 - 920.
 3. Callan M.B. Red Blood Cell Transfusion in the Dog and Cat/ M.B. Callan // Schalm's Veterinary Hematology. - 2022. - №7. - C. 908 - 913.
 4. Day M., Mackin A., Littlewood J. BSAVA Manual of Canine and Feline Haematology and Transfusion Medicine/ M. Day, A. Mackin, J. Littlewood. - Hampshire: Fusion Design, 2008. - 320 c.
 5. Donaldson R., Seo J., Fuentes V., Humm K Left heart dimensions in anemic cats and dogs before and after blood transfusion/ R. Donaldson, J. Seo, V. Fuentes, K. Humm //

Journal of Veterinary Internal Medicine. - 2021. - №35. - C. 43-50.
 6. Odunayo A. Association of Veterinary Hematology and Transfusion Medicine (AVHTM) transfusion reaction small animal consensus statement (TRACS). Part 3: Diagnosis and treatment/ A. Odunayo // Special Issue: Special Transfusion Medicine Issue. - 2021. - №31. - C. 189 - 203.
 7. Ognean L. The management of canine transfusion reactions reported in some clinics from Transylvania/ L. Ognean // Lucrări Științifice Seria Medicină Veterinară. - 2020. - №63. - C. 5 - 12.
 8. Pereira M. Clinical, Hematological, Blood Gasometric and Electrolytic Changes in Dogs Receiving Whole Blood Transfusions/ M. Pereira // Acta Scientiae Veterinariae. - 2021. - №49. - C. 1 - 8.
 9. Spada E. Ammonia concentration and bacterial evaluation of feline whole blood and packed red blood cell units stored for transfusion/ E. Spada // Health Animal Science and Food Safety. - 2014. - №1. - C. 10 - 23.

10. Webb G. Canine and feline blood transfusions/ G. Webb // The Veterinary Nurse. - 2019. - №10. - С. 2052-2959.
11. Weinstein N. Transfusion reaction/ N. Weinstein// Schalm's Veterinary Hematology. – 2022. - №7. - С. 940-947.
12. Yagi K., Spromberg L. Transfusion Medicine/ K. Yagi, L. Spromberg // Veterinary Technician's Manual for Small Animal Emergency and Critical Care. - 2018. - №2. - С. 24 – 36.
13. Zaremba R., Brooks A., Thomovsky E. Transfusion

Medicine: An Update on Antigens, Antibodies and Serologic Testing in Dogs and Cats/ R. Zaremba, A. Brooks, E. Thomovsky // Topics in Companion Animal Medicine. - 2019. - №34. - С. 36 - 46.
14. Potapnev M.P., Eremin V.F. Infectious safety of donated blood. Problems and solutions / M.P. Potapnev, V.F. Eremin // Hematology and transfusiology. - 2013. - No. 3. - S. 49 - 57.

УДК: 616-008.82:612.014.463:636.71: 636.8.045
DOI: 10.52419/issn2782-6252.2023.1.133

ОЦЕНКА ЭТИОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЧИН РАЗВИТИЯ ГИПОКАЛИЕМИИ У МЕЛКИХ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ

*Карпенко Лариса Юрьевна, д-р.биол.наук, проф., orcid.org/0000-0003-3005-0968
Козицына Анна Ивановна, канд.ветеринар.наук, доц., <https://orcid.org/0000-0003-3005-0968>
Бахта Алеся Александровна, канд.биол.наук, доц., orcid.org/0000-0002-5193-2487,
Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия*

РЕФЕРАТ

Калий – жизненно-важный элемент, участвующий в обеспечении работы возбудимых тканей и поддержании осмотического давления всех клеток организма, поэтому любые его смещения являются критически-важными как для диагностики и прогнозирования течения болезни, но и при контроле лечения. В представленном исследовании был проведен анализ биохимических показателей крови собак мелких пород (йоркширский терьер, той-пудель, мопс, цвергпинчер и померанский шпиц), крупных пород (лабрадор ретривер, немецкая овчарка), кошек (бирманская, британская, мейн-кун, русская голубая, скоттиш-страйт и европейская короткошерстная). Цель представленного исследования заключалась в выявлении оценки частоты встречаемости этиологических причин, приводящих к развитию гипокалиемии у кошек и собак разных пород на территории г. Санкт-Петербурга с последующей статистической обработкой полученных результатов. В сыворотке крови определяли уровень общего белка, альбумина, глобулина, мочевины, креатинина, билирубина, глюкозы, калия, кальция, фосфора, а также активность ферментов аланинаминотрансферазы (АлАт), аспартатаминотрансферазы (АсАт) и щелочной фосфатазы. В стабилизированной крови определяли показатели гематокрита, гемоглобина, количества эритроцитов и лейкоцитов, также по общепринятым методикам. Установлено, что наиболее часто встречающиеся причины гипокалиемии у кошек – хроническая болезнь почек (41%), дисфагия в результате болезни зубов (29%), новообразования – преимущественно молочных желез (24%). У собак крупных и мелких пород – энтеропатии и состояния, сопровождающиеся рвотой (32%), кровепаразиты (16%) и гепатопатии (16%), с преобладанием энтеропатий у собак обеих групп и кровепаразитарных болезней, вызывающих анемию, у собак крупных пород. Следует отметить, что для более точного определения диагностической значимости и возможности определения прогнозов необходимо более увеличение числа выборки животных с оценкой показателей в динамике.

Ключевые слова: собаки, кошки, крупные породы, мелкие породы, электролиты, калий.

ВВЕДЕНИЕ

Жизнедеятельность клетки, ткани и органа в целом зависит от множества компонентов, немаловажная часть которых представлена электролитами. Определение концентрации электролитов (натрий, калий, кальций, хлориды) имеет значительное диагностическое значение, позволяющие оценить не только состояние животного, а также эффективность лечения, делать прогностические предположения [10]. Гематологические показатели во многом зависят от индивидуальных показателей животных, в том числе физиологических, видовых и породных особенностей, поэтому рационально их оценивать с учетом этих особенностей [3, 7, 11].

Калий является внутриклеточным катионом, в противовес натрию – внеклеточного катиона. Постоянство данного ионного равновесия является необходимой частью гомеостаза [10]. Изменение концентрации калия в межклеточной жидкости и крови сопровождается значительное количество патологических состояний у разных видов

животных [4, 5, 6, 8, 9], а также приводит к нарушению деятельности других органов и систем, например, сердечнососудистой [2]. При этом гипокалиемия – одна из наиболее редко встречающихся нарушений электролитного обмена у собак-компаньонов мелких пород, наравне с натрием [10].

В представленном исследовании был проведен анализ биохимических показателей крови собак мелких пород (йоркширский терьер, той-пудель, мопс, цвергпинчер и померанский шпиц), крупных пород (лабрадор ретривер, немецкая овчарка), кошек (бирманская, британская, мейн-кун, русская голубая, скоттиш-страйт и европейская короткошерстная), поступивших в частную ветеринарную клинику г. Санкт-Петербурга в летне-осенний период.

Цель представленного исследования заключалась в выявлении оценки частоты встречаемости этиологических причин, приводящих к развитию гипокалиемии у кошек и собак разных пород на территории г. Санкт-Петербурга с последующей статистической обработкой полученных результатов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В представленном исследовании был проведен анализ биохимических показателей крови 10 собак мелких пород, 9 собак крупных пород и 17 кошек, поступивших в частную ветеринарную клинику г. Санкт-Петербурга в летнее-осенний период. Средний вес и возраст кошек составили $4,19 \pm 1,46$ кг и $11,45 \pm 4,28$ лет (минимальное значение возраста 2 года, максимальное значение возраста 19 лет и 3 месяца). Средний вес и возраст собак мелких пород составили $5,87 \pm 3,69$ кг и $7,27 \pm 2,70$ лет (минимальное значение возраста 2 года, максимальное значение возраста 11 лет). Средний вес и возраст собак крупных пород составили $34,34 \pm 7,46$ кг и $7,26 \pm 3,06$ лет (минимальное значение возраста 3 года, максимальное значение возраста 11 лет 10 месяцев). При отборе животных главным показателем служило наличие гипокалиемии (уровень калия в крови менее 3,5 ммоль/л). При оценке были использованы градации: легкая гипокалиемия (при концентрации калия в сыворотке крови $3,2-3,5$ ммоль/л), умеренная гипокалиемия (при концентрации калия в сыворотке крови $2,9-3,19$ ммоль/л) и тяжелая гипокалиемия (при концентрации калия в сыворотке крови менее 2,9 ммоль/л).

В сыворотке крови определяли уровень общего белка, альбумина, глобулина, мочевины, креатинина, билирубина, глюкозы, калия, кальция, фосфора, а также активность ферментов аланинаминотрансферазы (АлАт), аспартатаминотрансферазы (АсАт) и щелочной фосфатазы. Исследование биохимических показателей проводилось по общепринятым методикам. В стабилизированной крови определяли показатели гематокрита, гемоглобина, количества эритроцитов и лейкоцитов, также по общепринятым методикам. Статистическая обработка полученных данных включала вычисление среднего арифметического, определение стандартного отклонения, расчет достоверности по Стьюденту и выявление корреляционных зависимостей между показателями по методу рангов (Спирмена) с помощью программного обеспечения Microsoft Excel 2007.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При оценке уровня калия во всей выборке собак и кошек – легкая степень гипокалиемии наблюдалась в 61% случаев ($n=22$, $3,4 \pm 0,08$ ммоль/л), умеренная гипокалиемия в 22% случаев ($n=8$, $3,04 \pm 0,09$ ммоль/л), тяжелая степень гипокалиемии наблюдалась в 17% случаев ($n=6$, $2,56 \pm 0,26$ ммоль/л). При оценке по породно-видовым группам выявлены следующие закономерности. У кошек легкая степень гипокалиемии наблюдалась в 65% случаев ($n=11$, $3,38 \pm 0,1$ ммоль/л), умеренная гипокалиемия в 24% случаев ($n=4$, $3,06 \pm 0,09$ ммоль/л), тяжелая степень гипокалиемии наблюдалась в 12% случаев ($n=2$, $2,65 \pm 0,07$ ммоль/л). У собак мелких пород легкая степень гипокалиемии наблюдалась в 60% случаев ($n=6$, $3,41 \pm 0,03$ ммоль/л), умеренная гипокалиемия в 10% случаев ($n=1$, $3,05$ ммоль/л), тяжелая степень гипокалиемии наблюдалась в 30% случаев ($n=3$, $2,46 \pm 0,3$ ммоль/л). У собак крупных по-

род легкая степень гипокалиемии наблюдалась в 56% случаев ($n=5$, $3,42 \pm 0,05$ ммоль/л), умеренная гипокалиемия в 33% случаев ($n=3$, $3,01 \pm 0,05$ ммоль/л), тяжелая степень гипокалиемии наблюдалась в 11% случаев ($n=1$, $2,7$ ммоль/л).

У кошек гипокалиемия сопровождала: хроническую болезнь почек (41%), дисфагия в результате болезни зубов (29%), новообразования – преимущественно молочных желез (24%), инфекционные процессы (18%), панкреатит (12%), гепатозы (6%). У собак мелких пород гипокалиемия сопровождала бронхопневмонию (20%), энтеропатию (20%), инфекционные процессы (20%), кровопаразитарные болезни (10%), новообразования молочной железы (10%), хроническая сердечная недостаточность (10%) и дисфагия в результате болезни зубов (10%). У собак крупных пород гипокалиемия сопровождала энтеропатию (33%), гепатопатию (33%), кровопаразитарные болезни (22%), хроническую болезнь почек (11%). При оценке причин гипокалиемии у собак мелких и крупных пород наиболее частой причиной были энтеропатия и состояния, сопровождающиеся рвотой (32%), кровепаразиты (16%) и гепатопатии (16%). У некоторых кошек и собак мелких пород встречались сочетанные патологии.

При проведении статистического анализа показателей крови кошек выявлены следующие закономерности: отрицательная корреляция средней степени между показателем калия и уровнями общего белка, глобулина и фосфора ($-0,59$, $-0,50$ и $-0,52$ соответственно). Наиболее вероятно это связано с нарушением функции почек, приводящей к увеличению потерь калия, а также в результате снижения аппетита и снижения поступления калия в организм.

У собак мелких пород выявлены следующие закономерности: отрицательная корреляция высокой степени между показателем калия и уровнями билирубина и активности аспартатаминотрансферазы ($-0,88$ и $-0,82$ соответственно). Наиболее вероятно это связано с сопровождающей энтеропатии потерю калия в виде диареи и рвоты и сопутствующей развивающейся гепатопатией, холестазом. Также выявлена положительная корреляция средней степени между показателями калия и кальция сыворотки крови (0,55). Эта закономерность наиболее вероятно связана с развитием метаболического алкалоза, что также приводит к гипокальциемии в результате белкового связывания ионизированного кальция [10]. Метаболический алкалоз наиболее часто является следствием потери кислот в результате продолжительной рвоты, гиповолемии. При сравнении уровня калия с показателями морфологического исследования крови обнаружено, что между показателем калия и уровнями гемоглобина, гематокрита и количества эритроцитов существует положительная корреляция высокой степени (0,78, 0,70 и 0,71 соответственно), а с уровнем лейкоцитов корреляция отрицательная умеренной степени ($-0,52$). Причиной усиления анемии совместно с повышением степени гипокалиемии наиболее вероятно связана с сопутствующей гипомагнемией, часто сопро-

вождающей гипокалиемию, так как при недостатке магния нарушается реабсорбция ионов калия в почечных канальцах [1]. Случаи сочетанного лейкоцитоза и гипокалиемии также были связаны с увеличенными потерями калия с рвотой.

Сходно с собаками мелких пород у собак крупных пород были выявлены похожие закономерности между уровнем калия и уровнями билирубина и активности аспартатаминотрансферазы (-0,57 и -0,67), а также уровнями гемоглобина, гематокрита и количества эритроцитов (0,75, 0,82 и 0,66 соответственно).

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Калий – жизненно-важный элемент, участвующий в обеспечении работы возбудимых тканей и поддержании осмотического давления всех клеток организма, поэтому любые его смещения являются критически-важными как для диагностики и прогнозирования течения болезни, но и при контроле лечения. В представленном исследовании установлено, что наиболее часто встречающиеся причины гипокалиемии у кошек – хроническая болезнь почек (41%), дисфагия в результате болезни зубов (29%), новообразования – преимущественно молочных желез (24%). У собак крупных и мелких пород – энтеропатии и состояния, сопровождающиеся рвотой (32%), кровепаразиты (16%) и гепатопатии (16%), с преобладанием энтеропатий у собак обеих групп и кровепаразитарных болезней, вызывающих анемию, у собак крупных пород. Поэтому проведение оценки электролитного баланса животных – неотъемлемая часть лечебного процесса. При обнаружении гипокалиемии уровень калия следует восполнять внутривенными инфузиями или пероральными добавками, если это позволяет состояние животного. Во избежание также нежелательной гиперкалиемии уровень калия в крови необходимо контролировать, так как из-за индивидуальных потерь у каждого конкретного организма универсальной дозировки калия не существует. В дальнейшем исследование планируется расширить с захватом и анализом отдельных нозологических единиц и породных особенностей, а также особенностями рациона, соотношением со степенью тяжести состояния, анализом продолжительности жизни и выживаемости [10].

ЛИТЕРАТУРА

1. Гипомагниемия и дефицит магния как факторы риска развития осложнений сердечно-сосудистых заболеваний: современное состояние проблемы и подходы к ее решению / С. Р. Гиляревский, М. В. Голшмид, Г. Ю. Захарова [и др.] // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. – 2019. – Т. 12, № 5. – С. 459-466. – DOI 10.17116/kardio201912051459. – EDN CAGOYC.

2. Головина, Г. А. Медикаментозно индуцированный синдром удлиненного интервала QT / Г. А. Головина, В. К. Зафираки, Е. Д. Космачева // Вестник аритмологии. – 2020. – Т. 27, № 3(101).

– С. 42-52. – DOI 10.35336/VA-2020-3-42-52. – EDN SGTNXM.

3. Двоглазова, Н. В. Влияние различной физической нагрузки на содержание электролитов крови собак (*Canis familiaris*) / Н. В. Двоглазова, А. Е. Кокорина, К. С. Лопатина // Современные проблемы природопользования, охотоведения и звероводства : материалы Международной научно-практической конференции посвященной 100-летию Ин-та и 150-летию со дня рождения основателя и первого директора института, проф. Бориса Михайловича Житкова, Киров, 23–26 мая 2022 года. – Киров: Всероссийский научно-исследовательский институт охотничьего хозяйства и звероводства им. Б.М. Житкова РАСХН, 2022. – С. 196-200. – EDN ADQIH.

4. Динамика биохимических показателей сывротки крови при мочекаменной болезни у кошек. Лечение / Ю. А. Ватников, О. Н. Миколенко, И. Ф. Вилковский [и др.] // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2016. – № 12. – С. 48-54. – EDN XIKESH.

5. Изменение клинических и биохимических показателей крови при хроническом гепатите у собак / Ю. А. Ватников, Е. В. Куликов, И. А. Попова [и др.] // Вестник КрасГАУ. – 2018. – № 2 (137). – С. 62-69. – EDN YWLUIS.

6. Карпенко, Л. Ю. Биохимические показатели крови у собак с синдромом острого расширения желудка в предоперационный период / Л. Ю. Карпенко, А. И. Козицына, А. А. Бахта // Международный вестник ветеринарии. – 2022. – № 3. – С. 127-131. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2022.3.127. – EDN VHKWZL.

7. Клинико-биохимические параметры крови при остром гастроэнтерите у собак / П. А. Руденко, А. А. Руденко, Ю. А. Ватников [и др.] // Вестник КрасГАУ. – 2020. – № 7(160). – С. 133-139. – DOI 10.36718/1819-4036-2020-7-133-139. – EDN GSAAJM.

8. Смирнова, О. О. Изменения концентрации калия: что опаснее? / О. О. Смирнова // . – 2014. – № 4(20). – С. 60-68. – EDN SMINLH.

9. Мираков, Р. С. Особенности изменения электролитного баланса у собак с единственной оставшейся почкой в условиях низкогорья и высокогорья / Р. С. Мираков // Известия Национальной Академии наук Кыргызской Республики. – 2022. – № S6. – С. 73-79. – EDN NWPKMK.

10. Частота встречаемости электролитных нарушений у собак мелких пород в условиях города Санкт -Петербург / Л. Ю. Карпенко, А. И. Козицына, А. А. Бахта, П. А. Полистовская // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2022. – № 2. – С. 115-118. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2022.2.115. – EDN GMRTKF.

11. Blood biochemical markers in Saanen goats depending on month of pregnancy / A. Taraskin, A. Bakhta, L. Karpenko [et al.] // FASEB Journal. – 2021. – Vol. 35. – No S1. – P. 05198. – DOI 10.1096/fasebj.2021.35.S1.05198. – EDN JSVGF.

HYPOKALEMIA ETIOLOGICAL CAUSES IN COMPANION ANIMALS ASSESSMENT

Larisa Yu. Karpenko, Dr.Habil. in Biological Sciences, Prof., orcid.org/0000-0003-3005-0968

Anna Iv. Kozitsyna, PhD in Veterinary Sciences, Docent, orcid.org/0000-0003-3005-0968

Alesya Al. Bakhta, PhD in Biological Sciences, Docent, orcid.org/0000-0002-5193-2487

St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia

Potassium is a vital element involved in ensuring the work of excitable tissues and maintaining the osmotic pressure of all body cells, therefore any of its displacements are critically important both for the diagnosis and prediction of the course of the disease, but also for monitoring treatment. In the presented study, the biochemical blood parameters of small breeds of dogs (Yorkshire Terrier, Toy Poodle, pug, Miniature Pinscher and Pomeranian), large breeds (Labrador Retriever, German Shepherd), cats (Burmese, British, Maine Coon, Russian blue, Scottish Straight and European shorthair) were analyzed. The purpose of the presented study was to identify and assess the frequency of occurrence of etiological causes leading to the development of hypokalemia in cats and dogs of different breeds in the territory of St. Petersburg with subsequent statistical processing of the results obtained. Serum levels of total protein, albumin, globulin, urea, creatinine, bilirubin, glucose, potassium, calcium, phosphorus, as well as the activity of enzymes alanine aminotransferase (ALAT), aspartate aminotransferase (AsAt) and alkaline phosphatase were determined. The parameters of hematocrit, hemoglobin, the number of erythrocytes and leukocytes were determined in the stabilized blood, also according to generally accepted methods. It was found that the most common causes of hypokalemia in cats are chronic kidney disease (41%), dysphagia as a result of dental disease (29%), neoplasms – mainly mammary glands (24%). In dogs of large and small breeds – enteropathies and conditions accompanied by vomiting (32%), blood parasites (16%) and hepatopathy (16%), with a predominance of enteropathies in dogs of both groups and blood parasitic diseases causing anemia in dogs of large breeds. It should be noted that in order to more accurately determine the diagnostic significance and the possibility of determining forecasts, it is necessary to increase the number of samples of animals with an assessment of indicators in dynamics.

Key words: dogs, cats, large breeds, small breeds, electrolytes, potassium.

REFERENCES

1. Hypomagnesemia and magnesium deficiency as risk factors for the development of complications of cardiovascular diseases: the current state of the problem and approaches to its solution / S. R. Gilyarevsky, M. V. Golshmid, G. Yu. Zakharova [et al.] // *Cardiology and cardiovascular surgery*. – 2019. – Vol. 12, No. 5. – PP. 459-466. – DOI 10.17116/kardio201912051459. – EDN CAGOYC.
2. Golovina, G. A. Medically induced long QT syndrome / G. A. Golovina, V. K. Zafiraki, E. D. Kosmacheva // *Bulletin of Arrhythmology*. – 2020. – Vol. 27, No. 3(101). – pp. 42-52. – DOI 10.35336/VA-2020-3-42-52. – EDN SGTNXM.
3. Dvoeglazova, N. V. Influence of various physical activity on the content of blood electrolytes of dogs (*Canis familiaris*) / N. V. Dvoeglazova, A. E. Kokorina, K. S. Lopatina // *Modern problems of nature management, hunting and animal husbandry : materials of the International Scientific and Practical Conference dedicated to the 100th anniversary of the Institute and the 150th anniversary of the birth of the founder and first director of the Institute, Prof. Boris Mikhailovich Zhitkov, Kirov, May 23-26, 2022*. – Kirov: All-Russian Scientific Research Institute of Hunting and Animal Husbandry named after B.M. Zhitkov RASKHN, 2022. – pp. 196-200. – EDN ADQIHI.
4. Dynamics of biochemical parameters of blood serum in urolithiasis in cats. Treatment / Yu. A. Vatnikov, O. N. Mikolenko, I. F. Vilkovskiy [et al.] // *Veterinary medicine, animal science and biotechnology*. – 2016. – No. 12. – PP. 48-54. – EDN XIKECH.
5. Changes in clinical and biochemical blood parameters in chronic hepatitis in dogs / Yu. A. Vatnikov, E. V. Kulikov, I. A. Popova [et al.] // *Bulletin of KrasGAU*. – 2018. – № 2(137). – Pp. 62-69. – EDN YWLUIS.
6. Karpenko, L. Y. Biochemical blood parameters in dogs with acute gastric dilation syndrome in the preoperative period / L. Y. Karpenko, A. I. Kozitsyna, A. A. Bakhta // *International Bulletin of Veterinary Medicine*. – 2022. – No. 3. – pp. 127-131. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2022.3.127. – EDN VHKWZL.
7. Clinical and biochemical parameters of blood in acute gastroenteritis in dogs / P. A. Rudenko, A. A. Rudenko, Yu. A. Vatnikov [et al.] // *Bulletin of KrasGAU*. – 2020. – № 7(160). – Pp. 133-139. – DOI 10.36718/1819-4036-2020-7-133-139. – EDN GSAAJM.
8. Smirnova, O. O. Changes in potassium concentration: what is more dangerous? / O. O. Smirnova // . – 2014. – № 4(20). – Pp. 60-68. – EDN SMIRLH.
9. Mirakov, R. S. Peculiarities of electrolyte balance changes in dogs with a single remaining kidney in conditions of low mountains and high mountains / R. S. Mirakov // *Proceedings of the National Academy of Sciences of the Kyrgyz Republic*. – 2022. – № S6. – pp. 73-79. – EDN NWPKMK.
10. Frequency of occurrence of electrolyte disorders in dogs of small breeds in the conditions of the city of St. Petersburg / L. Y. Karpenko, A. I. Kozitsyna, A. A. Bakhta, P. A. Polistovskaya // *Regulatory and legal regulation in veterinary medicine*. – 2022. – No. 2. – pp. 115-118. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2022.2.115. – EDN GMRTKF.
11. Blood biochemical markers in Saanen goats depending on month of pregnancy / A. Taraskin, A. Bakhta, L. Karpenko [et al.] // *FASEB Journal*. – 2021. – Vol. 35. – No S1. – P. 05198. – DOI 10.1096/fasebj.2021.35.S1.05198. – EDN JSVGRF.

По заявкам ветспециалистов, граждан, юридических лиц проводим консультации, семинары по организационно-правовым вопросам, касающихся содержательного и текстуального анализа нормативных правовых актов по ветеринарии, практики их использования в отношении планирования, организации, проведения, ветеринарных мероприятиях при заразных и незаразных болезнях животных и птиц. Консультации и семинары могут быть проведены на базе Санкт-Петербургского университета ветеринарной медицины или с выездом специалистов в любой субъект России.

**Тел/факс (812) 365-69-35, Моб. тел.: 8(911) 913-85-49,
e-mail: 3656935@gmail.com**

ОЦЕНКА ДИАМЕТРА АРТЕРИАЛЬНЫХ СОСУДОВ МНОГОКАМЕРНОГО ЖЕЛУДКА У ОВЕЦ ЭДИЛЬБАЕВСКОЙ ПОРОДЫ НА РАЗНЫХ ЭТАПАХ ПОСТНАТАЛЬНОГО ОНТОГЕНЕЗА

Мельников Сергей Игоревич, канд. ветеринар. наук, orcid.org/0000-0002-0963-8751
Щипакин Михаил Валентинович, д-р. ветеринар. наук, проф., orcid.org/0000-0002-2960-3222
Хватов Виктор Александрович, канд. ветеринар. наук, orcid.org/0000-0001-5799-0816
Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, Россия

РЕФЕРАТ

Многокамерный желудок овец эдильбаевской породы, как и у других жвачных, по данным отечественных и зарубежных авторов имеет большое количество ветвлений основной артериальной магистрали, что обусловлено функциональной особенностью данного органа. Основной артериальной магистралью многокамерного желудка является чревная артерия. От нее сначала отходит печеночная артерия, а затем ответвляется правая рубцовая артерия, которая идет по правой продольной борозде рубца и выходит на его левую поверхность, а селезеночная артерия ответвляется толстой правой рубцовой артерию, а сама в виде тонкого сосуда направляется в селезенку. Далее чревная артерия плавно переходит в левую желудочную артерию, которая идет справа между рубцом и сеткой и, достигнув книжки, отдает на большую кривизну сычуга левую желудочно-сальниковую артерию, а сама на малой кривизне сычуга анастомозирует с правой желудочной артерией. Методами для исследования послужили тонкое анатомическое препарирование, вазорентгенография и компьютерная томография сосудистого русла при введении контрастирующего вещества. В качестве материала для исследования послужили трупы и живые особи овец эдильбаевской породы в возрасте от 10 дней до 14 месяцев, из частного фермерского хозяйства Ленинградской области. По результатам исследования установлено, что наибольшее увеличение диаметра сосудов артериального русла многокамерного желудка у овец эдильбаевской породы за весь период исследований наблюдается у правой рубцовой артерии. Диаметр других сосудов васкуляризирующих данный органокомплекс увеличиваются равномерно на всех этапах развития. Данный факт мы связываем с активным ростом данного органа в первые три месяца жизни.

Ключевые слова: артериальное русло, многокамерный желудок, васкуляризация, рубец, сетка, книжка, сычуг, овца.

ВВЕДЕНИЕ

При анализе литературных данных отечественных и зарубежных авторов мы установили, что артериальное кровоснабжение многокамерного желудка у жвачных животных происходит за счет чревной артерии, которая отходит от центральной части брюшной аорты на уровне первого-второго поясничных позвонков [1-4]. Печеночная, селезеночная, левая рубцовая переходит в левую желудочную артерию. Селезеночная артерия, отходя от чревной артерии, направляется к воротам селезенки в виде тонкого сосуда. По своему ходу селезеночная артерия отдает правую рубцовую артерию. На своем пути она проходит по каудовентральной поверхности дорсального рубцового мешка в его правой продольной борозде, отдавая многочисленные веточки в данные области, такие как, дорсальные, вентральные рубцовые ветви, затем правая рубцовая артерия переходит на левую поверхность рубца. Дорсальные рубцовые ветви снабжают дорсальный рубцовый мешок, преддверие рубца и каудодорсальный слепой мешок. Вентральные ветви рубца снабжают вентральный рубцовый мешок и каудовентральный слепой мешок. Левая рубцовая артерия, отходя от чревной артерии, изгибается каудовентрально на правой стороне преддверия рубца, чтобы, достичь краниальной рубцовой борозды, где продолжается каудодорсально в

левой продольной борозде. Левая рубцовая артерия оканчивается на париетальной поверхности дорсального рубцового мешка. По своему ходу левая рубцовая артерия отдает дорсальные рубцовые ветви париетальной поверхности дорсального рубцового мешка, а вентральные рубцовые ветви – париетальной поверхности вентрального рубцового мешка. Цель нашего исследования – установление диаметра артерий васкуляризирующих многокамерный желудок овец эдильбаевской породы в разные возрастные периоды роста и развития [5-10].

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование проводилось на кафедре анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины». В качестве материала для исследования послужили трупы и живые особи овец эдильбаевской породы в возрасте от 10 дней до 14 месяцев, из частного фермерского хозяйства Ленинградской области. Группный материал отобран в три возрастные группы согласно классификации онтогенеза и критическим фазам постнатального роста и развития животных (Л. П. Тельцов 2008). Перед проведением исследования исключались патологии пищеварительной системы путем вскрытия и осмотра органокомплекса брюшной полости.

Для исследования артериального кровоснабжения многокамерного желудка у овец эдильба-

евской породы в разные возрастные периоды роста и развития мы использовали следующие методы исследований: тонкое анатомическое препарирование, контрастирование кровеносного русла трупного материала при использовании свинцового сурика в живичном скипидаре с последующим проведением вазорентгенографии и компьютерная томография живых овец при контрастировании сосудов при помощи раствора «Омнипак» [11-15].

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При исследовании артериального русла многокамерного желудка овец эдильбаевской породы в разные возрастные периоды роста и развития установлено, что основной артериальной магистралью многокамерного желудка является чревная артерия.

Чревная артерия – *a. celiaca* – непарная, отходит от брюшной аорты в области 13-го грудного – 1-го поясничного позвонка и направляется на правую поверхность рубца. Диаметр чречной артерии у ягнят 10-14 дневного возраста в среднем – 2,50 мм, у 5-6 месячных особей – 4,50 мм, у 12-14 месячных овец – 5,80 мм.

Нами установлено, что от чречной артерии сначала отходит печеночная артерия – *a. hepatica*, которая снабжает артериальной кровью печень, а затем отходит правая рубцовая артерия – *a. ruminalis dextra*, которая идет по правой продольной борозде рубца и выходит на его левую поверхность и селезеночная артерия – *a. lienalis* ответвляется толстую правую рубцовую артерию, а сама в виде тонкого сосуда направляется в селезенку.

Диаметр печеночной артерии у ягнят 10-14 дневного возраста в среднем – 2,05 мм, у 5-6 месячных особей – 3,90 мм, у 12-14 месячных овец – 4,90 мм.

Диаметр правой рубцовой артерии у ягнят 10-14 дневного возраста в среднем – 1,10 мм, у 5-6 месячных особей – 4,00 мм, у 12-14 месячных овец – 5,05 мм.

Диаметр селезеночной артерии у ягнят 10-14 дневного возраста в среднем – 1,50 мм, у 5-6 месячных особей – 2,25 мм, у 12-14 месячных овец – 3,65 мм.

На правой и левой поверхностях рубца от правой рубцовой артерии ответвляются правая и левая венральные и дорсальные венечные артерии (*a. coronaria dextra ventralis et dorsalis; a. coronaria sinistra dorsalis et ventralis*).

Диаметр правой венральной венечной артерии у ягнят 10-14 дневного возраста в среднем – 1,29 мм, у 5-6 месячных особей – 2,40 мм, у 12-14 месячных овец – 3,57 мм.

Диаметр левой венральной венечной артерии у ягнят 10-14 дневного возраста в среднем – 1,10 мм, у 5-6 месячных особей – 2,05 мм, у 12-14 месячных овец – 2,25 мм.

Диаметр правой дорсальной венечной артерии у ягнят 10-14 дневного возраста в среднем – 1,20 мм, у 5-6 месячных особей – 2,20 мм, у 12-14 месячных овец – 3,15 мм.

Диаметр левой дорсальной венечной артерии у ягнят 10-14 дневного возраста в среднем – 1,05 мм, у 5-6 месячных особей – 2,00 мм, у 12-14

месячных овец – 2,20 мм.

Далее чречная артерия плавно переходит в левую желудочную артерию – *a. gastrica sinistra* которая идет справа между рубцом и сеткой и, достигнув книжки, отдает на большую кривизну сычуга левую желудочно-сальниковую артерию – *a. gastroepiploca sinistra*, а сама на малой кривизне сычуга анастомозирует с правой желудочной артерией.

Диаметр левой желудочной артерии у ягнят 10-14 дневного возраста в среднем – 1,85 мм, у 5-6 месячных особей – 2,70 мм, у 12-14 месячных овец – 3,95 мм.

Диаметр левой желудочно-сальниковой артерии у ягнят 10-14 дневного возраста в среднем – 1,65 мм, у 5-6 месячных особей – 2,50 мм, у 12-14 месячных овец – 3,77 мм.

От левой желудочной артерии отходит артерия книжки – *a. omasi*, она кровоснабжает книжку и область малой кривизны сычуга.

Диаметр артерии книжки у ягнят 10-14 дневного возраста в среднем – 1,05 мм, у 5-6 месячных особей – 1,60 мм, у 12-14 месячных овец – 2,35 мм.

Левая рубцовая артерия – *a. ruminalis sinistra* проходит в левой продольной борозде рубца и отделяет сетковую артерию – *a. reticularis*, которая располагается в желобе рубца и сетки.

Диаметр левой рубцовой артерии у ягнят 10-14 дневного возраста в среднем – 2,15 мм, у 5-6 месячных особей – 4,15 мм, у 12-14 месячных овец – 5,10 мм.

Диаметр сетковой артерии у ягнят 10-14 дневного возраста в среднем – 0,90 мм, у 5-6 месячных особей – 1,45 мм, у 12-14 месячных овец – 1,95 мм.

От левой желудочно-сальниковой артерии ретроградно отходит добавочная артерия сетки *a. reticularis accessoria*.

Диаметр добавочной артерии сетки у ягнят 10-14 дневного возраста в среднем – 0,55 мм, у 5-6 месячных особей – 0,85 мм, у 12-14 месячных овец – 1,20 мм.

Сычуг кровоснабжается посредством левой желудочной артерии, левой желудочно-сальниковой артерии, а пилорическая часть органа имеет дополнительные источники питания, такие как: правая желудочная артерия – *a. gastrica dextra*, правая желудочно-сальниковая артерия – *a. gastroepiploca dextra* и желудочно-дуоденальная артерия – *a. gastroduodenalis*.

Диаметр правой желудочной артерии у ягнят 10-14 дневного возраста в среднем – 1,90 мм, у 5-6 месячных особей – 2,65 мм, у 12-14 месячных овец – 3,90 мм.

Диаметр правой желудочно-сальниковой артерии у ягнят 10-14 дневного возраста в среднем – 1,70 мм, у 5-6 месячных особей – 2,50 мм, у 12-14 месячных овец – 3,75 мм.

Диаметр желудочно-дуоденальной артерии у ягнят 10-14 дневного возраста в среднем – 1,30 мм, у 5-6 месячных особей – 2,05 мм, у 12-14 месячных овец – 2,70 мм.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Артериальная васкуляризация многокамерного желудка овец эдильбаевской породы осу-

ществляется чревной артерией. Васкуляризация камер преджелудков осуществляется двумя собственными сосудами, обеспечивающими коллатеральный кровоток. Кровоснабжение сычуга осуществляется по двум сосудистым магистралям; со стороны большой кривизны проходят левая желудочная и левая желудочносальниковая артерии. По малой кривизне сычуга располагаются правая желудочная, правая желудочносальниковая и желудочнодуоденальная артерии. На

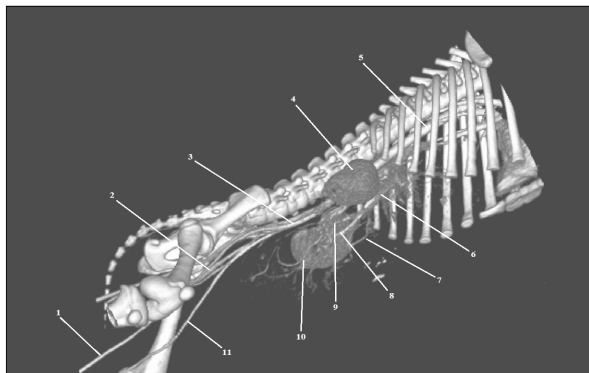


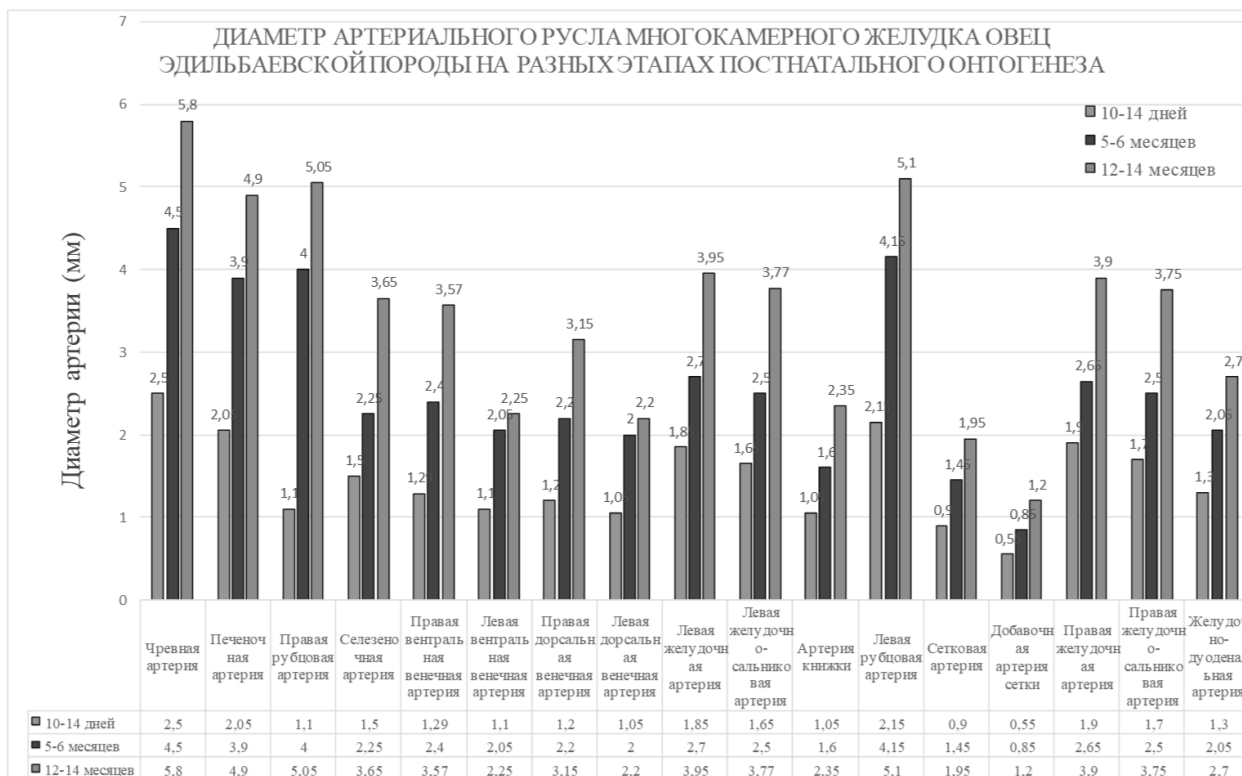
Рисунок 1. Ветви брюшной аорты (латеральная проекция) новорожденного ягненка эдильбаевской породы. Возраст 10 дней. Компьютерная томография. Контрастирование артерий веществом «Омнипак»:

1 – правая наружная подвздошная артерия; 2 – правая и левая наружные подвздошные артерии; 3 – брюшная аорта; 4 – артериальное русло правой почки; 5 – грудная аорта; 6 – чревная артерия; 7 – сетковая артерия; 8 – правая рубцовая артерия; 9 – левая рубцовая артерия; 10 – артериальное русло левой почки; 11 – левая наружная подвздошная артерия.

уровне артериальных ветвей четвертого-пятого порядка образуются межсистемные анастомозы, формирующие в стенке сычуга единое артериальное русло. Наибольшее увеличение диаметра артерии за весь период исследований наблюдается у правой рубцовой артерии. По сравнению второй возрастной группы животных с первой диаметр этого сосуда увеличивается в 3,63 раза, а за весь период исследований он увеличился в 4,59 раза. Диаметры всех вышеперечисленных сосудов увеличиваются в среднем в 1,66 раза в сравнении второй возрастной группы животных с первой, и в среднем в 2,27 раза за весь период исследований. При сравнении третьей возрастной группы животных со второй мы отмечаем равномерное увеличение диаметров сосудов васкуляризирующих органы пищеварения, а именно – увеличение диаметра в среднем за этот период составила 1,36 раза.

ЛИТЕРАТУРА

- Бушукина, О. С. Онтогенез нервной ткани стенки многокамерного желудка овец: автореф. дисс. ... д-ра. вет. наук: 16.00.02 / Бушукина Ольга Сергеевна. – Иваново., 2008. – 32 с.
- Груздев, П. В. Морфология сосудистого русла желудка крупного рогатого скота в постнатальном онтогенезе / П. В. Груздев, В. М. Шпыгова / Ставрополь, 2005. – 188 с.
- Лапина, Т. И. Развитие и функциональная характеристика многокамерного желудка овец в пренатальном онтогенезе / Т. И. Лапина, О. В. Дилекова // Управление функциональными системами организма: Международная научно-практическая интернет-конференция, посвященная 75-летию кафедры физиологии и 60-летию кафедры хирургии Ставропольского государственного аграрного университета, Ставрополь, 15 ноября 2005 года – 30 2006 года. – Ставрополь: Издательство "АГРУС", 2006. – С. 66-70. Дилекова, О. В.



Морфофункциональная характеристика многокамерного желудка овец в пренатальном онтогенезе: специальность 16.00.02: диссертация на соискание ученой степени кандидата биологических наук / Дилекова Ольга Владимировна. – Ставрополь, 2005. – 147 с.

4. Дилекова, О. В. Морфология развития стенки сычуга овец Ставропольской породы в пренатальном онтогенезе / О. В. Дилекова // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2007. – Т. 3. – № 3-3. – С. 58-62.

5. Лапина, Т. И. Морфогенез стенки сетки овец в пренатальном онтогенезе / Т. И. Лапина, О. В. Дилекова // Сборник научных трудов Ставропольского научно-исследовательского института животноводства и кормопроизводства. – 2006. – Т. 2. – № 2-2. – С. 118-121.

6. Мельников, С. И. Топография и морфометрия многокамерного желудка у новорожденных ягнят эдильбаевской породы / С. И. Мельников, М. В. Щипакин // Проблемы и пути развития ветеринарной и зоотехнической наук : Материалы Международной научно-практической конференции обучающихся, аспирантов и молодых ученых, посвященной памяти заслуженного деятеля науки, доктора ветеринарных наук, профессора кафедры "Болезни животных и ветеринарно-санитарная экспертиза" Колесова Александра Михайловича, Саратов, 14–15 апреля 2021 года. – Саратов: Саратовская региональная общественная организация Центр вынужденных переселенцев "Саратовский источник", 2021. – С. 215-218.

7. Мельников, С. И. Анатомио-топографические особенности многокамерного желудка овец эдильбаевской породы / С. И. Мельников // Материалы 74-й международной научной конференции молодых ученых и студентов СПбГАВМ, посвященной 75-летию Победы в Великой Отечественной войне, Санкт-Петербург, 06–15 апреля 2020 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, 2020. – С. 150-151.

8. Мельников, С. И. Постнатальный гистогенез преджелудков у овец эдильбаевской породы / С. И. Мельников, М. В. Щипакин // Морфология в XXI веке: теория, методология, практика: Сборник трудов всероссийской (национальной) научно-практической конференции, Москва, 01–04 июня 2021 года. – Москва: Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К.И. Скрябина», 2021. – С. 127-130.

9. Мельников, С. И. Топография и васкуляризация рубца у овец эдильбаевской породы в возрастном аспекте /

С. И. Мельников, М. В. Щипакин // Аграрное образование и наука - в развитии животноводства : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию заслуженного работника сельского хозяйства РФ, почетного работника ВПО РФ, лауреата государственной премии УР, ректора ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Любимова Александра Ивановича. В 2-х томах., Ижевск, 20 июля 2020 года. – Ижевск: Ижевская государственная сельскохозяйственная академия, 2020. – С. 301-304.

10. Мельников, С. И. Линейные показатели многокамерного желудка у овец эдильбаевской породы / С. И. Мельников, М. В. Щипакин // Научные основы развития АПК: Сборник научных трудов по материалам XXIV Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием, Томск, 24 апреля – 10 2022 года. – Томск-Новосибирск: Издательский центр Новосибирского государственного аграрного университета "Золотой колос", 2022. – С. 165-167.

11. Шпыгова, В. М. Динамика морфометрических параметров эпителия рубца крупного рогатого скота в постнатальном онтогенезе / В. М. Шпыгова // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2020. – № 4(52). – С. 134-139.

12. Щипакин, М. В. Особенности кровоснабжения многокамерного желудка козы англо-нубийской породы / М. В. Щипакин, Н. В. Зеленевский, Д. С. Былинская, Ю. Ю. Бартенева, Д. В. Васильев, А. С. Стратонов, В. А. Хватов // Современные проблемы морфологии: Материалы научной конференции, посвященной памяти академика РАН, профессора Льва Львовича Колесникова, Москва, 10 декабря 2020 года. – Москва: Издательско-полиграфический центр "Научная книга", 2020. – С. 265-267.

13. Shpygova, V. M. Morphometric characteristics of bovine rumen epithelium in postnatal ontogenesis / V. M. Shpygova, O. V. Dilekova, A. N. Kvochko [et al.] // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2019. – Vol. 10. – No 1. – P. 2063-2067.

14. Щипакин, М. В. Особенности строения многокамерного желудка телят черно-пестрой породы (сообщение второе) / М. В. Щипакин, Н. В. Зеленевский, А. В. Прусаков, С. В. Вирунен, Д. С. Былинская, Д. В. Васильев // Иппология и ветеринария. – 2017. – № 3(25). – С. 103-107.

15. Perez, W. Anatomical study of the gastrointestinal tract in free-living Axis deer (*Axis axis*) / W. Perez, S. Erdogan, R. Ungerfeld // Anatomia Histologia Embryologia, 2016. – № 44. – p. 43-49.

ESTIMATION OF THE DIAMETER OF ARTERIAL VESSELS OF THE MULTICAMERAL STOMACH IN SHEEP OF THE EDILBAEV BREED AT DIFFERENT STAGES OF POSTNATAL ONTOGENESIS

Sergey Ig. Melnikov, PhD in Veterinary Sciences, orcid.org/0000-0002-0963-8751

Mikhail V. Shchipakin, Dr.Habil. in Veterinary Sciences, Prof., orcid.org/0000-0002-2960-3222

Viktor A. Khvatov, Ph.D in Veterinary Sciences, orcid.org/0000-0001-5799-0816

St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia

The multicameral stomach of sheep of the Edilbaevsky breed, as in other ruminants, according to domestic and foreign authors, has a large number of branches of the main arterial highway, which is due to the functional feature of this organ. The main arterial highway of the multicameral stomach is the abdominal artery. The hepatic artery first departs from it, and then the right cicatricial artery branches off, which goes along the right longitudinal furrow of the scar and exits to its left surface, and the splenic artery branches off the thick right cicatricial artery, and itself in the form of a thin vessel is directed to the spleen. Further, the abdominal artery smoothly passes into the left gastric artery, which goes from the right between the scar and the mesh and, having reached the book, gives the left gastro-omentum artery to the large curvature of the rennet, and the rennet itself anastomoses with the right gastric artery on the small curvature. The methods for the study were fine anatomical dissection, vasorentgenography and computed tomography of the vascular bed with the introduction of a contrasting substance. Corpses and live individuals of sheep of the Edilbaevsky breed aged from 10 days to 14 months, from a private farm in the Leningrad region, served as material for the study. According to the results of the study, it was found that the largest increase in the diameter of the vessels of the arterial bed of the multicameral stomach in sheep of the Edilbaev breed over the entire period of research was observed in the right cicatricial artery. The diameter of other vessels

vascularizing this organocomplex increases uniformly at all stages of development. We associate this fact with the active growth of this organ in the first three months of life.

REFERENCES

1. Bushukina, O. S. Ontogenesis of the nervous tissue of the wall of the multicameral stomach of sheep: abstract. diss. ... Doctor of Veterinary Sciences: 16.00.02 / Bushukina Olga Sergeevna. – Ivanovo., 2008:32.
2. Gruzdev, P. V. Morphology of the vascular bed of the stomach of cattle in postnatal ontogenesis / P. V. Gruzdev, V. M. Shpygova / Stavropol, 2005:188.
3. Lapina, T. I. Development and functional characteristics of the multicameral stomach of sheep in prenatal ontogenesis / T. I. Lapina, O. V. Dilekova // Management of functional systems of the body: International scientific and practical Internet conference dedicated to the 75th anniversary of the Department of Physiology and the 60th anniversary of the Department of Surgery of Stavropol State Agrarian University, Stavropol, November 15 2005 – 30 2006. – Stavropol: Publishing House "AGRUS", 2006. – pp. 66-70. Dilekova, O. V. Morphofunctional characteristics of the multicameral stomach of sheep in prenatal ontogenesis: specialty 16.00.02: dissertation for the degree of Candidate of Biological Sciences / Dilekova Olga Vladimirovna. – Stavropol, 2005:147.
4. Dilekova, O. V. Morphology of the development of the wall of the rumen of sheep of the Stavropol breed in prenatal ontogenesis / O. V. Dilekova // Collection of scientific papers of the Stavropol Scientific Research Institute of Animal Husbandry and feed production. - 2007. – Vol. 3. – No. 3-3. – pp. 58-62.
5. Lapina, T. I. Morphogenesis of the sheep mesh wall in prenatal ontogenesis / T. I. Lapina, O. V. Dilekova // Collection of scientific papers of the Stavropol Scientific Research Institute of Animal Husbandry and Feed Production. - 2006. – Vol. 2. – No. 2-2. – pp. 118-121.
6. Melnikov, S. I. Topography and morphometry of the multicameral stomach in newborn lambs of the Edilbaev breed / S. I. Melnikov, M. V. Shchipakin // Problems and ways of development of veterinary and zootechnical sciences : Materials of the International scientific and practical conference of students, postgraduates and young scientists dedicated to the memory of the Honored Scientist, Doctor of Veterinary Sciences, professor of the Department "Animal diseases and veterinary and sanitary examination" by Alexander Mikhailovich Kolesov, Saratov, April 14-15, 2021. – Saratov: Saratov regional public organization Center for Internally Displaced Persons "Saratov source", 2021. – pp. 215-218.
7. Melnikov, S. I. Anatomical and topographic features of the multicameral stomach of sheep of the Edilbaev breed / S. I. Melnikov // Materials of the 74th International Scientific Conference of young scientists and students of SPbGAVM dedicated to the 75th anniversary of Victory in the Great Patriotic War, St. Petersburg, April 06-15, 2020. – St. Petersburg: St. Petersburg State Academy of Veterinary Medicine, 2020. – pp. 150-151.
8. Melnikov, S. I. Postnatal histogenesis of pre-ventricles in sheep of the Edilbaev breed / S. I. Melnikov, M. V. Shchipakin // Morphology in the XXI century: theory, methodology, practice: Proceedings of the All-Russian (national) scientific and practical conference, Moscow, June 01-04, 2021. – Moscow: Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Moscow State Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology - MBA named after K.I. Scriabin", 2021. – pp. 127-130.
9. Melnikov, S. I. Topography and vascularization of the scar in sheep of the Edilbaev breed in the age aspect / S. I. Melnikov, M. V. Shchipakin // Agrarian education and science - in the development of animal husbandry : Materials of the International scientific and practical conference dedicated to the 70th anniversary of the Honored Worker of agriculture of the Russian Federation, honorary worker of the Higher Educational Institution of the Russian Federation, laureate of the State awards of UR, Rector of Izhevsk State Agricultural Academy, Doctor of Agricultural Sciences, Professor Alexander Ivanovich Lyubimov. In 2 volumes., Izhevsk, July 20, 2020. – Izhevsk: Izhevsk State Agricultural Academy, 2020. – pp. 301-304.
10. Melnikov, S. I. Linear indicators of the multicameral stomach in sheep of the Edilbaev breed / S. I. Melnikov, M. V. Shchipakin // Scientific foundations of the development of agriculture: A collection of scientific papers based on the materials of the XXIV All-Russian (national) scientific and practical conference of students, postgraduates and young scientists with international participation, Tomsk, April 24 – 10, 2022. Tomsk-Novosibirsk: Publishing Center of Novosibirsk State Agrarian University "Golden Ear", 2022. – pp. 165-167.
11. Shpygova, V. M. Dynamics of morphometric parameters of cattle rumen epithelium in postnatal ontogenesis / V. M. Shpygova // Bulletin of the Ulyanovsk State Agricultural Academy. – 2020. – № 4(52). – Pp. 134-139.
12. Shchipakin, M. V. Features of blood supply to the multicameral stomach of an Anglo-Nubian goat / M. V. Shchipakin, N. V. Zelenevsky, D. S. Bylinskaya, Yu. Yu. Barteneva, D. V. Vasiliev, A. S. Stratonov, V. A. Khvatov // Modern problems of morphology: Materials of a scientific conference dedicated to the memory of an academician of the Russian Academy of Sciences, Professor Lev Lvovich Kolesnikov, Moscow, December 10, 2020. – Moscow: Publishing and Printing Center "Scientific Book", 2020. – pp. 265-267.
13. Shpygova, V. M. Morphometric characteristics of bovine rumen epithelium in postnatal ontogenesis / V. M. Shpygova, O. V. Dilekova, A. N. Kvochko [et al.] // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2019. – Vol. 10. – No. 1. – P. 2063-2067.
14. Shchipakin, M. V. Features of the structure of the multicameral stomach of black-and-white calves (the second message) / M. V. Shchipakin, N. V. Zelenevsky, A.V. Prusakov, S. V. Virunen, D. S. Bylinskaya, D. V. Vasiliev // Hippology and veterinary medicine. – 2017. – № 3 (25). – Pp. 103-107.
15. Perez, W. Anatomical study of the gastrointestinal tract in free-living Axis deer (*Axis axis*) / W. Perez, S. Erdogan, R. Ungerfeld // Anatomia Histologia Embryologia, 2016. – № 44. – p. 43-49.

**НОРМАТИВНО - ПРАВОВОЕ
РЕГУЛИРОВАНИЕ
В ВЕТЕРИНАРИИ №1-2023**

/Legal regulation in veterinary medicine

Редакция журнала
196084, Санкт-Петербург,
Черниговская 5, СПбГУВМ,
т/ф (812) 365-69-35.
www.spbguvm.ru

**НОРМАТИВНО - ПРАВОВОЕ
РЕГУЛИРОВАНИЕ
В ВЕТЕРИНАРИИ №1 - 2023**

/Legal regulation in veterinary medicine

Редакция журнала
196084, Санкт-Петербург,
Черниговская 5, СПбГУВМ,
т/ф (812) 365-69-35.
[www. spbguvm.ru](http://www.spbguvm.ru)