

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РФ
ДЕПАРТАМЕНТ НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПОЛИТИКИ И
ОБРАЗОВАНИЯ
ФГБОУ ВО «САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ»

SPbVetScience

сборник научных трудов

Выпуск 13-14

Санкт-Петербург, 2026

УДК: 619(060.55)

DOI: 10.52419/3006-2026-14-226

Ответственный редактор:

Племяшов К.В., член-корреспондент РАН, доктор ветеринарных наук,
профессор, ректор

Члены редакционной коллегии:

д.в.н., доцент Попова О.С.
д.биол.н., проф. Белова Л.М.
д.в.н., проф. Кузьмин В.А.
д.в.н., проф. Нечаев А.Ю.
д.в.н., доцент Прусаков А.В.
д.биол.н., проф. Сухинин А.А.
д.в.н., проф. Щипакин М.В.

Составитель - к.в.н., Пономарёв В.С.

SPbVetScience : сборник научных трудов / отв. ред. К. В. Племяшов ;
МСХ РФ, СПбГУВМ. – Санкт-Петербург : СПбГУВМ. – Вып. 13-14. – 226 с.

В сборнике представлены актуальные научные исследования по
широкой тематике ветеринарных, биологических и смежных наук.

За достоверность предоставляемых и публикуемых материалов несут
ответственность их авторы

© ФГБОУ ВО СПбГУВМ

ОГЛАВЛЕНИЕ

Адамия А.А., Трунов А.А. Клинико-диагностические особенности дирофиляриоза у собак: ретроспективный анализ клинических случаев за 2023-2026 гг. в ветеринарной клинике «Сложного случая»	5
Балашова А. Ю. Современные методы диагностики вирусов семейства <i>herpesviridae</i> на примере <i>felid herpesvirus</i> (FHV-1)	15
Баранова Ю.И. Эффективность диетотерапии при разных типах уролитиаза (струвиты vs оксалаты) у кошек	24
Березкин В.А., Хрипункова Д.С. Противоэпизоотические мероприятия против гриппа h5n1, орнитоза и сальмонеллёза птиц за I квартал 2023 года в г. Санкт-Петербург	33
Березкин В.А. Сезонное распределение положительных случаев лептоспироза у собак в реакции микроагглютинации в Санкт-Петербурге	40
Береснева А.А., Золотенец Т.А. Фармакологические аспекты терапии цистидиколёза лососевых: современное состояние и перспективы	46
Береснева А.А. Анализ эффективности противоаллергических ветеринарных препаратов в лечении гиперчувствительности у лошадей	52
Голикова В.Д., Айдиев А.Б. Эпизоотологический мониторинг туберкулёза сельскохозяйственных животных на основе туберкулиновой пробы	58
Грачева С.С. Возрастная восприимчивость птицы при болезни гамборо и её эпизоотологическое значение	64
Золотенец Т.А. Полипрагмазия у мелких домашних животных: факторы риска, клинические последствия и подходы к оптимизации	69
Зорина А.П. Хроническая изнуряющая болезнь оленей (chronic wasting disease, CWD). Эпизоотологические аспекты.	75
Коркоценко А.С. Клинический случай диктиокаулёза у бычка	79
Коркоценко А.С. Клиническое наблюдение и диагностика клостридиоза у крупного рогатого скота на поздних сроках гестации	89
Кострова А.В. GLP-1 как перспективная фармацевтическая мишень в ветеринарной медицине: эволюция, механизмы и новые терапевтические возможности	96
Кострова А.В. Перспективы использования <i>akkermansia muciniphila</i> в ветеринарной фармакологии как активатора GLP-1	105
Красков Д.А. Коронавирусный энтерит индеек	115
Красков Д.А. Бордетеллиоз индеек	120
Крикунова П.М. Криптококкоз птиц. Особенности проявления болезни	126
Крыжановская Е.И. Клинический случай аспергиллёза у декоративной птицы (сравнение метода лечения)	130
Крыжановская Е.И. Сравнительная оценка поствакцинального иммунитета у гусей породы «крупная серая» при применении вакцин против вирусного энтерита	137
Полякова А. А. Сепарационная тревога как основной фактор рецидивирующего идиопатического цистита	142
Понамарёв В.С. Изучение острой токсичности лекарственных средств для ветеринарного применения: новые принципы	150
Понамарёв В.С. Изучение лекарственной зависимости у животных: современные подходы и методология	158

Попов Н.Ю. Лейкоз крупного рогатого скота: эпизоотологический мониторинг на основе серологических исследований166

Сахарова Д. А. Эпизоотологический мониторинг бруцеллёза сельскохозяйственных животных в Санкт-Петербурге при плановых диагностических мероприятиях171

Сегал Е.Л., Малькова К. В. Диагностика, лечение и профилактика гистомоноза индеек177

Серянова В. А. Роль природных сорбентов в рыбоводстве.....186

Серянова В. А. Оценка эффективности применения энтеросорбента в кормлении рыбок группы *poecilia reticulata*.....193

Слободяник Р.В., Зыкова С.С., Лунегов А.М. Экономический ущерб, наносимый лейшманиозом собаководству в республике Армения200

Юрьева А.В. Эпизоотическая ситуация по бешенству в Российской Федерации за 4 квартал 2025 года.....208

Rusakova K.D. Accelerated stability testing of pharmaceuticals and veterinary drugs: modern approaches and regulatory frameworks213

Rusakova K.D. Search for the first effective dose in preclinical studies220

УДК : 619:616.995.132:636.7

КЛИНИКО-ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ДИРОФИЛЯРИОЗА У СОБАК: РЕТРОСПЕКТИВНЫЙ АНАЛИЗ КЛИНИЧЕСКИХ СЛУЧАЕВ ЗА 2023-2026 ГГ. В ВЕТЕРИНАРНОЙ КЛИНИКЕ «СЛОЖНОГО СЛУЧАЯ»

Адамия А.А., Трунов А.А.

Научный руководитель: Забровская А.В., доцент кафедры, доктор ветеринарных наук

(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины», Санкт-Петербург, Россия)

Аннотация: В статье представлен ретроспективный анализ 17 клинических случаев дирофиляриоза у собак, зарегистрированных в ветеринарной клинике за период 2023–2026 гг. Оценивали возраст, пол, породную принадлежность, региональный анамнез, клинические признаки, методы диагностики, лечение и исход заболевания. Установлено, что большинство пациентов были собаками, привезенными из южных регионов, а основным методом подтверждения диагноза являлось сочетание лабораторной диагностики и эхокардиографического исследования. Полученные данные подчеркивают значение ранней диагностики и профилактики дирофиляриоза у собак.

Ключевые слова: дирофиляриоз, собаки, *Dirofilaria immitis*, *Dirofilaria repens*, ретроспективный анализ, эхокардиография, меларсомин.

Введение

Дирофиляриоз (лат. *Dirofilariosis*, «diro filum» - «злая нить») - трансмиссивный гельминтоз, вызываемый нематодами из отряда *Spirurida*, подотряд *Filariata*, семейства *Onchocercidae*. К дирофиляриозу восприимчивы собаки, кошки, дикие плотоядные и человек. У собак различают сердечный дирофиляриоз, который вызывает *Dirofilaria immitis* и *D. indica*, паразитирующие в сердце (правом желудочке и предсердии, реже - в левом желудочке) и крупных сосудах и подкожный дирофиляриоз, вызываемый *D. repens*, которая локализуется в подкожной клетчатке. [1]

Переносчиками возбудителя являются комары родов *Aedes*, *Culex*, *Anopheles*, что определяет сезонность и географическую зависимость распространения

заболевания. [1]

Для того чтобы личинки достигли инфекционной стадии внутри комара, среднесуточная температура должна быть выше 18° С в течение примерно месяца. В умеренных широтах Северного полушария пик передачи сердечных червей приходится на июль и август; в субтропических регионах передача может происходить круглый год. Микрофилярии развиваются в личинки в течение двух недель при температуре 27°С. [2]

Собаки и другие псовые являются предпочтительными видами хозяев. Хотя кошки также подвержены дирофиляриозу, они более устойчивы к инвазии, чем собаки. Считается, что общая распространенность болезни у кошек составляет всего 5-20% от аналогичного показателя у собак в том же географическом регионе. [2]

Актуальность дирофиляриоза для собак связана с увеличением числа животных, поступающих из эндемичных регионов, а также с возможностью бессимптомного или малосимптомного течения болезни на ранних стадиях. При этом у части пациентов дирофиляриоз может сопровождаться кашлем, одышкой, снижением толерантности к физической нагрузке, признаками легочной гипертензии, правосторонней сердечной недостаточности и другими осложнениями. В связи с этим своевременная диагностика заболевания имеет важное значение для выбора лечебной тактики и прогноза.

Диагностика дирофиляриоза у собак основывается на комплексной оценке анамнестических данных, клинических признаков, лабораторных методов исследования и инструментальной диагностики. Клиника «Сложного случая» в своей практике применяет эхокардиографическое исследование, позволяющее визуализировать взрослых особей гельминтов в легочной артерии и правых отделах сердца, иммуноферментный анализ (ИФА), полимеразную цепную реакцию (ПЦР), а также метод Кнотта - проводят лизис эритроцитов крови 2%-м формалином (1:10), затем центрифугирование лизата (5-8 мин при 1000-1500 об/мин) и световую микроскопию. [1,2]

В связи с разнообразием клинических проявлений и возможностью тяжелого течения болезни ретроспективный анализ клинических случаев дирофиляриоза

представляет практическую значимость. Изучение инвазированных пациентов, поступивших в ветеринарную клинику «Сложного случая», позволяет оценить особенности течения болезни, применяемые диагностические подходы, лечебную тактику и исходы у собак с подтвержденным дирофиляриозом. В представленных данных включено 17 клинических случаев за 2023–2026 гг.

Материалы и методы

Исследование проведено в формате ретроспективного анализа клинических случаев дирофиляриоза у собак, зарегистрированных в ветеринарной клинике «Сложного случая» за 2023–2026 гг.

Материалом исследования послужили данные историй болезни 17 собак с подтвержденным диагнозом «дирофиляриоз». При анализе учитывали год обращения, возраст, пол, породу, анамнез пребывания в южных регионах, клинические признаки, методы диагностики, проведенное лечение и исход заболевания.

Диагноз устанавливали на основании лабораторных и инструментальных методов исследования: ИФА, ПЦР, метода Кнотта, эхокардиографии, а в отдельных случаях - компьютерной томографии и хирургического обнаружения взрослых особей гельминтов.

Полученные данные были систематизированы в таблицах и обработаны методом описательной статистики с расчетом абсолютных значений и доли пациентов в процентах от общего числа случаев.

Результаты исследования

Результаты представлены в абсолютных значениях и процентах от общего числа наблюдений ($n = 17$).

В ретроспективный анализ было включено 17 клинических случаев дирофиляриоза у собак, зарегистрированных в ветеринарной клинике «Сложного случая» за период 2023–2026 гг. Все пациенты были собаками различных возрастных групп. Большинство животных имели анамнестические данные о пребывании или поступлении из южных регионов (Краснодарского края, Ставропольского края, Ростовской области, Донецка, Мариуполя и других

регионов юга России), что имеет значение с учетом трансмиссивного характера заболевания.

Наибольшее количество случаев было зарегистрировано в 2024 году - 9 пациентов (52,9%). В 2023 году выявлено 5 случаев (29,4%), в 2025 году - 2 случая (11,8%), в 2026 году - 1 случай (5,9%).

Среди заболевших преобладали суки - 10 животных (58,8%), кобелей было 7 (41,2%). По породной принадлежности большинство пациентов составляли метисы -15 собак (88,2%). Породистые собаки были представлены 2 случаями (11,8%).

По возрасту пациенты были распределены на три группы. Животные до 3 лет составили 8 случаев (47,1%), собаки в возрасте от 3 до 7 лет - 4 случая (23,5%), животные старше 7 лет - 5 случаев (29,4%).

Таблица 1 - Общая характеристика пациентов с дирофиляриозом

Показатель	Количество животных, п	Доля, %
Всего пациентов	17	100
2023 год	5	29,4
2024 год	9	52,9
2025 год	2	11,8
2026 год	1	5,9
Кобели	7	41,2
Суки	10	58,8
Метисы	15	88,2
Породистые собаки	2	11,8
Возраст до 3 лет	8	47,1
Возраст 3–7 лет	4	23,5
Возраст старше 7 лет	5	29,4
Анамнез пребывания в южных регионах	13	76,5

Клинические проявления.

Клиническая картина дирофиляриоза у исследуемых пациентов была неоднородной. У части собак болезнь протекала без выраженных жалоб, диагноз ставили при обследовании после получения положительных лабораторных результатов. У других животных отмечались признаки поражения сердечно-сосудистой и дыхательной систем.

Наиболее часто в историях болезни регистрировали кашель - у 5 собак (29,4%). Одышка или учащенное дыхание отмечали у 3 пациентов (17,6%). Быстрая утомляемость, снижение активности, вялость или слабость были выявлены у 4 животных (23,5%). Асцит или наличие свободной жидкости в брюшной полости отмечали у 2 пациентов (11,8%), гематурию - у 2 собак (11,8%). Анемия была зарегистрирована у 1 пациента (5,9%), кровавая рвота - у 1 пациента (5,9%).

У одного пациента - 1 случай (5,9%), паразит был обнаружен интраоперационно при кастрации в области мошонки, что указывало на нетипичную локализацию гельминта. Однако по результатам лабораторного исследования у данного животного была подтверждена инвазия *Dirofilaria immitis*, тогда как *Dirofilaria repens* выявлена не была.

Таким образом, у пациентов наблюдали как легкое течение болезни, со слабо выраженными клиническими признаками, так и тяжелое течение с признаками легочной гипертензии, правосторонней сердечной недостаточности и выраженной инвазии взрослыми особями гельминтов.

Диагностика.

Диагноз дирофиляриоза устанавливали комплексно, с учетом анамнеза, клинических признаков, лабораторных и инструментальных методов исследования. В большинстве случаев использовали ИФА, ПЦР и эхокардиографическое исследование. Дополнительно в отдельных случаях применяли метод Кнотта, компьютерную томографию и хирургическое обнаружение взрослых особей паразитов.

Эхокардиография имела важное диагностическое значение, так как позволяла визуализировать взрослых особей *Dirofilaria immitis* в просвете легочной артерии, ветвях легочной артерии, правом предсердии и правом желудочке. По данным ЭхоКГ у ряда пациентов выявляли расширение легочной артерии, признаки легочной гипертензии, изменения правых отделов сердца, асцит и признаки правосторонней застойной сердечной недостаточности.

У большинства пациентов была выявлена моноинвазия *Dirofilaria immitis* - у 14 собак (82,4%). В отдельных случаях регистрировали смешанную инвазию *Dirofilaria immitis* и *Dirofilaria repens* - у 3 пациентов (17,6%).

Таблица 2 - Диагностические критерии дирофиляриоза у собак

Диагностический критерий	Характеристика
Основные лабораторные методы	ИФА, ПЦР
Дополнительные методы	Метод Кнотта, КТ
Основной инструментальный метод	Эхокардиография
Наиболее частая локализация взрослых особей	Легочная артерия, ветви легочной артерии
Дополнительная локализация	Правое предсердие, правый желудочек
Преобладающий вид возбудителя	<i>Dirofilaria immitis</i>
Смешанная инвазия	<i>D. immitis</i> + <i>D. repens</i> у отдельных пациентов

Лечение и исходы.

Лечебная тактика зависела от клинического состояния пациента, степени инвазии и наличия осложнений. У большинства собак применяли комплексную терапию, включавшую доксициклин с целью воздействия на эндосимбиотические бактерии рода *Wolbachia*, преднизолон для снижения воспалительной реакции и риска осложнений, ежемесячные противопаразитарные обработки препаратами Адвокат, Стронгхолд, Мильбемакс, Инспектор, Эндогард, а также лечение меларсомином в форме препаратов Иммитицид/Диробан.

Симптоматическая терапия назначалась с учетом выявленных нарушений и включала препараты для коррекции легочной гипертензии, профилактики тромбоэмболических осложнений и поддержания сердечно-сосудистой системы. При тяжелой степени инвазии и наличии взрослых дирофилярий в правых отделах сердца или легочной артерии проводили хирургическое извлечение паразитов через правую яремную вену.

По исходам заболевания выздоровление было документировано у 6

пациентов (35,3%). Еще у 3 собак (17,6%) отмечены отрицательные контрольные результаты или благоприятная динамика, однако без окончательной формулировки «выздоровление» в истории болезни. Летальный исход зарегистрирован у 2 пациентов (11,8%); следует отметить, что у данных животных имелись выраженные сопутствующие заболевания, поэтому причинно-следственная связь между дирофиляриозом и летальным исходом не может быть оценена однозначно. У 5 животных (29,4%) дальнейший исход не был указан. Один пациент (5,9%) на момент анализа находился в процессе лечения.

Таблица 3 - Исходы дирофиляриоза у собак

Исход заболевания	Количество животных, n	Доля, %
Выздоровление	6	35,3
Отрицательные контрольные результаты / благоприятная динамика	3	17,6
Летальный исход	2	11,8
Нет данных об исходе	5	29,4
Лечение продолжается	1	5,9

Заключение

1. В период 2023–2026 гг. в ветеринарной клинике Сложного случая было зарегистрировано 17 клинических случаев дирофиляриоза у собак.
2. У большинства пациентов - 13 собак (76,5%) в анамнезе отмечалось пребывание или поступление из южных регионов и территорий: Краснодарского края, Ставропольского края, Ростовской области, Донецка, Мариуполя, а также других регионов юга. Это подчеркивает значение эпизоотологического анамнеза при подозрении на дирофиляриоз.
3. Клиническое течение дирофиляриоза было вариабельным: у части животных заболевание протекало без выраженных жалоб, у других сопровождалось кашлем, одышкой, быстрой утомляемостью, асцитом, гематурией и признаками легочной гипертензии.
4. Наиболее информативным диагностическим подходом являлось сочетание лабораторных методов - ИФА, ПЦР, метода Кнотта с

эхокардиографическим исследованием, позволяющим выявить взрослых особей дирофилярий в легочной артерии и правых отделах сердца.

5. Лечение дирофиляриоза у собак требовало комплексного подхода и включало доксициклин, преднизолон, ежемесячные противопаразитарные обработки, терапию меларсомином, симптоматическое лечение, а при тяжелой степени инвазии - хирургическое извлечение взрослых гельминтов.

6. Положительный исход или благоприятная динамика были отмечены у части пациентов, однако у ряда животных дальнейший исход не был указан. Летальные случаи регистрировались на фоне тяжелых сопутствующих заболеваний, поэтому их нельзя однозначно связывать только с дирофиляриозом.

Ретроспективный анализ подтвердил, что своевременное выявление дирофиляриоза, учет регионального анамнеза, комплексная диагностика и правильно подобранная лечебная тактика позволяют снизить риск осложнений и улучшить прогноз у собак.

Список источников:

1. Паразитология и инвазионные болезни животных. Учебник /Л.М. Белова, Н.А. Гаврилова, А.В. Забровская и др. //МСХ РФ, СПбГУВМ. – СПб.: Изд-во СПбГУВМ, 2025 – 460 с.

2. Ware, W. A. Cardiovascular Disease in Small Animal Medicine / W. A. Ware. — London : Manson Publishing ; The Veterinary Press, 2011. — P. 351–367. — ISBN 978-1-84076-153-5.

3. Smith, F. W. K. Manual of Canine and Feline Cardiology / F. W. K. Smith, L. P. Tilley, M. A. Oyama, M. M. Sleeper. - 5th ed. - St. Louis : Elsevier Saunders, 2015. 275-280p.

4. Nelson, R. W. Small Animal Internal Medicine / R. W. Nelson, C. G. Couto. - 5th ed. - St. Louis : Mosby, Elsevier, 2014. -P. 183–189. -ISBN 978-0-323-08682-0.

5. Буссадори, К. Кардиоваскулярные заболевания собак и кошек / К. Буссадори. — Москва : Аквариум, 2024. — 680 с. — ISBN 978-5-4238-0408-4.

6. Мартин, М. Кардиореспираторные заболевания собак и кошек / М. Мартин, Б. Коркоран. — М. : Аквариум, 2003. — 483 с.

7. Патент № 2568906 С1 Российская Федерация, МПК А61К 31/35, А61Р 33/00. Способ лечения паразитарных болезней сельскохозяйственных и плотоядных животных : № 2014152771/15 : заявл. 25.12.2014 : опубл. 20.11.2015 / С. В. Енгашев, Е. С. Енгашева, Ю. Е. Кузнецов [и др.] ; заявитель Общество с ограниченной ответственностью "Научно-внедренческий центр Агроветзащита". – EDN ZFUEHZ.

8. Экономическое обоснование применения отечественных противопаразитарных препаратов / А. Н. Токарев, В. А. Ширяева, Ю. Е. Кузнецов, О. А. Токарева // Материалы 70-й юбилейной международной научной конференции молодых ученых и студентов СПбГАВМ, Санкт-Петербург, 13–22 апреля 2016 года / Редколлегия: А.А. Стекольников, А. А. Сухинин, Л. Ю. Карпенко. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, 2016. – С. 125-126. – EDN XDCIVR.

9. Кузнецов, Ю. Е. Клинические признаки и патологоанатомические изменения при микстинвазиях у песцов и лисиц / Ю. Е. Кузнецов // Международный вестник ветеринарии. – 2019. – № 4. – С. 43-50. – DOI 10.17238/issn2072-2419.2019.4.43. – EDN ZONLMH.

10. Кузнецов, Ю. Е. Сравнение экономической эффективности антигельминтных препаратов "Иверсан" и "Эпримек" / Ю. Е. Кузнецов, Н. В. Кузнецова, Л. А. Лукоянова // 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. 113-115. – EDN UTOINI.

**CLINICAL AND DIAGNOSTIC FEATURES OF DIROFILARIASIS IN
DOGS: A RETROSPECTIVE ANALYSIS OF CLINICAL CASES FROM 2023
TO 2026 AT THE "DIFFICULT CASE" VETERINARY CLINIC**

Adamiya A.A., Trunov A.A.

Scientific supervisor:: A.V. Zabrovskaya, Associate Professor, Doctor of Veterinary Sciences

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education St.

Petersburg State University of Veterinary Medicine)

Abstract/ This article presents a retrospective analysis of 17 clinical cases of dirofilariasis in dogs registered at a veterinary clinic between 2023 and 2026. Age, sex, breed, regional history, clinical signs, diagnostic methods, treatment, and outcome were assessed. It was found that most patients were dogs imported from southern regions, and the primary method for confirming the diagnosis was a combination of laboratory diagnostics and echocardiography. These findings highlight the importance of early diagnosis and prevention of dirofilariasis in dogs.

Keywords: dirofilariasis, dogs, *Dirofilaria immitis*, *Dirofilaria repens*, retrospective analysis, echocardiography, melarsomine.

СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ ВИРУСОВ СЕМЕЙСТВА HERPESVIRIDAE НА ПРИМЕРЕ FELID HERPESVIRUS (FHV-1)

Балашова А. Ю.

Науч. руководитель: Макавчик С.А., доцент, д.в.н.,

(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины», Россия)

Аннотация. Герпесвирус кошек - Felid herpesvirus-1 (FHP-1) - это патогенный возбудитель ринотрахеита и инфекционных заболеваний глаз у кошек во всем мире. FHV-1 обладает выраженным респираторным тропизмом, окулярным тропизмом при остром течении болезни и нейтротропизмом при хроническом течении болезни. Вакцинация против FHV-1 значительно снизила заболеваемость среди кошек во многих странах, но, к сожалению, вакцины не гарантируют полную защиту от патогена. Также, генетически и антигенно FHV-1 имеет сходства с герпесвирусом норок 1-го типа, что говорит о возможности перекрёстном заражении. Диагностическая схема, построенная на собранной и систематизированной информации, поможет сделать знания о диагностике герпесвирусных инфекций более доступными.

Ключевые слова: Herpes, морфология, диагностическая схема, лабораторные методы

Введение

Герпесвирусные инфекции у кошек - это зоонозные контагиозные вирусные заболевания, проявляющиеся преимущественно поражением верхних дыхательных. Также особенность герпесвирусной инфекции заключается в том, что, достигая нервных ганглиев хозяина, она способна входить в латентное состояние и оставаться в нервной системы хозяина на всю оставшуюся жизнь. Вирус передаётся через прямой контакт с инфицированным животным или при вскармливании котят молоком инфицированной кошки [1,6].

При попадании герпесвируса кошек (FHP-1 Felid herpesvirus-1) FHV-1 на слизистую оболочку верхних дыхательных путей можно заметить гнойный-фибриозный экссудат, закрывающий просвет носовых ходов. Под экссудатом

слизистая оболочка шероховатая, покрасневшая и местами изъязвлённая. При попытке снятия экссудата остаются кровоточащие эрозии. [1,2]

Герпесвирусная инфекция достигает бронхиального дерева, поражает слизистую оболочку бронхов и вызывает воспаление с преобладающими некротическими процессами эпителиальных клеток и ворсинок бронхов. Появляется сухость слизистой оболочки. Серозно-фибринозная экссудация закупоривает просвет бронхов, нарушая газообмен. Происходит общая интоксикация организма, нарушение газообмена и угнетение. [1,9]

При поражении роговицы можно наблюдать кратерообразный дефект, обусловленный некрозом ее эпителия и стромы. Характеризуется сильной болью в глазном яблоке, прикрыванием глаза, покраснением и воспалением глазного яблока; роговица становится мутной и отёчной. Герпесвирус разрывает прекорнеальную слёзную плёнку, тем самым вызывая адгезию и дестабилизацию жидкости слёзной плёнки, что приводит к развитию синдрома сухого глаза. При разрушении стромы роговицы происходит ее молниеносная перфорация и развитие внутриглазного воспаления. [1.8]

Также герпесвирус может поражать парасимпатические пути глазодвигательного нерва, при этом мы будем наблюдать отсутствие реакции зрачка на свет и аккомодации. [1,7]

Также вирус способен проникать через нервные окончания и поражать тройничный и обонятельный нерв, глазодвигательный ганглий, что делает течение заболевания хроническим. [1.5]

Цель работы – изучить современные методы диагностики вирусов рода *Varicellovirus* семейства *Herpesviridae* на примере *Felid herpesvirus* (FHV-1) и разработать диагностическую схему герпесвирусной инфекции.

Материалы и методы

Подбор литературы по вирусологии, офтальмологии, пульмонологии и по диагностике вирусных заболеваний. Изучение новых актуальных данных с помощью отечественных и зарубежных научных статей ScienceDirect, PubMed. Сбор информации из медицинских карт пациентов на базе программы VetAIS.

Наблюдение за развитием заболевания язвенного кератита в ветеринарной

клинике ООО “ВитаВет”. Анализ данных и систематизация информации легли в основу создания диагностической схемы.

Результаты исследования

Результатом работы является создание диагностической схемы (рис. 1). Она позволит систематизировать и визуализировать различные современные методы диагностики FHV-1.

Взятие материала. Материал берётся стерильным зондом в стерильную пробирку. Вначале необходимо убрать гнойное отделяемое стерильной марлевой салфеткой, смоченным физиологическим раствором. Если целью является сбор отделяемого носовой полости, то тогда тампон от комплекта транспортной среды вводят в носовой ход на глубину 0.5 - 1 см, прижимая к слизистой поверхности в верхней части ноздри. Если целью является сбор отделяемого с роговицы глаза, то при помощи тампона от комплекта транспортной среды проводят взятие материала с внутренней поверхности нижнего века, по возможности на границе здоровой и пораженной ткани.

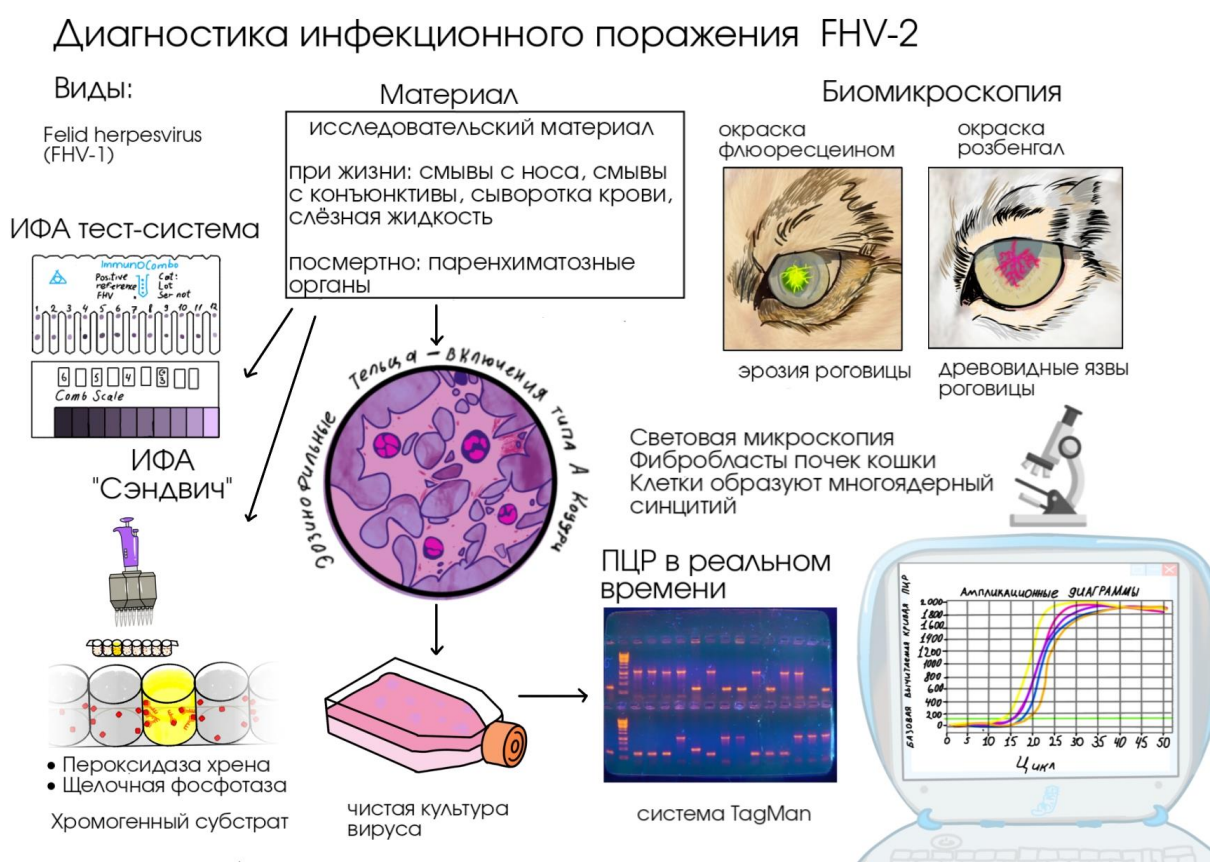


Рисунок. 1 Схема лабораторной диагностики герпесвируса кошек - Feline herpesvirus-1 (FHV-1)

Световая микроскопия. Для просмотра клеток под световым микроскопом берётся кровь, сыворотка крови, плазма крови, мазки со слизистой оболочки носоглотки и ротоглотки, слюна, мокрота, плевральная жидкость, слёзная жидкость и мазки с роговицы. Делается посев на культуру клеток фибробластов. Под световой микроскопией можно увидеть внутриядерные ацидофильные тельца-включения типа А. Коудри, которые можно найти в эпителиальных клетках слизистой оболочки респираторного тракта и в клетках эпителия роговицы. Цитоплазма клеток сливается в многоядерный синцитий. [1,2]

Таким образом, с помощью световой микроскопии возможно поставить предварительный диагноз.

Методы визуальной оценки клинической картины. При подозрении на увеит или эрозию роговицы вначале используют методы, которые могут показать клиническую картину, свойственную при герпесвирусной инфекции и вследствие дать возможность сразу назначить лечение. Язва углубляется в строму роговицы довольно стремительно, после глазное яблоко подлежит энуклеации, потому что структура зрительного аппарата утрачивает свою функциональность, а также чтобы предотвратить дальнейшее попадание вируса в нервные ганглии. Поэтому методы ИФА и ПЦР не подходят для диагностики язвенного кератита из-за длительности получения результатов анализа в сравнении со скоростью развития герпесвирусной инфекции на роговице глаза. [1,7]

Метод с использованием флюоресцеина основывается на выявлении разрыва слёзной плёнки. Используется препарат Флуоресцеин. Препарат не обладает токсичным действием и не повреждает роговицу глаза. Является безопасным красителем для выявления повреждений слёзной плёнки. Сущность метода в том, что нужно закапать 1%-ный раствор флюоресцентного натрия в объёме 2-3 мл на конъюнктивальный мешок, после чего необходимо дать животному возможность проморгаться в течении 10 секунд для равномерного распределения флюоресцеина. С помощью щелевой лампы в синем свете можно наблюдать проявившиеся поверхностные древовидные язвы или эрозии, характерные при FHV-1. [1,4] Благодаря флюоресцеиновому тесту участки роговицы, лишённые эпителиального слоя окрасятся в зелёный цвет, что позволит специалисту

определить в какой стадии находится патологический процесс и назначить соответствующее лечение.

Тест с использованием красителя роз бенгал. Бенгальский розовый - анилиновый краситель, окрашивающий мёртвые и повреждённые ткани. Роз Бенгал прокрашивает древовидные язвенные повреждения роговицы, характерные для FHV-1. Перед процедурой глаз необходимо обезболить препаратом “инокаин”. Принцип методики: здоровые, хорошо смазанные клетки роговицы обычно не окрашиваются, потому что защищены муцинами и неповреждённой слёзной плёнкой; повреждённые, мёртвые или клетки с дефицитом слизи поглощают краситель, что приводит к яркому розовому или красному окрашиванию. Но сейчас он не используется из-за предполагаемой его канцерогенности. [1,6]

Метод с использованием красителя роз бенгал в странах СНГ не доведён до совершенства и сейчас врачам запрещено его использовать на приёмах при осмотре роговицы. В странах ЕС активно практикуют использование роз бенгал в практике в офтальмологии.

Лабораторные методы диагностики. В настоящее время при подозрении на поражение дыхательных путей вирусом FHV-1 используют молекулярные методы диагностики и иммуноферментный анализ. Но стоит учесть, что из-за широкого распространения в природе FHV-1 и применения вакцинации многие кошки серопозитивны. Поэтому при диагностике герпесвируса целесообразнее проводить количественный анализ титров антител. [1,11]

Молекулярные методы проводят с применением полимеразной цепной реакции в реальном времени (ПЦР в реальном времени) для количественной и качественной детекции FHV-1. [1,5] Материал собирается зондом и помещается в стерильный эпидорф или пробирку с реагентом “ДНК-экспресс”. Сущность метода в измерении флуоресцентного сигнала в каждом цикле амплификации. Структура генома FHV-1 (номер в базе GenBank NC_013590). Исследуют отрезок нуклеиновой кислоты, способный кодировать белок ДНК-полимеразу (его определяют с 62 569 п.о. до 66 243 п.о.). Используют праймеры соответствующие началу и концу ORF UL30: forward — 5'-ATGTTTGATTTTAACAGCCCCTACCTGTTT и revers — 3'-

CAACAGCGTCAGCATCTGGTGGTGCCGCGG. Ещё на моменте отжига праймеров используют систему TagMan для накопления флуоресцентного сигнала, который будет отражать количество вирусной ДНК в образце. Для получения картины используют амплификатор, оснащенный детектором флюоресценции, и программное обеспечение. Результаты отражаются в виде соотношения фазы амплификации и количества накопленного продукта реакции. Образец считается положительным, если ДНК демонстрирует амплификацию в целевой системе обнаружения. Образец считается отрицательным, если ДНК не показывает амплификации в системе обнаружения. [1,4]

Таким образом, для детекции нуклеиновых кислот FHV-1 с помощью молекулярного метода больше подходит ПЦР в реальном времени.

Метод “Сэндвич”-ИФА один из методов для диагностики FHV-1. Проводится для количественного определения титров моноклональных антител, что позволит понять иммунный статус кошки и назначить возможное правильное лечение. Проводится с помощью системы циклического обнаружения с использованием ферментов (щелочной фосфатазы, пероксида хрена) и обычного хромогенного субстрата. Общая чувствительность выявления вируса простого герпеса такая же, как при выделении вируса в клеточной культуре. Сейчас метод “Сэндвич”-ИФА используют для определения точного количества титра антител. [1,8] Существует несколько наборов ИФА: тест системы ImmunoComb производства Biogal, Израиль.

Альтернативой “классическому” ИФА выступает ИФА тест-система Feline ImmunoComb. Тест-система включает в себя 3 антигена: вирус инфекционного ринотрахеита кошек (FHV-1), вирус панлейкопении (FPLV), калицивироз (FCV). Метод оценивает иммунный статус кошки: определяет IgG. Преимущество заключается в скорости и простоте проведения реакции, и быстрого получения результатов. В основном используется для контроля динамики титра антител.

Наборы реагентов, которые могут определить титр антител к герпесвирусной инфекции - это набор VacciCheck ImmunoComb Feline. Biogal (Израиль); Тест-кассета Антитела к панлейкопении и герпеса у кошек (Anti-fPV/Anti-fHV) для анализаторов VG 1, VG 2 и Vi-1, Seamaty (Китай).

В основном, сейчас пользуются экспресс-тестами и тест-системами для периодического отслеживания количества антител, потому что классический метод ИФА не получил свою распространённость из-за того, что антитела вырабатываются к 20-30 дню после первичной инфекции, и уровень антител может быть низкий, независимо от того, в какой стадии - острой или хронической - находится животное.

Заключение

Обзорная статья была построена так, чтобы информация, систематизированная и собранная из множества современных источников, была доступной и понятной, а также актуальной для последующего изучения и решения проблем в ветеринарной медицине. Вирус вида *Felid herpesvirus-1* является серьёзным, зоонозным патогеном со смешанным тропизмом, который способен вызывать эрозию слизистой оболочки органов дыхательной системы и роговицы глаза, как следствие, переводить заболевание в хроническое течение и приводить к гибели.

Таким образом, способность вируса FHV-1 переходить в латентное состояние за короткий срок способствует поиску новых методик диагностики герпесвирусной инфекции.

Список источников:

1.Макавчик, С. А. Инфекционные болезни и иммунология животных : учебное пособие / С. А. Макавчик, А. А. Сухинин, В. А. Кузьмин. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2024. – 83 с.

2.Кудряшов, А. Патологическая анатомия и патогенез инфекционных животных/ Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 1981. – 95 с.

3. Slaviero, M. Feline herpesvirus and calicivirus: Occurrence and pathology in cats with respiratory disease/ Mônica Slaviero , Bruno A de Almeida, Lucas T de Castro, Welden Panziera, Saulo P Pavarini, David Driemeier , Luciana Sonne // Topics in Companion Animal Medicine. - V.69 – 2025.
<https://doi.org/10.1016/j.tcam.2025.101023>

4. Zirotsky, D. Feline Herpesvirus 1 and *Mycoplasma* spp. Conventional PCR Assay Results From Conjunctival Samples From Cats in Shelters With Suspected Acute Ocular Infections/ Dara Zirotsky, Wendy Rekers, Cynthia Powell, Jennifer Hawley, Julia Veir, Michael Lappin // Topics in Companion Animal Medicine. - V. 33. - 2018. - P. 45-48, <https://doi.org/10.1053/j.tcam.2018.05.001>
5. Marino, E M. Full Viral Genome Sequencing and Phylogenomic Analysis of Feline Herpesvirus Type 1 (FHV-1) in Cheetahs (*Acinonyx jubatus*)/ Morgan E Marino, Melanie A Mironovich, Nikole E Ineck, Scott B Citino, Jessica A Emerson, David J Maggs, Lyndon M Coghill, Edward J Dubovi, Rachel C Turner, Renee T Carter, Andrew C Lewin // Viruses 2021. - V.13. - 2021, <https://doi.org/10.3390/v13112307>
6. Xu, Y. A novel multiplex real-time PCR assay for the detection of cytomegalovirus, Epstein-Barr virus, herpes simplex virus 1/2 and strategies for application to blood screening/ Yushan Xu, Yan Lv, Mengjiao Lin, Miaomiao Li, Dawei Cui, Yongjun Wang, Cuifen Shen, Jue Xie // Diagnostic Microbiology and Infectious Disease.V.109. - 2024, <https://doi.org/10.1016/j.diagmicrobio.2024.116234>
7. Gao, R. Comparison of rose bengal-green light scleral crosslinking in rabbit eyes using different infiltration protocols - An Ex Vivo study/ Rongrong Gao, Yuyan Huang, Aodong Chen, Qingqing Jiang, Shengnan Ding, Keith M. Meek, Qinmei Wang, A-Yong Yu, Jinhai Huang // Experimental Eye Research. - V. 250, 2025, P. <https://doi.org/10.1016/j.exer.2024.110183>
8. Charnock, L. Clinical Management of Ophthalmic Manifestations of Upper Respiratory Tract Infections in Kittens/ Lauren Charnock, Karen Vernau, Jamie Burkitt-Creedon,, David Maggs// Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice. - V. 55. - 2025, e1-e24 <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2025.11.001>
9. Yang, J. Detection of neutralizing antibody to Feline herpesvirus type 1 in cat serum/ Jia Yang, Rui Mei, Kangyixin Sun, Fuqiang Xu, Fan Jia // Comparative Immunology, Microbiology and Infectious Diseases. - V. 124. - 2025. <https://doi.org/10.1016/j.cimid.2025.102419>
10. Nelli, R. K. Use of a feline respiratory epithelial cell culture system grown at the air-liquid interface to characterize the innate immune response following feline herpesvirus 1 infection/ Rahul K. Nelli, Roger Maes, Matti Kiupel, Gisela Soboll

Hussey// Virus Research. - V. 124. – 2016. - P. 39-48
<https://doi.org/10.1016/j.virusres.2016.01.006>

11. Kim, S. Welfare loss of pricing schemes in commuting train and interregional train operations/ Sion Kim, Donggyun Ku, Jinoh Shin, Minje Choi, Gayoung Kang, Soonwook Kwon, Seungjae Lee //Proceedings of the Institution of Civil Engineers - Transport. - V. 178. – 2024. - P. 115-126 <https://doi.org/10.1680/jtran.24.00001>

12. Lee, Y. Viral replication and innate immunity of feline herpesvirus-1 virulence-associated genes in feline respiratory epithelial cells/ Yao Lee, Roger Maes, S.-H. Sheldon Tai, Gisela Soboll Hussey // Virus Research. - V. 264. – 2019- P. 56-67
<https://doi.org/10.1016/j.virusres.2019.02.013>Get rights and content

MODERN DIAGNOSTIC METHODS FOR VIRUSES OF THE HERPESVIRIDAE FAMILY USING THE EXAMPLE OF FELID HERPESVIRUS (FHV-1)

Balashova A. Yu.

Scientific supervisor: Makavchik S.A., associate professor, Ph.D.

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Saint Petersburg State University of Veterinary Medicine", Russia)

Summary. Feline herpes virus - Feline herpes virus-1 (FHP-1) is the main pathogenic causative agent of upper respiratory tract infections, eye diseases and nerve node lesions in cats worldwide. Vaccination against the virus-1 has significantly reduced the incidence among cats in many countries, but still vaccines do not guarantee complete protection against acute or latent infection caused by the virus-1. In addition, genetically and ontologically, FHV-1 is a combination with the mink herpes virus type 1, which indicates the possibility of a temporary ban. The diagnostic scheme based on the collected and systematized information will help to make knowledge about the biological properties of herpesvirus infections more accessible

Key words: Herpes, morphology, diagnostic scheme, laboratory methods

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДИЕТОТЕРАПИИ ПРИ РАЗНЫХ ТИПАХ УРОЛИТИАЗА (СТРУВИТЫ VS ОКСАЛАТЫ) У КОШЕК

Баранова Ю.И.

Научный руководитель: доцент Голодяева М.С.

(ФГБОУ ВО «СПбГУВМ», Санкт-Петербург, Россия)

Аннотация. Цель работы – провести сравнительный анализ эффективности диетотерапии при струвитном и оксалатном типах уролитиаза у кошек на основе клинико-лабораторных данных и определить роль диетотерапии в комплексном лечении заболевания. В работе были использованы данные клинического наблюдения за двумя группами животных (n=5 в каждой) с подтвержденным диагнозом «уролитиаз». Проведен анализ анамнестических данных, результатов физикального осмотра, ультразвуковой диагностики почек и мочевого пузыря, общеклинического и микроскопического анализа мочи. Оценена динамика состояния животных на фоне применения специализированных ветеринарных диет (коррекция pH мочи, содержание минералов) в течение 30 дней. В ходе исследования подтверждено, что у животных со струвитным уролитиазом диетотерапия приводила к полному растворению конкрементов у 80,0% пациентов в течение 3-4 недель при отсутствии обструкции уретры. У животных с оксалатным уролитиазом диетотерапия не приводила к уменьшению размеров существующих камней, но способствовала стабилизации показателей мочи и отсутствию роста новых кристаллов. Как итог, для струвитов лечебное питание является высокоэффективным литолитическим средством, а для оксалатов диета служит важнейшим инструментом метафилактики предотвращения рецидивов, но не методом растворения.

Ключевые слова: мочекаменная болезнь кошек, струвиты, оксалаты, диетотерапия, метафилактика.

Введение.

Уролитиаз, или мочекаменная болезнь (МКБ), представляет собой одно из наиболее распространенных заболеваний домашних кошек, занимая лидирующие позиции в структуре патологий мочевыделительной системы [1].

Патология характеризуется образованием и отложением мочевых камней (уролитов) или кристаллического песка в почечной лоханке, мочеточниках, мочевом пузыре или уретре. Сложность течения, высокий риск рецидивов и потенциально летальный исход при развитии обструкции мочевыводящих путей ставят проблему уролитиаза в ряд приоритетных направлений современной ветеринарной медицины [5].

Актуальность темы обусловлена несколькими факторами. Во-первых, это изменение образа жизни кошек: переход на готовые промышленные корма, недостаточность моциона, кастрация в раннем возрасте и, как следствие, снижение диуреза. Во-вторых, в последнее время наблюдается значительное изменение минерального состава уролитов. Если ранее до 80,0% камней у кошек составляли фосфаты аммония-магния, то в последние годы резко возросла доля оксалатов кальция. Оксалатный уролитиаз протекает тяжелее, хуже поддается терапии и требует иного подхода, чем струвитный.

Ключевым компонентом современной стратегии лечения и профилактики МКБ является диетотерапия [4]. Однако назначение «универсального» лечебного корма без определения типа камней является грубой ошибкой, так как патогенез образования струвитов и оксалатов диаметрально противоположен. Струвиты формируются в щелочной среде, и для их растворения требуется подкисление мочи и сокращение магния и фосфора в рационе [3]. Оксалаты, напротив, чаще образуются в кислой среде, и подкисление мочи у такого пациента приведет к усугублению кристаллурии.

Таким образом, возникает противоречие между необходимостью немедленного терапевтического вмешательства и риском назначения неверной диеты. Это определяет актуальность сравнительного анализа эффективности диетотерапии при разных типах уролитиаза [2].

Цель данной работы – оценить клиническую эффективность дифференцированной диетотерапии при струвитном и оксалатном уролитиазе у кошек и разработать практические рекомендации по тактике кормления в зависимости от типа конкрементов.

Материалы и методы.

Исследование проводилось на базе ветеринарной станции «Терветуправление № 1» г. Санкт-Петербурга в период с января 2026 по февраль 2026 года. В исследование были включены десять кошек с первично диагностированной мочекаменной болезнью, которых разделили на две группы в зависимости от типа уролитов (по пять животных в каждой).

В группу со струвитным уролитиазом вошли: кошки в возрасте от двух до шести лет (средний возраст 3,5 года), из них четыре самца и одна самка. Все животные кастрированы.

В группу с оксалатным уролитиазом вошли: кошки в возрасте от семи до 12 лет (средний возраст девять лет), из них три самца и две самки. Все животные также кастрированы.

При сборе анамнеза выявлены следующие клинические признаки: частое и болезненное мочеиспускание (поллакиурия, дизурия), наличие крови в моче (гематурия), беспокойство при посещении лотка. У двух котов (струвитная группа) наблюдалась острая задержка мочи (обструкция уретры), потребовавшая катетеризации. Рацион животных до заболевания был смешанным или состоял из сухих кормов эконом-класса.

Используемые методы диагностики:

1. Пальпация мочевого пузыря (наполненность, болезненность).
2. Ультразвуковое исследование (УЗИ): проводилось на аппарате Mindray DP-50. Оценивали наличие конкрементов в мочевом пузыре и почках, их размер, количество, наличие взвеси и состояние стенок органа.
3. Рентгенография выполнялась для дифференциации рентгеноконтрастных (оксалаты) и слабоконтрастных (струвиты) камней.
4. Общий анализ мочи (ОАМ): оценивали физические (цвет, прозрачность, плотность) и химические (pH, белок, глюкоза) свойства с использованием тест-полосок URiSCAN. Микроскопия осадка мочи проводилась для идентификации типа кристаллов.

Струвиты идентифицировали как бесцветные кристаллы призматической формы, напоминающие «крышку гроба». Оксалаты – как бесцветные кристаллы в

форме квадратных конвертов или песочных часов (оксалат кальция дигидрат).

5. Биохимический анализ крови брали для оценки функции почек (показатели: креатинин и мочевины) и исключения системных нарушений.

После постановки диагноза и идентификации типа камней всем животным была назначена диетотерапия в сочетании с симптоматическим лечением (спазмолитики, при необходимости – антибиотики).

Для струвитной группы использовался лечебный корм, направленный на подкисление мочи (целевой pH 6,0-6,5) и снижение содержания магния (например, диеты Urinary S/O).

Для оксалатной группы назначался корм, способствующий ощелачиванию мочи (целевой pH 6,6-6,8) с пониженным содержанием кальция и обогащенный цитратами (диеты Urinary U/C или аналоги).

Контрольная диагностика (ОАМ, УЗИ) проводилась на 7-й, 14-й и 30-й дни терапии.

Результаты и обсуждение.

В результате первичной диагностики были получены ниже приведенные данные.

Группа 1 (струвитный тип уролитиаза):

- у всех животных pH мочи был щелочным и колебался от 7,5 до 8,5, плотность мочи высокая (1,045 и выше);

- при микроскопии осадка мочи обнаружено большое количество кристаллов струвитов (+++), а также единично эритроциты и лейкоциты в исследуемых полях зрения;

- при ультразвуковом исследовании в мочевом пузыре визуализировался гиперэхогенный осадок и единичные конкременты диаметром от 1 до 4 мм.

Группа 2 (оксалатный тип уролитиаза):

- у четырех животных pH мочи был кислым (5,5-6,0), у одного – нейтральным (6,5);

- при микроскопии осадка мочи обнаружены характерные кристаллы оксалатов кальция (+/++), а также большое количество эритроцитов;

- при ультразвуковом исследовании визуализированы конкременты с четкой

акустической тенью различных размеров (от 2 до 8 мм). Взвеси было значительно меньше. Результаты диетотерапии:

Группа 1 (струвитный уролитиаз): на фоне строгого соблюдения диеты (исключительно лечебный корм, отказ от лакомств) и водного режима положительная динамика наблюдалась к седьмому дню. pH мочи у всех животных снизился до 6,0-6,5. К 14-му дню кристаллурия значительно уменьшилась или исчезла. УЗИ-контроль на 30-й день показал полное растворение конкрементов у четырех из пяти кошек. У одного кота (с исходным диаметром камня 5 мм) уролит уменьшился в размерах до 2 мм.

Таким образом, эффективность диеты как литолитического средства составила 80,0% при 100,0% эффективности в коррекции pH и устранении кристаллурии.

Группа 2 (оксалатный уролитиаз): растворения камней зафиксировано не было. Размеры конкрементов на контрольном УЗИ через 30 дней оставались прежними. Однако диетотерапия показала высокую эффективность в качестве метафилактики: pH мочи стабилизировался в пределах 6,6-7,0, плотность мочи снизилась (до 1,035-1,040 благодаря стимуляции потребления воды, присущей лечебным кормам), количество вновь образующихся кристаллов оксалата в осадке мочи снизилось до единичных в поле зрения.

Назначенная терапия:

1. Пожизненная лечебная (для оксалатного типа уролитиаза) или длительная лечебная с переходом на профилактическую (для струвитного типа уролитиаза) диета.

2. При обструкции уретры показана катетеризация под седацией. Спазмолитические препараты («Папаверин», «Но-шпа» и т.д.) в течение трех-пяти дней. При подтвержденном цистите – антибиотикотерапия (пенициллины, фторхинолоны).

3. Контролировать уровень приема воды. При необходимости переходить на влажные корма той же лечебной линейки.

Заключение.

1. Специализированное питание при струвитном уролитиазе у кошек обладает прямым литолитическим действием, благодаря кислой реакции мочи (pH 6,0-6,5) и низкому содержанию минералов (магния и фосфора). В данном исследовании полное растворение камней произошло у 80,0% животных в течение месяца, что позволяет рассматривать диету как полноценную альтернативу хирургическому вмешательству при неосложненных формах заболевания.

2. При оксалатном уролитиазе диетотерапия неэффективна как метод растворения уже сформировавшихся камней. Однако она является важным условием для предотвращения рецидивов после их удаления. Коррекция pH в сторону слабощелочных значений и снижение концентрации мочи позволяют остановить процесс кристаллизации.

Проведенное исследование подтверждает то, что диетотерапия при мочекаменной болезни кошек является мощным, но строго специфичным инструментом, эффективность которого зависит от химического состава уролитов[6-11]. Диетотерапия является «золотым стандартом» лечения струвитов и профилактики оксалатов, что подтверждает необходимость дальнейшего просвещения владельцев и ветеринарных специалистов в вопросах лечебного кормления.

Список источников.

1. Кутепова, Е. В. Уролитиаз, осложненный геморрагическим циститом (клинический случай) / Е. В. Кутепова, М. С. Голодяева // Актуальные вопросы ветеринарной медицины : материалы международной научной конференции, посвященной 100-летию кафедр клинической диагностики, внутренних болезней животных им. Синева А.В., акушерства и оперативной хирургии, Санкт-Петербург, 29–30 сентября 2022 года / Редакционная коллегия: К. В. Племяшов (глав. редактор) , Г. С. Никитин (редактор), А. В. Прусаков (редактор), С. П. Ковалев (редактор), А. В. Яшин, С. В. Винникова, А. Ю. Нечаев, Е. А. Корочкина, В. А. Трушкин, Р. М. Васильев, М. С. Голодяева. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2022. – С. 226-228. – EDN RYOIFJ.

2. Ленкова, Н. В. Сравнительная эффективность амбулаторного и стационарного консервативного лечения при уролитиазе у котов / Н. В. Ленкова // Научная жизнь. – 2024. – Т. 19, № 4(136). – С. 651-660. – DOI 10.35679/1991-9476-2024-19-4-651-660. – EDN TWONTP.

3. Общая характеристика уролитиаза струвитного типа у котов / М. А. Богданова, С. Н. Хохлова, А. А. Копьева, Е. М. Зотова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 6(98). – С. 224-229. – EDN JZQBWG.

4. Скрипник, В. И. Диагностика и лечение уролитиаза у котов / В. И. Скрипник, Н. В. Саенко // Известия сельскохозяйственной науки Тавриды. – 2020. – № 21(184). – С. 144-150. – EDN WELDGN.

5. Талбушкина, П. А. Эффективность препарата «URINARY TRACT SUPPORT» в лечении уролитиаза у котов / П. А. Талбушкина // SPbVetScience : сборник научных трудов. Том Выпуск 4. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2023. – С. 83-89. – EDN CGLKRJ.

6. Ушакова, Т. М. Исследование метаболизма и функционирования антиоксидантной системы у кошек с трипельфосфатным уролитиазом / Т. М. Ушакова, Т. Н. Дерезина, В. С. Чичиленко // Международный вестник ветеринарии. – 2023. – № 4. – С. 515-526. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2023.4.515. – EDN DMUEHD.

7. Найданова, Ю. С. Некоторые аспекты струвитного уролитиаза собак / Ю. С. Найданова, Г. Г. Егорова // Международный вестник ветеринарии. – 2010. – № 1. – С. 22-27. – EDN MBGGQX.

8. Анализ и оценка промышленной ветеринарной диеты "brit veterinary Diet cat grain free struvite" в комплексном лечении струвитного уролитиаза / А. М. Лунегов, И. Р. Селиванова, И. В. Лунегова [и др.] // Международный вестник ветеринарии. – 2020. – № 1. – С. 57-62. – DOI 10.17238/issn2072-2419.2020.1.57. – EDN GXBJYN.

9. Семенов, Б. С. Перинеальная уретростомия у котов: "за" и "против" / Б. С. Семенов, А. В. Назарова // Международный вестник ветеринарии. – 2018. – № 2. –

C. 130-135. – EDN XRUBQD.

10. Оценка влияния применения ветеринарной диеты AJO VET DIETA STRUVITE при мочекаменной болезни струвитного типа на гематологические показатели кошек / Л. Ю. Карпенко, А. Х. Зази, В. В. Андреев [и др.] // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2025. – № 1. – С. 124-128. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2025.1.124. – EDN WKWSIX.

11. Анализ эффективности применения ветеринарной диеты AJO VET DIETA STRUVITE при мочекаменной болезни струвитного типа у кошек / Л. Ю. Карпенко, А. Х. Зази, В. В. Андреев [и др.] // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2025. – № 4. – С. 248-252. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2025.4.248. – EDN LYXDJR.

THE EFFECTIVENESS OF DIET THERAPY IN DIFFERENT TYPES OF UROLITHIASIS (STRUVITES VS OXALATES) IN CATS

Baranova J. I.

Scientific supervisor: Golodyaeva M.S.

(FSBEI HE "SPbSUVN", St. Petersburg, Russia)

Abstract. The aim of the work is to conduct a comparative analysis of the effectiveness of diet therapy for struvite and oxalate types of urolithiasis in cats based on clinical and laboratory data and to determine the role of diet therapy in the complex treatment of the disease. The study used data from clinical observation of two groups of animals (n=5 in each) with a confirmed diagnosis of urolithiasis. The analysis of anamnestic data, the results of a physical examination, ultrasound diagnostics of the kidneys and bladder, general clinical and microscopic urine analysis was carried out. The dynamics of the animals' condition was assessed against the background of the use of specialized veterinary diets (correction of urine pH, mineral content) for 30 days. The study confirmed that in animals with struvite urolithiasis, diet therapy led to complete dissolution of concretions in 80.0% of patients within 3-4 weeks in the absence of urethral obstruction. In animals with oxalate urolithiasis, diet therapy did not lead to a decrease in the size of existing stones, but it helped to stabilize urine parameters and prevent the growth of new crystals. As a result, for struvites, therapeutic nutrition is a highly effective litholytic agent, and for oxalates, diet serves as an essential tool for

metaphylaxis to prevent relapses, but not as a method of dissolution.

Key words: feline urolithiasis, struvite, calcium oxalate, dietary therapy, metaphylaxis.

**ПРОТИВОЭПИЗООТИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПРОТИВ ГРИППА
H5N1, ОРНИТОЗА И САЛЬМОНЕЛЛЁЗА ПТИЦ ЗА I КВАРТАЛ 2023 ГОДА
В Г. САНКТ-ПЕТЕРБУРГ**

Березкин В.А., Хрипункова Д.С.

(ФГБОУ ВО СПбГУВМ, Россия)

Аннотация. В статье представлены результаты мониторинговых и диагностических исследований по гриппу птиц подтипа H5N1, орнитозу и сальмонеллёзу, проведённых на территории Санкт-Петербурга в I квартале 2023 года. В рамках противоэпизоотических мероприятий исследованы пробы биоматериала от сельскохозяйственной птицы.

Ключевые слова: вирусы, бактерии, птицеводство, грипп птиц H5N1, орнитоз, сальмонеллёз, мониторинг, противоэпизоотические мероприятия.

Введение.

Инфекционные болезни птиц остаются одной из ключевых проблем современного промышленного птицеводства [7]. Увеличение плотности содержания поголовья и активная миграция дикой птицы способствуют сохранению и распространению возбудителей. Поддержание эпизоотического благополучия в подобных условиях возможно только при проведении профилактических и мониторинговых мероприятий. В связи с этим особое значение приобретают заболевания вирусной и бактериальной природы, способные вызывать значительные экономические потери и представлять потенциальную угрозу для человека [**Error! Reference source not found.**].

К числу наиболее опасных инфекций относится высокопатогенный грипп птиц подтипа H5N1, характеризующимся высокой контагиозностью и выраженной летальностью. Грипп птиц — острая вирусная инфекция, вызываемая вирусами гриппа типа А семейства Orthomyxoviridae. Возбудитель отличается высокой изменчивостью, что связано с вариациями поверхностных антигенов — гемагглютинина (H) и нейраминидазы (N). Сочетания этих антигенов формируют различные подтипы вируса, среди которых наибольшую опасность для птицеводства представляет H5N1 [2,6]. Высокопатогенные штаммы способны

вызывать массовую гибель сельскохозяйственной птицы вследствие генерализованного поражения организма, преимущественно дыхательной и пищеварительной систем [4,5]. Основным природным резервуаром являются дикие водоплавающие птицы, у которых вирус может циркулировать бессимптомно [1,2,3].

Не менее актуален орнитоз, или хламидиоз птиц, вызываемый бактерией *Chlamydia psittaci* и относится к зоонозным инфекциям. У большинства птиц заболевание протекает скрыто или со слабо выраженными клиническими признаками, что осложняет своевременное выявление неблагополучных очагов. В условиях крупного города контроль за данной инфекцией приобретает особую актуальность, поскольку имеет значение не только для ветеринарной практики, но и для обеспечения санитарно-эпидемиологической безопасности населения[**Error! Reference source not found.**].

Сальмонеллёз птиц— инфекционная болезнь бактериальной природы, вызываемая микроорганизмами рода *Salmonella*, преимущественно вида *Salmonella enterica*, включающего большое количество сероваров [**Error! Reference source not found.,Error! Reference source not found.**]. Для птицеводства наибольшее значение имеют серовары *S. enteritidis* и *S. typhimurium*, широко циркулирующие как в промышленном секторе, так и в частных хозяйствах. Источником возбудителя служат больные и переболевшие животные, а также грызуны и дикая птица; факторами передачи выступают корма, вода, подстилка и инкубационное яйцо. Сальмонеллёз имеет выраженное эпизоотологическое и эпидемиологическое значение. Инфицированная птица может являться резервуаром возбудителя и фактором контаминации продукции птицеводства, что обуславливает риск возникновения пищевых токсикоинфекций у человека. В связи с этим систематический мониторинг и лабораторный контроль являются обязательными элементами противоэпизоотических мероприятий [2,3, 10-18].

Целью работы является анализ результатов лабораторно-диагностических исследований на грипп птиц H5N1, орнитоз и сальмонеллёз, проведённых в Санкт-Петербурге в I квартале 2023 года, с целью выявления наличия возбудителей этих

инфекций у сельскохозяйственной птицы, а также оценки эпизоотического состояния региона в рамках государственного мониторинга.

Материалы и методы

Исследования проводились в I квартале 2023 года в Санкт-Петербурге на базе ГБУ «Санкт-Петербургская горветстанция» — экспертно-испытательного центра городской ветеринарной лаборатории, а также в ФГБУ «ВНИИГРЖ». Для анализа использовались образцы биоматериала, полученные от сельскохозяйственной птицы, включая помет, патматериал и яйца. Выявление возбудителей гриппа птиц осуществлялось с помощью стандартных лабораторно-диагностических методов, сальмонеллёза — бактериологическими исследованиями и кровекapельной реакцией на пуллороз, а орнитоза — методом молекулярно-генетического анализа ПЦР.

Данные анализировались на основе официальной ветеринарной отчетности для оценки эпизоотической ситуации и эффективности мониторинга.

Результаты исследований

В отчетном периоде в рамках мониторинга гриппа птиц в хозяйствах всех форм собственности на территории Санкт-Петербурга было проведено исследование 94 проб биоматериала от 890 голов птицы, включая 91 пробу помета и патматериал от 3 трупов. Дополнительно, в рамках государственного задания по гриппу птиц, обследовано 29 проб помета от 798 голов домашней и декоративной птицы. Все исследования выполнялись в Санкт-Петербургской городской ветеринарной лаборатории — экспертно-испытательном центре ГБУ «Санкт-Петербургская горветстанция». Результаты проб отрицательные.

В рамках мониторинга сальмонеллёза у сельскохозяйственной птицы, содержащейся в ФГБУ «ВНИИГРЖ», проведены бактериологические исследования содержимого 30 свежих куриных яиц, патматериала от 3 трупов кур, а также обследование 4 215 голов домашних кур на пуллороз методом кровекapельной реакции. Все пробы оказались отрицательными.

Для выявления возбудителей орнитоза выполнены молекулярно-генетические исследования методом ПЦР 91 пробы биоматериала от 890 голов птицы. В рамках выполнения государственного задания исследовано 29 проб

биологического материала от 89 голов птицы. Все результаты исследований были отрицательными.

Заключение

Грипп птиц H5N1, орнитоз и сальмонеллёз представляют опасность для птицеводства и человека, поэтому за ними требуется постоянный контроль и профилактика, включая систематический мониторинг. В I квартале 2023 года СББЖ на базе ГБУ «Санкт-Петербургская горветстанция» и ФГБУ «ВНИИГРЖ» провела лабораторно-диагностические исследования, в ходе которых возбудители этих инфекций не выявлены. Полученные данные свидетельствуют о благополучной эпизоотической ситуации в регионе и подтверждают эффективность проводимых профилактических мероприятий.

Список источников:

1. Особенности лечения парвовирусного энтерита гусей вирусной этиологии в условиях фермерского хозяйства Центрального федерального округа / В. А. Березкин, М. С. Голодяева, А. С. Яковлева, Н. В. Мищенко // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2025. – № 3. – С. 38-41. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2025.3.38. – EDN GWCDAK.
2. Горбаков, М. Е. Тенденции развития птицеводческой отрасли в Российской Федерации / М. Е. Горбаков, М. С. Голодяева, В. А. Березкин // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2025. – № 2. – С. 26-30. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2025.2.26. – EDN WRJRKP.
3. Новые подходы экосистемного изучения популяционного здоровья животных (птиц) в условиях северо-западного региона РФ / В. А. Березкин, О. В. Козыренко, Н. В. Морозов [и др.] // Ветеринарная патология. – 2022. – № 4(82). – С. 5-13. – DOI 10.23947/1682-5616-2022-4-5-13. – EDN REFDMJ.
4. Экспрессия генов IL-6 и IL8L2 в тканях фабрициевой сумки кур-несушек при вакцинации иммунокомплексной вакциной из штамма "ВНИВИП" / Н. В. Тарлавин, Э. Д. Джавадов, О. В. Козыренко [и др.] // Птица и птицепродукты. – 2021. – № 6. – С. 42-44. – DOI 10.30975/2073-4999-2021-23-6-42-44. – EDN HRDXFA.

5. Березкин, В. А. Скрининговые исследования сыворотки крови гусей разных пород в иммуноферментном анализе на парвовирусный энтерит гусей / В. А. Березкин // SPbVetScience : сборник научных трудов. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2025. – С. 4-7. – EDN FFYSRM.
6. Динамика поствакцинального иммунитета у кур-несушек промышленного поголовья после иммунизации вакциной против высокопатогенного гриппа птиц подтипа H5N1 / А. В. Дегтярева, Н. В. Тарлавин, Э. Д. Джавадов [и др.] // Птицеводство. – 2026. – № 1. – С. 51-54. – DOI 10.33845/0033-3239-2026-75-1-51-54. – EDN CVLJLG.
7. Изучение влияния различных схем вакцинации цыплят против высокопатогенного гриппа подтипа H5N1 на показатели метаболизма и гуморального иммунитета / С. В. Васильева, Н. В. Тарлавин, В. В. Веретенников, Д. С. Хрипункова // Ветеринария Кубани. – 2025. – № 2. – С. 6-9.
8. Бакулин, В. А. Отрицательное влияние инфекционной бурсальной болезни на иммунизацию птиц против гриппа / В. А. Бакулин, Н. Л. Андреева, П. Л. Радчук // Международный вестник ветеринарии. – 2016. – № 3. – С. 9-13.
9. Забровская, А. В. Патогенные *Escherichia coli*: факторы вирулентности, распространение, проблемы диагностики / А. В. Забровская // Международный вестник ветеринарии. – 2023. – № 4. – С. 87-95. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2023.4.87.
10. Изучение биологических свойств возбудителя геморрагического энтерита индеек / Д. А. Красков, Э. Д. Джавадов, В. В. Веретенников [и др.] // Международный вестник ветеринарии. – 2024. – № 4. – С. 52-58. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2024.4.52.
11. Принципы математического моделирования инфекционных болезней в зоне взаимодействия дикой природы и животноводства / В. А. Кузьмин, Д. А. Орехов, А. Б. Айдиев, А. В. Цыганов // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2025. – № 3. – С. 42-47. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2025.3.42.
12. Макавчик, С. А. Ветеринарный мониторинг антибиотикорезистентности как инструмент инфекционной безопасности / С. А.

Макавчик // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2023. – № 3. – С. 42-46. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2023.3.42.

13. Эпизоотологические особенности и лабораторная диагностика кампилобактериоза продуктивных животных и птицы / В. А. Кузьмин, А. А. Сухинин, С. А. Макавчик [и др.] // Международный вестник ветеринарии. – 2021. – № 3. – С. 15-20. – DOI 10.17238/issn2072-2419.2021.3.15.

14. Андреева, Н. Л. Антимикробные свойства нового дезинфицирующего средства / Н. Л. Андреева, А. М. Лунегов, О. П. Пугач // Международный вестник ветеринарии. – 2019. – № 1. – С. 61-64.

15. Кузьмин, В. А. Применение современного композиционного дезинфицирующего средства с моющим эффектом "Триосепт-эндо" в промышленном птицеводстве / В. А. Кузьмин, А. С. Кисиль, П. В. Аржаков // Международный вестник ветеринарии. – 2018. – № 2. – С. 22-27.

16. Значение патоморфологических исследований для диагностики кишечных паразитозов птиц / Н. А. Гаврилова, Л. М. Белова, А. А. Кудряшов, О. А. Логинова // Международный вестник ветеринарии. – 2019. – № 4. – С. 25-30. – DOI 10.17238/issn2072-2419.2019.4.25.

17. Оценка безопасности и безвредности рекомбинантного кандидатного штамма для профилактики высокопатогенного гриппа птиц H5N1 / Н. В. Тарлавин, В. В. Веретенников, Э. Д. Джавадов [и др.] // Международный вестник ветеринарии. – 2025. – № 2. – С. 46-53. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2025.2.46.

18. Мониторинг эпизоотической ситуации при некоторых природно-очаговых зоонозах / В. А. Кузьмин, Д. А. Орехов, А. Б. Айдиев, А. В. Цыганов // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2024. – № 2. – С. 44-50. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2024.2.44.

**ANTI-EPIZOOTIC MEASURES AGAINST H5N1 INFLUENZA,
ORNITHOSIS, AND SALMONELLOSIS IN BIRDS IN THE FIRST QUARTER
OF 2023 IN SAINT PETERSBURG**

V. A. Berezkin, Daria S. Kh.

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education St.
Petersburg State University of Veterinary Medicine)

Annotation. The article presents the results of monitoring and diagnostic studies on avian influenza subtype H5N1, ornithosis, and salmonellosis conducted in St. Petersburg in the first quarter of 2023. As part of anti-epizootic measures, samples of biomaterial from farm birds were examined.

Keywords: viruses, bacteria, poultry farming, H5N1 avian influenza, ornithosis, salmonellosis, monitoring, anti-epizootic measures.

СЕЗОННОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЛОЖИТЕЛЬНЫХ СЛУЧАЕВ ЛЕПТОСПИРОЗА У СОБАК В РЕАКЦИИ МИКРОАГЛЮТИНАЦИИ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ

Березкин В.А.

(ФГБОУ ВО СПбГУВМ, Россия)

Аннотация. Лептоспироз – зоонозное заболевание, вызываемое спирохетами рода *Leptospira*. В условиях мегаполиса лептоспироз преимущественно встречается у собак, что делает контроль и профилактику этой болезни особенно актуальными для защиты здоровья домашних животных и населения в целом. Заболевание передаётся собакам при прямом контакте с мочой носителей или опосредованно – через заражённую окружающую среду (лужи, водоёмы, почву), где лептоспиры могут сохраняться длительное время

Полученные данные указывают на необходимость усиления противозoonотических и профилактических мероприятий, направленных на ликвидацию лептоспироза. Для решения данной проблемы важное значение имеют разработка и применение поливалентных вакцин для собак, содержащих антигены наиболее распространённых в регионе серогрупп лептоспир, а также внедрение системы регулярного серологического мониторинга среди популяции собак Санкт-Петербурга.

Ключевые слова: Лептоспироз, эпизоотология, микроагглютинация

Введение

Лептоспироз – зоонозное заболевание, вызываемое спирохетами рода *Leptospira*. У собак основной путь заражения – контакт с мочой инфицированных животных-резервуаров (чаще грызунов). Лептоспиры проникают в кровоток через повреждённые слизистые, повреждают эндотелий сосудов и колонизируют паренхиматозные органы, прежде всего печень[7-17] и почки. Особенность патогенеза – длительное персистирование и выделение возбудителя с мочой, что обеспечивает его циркуляцию в природе. Болезнь отличается полиморфной, часто тяжёлой клиникой с риском летального исхода [1].

Основные резервуарные хозяева – грызуны, в особенности *Rattus norvegicus*,

а также и домашние животные [2].

Цель исследования — определение сезонности положительных находок в реакции микроагглютинации (РМА) на лептоспироз в городе Санкт – Петербурге.

Материалы и методы

Исследования проведены на кафедре эпизоотологии им. В.П. Урбана ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины» и ГБУ «Санкт-Петербургская городская ветеринарная лаборатория». В качестве материала использованы сыворотки крови домашних собак подозрительных на лептоспироз, доставленные из коммерческих и государственных ветеринарных клиник города в ГБУ «Санкт-Петербургская городская ветеринарная лаборатория» в период с января 2022 по декабрь 2024 года. Всего проанализирован 1381 образец из которых 635 положительных реакций. Все поступающие пробы были отобраны у собак с проявлением клинических признаков лептоспироза (подозрительное животное).

Проведение серологического исследования на лептоспироз и оценку результатов РМА проводили согласно ГОСТ 25386-91 [3]. В РМА для обнаружения специфических антител исследовали парные сыворотки крови. Исследование проводили с использованием набора из 23 живых диагностических штаммов лептоспир, представляющих основные серогруппы, циркулирующие в РФ: *Australis*, *Autumnalis*, *Ballum*, *Bataviae*, *Canicola*, *Celledony*, *Cynopteri*, *Djasiman*, *Grippotyphosa*, *Hebdomadis*, *Icterohaemorrhagiae*, *Javanica*, *Louisiana*, *Manhao*, *Mini*, *Panama*, *Pomona*, *Pyrogenes*, *Ranarum*, *Sarmin*, *Sejroe*, *Shermani*, *Tarassovi*.

Результаты

В ГБУ «Санкт-Петербургская городская ветеринарная лаборатория» с 2022 по 2024 годы в Санкт-Петербурге исследовано в реакции методом РМА было всего исследовано 1381 (635 положительных реакций) собак из них: в 2022 году – 270 голов, из них 69 положительных случая, в 2023 году – 396 голов, из них 273 положительных случая, в 2024 году – 715 голов, из них 293 положительных случая.

Основным этапом нашего исследования стало изучение сезонных колебаний и временных характеристик проявления лептоспироза в городе Санкт-Петербурге.

Случаи лептоспироза по месяцам в % от общего количества

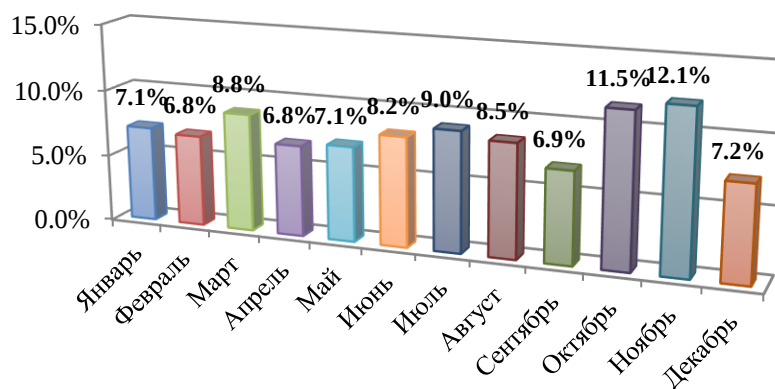


Рисунок 1 – Сезонное распределение случаев лептоспироза у собак (2022–2024 гг.)

Рисунок 1 представляет собой анализ сезонных колебаний в динамике заболеваемости, выраженные в процентах от общего количества зарегистрированных случаев за 2022-2024 гг. Наиболее высокий процент случаев наблюдается в ноябре (12,1%) и октябре (11,5%), что указывает на пик заболеваемости в поздние осенние месяцы. Средние показатели колеблются в диапазоне около 6,8-9%, при этом самые низкие значения зафиксированы в феврале и апреле (около 6,8%). В летние месяцы (июнь, июль, август) показатели составляют примерно 8,2-8,5%, что свидетельствует об умеренной заболеваемости в теплое время года.

Заключение

Выявлена сезонная принадлежность в г. Санкт-Петербург, выпадающая на поздние осенние месяцы (23,6% всех случаев). Пик заболевания приходится на ноябрь (12,1%). Можно отметить тенденцию к увеличению числа случаев в осенние месяцы и снижение в зимние и ранневесенние периоды. Это говорит о сезонных факторах, влияющих на распространение лептоспироза и способствующих развитию возбудителя [4-6].

Полученные данные указывают на необходимость усиления противозoonотических профилактических мероприятий, направленных на ликвидацию лептоспироза в Санкт-Петербурге.

Список источников

1. Klaasen HL, van der Veen M, Molkenboer MJ, Sutton D. A novel tetravalent *Leptospira* bacterin protects against infection and shedding following challenge in dogs // Vet Rec. 2013 Feb 16;172(7):181. doi: 10.1136/vr.101100. Epub 2012 Nov 23.
2. Boey K, Shiokawa K, Rajeev S. *Leptospira* infection in rats: a literature review of global prevalence and
3. ГОСТ 25386-91. Животные сельскохозяйственные. Методы лабораторной диагностики лептоспироза. Группа G 79. 30 с.
4. Серопревалентность лептоспироза у собак в городе федерального значения / В. А. Березкин, О. В. Козыренко, А. Б. Айдиев, Н. В. Мищенко // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2025. – № 2. – С. 35-38. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2025.2.35. – EDN KDODGW.
5. Мониторинг эпизоотической ситуации при некоторых природно-очаговых зоонозах / В. А. Кузьмин, Д. А. Орехов, А. Б. Айдиев, А. В. Цыганов // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2024. – № 2. – С. 44-50. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2024.2.44. – EDN VHBGSQ.
6. Ефимов, В. Я. Концентрации уровни Сурог при различных патологиях желудочно-кишечного тракта / В. Я. Ефимов, А. В. Кострова // Международный вестник ветеринарии. – 2025. – № 3. – С. 216-222. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2025.3.216. – EDN DDLHXP.
7. Методика изучения желчевыводящих путей у животных / А. В. Прусаков, Н. В. Зеленецкий, М. В. Щипакин [и др.] // Международный вестник ветеринарии. – 2017. – № 3. – С. 77-81. – EDN ZHVCLX.
8. Кириллов, А. А. Этиология, распространение и экономический ущерб при заболеваниях печени у коров / А. А. Кириллов, П. Н. Юшманов, А. Я. Батраков // Международный вестник ветеринарии. – 2015. – № 1. – С. 7-12. – EDN RSHTIM.
9. Левтеров, Д. Е. Макроскопические изменения печени при болезнях кошек / Д. Е. Левтеров // Международный вестник ветеринарии. – 2020. – № 1. – С. 105-110. – DOI 10.17238/issn2072-2419.2020.1.105. – EDN FBYVNY.
10. Патогенетические основы сочетанного применения лекарственных препаратов групп гепатопротекторов и фитосорбентов / Ю. Н. Алехин, В. С. Понамарев, О. С. Попова, // Международный вестник ветеринарии. – 2022. – № 2.

– С. 47-52. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2022.2.47. – EDN HXQRWN.

11. Понамарев, В. С. Перспективность потенцирования препаратов-протекторов гепатобилиарной системы с использованием антагонистов CGPR-рецепторов / В. С. Понамарев, О. С. Попова // Международный вестник ветеринарии. – 2021. – № 3. – С. 84-87. – DOI 10.17238/issn2072-2419.2021.3.84. – EDN MBPDWK.

12. Попова, О. С. Диагностика заболеваний печени у крупного рогатого скота с помощью клиренса кофеина, на примере жирового гепатоза / О. С. Попова // Международный вестник ветеринарии. – 2024. – № 4. – С. 200-204. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2024.4.200. – EDN XVOOQM.

13. Оценка клиренса сорбитола при индуцированной острой печёночной недостаточности / Н. Л. Андреева, В. С. Понамарев, П. С. Погодаева, А. В. Кострова // Международный вестник ветеринарии. – 2024. – № 2. – С. 132-140. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2024.2.132. – EDN CVGLRT.

14. Элиминация 1,3,7-триметил-ксантина у лабораторных животных при индуцировании жирового гепатоза / О. С. Попова, В. С. Понамарев, А. В. Кострова, Л. А. Агафонова // Международный вестник ветеринарии. – 2023. – № 4. – С. 179-185. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2023.4.179. – EDN RLLDDY.

15. Фармакокинетические параметры кофеина у лабораторных животных в контексте оценки функционального состояния печени / О. С. Попова, В. С. Понамарев, А. В. Кострова, Л. А. Агафонова // Международный вестник ветеринарии. – 2023. – № 2. – С. 142-149. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2023.2.142. – EDN UAXPQW.

16. Фармакокинетические параметры D-глюцитола у лабораторных животных в контексте оценки функционального состояния печени / Н. Л. Андреева, В. С. Понамарев, П. С. Погодаева, А. В. Кострова // Международный вестник ветеринарии. – 2024. – № 1. – С. 91-98. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2024.1.91. – EDN UNZPWT.

17. Понамарев, В. С. Корреляционные взаимосвязи между содержанием сорбитола и «классическими» биохимическими показателями, характеризующими функциональное состояние печени у крупного рогатого скота

SEASONAL DISTRIBUTION OF POSITIVE CASES OF LEPTOSPIROSIS IN DOGS IN THE MICROAGGLUTINATION REACTION IN ST. PETERSBURG

Berezkin V.A.

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education St. Petersburg State University of Veterinary Medicine)

Abstract. Leptospirosis is a zoonotic disease caused by spirochetes of the genus *Leptospira*. In urban areas, leptospirosis predominantly occurs in dogs, making control and prevention of this disease particularly important for protecting the health of pets and the general population. The disease is transmitted to dogs through direct contact with the urine of carriers or indirectly through contaminated environments (puddles, ponds, soil), where leptospires can persist for long periods.

These data indicate the need to strengthen anti-epidemic and preventive measures aimed at eliminating leptospirosis. To address this issue, it is crucial to develop and use polyvalent vaccines for dogs containing antigens of the most common leptospira serogroups in the region, as well as to implement a system of regular serological monitoring among the St. Petersburg dog population.

Keywords: Leptospirosis, epizootology, microagglutination

ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ТЕРАПИИ ЦИСТИДИКОЛЕЗА ЛОСОСЕВЫХ: СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ И ПЕРСПЕКТИВЫ

Береснева А.А., Золотенец Т.А.

Научн. рук.: Попова О.С. д-р ветеринар. н.

(ФГБОУ ВО СПбГУВМ, Россия)

Аннотация. Цистидиколёз, вызываемый нематодой *Cystidicola farionis*, широко распространён среди лососевых и сиговых рыб, однако специфические схемы фармакотерапии до настоящего времени не разработаны. В обзоре проанализированы морфофизиологические особенности возбудителя, его локализация и патогенетические эффекты с позиции выбора фармакологических мишеней. Рассмотрены потенциальные классы антигельминтиков, их фармакокинетика у рыб, ограничения, связанные с труднодоступной локацией паразита, и риски развития резистентности. Обоснована необходимость патогенетической терапии, включающей антиоксиданты, гепатопротекторы и кислородную поддержку. Сформулированы приоритетные направления экспериментальных исследований: изучение фармакодинамики *in vitro*, разработка методов доставки препаратов в плавательный пузырь и оценка каренции для товарной рыбы. [1]

Ключевые слова: *cystidicola farionis*, антигельминтики, фармакокинетика, плавательный пузырь, аквакультура, резистентность.

Введение.

Цистидиколёз является широко распространённым гельминтозом лососевых и сиговых рыб в водоёмах Северного полушария. В современной аквакультуре борьба с паразитарными заболеваниями остаётся одной из ключевых проблем, особенно когда речь идёт о гельминтозах с хроническим, субклиническим течением. В форелевых хозяйствах основой борьбы остаются профилактические меры. Однако при заносе инвазии в установке замкнутого водоснабжения (УЗВ) вопрос разработки эффективных фармакологических методов лечения остаётся открытым. Данных о чувствительности *C. farionis* к современным антигельминтикам в доступной литературе недостаточно. Цистидиколёз

лососевых, вызываемый нематодой *Cystidicola farionis*, относится к таким заболеваниям. Возбудитель паразитирует в полости плавательного пузыря у более чем 25 видов рыб, преимущественно холодолюбивых. [4] Хотя массовая гибель рыб не отмечена, инвазия сопровождается развитием анемии и достоверно снижает устойчивость рыб к гипоксии, что в условиях высокоплотных посадок в УЗВ может приводить к ощутимым экономическим потерям.

Цель настоящего обзора – с позиции ветеринарной фармакотерапии проанализировать потенциальные подходы к лечению, выделить барьеры и определить наиболее перспективные направления для будущих исследований.

Материалы и методы.

Обзор выполнен на основе анализа литературы по паразитологии рыб, ветеринарной фармакологии. Так же на основе имеющихся базах eLIBRARY.RU, КиберЛенинка, PubMed, Scopus и Web of Science проведён поиск оригинальных исследований с отбором публикаций, содержащих данные о цистидиколёзе рыб вызываемой нематодой *Cystidicola farionis*.

Результаты.

Биология возбудителя *C. farionis* (нематода подотряда *Spirurata*) обуславливает спектр потенциальных фармакологических мишеней. Отличительными чертами этих паразитов служат мощная кутикула и длинный пищевод, что определяет уязвимость к определённым классам препаратов. [6] Среди ключевых точек приложения антигельминтиков выделяют: тубулиновый аппарат — воздействие бензимидазолов (альбендазол, фенбендазол) приводит к остановке митозов и блокаде внутриклеточного транспорта; нейромедиаторные системы — ГАМК-зависимые и глутамат-чувствительные хлорные каналы, на которые действуют авермектины (ивермектин, моксидектин), вызывая необратимый паралич; фермент холинэстеразу — мишень для левамизола и пирантела, хотя для спинурат этот путь остаётся наименее исследованным. [5]

Меры борьбы с цистидиколёзом должны быть направлены на предупреждение заноса заразного начала в форелевые хозяйства. Необходимо следить, чтобы в источниках водоснабжения не было зараженных рыб.

Эффективность лечения *C. farionis* ограничена локализацией в плавательном

пузыре. Для достижения терапевтической концентрации препарат должен пройти через кишечник (с низкой биодоступностью у рыб), системный кровоток (преодолев связывание с белками плазмы $>90\%$) и стенку пузыря с низкой проницаемостью. Дополнительные сложности создают низкая растворимость бензимидазолов и их высокое связывание с альбуминами, что требует специального изучения распределения антигельминтиков у рыб. [3]

При оценке потенциальных классов препаратов на основании общих принципов фармакотерапии нематодозов наиболее перспективными выглядят бензимидазолы и макроциклические лактоны[7,8]. Бензимидазолы (альбендазол, фенбендазол) ингибируют полимеризацию тубулина, активны против многих нематод, однако их низкая растворимость и необходимость курсового применения (для достижения кумулятивного эффекта) ограничивают использование; кроме того, альбендазол быстро метаболизируется в печени до активного сульфоксида (альбендазола сульфоксид), который обладает меньшей токсичностью, но и меньшей активностью в отношении нематод. Возможная гепатотоксичность (особенно при длительном приёме) требует контроля ферментов печени. Авермектины (ивермектин, моксидектин) как агонисты глутамат-активируемых хлорных каналов обладают очень широким спектром и высокой активностью даже в наномолярных концентрациях, однако их выраженная липофильность (коэффициент распределения октанол-вода >1000) ведёт к накоплению в жировой ткани (мышцы, печень, брыжеечный жир) и значительному удлинению периода каренции – у ивермектина он достигает 30–60 суток у лососёвых, что экономически невыгодно для товарного рыбоводства. Тетрагидропиримидины (морантел, пирантел) действуют как агонисты никотиновых холинорецепторов, вызывая деполяризующую блокаду, но они показывают умеренную эффективность преимущественно для кишечных форм нематод, так как плохо всасываются и обладают ограниченным распределением в ткани, что ставит под сомнение их способность достигать плавательного пузыря. Празиквантел, который нарушает кальциевый гомеостаз через активацию специфических каналов, высокоактивен против цестод и трематод, однако для нематод его эффективность, вероятно, низка из-за отсутствия соответствующих рецепторов, поэтому его

включение в схему для *C. farionis* нецелесообразно.

При цистидикозе помимо этиотропной терапии показана патогенетическая коррекция: антиоксиданты (витамины Е, С, селен) для снижения оксидативного стресса, гепатопротекторы (салимарин, метионин) для поддержки печени, препараты железа и кобаламина для стимуляции эритропоэза, а также усиление оксигенации воды. Эти меры не устраняют причину, но как дополнение к основному лечению существенно повышают выживаемость при острых вспышках. [2]

В результате сравнительного анализа определены два приоритетных класса — бензимидазолы и авермектины, но их фармакокинетика у рыб требует изучения: у лососёвых биодоступность альбендазола зависит от жирности корма (усиливает всасывание, но и первый проход через печень), а ивермектин выводится с жёлчью и рециркулирует, что не гарантирует попадания в плавательный пузырь.

Важна проблема резистентности: у нематод известны мутации β -тубулина, снижающие чувствительность к бензимидазолам. В изолированной среде плавательного пузыря риск отбора устойчивых клонов при субтерапевтических дозах высок, поэтому необходимы определение медико-экономического контроля (МЭК) *in vitro* и молекулярный мониторинг. Для товарной рыбы требуется период каренции: у липофильных авермектинов он достигает 30–60 суток (зависит от температуры), у бензимидазолов — короче (3–5 дней), но они более гидрофобны и хуже всасываются.

Поскольку пероральный путь доставки может оказаться малоэффективным из-за барьера плавательного пузыря, рассматриваются альтернативные подходы с фармакокинетической оптимизацией: инъекции (внутримышечно или внутривентрально) повышают биодоступность, но вызывают стресс у рыб, а также очень трудозатратны; прямое введение препарата в пузырь через катетер позволяет создать локально высокую концентрацию, однако этот метод остаётся сугубо экспериментальным и неприемлем для массового применения; наночастицы/липосомы (перспективно, но не изучено).

Схемы лечения должны разрабатываться с учётом сезонных колебаний и особенностей хозяйства.

Заключение.

Терапия цистидиколеза лососевых осложнена труднодоступной локализацией *C. farionis* в плавательном пузыре и фармакокинетическими барьерами. Наиболее перспективны бензимидазолы и макроциклические лактоны, но их применение ограничено: первые требуют курсового приёма из-за низкой растворимости, вторые дают длительные периоды каренции (до 30–60 сут). Празиквантел и тетрагидропиримидины неэффективны. Приоритетные направления — изучение фармакодинамики *in vitro*, разработка новых способов доставки и оценка каренции при разных температурах, что позволит создать обоснованные протоколы лечения и снизить экономические потери.

Список источников:

1. Акопян А.Р., Щербаков О.В., Григорян В.В., Григорян Л.Г. Цистидиколез рыб – новая болезнь в прудовых хозяйствах республики Армения // Материалы международной научно-практической конференции «Скрябинские чтения». – 2023.
2. Головина, Н.А. Ихтиопатология / Н.А. Головина, О.Н. Бауер. - М.: Мир, 2003 - 448 с.
3. Cavazza, G. Epidemiology and life cycle of *Cystidicola farionis* (Nematoda:Cystidicolidae), parasite of salmonids spreading in Italy / G. Cavazza, A.Gustinelli, V. Menconi, M. Caffara, M.L. Fioravanti // *Lecture: Relazioni dei Simposi, Comunicazioni Scientifiche del XXVIII Congresso Nazionale SoIPA*. –2014 – 314 p.
4. Dmitryjuk, M. *Cystidicola farionis*, a Swim Bladder Parasite of European Smelt: Characterization of the Nematode Trehalose Strategy / M. Dmitryjuk, M.Szczotko, K. Kubiak, J. Dziekonska-Rynko, J. Cichoka, P. Hliwa, K.Mierzejewska // *Int. J. Env. Res. Pub. Health*. – 2022 – Vol. 19
5. Dorucu M, Crompton DW, Huntingford FA, Walters DE. The ecology of endoparasitic helminth infections of brown trout (*Salmo trutta*) and rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) in Scotland. *Folia Parasitol.* 1995;42(1):29-35. PMID: 9599425.
6. Menconi, V. The role of live fish in the translocation of parasites: the case of *Cystidicola farionis* in farmed rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) / V.Menconi, P.

Pastorino, G. Cavazza, M. Santi, D. Mugetti, G. Zuccaro, M. Prearo// Aquaculture International. – 2019 – Vol. 27 – P. 1667-1671.

7. Гаврилова, Н. А. Оценка ларвоцидной эффективности макроциклических лактонов с различными способами их введения при эдемагенозе северных оленей / Н. А. Гаврилова, Л. М. Белова // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2024. – № 2. – С. 57-59. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2024.2.57. – EDN NIJZNQ.

8. Гаврилова, Н. А. Эффективность акарицидных препаратов при псороптозе крупного рогатого скота / Н. А. Гаврилова // Международный вестник ветеринарии. – 2024. – № 1. – С. 63-68. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2024.1.63. – EDN ZTUSBX.

PHARMACOLOGICAL ASPECTS OF THERAPY FOR CYSTIDICOLOSIS IN SALMON: CURRENT STATUS AND PROSPECTS

Beresneva A.A., Zolotenets T.A.

Scientific supervisor: Popova O.S., Doctor of Veterinary Sciences

(St. Petersburg State University of Medical Sciences, Russia)

Abstract. Cystidicolosis, caused by the nematode *Cystidicola farionis*, is widespread among salmon and whitefish, but specific pharmacotherapy regimens have not yet been developed. This review analyzes the morphophysiological characteristics of the pathogen, its localization, and pathogenetic effects from the perspective of selecting pharmacological targets. Potential classes of anthelmintics, their pharmacokinetics in fish, limitations associated with the parasite's difficult-to-reach location, and the risks of resistance development are discussed. The need for pathogenetic therapy, including antioxidants, hepatoprotectors, and oxygen support, is substantiated. Priority areas for experimental research are identified: in vitro pharmacodynamic studies, development of methods for drug delivery to the swim bladder, and assessment of withdrawal in commercial fish. [1]

Keywords: *Cystidicola farionis*, anthelmintics, pharmacokinetics, swim bladder, aquaculture, resistance.

**АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРОТИВОАЛЛЕРГИЧЕСКИХ
ВЕТЕРИНАРНЫХ ПРЕПАРАТОВ В ЛЕЧЕНИИ
ГИПЕРЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ У ЛОШАДЕЙ**

Береснева А.А.

Науч. руководитель: Попова О.С., доцент, д-р ветеринар. н.
(ФГБОУ ВО СПбГУВМ, Россия)

Аннотация. Несмотря на большое разнообразие противоаллергических ветеринарных препаратов, частота случаев возникновения аллергий у лошадей не уменьшается. Аллергические дерматозы и респираторные заболевания (гиперчувствительность к укусам насекомых, рецидивирующая обструкция дыхательных путей, аллергический дерматит) широко распространены у этих животных и наносят значительный экономический ущерб. Традиционные методы лечения (антигистаминные средства, десенсибилизация) у лошадей часто малоэффективны, а диагностика с помощью внутрикожных проб трудоёмка и не всегда специфична. Поэтому было решено проанализировать современные противоаллергические ветеринарные препараты и составить их характеристику.

Ключевые слова: аллергия, лошади, лекарственные препараты.

Введение.

Кожные аллергические заболевания лошадей, такие как гиперчувствительность к *Culicoides* и атопический дерматит, пищевые аллергены, реакция на лекарства и вакцинацию, представляют серьезную проблему для здоровья животных и их владельцев, проявляясь интенсивным зудом, алопецией и, в тяжелых случаях, травматизацией кожи, приводящей к потере работоспособности. Гиперчувствительность кожи (аллергия) у лошадей часто диагностируется только по клиническим признакам. Внутрикожные пробы или серологические тесты позволяют подтвердить аллергическую природу заболевания и выявить аллерген (аллергены).

Целью нашей работы является анализ используемых в настоящий момент противоаллергических ветеринарных препаратов для лошадей.

Материалы и методы.

Для осуществления поставленной цели мы использовали научные статьи из специализированных иностранных и отечественных баз (PubMed, ScienceDirect, ResearchGate, Elibrary).

Результаты.

Характеристика часто используемых противоаллергических ветеринарных препаратов для лошадей:

Терапевтическая вакцина против конского интерлейкина-5 (eIL-5), обозначенная как eIL-5-CMVTT. В её состав входит: рекомбинантный белок eIL-5 (антиген); ковалентно связанный с вирусоподобной частицей (на основе вируса огуречной мозаики), которая несёт универсальный Т-клеточный эпитоп столбнячного токсина tt830-843 для усиления иммунного ответа; вводится в фосфатно-солевом буфере без адъюванта (доза 400 мкг).

Механизм действия: Вакцина индуцирует выработку аутоантител к собственному eIL-5 лошади. eIL-5 – главный регулятор эозинофилов, а при гиперчувствительности к укусам насекомых в коже накапливается массивная эозинофильная инфильтрация. Нейтрализация eIL-5 антителами подавляет эозинофильное воспаление, что приводит к ослаблению клинических симптомов.

Доказанная эффективность (в исследовании на 34 лошадях): у 17 из 19 вакцинированных животных выработались защитные титры антител к eIL-5; клиническое улучшение: у 47% лошадей – улучшение на 50%, у 21% – на 75% по шкале тяжести поражений; в группе плацебо улучшения на 75% не было ни у одной, а на 50% – только у 13%; вакцина хорошо переносилась, серьёзных побочных эффектов не зафиксировано. Это первый успешный иммунотерапевтический подход для лечения хронического аллергического дерматита у лошадей, который может стать основой для создания аналогичной вакцины против eIL-5 и для человека. [3]

Препарат (диагностическая тест-система): CAST® - назначают с целью выявления IgE-опосредованных аллергических реакций у лошадей путём измерения сульфидолейкотриенов (sLT), высвобождаемых лейкоцитами периферической крови после стимуляции аллергеном. Количество sLT измеряют иммуноферментным методом – оно прямо пропорционально степени

сенсibilизации.

В состав препарата входят стимулирующие аллергены (набор различных экстрактов, например, плесневые грибы, клещи, пыльца), положительный и отрицательный контроли, реагенты для иммуноферментного определения sLT (субстрат, хромоген, стоп-реагент), буферные растворы.

Характеристики (по данным исследования): специфичность – 97%; чувствительность – 78% (при использовании экстракта *Culicoides* для диагностики аллергии на укусы насекомых), используется для *in vitro* диагностики аллергических заболеваний лошадей, в частности гиперчувствительности к укусам насекомых и рецидивирующей обструкции дыхательных путей (RAO). В отличие от внутрикожных проб, не требует повторных визитов и даёт объективный количественный результат. [8]

Антигистаминные препараты и десенсибилизирующая терапия были опробованы на лошадях с инвазивной бацилловой инфекцией, но не показали особой эффективности. [6]

Аллерген-специфическая иммунотерапия: для лечения аллергии на *Culicoides* у лошадей разработаны рекомбинантные антигены. Изучались разные пути введения: интралимфатический и внутримышечный – оба давали сходный иммунный ответ (выработка IgG), для простоты рекомендовано внутримышечное введение. Также исследовалось пероральное применение трансгенного ячменя, экспрессирующего антиген *Culicoides*, – он тоже индуцировал IgG-ответ, который может блокировать IgE и снижать острую аллергию. Однако все исследования проводились на небольшом количестве лошадей, поэтому для подтверждения эффективности требуются более масштабные испытания. [2]

Терапевтические вакцины на основе вирусоподобных частиц (ВПЧ), нацеленные на интерлейкин-31: вакцина против интерлейкина-31 (ИЛ-31) была протестирована на лошадях с аллергическим дерматитом (IBP). В ходе двухлетнего слепого исследования у вакцинированных животных наблюдалось клиническое улучшение, что подтвердило участие ИЛ-31 в патогенезе заболевания и показало перспективность этого подхода для лечения и контроля аллергии. К сожалению, из-за крупных размеров и веса лошадей использование ВПЧ-вакцин

против eIL-5 и ИЛ-31 пока экономически нецелесообразно. [5]

Окластиниб (Апокель®), ингибитор янус-киназы, показал свою эффективность в лечении аллергических заболеваний у других видов животных [1]. Он влияет на передачу сигнала интерлейкина-31, что приводит к снижению его зудогенного действия. Сообщается, что этот препарат использовался для лечения идиопатической гиперчувствительности и других видов аллергии у лошадей [7]. Поскольку эффективность и безопасность оклацитиниба для лошадей еще не доказаны, прежде чем рекомендовать его применение, необходимо провести дополнительные исследования. [4].

Заключение.

Подводя итоги, можно сказать, что на сегодняшний день лечение аллергических заболеваний у лошадей (включая гиперчувствительность к укусам насекомых, рецидивирующую обструкцию дыхательных путей и аллергический дерматит) остаётся сложной задачей. Традиционные методы – антигистаминные препараты и десенсибилизирующая терапия – показали низкую эффективность у этого вида животных. Диагностические инструменты, такие как тест CAST® (определение сульфидолекотриенов *in vitro*), обладают высокой специфичностью (97%) и чувствительностью (78%) для выявления IgE-опосредованных реакций, однако их клиническая значимость при некоторых заболеваниях (например, RAO) остаётся спорной.

Таким образом, несмотря на прогресс, ни один из методов не является универсальным. Дальнейшие крупные *in vivo* исследования необходимы для подтверждения эффективности новых биологических препаратов и преодоления экономических и технологических барьеров, чтобы обеспечить лошадям надёжную и доступную терапию аллергических заболеваний [9-11].

Список источников:

1. Cosgrove, S.B.; Wren, J.A.; Cleaver, D.M.; Walsh, K.F.; Follis, S.I.; King, V.I.; Tena, J.-K.S.; Stegemann, M.R. A blinded, randomized, placebo-controlled trial of the efficacy and safety of the Janus kinase inhibitor oclacitinib (Apoquel®) in client-owned dogs with atopic dermatitis. *Vet. Dermatol.* 2013, 24, 587-e142.

2. Cox A, Stewart AJ. Insect Bite Hypersensitivity in Horses: Causes, Diagnosis, Scoring and New Therapies. *Animals (Basel)*. 2023 Aug 4;13(15):2514. doi: 10.3390/ani13152514. PMID: 37570323; PMCID: PMC10416928.
3. Fettelschoss-Gabriel A, Fettelschoss V, Thoms F, Giese C, Daniel M, Olomski F, Kamarachev J, Birkmann K, Bühler M, Kummer M, Zeltins A, Marti E, Kündig TM, Bachmann MF. Treating insect-bite hypersensitivity in horses with active vaccination against IL-5. *J Allergy Clin Immunol*. 2018 Oct;142(4):1194-1205.e3. doi: 10.1016/j.jaci.2018.01.041. Epub 2018 Apr 4. PMID: 29627082.
4. Gonzales, A.J.; Bowman, J.W.; Fici, G.J.; Zhang, M.; Mann, D.W.; Mitton-Fry, M. Oclacitinib (APOQUEL®) is a novel Janus kinase inhibitor with activity against cytokines involved in allergy. *J. Vet. Pharmacol. Ther.* 2014, 37, 317–324.
5. Langreder, N.; Schäckermann, D.; Meier, D.; Becker, M.; Schubert, M.; Dübel, S.; Reinard, T.; Figge-Wegener, S.; Roßbach, K.; Bäumer, W.; et al. Разработка ингибирующего антитела против конского интерлейкина 5 для лечения гиперчувствительности лошадей к укусам насекомых. *Sci. Rep.* **2023**, 13, 4029.
6. Olsén, L.; Bondesson, U.; Broström, H.; Olsson, U.; Mazogi, B.; Sundqvist, M.; Tjälve, H.; Ingvast-Larsson, C. Pharmacokinetics and effects of cetirizine in horses with insect bite hypersensitivity. *Vet. J.* 2011, 187, 347–351.
7. Rashmir-Raven, A.M. Disorders of the Skin. In *Equine Internal Medicine*; Reed, S.M., Bayly, W.M., Sellon, D.C., Eds.; Elsevier: Philadelphia, PA, USA, 2017; pp. 1159–1216.
8. Tahon L, Baselgia S, Gerber V, Doherr MG, Straub R, Robinson NE, Marti E. In vitro allergy tests compared to intradermal testing in horses with recurrent airway obstruction. *Vet Immunol Immunopathol*. 2009 Jan 15;127(1-2):85-93. doi: 10.1016/j.vetimm.2008.09.021. Epub 2008 Oct 2. PMID: 19027178.
9. Горохов, В. Е. Оценка маркеров аллергии и воспаления в крови у собак, больных фолликулярной кистой кожи межпальцевого свода, с локальной и генерализованной дерматологической реакцией / В. Е. Горохов, А. В. Бокарев, А. О. Минина // Международный вестник ветеринарии. – 2022. – № 3. – С. 132-136. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2022.3.132. – EDN GSBNGP.

10. Погодаева, К. А. Опыт лечения наружного отита с контаминацией бактериальной инфекцией и дрожжевыми грибами рода *Malassezia* у собак с признаками пищевой аллергии / К. А. Погодаева, А. В. Прусаков // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2022. – № 4. – С. 84-86. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2022.4.84. – EDN BWIBAX.

11. Применение тромбоцитарной аутоплазмы в дерматологии мелких животных. Клинический опыт / В. А. Гусева, Б. С. Семенов, Т. Ш. Кузнецова, Е. В. Рыбин // Международный вестник ветеринарии. – 2018. – № 3. – С. 77-80. – DOI 10.17238/issn2072-2419.2018.3.77. – EDN VAIFY.

ANALYSIS OF THE EFFECTIVENESS OF ANTI-ALLERGIC VETERINARY DRUGS IN THE TREATMENT OF HYPERSENSITIVITY IN HORSES

A.A. Beresneva

Supervisor: O.S. Popova, Associate Professor, Doctor of Veterinary Sciences (St. Petersburg State University of Medical Sciences, Russia)

Abstract. Despite the wide variety of anti-allergic veterinary drugs, the incidence of allergies in horses remains high. Allergic dermatoses and respiratory diseases (insect bite hypersensitivity, recurrent airway obstruction, allergic dermatitis) are common in these animals and cause significant economic losses. Traditional treatments (antihistamines, desensitization) are often ineffective in horses, and diagnosis using intradermal testing is labor-intensive and not always specific. Therefore, it was decided to analyze modern veterinary antiallergy medications and compile their characteristics.

Keywords: allergy, horses, medications.

ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ ТУБЕРКУЛЁЗА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ НА ОСНОВЕ ТУБЕРКУЛИНОВОЙ ПРОБЫ

Голикова В.Д., Айдиев А.Б.

(ФГБОУ ВО СПбГУВМ, Россия)

Аннотация. Туберкулёз сельскохозяйственных животных является одной из социально значимых инфекционных болезней, представляющих опасность как для животноводства, так и для здоровья человека. Основным возбудителем заболевания у крупного рогатого скота является бактерия *Mycobacterium bovis*. Важнейшим элементом профилактики и контроля инфекции является регулярный эпизоотологический мониторинг поголовья животных с использованием аллергических диагностических методов.

Целью данного исследования являлась оценка результатов планового обследования сельскохозяйственных животных на туберкулёз методом туберкулинизации и анализ выполнения плана диагностических мероприятий в отчётный период.

В ходе исследования аллергическим методом обследовано 1900 голов животных, из которых 1898 голов составил крупный рогатый скот и 2 головы - мелкий рогатый скот. По результатам проведённых диагностических исследований положительных реакций на туберкулин выявлено не было. План диагностических исследований выполнен на 96 % (при плановом показателе 1980 голов).

Полученные результаты свидетельствуют о благополучии обследованных хозяйств по туберкулёзу сельскохозяйственных животных в исследуемый период и подтверждают эффективность проводимых профилактических ветеринарных мероприятий.

Ключевые слова. туберкулёз животных, эпизоотологический мониторинг, аллергическая диагностика, туберкулинизация, крупный рогатый скот, ветеринарный контроль, *Mycobacterium bovis*.

Введение

Туберкулёз сельскохозяйственных животных остаётся одной из наиболее значимых хронических инфекционных болезней, имеющих ветеринарное, экономическое и санитарно-эпидемиологическое значение. Возбудителем заболевания является бактерия *Mycobacterium bovis*, относящаяся к комплексу *Mycobacterium tuberculosis complex*. Заболевание характеризуется длительным хроническим течением, формированием специфических гранулематозных поражений в различных органах и тканях, а также возможностью межвидовой передачи инфекции.

Особое значение туберкулёз имеет в скотоводстве, поскольку инфицированные животные являются источником возбудителя для других животных и могут представлять потенциальную опасность для человека[1-3]. Распространение инфекции приводит к значительным экономическим потерям, связанным со снижением продуктивности, вынужденным убоем животных и ограничительными ветеринарно-санитарными мероприятиями.

Эффективная система профилактики и контроля туберкулёза основывается на регулярном эпизоотологическом мониторинге поголовья, который включает клиническое обследование животных и проведение аллергических диагностических проб с использованием туберкулина. Наиболее распространённым методом раннего выявления инфицированных животных является внутрикожная аллергическая проба, позволяющая выявлять сенсibilизацию организма к микобактериям туберкулёза.

Плановые диагностические исследования сельскохозяйственных животных являются важной частью ветеринарного надзора и позволяют своевременно выявлять возможные случаи заболевания, оценивать эпизоотическое состояние хозяйств и обеспечивать поддержание благополучия по туберкулёзу.

Материалы и методы.

В целях контроля эпизоотического благополучия поголовья сельскохозяйственных животных по туберкулёзу в отчётный период проводились плановые диагностические исследования. Обследование животных включало клинический осмотр и аллергическую диагностику методом туберкулинизации.

Всего аллергическим методом на туберкулёз было исследовано 1900 голов животных. Из них 1898 голов составил крупный рогатый скот и 2 головы – мелкий рогатый скот.

Диагностические исследования проводились в рамках плановых ветеринарных мероприятий, направленных на профилактику и раннее выявление заболевания.

Результаты исследований.

В ходе проведения аллергической диагностики животных, реагирующих на туберкулин, выявлено не было. Таким образом, в исследуемый период положительных реакций на туберкулин среди обследованных животных не зарегистрировано.

План диагностических исследований на туберкулёз в первом квартале выполнен на 96 %. При плановом показателе 1980 голов фактически было обследовано 1900 голов животных.

Исследования в рамках выполнения государственного задания в данный период не проводились.

Заключение

Результаты проведённых диагностических исследований свидетельствуют о благополучии обследованных хозяйств по туберкулёзу сельскохозяйственных животных. Отсутствие положительных аллергических реакций на туберкулин указывает на отсутствие выявленных случаев инфицирования среди исследованного поголовья в рассматриваемый период. Плановые мероприятия по диагностике заболевания позволяют поддерживать контроль за эпизоотической ситуацией и своевременно выявлять возможные случаи инфицирования животных[4-12].

Список источников:

1. Алгоритм постановки лабораторного диагноза на туберкулез у домашних плотоядных животных, содержащихся в питомниках / Ю. Ю. Данко, В. А. Кузьмин, А. С. Кисиль [и др.] // Международный вестник ветеринарии. – 2018. – № 4. – С. 17-22.

2. Данко, Ю. Ю. Проблемы туберкулеза на современном этапе / Ю. Ю. Данко // Международный вестник ветеринарии. – 2005. – № 2. – С. 21-29.
3. Данко, Ю. Ю. Эпизоотологические и эпидемиологические особенности туберкулеза на современном этапе / Ю. Ю. Данко // Международный вестник ветеринарии. – 2007. – № 1. – С. 22-26.
4. Методика подбора и синтеза математических моделей эпизоотического процесса / А. И. Богданов, Б. С. Монгуш, В. А. Кузьмин [и др.] // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2022. – № 4. – С. 46-49. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2022.4.46. – EDN XNTYSO.
5. Модель геоинформационной системы поддержки принятия решений об эпизоотической ситуации в муниципальном образовании / С. А. Чунин, С. И. Шаныгин, В. А. Кузьмин [и др.] // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2022. – № 4. – С. 54-58. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2022.4.54. – EDN ZIAWEX.
6. Мониторинг эпизоотической ситуации при некоторых природно-очаговых зоонозах / В. А. Кузьмин, Д. А. Орехов, А. Б. Айдиев, А. В. Цыганов // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2024. – № 2. – С. 44-50. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2024.2.44. – EDN VHBGSQ.
7. Различные подходы к синтетическому моделированию эпизоотического процесса инфекционных болезней животных для эффективного принятия управленческих решений / К. В. Племяшов, В. А. Кузьмин, Д. А. Орехов [и др.] // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2025. – № 4. – С. 59-65. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2025.4.59. – EDN OMGHWR.
8. Удальцов, Е. А. Специфика управления эпизоотическим процессом туберкулеза: теория, реальность, будущее / Е. А. Удальцов // Международный вестник ветеринарии. – 2004. – № 2. – С. 12-19. – EDN ZHWMWV.
9. Использование модуля расширения Event Monitor для эпизоотологического мониторинга на автоматизированном рабочем месте / П. П. Щербаков, Н. В. Борисов, В. В. Захаркина [и др.] // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2024. – № 4. – С. 40-46. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2024.4.40. – EDN UAVMJY.

10. Анализ моделей математической теории эпидемий и рекомендации по использованию детерминистических и стохастических моделей / А. И. Богданов, Б. С. Монгуш, В. А. Кузьмин [и др.] // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2022. – № 4. – С. 37-41. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2022.4.37. – EDN BAWDYF.

11. Моделирование пространственно-временных данных об окружающей среде в ГИС / В. А. Кузьмин, С. И. Шаныгин, С. А. Чунин [и др.] // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2022. – № 3. – С. 43-50. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2022.3.43. – EDN FVSFFS.

12. Видовое разнообразие доминирующих этиологически значимых бактерий, циркулирующих в промышленном птицеводстве / С. А. Макавчик, Л. И. Смирнова, А. А. Сухинин, В. А. Кузьмин // Международный вестник ветеринарии. – 2022. – № 1. – С. 22-26. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2022.1.22. – EDN ELHFXA.

EPIZOOTIOLOGICAL MONITORING OF AGRICULTURAL ANIMALS' TUBERCULOSIS BASED ON THE TUBERCULIN TEST

Golikova V.D., Aydiev A.B.

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education St. Petersburg State University of Veterinary Medicine)

Annotation. Tuberculosis in farm animals is one of the socially significant infectious diseases that pose a threat to both animal husbandry and human health. The main causative agent of the disease in cattle is the bacterium *Mycobacterium bovis*. Regular epizootiological monitoring of animal populations using allergic diagnostic methods is an essential element of infection prevention and control.

The purpose of this study was to evaluate the results of a planned survey of farm animals for tuberculosis using the tuberculin test and to analyze the implementation of the diagnostic plan during the reporting period.

During the study, 1,900 animals were examined using the allergic test, including 1,898 cattle and 2 small ruminants. No positive reactions to tuberculin were detected. The diagnostic plan was implemented by 96% (compared to the planned target of 1,980 animals).

The obtained results indicate the well-being of the surveyed farms regarding

tuberculosis in farm animals during the study period and confirm the effectiveness of the preventive veterinary measures implemented.

Keywords. animal tuberculosis, epizootiological monitoring, allergic diagnostics, tuberculinization, cattle, veterinary control, *Mycobacterium bovis*.

ВОЗРАСТНАЯ ВОСПРИИМЧИВОСТЬ ПТИЦЫ ПРИ БОЛЕЗНИ ГАМБОРО И ЕЁ ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ

Грачева С.С.

Научный руководитель: доцент, к.б.н. Мищенко Н.В.

(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины»)

Аннотация. Инфекционная бурсальная болезнь (болезнь Гамборо) является одной из наиболее значимых вирусных инфекций в промышленном птицеводстве. Вирус обладает высокой устойчивостью в окружающей среде и передаётся фекально-оральным путём между особями. Клинически болезнь проявляется поражением фабрициевой сумки (клоакальная сумка), диареей, угнетением, а в тяжёлых случаях – кровоизлияниями во внутренних органах. Одной из ключевых особенностей патогенеза является тропность вируса к активно делящимся В-лимфоцитам, что приводит к глубокой иммунной депрессии поражённых птиц. Капсидный белок VP2 вируса определяет его антигенные свойства и играет ключевую роль в формировании иммунного ответа. На его основе создаются рекомбинантные вакцины, способные индуцировать выработку нейтрализующих антител и снижать тяжесть заболевания у молодняка.

Ключевые слова: инфекционная бурсальная болезнь, болезнь Гамборо, птицеводство, иммуносупрессия, фабрициева сумка, инфекционный процесс.

Введение

Инфекционная бурсальная болезнь (ИББ), или болезнь Гамборо, представляет серьёзную угрозу для промышленного птицеводства во всем мире. Высокая контагиозность и устойчивость возбудителя в окружающей среде обуславливают быстрое распространение инфекции в восприимчивом поголовье. Патогенез заболевания характеризуется избирательным поражением центрального органа иммунной системы птиц — фабрициевой сумки, что приводит к разрушению В-лимфоцитов и развитию иммунодефицита. Это, в свою очередь, снижает эффективность вакцинации против других инфекций и повышает восприимчивость стада к вторичным бактериальным и вирусным заболеваниям. В

связи с этим, изучение молекулярных механизмов патогенеза вируса IBDV и разработка эффективных и безопасных вакцин, в частности на основе его основного иммуногенного белка VP2, являются актуальными задачами ветеринарной науки и практики [1,2].

Целью данной работы являлся анализ течения инфекционного процесса при болезни Гамборо в зависимости от возраста.

Материалы и методы

Материалом послужили данные научной литературы, посвященные молекулярной биологии вируса инфекционной бурсальной болезни, его патогенезу и особенностям течения инфекционного процесса[4-10].

Результаты исследований

Таблица 1 - Возрастная восприимчивость птицы к болезни Гамборо

Возраст птицы	Характер течения инфекции	Эпизоотологическое значение
0-2 недели	Субклиническое течение, иммунодепрессия	Скрытое вирусоносительство, формирование иммунной недостаточности
3-6 недели	Максимальная клиническая восприимчивость	Основной источник вируса в стаде, высокая контагиозность
7-10 недели	Ослабленные клинические признаки	Поддержание циркуляции вируса
старше 10 недели	Бессимптомное течение	Минимальная роль в эпизоотическом процессе

Представленные данные показывают, что возраст является ключевым фактором восприимчивости к болезни Гамборо. У цыплят младше 2–3 недель клинические признаки выражены слабо или отсутствуют вследствие наличия материнских антител. Однако вирус может вызывать субклиническую форму болезни с формированием стойкой иммунодепрессии, что затрудняет своевременную диагностику заболевания и способствует скрытому распространению возбудителя в стаде. Наибольшая чувствительность к вирусу инфекционной бурсальной болезни наблюдается у птицы в возрасте 3–6 недель.

Заключение

В данный период возможно развитие клинической формы заболевания, сопровождающейся выраженной атрофией фабрициевой сумки и нарушением функционирования иммунной системы. Птица старше 7–10 недель, как правило, переносит инфекцию в лёгкой или бессимптомной форме из-за физиологической инволюции фабрициевой сумки, однако вирус может сохраняться и циркулировать в стаде, поддерживая эпизоотический процесс при неблагоприятных условиях содержания и снижении резистентности поголовья. Анализируя данную информацию, можно сделать заключение, что возраст птицы имеет непосредственное значение, на течение болезни Гамборо, что может в дальнейшем позволять контролировать эпизоотический процесс [3,4].

Список источников:

1. Веретенников В.В., Румянцев А.М., Джавадов Э.Д. Реакция диффузионной преципитации с использованием рекомбинантного белка VP2 вируса инфекционной бурсальной болезни // Международный вестник ветеринарии. — 2024. — № 3. — С. 9–14.

2. Козыренко О.В., Джавадов Э.Д., Тарлавин Н.В. Экспрессия гена IRF7 в тканях фабрициевой сумки кур-несушек и цыплят-бройлеров при инфицировании/вакцинации против инфекционной бурсальной болезни // Материалы 3-й Международной научно-практической конференции «Молекулярно-генетические технологии анализа экспрессии генов продуктивности и устойчивости к заболеваниям животных». — М.: Сельскохозяйственные технологии, 2021. — С. 264–271.

3. Эпизоотологический риск заразной патологии животных в АПК северо-западного региона России / В. А. Березкин, О. В. Козыренко, Н. В. Морозов [и др.] // Ветеринарная патология. — 2023. — № 1(83). — С. 31-37. 4. Айдиев, А. Б. Противоэпизоотические мероприятия по гриппу птиц за III квартал 2023 года в г. Санкт-Петербург / А. Б. Айдиев // SPbVetScience : сборник научных трудов. — Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2025. — С. 4-7.

4. Бакулин, В. А. Дифференциальная патологоморфологическая диагностика инфекционной бурсальной болезни птиц / В. А. Бакулин // Международный вестник ветеринарии. – 2010. – № 3. – С. 57-59.

5. Бакулин, В. А. Отрицательное влияние инфекционной бурсальной болезни на иммунизацию птиц против гриппа / В. А. Бакулин, Н. Л. Андреева, П. Л. Радчук // Международный вестник ветеринарии. – 2016. – № 3. – С. 9-13.

6. Разработка молекулярно-биологического способа диагностики геморрагического энтерита индеек / Д. А. Красков, Э. Д. Джавадов, В. В. Веретенников, Н. В. Тарлавин // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2024. – № 4. – С. 37-39. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2024.4.37.

7. Принципы математического моделирования инфекционных болезней в зоне взаимодействия дикой природы и животноводства / В. А. Кузьмин, Д. А. Орехов, А. Б. Айдиев, А. В. Цыганов // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2025. – № 3. – С. 42-47. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2025.3.42.

8. Изучение экспрессии ключевых генов неспецифического иммунного ответа в организме *gallus gallus domesticus* под влиянием инфицирования иммунодепрессивными вакцинными вирусами / Н. В. Тарлавин, В. В. Веретенников, Э. Д. Джавадов, Д. А. Красков // Международный вестник ветеринарии. – 2022. – № 4. – С. 34-41. – DOI 10.52419/ISSN2072-2419.2022.4.34.

9. Кузьмин, В. А. Применение современного композиционного дезинфицирующего средства с моющим эффектом "Триосепт-эндо" в промышленном птицеводстве / В. А. Кузьмин, А. С. Кисиль, П. В. Аржаков // Международный вестник ветеринарии. – 2018. – № 2. – С. 22-27.

10. Мониторинг эпизоотической ситуации при некоторых природно-очаговых зоонозах / В. А. Кузьмин, Д. А. Орехов, А. Б. Айдиев, А. В. Цыганов // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2024. – № 2. – С. 44-50. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2024.2.44.

AGE-RELATED SUSCEPTIBILITY OF BIRDS TO GUMBORO DISEASE AND ITS EPIZOOTOLOGICAL SIGNIFICANCE

Gracheva S.S.

Scientific supervisor: Associate Professor, PhD (Biology) N.V. Mishchenko

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education St. Petersburg State University of Veterinary Medicine)

Abstract. Infectious bursal disease (Gumboro disease) is one of the most significant viral infections in industrial poultry farming. The virus is highly persistent in the environment and is transmitted by the fecal-oral route between birds. Clinically, the disease manifests itself as lesions of the bursa of Fabricius (cloacal bursa), diarrhea, depression, and, in severe cases, hemorrhages in the internal organs. One of the key features of the disease's pathogenesis is the virus's affinity for actively dividing B lymphocytes, which leads to profound immune suppression in affected birds. The VP2 capsid protein determines the virus's antigenic properties and plays a key role in eliciting the immune response. Recombinant vaccines based on this protein are capable of inducing the production of neutralizing antibodies and reducing the severity of the disease in young birds.

Keywords: infectious bursal disease, Gumboro disease, poultry farming, immunosuppression, bursa of Fabricius, infectious process.

ПОЛИПРАГМАЗИЯ У МЕЛКИХ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ: ФАКТОРЫ РИСКА, КЛИНИЧЕСКИЕ ПОСЛЕДСТВИЯ И ПОДХОДЫ К ОПТИМИЗАЦИИ

Золотенец Т.А.

Научн. руководитель: Попова О.С., доцент, д-р ветеринар. н.

(ФГБОУ ВО СПбГУВМ, Россия)

Аннотация. Полипрагмазия – одновременное назначение пяти и более лекарственных средств – является значимой проблемой в гериатрической медицине человека и приобретает всё большую актуальность в ветеринарной практике мелких домашних животных в связи с увеличением их продолжительности жизни и распространённостью хронических заболеваний. По данным зарубежных исследований, у собак и кошек старше 8 лет частота полипрагмазии достигает 35–45%, при этом риск лекарственных взаимодействий при приёме ≥ 5 препаратов составляет 47–82%. [6]

Ключевые слова: полипрагмазия, собаки, кошки, фармакотерапия, лекарственные взаимодействия.

Введение.

Увеличение продолжительности жизни мелких домашних животных сопровождается ростом числа хронических патологий, требующих длительной лекарственной терапии. Это закономерно привело к формированию в ветеринарной практике феномена полипрагмазии — одновременного назначения пяти и более препаратов. У пожилых собак и кошек такая практика встречается часто, а риск нежелательных лекарственных взаимодействий при многокомпонентных схемах становится клинически значимым. В отличие от гуманной медицины, в которой для оценки потенциально нерациональной терапии разработаны и валидированы критерии (в частности, Бирса, STOPP/START), ветеринария пока не располагает системными протоколами оптимизации терапии, а существующие экспертные рекомендации по депрескрайбингу носят предварительный характер. [5]

Цель настоящей работы – на основе анализа публикаций охарактеризовать

причины, риски и методы оптимизации лекарственной нагрузки у мелких домашних животных и предложить практические алгоритмы рациональной фармакотерапии.

Материалы и методы.

В базах eLIBRARY.RU, КиберЛенинка, PubMed, Scopus и Web of Science проведён поиск оригинальных исследований с отбором публикаций, содержащих данные о полипрагмазии у мелких домашних животных (собак и кошек), а также проведен анализ и обобщение материала.

Результаты.

В ходе анализа литературных источников установлено, что полипрагмазия у мелких домашних животных является широко распространённой проблемой, частота которой возрастает с увеличением возраста и числа сопутствующих заболеваний. У собак и кошек старше 8 лет частота полипрагмазии (определяемой как приём ≥ 5 препаратов) составляет 35–45%, а при наличии трёх и более хронических заболеваний этот показатель возрастает до 60%. [6] У кошек с хронической болезнью почек среднее число назначаемых препаратов достигает 3–9, при этом клинически значимые лекарственные взаимодействия (гиперкалиемия, гипотензия, уремические кризы) регистрируются у 62% животных. [3] Вероятность возникновения хотя бы одного лекарственного взаимодействия при приёме 5–6 препаратов составляет 47%, а при ≥ 7 – 82%.

Выявлены основные факторы риска развития полипрагмазии, разделяющиеся на врачебные и владельческие. К врачебным факторам отнесены мультидисциплинарный подход к лечению с отсутствием координации между специалистами, формирование терапевтических каскадов, а также недостаточная осведомлённость о межлекарственных взаимодействиях и давление со стороны владельцев, ожидающих «активного лечения».

Со стороны владельцев установлена склонность к самолечению с приобретением безрецептурных препаратов и биологически активных добавок без информирования лечащего врача, что создаёт риск неучтённых взаимодействий. [8]

Анализ клинических последствий полипрагмазии показал, что наиболее

частыми неблагоприятными эффектами являются нефротоксичность при сочетании нестероидных противовоспалительных препаратов с ингибиторами ангиотензинпревращающего фермента (АПФ) и диуретиками, гепатотоксичность при длительном применении противосудорожных и гормональных средств, а также гастротоксичность[9-11] при комбинации нестероидные противовоспалительные препараты (НПВП) с кортикостероидами. [4,7]

Типичными примерами опасных лекарственных взаимодействий являются гиперкалиемия при одновременном применении ингибиторов АПФ с калийсберегающими диуретиками, гипотензия при сочетании ингибиторов АПФ с блокаторами кальциевых каналов, а также усиление седативного эффекта при комбинации бензодиазепинов с антигистаминными препаратами.

Существенной проблемой, выявленной в ходе анализа, является снижение комплаенса владельцев при назначении пяти и более препаратов в день, особенно у кошек, которым трудно давать таблетки и проводить инъекции. Многокомпонентные схемы требуют строгого соблюдения времени приёма, учёта взаимодействий с кормом и контроля за побочными эффектами, что создаёт высокую нагрузку на владельца и повышает риск ошибок (пропуск доз, неправильное дозирование), что в конечном счёте снижает эффективность терапии и замыкает «порочный круг» полипрагмазии.

В качестве основных стратегий оптимизации фармакотерапии в проанализированных клинических рекомендациях (AAHA Senior Care Guidelines, 2021; ISFM Guidelines on Polypharmacy in Senior Cats, 2023) предложены регулярный пересмотр терапевтических схем, принцип «начать с малого, идти медленно» и депрескрайбинг – плановый и контролируемый процесс снижения дозы или полной отмены лекарственных препаратов, которые потенциально могут причинить вред пациенту или не приносят ожидаемой пользы. Однако данные рекомендации носят преимущественно экспертный характер и требуют дальнейшего клинического подтверждения, а адаптированные к видовым особенностям критерии оценки потенциально нерациональной терапии в ветеринарии отсутствуют.

Заключение.

На основании вышеизложенного, можно сделать вывод, что полипрагмазия у собак и кошек старше 8 лет является распространённой проблемой, обусловленной врачебными и владельческими факторами и сопровождающейся токсическими эффектами и снижением комплаенса. В отличие от гуманной медицины, где существуют регулярно обновляемые протоколы депрескрипции, в ветеринарии адаптированные видовые алгоритмы отсутствуют, а имеющиеся рекомендации носят экспертный характер. [1,2] В связи с этим насущной мерой является внедрение регулярного аудита листов назначений, а главной перспективой – разработка официальных ветеринарных протоколов по депрескрипции, основанных на доказательных исследованиях и учитывающих возрастные и нозологические особенности, что позволит системно снижать лекарственную нагрузку и повышать безопасность терапии у стареющих животных.

Список источников:

1. Сычев Д. А., Отделенов В. А., Краснова Н. М., Ильина Е. С. ПОЛИПРАГМАЗИЯ: ВЗГЛЯД КЛИНИЧЕСКОГО ФАРМАКОЛОГА // Терапевтический архив. 2016. №12.
2. Трошина Е.А., Барышева В.О., Умархаджиева З-Ш.Р. Полипрагмазия и основы персонализированного подбора рациональной фармакотерапии у пожилых пациентов с ожирением и сахарным диабетом 2 типа // Ожирение и метаболизм. — 2023. — Т. 20. — No4. — С. 275-28
3. Herndon SMA, O'Brien TJP, et al. Polypharmacy and adverse drug events in cats with chronic kidney disease // Journal of Feline Medicine and Surgery. – 2019.
4. Hunter RP, Isaza R. Polypharmacy in Zoological Medicine. Pharmaceutics. 2017 Feb 22;9(1):10. doi: 10.3390/pharmaceutics9010010. PMID: 28241435; PMCID: PMC5374376.
5. O'Mahony D, O'Sullivan D, Byrne S, O'Connor MN, Ryan C, Gallagher P. STOPP/START criteria for potentially inappropriate prescribing in older people: version 2. Age Ageing. 2015 Mar;44(2):213-8. doi: 10.1093/ageing/afu145. Epub 2014 Oct 16. Исправление в журнале: Age Ageing. 2018 May 1;47(3):489. doi: 10.1093/ageing/afx178. PMID: 25324330; PMCID: PMC4339726.

6. Sasaki K., Shimoda M. Possible drug–drug interaction in dogs and cats resulted from alteration in drug metabolism: A mini review // Journal of Advanced Research. – 2015. – Vol. 6, No. 3. – P. 383–392.

7. Saunders AB. The diagnosis and management of age-related veterinary cardiovascular disease. Vet Clin North Am Small Anim Pract. 2012 Jul;42(4):655-68, vi. doi: 10.1016/j.cvsm.2012.04.005. Epub 2012 May 4. PMID: 22720807.

8. Wareham, K. J., Brennan, M. L., & Dean, R. S. (2019). Systematic review of the factors affecting cat and dog owner compliance with pharmaceutical treatment recommendations. Vet Rec, 184(5), 154.

9. Понамарев, В. С. Возможности прогностической токсикологии в оценке потенциальной гепатотоксичности лекарственных веществ / В. С. Понамарев, А. М. Лунегов // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2022. – № 1. – С. 64-67. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2022.1.64. – EDN WGOTZG.

10. Понамарев, В. С. Оценка перспектив использования Данио Рерио (Зебрафиш) как биологической модели в контексте исследования гепатотоксических эффектов / В. С. Понамарев // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2023. – № 1. – С. 82-86. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2023.1.82. – EDN SUFMCP.

11. Попова, О. С. Оценка выживаемости рыб в кислой среде под действием урсодезоксихолиевой кислоты / О. С. Попова, В. С. Понамарев // Международный вестник ветеринарии. – 2022. – № 4. – С. 159-164. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2022.4.159. – EDN PEKMFF.

POLYPHARMASIA IN SMALL ANIMALS: RISK FACTORS, CLINICAL CONSEQUENCES, AND APPROACHES TO OPTIMIZATION

T.A. Zolotenets

Scientific supervisor: O.S. Popova, Associate Professor, Doctor of Veterinary Sciences

(St. Petersburg State University of Medical Sciences, Russia)

Abstract. Polypharmacy—the simultaneous administration of five or more medications—is a significant problem in human geriatric medicine and is becoming

increasingly important in the veterinary practice of small animals due to their increasing lifespan and the prevalence of chronic diseases. According to international studies, the incidence of polypharmacy in dogs and cats over 8 years of age reaches 35–45%, with the risk of drug interactions when taking ≥ 5 medications ranging from 47–82%. [6]

Keywords: polypharmacy, dogs, cats, pharmacotherapy, drug interactions.

ХРОНИЧЕСКАЯ ИЗНУРЯЮЩАЯ БОЛЕЗНЬ ОЛЕНЕЙ (CHRONIC WASTING DISEASE, CWD). ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ.

Зорина А.П.

Научн. руководитель: доцент Мищенко Н.В.

(ФГБОУ ВО СПбГУВМ, Россия)

Аннотация. Хроническая изнуряющая болезнь (*ХИБ, Chronic Wasting Disease - CWD*) - трансмиссивная губчатая энцефалопатия, поражающая представителей семейства *Cervidae*. Заболевание характеризуется прогрессирующим нейродегенеративным течением, 100%-й летальностью и значительным эпизоотологическим потенциалом. В последние годы CWD получила широкую общественную известность под неофициальным названием «болезнь зомби-олений», что связано с выраженными поведенческими и неврологическими нарушениями у больных животных [1].

Ключевые слова: болезнь оленей, прион, трансмиссивный путь передачи.

Введение

Хроническая изнуряющая болезнь (*ХИБ, Chronic Wasting Disease - CWD*) - трансмиссивная губчатая энцефалопатия, поражающая представителей семейства *Cervidae*. Заболевание характеризуется прогрессирующим нейродегенеративным течением, 100%-й летальностью и значительным эпизоотологическим потенциалом. В последние годы CWD получила широкую общественную известность под неофициальным названием «болезнь зомби-олений», что связано с выраженными поведенческими и неврологическими нарушениями у больных животных [1].

Материал и методы исследований

Обзор литературных источников на основании которых выявлены данные, что по состоянию на 2024 год болезнь зомби-олений обнаружена у ряда восприимчивых видов животных, находящихся в дикой природе, по меньшей мере в 33 штатах США, а также в трех провинциях Канады. От хронической изнуряющей болезни страдает от 7 до 16 тысяч животных в год. Случаи заражения были обнаружены и в Южной Корее. Заболевание также было зафиксировано у

домашних оленей и лосей, содержащихся на фермах.

В начале 2025 года в США были зарегистрированы случаи заражения диких кабанов, которые, вероятно, поедали трупы инфицированных оленей. Считается, что у людей и оленей различия в аминокислотных последовательностях прионного белка достаточно большие, что снижает вероятность заражения. Но, с другой стороны, разница между белками оленей и свиней меньше, таким образом, возникает вероятность, что постепенно, переходя от одного животного к другому, такие прионные белки смогут адаптироваться, и в конечном итоге приводить к заболеванию у людей [1].

Возбудителем CWD является прион - аномальная форма прионного белка (*PrP^{Sc}*), обладающая способностью индуцировать конформационные изменения нормального клеточного белка (*PrP^C*). Прионы не содержат нуклеиновых кислот, что делает их устойчивыми к большинству физических и химических факторов [2].

Клиническая картина развивается постепенно и включает: прогрессирующее истощение (кахексию), апатию, утрату реакции на внешние раздражители, нарушение координации движений, тремор, гиперсаливацию, полиурию и полидипсию, атипичное поведение (бесцельное блуждание, отсутствие страха).

Именно сочетание истощения и выраженных поведенческих расстройств послужило причиной появления термина «зомби-олени» в популярной литературе и СМИ [3].

Заболеванию подвержены белохвостые олени (*Odocoileus virginianus*); благородные олени (*Cervus elaphus*); лоси (*Alces alces*); северные олени (*Rangifer tarandus*).

Диагностика включает в себя иммуногистохимическое исследование тканей мозга и лимфоузлов, ELISA-тесты, методы амплификации прионов (RT-QuIC).

Но окончательный диагноз, как правило, устанавливается посмертно.

Эпизоотологическое и санитарное значение CWD представляет серьёзную угрозу не только для популяции оленей, но и для самого человека. Ранее, учёные считали, что из-за видовые различия, возможность заражения «зомби-олень» человеком равняется нулю. Но последние наблюдения показали, что CWD начал передаваться от парнокопытных диким свиньям. Клетки свиней похожи на

человеческие, поэтому есть риск дальнейшего преодоления межвидового барьера и заражения людей.

Некоторые научные сотрудники, а в частности исследователь инфекционных заболеваний - Майкл Остерхолм, вспоминали об изученных случаях заболеванием охотников CWD в 2022 году на территории США. Одному из заболевших было 72 года. У него проявились такие симптомы, как быстро нарастающая растерянность, агрессия и судороги. Он умер через месяц. Посмертно у него диагностировали болезнь Крейтцфельда-Якоба. Болезнь Крейтцфельда-Якоба вызывают патогены класса прионы.

В 2018 году Финляндия зарегистрировала первый на территории Европейского союза случай хронической изнуряющей болезни оленей. В настоящее время заболевание на территории Европы встречается только среди копытных Норвегии, Финляндии и Швеции. Наиболее вероятным путем распространения болезни является перемещение животных. В России среди оленей заболевания не обнаружено [4].

Заключение

Основная работа направлена на профилактику. Специфического лечения и вакцины не существует. Необходим мониторинг популяций, санитарный отстрел больных животных, ограничение перемещения оленевых, контроль кормовых площадок, информирование охотников и работников лесного хозяйства.

Список источников:

1. Попова, О. В. О риске передачи человеку хронической изнуряющей болезни оленей / О. В. Попова // Ветеринарно-санитарные аспекты качества и безопасности сельскохозяйственной продукции: Материалы IX международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения профессора, доктора ветеринарных наук Н.М. Алтухова, Воронеж, 01 января – 31 2025 года. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2025. – С. 91-94.

2. Лекции по методологии научных исследований в доказательной эпизоотологии: Учебно-методическое пособие / В. В. Сочнев, Ю. В. Пашкина, А. В. Пашкин [и др.] ; Под общ. ред. Жезлова А.С., Сочнева В.В.. – Изд. 5-е перераб.

и дополн.. – Н.Новгород : ФГБОУ ВО «Нижегородская ГСХА», 2019. – 180 с.

3.CWD Information (cwg-info.org) — систематический обзор эпидемиологии, видов-хозяев, путей передачи и контроля CWD.

4. Эпизоотологический риск заразной патологии животных в АПК северо-западного региона России / В. А. Березкин, О. В. Козыренко, Н. В. Морозов [и др.] // Ветеринарная патология. – 2023. – № 1(83). – С. 31-37.

CHRONIC WASTING DISEASE (CWD) OF DEER. EPIZOOTOLOGICAL ASPECTS.

Zorina A.P.

Scientific supervisor: Associate Professor N.V. Mishchenko

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education St. Petersburg State University of Veterinary Medicine)

Abstract. Chronic wasting disease (CWD) is a transmissible spongiform encephalopathy affecting members of the Cervidae family. The disease is characterized by a progressive neurodegenerative course, 100% mortality, and significant epizootological potential. In recent years, CWD has gained widespread public awareness under the unofficial name "zombie deer disease" due to the pronounced behavioral and neurological disturbances in affected animals [1].

Key words: deer disease, prion, transmissible route of transmission.

УДК: 636.441.1.

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ДИКТИОКАУЛЕЗА У БЫЧКА

Коркоценко А.С.

Научный руководитель: д.вет.н, доц. Забровская А.В.

(ФГБОУ ВО СПбГУВМ, Россия)

Аннотация. Диктиокаулез представляет собой серьезную угрозу для здоровья и продуктивности молодняка крупного рогатого скота. В данной статье рассматривается клинический случай диктиокаулеза, диагностированного у 6-месячного бычка, содержащегося в условиях частного хозяйства. Работа включает результаты эпизоотологического обследования, а также описание проведенных диагностических мероприятий: клинический осмотр, гельминтолارвоскопия методом Бермана-Орлова, патологоанатомическое вскрытие. На основании анализа данного случая подчеркивается значимость регулярных паразитологических исследований, своевременной диагностики и комплексных профилактических мер для контроля и предотвращения распространения диктиокаулеза в условиях частных хозяйств.

Ключевые слова: диктиокаулез, личинки, диагностика, крупный рогатый скот.

Введение.

Диктиокаулез, или легочный гельминтоз, является одним из наиболее распространенных и экономически значимых болезней молодняка крупного рогатого скота. Возбудителем диктиокаулеза является нематода *Dictyocaulus viviparus*, паразитирующая в дыхательных путях животных. Болезнь характеризуется кашлем, одышкой, снижением продуктивности и, в тяжелых случаях, может приводить к гибели животных. [1,2,8,10] Паразит имеет нитевидное тело беловато-серого оттенка, которое сужается к передней части. Самец длиной от 17 до 43 мм, при максимальной ширине от 0,4 до 0,7 мм, хвостовой конец снабжен кутикулярной бурсой. Две ровные спикулы буровато-желтоватого цвета, имеют сетчатую структуру. Самки длиной 23-58 мм, при максимальной ширине 0,4-0,6 мм. Вульва расположена приблизительно на середине тела. Яйца имеют овальную форму и покрыты тонкой оболочкой. К

моменту откладывания самками яйца уже содержат личинок, которые при вылуплении достигают 0,5-0,6 мм в длину. Оплодотворенные самки откладывают яйца со сформированной личинкой в бронхах и трахее животных, которые затем попадают в рот и проглатываются со слюной. В органах пищеварения из яиц выходят личинки первой стадии, попадающие с фекалиями во внешнюю среду, где при +16...25°C дважды линяют, через 5-6 суток превращаясь в личинок третьей стадии, становятся инвазионными. Телята проглатывают личинок с кормом или водой. Из кишечника в организме хозяина инвазионные личинки через брыжеечные лимфоузлы, печень и сердце в течение 1-2 недель мигрируют в лёгкие. В трахее и бронхах диктиокаулы достигают половой зрелости через 20-30 суток и живут около 1 года. Молодняк крупного рогатого скота, особенно в возрасте от 3 до 12 месяцев, наиболее восприимчив к инвазии, что обусловлено незрелостью иммунной системы. Частные хозяйства, зачастую характеризующиеся менее строгими санитарно-гигиеническими условиями и ограниченным доступом к ветеринарным услугам, могут стать очагами распространения диктиокаулеза. Распространению диктиокаулеза способствуют больные животные и паразитоносители. Болезнь имеет сезонный характер. Наиболее интенсивное заражение животных происходит в конце лета и в начале осени. После дождей и росы личинки диктиокаулюсов активно мигрируют в траве и поедаются скотом в значительном количестве. Резервуаром заражения диктиокаулезом служат пастбища, поймы рек, мелкие водоемы, которые усеяны личинками данных гельминтов. Понимание жизненного цикла паразита и его патогенного воздействия является ключом к эффективной профилактике и лечению диктиокаулеза. [5]

При установлении диагноза учитывают клинические признаки, эпизоотологические данные, результаты вскрытия и патоморфологических исследований, но решающими являются копрологические (гельминтолارвоскопические) исследования на выявление личинок диктиокаулюсов по методу Бермана-Орлова. Отбор проб фекалий проводят непосредственно из прямой кишки, как исключение – с пола (сразу после дефекации) и исследуют материал с соблюдением сроков и температурных

режимов хранения и транспортировки, чтобы предотвратить развитие в нем личинок стронгилят желудочно-кишечного тракта.

Лечение диктиокаулеза направлено на уничтожение паразитов и облегчение симптомов болезни. Для дегельминтизации применяют антигельминтные препараты широкого спектра действия, такие как ивермектин, дорамектин, фенбендазол и другие. Важно соблюдать дозировку и способ применения препаратов, рекомендованные производителем. При развитии бронхопневмонии может потребоваться симптоматическое лечение, включающее применение бронхолитиков, муколитиков и антибиотиков для предотвращения вторичной бактериальной инфекции.

Материалы и методы исследований.

В частном хозяйстве, расположенном в Выборгском районе, Ленинградской области, исследовали случай заболевания диктиокаулезом 6-месячного бычка голштинской породы. Бычок содержался на свободном выгуле, что предполагает доступ к пастбищу без ограничений. Пастбище хозяйства расположено в зоне с умеренно влажным климатом. Рельеф местности преимущественно равнинный с участками низин и болотистых мест. Трава на пастбище преимущественно луговая, с наличием злаковых и бобовых растений, что обеспечивает полноценное питание для молодняка крупного рогатого скота. В ходе клинического осмотра у бычка были зарегистрированы следующие физиологические параметры: частота сердечных сокращений (ЧСС): 90 ударов в минуту (норма для телят 6 месяцев — 70–90 уд/мин, повышение связано с интоксикацией и дыхательной недостаточностью); частота дыхательных движений (ЧДД): 40 вдохов в минуту (норма — 20–30 вдохов, учащенное дыхание обусловлено участием дыхательной системы в патологическом процессе и компенсаторной реакцией на гипоксию); температура тела 40 °С (норма для телят 6 месяцев — 38,5–39,0 °С, повышение связано с воспалительным процессом в легких). На основании данной клинической картины предварительно был поставлен диагноз диктиокаулез. Для подтверждения диагноза была проведена гелминтолارвоскопия по методу Бермана-Орлова. Пробы фекалий (10 г) помещали на сетку, слабо натянутую на широкую часть воронки, прикрепленной к штативу. С другой стороны на конец

воронки надевали резиновую трубку с пробиркой. Затем в воронку наливали воду (37—38 °С) так, чтобы масса фекалий погрузилась в нее, и оставляли при комнатной температуре на 6 часов. По истечении этого времени резиновую трубку осторожно отсоединяли от воронки, сливали воду из каждой пробирки до осадка, который в последующем исследовали посредством микроскопии. [3, 6]

Для лечения бычка была назначена комбинированная терапия, включающая применение антигельминтного средства Ивермек в дозировке 0,2 мг на килограмм массы тела животного (однократно, подкожно), а также антибиотика широкого спектра действия для предотвращения развития секундарной инфекции – Амоксициллин в дозировке 1 мл на 10 килограмм (внутримышечно) с интервалом в два дня. После начала терапии, животное продемонстрировало положительную динамику, наблюдалось снижение выраженности клинических признаков. Однако на второй день после начала лечения было отмечено резкое ухудшение общего состояния. Кашель стал приступообразным, сопровождался выделением пенистой слизи из носовых ходов. Животное проявляло признаки выраженного угнетения, отказывалось от корма, наблюдалась атония преджелудков. Несмотря на предпринятые попытки коррекции терапии, состояние бычка прогрессивно ухудшалось, и на третий день после начала лечения, он пал. Последующее патологоанатомическое исследование включало метод полного гельминтологического вскрытия, значение которого заключается в установлении степени инвазии отдельных органов определенными видами гельминтов. Для подтверждения диктиокаулеза тщательно исследовали бронхи и трахею. После вскрытия грудной полости, трахею аккуратно отделяли от окружающих тканей. Внешний осмотр выявил утолщение стенки трахеи, наличие слизисто-гнойных выделений. Затем трахею разрезали вдоль, и ее просвет тщательно осматривался. Искались видимые гельминты – нитевидные, беловатые или сероватые черви, которые могут быть как единичными, так и скоплениями. После осмотра трахеи, переходили на бронхиальное дерево. Бронхи разрезались поперечно или вдоль, начиная от крупных до самых мелких разветвлений. Данный этап требует особой внимательности, так как гельминты могут локализоваться и в мелких бронхах. При инвазии в бронхах также обнаруживали гельминтов, слизь, гной.

Результаты исследований.

В ходе эпизоотологического исследования было выявлено отсутствие в данном частном хозяйстве регулярных противопаразитарных обработок и строгого контроля за санитарным состоянием пастбищ. Отсутствие систематических мер по борьбе с паразитами создало благоприятные условия для распространения личинок диктиокаулюсов. У животного наблюдались такие клинические признаки как: апатия, снижение аппетита, быстрая потеря упитанности, кашель (сначала сухой, затем влажный, усиливающийся при движении), наличие слизисто-гнойных выделений из носовых ходов, поверхностное учащенное дыхание. При аускультации области легких были обнаружены крупно, средне и мелкопузырчатые хрипы, в верхушечных долях легких звук крепитации, при перкуссии – очаги притупления (бронхопневмония). При микроскопии были обнаружены личинки длиной 0,31 мм и шириной 0,016 мм. Средняя часть тела личинок была наполнена зернистостью, а головной и хвостовой концы лишены ее, поэтому имели более светлый вид. Личинка совершала движения, изгибая тело в стороны. Таким образом были идентифицированы личинки *Dictyocaulus viviparus*.



Рисунок 1. - Личинка *Dictyocaulus viviparus*

При последующем патологоанатомическом исследовании (вскрытии) легких павшего теленка было выявлено их увеличение, на поверхности обнаруживались плотные, сероватые узелки, четко отделенные от здоровой ткани. Эти образования, расположенные под плеврой, имели округлую или овальную форму, варьировались в размерах от 2-3 до 4-6 сантиметров и были плотными на ощупь. По сути, эти изменения в легочной ткани представляли собой очаги воспаления с

разрастанием тканей. В самой легочной ткани были обнаружены многочисленные гранулемы. Кусочки пораженного легкого тонули в воде, что указывало на наличие в них участков острого воспаления с застоем крови и мелкими кровоизлияниями. Интерстициальная ткань легкого была неравномерно утолщена и имела сероватый оттенок, что делало рисунок долек хорошо различимым. Отмечали гиперемию, инфильтрацию тканей воспалительным экссудатом и некробиотические изменения. Стенки крупных бронхов были дегенеративно изменены: они разрыхлены и инфильтрированы клеточными элементами, характерными для грануляционной ткани. Несмотря на это, слизистая оболочка средних и крупных бронхов сохраняла гладкость, блеск и нормальную толщину, имея серо-розовый цвет. В просвете трахеи и бронхов присутствовала пенистая жидкость, содержащая паразитов. Отмечалась обструкция множества мелких и средних бронхов слизисто-гнойными пробками. В некоторых из этих бронхов также было обнаружено небольшое количество вязкой серой слизи. [5]



Рисунок 2. - Средние бронхи на разрезе



Рисунок 3 - *Dictyocaulus viviparus*, обнаруженная в бронхах бычка

Заключение

В представленном клиническом случае, 6-месячный бычок, содержащийся на свободном выгуле, имел высокий риск заражения диктиокаулезом. Такая система содержания может казаться естественной и благоприятной для животных, однако создает повышенную вероятность контакта с паразитами. Пастбища могут быть загрязнены личинками диктиокаулюсов. Животные, свободно перемещаясь по территории, активно потребляют зараженную траву и воду, что приводит к инвазии. Иммунная система молодого организма еще не полностью сформирована и не обладает достаточной зрелостью для эффективной борьбы с паразитарной нагрузкой. Молодняк КРС более восприимчив к инфекциям, и инвазионные болезни могут протекать у них в более тяжелой форме, вызывая значительные нарушения в развитии и продуктивности. Данный клинический случай подчеркивает необходимость регулярного проведения паразитологических исследований в частных хозяйствах, особенно у молодняка крупного рогатого скота.

Своевременная диагностика, соблюдение профилактических мер, таких как улучшение условий содержания, контроль за состоянием пастбищ и проведение регулярных противопаразитарных обработок, являются ключевыми факторами для предотвращения распространения диктиокаулеза и минимизации

экономических потерь в животноводстве. Важность комплексного подхода, включающего ветеринарный контроль и просвещение владельцев частных хозяйств, не может быть недооценена в борьбе с этим распространенным паразитозом.

Список источников:

1. Журавлева, А. З. Гельминтозы крупного рогатого скота в хозяйствах Ленинградской области: специальность 03.00.19 : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата ветеринарных наук / Журавлева Айгуль Зарифовна. – Санкт-Петербург, 2008. – 22 с. – EDN NJHHIF.
2. Косолапова, А. С. Диктиокаулез крупного рогатого скота / А. С. Косолапова, С. В. Терехова // Актуальные вопросы теории и практики в зоотехнии и ветеринарной медицине: Материалы международной научно-практической конференции, посвященной празднования 65-летнего юбилея образования зоотехнического факультета в Приморской ГСХА, Уссурийск, 20 октября 2022 года / Отв. редактор В.В. Подвалова. – Уссурийск: Приморская государственная сельскохозяйственная академия, 2022. – С. 73-76. – EDN WUSQNU.
3. Лазарев, Н. А. Прижизненная и послеубойная диагностика диктиокаулеза крупного рогатого скота / Н. А. Лазарев // Наука и общество в условиях глобализации. – 2017. – № 1(4). – С. 20-22.
4. Окулова, И. И. Патоморфологические изменения в органах дыхания и некоторые аспекты патогенеза при диктиокаулезе лося / И. И. Окулова, О. Б. Жданова // Российский паразитологический журнал. №3. – 2015. – С. 53-60.
5. Основные гельминтозы молодняка крупного рогатого скота и метод их профилактики в Кабардино-Балкарской Республике / С. Ш. Кабардиев, А. М. Биттиров, К. А. Карпущенко, Б. И. Шапиев // Актуальные вопросы аграрной науки: Материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции, посвященной памяти доктора биологических наук, профессора А.М. Биттирова, Нальчик, 25–26 апреля 2024 года. – Нальчик: Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова, 2024. – С. 41-48. – EDN DESZVI.

6. Салапина, Д. С. Ветеринарно-санитарный контроль при диктиокаулезе животных / Д. С. Салапина // Вестник молодежной науки Алтайского государственного аграрного университета. – 2021. – № 1. – С. 297-300. – EDN MUDWBI.

7. Токарев, А. Н. Инвазионные болезни крупного рогатого скота в Северо-Западном регионе России и меры борьбы с ними: специальность 06.02.03 "Ветеринарная фармакология с токсикологией": автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора ветеринарных наук / Токарев Антон Николаевич. – Санкт-Петербург, 2016. – 22 с. – EDN ZQADRX.

8. Логинова, О. А. Паразитофауна благородного оленя (*Cervus elaphus* Linnaeus, 1758) в тульской области в 2019 году методами прижизненной копроскопической диагностики / О. А. Логинова, Л. М. Белова, А. В. Подлужнов // Международный вестник ветеринарии. – 2019. – № 4. – С. 31-35. – DOI 10.17238/issn2072-2419.2019.4.

9. Значение патоморфологических исследований для диагностики кишечных паразитозов птиц / Н. А. Гаврилова, Л. М. Белова, А. А. Кудряшов, О. А. Логинова // Международный вестник ветеринарии. – 2019. – № 4. – С. 25-30. – DOI 10.17238/issn2072-2419.2019.4.25.

10. Чупрак, Д. И. Эндопаразитофауна алтайских горных баранов (*Ovis ammon ammon*), сибирских горных козлов (*Capra sibirica*) и мелкого рогатого скота национального парка «Сайлюгемский», республика Алтай / Д. И. Чупрак, Л. М. Белова, А. О. Кужлеков // Международный вестник ветеринарии. – 2023. – № 3. – С. 84-93. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2023.3.84.

A CLINICAL CASE OF DICTYOCULOSIS OF A BULL

Korkotsenko A.S.

Scientific supervisor: D.Sc. (Veterinary Sciences), Assoc. Zabrovskaya A.V.

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education St. Petersburg State University of Veterinary Medicine)

Annotation. Dictyoculosis poses a serious threat to the health and productivity of young cattle. This article discusses a detailed clinical case of dictyoculosis diagnosed in a 6-month-old bull in a private farm. The work includes an epizootological examination,

as well as a description of the diagnostic measures carried out: clinical examination, helmintholaryoscopy by the Berman-Orlov method, pathoanatomic autopsy. Based on the analysis of this case, the importance of regular parasitological studies, timely diagnosis and comprehensive preventive measures to control and prevent the spread of dictyoculosis in private farms is emphasized.

Key words: dictyocaulosis, larvae, diagnostics, cattle.

КЛИНИЧЕСКОЕ НАБЛЮДЕНИЕ И ДИАГНОСТИКА КЛОСТРИДИОЗА У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА ПОЗДНИХ СРОКАХ ГЕСТАЦИИ

Коркоценко А.С.

Научный руководитель: д.вет.н, доц. Забровская А.В.

(ФГБОУ ВО СПбГУВМ, Россия)

Аннотация. В данной статье представлено исследование, проведенное в крупном животноводческом комплексе, где отмечали повышенную смертность среди коров и телят. Диагностика, включающая клинический осмотр, лабораторные исследования (микроскопия, посев на питательные среды) и патологоанатомическое вскрытие, подтвердила острый клостридиоз, вызванный *Clostridium perfringens*. При эпизоотическом обследовании были выявлены такие факторы риска как антисанитарные условия, повышенная влажность и некачественные корма, способствующие развитию клостридиоза, что подчеркивает важность профилактических мер.

Ключевые слова: клостридиоз, крупный рогатый скот, гестация, диагностика.

Введение.

Клостридиоз – это группа болезней, вызываемых грамположительными спорообразующими анаэробными бактериями рода *Clostridium*, который включает в себя более 180 видов патогенных и сапрофитных микроорганизмов, представляющих особую угрозу для животноводческих хозяйств. Наиболее часто болезнь поражает крупный рогатый скот (КРС). Клостридии отличаются высокой устойчивостью к неблагоприятным факторам внешней среды. Они отлично переносят отрицательные температуры и активно размножаются в бескислородной среде. Их споры представляют собой прочную оболочку, которая раскрывается, попадая в организм. Возбудитель клостридиоза обитает, преимущественно, в почве, воде — для размножения им необходима высокая влажность. К факторам риска развития клостридиоза относят: антисанитарные условия в местах содержания животных; отсутствие контроля за влажностью; выпас в местах с зараженной почвой и водой; некачественные корма. Фактором

патогенеза при клостридиозе является сильнейший токсин, поэтому чаще всего клостридиоз КРС проявляется как сильная интоксикация: животные становятся вялыми, отказываются от пищи, воды. Болезнь характеризуется стремительным развитием: симптомы появляются в течение суток, у новорожденных телят — нескольких часов после отела. Поражается кишечник, желудок и печень, затем нервная и мышечная ткань. [1, 2]

Стебельность является физиологическим состоянием, которое может предрасполагать к развитию инфекционных болезней. Изменения в иммунном статусе, метаболизме и повышенная потребность в питательных веществах делают стельных животных более уязвимыми к различным патогенам. Клостридиозы у стельных коров на поздних сроках гестации представляют особую опасность, так как могут привести не только к гибели материнского организма, но и к гибели плода или рождению нежизнеспособного потомства. При попадании в организм молодняка (телята, поросята, цыплята), особенно при стрессе, смене рациона или ослабленном иммунитете, клостридии активно размножаются в кишечнике, выделяя токсины, которые вызывают анаэробную энтеротоксемию. [3]

Материалы и методы исследований.

Исследование проводили в крупном животноводческом комплексе с поголовьем около 2000 голов. В последние две недели отмечали повышение смертности среди коров и телят без явных клинических признаков инфекционных заболеваний. Анализ условий содержания выявил следующие факторы риска: повышенная влажность и загрязненность подстилки; несоблюдение правил хранения и использования кормов, что могло способствовать развитию клостридий; отсутствие регулярной дезинфекции помещений. Во время планового обхода родильной секции на животноводческом комплексе была выявлена корова черно-пестрой породы на последнем сроке гестации с резким ухудшением общего состояния. При клиническом осмотре были отмечены следующие физиологические параметры: частота сердечных сокращений (ЧСС) учащена до 90 ударов в минуту (норма для взрослой коровы составляет 50-70 ударов в минуту), отмечается слабый, нитевидный пульс; частота дыхательных движений (ЧДД) учащена до 40 дыхательных движений в минуту (норма для взрослой коровы

составляет 15-30 дыхательных движений в минуту), дыхание поверхностное, с участием вспомогательной мускулатуры; температура тела повышена до 40.5°C. Для проведения лабораторной диагностики клостридиозов у сельскохозяйственных животных отбор проб осуществляли в строгом соответствии с требованиями ГОСТ 26503-85 «Животные сельскохозяйственные. Методы лабораторной диагностики клостридиозов» и методическими указаниями по отбору биологического материала для проведения лабораторных исследований. Соблюдение данных нормативных документов обеспечивает достоверность и воспроизводимость результатов исследований, а также минимизирует риск контаминации и потери жизнеспособности микроорганизмов. Патологический материал из прямой кишки животного для последующего посева на питательную среду Китта-Тароцци собирали с помощью зонда, помещая его в полимерную пробирку, содержащую наполнители и транспортную среду Эймса. Использование транспортной среды Эймса позволяет сохранить жизнеспособность анаэробных бактерий, таких как *Clostridium perfringens*, в процессе доставки материала в лабораторию. Посев патологического материала проводили в среду Китта-Тароцци, специально предназначенную для культивирования анаэробных микроорганизмов. Посев осуществляли стерильной бактериологической петлей. Перед посевом пробирки с транспортной средой выдерживали в кипящей водяной бане в течение 15–20 минут для удаления растворенного в среде воздуха, что создает анаэробные условия, необходимые для роста клостридий. После этого пробирки охлаждали путем постепенного добавления холодной воды в водяную баню, что предотвращает резкие температурные перепады и сохраняет жизнеспособность микроорганизмов.

Для микроскопического метода исследования готовили нативные мазки: материал наносили на предметные стекла непосредственно в хозяйстве, где их высушивали на воздухе. В лаборатории мазки фиксировали и окрашивали по методу Романовского-Гимзе, что позволяет выявить морфологические особенности и структуру клеток, а также установить наличие спор у клостридий. Для лечения животных применяли полусинтетический антибиотик пенициллинового ряда, обладающим широким спектром антимикробного

действия — Амоксициллин 150 в сочетании с внутривенным капельным введением большого количества физиологического раствора. Поскольку наступил летальный исход, также было проведено патологоанатомическое вскрытие по стандартной методике. [4-7]

Результаты исследований.

В ходе эпизоотологического обследования хозяйства были выявлены неблагоприятные факторы, способствующие возникновению клостридиоза. В 3 дворе, где расположена родильная секция, дельта-скреперная система навозоудаления длительный промежуток времени работала с перебоями, а должное проветривание отсутствовало, что в совокупности привело к накоплению влаги и органических загрязнений в секции и создало идеальные условия для размножения бактерий рода *Clostridium*. Помимо этого были обнаружены признаки порчи и заплесневения кормов в складских помещениях. Испорченные корма являются не только источником токсинов, но и могут содержать большое количество спор клостридий. Потребление таких кормов животными напрямую способствует заражению и развитию клостридиоза. Присутствовали также нарушения в графике кормления и скученность животных, что способствовало ослаблению иммунной системы. Ослабленный иммунитет делает животных более восприимчивыми к патогенам, позволяя клостридиям активно размножаться в кишечнике и выделять токсины.

Во время клинического исследования животное проявляло выраженные признаки слабости, отказ от корма, беспокойство, иногда судороги, наблюдалась диарея. Подкожная жировая клетчатка была отекшей, дыхание учащенным, слизистые оболочки — бледные с синюшным оттенком. Состояние животного быстро ухудшалось, несмотря на начатое симптоматическое лечение.

Посевы патологического материала инкубировали в термостате при температуре 37–38 °С в течение 72 часов. По истечении инкубационного периода проводили оценку роста колоний на поверхности среды. Для идентификации *Clostridium perfringens* обращали внимание на характерные морфологические признаки колоний: они имели непрозрачную, серовато-белую окраску со слегка зернистой поверхностью и сопровождалась образованием газовых пузырьков

вследствие ферментации углеводов. Для подтверждения принадлежности выделенных культур к роду *Clostridium* выполняли микроскопическое исследование с использованием светового микроскопа при увеличении x100 под иммерсией. При этом оценивали форму, размер и расположение спор — они были крупные, грамположительные палочки с субтерминальным расположением спор, что характерно для *Clostridium perfringens*.

При патологоанатомическом вскрытии трупа коровы были обнаружены следующие изменения: выраженный геморрагический энтерит с некротическими очагами в слизистой оболочке тонкого кишечника; увеличенная и полнокровная печень с множественными мелкими некротическими очагами; увеличенная селезенка с признаками гиперемии; множественные кровоизлияния в серозных оболочках брюшной полости; отек легких; плод (бычок) находился в состоянии мацерации.

Заключение.

На основании клинических данных, результатов лабораторных и патологоанатомических исследований, был поставлен диагноз: острый клостридиоз. Высокая токсигенность *Clostridium perfringens*, как показано в данном случае, может приводить к быстрому развитию септицемии и летальному исходу, несмотря на проводимое лечение. Поражение желудочно-кишечного тракта, печени и других органов свидетельствует о системном действии продуцируемых токсинов.

Необходимо уделять особое внимание профилактике клостридиозов на фермах, включая: соблюдение санитарно-гигиенических норм содержания животных; обеспечение сбалансированного кормления, соответствующего физиологическим потребностям животных, особенно в период стельности; регулярное проведение дегельминтизации и борьбы с другими паразитарными инвазиями, которые могут ослаблять иммунную систему животных; вакцинацию против клостридиозов, особенно в неблагополучных хозяйствах.

Список источников.

1. Данилюк, А. В. Распространенность и видовое разнообразие клостридий - возбудителей анаэробных инфекций крупного рогатого скота / А. В. Данилюк, А. В. Капустин // Труды Всероссийского НИИ экспериментальной ветеринарии имени Я.Р. Коваленко. – 2019. – Т. 81, № 1. – С. 19-26. – DOI 10.30917/ATT-PRINT-2019-10. – EDN YQLWKN.
2. Капустин, А. В. Эпизоотология и профилактика клостридиозов крупного рогатого скота / А. В. Капустин, Т. И. Алипер // Единый мир - единое здоровье : Материалы конгресса, Уфа, 19–21 апреля 2017 года. – Уфа: Российская ветеринарная ассоциация, 2017. – С. 106-108. – EDN ZARMNR.
3. Коркоценко, А. С. Клинический случай клостридиоза у теленка / А. С. Коркоценко // SPbVetScience : сборник научных трудов. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2025. – С. 18-21. – EDN RJGYRF.
4. Моисеева, К. А. Технология идентификации штаммов *Clostridium perfringens*, продуцирующих энтеротоксин / К. А. Моисеева, А. А. Сухинин, А. С. Кветная // Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны : Материалы X юбилейной международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, посвященной году науки и технологий, Санкт-Петербург, 23–24 ноября 2021 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2021. – С. 243-244. – EDN YHGFVC.
5. Хандрыкин, А. Д. Средства профилактики клостридиозов КРС на территории Российской Федерации / А. Д. Хандрыкин, А. Н. Сибен // Молодежная наука для развития АПК : сборник трудов LX Студенческой научно-практической конференции, Тюмень, 14 ноября 2023 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2023. – С. 155-163. – EDN SKIWQJ.
6. Эпизоотологическое расследование вспышки эмфизематозного карбункула крупного рогатого скота (на примере Иркутской области) / И. В. Мельцов, А. А. Блохин, А. А. Сухинин [и др.] // Международный вестник ветеринарии. – 2024. – № 3. – С. 84-94. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2024.3.84. – EDN PGOHKB.

7. Разнообразие форм клостридий в рубцовом содержимом дойных коров и коров на откорме / К. А. Моисеева, Н. В. Тарлавин, В. В. Веретенников [и др.] // Международный вестник ветеринарии. – 2021. – № 1. – С. 205-208. – DOI 10.17238/issn2072-2419.2021.1.205.

CLINICAL OBSERVATION AND DIAGNOSIS OF CLOSTRIDIOSIS IN CATTLE AT LATE GESTATION

Korkotsenko A.S.

Scientific Supervisor: D.Sc. (Veterinary Sciences), Assoc. Zabrovskaya A.V.

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education St. Petersburg State University of Veterinary Medicine)

Annotation. This article presents a study conducted in a large livestock complex, where increased mortality among cows and calves was observed. Risk factors such as unsanitary conditions, high humidity and poor-quality feed were identified, contributing to the development of clostridiosis. Diagnostics, including clinical examination, laboratory tests (microscopy, culture media culture) and a pathoanatomical autopsy, confirmed acute clostridiosis caused by *Clostridium perfringens*, which underlines the importance of preventive measures.

Key words: clostridiosis, cattle, gestation, diagnosis.

УДК: 615.272:636.09

GLP-1 КАК ПЕРСПЕКТИВНАЯ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ МИШЕНЬ В ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЕ: ЭВОЛЮЦИЯ, МЕХАНИЗМЫ И НОВЫЕ ТЕРАПЕВТИЧЕСКИЕ ВОЗМОЖНОСТИ

Кострова А.В.

Науч. руководитель: Понамарёв В.С., доцент, кандидат ветеринарных наук
(ФГБОУ ВО «СПбГУВМ», Санкт-Петербург, Россия)

Аннотация. Цель работы — проанализировать современное состояние и перспективы применения агонистов рецептора глюкагоноподобного пептида-1 (GLP-1R) в ветеринарной медицине, охарактеризовать эволюцию подходов к созданию и использованию этих препаратов у животных, а также обобщить данные о расширяющемся спектре терапевтических показаний для домашних и продуктивных животных. В работе обобщены результаты клинических исследований в ветеринарии, данные международных руководств и научных публикаций, посвящённых разработке и применению GLP-1R агонистов у собак, кошек, лошадей и других видов. Проведён анализ эволюции от короткодействующих пептидных препаратов, адаптированных для животных, до пероральных низкомолекулярных агонистов и мульти-рецепторных молекул, а также рассмотрены возможности использования наноразмерных систем доставки. В ходе исследования подтверждено, что GLP-1R является универсальной терапевтической мишенью в ветеринарии, воздействие на которую позволяет не только контролировать гликемию и снижать массу тела при сахарном диабете и ожирении у мелких домашних животных, но также оказывать кардиопротективные, нефропротективные, нейропротективные и иммуномодулирующие эффекты. Современная парадигма разработки ветеринарных GLP-1-ориентированных препаратов смещается в сторону создания пролонгированных инъекционных форм с улучшенной переносимостью, пероральных низкомолекулярных соединений, мульти-рецепторных агонистов с синергическим действием и видоспецифичных наноразмерных систем доставки для таргетной терапии. Как итог, GLP-1R превращается из «мишени для диабета» в платформу для лечения широкого спектра метаболических, сердечно-

сосудистых, нейродегенеративных и воспалительных заболеваний у животных, что открывает новые горизонты в ветеринарной фармакотерапии.

Ключевые слова: GLP-1, рецептор глюкагоноподобного пептида-1, агонисты GLP-1R, кардиопротекция, нейропротекция, пероральные низкомолекулярные агонисты, мульти-агонисты.

Введение.

Открытие глюкагоноподобного пептида-1 (GLP-1) и его рецептора (GLP-1R) произвело революцию в лечении метаболических заболеваний человека, однако в ветеринарной медицине этот класс препаратов долгое время оставался на периферии внимания. GLP-1 представляет собой инкретиновый гормон, секретируемый энтероэндокринными L-клетками кишечника в ответ на приём пищи, который стимулирует секрецию инсулина, подавляет секрецию глюкагона, замедляет опорожнение желудка и снижает аппетит. У животных, как и у человека, нативный GLP-1 обладает крайне коротким периодом полувыведения (несколько минут) вследствие быстрой деградации ферментом дипептидилпептидазой-4 (DPP-4), что делает его клинически неприменимым без структурных модификаций. Преодоление этого ограничения путём создания синтетических аналогов GLP-1 с пролонгированным действием открыло эру агонистов рецептора GLP-1 (GLP-1RAs), которые в последние годы активно внедряются в ветеринарную практику[1-3].

Актуальность изучения GLP-1 как фармацевтической мишени в ветеринарной медицине определяется несколькими факторами. Во-первых, в популяциях домашних животных наблюдается рост заболеваемости сахарным диабетом 2 типа (особенно у кошек и собак) и ожирением, что требует новых эффективных и безопасных терапевтических стратегий. По данным эпидемиологических исследований, распространённость ожирения среди собак и кошек в развитых странах достигает 30–50%, а диабет у кошек встречается с частотой до 1–2%. Во-вторых, агонисты GLP-1R демонстрируют плеiotропные эффекты, выходящие далеко за рамки контроля гликемии, включая кардиопротекцию, нефропротекцию и нейропротекцию, что особенно важно для пожилых животных с сопутствующими заболеваниями. В-третьих, стремительное

развитие новых технологий — от низкомолекулярных пероральных агонистов до наноразмерных систем доставки и мульти-мишеневых конструкций — открывает принципиально новые возможности для ветеринарной терапии, требующей учёта видовых особенностей метаболизма и дозирования[4-12].

Цель данной работы — охарактеризовать современное состояние и перспективы развития GLP-1 как фармацевтической мишени в ветеринарной медицине, проанализировать эволюцию подходов к созданию агонистов GLP-1R для животных и обобщить данные о расширяющемся спектре их терапевтического применения в ветеринарной практике.

Материалы и методы.

В основе работы лежит анализ клинических исследований, нормативно-правовых документов и научных публикаций, посвящённых разработке и применению агонистов GLP-1R в ветеринарной медицине. Проанализированы результаты экспериментальных исследований на собаках, кошках, лошадях и других видах, данные мета-анализов и систематических обзоров, а также публикации по механизмам действия, фармакокинетике, безопасности и новым терапевтическим направлениям GLP-1RAs у животных. Дополнительно рассмотрены работы по низкомолекулярным пероральным агонистам, мульти-рецепторным агонистам и наноразмерным системам доставки применительно к ветеринарным видам. Использованы руководства VICH по доклинической оценке безопасности, а также данные регуляторных органов (FDA, EMA) по разрешённым ветеринарным препаратам данного класса.

Результаты и обсуждение.

Анализ современных данных позволяет выделить несколько ключевых направлений эволюции GLP-1 как фармацевтической мишени и терапевтического инструмента в ветеринарной медицине.

Первое и наиболее важное направление связано с адаптацией человеческих агонистов GLP-1R для применения у животных. Изначально ветеринарные врачи использовали препараты, разработанные для человека (эксенатид, лираглутид, семаглутид), в режиме off-label, однако видовые различия в структуре рецептора и фармакокинетике требовали корректировки доз и схем введения. У кошек,

например, период полувыведения семаглутида оказался короче, чем у человека, что потребовало более частого введения. В последние годы начата разработка видоспецифичных пролонгированных форм, таких как PEG-илированные аналоги GLP-1 для собак, которые обеспечивают однократное еженедельное введение с хорошей переносимостью. Клинические испытания на собаках с сахарным диабетом показали, что такие препараты эффективно снижают уровень глюкозы натощак и постпрандиальную гликемию, уменьшают суточную потребность в инсулине и способствуют снижению массы тела у животных с ожирением. У кошек агонисты GLP-1R продемонстрировали способность улучшать гликемический контроль и уменьшать инсулинорезистентность, что особенно актуально при диабете, ассоциированном с ожирением.

Вторым значимым направлением является изучение возможностей пероральных низкомолекулярных агонистов GLP-1R в ветеринарии. Разработка таких соединений, как орфоглипрон и аналоги, которые проходят клинические исследования у человека, открывает перспективы для создания пероральных форм для животных, что значительно упростит терапию по сравнению с инъекциями. Однако видовые особенности абсорбции и метаболизма требуют тщательной доклинической оценки на целевых видах. В экспериментах на свиньях и мини-пигах, часто используемых в качестве модели для человека, пероральные низкомолекулярные агонисты показали хорошую биодоступность и дозозависимый эффект в отношении снижения аппетита и массы тела. Тем не менее, проблемы гепатотоксичности, выявленные при разработке некоторых кандидатов (дануглипрон, лотиглипрон), заставляют с особой осторожностью подходить к экстраполяции данных на животных, поскольку метаболизм ксенобиотиков у разных видов существенно различается. В ветеринарной фармакологии приоритетом является создание соединений с высоким терапевтическим индексом и минимальными побочными эффектами, особенно для длительного применения у кошек и собак.

Третье направление связано с мульти-рецепторными стратегиями, включая двойные и тройные агонисты (GLP-1/GIP, GLP-1/GIP/глюкагон). У животных, особенно у лошадей и крупного рогатого скота, где ожирение и метаболический

синдром являются серьёзной проблемой, двойная активация рецепторов может обеспечить более выраженное снижение веса и улучшение метаболического профиля. Экспериментальные исследования на мышах и крысах, традиционно используемых для предварительного скрининга, показали, что тройные агонисты превосходят по эффективности моно-агонисты. В ветеринарной практике мульти-агонисты могут найти применение не только при диабете и ожирении, но и при лечении метаболических нарушений у спортивных животных (лошади, собаки), где контроль массы и обмена веществ важен для поддержания работоспособности. Однако необходимо учитывать, что баланс активации разных рецепторов должен быть оптимизирован для каждого вида, поскольку распределение и функциональная роль GIP- и глюкагоновых рецепторов различаются у разных млекопитающих.

Четвёртое направление — это изучение плеiotропных эффектов GLP-1RAs у животных. GLP-1R экспрессируется во многих тканях, включая сердце, сосуды, почки, центральную нервную систему и иммунные клетки. У собак и кошек с сердечной недостаточностью, часто сопутствующей диабету и ожирению, агонисты GLP-1R могут оказывать кардиопротективное действие, уменьшая ишемическое повреждение, улучшая эндотелиальную функцию и снижая артериальное давление. Ветеринарные исследования показали, что семаглутид уменьшает размер инфаркта миокарда у собак в экспериментальных моделях и снижает уровень воспалительных цитокинов. Нейропротективные свойства открывают возможности для применения GLP-1RAs при нейродегенеративных заболеваниях пожилых животных (например, когнитивная дисфункция у собак). Кроме того, иммуномодулирующие эффекты GLP-1 могут быть использованы при хронических воспалительных заболеваниях кишечника у кошек и собак, а также при аллергических дерматопатиях, что подтверждается первыми экспериментальными данными.

Пятое направление касается инновационных систем доставки. Для ветеринарных целей особенно актуальны разработка наноразмерных платформ (липидные наночастицы, полимерные носители), которые позволяют пролонгировать действие пептидов, защищать их от ферментативного гидролиза и

обеспечивать тканеспецифическое нацеливание. Например, конъюгация GLP-1 с жирными кислотами (как в семаглутиде) уже применяется, но для животных могут быть разработаны формы с ещё более длительным действием, рассчитанные на одну инъекцию в месяц. Стимул-чувствительные системы высвобождения, реагирующие на уровень глюкозы, могли бы обеспечить автоматическую регуляцию препарата в зависимости от метаболического состояния животного, что снизило бы риск гипогликемии.

В отношении безопасности и нежелательных явлений у животных следует отметить, что наиболее частыми побочными эффектами, как и у человека, остаются желудочно-кишечные расстройства — тошнота, рвота, снижение аппетита. У кошек рвота может быть особенно выраженной, что требует медленной титрации дозы. В долгосрочных исследованиях на собаках не выявлено значимого увеличения риска панкреатита или заболеваний желчного пузыря, хотя необходимо проведение более масштабных контролируемых исследований. Для продуктивных животных (крупный рогатый скот, свиньи) важно оценить влияние GLP-1RAs на молочную продуктивность и репродуктивную функцию, поскольку данные по этому вопросу пока ограничены. Регуляторные требования к ветеринарным препаратам класса GLP-1RAs постепенно гармонизируются в рамках VICH, и в ближайшие годы ожидается появление зарегистрированных ветеринарных препаратов этого класса для основных видов животных.

Таким образом, GLP-1R является не только «мишенью для диабета», но и универсальной платформой для терапии метаболических, сердечно-сосудистых, нейродегенеративных и воспалительных заболеваний у животных, что подтверждается накапливающимися экспериментальными и клиническими данными. Дальнейшие исследования должны быть направлены на разработку видоспецифичных соединений, оптимизацию режимов дозирования, а также на оценку долгосрочной безопасности и эффективности в различных популяциях животных.

Заключение.

За последние годы GLP-1 как фармацевтическая мишень в ветеринарной медицине прошла путь от единичных off-label применений до активно

развивающегося направления фармакотерапии. Ключевыми достижениями стали адаптация пролонгированных пептидных агонистов для собак и кошек, изучение пероральных низкомолекулярных кандидатов, разработка мульти-рецепторных стратегий и использование наноразмерных систем доставки, а также расширение терапевтических показаний от сахарного диабета и ожирения до кардиопротекции, нейропротекции и иммуномодуляции. Международное регулирование и ветеринарная практика движутся в сторону интеграции GLP-1-ориентированных препаратов в стандарты лечения метаболических заболеваний животных. Проведённый анализ подтверждает, что GLP-1R превращается из узкоспециализированной мишени в универсальную терапевтическую платформу, что открывает новые горизонты для ветеринарной терапии мультиморбидных пациентов и требует дальнейших углублённых исследований в этой области.

Список источников.

1. Понамарев, В. С. Перспективность потенцирования препаратов-протекторов гепатобилиарной системы с использованием антагонистов CGPR-рецепторов / В. С. Понамарев, О. С. Попова // Международный вестник ветеринарии. – 2021. – № 3. – С. 84-87. – DOI 10.17238/issn2072-2419.2021.3.84.
2. Понамарев, В. С. Роль антагонистов CGPR-рецепторов в регенеративных процессах при гепатопатиях токсического генеза / В. С. Понамарев, О. С. Попова // Международный вестник ветеринарии. – 2022. – № 1. – С. 48-52. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2022.1.48. – EDN HRJZDR.
3. Соколов, В. Д. Программные вопросы ветеринарной фармакологии, токсикологии и фармации / В. Д. Соколов // Международный вестник ветеринарии. – 2009. – № 2. – С. 5-9. – EDN LLZGQF.
4. Шухов, Ф. Г. Нормативно-правовое регулирование ветеринарной фармации: достижения и вызовы / Ф. Г. Шухов // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2022. – № 4. – С. 23-26. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2022.4.23. – EDN QIGHEJ.
5. Токарева, О. А. Факторы, влияющие на разработку и внедрение новых энтомоцетических препаратов в ветеринарной медицине (обзор) / О. А. Токарева,

С. Р. Шакиров // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2024. – № 3. – С. 92-95. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2024.3.92. – EDN NYTHZL.

6. Ефимов, В. Я. Концентрации уровни Сурог при различных патологиях желудочно-кишечного тракта / В. Я. Ефимов, А. В. Кострова // Международный вестник ветеринарии. – 2025. – № 3. – С. 216-222. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2025.3.216. – EDN DDLHXP.

7. Изменение показателей пигментного обмена при лечении коров, больных хроническим гепатозом / А. А. Воинова, С. П. Ковалев, В. А. Трушкин, Г. С. Никитин // Международный вестник ветеринарии. – 2018. – № 1. – С. 114-118. – EDN YUCIMS.

8. Былинская, Д. С. Интраорганный архитектоника печеночных вен у поросят / Д. С. Былинская, М. В. Щипакин, Д. В. Васильев // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2022. – № 4. – С. 152-154. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2022.4.152. – EDN FCODXY.

9. Агафонова, Л. А. Оценка субхронической токсичности фитосорбционного препарата на основе дигидрокверцетина / Л. А. Агафонова // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2025. – № 4. – С. 130-133. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2025.4.130. – EDN GUWTQD.

10. Изучение антибактериальной и антимикотической активности препарата Аргумистин / В. А. Кузьмин, А. М. Лунегов, Ю. А. Крутяков [и др.] // Международный вестник ветеринарии. – 2015. – № 2. – С. 36-39. – EDN ULGLYR.

11. 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. – EDN VPPVNI.

12. Барышев, В. А. Изучение положительных свойств новых лекарственных препаратов / В. А. Барышев, О. С. Глушкова // Международный вестник ветеринарии. – 2016. – № 4. – С. 50-53. – EDN XFWDGZ.

GLP-1 AS A PROMISING PHARMACEUTICAL TARGET IN VETERINARY MEDICINE: EVOLUTION, MECHANISMS, AND NEW THERAPEUTIC OPPORTUNITIES

A.V. Kostrova

Scientific Supervisor: V.S. Ponamarev, Associate Professor, PhD in Veterinary Sciences

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education St. Petersburg State University of Veterinary Medicine)

Abstract. The aim of this study is to analyze the current status and prospects for the use of glucagon-like peptide-1 receptor (GLP-1R) agonists in veterinary medicine, characterize the evolution of approaches to the development and use of these drugs in animals, and summarize data on the expanding range of therapeutic indications for companion and food-producing animals. This paper summarizes the results of veterinary clinical trials, international guidelines, and scientific publications on the development and use of GLP-1R agonists in dogs, cats, horses, and other species. It analyzes the evolution of short-acting peptide drugs adapted for animal use to oral small-molecule agonists and multi-receptor molecules, and explores the potential of nanoscale delivery systems. The study confirmed that GLP-1R is a universal therapeutic target in veterinary medicine, targeting which not only controls glycemia and reduces body weight in small animals with diabetes and obesity, but also exerts cardioprotective, nephroprotective, neuroprotective, and immunomodulatory effects. The current paradigm for developing veterinary GLP-1-targeted drugs is shifting toward the development of extended-release injectable formulations with improved tolerability, oral small-molecule compounds, multi-receptor agonists with synergistic effects, and species-specific nanoscale delivery systems for targeted therapy. As a result, GLP-1R is evolving from a "diabetes target" into a platform for treating a wide range of metabolic, cardiovascular, neurodegenerative, and inflammatory diseases in animals, opening new horizons in veterinary pharmacotherapy.

Keywords: GLP-1, glucagon-like peptide-1 receptor, GLP-1R agonists, cardioprotection, neuroprotection, oral small-molecule agonists, multi-agonists.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ *AKKERMANSIA MUCINIPHILA* В ВЕТЕРИНАРНОЙ ФАРМАКОЛОГИИ КАК АКТИВАТОРА GLP-1

Кострова А.В.

Науч. руководитель: Понамарёв В.С., доцент, кандидат ветеринарных наук
(ФГБОУ ВО «СПбГУВМ», Санкт-Петербург, Россия)

Аннотация. Цель работы — проанализировать современное состояние и перспективы применения *Akkermansia muciniphila* в ветеринарной фармакологии в качестве активатора секреции глюкагоноподобного пептида-1 (GLP-1), охарактеризовать молекулярные механизмы взаимодействия этого микроорганизма с рецепторным аппаратом кишечных L-клеток, а также обобщить данные о терапевтическом потенциале *A. muciniphila* при метаболических и воспалительных заболеваниях животных. В работе обобщены результаты экспериментальных исследований на лабораторных и сельскохозяйственных животных, данные клинических наблюдений на собаках, кошках, свиньях и лошадях, а также научные публикации, посвящённые механизмам GLP-1-индуцирующего действия *A. muciniphila*. Проведён анализ молекулярных путей активации GLP-1, опосредованных секретиремым белком P9, короткоцепочечными жирными кислотами, внеклеточными везикулами и TLR2-зависимыми сигнальными каскадами. В ходе исследования подтверждено, что *A. muciniphila* является перспективным пробиотическим агентом нового поколения, способным модулировать метаболический гомеостаз у животных через стимуляцию эндогенной секреции GLP-1, что открывает возможности для коррекции ожирения, сахарного диабета 2 типа, воспалительных заболеваний кишечника и метаболических нарушений у продуктивных и мелких домашних животных. Современная парадигма использования *A. muciniphila* в ветеринарии смещается в сторону применения пастеризованных форм (постбиотиков), обеспечивающих стабильность и безопасность при сохранении биологической активности, а также в сторону разработки видоспецифичных штаммов для различных видов животных. Как итог, *A. muciniphila* рассматривается как универсальный модулятор GLP-1-опосредованных метаболических путей, что

открывает новые горизонты в профилактике и терапии метаболического синдрома и сопутствующих заболеваний у животных.

Ключевые слова: *Akkermansia muciniphila*, GLP-1, рецептор глюкагоноподобного пептида-1, пробиотики нового поколения, постбиотики, P9 белок, короткоцепочечные жирные кислоты, TLR2.

Введение.

За последнее десятилетие понимание роли микробиоты кишечника в регуляции метаболического гомеостаза претерпело кардинальные изменения[1-3]. Среди множества микроорганизмов, колонизирующих желудочно-кишечный тракт млекопитающих, особое внимание исследователей привлёк *Akkermansia muciniphila* — грамотрицательная анаэробная бактерия, составляющая 1–5% от общей микробной популяции кишечника человека и животных. *A. muciniphila* обладает уникальной способностью деградировать муцин — основной компонент слизистого слоя кишечника, что, paradoxically, способствует поддержанию целостности эпителиального барьера и стимулирует обновление муцинового слоя.

Одним из наиболее значимых открытий последних лет стала способность *A. muciniphila* стимулировать секрецию глюкагоноподобного пептида-1 (GLP-1) — ключевого инкретинового гормона, регулирующего углеводный и энергетический обмен. GLP-1, секретируемый энтероэндокринными L-клетками кишечника, стимулирует инсулиновую секрецию, подавляет выделение глюкагона, замедляет опорожнение желудка и снижает аппетит. Активация GLP-1-рецепторного аппарата рассматривается как одна из наиболее эффективных стратегий терапии сахарного диабета 2 типа и ожирения как у человека, так и у животных.

Актуальность изучения *A. muciniphila* как активатора GLP-1 в ветеринарной медицине определяется несколькими факторами. Во-первых, в популяциях домашних и продуктивных животных наблюдается эпидемический рост метаболических нарушений — ожирения, сахарного диабета 2 типа, метаболического синдрома, что требует новых безопасных и эффективных терапевтических подходов. Во-вторых, применение синтетических агонистов GLP-1R у животных ограничено стоимостью, необходимостью инъекционного введения и потенциальными побочными эффектами; стимуляция эндогенной

секреции GLP-1 с помощью пробиотических агентов представляет собой альтернативную стратегию. В-третьих, *A. muciniphila* демонстрирует широкий спектр плеiotропных эффектов, включая противовоспалительное действие, восстановление целостности кишечного барьера и модуляцию иммунного ответа, что делает её перспективным агентом для комплексной терапии метаболических и воспалительных заболеваний у животных.

Цель данной работы — проанализировать современное состояние и перспективы использования *Akkermansia muciniphila* в ветеринарной фармакологии как активатора GLP-1, охарактеризовать молекулярные механизмы этого взаимодействия и обобщить данные о терапевтическом потенциале микроорганизма при различных патологиях у животных.

Материалы и методы.

В основе работы лежит анализ экспериментальных исследований, клинических наблюдений и научных публикаций, посвящённых роли *Akkermansia muciniphila* в регуляции GLP-1-опосредованного метаболизма у животных. Проанализированы результаты исследований на мышах, крысах, собаках, кошках, свиньях, лошадях, курах и других видах, данные о молекулярных механизмах взаимодействия *A. muciniphila* с кишечными L-клетками, а также публикации по применению пастеризованных форм и постбиотиков в ветеринарной практике. Использованы данные из международных баз PubMed, Scopus и Web of Science, а также материалы специализированных ветеринарных журналов.

Результаты и обсуждение.

Анализ современных данных позволяет выделить несколько ключевых молекулярных механизмов, посредством которых *Akkermansia muciniphila* стимулирует секрецию GLP-1 у животных, а также охарактеризовать терапевтический потенциал этого микроорганизма в ветеринарной медицине.

Первым и наиболее изученным механизмом является секреция белка P9 — ключевого биологически активного эффектора *A. muciniphila*, ответственного за индукцию GLP-1. Белок P9 был идентифицирован в 2021 году группой исследователей под руководством Yoon et al., которые показали, что этот секретируемый белок стимулирует высвобождение GLP-1 из кишечных L-клеток

и улучшает глюкозный гомеостаз у мышей с диет-индуцированным ожирением. Механизм действия P9 опосредован взаимодействием с рецептором ICAM-2 на поверхности L-клеток с последующей активацией внутриклеточных сигнальных каскадов, при этом синергию с GLP-1-индуцирующим эффектом обеспечивает интерлейкин-6. Важно отметить, что эффект P9 на секрецию GLP-1 является дозозависимым и сопоставим по мощности с действием глутамина — одного из наиболее сильных физиологических стимуляторов GLP-1. Гетерологичная экспрессия P9 в других микроорганизмах, в частности в *Lactococcus lactis*, показала возможность увеличения секреции GLP-1 кишечными L-клетками, что открывает перспективы для создания рекомбинантных пробиотических штаммов с усиленной GLP-1-стимулирующей активностью.

Вторым механизмом является продукция короткоцепочечных жирных кислот (КЦЖК), в частности ацетата и пропионата, которые выступают в качестве сигнальных молекул, активирующих рецепторы свободных жирных кислот (FFAR2 и FFAR3) на L-клетках[4-6]. Активация этих рецепторов запускает каскад внутриклеточных событий, приводящих к повышению концентрации циклического аденозинмонофосфата (цАМФ) и усилению экзоцитоза GLP-1-содержащих гранул. Пастеризованные формы *A. muciniphila* сохраняют способность стимулировать продукцию КЦЖК, что было подтверждено в экспериментах на моделях сахарного диабета 2 типа у мышей. Пастеризованная *A. muciniphila* (P-AKK) усиливает генерацию GLP-1 через сигнальный путь, ассоциированный с G-белок-связанными рецепторами, причём ключевую роль играет свободно-жирнокислотный рецептор 2 (FFAR-2).

Третьим механизмом является активация толл-подобного рецептора 2 (TLR2), что также способствует повышению секреции GLP-1. TLR2-зависимый сигналинг модулирует экспрессию генов, участвующих в синтезе и секреции инкретинов, и потенцирует GLP-1-индуцирующий эффект других метаболических путей. Кроме того, внеклеточные везикулы *A. muciniphila* оказывают значительное влияние на экспрессию GLP-1, что было продемонстрировано в экспериментах *in vitro*. Обработка клеточных культур внеклеточными везикулами приводила к существенному увеличению экспрессии генов GLP-1 и PYY (пептида YY) по

сравнению с контролем.

Четвёртым важным аспектом является комбинированное действие *A. muciniphila* и синтетических агонистов GLP-1R. Исследования на мышах с диабетом 2 типа показали, что комбинация агониста GLP-1R и *A. muciniphila* штамма Akk11 значительно снижает адипозность и улучшает течение метаболической дисфункции, ассоциированной со стеатозом печени. Этот синергический эффект позволяет предположить, что *A. muciniphila* может использоваться в качестве адъювантной терапии при лечении агонистами GLP-1R, усиливая их эффективность и снижая необходимые дозы.

В ветеринарной медицине накоплены убедительные данные о терапевтическом потенциале *A. muciniphila* у различных видов животных[7-12]. Наиболее впечатляющие результаты получены на собаках. Исследование, опубликованное в журнале *Microbiology Spectrum* (2026), показало, что диетическая добавка пастеризованной *A. muciniphila* MucT противодействует неблагоприятным эффектам высококалорийной диеты у собак: снижает прирост массы тела, предотвращает воспаление и восстанавливает гомеостаз жёлчных кислот. Эти результаты подтверждают, что постбиотическая форма *A. muciniphila* является безопасным и эффективным диетическим вмешательством для управления ожирением и воспалением у домашних животных.

У свиней *A. muciniphila* рассматривается как перспективный пробиотический кандидат нового поколения для поддержания здоровья кишечника поросят-отъёмышей. Экспериментальные исследования показали, что как живые, так и термически инактивированные клетки *A. muciniphila* предотвращают патологические изменения в кишечнике, вызванные энтеротоксигенной *Escherichia coli*. Способность *A. muciniphila* расти на олигосахаридах молозива свиней открывает возможности для её использования в ранней постнатальной колонизации поросят с целью профилактики диарейных заболеваний. Кроме того, *A. muciniphila* повышает устойчивость цыплят к инфекционному бронхиту за счёт усиления синтеза GABA и подавления воспалительного пути NF-κB.

У лошадей *A. muciniphila* привлекает внимание благодаря своим

противовоспалительным свойствам и способности поддерживать целостность кишечного эпителия, что имеет значение для профилактики колик — одной из наиболее частых и тяжёлых патологий у этого вида. Исследования показывают, что модуляция микробиоты с акцентом на увеличение численности *A. muciniphila* может служить стратегией снижения риска воспалительных заболеваний кишечника у лошадей.

У кошек и других мелких домашних животных *A. muciniphila* изучается в контексте муцин-деградирующей активности и её влияния на здоровье слизистой оболочки кишечника. Учитывая высокую распространённость ожирения и сахарного диабета у кошек, GLP-1-стимулирующий потенциал *A. muciniphila* представляет особый интерес для разработки новых подходов к терапии этих состояний.

Важным практическим аспектом является применение пастеризованных (термически инактивированных) форм *A. muciniphila*. В отличие от живых пробиотиков, пастеризованные формы характеризуются большей стабильностью, отсутствием риска системной инфекции у иммунокомпрометированных животных и сохранением биологической активности за счёт сохранения структурных компонентов клеточной стенки и секретируемых факторов. В исследованиях на собаках пастеризованная *A. muciniphila* MucT продемонстрировала эффективность, сопоставимую с живыми клетками. На моделях ожирения и диабета у зебрафиш также подтверждена эффективность пастеризованных форм.

Тем не менее, существуют вызовы для практического применения *A. muciniphila* в ветеринарии. Строгая анаэробность микроорганизма и чувствительность к условиям технологической обработки кормов ограничивают его использование в продуктивном животноводстве. Разработка методов стабилизации и инкапсуляции, а также создание видоспецифичных штаммов, адаптированных к условиям кишечника различных видов животных, являются приоритетными направлениями исследований.

Заключение.

Akkermansia muciniphila представляет собой уникальный пробиотический микроорганизм нового поколения, обладающий способностью стимулировать

эндогенную секрецию GLP-1 через множественные молекулярные механизмы, включая секрецию белка P9, продукцию короткоцепочечных жирных кислот, активацию TLR2 и воздействие внеклеточных везикул. В ветеринарной медицине *A. muciniphila* демонстрирует значительный терапевтический потенциал при ожирении, сахарном диабете 2 типа, воспалительных заболеваниях кишечника и метаболических нарушениях у собак, кошек, свиней, лошадей и птицы. Пастеризованные формы микроорганизма обеспечивают безопасность и стабильность при сохранении биологической активности, что делает их перспективными постбиотическими агентами для ветеринарного применения. Дальнейшие исследования должны быть направлены на разработку видоспецифичных штаммов, оптимизацию способов введения и дозирования, а также на оценку долгосрочной безопасности и эффективности *A. muciniphila* в различных популяциях животных.

Список источников.

1. Влияние пробиотических энтерококков на активность пищеварительных ферментов и состояние микробиоты кишечника у поросят в период отъема / А. Л. Сепп, А. В. Яшин, М. П. Котылева [и др.] // Международный вестник ветеринарии. – 2019. – № 3. – С. 99-103. – EDN FPJEYB.
2. Барышев, В. А. Влияние фитобиотика на микробиоту кишечника телят / В. А. Барышев, О. С. Попова // Международный вестник ветеринарии. – 2019. – № 4. – С. 86-89. – DOI 10.17238/issn2072-2419.2019.4.86. – EDN EJKKPG.
3. Капитонова, Е. А. Нормализация гематологических и микробиологических показателей сельскохозяйственной птицы различными адсорбентами при профилактике микотоксикозов / Е. А. Капитонова // Международный вестник ветеринарии. – 2021. – № 3. – С. 99-103. – EDN ZXZZFC.
4. Живодерова, А. И. Оценка *in vitro* пробиотических свойств и бактериоциногенного потенциала штаммов микроорганизмов *L. Acidophilus* 13, *E. Faecium* к-50 и их композиции / А. И. Живодерова, В. С. Самойленко // Международный вестник ветеринарии. – 2023. – № 4. – С. 78-86. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2023.4.78. – EDN TBQUMY.

5. Дускаев, Г. К. Использование гамма-октанолактона в рационе бройлеров: микробиом кишечника / Г. К. Дускаев, Е. А. Русакова, Д. Г. Дерябин // Международный вестник ветеринарии. – 2022. – № 4. – С. 152-158. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2022.4.152. – EDN XGADAX.
6. Патогенетические основы сочетанного применения лекарственных препаратов групп гепатопротекторов и фитосорбентов / Ю. Н. Алехин, В. С. Понамарев, О. С. Попова, // Международный вестник ветеринарии. – 2022. – № 2. – С. 47-52. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2022.2.47. – EDN HXQRWN.
7. Николаев, С. В. Характеристика микробиома кишечника у телят при диарее / С. В. Николаев, А. В. Филатов, Е. А. Бессолицына // Международный вестник ветеринарии. – 2025. – № 2. – С. 12-19. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2025.2.12. – EDN ENOZJU.
8. Коваленок, Ю. К. Клиническая классификация дисбиозов у телят при незаразных желудочно-кишечных болезнях / Ю. К. Коваленок, А. П. Курдеко // Международный вестник ветеринарии. – 2017. – № 2. – С. 65-70. – EDN YTPYTN.
9. Коррекция кишечного биоценоза поросят при микотоксикозе энтеросорбентами / Л. Е. Матросова, О. К. Ермолаева, Е. Ю. Тарасова [и др.] // Международный вестник ветеринарии. – 2021. – № 2. – С. 71-75. – EDN GHZZOL.
10. Микроструктура органов пищеварительного канала *Clarias gariepinus* на фоне применения пробиотиков / Е. С. Гринюк, М. Э. Мкртчян, Д. И. Сафронов, Л. А. Ильина // Международный вестник ветеринарии. – 2023. – № 3. – С. 211-217. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2023.3.211. – EDN XPMVSB.
11. Генетическое разнообразие бактерий кишечника крупного рогатого скота, выявленное с помощью высокопроизводительного секвенирования / А. А. Сухинин, А. Ю. Краснопеев, А. С. Горшкова [и др.] // Международный вестник ветеринарии. – 2022. – № 3. – С. 27-36. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2022.3.27. – EDN FZGAUK.
12. Бойко, Т. В. Клиническая и морфофункциональная оценка эффективности функциональной кормовой добавки на основе культуральной среды *Medusomyces gisevii* и полисахарида при диарее у телят / Т. В. Бойко, В. В.

PROSPECTS FOR USING AKKERMANSIA MUCINIPHILA IN VETERINARY PHARMACOLOGY AS A GLP-1 ACTIVATOR

A.V. Kostrova

Scientific Supervisor: V.S. Ponomarev, Associate Professor, PhD in Veterinary Sciences

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education St. Petersburg State University of Veterinary Medicine)

Abstract. The aim of this study is to analyze the current status and prospects for using *Akkermansia muciniphila* in veterinary pharmacology as a glucagon-like peptide-1 (GLP-1) secretagogue, characterize the molecular mechanisms of interaction between this microorganism and the intestinal L-cell receptor apparatus, and summarize data on the therapeutic potential of *A. muciniphila* in metabolic and inflammatory diseases in animals. This paper summarizes the results of experimental studies on laboratory and farm animals, clinical observations on dogs, cats, pigs, and horses, as well as scientific publications devoted to the mechanisms of the GLP-1-inducing action of *A. muciniphila*. An analysis of the molecular pathways of GLP-1 activation mediated by the secreted protein P9, short-chain fatty acids, extracellular vesicles, and TLR2-dependent signaling cascades was conducted. The study confirmed that *A. muciniphila* is a promising next-generation probiotic agent capable of modulating metabolic homeostasis in animals by stimulating endogenous GLP-1 secretion, which opens up opportunities for the correction of obesity, type 2 diabetes mellitus, inflammatory bowel diseases, and metabolic disorders in food-producing and small domestic animals. The current paradigm for the use of *A. muciniphila* in veterinary medicine is shifting toward pasteurized forms (postbiotics), which ensure stability and safety while maintaining biological activity, as well as the development of species-specific strains for various animal species. As a result, *A. muciniphila* is considered a universal modulator of GLP-1-mediated metabolic pathways, opening new horizons in the prevention and treatment of metabolic syndrome and related diseases in animals.

Keywords: *Akkermansia muciniphila*, GLP-1, glucagon-like peptide-1 receptor,

new-generation probiotics, postbiotics, P9 protein, short-chain fatty acids, TLR2.

КОРОНАВИРУСНЫЙ ЭНТЕРИТ ИНДЕЕК

Красков Д.А.

(Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт птицеводства» - филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения Федерального научного центра «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства)

Аннотация: В данной статье рассматривается проблема роста рисков инфекционных заболеваний на фоне активного развития промышленного индейководства в Российской Федерации. Особое внимание уделено коронавирусному энтериту индеек (КЭИ) — высококонтагиозной вирусной болезни индюшат 7–28-дневного возраста, проявляющейся анорексией, водянистой диареей, цианозом гребня, обезвоживанием и снижением привесов. Описан возбудитель КЭИ — РНК-вирус семейства Coronaviridae рода Gammacoronavirus, приведены сведения о его структурных белках и сходстве с вирусом инфекционного бронхита. Подчёркнута значимость заболевания для птицеводства из-за спорадических вспышек, постоянной циркуляции вируса в ряде стран и высокой серопревалентности в стадах. Рассмотрены патологоанатомические изменения. Указаны основные методы лабораторной диагностики (ИФА, ИПА, ОТ-ПЦР) и ограничения выделения вируса из-за отсутствия клеточной культуры. Сделан вывод, что эффективного лечения и лицензированных вакцин против КЭИ нет, поэтому ключевыми мерами остаются биобезопасность и ликвидация поголовья при вспышках, а экономический ущерб обусловлен как падежом, так и снижением продуктивности.

Ключевые слова: коронавирусный энтерит, индейка, симптомы, профилактика.

Введение.

За последние 10 лет в Российской Федерации существенно расширилось промышленное производство мяса индеек. Это связано с его полезными свойствами (мясо индеек диетическое, гипоаллергенное, с низким уровнем холестерина, содержит полезные микроэлементы и т. д.). Однако, чем масштабнее

развивается индейководство, тем больше увеличивается поголовье индеек на существующих птицефабриках и возрастает численность новых промышленных предприятий, а следовательно, повышаются шансы развития у птиц инфекционных болезней [1-3]. Так как в России на данный момент нет своих племенных репродукторов со всеми чистыми линиями мясных кроссов, а также вакцин от некоторых болезней, то есть риски заноса новых инфекционных болезней с вышеперечисленной продукцией. В данный момент в США и странах Европы нередко встречается такая специфическая вирусная болезнь индеек, как коронавирусный энтерит индеек.

Основная часть.

Коронавирусный энтерит индеек (КЭИ) (другие названия: «синдромом голубого гребня», «грязевая лихорадка», «трансмиссивный энтерит») – это высококонтагиозная инфекционная болезнь индеек 7-28 дневного возраста, характеризуется отсутствием аппетита, водянистым пометом, цианозом гребня, выраженным обезвоживанием и снижением привесов [7]. Инфицирование КЭИ вызывает быстрые гистопатологические изменения в слизистой оболочке кишечника индеек. Возбудителем данной болезни является РНК вирус из семейства *Coronaviridae* под *Gammacoronavirus*. Вместе с вирусом инфекционного бронхита (ВИБ), имеют высокую степень генетического сходства по основным вирусным белкам, за исключением шиповидных белков. Это оболочечные РНК-содержащие вирусы с положительным геномом, которые поражают широкий спектр млекопитающих и птиц. Диаметр частиц коронавируса составляет от 50 до 150 нм, а плотность вирусных частиц составляет от 1,18 до 1,20 г/мл [5-6]. К основным структурным белкам коронавируса относятся преобладающий фосфорилированный нуклеокапсидный (N) белок с молекулярной массой (ММ) от 45 до 60 кДа, пепломерный гликопротеин (спайковый белок, S) с ММ 170–200 кДа и трансмембранный гликопротеин (матриксный белок, М) с приблизительной ММ 20–30 кДа. Спайковый белок образует характерные пепломеры на поверхности вируса. Некоторые коронавирусы антигенной группы II содержат гемагглютинин (ГЕ), представляющий собой димер субъединиц массой 65 кДа, связанных дисульфидными мостиками.

С момента своего первого описания в 1940-х годах вспышка инфекции КЭИ происходила спорадически по всему миру и привела к значительным экономическим потерям в птицеводческой отрасли. Также наблюдается постоянная циркуляция вирусов, вызывающих КЭИ в США. Серопревалентность вирусов, КЭИ, в коммерческих стадах достигает 70 % в племенных стадах и 60 % в стадах индеек мясного направления [8].

У индеек 7-28 дневного возраста зараженных вирусом КЭИ, наблюдаются такие клинические признаки, как угнетенное состояние и водянистая пенистая диарея, приводящая к обезвоживанию и потере веса [7]. Пораженные участки тонкого и толстого кишечника бледные и расширенные, заполнены газами и водянистым содержимым. Фекально-оральный путь является основным путем передачи вируса, а ткани пищеварительного тракта — основными местами репликации вируса у индюшат. Помимо тканей пищеварительного тракта, вирус может реплицироваться в репродуктивной системе несушек, что приводит к снижению яйценоскости.

К традиционным методам диагностики КЭИ относится: иммуноферментный анализ (ИФА), иммунопероксидазный анализ (ИПА) и полимеразная цепная реакция с обратной транскрипцией (ОТ-ПЦР) [9]. Поскольку для вируса КЭИ не существует системы культивирования клеток, для выделения вируса приходится использовать индюшачьи яйца, что требует много времени и трудозатрат.

На сегодняшний день не существует эффективных препаратов или лицензированных коммерческих вакцин для борьбы с КЭИ. В настоящее время основным методом защиты поголовья индеек от вируса являются традиционные меры биобезопасности и уничтожение поголовья в случае вспышки заболевания.

Заключение.

Коронавирусный энтерит индеек опасная болезнь для индейководческой промышленности, которая несет высокие экономические убытки как из-за летальности, так и из-за снижения продуктивности. В настоящее время в мире нет лечения и специфической профилактики против данной болезни, что, к сожалению, повышает риски и ущерб от КЭИ.

Список источников:

1. Березкин, В. А. Лечение парвовирусного энтерита гусей линдовской породы в 7-9 суточном возрасте / В. А. Березкин // SPbVetScience: сборник научных трудов. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2025. – С. 4-8.
2. Особенности лечения парвовирусного энтерита гусей вирусной этиологии в условиях фермерского хозяйства Центрального федерального округа / В. А. Березкин, М. С. Голодяева, А. С. Яковлева, Н. В. Мищенко // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2025. – № 3. – С. 38-41.
3. Экспрессия генов IL-6 и IL8L2 в тканях фабрициевой сумки кур-несушек при вакцинации иммунокомплексной вакциной из штамма "ВНИВИП" / Н. В. Тарлавин, Э. Д. Джавадов, О. В. Козыренко [и др.] // Птица и птицепродукты. – 2021. – № 6. – С. 42-44
4. Bunger AN, Chacón JL, Jones RC, Ferreira AJ. Detection and molecular characterization of gene 3 and 5 of turkey coronavirus from turkeys with severe enteritis in Brazil. Avian Dis. 2009 Sep;53(3):356-62. doi: 10.1637/8507-103108-Reg.1. PMID: 19848072.
5. Deshmukh D.R., Pomeroy B.S. Physicochemical characterization of a bluecomb coronavirus of turkeys. Am. J. Vet. Res. 1974;35:1549–1552.
6. Dea S., Marsolais G., Beaubien J., Ruppanner R. Coronaviruses associated with outbreaks of transmissible enteritis of turkeys in Quebec: hemagglutination properties and cell cultivation. Avian Dis. 1985;30:319–326.
7. Gonder E., Patel B.L., Pomeroy B.S. Scanning electron, light, and immunofluorescent microscopy of coronaviral enteritis of turkeys (bluecomb) Am. J. Vet. Res. 1976;37:1435–1439.
8. Kang KI, Day JM, Eldemery F, Yu Q. Pathogenic evaluation of a turkey coronavirus isolate (TCoV NC1743) in turkey poults for establishing a TCoV disease model. Vet Microbiol. 2021 Aug;259:109155. doi: 10.1016/j.vetmic.2021.109155. Epub 2021 Jun 18. PMID: 34197977.
9. Maged H. Gomaa, Dongwan Yoo, Davor Ojkic, John R. Barta, Use of recombinant S1 spike polypeptide to develop a TCoV-specific antibody ELISA, Veterinary Microbiology, Volume 138, Issues 3–4, 2009, Pages 281-288.

10. Saif L.J. *Coronavirus immunogens*. *Vet. Microbiol.* 1993;37:285–297. doi: 10.1016/0378-1135(93)90030-B.

CORONAVIRUS ENTERITIS IN TURKEYS

D.A. Kraskov

(All-Russian Veterinary Research Institute of Poultry Farming - branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution, Federal Scientific Center, All-Russian Research and Technological Institute of Poultry Farming)

Abstract: This article examines the increasing risk of infectious diseases amid the active development of commercial turkey farming in the Russian Federation. Particular attention is paid to coronavirus enteritis in turkeys (CEI), a highly contagious viral disease of 7- to 28-day-old turkeys characterized by anorexia, watery diarrhea, comb cyanosis, dehydration, and decreased weight gain. The causative agent of CEI, an RNA virus of the Coronaviridae family, genus Gammacoronavirus, is described. Information on its structural proteins and its similarity to the infectious bronchitis virus is provided. The importance of the disease for the poultry industry is emphasized due to sporadic outbreaks, persistent virus circulation in a number of countries, and high seroprevalence in flocks. Pathological changes are discussed. Key laboratory diagnostic methods (ELISA, IPA, RT-PCR) and limitations on virus isolation due to the lack of cell culture are outlined. It is concluded that there is no effective treatment or licensed vaccine against CEI, so biosecurity and culling of flocks during outbreaks remain key measures, while economic losses are due to both mortality and decreased productivity.

Keywords: coronavirus enteritis, turkey, symptoms, prevention.

БОРДЕТЕЛЛИОЗ ИНДЕЕК

Красков Д.А.

(Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт птицеводства» - филиал Федерального государственного бюджетного научного учреждения Федерального научного центра «Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт птицеводства)

Аннотация. Бордетеллёз (инфекционный ринотрахеит) — высококонтагиозное бактериальное заболевание индеек, сопровождающееся респираторными симптомами (одышка, чихание, кашель, выделения из глаз и носа, подчелюстной отёк), снижением конверсии корма и ростом экономических потерь, а также повышенной восприимчивостью к вторичным инфекциям. Возбудителями выступают грамотрицательные неферментирующие бактерии *Bordetella avium* и *Bordetella hinzii* (семейство *Alcaligenaceae*). Инфекция передаётся при прямом контакте с больной птицей и через контаминированные материалы; инкубационный период обычно 7–10 дней (в полевых условиях), длительность болезни 2–4 недели, летальность, как правило, низкая, но возрастает при смешанных инфекциях. Патогенез связан с поражением реснитчатого эпителия трахеи с развитием цилиарного паралича и гибелью клеток. Описаны типичные патологоанатомические изменения (трахеит, бронхит, аэросаккулит, пневмония) и методы лабораторной диагностики, включая микробиологический, серологический и молекулярно-биологический метод. Рассматриваются подходы к терапии антибиотиками широкого спектра и профилактике на основе биобезопасности и оптимизации микроклимата; отмечено наличие вакцин в США и ограниченное применение инактивированных вакцин в Европе при отсутствии отечественных вакцин в РФ и вакцин против *B. hinzii* в мире.

Ключевые слова: бордетеллёз, индейка, экономический ущерб, секундарные инфекции.

Введение.

Респираторные болезни сельскохозяйственной птицы остаются одной из ключевых причин экономического ущерба в индейководческой промышленности.

Поражения верхних дыхательных путей у индеек приводят к снижению потребления и усвоения корма, замедлению прироста живой массы, увеличению затрат на лечение и профилактику, а также к повышению технологического брака. Особую значимость представляет то, что респираторные болезни нередко имеют смешанную этиологию: первичное повреждение дыхательной системы создаёт условия для присоединения вторичных бактериальных и вирусных инфекций.

Среди бактериальных агентов, вызывающих поражение респираторной системы индеек, важное место занимает бордетеллёз (инфекционный ринотрахеит). Заболевание характеризуется высокой контагиозностью и преимущественным поражением молодняка, проявляясь чиханием, кашлем, одышкой, серозно-слизистыми истечениями из носовых ходов и глаз, а также отёчностью в подчелюстной области. Несмотря на сравнительно низкую летальность при неосложнённом течении, бордетеллёз способен существенно снижать производственные показатели за счёт ухудшения конверсии корма и повышения восприимчивости поголовья к сопутствующим инфекциям.

Цель настоящей статьи — обобщить современные сведения о бордетеллёзе индеек, включая этиологию и эпизоотологические особенности, клинико-патологоанатомическую характеристику, подходы к лабораторной диагностике, лечению и профилактике, а также обозначить актуальные проблемы, связанные с данной болезнью.

Основная часть.

Бордетеллёз (инфекционный ринотрахеит) — высококонтагиозная бактериальная инфекционная болезнь поражающая индеек любого возраста но после 5-6 недельного возраста становятся менее восприимчивые, характеризующая признаками респираторного заболевания, такие как одышка, чихание, кашель, выделения из глаз и носа и подчелюстной отек, а также вызывая значительное снижение коэффициента конверсии корма и, как следствие, высокие экономические потери в птицеводстве и повышенная восприимчивость к вторичным инфекциям [6;8]. Возбудитель вызывающий бордетеллёз является грамотрицательная, неферментирующая бактерия двух видов *Bordetella hinzii* или *Bordetella avium*, рода *Bordetella* относится к семейству *Alcaligenaceae*,

Заболевание передается при непосредственном контакте с зараженными птицами или при контакте с зараженными материалами [10]. Инкубационный период, в полевых условиях составляет от 7 до 10 дней, а при экспериментальном интраназальном введении — от 4 до 6 дней [4]. Болезнь длится около 2–4 недель. Массовое заражение индеек связано с высокой контагиозностью, но низкой летальностью — менее 10% [9]. Летальность может существенно возрасти при наличии сопутствующих инфекций, вызванных другими патогенами [5].

Во многих случаях патогенез связан с взаимодействием бактерий с реснитчатыми эпителиальными клетками трахеи, что приводит сначала к цилиарному параличу, а затем к гибели реснитчатых клеток.

Несмотря на неожиданное сходство между *Bordetella avium* и *Bordetella pertussis*, вызывающей респираторное заболевание у людей, нет точных доказательств зоонозной значимости *Bordetella avium*.

Патологоанатомические изменения включают в себя бронхит, воспаление воздушных мешков, пневмонию и воспаление трахеи с экссудатом в носовой полости и трахее без поражений внутренних органов, за исключением сложных случаев с вторичными бактериальными и вирусными инфекциями [7].

Возбудитель бордетеллёза растёт на различных питательных средах, включая агар МакКонки, агар Борде-Жангу, кровяной агар, трипсиновый соевый и бульон из мозга и сердца. После инкубации при 37 °C в течение 24–36 часов *B. avium* формирует полупрозрачные, блестящие, гладкие колонии диаметром 0,2–1 мм. Из серологических реакций для диагностики применяются микроагглютинация и иммуноферментный анализ, а из молекулярно-биологических способов полимеразная цепная реакция.

Для лечения бордетеллёза назначают препараты широкого спектра действия: тилан, хлортетрациклин, окситетрациклин, энрофлоксацин.

Профилактические меры против заражения бордетеллезом птиц направлены на обеспечение биобезопасности, а также на оптимизацию микроклимата в птичниках [1-3]. В европейских странах специфические профилактические меры против бордетеллёза птиц ограничиваются применением инаktivированных вакцин для конкретных стад. В США в продаже имеются две живые вакцины, в

том числе аттенуированная вакцина (Snick Guard, Arko Laboratories, Джуэлл, Айова, США) и живая вакцина с химически индуцированным температурно-чувствительным штаммом бордетеллеза птиц (Art Vax[®], Schering-Plough Animal Health, Юнион, Нью-Джерси, США). В Российской Федерации нет отечественных вакцин против данной болезни. Также в мире не разработаны вакцины против *Bordetella hinzii*.

Заключение.

Бордетеллёз индеек представляет собой высококонтагиозную бактериальную болезнь с выраженным производственным ущербом, обусловленным респираторной патологией и ухудшением кормовой эффективности, при относительно невысокой летальности в неосложнённых случаях. Ключевое значение в тяжести течения имеют вторичные бактериальные и вирусные инфекции, поэтому ранняя диагностика (микробиологическая, серологическая, молекулярно-биологическая) и контроль сопутствующих патогенов принципиально важны. Лечение базируется на применении антибактериальных препаратов широкого спектра, однако основной акцент должен быть сделан на профилактику: строгие меры биобезопасности и поддержание оптимального микроклимата в птичниках. Вакцинопрофилактика остаётся ограниченной и неоднородной по странам; в Российской Федерации отсутствуют отечественные вакцины, а эффективные вакцинные решения против *Bordetella hinzii* в настоящее время не разработаны, что подчёркивает необходимость дальнейших исследований и совершенствования специфической профилактики.

Список источников:

1. Березкин, В. А. Скрининговые исследования сыворотки крови гусей разных пород в иммуноферментном анализе на парвовирусный энтерит гусей / В. А. Березкин // SPbVetScience : сборник научных трудов. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2025. – С. 4-7.
2. Особенности лечения парвовирусного энтерита гусей вирусной этиологии в условиях фермерского хозяйства Центрального федерального округа

/ В. А. Березкин, М. С. Голодяева, А. С. Яковлева, Н. В. Мищенко // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2025. – № 3. – С. 38-41.

3. Экспрессия генов IL-6 и IL8L2 в тканях фабрициевой сумки кур-несушек при вакцинации иммунокомплексной вакциной из штамма "ВНИВИП" / Н. В. Тарлавин, Э. Д. Джавадов, О. В. Козыренко [и др.] // Птица и птицепродукты. – 2021. – № 6. – С. 42-44

4. Arp, L.H. & Cheville, N.F. (1984). Tracheal lesions in young turkeys infected with *Bordetella avium*. *American Journal of Veterinary Research*, 45, 2196–2200.

5. Cook, J.K., Ellis, M.M. & Huggins, M.B. (1991). The pathogenesis of turkey rhinotracheitis virus in turkey poults inoculated with the virus alone or together with two strains of bacteria. *Avian Pathology*, 20, 155–166.

6. Jackwood, D.J. & Saif, Y.M. (1980). Development and use of a microagglutination test to detect antibodies to *Alcaligenes faecalis* in turkeys. *Avian Diseases*, 24, 685–701

7. Jackwood MW, Saif YM (2008) Bordetellosis (turkey coryza). In: Saif YM (ed) *Diseases of Poultry* 12th edition. Blackwell Publishing, Ames, pp 774-788.

8. Jirjis, F.F., Noll, S.L., Halvorson, D.A., Nagaraja, K.V., Martin, F. & Shaw, D.P. (2004). Effects of bacterial co-infection on the pathogenesis of avian pneumovirus infection in turkeys. *Avian Diseases*, 48, 34–49.

9. Saif, Y.M., Moorhead, P.D., Dearth, R.N. & Jackwood, D.J. (1980). Observations on *Alcaligenes faecalis* infection in turkeys. *Avian Diseases*, 24, 665–684.

10. Simmons, D.G. & Gray, J.G. (1979). Transmission of acute respiratory disease (rhinotracheitis) of turkeys. *Avian Diseases*, 23, 132–138.

TURKEY BORDETELLIOSIS

D.A. Kraskov

(All-Russian Veterinary Research Institute of Poultry Farming - branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution, Federal Scientific Center, All-Russian Research and Technological Institute of Poultry Farming)

Abstract. *Bordetella* (infectious rhinotracheitis) is a highly contagious bacterial disease of turkeys, characterized by respiratory symptoms (shortness of breath, sneezing,

coughing, discharge from the eyes and nose, submandibular swelling), decreased feed conversion, increased economic losses, and increased susceptibility to secondary infections. The causative agents are the gram-negative non-fermentative bacteria *Bordetella avium* and *Bordetella hinzii* (family *Alcaligenaceae*). The infection is transmitted by direct contact with sick birds and through contaminated materials. The incubation period is typically 7–10 days (in the field), the duration of illness is 2–4 weeks, and mortality is generally low, but increases with mixed infections. Pathogenesis is associated with damage to the ciliated epithelium of the trachea, leading to ciliary paralysis and cell death. Typical pathological findings (tracheitis, bronchitis, aerosacculitis, pneumonia) and laboratory diagnostic methods, including microbiological, serological, and molecular biological methods, are described. Approaches to broad-spectrum antibiotic therapy and prophylaxis based on biosafety and microclimate optimization are discussed. The availability of vaccines in the United States and the limited use of inactivated vaccines in Europe, along with the absence of domestic vaccines in the Russian Federation and vaccines against *B. hinzii* worldwide, are noted.

Keywords: bordetellosis, turkey, economic losses, secondary infections.

КРИПТОКОККОЗ ПТИЦ. ОСОБЕННОСТИ ПРОЯВЛЕНИЯ БОЛЕЗНИ

Крикунова П.М.

Научн. Руководитель: доцент Мищенко Н.В.

(ФГБОУ ВО СПбГУВМ, Россия)

Аннотация. Криптококкоз – глубокое грибковое заболевание, поражающее широкий спектр животных и человека. Его вызывают патогенные грибы рода *Cryptococcus*, чаще всего виды *Cryptococcus neoformans* и *Cryptococcus gattii*. Основным природным резервуаром *C. neoformans* является почва, загрязненная птичьим пометом (прежде всего голубиным).

Для вида *C. gattii* предпочтительнее деревья, особенно защищенные от света дупла, растительные остатки и гниющая древесина.

Ключевые слова. Природный резервуар, течение болезни, способы заражения, проявление болезни, распространенность, птица.

Введение

Криптококкоз – глубокое грибковое заболевание, поражающее широкий спектр животных и человека. Его вызывают патогенные грибы рода *Cryptococcus*, чаще всего виды *Cryptococcus neoformans* и *Cryptococcus gattii*. Основным природным резервуаром *C. neoformans* является почва, загрязненная птичьим пометом (прежде всего голубиным).

Для вида *C. gattii* предпочтительнее деревья, особенно защищенные от света дупла, растительные остатки и гниющая древесина.

Цель работы: описать особенности течения болезни у разных видов птиц.

Материалы и методы

Объектом анализа данных послужили научные работы с описанием данной болезни.

Криптококкоз – микоз, обусловленный дрожжеподобными грибами комплекса *Cryptococcus neoformans* / *Cryptococcus gattii*. Основным путём передачи является воздушно-пылевой, когда происходит вдыхание спор грибка из почвы или птичьего помета. Реже инфекция может передаваться через поврежденные кожные покровы или при употреблении контаминированных

продуктов. [1,2]. Клинические проявления у птиц описывается существенно реже, чем экологическое присутствие криптококков, его «носительство» некоторыми видами птиц, однако зарегистрированные клинические случаи показывают широкий спектр проявлений заболевания: от локального поражения верхних дыхательных путей до генерализации с вовлечением лёгких, селезёнки и центральной нервной системы.

Основными клиническими формами и симптомо-комплексом является:

1. Локально-инвазивная форма верхних дыхательных путей (ВПД).

Это наиболее характерный вариант, чаще всего встречающийся среди семейства попугаевых (Psittaciformes). В крупной серии наблюдений показано, что криптококки у попугаевых преимущественно формируют локальный очаг в области носовой полости с распространением на структуры, смежные с полостью носа: пазухи, хоану, клюв (роговой чехол), нёбо, ретробульбарное пространство, кожу.

Клинические признаки:

- хронический/подострый ринит, серозно-слизистые выделения из ноздрей;
- обструкция носовых ходов, шумное дыхание, чихание;
- деформация восковицы/клюва, разрастания на роговом чехле;
- реже - односторонние процессы (по клиническим наблюдениям), с вовлечением периорбитальной зоны при прогрессировании. Также возможны уплотнения под кожей в области головы или в области уплотнения может находиться мокнущая/кровоточащая рана при расчесывании.
- крайне редко - криптококкома клюва с деформацией клюва и кровоточащими пролиферативными массами, подтверждённая выделением возбудителя при молекулярной идентификации.

2. Генерализованная форма (поражаются внутренние органы).

Генерализация – наиболее клинически тяжёлая форма (затрагивает селезенку, легкие, кожу, а иногда и сразу головной мозг).

Пример: у цитронового какаду описано прогрессирование от локальной язвенно-коркообразной массы клюва до летального исхода; при аутопсии выявлены гранулемы в области клюва, лёгких, селезёнки и головного мозга, а

генотипирование указало на принадлежность к *C. gattii*.

3. Неврологическая форма (поражение ЦНС).

Неврологическая симптоматика при криптококкозе у птиц почти всегда вызвана одним из двух патологических изменений в головном мозге:

1. менингоэнцефалит (диффузное воспаление мозговых оболочек и вещества мозга),
2. криптококкома (локализованная гранулематозная масса/очаг в ЦНС) – опухолевидный очаг в головном мозге [3,4,5].

Неврологические признаки криптококкоза включают депрессию, изменения поведения, судороги, манежные движения, парезы и слепоту.

Следует отметить, что межвидовые особенности, например, у попугаеобразные чаще локально-инвазивный ВПД; неврология – при прогрессировании/генерализации или при криптококкоме. У голубеобразные и дикие птицы разных отрядов – чаще выступают в качестве резервуара инфекции; клинические случаи менее систематизированы, но принцип попадания через дыхательные пути, затем возможная генерализация инфекционного процесса, поражение ЦНС, и встречаются это при снижении резистентности организма.

Заключение

Патогенные грибы рода *Cryptococcus* способны вызывать различные формы заболеваний у птиц. Полностью предотвратить заражение птицы невозможно, но можно снизить уровень воздействия определенных источников криптококков. Необходимо повышение информированности ветеринарных специалистов в области диагностики криптококкоза птиц.

Список источников.

1. Чарушина, И. П. Современные особенности криптококкоза / И. П. Чарушина, Н. Н. Воробьева, Н. В. Зотова // Успехи медицинской микологии. – 2014. – Т. 13. – С. 240-242.
2. Профилактика инфекционных болезней птицы: принципы и способы / Э. Д. Джавадов, И. Н. Вихрева, Н. И. Прокофьева, Н. В. Тарлавин // Птица и птицепродукты. – 2018. – № 1. – С. 44-46.
3. Экспрессия генов IL-6 и IL8L2 в тканях фабрициевой сумки кур-несушек

при вакцинации иммунокомплексной вакциной из штамма "ВНИВИП" / Н. В. Тарлавин, Э. Д. Джавадов, О. В. Козыренко [и др.] // Птица и птицепродукты. – 2021. – № 6. – С. 42-44.

4. Проблема потенциального распространения гриппа птиц в Российской Федерации / Э. Д. Джавадов, А. В. Дегтярева, Н. В. Тарлавин [и др.] // Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны : материалы XI международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Санкт-Петербург, 24–25 ноября 2022 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2022. – С. 138-139.

5. Березкин, В. А. Экспертная оценка реализации эпизоотической и эндемической угрозы в условиях региона (на примере конкретного птицеводства) / В. А. Березкин // SPbVetScience : сборник научных трудов. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2025. – С. 21-25.

AVIAN CRYPTOCOCCOSIS. DISEASE MANIFESTATION CHARACTERISTICS

P. M. Krikunova

Scientific Supervisor: Associate Professor N. V. Mishchenko
(St. Petersburg State University of Medical Sciences, Russia)

Abstract. Cryptococcosis is a profound fungal disease affecting a wide range of animals and humans. It is caused by pathogenic fungi of the genus *Cryptococcus*, most commonly the species *Cryptococcus neoformans* and *Cryptococcus gattii*. The primary natural reservoir of *C. neoformans* is soil contaminated with bird droppings (primarily pigeon droppings).

C. gattii prefers trees, especially sheltered tree cavities, plant debris, and rotting wood.

Keywords: Natural reservoir, disease progression, modes of infection, disease manifestations, prevalence, poultry.

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ АСПЕРГИЛЛЁЗА У ДЕКОРАТИВНОЙ ПТИЦЫ (СРАВНЕНИЕ МЕТОДА ЛЕЧЕНИЯ)

Крыжановская Е.И.

Науч. Руководитель: Березкин В.А., Ассистент кафедры эпизоотологии имени Урбана В.П., кандидат ветеринарных наук
(ФГБОУ ВО СПбГУВМ, Россия)

Аннотация. В статье представлен клинический случай успешного лечения аспергиллёза у самки какарики (*Cyanoramphus* sp.) с использованием длительной пероральной терапии тербинафином в комбинации с антибактериальными и симптоматическими средствами. Проведено сравнение применённой схемы с рекомендациями, изложенными в обзорной статье «*Aspergillus* infections in birds: a review» L. A. Beernaert, F. Pasmans, L. Van Waeyenberghe, F. Haesebrouck & A. Martel.

Ключевые слова: Аспергиллёз, птицы, какарики, тербинафин, лечение, клинический случай.

Введение:

Аспергиллёз — инфекционное заболевание, вызываемое преимущественно *Aspergillus fumigatus*, реже другими видами рода *Aspergillus*. У птиц, особенно у представителей отряда попугаеобразных и хищных птиц, эта микозная инфекция является одной из основных причин смертности в условиях неволи. Патогенез заболевания связан с ингаляцией спор, что приводит к поражению воздушных мешков, лёгких, а при генерализации — внутренних органов, костей и центральной нервной системы. Диагностика затруднена из-за неспецифичности клинических признаков и отсутствия единого высокочувствительного теста. Лечение аспергиллёза у птиц представляет серьёзный вызов ввиду позднего обращения, формирования гранулём, недоступности хирургического удаления очагов и ограниченных данных о фармакокинетике антимикотиков у разных видов [1].

В 2009 году в журнале *Avian Pathology* вышла фундаментальная обзорная статья L. Beernaert «*Aspergillosis* in birds: a review», в которой систематизированы

современные на тот момент данные по этиологии, патогенезу, диагностике и лечению аспергиллёза. В настоящей работе я представляю клинический случай успешной терапии аспергиллёза у какарики и провожу сравнение применённой схемы лечения с рекомендациями, предложенными в указанном обзоре.

Материалы и методы

Пациент: самка какарики (вид *Cyanoramphus* sp.), возраст 2 года, масса тела 50 г. Поступила на приём 6 декабря 2025 г. с жалобами на неудовлетворительное оперение, наличие аптерий в области головы и спины. Из анамнеза: ранее перенесла конъюнктивит, леченный ципрофлоксацином; в стае была внезапная гибель другой птицы; в августе отмечена яйцекладка (3 яйца). Птица содержится в домашних условиях, рацион включает корм для средних попугаев, фрукты, минеральный камень; полёты отсутствуют в течение месяца.

Результаты

При клиническом осмотре: масса 50 г, индекс упитанности 5/5, активность сохранена. При аускультации патологические шумы не выслушивались. Результаты микроскопии помета: 20% кокки, 80% палочки, кишечный эпителий +++, слизь +++. Микроскопия мазка из зоба: патогенные микроорганизмы не обнаружены. На рентгенограммах выявлены очаги повышенной плотности в проекции обоих лёгких, повышение плотности воздушных мешков, невизуализация брюшных воздушных мешков, масс-эффект в каудальной части целома, признаки деминерализации костной ткани.

Предварительный диагноз: остит, системная бактериальная/грибковая инфекция. Назначена терапия: ципрофлоксацин (30 дней), флуконазол (30 дней), гепатовет, висмута трикалия дицитрат (10 дней). Через день добавлена но-шпа курсом 5 дней. Спустя 4 дня (10 декабря) флуконазол отменён и назначен тербинафин (250 мг, ½ таблетки растворить в 8,3 мл воды, по 0,1 мл в клюв 2 раза в день) на 90 дней. Впоследствии добавлены кальция глюконат, лактобифид.

17 февраля 2026 г. при повторном обращении подтверждён диагноз аспергиллёз (положительный результат ПЦР/серологии), также методом бакпосева выделены *Acinetobacter seifertii* (10^6 КОЕ, чувствителен к ципрофлоксацину и энроксилу), *Hanseniaspora uvarum* (10^3), *Lactococcus lactis*

(10⁶), *Pantoea agglomerans* (10⁶). Микоплазмоз, микобактериоз, цирковироз исключены. Терапия продолжена: тербинафин (ещё месяц), гепатовет, добавлена но-шпа (7 дней). Позднее (9 марта 2026 г.) в связи с сохраняющимися рентгенологическими изменениями и спазмами схема расширена: клацид (klaritromicin) 30 дней, тербинафин 30 дней, анальгин, но-шпа, канефрон, ветмедин (пимобендан), гепатовет.



Рисунок 1 - Птица до и после лечения

Лечение продолжено для поддержания удовлетворительного состояния птицы и предотвращения обострений.

Анализ лечения в клиническом случае в сравнении с рекомендациями обзорной статьи

Ниже представлена таблица сравнения подходов к лечению аспергиллёза у птиц, описанных в обзорной статье Beernaert, L. A., Pasmans, F., Van Waeyenberghe, L., Haesebrouck, F., & Martel, A. (2010) «*Aspergillus* infections in birds: a review. *Avian Pathology*», и методики, применённой в клиническом случае (какарики Нэмка, 2025–2026 гг.)

Таблица 1 – Сравнительная оценка схем лечения

Критерий сравнения	Рекомендации обзорной статьи	Клинический случай
Основной антимикотик	Итраконазол, вориконазол, амфотерицин В (системно). Флуконазол неэффективен против <i>A. fumigatus</i> . Тербинафин упоминается	Флуконазол (первые 4 дня), затем тербинафин 250 мг (½ таб. в 8,3 мл воды, по 0,1 мл 2 р/д) на 90 дней.

	как возможный, но данных мало.	
Длительность терапии	продолжительная (несколько месяцев).	>3 месяцев (с 10 декабря по 9 марта и далее).
Топическая (небулайзерная) терапия	Рекомендуется: амфотерицин В, энилконазол через небулайзер, промывание воздушных мешков.	Не применялась.
Хирургическое удаление гранулём	Рекомендуется при трахеальной обструкции или крупных очагах (эндоскопическое удаление).	Не проводилось (из-за мелкого размера птицы и отсутствия критической обструкции).
Антибактериальная терапия	Применяется только при подтверждённой бактериальной инфекции – по результатам посева. Антибиотики (особенно тетрациклины) могут способствовать иммуносупрессии и провоцировать микоз.	Ципрофлоксацин (30 дней), затем кларитромицин (30 дней) на основании бакпосева (Acinetobacter и др.).
Поддерживающая терапия	Коррекция гиповитаминозов (особенно А), улучшение кормления и условий содержания.	Гепатовет (гепатопротектор), кальция глюконат, лактобифид, канефрон, но-шпа (спазмолитик), ветмедин (пимобендан).
Контроль эффективности	Эндоскопия, рентгенография, гематология, динамика белковых фракций.	Клинический осмотр, повторная рентгенография (уменьшение воздушного замка, снижение контрастности), стабильный вес, улучшение оперения. Эндоскопия не проводилась.
Учёт сопутствующих заболеваний	Важно выявлять и лечить иммуносупрессивные состояния (цирковирус, гиповитаминоз, стресс).	Проведены тесты на цирковироз, микоплазмоз, микобактериоз – все отрицательны. Выявлена остеопения (корректировалась кальцием).

Сроки начала терапии	Чем раньше – тем лучше, но часто диагностика запаздывает.	Первое обращение – 06.12.2025, подозрение на грибковую инфекцию, с 10.12 – целенаправленная антимикотическая терапия.
Исход	Не всегда благоприятный, возможен рецидив, высокая летальность при генерализации.	Устойчивая положительная динамика (клинически и рентгенологически) на фоне продолжающегося лечения.

Заключение

Аспергиллёз у птиц остаётся тяжёлым заболеванием, требующим длительной, часто комбинированной терапии. Клинический случай лечения какарики демонстрирует, что при отсутствии возможности применения топических форм и хирургического удаления гранулём можно добиться устойчивого улучшения с помощью применения комплекса патогенетической и симптоматической терапии. Сравнение с рекомендациями обзорной статьи подтверждает важность раннего выбора эффективного антимикотика, длительности терапии и мультидисциплинарного подхода. Дальнейшие исследования должны быть направлены на стандартизацию схем лечения с учётом фармакокинетики антимикотиков у разных видов птиц и разработку методов ранней диагностики [2-7].

Список источников:

1. Beernaert, L. A., Pasmans, F., Van Waeyenberghe, L., Haesebrouck, F., & Martel, A. (2010). Aspergillosis in birds: a review. *Avian Pathology*, 39(5), 325–331.
2. Исследование мутагенной активности препарата на основе рекомбинантной протеазы микромицета *aspeigillus ochraceus* ВКМ F-4104D / С. В. Шабунин, П. А. Паршин, Г. А. Востроилова [и др.] // *Международный вестник ветеринарии*. – 2021. – № 3. – С. 94-98. – DOI 10.17238/issn2072-2419.2021.3.94. – EDN VZZRSJ.
3. Каранина, В. Д. Консервативные методы медикаментозного лечения микоза воздухоносного мешка у лошадей / В. Д. Каранина, О. С. Попова //

Международный вестник ветеринарии. – 2020. – № 3. – С. 9-14. – DOI 10.17238/issn2072-2419.2020.3.9. – EDN SFUJIS.

4. Козлова, С. В. Структура грибково-бактериальной ассоциации при мицетоме легких лебедя-шипунa / С. В. Козлова, Е. П. Краснолобова, С. А. Веремеева // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2022. – № 4. – С. 50-53. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2022.4.50. – EDN KPYQMJ.

5. Профилактическая стимуляция протективной функции печени крыс на фоне экспериментального афлатоксикоза / Я. Б. Стрельцова, К. В. Юсупова, А. М. Хафизова [и др.] // Международный вестник ветеринарии. – 2025. – № 2. – С. 289-296. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2025.2.289. – EDN ORXНАК.

6. Антимикробная активность препарата Фумийод в отношении изолятов условно-патогенной микрофлоры от животных с признаками респираторных болезней / В. А. Кузьмин, Л. С. Фогель, А. А. Сухинин [и др.] // Международный вестник ветеринарии. – 2020. – № 2. – С. 26-30. – DOI 10.17238/issn2072-2419.2020.2.26. – EDN HJMMBM.

7. Изменения отдельных биохимических параметров и гистологии печени белых крыс на фоне применения профилактической смеси в условиях экспериментального смешанного микотоксикоза / Е. Ю. Тарасова, С. А. Танасева, Л. Е. Матросова, Е. Г. Губеева // Международный вестник ветеринарии. – 2022. – № 3. – С. 144-150. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2022.3.144. – EDN VZHKLS.

A CLINICAL CASE OF ASPERGILLOSIS IN AN ORNAMENTAL BIRDS (COMPARISON OF TREATMENT METHOD)

E.I. Kryzhanovskaya

Scientific Supervisor: V.A. Berezkin, Assistant Professor, Department of Epizootology named after V.P. Urban, PhD (Veterinary Sciences)

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia)

Abstract. This article presents a clinical case of successful treatment of aspergillosis in a female kakariki (*Cyanoramphus* sp.) using long-term oral therapy with terbinafine in combination with antibacterial and symptomatic agents. The treatment regimen is compared with the recommendations outlined in the review article

"Aspergillus infections in birds: a review" by L. A. Beernaert, F. Pasmans, L. Van Waeyenberghe, F. Haesebrouck & A. Martel.

Key words: Aspergillosis, birds, cockatiels, terbinafine, treatment, clinical case.

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА ПОСТВАКЦИНАЛЬНОГО ИММУНИТЕТА У ГУСЕЙ ПОРОДЫ «КРУПНАЯ СЕРАЯ» ПРИ ПРИМЕНЕНИИ ВАКЦИН ПРОТИВ ВИРУСНОГО ЭНТЕРИТА

Крыжановская Е.И.

Науч. Руководитель: Березкин В.А., Ассистент кафедры эпизоотологии имени Урбана В.П., кандидат ветеринарных наук
(ФГБОУ ВО СПбГУВМ, Россия)

Аннотация. В работе представлены результаты сравнительного изучения поствакцинального иммунитета у гусей породы «Крупная серая» после однократного применения трех вакцин против вируса энтерита: Вирусвакцина сухая культуральная ВНИВИП (№1), «ГУСИ ЛИВ-22» (№2) и «Авипарвовак» (№3). Иммунный ответ оценивали по титру антител в сыворотке крови методом ИФА. Установлено, что наиболее высокий и стабильный уровень антител (1:12355) формируется после применения вакцины №3. Результаты исследования позволяют рекомендовать вакцину «Авипарвовак» для практического применения в целях формирования напряженного иммунитета.

Ключевые слова: Вирусный энтерит гусей, вакцины, антитела, ИФА, иммунитет.

Введение

Промышленное птицеводство является одной из динамично развивающихся отраслей агропромышленного комплекса. Разведение гусей обладает значительным потенциалом для ускоренного наращивания темпов производства мяса и получения высококачественной продукции. Однако реализация этого потенциала сопряжена с рядом технологических трудностей, а также с риском развития опасных инфекционных заболеваний внутри стада. Ключевое место среди них занимает вирусный энтерит гусей (ВЭГ, парвовирусная инфекция, болезнь Держи) [1].

Данная патология широко распространена во многих странах с развитым птицеводством. Возбудителем болезни является парвовирус, содержащий однонитевую ДНК, размером 30–50 нм, обладающий высокой устойчивостью к

физико-химическим факторам [2]. Вирус активно репродуцируется в гусиных эмбрионах и культуре фибробластов эмбрионов гусей. Наиболее восприимчив молодняк в возрасте от 2–5 до 30–40 дней, при этом летальность среди гусят первого месяца жизни может достигать 100% [3]. Заражение происходит алиментарным и респираторным путями, также установлена возможность вертикальной передачи инфекции через яйцо, что создает дополнительные сложности для эпизоотического контроля [4].

Основным методом контроля над распространением вирусного энтерита гусей является специфическая профилактика – вакцинация. В настоящее время в ветеринарной практике используют различные виды вакцин: живые аттенуированные, инаktivированные, а также комбинированные препараты [5]. Выбор оптимальной вакцины и схемы ее применения требует тщательного изучения иммуногенных свойств биопрепаратов в конкретных хозяйственных условиях.

В связи с этим целью данной работы явилась оценка уровня поствакцинального иммунитета у гусей в зависимости от вида применяемой вакцины против вируса энтерита.

Материалы и методы

Работа выполнена на базе ВНИВИП. Объектом исследования служили гуси породы «Крупная серая» 2025 г.р. в фермерском хозяйстве Республики Башкортостан. Было сформировано 3 групп (n=20 в каждой):

группа 1 – молодняк 2025 г.р. до вакцинации;

группы 2, 3, 4 – молодняк 2025 г.р., вакцинированный вакцинами №1, №2 и №3 согласно инструкции по применению;

Кровь для получения сыворотки отбирали из подкрыльцевой вены в период с июля по сентябрь 2025 г. (всего 120 проб). Уровень специфических антител к антигену ВЭГ определяли методом иммуноферментного анализа (ИФА) с использованием диагностического набора ВНИВИП. Результаты выражали в средних арифметических титрах.

Результаты и обсуждение

Результаты исследования представлены в таблице.

Таблица №1 – Титры антител к вирусу энтерита гусей в группах

Группа	Условия вакцинации	Средний титр
1. Молодняк 2025 г.	До вакцинации	0
2. Молодняк + вакцина №1	Однократно 29.08.2025	1:1203
3. Молодняк + вакцина №2	Однократно 29.08.2025	1:1795
4. Молодняк + вакцина №3	Однократно 29.08.2025	1:12355

Установлено, что исходный уровень антител у молодняка до вакцинации отсутствовал, что подтверждает отсутствие напряженного иммунитета в исследуемом хозяйстве.

Наиболее выраженный иммунный ответ через 21 день после иммунизации обеспечила вакцина №3 («Авипарвовак») – титр антител достиг 1:12355, что значительно превышает показатели вакцин №1 (1:1203) и №2 (1:1795). Вакцина №2 показала умеренный, но достаточно стабильный результат, тогда как вакцина №1 характеризовалась более низким иммунным ответом.

Заключение:

Вакцина «Авипарвовак» (№3) продемонстрировала наивысшую иммуногенность, формируя у гусей титр антител 1:12355, что позволяет рекомендовать ее как препарат выбора для профилактики вирусного энтерита. Вакцины «ГУСИ ЛИВ-22» (№2) и Вирусвакцина ВНИВИП (№1) также эффективны, но уступают по уровню поствакцинального иммунитета (титры 1:1795 и 1:1203 соответственно).

Таким образом, проведенный анализ подтверждает высокую эффективность вакцинопрофилактики против вируса энтерита у гусей, а также подчеркивает важность выбора оптимальной вакцины для формирования стойкого иммунитета в стаде[6,7]. Для обеспечения стабильного иммунитета рекомендуется использовать наиболее иммуногенные биопрепараты (например, Вакцину №3) и учитывать возрастные особенности при планировании схем вакцинации и ревакцинации.

Список источников:

1. Березкин В.А., Голодяева М.С., Яковлева А.С., Мищенко Н.В. Особенности лечения парвовирусного энтерита гусей вирусной этиологии в условиях фермерского хозяйства Центрального федерального округа // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2025. – № 3. – С. 38–41. DOI: 10.52419/issn2782-6252.2025.3.38.
2. Контримавичус Л.М. Инфекционный энтерит гусят // Труды Всесоюзного института экспериментальной ветеринарии. – 1968. – Т. 35.
3. Тарлавин Н.В., Губернаторова В.А., Веретенников В.В., Красков Д.А. Патологоанатомические изменения у гусей линдовской породы при вирусном энтерите // SPbVetScience : сборник научных трудов. – Санкт-Петербург : СПбГУВМ, 2023. – Вып. 4. – С. 90–93.
4. Ma Y., Luo Q.P., Zhang R.R., Ceng Z., Wen G.Y., Shang Y., Wang H.C. Research progress on epidemiology and prevention of Waterfowl parvovirus // Heilongjiang Animal Science and Veterinary Medicine. – 2023. – № 16. – P. 24–28. DOI: 10.13881/j.cnki.hljxmsy.2022.08.0253.
5. Джавадов Э.Д., Вихрева И.Н., Прокофьева Н.И., Тарлавин Н.В. Профилактика инфекционных болезней птицы: принципы и способы // Птица и птицепродукты. – 2018. – № 1. – С. 44–46.
6. Горбаков, М. Е. Тенденции развития птицеводческой отрасли в Российской Федерации / М. Е. Горбаков, М. С. Голодяева, В. А. Березкин // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2025. – № 2. – С. 26-30. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2025.2.26.
7. Кузьмин, В. А. Применение современного композиционного дезинфицирующего средства с моющим эффектом "Триосепт-эндо" в промышленном птицеводстве / В. А. Кузьмин, А. С. Кисиль, П. В. Аржаков // Международный вестник ветеринарии. – 2018. – № 2. – С. 22-27. – EDN XRUBJB.

**A COMPARATIVE EVALUATION OF POST-VACCINATION IMMUNITY IN
LARGE GRAY GEESE USING VIRAL ENTERITIS VACCINES**

E.I. Kryzhanovskaya

Scientific Supervisor: V.A. Berezkin, Assistant Professor, Department of Epizootology, V.P. Urban, PhD (Veterinary Sciences)

(St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia)

Abstract. This paper presents the results of a comparative study of post-vaccination immunity in Large Gray geese following a single administration of three enteritis virus vaccines: VNIVIP Dry Culture Virus Vaccine (No. 1), GUSI LIV-22 (No. 2), and Aviparvovac (No. 3). The immune response was assessed by serum antibody titers using the ELISA method. It was found that the highest and most stable antibody level (1:12355) was achieved after administration of vaccine No. 3. The study results allow the Aviparvovac vaccine to be recommended for practical use to develop strong immunity.

Keywords: Goose viral enteritis, vaccines, antibodies, ELISA, immunity.

СЕПАРАЦИОННАЯ ТРЕВОГА КАК ОСНОВНОЙ ФАКТОР РЕЦИДИВИРУЮЩЕГО ИДИОПАТИЧЕСКОГО ЦИСТИТА

Полякова А. А.

Научный руководитель: доцент Голодяева М.С.

(ФГБОУ ВО «СПбГУВМ», Санкт-Петербург, Россия)

Аннотация. Цель работы – на конкретном клиническом примере проанализировать роль психогенного стресса (сепарационной тревоги) в патогенезе рецидивирующего идиопатического цистита кошек (FIC) и обосновать необходимость комплексного подхода к терапии. В процессе диагностики использовали метод детального поведенческого анамнеза, клинический осмотр, лабораторные методы диагностики: общий анализ мочи, общий клинический и биохимический анализы крови, а также ультразвуковое исследование мочевого пузыря в динамике. Стандартная противовоспалительная и спазмолитическая терапия давала лишь кратковременный эффект. Лабораторно были выявлены маркеры острого стресса: лимфопения и транзиторная гипергликемия на фоне отсутствия бактериального воспаления в моче. Установлена четкая закономерность рецидивов при отсутствии конкретного владельца. На основании данных комплексного обследования был поставлен окончательный диагноз «Идиопатический цистит, ассоциированный с сепарационной тревогой», и пациент был направлен к специалисту по кошачьему поведению. Данный случай демонстрирует, что успешное лечение рецидивирующего FIC невозможно без идентификации и коррекции стресс-факторов.

Ключевые слова: идиопатический цистит кошек, сепарационная тревога, психогенная дизурия, стресс-индуцированная гипергликемия, обогащение среды.

Введение.

Идиопатический цистит кошек (Feline Idiopathic Cystitis, FIC) является одной из наиболее частых причин дизурии, поллакиурии и гематурии у молодых и средневозрастных кошек (до 60,0% всех случаев заболеваний мочевыделительной системы) [1]. В основе патогенеза FIC лежит сложное взаимодействие между нервной системой, локальным воспалением стенки мочевого пузыря и факторами

окружающей среды [2]. В современной ветеринарии признано, что хронический или острый стресс является ключевым триггером, запускающим и поддерживающим это заболевание [3]. Однако на практике диагностика часто ограничивается исключением уролитиаза и инфекции, а терапия сводится к симптоматическому лечению, что при не выявленном синдроме стресса приводит к неизбежным рецидивам [4]. Актуальность работы обусловлена необходимостью внедрения в клиническую практику алгоритмов диагностики поведенческих и психосоматических компонентов FIC.

Цель работы – продемонстрировать диагностическую ценность комплексного подхода, включающего анализ поведенческих реакций и интерпретацию лабораторных показателей как маркеров стресса, для постановки точного диагноза и определения терапии, направленной на механизм развития болезни.

Материалы и методы.

Объектом исследования стала кошка метис по кличке Лиса, в возрасте шести лет, стерилизованная, массой тела 3,8 кг. Содержание – квартирное. Анамнез: изменение режима владелицы — после длительного периода постоянного нахождения дома она вернулась к работе с полным рабочим днем. Рацион – коммерческие сухие корма для стерилизованных кошек.

Проведенные методы исследования:

1. Клинический осмотр (16.01.2026 г., 23.01.2026 г. и 05.02.2026 г.).
2. Ультразвуковое исследование мочевого пузыря (16.01.2026 г. и 30.01.2026 г.).
3. Лабораторная диагностика: общий анализ мочи (21.01.2026 г.), общий клинический и биохимический анализы крови (05.02.2026 г.).
4. Метод поведенческого анализа: целенаправленный сбор анамнеза о динамике симптомов в зависимости от дня недели и присутствия владельцев.
5. Примененная терапия: симптоматическая («Стоп-Цистит», «Милождик УРО»), противотревожная («Габитабс»), модификация среды (диффузор Feliway, лечебная диета Urinary, создание безопасных зон, интерактивные игры).

Результаты и обсуждение.

Клиническая картина. При первичном обращении (16.01.2026 г.) у Лисы наблюдалась выраженная поллакиурия, периурия и гематурия. Общее состояние было беспокойным. При пальпации мочевого пузыря малых размеров, безболезненный.

Лабораторные данные. Общий анализ мочи (21.01.2026 г.) (Рисунок 1) выявил повышенную плотность (1,062), протеинурию (0,56 г/л) и кристаллы струвитов.

Владелец:	Анфалова	Заказчик:	
Кличка:	Лиса	Филиал:	
Вид животного:	Кошка	Врач:	
Порода:		Пол:	Самка
Возраст:	6 лет 6 мес.	Кастрация:	Да

Клинический анализ мочи		
Показатель	Норма	Результат
Физико-химические свойства		
Цвет		желтый
Прозрачность		слабо-мутная
Плотность	1.020-1.050	1,062
pH	5.0-7.0	6,5
Белок в моче, г/л	-	0.56
Глюкоза, ммоль/л		-
Кетоны, ммоль/л	0	-
Билирубин		-
Кровь (гемоглобин)		-
Микроскопия осадка		
Плоский эпителий	0-3	0-3-4
Переходный эпителий	0-3	0-2-3
Почечный эпителий	0	-
Эритроциты	0-2	-
Лейкоциты	0-5	0-2
Цилиндры гиалиновые	0	-
Цилиндры зернистые	0	-
Микрофлора	-/+	единичная (кокки)
Кристаллы		струвиты ++ (конгломераты, полуразрушенные)
Примечание:		

Рисунок 1 – Общий анализ мочи

Ключевыми негативными находками стали отсутствие значимой лейкоцитурии (лейкоциты 0-2 в поле зрения) и бактериурии (микрофлора единичная), это исключило бактериальный цистит как первопричину [5].

Общий анализ крови (05.02.2026 г.) (Рисунок 2) показал выраженную лимфопению ($1,39 \cdot 10^9/\text{л}$) и наличие макротромбоцитов, что является классической гематологической картиной стресса [6].

Вид животного:
Порода:
Возраст:

Кошка
Без породы
7 лет

Пол:
Кастрация:

Самка
Да

Клинический анализ крови		
Показатель	Норма	Результат
Эритроциты (RBC), x10 в 12 степени/л	5.8-10.7	8,46
Гемоглобин (Hb), г/л	90-150	135
Гематокрит (Ht), %	30-45	41,2
Средний объем эритроцита (MCV), фл	39-55	48,7
Среднее сод-е Hb в эритроците (MCH), пг	13-17	15,9
Средняя конц-я Hb в эритроците (MCHC), г/л	300-360	327
Ширина распред-я эритроцитов по объему (RDW), %	13.5-21	16
Лейкоциты (WBC), x10 в 9 степени/л	5.5-19.5	5,8
Тромбоциты (Plt), x10 в 9 степени/л (ручной подсчет)	200-600	250
Ядросодержащие эритроциты, кл/100 лейкоцитов	0-1	0
Морфология клеток:		
Примечание : Макротромбоциты ++.		
Комментарий: Результаты лабораторных исследований не являются диагнозом. Интерпретацию полученных результатов проводит лечащий ветеринарный врач.		

Лейкограмма, %										
	Бл	Прон	М	Мета	П	С	Э	Б	М	Л
Норма	0	0	0	0	0-5	35-75	2-12	0-1	0-4	20-55
Результат	0	0	0	0	0	73	3	0	0	24

Лейкограмма, абс. значение, x10 в 9 степени/л										
	Бл	Прон	М	Мета	П	С	Э	Б	М	Л
Норма	0	0	0	0	0-0.3	2.5-12.5	0-1.5	0-0.1	0-0.8	1.5-7.5
Результат	0	0	0	0	0	4,23	0,17	0	0	1,39

Рисунок 2 – Общий анализ крови

В тот же день отмечалась транзиторная гипергликемия (13,5 ммоль/л) при нормальных уровнях мочевины, креатинина и электролитов (Рисунок 3).

Вид животного:
Порода:
Возраст:

Кошка
Без породы
7 лет

Пол:
Кастрация:

Самка
Да

Биохимический анализ крови (Предоперационный скрининг)		
Показатель	Норма	Результат
Мочевина, ммоль/л	5.4-12.1	9,5
Креатинин, мкмоль/л	50-165	101
Общий билирубин, мкмоль/л	0-12	1,8
Аспартатаминотрансфераза (АСТ), МЕ/л	10-50	24
Аланинаминотрансфераза (АЛТ), МЕ/л	25-100	57
Щелочная фосфатаза (ЩФ), МЕ/л	10-70	67
Общий белок, г/л	50-80	77,4
Альбумин, г/л	24-40	33,4
Глобулин, г/л	26-51	44
Альбумин/глобулин	0.6-1.5	0,76
Кальций, ммоль/л	2-2.7	2,65
Фосфор, ммоль/л	1.1-2.3	1,24
Натрий, ммоль/л	150-160	151,7
Калий, ммоль/л	3.5-5.5	3,56
Хлор, ммоль/л	107-129	110,4
Соотношение Натрий/Калий	>27:1	42,61
Примечание:		
Комментарий: Результаты лабораторных исследований не являются диагнозом. Интерпретацию полученных результатов проводит лечащий ветеринарный врач.		

Рисунок 3 – Биохимический анализ крови

Снижение количества лимфоцитов и стресс-индуцированной гипергликемии служило объективным подтверждением психоэмоционального перенапряжения животного.

Ультразвуковая диагностика. На УЗИ, проведенном 16.01.2026 г., отмечалось: слабое наполнение мочевого пузыря, утолщение его стенки до 0,44

см, наличие в нем содержимого с гиперэхогенной взвесью. При повторном исследовании (30.01.2026 г.) на фоне назначенной терапии сохранялось утолщение стенки (0,47 см), отмечалась пониженная ее эхогенность и полиповидные изменения слизистой оболочки, что свидетельствовало о хроническом вялотекущем воспалении.

Анамнез поведения. Установлена следующая зависимость: клинические признаки полностью исчезали в выходные дни при постоянном присутствии владельца, а рецидивировали в период его отсутствия на буднях. Данная картина подтверждает специфический стресс-фактор – сепарационную тревогу, направленную на определенного члена семьи.

Оценка динамики функционального состояния животного. Симптоматическая терапия («Стоп-Цистит» и «Милождик УРО») способствовала временному улучшению. Рецидив заболевания (05.02.2026 г.) с дизурией, рвотой и диареей (соматические проявления синдрома стресса) показал неэффективность назначения исключительно лекарственных препаратов.

В результате комплексного анализа данного клинического случая был поставлен окончательный диагноз – идиопатический цистит с феноменом сепарационной тревоги. Животному рекомендована консультация специалиста по кошачьему поведению для разработки корректной поведенческой терапии.

Заключение.

1. Данный клинический случай служит наглядной моделью развития FIC, в котором стресс является основополагающим звеном, запускающим и поддерживающим патологический процесс.

2. Лабораторные данные (лимфопения, стресс-индуцированная гипергликемия при отсутствии лейкоцитурии) являются маркерами, позволяющими дифференцировать разные формы цистита.

3. Ключевой диагностикой стал анализ поведения. Установленная причинно-следственная связь позволяет включить опрос владельцев о распорядке дня животного в стандартный протокол обследования при рецидивирующем FIC.

4. Лечение данной патологии должно быть поэтапным и включать как экстренную медикаментозную помощь, так и долгосрочную терапию с коррекцией условий жизни.

Таким образом, ветеринарный специалист при ведении пациента с рецидивирующим FIC должен качественно сопоставлять данные клинической, лабораторной и поведенческой диагностики для разработки индивидуального плана лечения, направленного на патогенез заболевания[7-12].

Список источников.

1. Кутепова, Е. В. Уролитиаз, осложненный геморрагическим циститом (клинический случай) / Е. В. Кутепова, М. С. Голодяева // Актуальные вопросы ветеринарной медицины : материалы международной научной конференции, посвященной 100-летию кафедр клинической диагностики, внутренних болезней животных им. Синева А.В., акушерства и оперативной хирургии, Санкт-Петербург, 29–30 сентября 2022 года / Редакционная коллегия: К. В. Племяшов (глав. редактор) , Г. С. Никитин (редактор), А. В. Прусаков (редактор), С. П. Ковалев (редактор), А. В. Яшин, С. В. Винникова, А. Ю. Нечаев, Е. А. Корочкина, В. А. Трушкин, Р. М. Васильев, М. С. Голодяева. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2022. – С. 226-228. – EDN RYOIFJ.

2. Пискунова, О.Г. Актуальные вопросы терапии идиопатического цистита кошек / О. Г. Пискунова // Вестник ОрелГАУ. - 2021. - №6 (93). - С. 44-47.

3. Герунов, В. И. Идиопатический цистит кошек: проблемы диагностики и терапии / В. И. Герунов, Т. В. Герунов // Ветеринарный врач. – 2023. – № 5. – С. 4-9. – DOI 10.33632/1998-698X_2023_5_4. – EDN DPTBDH.

4. Леткин, А. И. Эффективность антистрессовой терапии при идиопатическом цистите кошек / А. И. Леткин, Е. Н. Бикеева // Вестник АГАУ. - 2022. - №5 (211). - С. 90-95.

5. Цветкова, К. Н. Результаты терапии идиопатического цистита кошек / К. Н. Цветкова, Т. Д. Чабрикова // Известия Великолукской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 1(38). – С. 57-63. – EDN UIJPAL.

6. Методический подход к диагностике и фармакологической коррекции стресса у собак и кошек / Е. А. Карелина, К. К. Ганина, Г. Р. Хакимова, С. А. Тарасов // Российский ветеринарный журнал. – 2018. – № 5. – С. 31-38. – DOI 10.32416/article_5d1caf66877f70.05436265. – EDN EYITFU.

7. Соболев, В. Е. Влияние препарата гликозаминоглианов на морфологию мочевого пузыря и течение бактериального цистита у крыс / В. Е. Соболев, С. И. Жданов // Международный вестник ветеринарии. – 2009. – № 3. – С. 9-12. – EDN LLZGWJ.

8. Препарат на основе наночастиц серебра для лечения геморрагического цистита кошек / С. А. Боляхина, Г. Ф. Насартдинова, В. Ю. Коптев, И. С. Онищенко // Международный вестник ветеринарии. – 2017. – № 1. – С. 21-25. – EDN YIPFVL.

9. Татаринцев, С. А. Актуальность бактериологического исследования мочи в комплексном лечении недержания мочи у собак / С. А. Татаринцев, А. А. Стекольников // Международный вестник ветеринарии. – 2023. – № 1. – С. 293-299. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2023.1.293. – EDN VEMFJF.

10. Макавчик, С. А. Ранжирование возбудителей гнойно-септических инфекций домашних животных в ветеринарной практике / С. А. Макавчик, А. Л. Кротова // Международный вестник ветеринарии. – 2023. – № 1. – С. 20-27. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2023.1.20. – EDN WFVUOM.

11. Карпенко, Л. Ю. Оценка этиологических причин развития гиперкалиемии у собак / Л. Ю. Карпенко, А. И. Козицына, А. А. Бахта // Международный вестник ветеринарии. – 2023. – № 2. – С. 242-247. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2023.2.242. – EDN CLXINU.

12. Гурина, Е. Р. Сравнительное исследование протоколов химиотерапии при лимфоме у собак / Е. Р. Гурина, А. М. Лунегов // Международный вестник ветеринарии. – 2024. – № 1. – С. 427-432. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2024.1.427. – EDN LPPCYR.

SEPARATION ANXIETY AS A MAJOR FACTOR IN RECURRENT IDIOPATHIC CYSTITIS

Polyakova A. A.

Scientific supervisor: Golodyaeva M.S.

(FSBEI HE "SPbSUVM", St. Petersburg, Russia)

Abstract. The purpose of the work is to analyze the role of psychogenic stress (separation anxiety) in the pathogenesis of recurrent idiopathic feline cystitis (FIC) using a specific clinical example and to substantiate the need for an integrated approach to therapy. In the course of the diagnosis, the method of detailed behavioral history, clinical examination, laboratory diagnostic methods were used: general urinalysis, general clinical and biochemical blood tests, as well as ultrasound examination of the bladder in dynamics. Standard anti-inflammatory and antispasmodic therapy had only a short-term effect. Laboratory markers of acute stress were identified: lymphopenia and transient hyperglycemia in the absence of bacterial inflammation in the urine. A clear pattern of relapses has been established in the absence of a specific owner. Based on the comprehensive examination data, the final diagnosis of Idiopathic cystitis associated with separation anxiety was made, and the patient was referred to a feline behavior specialist. This case demonstrates that successful treatment of recurrent FIC is impossible without identification and correction of stress factors.

Key words: feline idiopathic cystitis, separation anxiety, psychogenic dysuria, stress-induced hyperglycemia, environmental enrichment.

ИЗУЧЕНИЕ ОСТРОЙ ТОКСИЧНОСТИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ВЕТЕРИНАРНОГО ПРИМЕНЕНИЯ: НОВЫЕ ПРИНЦИПЫ

Понамарёв В.С.

(ФГБОУ ВО «СПбГУВМ», Санкт-Петербург, Россия)

Аннотация. Цель работы — проанализировать современные подходы к оценке острой токсичности ветеринарных лекарственных средств, охарактеризовать изменения в нормативно-правовом регулировании и методологических принципах, произошедшие за последние годы. В работе обобщены данные международных руководств (OECD, VICH), нормативных документов Российской Федерации и результаты научных публикаций по проблеме совершенствования токсикологических исследований. Проведён анализ эволюции методологии от классического теста LD₅₀ к альтернативным стратегиям, базирующимся на принципах 3R (Replacement, Reduction, Refinement). В ходе исследования подтверждено, что современная парадигма токсикологической оценки смещается в сторону применения нелетальных конечных точек, сокращения числа используемых животных и внедрения методов *in vitro* и *in silico*. Как итог, международное и национальное регулирование в области ветеринарной токсикологии претерпевает фундаментальные изменения, направленные на повышение научной обоснованности результатов и снижение бремени для экспериментальных животных.

Ключевые слова: острая токсичность, ветеринарные лекарственные средства, LD₅₀, 3R-принципы, альтернативные методы, токсикологическая оценка, OECD, VICH.

Введение.

Оценка острой токсичности является первым и обязательным этапом доклинического изучения безопасности ветеринарных лекарственных средств [1-10]. Традиционно этот этап ассоциировался с определением дозы, вызывающей гибель 50% экспериментальных животных (LD₅₀). Однако на протяжении последних десятилетий методологическая база токсикологических исследований претерпевает кардинальные изменения, обусловленные как научно-техническим

прогрессом, так и эволюцией этических норм в обращении с животными. Актуальность пересмотра подходов к изучению острой токсичности ветеринарных препаратов определяется несколькими факторами. Во-первых, классический тест LD₅₀ требует использования значительного числа животных (до 80 особей на одно исследование) и сопряжён с выраженным страданием подопытных животных. Во-вторых, международное сообщество постепенно отказывается от летального исхода как единственной конечной точки оценки токсичности, признавая, что такая методология не в полной мере отражает современные представления о токсикологических рисках. В-третьих, гармонизация требований в рамках международных организаций — VICH (International Cooperation on Harmonisation of Technical Requirements for Registration of Veterinary Medicinal Products), OECD (Organisation for Economic Co-operation and Development) — диктует необходимость унификации подходов к токсикологической оценке в глобальном масштабе. Цель данной работы — охарактеризовать новые принципы изучения острой токсичности ветеринарных лекарственных средств, сложившиеся в последние годы, и проанализировать изменения в нормативном регулировании и методологических подходах.

Материалы и методы.

В основе работы лежит анализ нормативно-правовых документов, регулирующих проведение исследований острой токсичности ветеринарных препаратов в Российской Федерации и за рубежом, а также обзор научной литературы, посвящённой развитию альтернативных методов токсикологической оценки. Проанализированы руководства OECD по острой пероральной токсичности (TG 420, TG 423, TG 425), документы VICH, а также российские нормативные акты, включая Руководство по испытанию острой токсичности ветеринарных препаратов (определение LD₅₀) и Руководство по доклинической токсикологической оценке ветеринарных препаратов. Дополнительно рассмотрены публикации, посвящённые применению принципов 3R в токсикологии.

Результаты и обсуждение.

Анализ современных нормативных документов и научной литературы позволяет выделить несколько ключевых направлений эволюции принципов изучения острой токсичности ветеринарных препаратов. Первое и наиболее значимое изменение — отказ от теста LD₅₀ как обязательного и единственного метода. Вместо него международными руководствами предлагаются альтернативные стратегии, позволяющие получить эквивалентную информацию о токсичности с использованием меньшего числа животных и с меньшим уровнем страдания. К числу таких методов относятся метод фиксированной дозы (Fixed Dose Procedure), основанный на оценке токсичности по клиническим признакам при введении заранее установленных доз без обязательного достижения летального исхода; метод классов острой токсичности (Acute Toxic Class Method, АТС), позволяющий классифицировать вещество по степени опасности на основе наблюдения за ограниченным числом животных; а также метод «восходящего» и «нисходящего» дозирования (Up-and-Down Procedure, OECD TG 425), который предполагает последовательное тестирование отдельных животных с корректировкой дозы в зависимости от наблюдаемого эффекта, что существенно сокращает общее количество животных. Особого внимания заслуживает руководство OECD TG 420, в котором в качестве конечной точки используется не гибель животного, а «явная токсичность» (evident toxicity) — совокупность клинических признаков, указывающих на то, что введение более высокой дозы привело бы к летальному исходу. Согласно результатам масштабного анализа исторических данных по 250 веществам из 11 компаний, такие признаки, как атаксия, затруднённое дыхание и тремор, демонстрируют 100% положительную прогностическую ценность в отношении гибели при введении следующей более высокой дозы. Это позволяет принимать решение о прекращении тестирования на основе клинических наблюдений, не доводя животных до гибели. Второе важное направление — снижение предельных доз. Европейским партнёрством по альтернативным подходам к тестированию на животных (ЕРАА) рекомендовано ограничение максимальной тестируемой дозы до 2000 мг/кг, а в идеале — до 1000 мг/кг, что соответствует стандартам, принятым в фармацевтической промышленности. Это позволяет избежать введения чрезмерно высоких доз,

которые могут вызывать неспецифические токсические эффекты, не связанные с фармакологическими свойствами вещества. Третье направление — внедрение альтернативных методов, не использующих животных (Non-Animal Methods, NAMs). К ним относятся методы *in vitro* (тестирование на культурах клеток, позволяющее оценить цитотоксичность и специфические механизмы токсического действия), *in silico* (компьютерное моделирование и количественные структура-активность отношения, QSAR, позволяющие прогнозировать токсичность на основе химической структуры) и *ex vivo* (использование тканей животных, полученных при минимальном вмешательстве). В Российской Федерации также происходят существенные изменения в регулировании токсикологических исследований. В 2024 году были актуализированы Руководство по испытанию острой токсичности ветеринарных препаратов (определение LD₅₀) и Руководство по доклинической токсикологической оценке ветеринарных препаратов. В 2025 году Центр экспертизы ветеринарных препаратов Министерства сельского хозяйства КНР опубликовал для общественного обсуждения обновлённый проект Руководства по изучению острой токсичности ветеринарных препаратов. Важнейшим методологическим принципом, зафиксированным в новых руководствах, является «конкретный анализ конкретного случая». Это означает, что дизайн исследования острой токсичности должен определяться с учётом структурных особенностей и физико-химических свойств изучаемого вещества, наличия данных по аналогичным соединениям, показаний и целевого вида животных, а также целей исследования. Такой подход принципиально отличается от унифицированного протокола, характерного для классического теста LD₅₀, и требует от исследователя более глубокого понимания токсикологических механизмов. Кроме того, новые руководства предусматривают использование не менее двух видов лабораторных животных — грызунов и негрызунов — для получения более полной информации о токсичности, при этом допускается обоснованное использование животных только одного пола или только одного вида, если это научно оправдано. Особое внимание уделяется необходимости проведения исследований на молодых животных, если препарат предназначен для применения у молодняка. Международный контекст также свидетельствует о

глобальном движении в сторону отказа от устаревших тестов. Европейская фармакопея с 1 января 2026 года полностью отменяет все общие тесты безопасности на животных, включая тест на аномальную токсичность, который был отменён ещё в 2017 году. Это знаковое решение демонстрирует, что мировое научное сообщество признаёт альтернативные методы достаточно надёжными для обеспечения безопасности лекарственных средств[11-16].

Заключение.

За последние годы в области изучения острой токсичности ветеринарных лекарственных средств произошли фундаментальные изменения, связанные с переходом от классического теста LD₅₀ к альтернативным стратегиям, основанным на принципах 3R — замены, сокращения и совершенствования методов с использованием животных. Ключевыми новыми принципами стали использование нелетальных конечных точек («явная токсичность»), снижение предельных доз, применение методов *in vitro* и *in silico*, а также индивидуальный подход к дизайну исследования с учётом свойств конкретного вещества. В Российской Федерации нормативная база по токсикологической оценке ветеринарных препаратов активно обновляется: в 2024 году актуализированы ключевые руководства, в 2025 году вынесены на общественное обсуждение новые проекты документов, гармонизированные с международными требованиями VICH, OECD, США и ЕС. Международное регулирование демонстрирует необратимый тренд в сторону отказа от обязательного использования животных в токсикологических тестах, что подтверждается решением Европейской фармакопеи об отмене всех общих тестов безопасности на животных с 2026 года. Проведённый анализ подтверждает, что изучение острой токсичности ветеринарных препаратов вступает в новую эру — эру научно обоснованных, этических и высокоинформативных методов, которые не только снижают бремя для экспериментальных животных, но и предоставляют более качественные данные для принятия решений о безопасности лекарственных средств.

Список источников.

1. 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.

2. Изучение острой токсичности препарата «Празицид®-Комплекс» / Ю. Е. Кузнецов, Л. М. Белова, Н. А. Гаврилова [и др.] // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2023. – № 4. – С. 128-131. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2023.4.128. – EDN NAOLZC.

3. Колесова, В. В. Исследование острой токсичности нового антисептика для ветеринарной стоматологии / В. В. Колесова // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2023. – № 1. – С. 95-97. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2023.1.95. – EDN NPOMBO.

4. Пугач, О. П. Определение показателей острой токсичности Аквадез-НУК 5 / О. П. Пугач // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2023. – № 1. – С. 97-100. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2023.1.97. – EDN ZVTKWU.

5. Изучение острой токсичности и некоторых клинических показателей нового хелатного соединения / Н. Ю. Югатова, Р. О. Васильев, М. Д. Назарова, Д. А. Саврасов // Международный вестник ветеринарии. – 2024. – № 2. – С. 95-106. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2024.2.95. – EDN WCTKRO.

6. Изучение острой токсичности препарата Туламицин-AB3 / О. А. Токарева, С. В. Енгашев, Е. С. Енгашева [и др.] // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2025. – № 2. – С. 92-95. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2025.2.92. – EDN RBKCSY.

7. Попова, О. С. Влияние фитобиотического комплекса на лабораторных животных / О. С. Попова, В. А. Барышев // Международный вестник ветеринарии. – 2018. – № 2. – С. 60-64. – EDN XRUBLV.

8. Попова, О. С. Доклиническое исследование комплексных фитосорбентов на основе маклеи и хитозана / О. С. Попова, В. А. Барышев // Международный вестник ветеринарии. – 2020. – № 1. – С. 52-57. – DOI 10.17238/issn2072-2419.2020.1.52. – EDN YKTIWV.

9. Исследования биохимических показателей крови лабораторных животных при изучении субхронической токсичности препарата L-карнитин / Л. И. Сабирзянова, А. М. Лунегов, Г. В. Коновалова, В. В. Токарь // Нормативно-

правовое регулирование в ветеринарии. – 2023. – № 4. – С. 134-139. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2023.4.134. – EDN EEMENL.

10. Сравнительный анализ прироста массы тела у лабораторных животных при различных путях введения L-карнитина / Л. И. Сабирзянова, А. М. Лунегов, Г. В. Коновалова, В. В. Токарь // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2023. – № 3. – С. 125-129. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2023.3.125. – EDN JOVANB.

11. □ OECD Guidelines for the Testing of Chemicals. Test No. 420: Acute Oral Toxicity — Fixed Dose Procedure. — Paris: OECD Publishing, 2001.

12. □ OECD Guidelines for the Testing of Chemicals. Test No. 423: Acute Oral Toxicity — Acute Toxic Class Method. — Paris: OECD Publishing, 2001.

13. □ OECD Guidelines for the Testing of Chemicals. Test No. 425: Acute Oral Toxicity — Up-and-Down Procedure. — Paris: OECD Publishing, 2008.

14. □ Seidle T., Robinson S., Holmes T. et al. EPAA Workshop Calls for Changes to Acute Toxicity Testing Requirements // Toxicological Sciences. — 2010. — Vol. 116, No. 2. — P. 382.

15. □ NC3Rs and EPAA. New supporting data to guide the use of evident toxicity in acute oral toxicity studies (OECD TG 420). — 2024.

16. □ European Pharmacopoeia Commission. Outcome of the 180th session. — November 2024. — Strasbourg: EDQM.

STUDYING THE ACUTE TOXICITY OF VETERINARY DRUGS: NEW PRINCIPLES

V.S. Ponamarev

(St. Petersburg State University of Medical Sciences, St. Petersburg, Russia)

Abstract. The aim of this study is to analyze current approaches to assessing the acute toxicity of veterinary drugs and to characterize changes in regulatory frameworks and methodological principles that have occurred in recent years. This study summarizes data from international guidelines (OECD, HIV/AIDS), Russian Federation regulations, and the results of scientific publications on improving toxicology research. It also analyzes the evolution of methodology from the classical LD₅₀ test to alternative strategies based on the 3R principles (Replacement, Reduction, Refinement). The study

confirmed that the modern paradigm of toxicological assessment is shifting toward the use of non-lethal endpoints, a reduction in the number of animals used, and the implementation of in vitro and in silico methods. As a result, international and national regulations in veterinary toxicology are undergoing fundamental changes aimed at improving the scientific validity of results and reducing the burden on experimental animals.

Keywords: acute toxicity, veterinary medicinal products, LD₅₀, 3R principles, alternative methods, toxicological assessment, OECD, VICH.

ИЗУЧЕНИЕ ЛЕКАРСТВЕННОЙ ЗАВИСИМОСТИ У ЖИВОТНЫХ: СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ И МЕТОДОЛОГИЯ

Понамарёв В.С.

(ФГБОУ ВО «СПбГУВМ», Санкт-Петербург, Россия)

Аннотация. Цель работы — проанализировать современные подходы к изучению лекарственной зависимости у животных, охарактеризовать основные экспериментальные модели и методологические принципы, используемые в данной области. В работе обобщены данные научных публикаций, международных руководств (ЕМА, OECD) и нормативных документов, регламентирующих неклиническую оценку аддиктивного потенциала лекарственных средств. Проведён анализ эволюции методологии от классических моделей физической зависимости к комплексным поведенческим парадигмам, позволяющим оценивать как соматические, так и психологические компоненты аддикции. В ходе исследования подтверждено, что современная парадигма изучения лекарственной зависимости базируется на трёх основных поведенческих моделях — самовведение, лекарственная дискриминация и оценка синдрома отмены, — которые в совокупности позволяют всесторонне охарактеризовать аддиктивный потенциал вещества. Как итог, неклиническая оценка зависимости потенциала лекарственных средств представляет собой многоуровневую систему, интегрирующую фармакологические, поведенческие и молекулярно-биологические методы, и требует дифференцированного подхода в зависимости от класса исследуемых соединений и целевого вида животных.

Ключевые слова: лекарственная зависимость, животные модели, самовведение, синдром отмены, лекарственная дискриминация, аддиктивный потенциал, 3R-принципы.

Введение.

Лекарственная зависимость, или аддикция, представляет собой хроническое рецидивирующее заболевание мозга, характеризующееся компульсивным поиском и употреблением психоактивного вещества, потерей контроля над его приёмом и развитием негативных эмоциональных состояний при абстиненции. В

ветеринарной медицине проблема лекарственной зависимости приобретает особую значимость в силу нескольких обстоятельств. Во-первых, широкий спектр ветеринарных препаратов, обладающих психоактивными свойствами — опиоиды, бензодиазепины, барбитураты, диссоциативные анестетики — при длительном применении у животных может вызывать формирование физической и психологической зависимости. Во-вторых, участились случаи нецелевого использования ветеринарных препаратов людьми: по данным литературы, ксилазин, одобренный для ветеринарного применения в качестве анальгетика и седативного средства, в последние годы всё чаще обнаруживается в нелегальном обороте опиоидов как примесь, что создало чрезвычайную ситуацию в области общественного здравоохранения. В-третьих, сами ветеринарные специалисты могут подвергаться риску формирования зависимости при работе с контролируемыми веществами. Актуальность изучения лекарственной зависимости у животных определяется необходимостью оценки аддиктивного потенциала новых ветеринарных препаратов на доклиническом этапе, разработки стратегий минимизации рисков при их клиническом применении, а также понимания фундаментальных механизмов нейроадаптации, лежащих в основе аддиктивных расстройств. Сложность проблемы обусловлена двойственной природой зависимости, включающей физический (соматический) и психологический (эмоционально-мотивационный) компоненты. Цель данной работы — охарактеризовать современные подходы к изучению лекарственной зависимости у животных, проанализировать основные экспериментальные модели и методологические принципы, сложившиеся в этой области за последние десятилетия[1-9].

Материалы и методы.

В основе работы лежит анализ научной литературы, посвящённой экспериментальным моделям лекарственной зависимости у животных, а также обзор международных нормативно-правовых документов, регламентирующих неклиническую оценку аддиктивного потенциала лекарственных средств. Проанализированы руководства European Medicines Agency (EMA) по неклиническому исследованию зависимости потенциала лекарственных

продуктов, документы OECD, а также публикации по методологии поведенческих исследований в области аддиктологии. Дополнительно рассмотрены работы, посвящённые применению принципов 3R (Replacement, Reduction, Refinement) при проведении исследований зависимости.

Результаты и обсуждение.

Анализ современных научных публикаций и нормативных документов позволяет выделить несколько ключевых направлений в изучении лекарственной зависимости у животных. Фундаментальной основой экспериментальной аддиктологии является классификация зависимости на два типа: физическую (соматическую) и психологическую (психическую). Физическая зависимость представляет собой патологическое состояние адаптации, возникающее в результате повторного применения аддиктивного вещества и проявляющееся выраженным синдромом отмены при прекращении приёма. Психологическая зависимость связана с эмоциональной потребностью в веществе для достижения специфического эйфорического эффекта и требует регулярного или непрерывного употребления для поддержания этого состояния. Для моделирования этих двух компонентов зависимости в экспериментах на животных разработан комплекс поведенческих парадигм. Наиболее распространённые модели включают оценку физической зависимости, основанную на хроническом введении исследуемого вещества с последующей оценкой спонтанного или антагонист-индуцированного абстинентного синдрома; классическими объектами таких исследований служат собаки, у которых хорошо документированы синдромы отмены для опиоидов, бензодиазепинов и барбитуратов, и для бензодиазепиновой зависимости у собак разработаны специализированные шкалы оценки, позволяющие количественно оценивать тяжесть абстинентного синдрома. Модели самовведения (self-administration) рассматриваются как «золотой стандарт» оценки подкрепляющих свойств веществ; в этой парадигме животное обучается выполнять определённое действие для получения внутривенной инъекции исследуемого препарата, и способность вещества поддерживать такое поведение является наиболее надёжным предиктором его аддиктивного потенциала у человека, при этом современные модификации включают процедуры выбора между лекарством и

альтернативным не-наркотическим вознаграждением. Модели лекарственной дискриминации позволяют оценить, воспринимает ли животное исследуемое вещество как субъективно сходное с известным аддитивным агентом; в этой парадигме животное обучается различать состояние, вызванное эталонным препаратом, от состояния плацебо, и переносить это различие на новые вещества. Модель условия место-предпочтения (Conditioned Place Preference) основана на классическом обусловливании, при котором животное формирует ассоциацию между эффектом препарата и конкретными экологическими стимулами, и она особенно чувствительна для оценки гедонистического компонента зависимости. Модели поведенческой сенсibilизации отражают прогрессирующее усиление локомоторного ответа на повторные введения психостимуляторов, что рассматривается как маркер нейропластических изменений, лежащих в основе аддикции. Важнейшим методологическим документом в области неклинической оценки зависимости потенциала является руководство ЕМА, вводящее двухуровневый подход к исследованию: на первом уровне проводится оценка фармакологического профиля вещества, включая исследования *in vitro* и *in vivo*, позволяющие определить, обладает ли соединение свойствами, ассоциированными с аддитивным потенциалом (например, влияние на дофаминергическую систему), а на втором уровне, при наличии соответствующих сигналов, проводятся специализированные поведенческие исследования, включая оценку подкрепляющих свойств и потенциала вызывать синдром отмены; при этом руководство подчёркивает гибкость подхода в зависимости от класса исследуемого вещества и необходимость оценки как хорошо известных проявлений зависимости, так и менее очевидных аспектов. Особого внимания заслуживает эволюция объектов исследования: традиционно основными модельными животными служили собаки и грызуны, однако в последние годы активно внедряются альтернативные модельные системы — беспозвоночные, такие как нематода *Caenorhabditis elegans*, у которой показано, что опиоиды вызывают зависимость-подобное поведение через активацию дофаминовых нейронов, что делает этот организм ценной моделью для идентификации молекулярных механизмов аддикции, а также личинки zebrafish

(*Danio rerio*), успешно применяемые для изучения поведенческих эффектов психоактивных веществ, включая оценку локомоторной активности и нейрональной активности методом кальциевой визуализации всего мозга, причём разработанные модели зависимости на zebrafish демонстрируют прогностическую валидность, сопоставимую с мышиными моделями. Значительные изменения происходят также в методологии с учётом принципов 3R — замены (Replacement), сокращения (Reduction) и усовершенствования (Refinement). В соответствии с этими принципами, исследования зависимости должны быть спланированы таким образом, чтобы минимизировать количество используемых животных, применять наиболее гуманные методы и, где это возможно, использовать альтернативные подходы, не требующие использования живых животных. К новым подходам (New Approach Methods, NAMs) относятся методы *in vitro* (культуры нейронов для оценки нейротоксичности и нейропластичности), *in silico* (компьютерное моделирование взаимодействия веществ с дофаминовыми рецепторами) и *ex vivo* (использование тканей, полученных при минимальном вмешательстве). Важным аспектом является специфика оценки зависимости для ветеринарных препаратов: в отличие от лекарств для человека, ветеринарные препараты могут применяться у различных видов животных, что требует учёта межвидовых различий в фармакокинетике и фармакодинамике, а также потенциальный риск заключается не только в формировании зависимости у самого животного-пациента, но и в возможном нецелевом использовании препаратов людьми, что подтверждается распространением ксилазина в нелегальном обороте опиоидов.

Заключение.

За последние десятилетия в области изучения лекарственной зависимости у животных произошли существенные изменения, связанные с переходом от простых моделей физической зависимости к комплексным поведенческим парадигмам, позволяющим оценивать как соматические, так и психологические компоненты аддикции. Ключевыми современными подходами стали использование трёх основных поведенческих моделей (самовведение, лекарственная дискриминация и оценка синдрома отмены) в рамках двухуровневой стратегии, рекомендованной ЕМА; внедрение альтернативных

модельных систем, включая беспозвоночных (*C. elegans*) и zebrafish, что позволяет сократить использование млекопитающих; а также интеграция принципов 3R и новых методологических подходов (NAMs) в дизайн исследований. Особую значимость для ветеринарной медицины приобретает оценка рисков нецелевого использования ветеринарных препаратов людьми, что требует более пристального внимания к аддиктивному потенциалу новых соединений на этапе их разработки и регистрации. Проведённый анализ подтверждает, что изучение лекарственной зависимости у животных представляет собой динамично развивающуюся область, интегрирующую достижения нейробиологии, поведенческой фармакологии и регуляторной науки, и требующую междисциплинарного подхода для обеспечения безопасности как животных-пациентов, так и общества в целом.

Список источников.

1. Попова, О. С. Доклиническое исследование комплексных фитосорбентов на основе маклеи и хитозана / О. С. Попова, В. А. Барышев // Международный вестник ветеринарии. – 2020. – № 1. – С. 52-57. – DOI 10.17238/issn2072-2419.2020.1.52. – EDN YKTIWV.
2. Попова, О. С. Анализ фармакокинетических свойств нативного лекарственного средства на основе комплекса сорбентов / О. С. Попова // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2023. – № 1. – С. 70-72. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2023.1.70. – EDN BFJFAB.
3. 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.
4. Изучение острой токсичности препарата «Празицид®-Комплекс» / Ю. Е. Кузнецов, Л. М. Белова, Н. А. Гаврилова [и др.] // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2023. – № 4. – С. 128-131. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2023.4.128. – EDN NAOLZC.
5. Иванова, К. Определение сенсibilизирующей активности геля с октенидином дигидрохлоридом / К. Иванова, А. М. Лунегов // Международный

вестник ветеринарии. – 2025. – № 2. – С. 148-153. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2025.2.148. – EDN ZWRFRK.

6. Агафонова, Л. А. Оценка субхронической токсичности фитосорбционного препарата на основе дигидрокверцетина / Л. А. Агафонова // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2025. – № 4. – С. 130-133. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2025.4.130. – EDN GUWTQD.

7. Ефимов, В. Я. Концентрации уровни Сурог при различных патологиях желудочно-кишечного тракта / В. Я. Ефимов, А. В. Кострова // Международный вестник ветеринарии. – 2025. – № 3. – С. 216-222. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2025.3.216. – EDN DDLHXP.

8. Пугач, О. П. Определение показателей острой токсичности Аквадес-НУК 5 / О. П. Пугач // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2023. – № 1. – С. 97-100. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2023.1.97. – EDN ZVTKWU.

9. Васильева, С. В. Изменение показателей гепатоцеллюлярного повреждения и холестаза в связи с уровнем билирубина у лошадей / С. В. Васильева, А. В. Прусаков, М. С. Голодяева // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2024. – № 2. – С. 106-108. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2024.2.106. – EDN LDBOZC.

STUDYING DRUG DEPENDENCE IN ANIMALS: MODERN APPROACHES AND METHODOLOGY

V.S. Ponamarev

(St. Petersburg State University of Medicine and Medical Sciences, St. Petersburg, Russia)

Abstract. The aim of this study is to analyze modern approaches to studying drug dependence in animals and to characterize the main experimental models and methodological principles used in this field. This study summarizes data from scientific publications, international guidelines (EMA, OECD), and regulatory documents regulating the non-clinical assessment of the addictive potential of drugs. It also analyzes the evolution of methodology from classical models of physical dependence to complex behavioral paradigms that allow for the assessment of both somatic and psychological components of addiction. The study confirmed that the current paradigm for studying

drug dependence is based on three primary behavioral models—self-administration, drug discrimination, and withdrawal syndrome assessment—which, taken together, allow for a comprehensive characterization of a substance's addictive potential. As a result, nonclinical assessment of drug dependence is a multi-level system integrating pharmacological, behavioral, and molecular biological methods and requires a differentiated approach depending on the class of compounds being studied and the target animal species.

Keywords: drug dependence, animal models, self-administration, withdrawal syndrome, drug discrimination, addictive potential, 3R principles.

ЛЕЙКОЗ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА: ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ НА ОСНОВЕ СЕРОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Попов Н.Ю.

Науч. руководитель: Айдиев А.Б., к.в.н., доцент кафедры эпизоотологии имени Урбана В.П.

(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины»)

Аннотация. Лейкоз крупного рогатого скота является хроническим инфекционным заболеванием вирусной этиологии, широко распространённым в различных регионах и наносящим значительный экономический ущерб животноводству[1-10]. Возбудителем заболевания является Bovine leukemia virus, относящийся к семейству Retroviridae. Заболевание характеризуется поражением кроветворной системы, развитием лимфоцитоза и опухолевых процессов.

Целью исследования являлась оценка эпизоотической ситуации по лейкозу крупного рогатого скота на основании результатов серологической диагностики методом реакции иммунодиффузии в агаре (РИД), а также анализ выполнения плана диагностических исследований.

В отчётный период серологическим методом (РИД) было исследовано 165 голов крупного рогатого скота, содержащегося на предприятиях Санкт-Петербурга. По результатам проведённых исследований все пробы оказались отрицательными. В рамках выполнения государственного задания дополнительно исследовано 65 голов животных.

План диагностических исследований выполнен на 11 % (при плановом показателе 1530 голов). Невыполнение плана связано с задержками поставок расходных материалов в лабораторию.

Полученные результаты свидетельствуют об отсутствии выявленных серопозитивных животных в исследуемой группе, однако низкий уровень охвата поголовья требует усиления диагностических мероприятий.

Ключевые слова: лейкоз КРС, эпизоотологический мониторинг, серологическая диагностика, РИД, крупный рогатый скот, ветеринарный

контроль, Bovine leukemia virus.

Введение

Лейкоз крупного рогатого скота представляет собой хроническое инфекционное заболевание вирусной природы, характеризующееся длительным латентным течением и поражением иммунной и кроветворной систем животных. Возбудителем заболевания является Bovine leukemia virus, относящийся к онкорнавирусам.

Заболевание имеет широкое распространение и представляет серьёзную проблему для животноводства, поскольку приводит к снижению продуктивности, преждевременному выбраковыванию животных и ограничению племенной работы. Особую сложность представляет скрытое течение инфекции, при котором клинические признаки длительное время отсутствуют, что затрудняет своевременное выявление инфицированных животных.

Основным методом диагностики лейкоза крупного рогатого скота является серологическое исследование, в частности реакция иммунодиффузии в агаре (РИД), позволяющая выявлять специфические антитела к вирусу.

Регулярный эпизоотологический мониторинг с использованием серологических методов является ключевым элементом системы профилактики и контроля лейкоза КРС.

Целью настоящего исследования являлась оценка результатов планового серологического обследования крупного рогатого скота на лейкоз и анализ выполнения плана диагностических мероприятий.

Материалы и методы

В целях контроля эпизоотического благополучия поголовья крупного рогатого скота по лейкозу в отчётный период проводились плановые диагностические исследования.

Серологическая диагностика осуществлялась методом реакции иммунодиффузии в агаре (РИД), направленной на выявление антител к вирусу лейкоза крупного рогатого скота.

Всего было исследовано 165 голов крупного рогатого скота, содержащегося на предприятиях Санкт-Петербурга.

Дополнительно, в рамках выполнения государственного задания, было исследовано 65 голов крупного рогатого скота.

Результаты исследований

По результатам серологических исследований все полученные пробы оказались отрицательными, серопозитивные животные не выявлены.

План диагностических исследований на лейкоз крупного рогатого скота в первом квартале выполнен на 11 %. При плановом показателе 1530 голов фактически было исследовано 165 голов животных.

Основной причиной невыполнения плана явилась задержка поставок расходных материалов, необходимых для проведения лабораторных исследований.

Заключение

Результаты проведённых серологических исследований свидетельствуют об отсутствии выявленных случаев лейкоза крупного рогатого скота среди обследованного поголовья в отчётный период.

В то же время низкий уровень выполнения плана диагностических мероприятий снижает достоверность оценки эпизоотической ситуации и требует усиления контроля за обеспечением лабораторий необходимыми ресурсами.

Регулярное и своевременное проведение серологических исследований является ключевым условием эффективного мониторинга и профилактики лейкоза крупного рогатого скота.

Список источников:

1. Информационная безопасность при работе с геоинформационными системами (ГИС) / А. В. Цыганов, Ю. Е. Кузнецов, А. Б. Айдиев [и др.] // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2022. – № 3. – С. 22-26. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2022.3.22. – EDN JOFDWA.
2. Просвирнин, Г. С. Использование программного продукта для эпизоотологического мониторинга лейкоза крупного рогатого скота и создания цифрового макета карты / Г. С. Просвирнин, В. А. Кузьмин, И. А. Хахаев // Международный вестник ветеринарии. – 2019. – № 2. – С. 28-33. – EDN KLNJGJ.

3. Целуева, Н. И. Проблема лейкоза крупного рогатого скота и пути ее решения / Н. И. Целуева // Международный вестник ветеринарии. – 2019. – № 2. – С. 33-38. – EDN NSSETO.
4. Целуева, Н. И. Противозэпизоотические мероприятия при лейкозе крупного рогатого скота в хозяйствах Смоленской области / Н. И. Целуева // Международный вестник ветеринарии. – 2021. – № 1. – С. 42-48. – DOI 10.17238/issn2072-2419.2021.1.42. – EDN EFGGFH.
5. Целуева, Н. И. Анализ инфицированности и заболеваемости лейкозом крупного рогатого скота / Н. И. Целуева // Международный вестник ветеринарии. – 2022. – № 1. – С. 42-47. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2022.1.42. – EDN UCDUZX.
6. Разработка способа одновременной идентификации возбудителей лейкоза и иммунодефицита крупного рогатого скота / К. В. Усольцев, М. Е. Горбунова, Р. Ф. Сафина [и др.] // Международный вестник ветеринарии. – 2021. – № 3. – С. 46-54. – DOI 10.17238/issn2072-2419.2021.3.39. – EDN QWLAOC.
7. Применение синтетического пептида на основе иммуногенного пептида GP51 для серологической диагностики вируса лейкоза крупного рогатого скота / К. В. Усольцев, М. Е. Горбунова, Р. И. Шангараев [и др.] // Международный вестник ветеринарии. – 2024. – № 1. – С. 12-21. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2024.1.12. – EDN CSOTHC.
8. Красникова, Е. С. Микробиота кишечника потомства BLV-инфицированных коров при профилактике диспептических проявлений / Е. С. Красникова, Р. В. Радионов, А. В. Красников // Международный вестник ветеринарии. – 2021. – № 4. – С. 55-59. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2021.4.55. – EDN YZOANH.
9. Красникова, Е. С. Физиологический статус потомства BLV-инфицированных коров при коррекции диспепсических проявлений / Е. С. Красникова, Р. В. Радионов, А. В. Красников // Международный вестник ветеринарии. – 2022. – № 2. – С. 36-40. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2022.2.36. – EDN WSRPPF.
10. Макаров, В. В. О некоторых «темных» элементах лейкоза крупного рогатого скота / В. В. Макаров, А. А. Стекольников // Нормативно-правовое

BOVINE LEUKEMIA: EPIZOOTIOLOGICAL MONITORING BASED ON SEROLOGICAL STUDIES

N. Yu. Popov

Scientific Supervisor: A. B. Aidiev, Ph.D. (Veterinary Sciences), Associate Professor, Department of Epizootology named after V. P. Urban
(Saint Petersburg State University of Veterinary Medicine)

Abstract. Bovine leukemia is a chronic infectious disease of viral etiology, widespread in various regions and causing significant economic losses to livestock production [1-10]. The causative agent is the Bovine leukemia virus, a member of the Retroviridae family. The disease is characterized by damage to the hematopoietic system, the development of lymphocytosis, and neoplastic processes.

The aim of the study was to assess the epizootic situation of bovine leukemia based on the results of serological diagnostics using the agar immunodiffusion test (AIDT) and to analyze the implementation of the diagnostic testing plan.

During the reporting period, 165 cattle kept at St. Petersburg farms were tested using the serological method (AIDT). All samples were negative. An additional 65 animals were tested as part of the state assignment.

The diagnostic testing plan was 11% complete (out of the planned target of 1,530 animals). This failure was due to delays in the delivery of consumables to the laboratory.

The obtained results indicate the absence of seropositive animals in the study group; however, low coverage requires enhanced diagnostic measures.

Keywords: bovine leukemia, epizootological monitoring, serological diagnostics, AIDT, cattle, veterinary control, bovine leukemia virus.

УДК: 619:618.98:579.841.93]:636.2

ЭПИЗООТОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ БРУЦЕЛЛЁЗА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ В САНКТ-ПЕТЕРБУРГЕ ПРИ ПЛАНОВЫХ ДИАГНОСТИЧЕСКИХ МЕРОПРИЯТИЯХ

Сахарова Д. А.

Науч. руководитель: Айдиев А.Б., к.в.н., доцент кафедры эпизоотологии имени Урбана В.П.

(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины»)

Аннотация. Бруцеллёз – это опасная зоонозная инфекция, вызываемая бактериями рода *Brucella*. Даже в благополучных регионах необходим регулярный контроль за эпизоотическим состоянием для своевременного выявления и предотвращения распространения заболевания.

Целью исследования является оценка проведения планового серологического мониторинга на бруцеллёз в городе Санкт-Петербурге и анализ факторов, влияющих на его проведение.

В статье проведён анализ результатов планового серологического исследования на бруцеллёз на территории Санкт-Петербурга в I квартале отчётного периода.

В рамках исследования серологически обследовано 917 голов восприимчивых животных различных видов. Из них 916 проб дали отрицательный результат, выявлен 1 положительный случай, требующий дополнительного исследования.

Установлено, что план диагностических исследований на бруцеллез выполнен только 41% от общего объема работ, что связано с задержкой поставок расходных материалов в лабораторию. Дополнительно в рамках государственного задания исследовано 65 голов крупного рогатого скота на предприятии.

На основании полученных данных сделан вывод об эпизоотическом благополучии Санкт-Петербурга по бруцеллёзу. Вместе с тем, значительное недо выполнение плана создаёт риски снижения надёжности эпизоотического мониторинга и потенциально может привести к пропуску новых случаев инфекции.

Ключевые слова: ветеринария, эпизоотологический мониторинг, бруцеллёз животных, серологическая диагностика, ветеринарный контроль, *Brucella*.

Введение.

Бруцеллёз – хроническое инфекционное заболевание животных и человека, вызываемое бактериями рода *Brucella*. Бруцеллёз, являясь зоонозной инфекцией, представляет серьёзную угрозу ветеринарной и общественной безопасности[1-9]. Болезнь проявляется абортами, воспалением репродуктивных органов и опорно-двигательного аппарата, лихорадкой, может протекать бессимптомно. Своевременное выявление заболевших животных позволяет максимально снизить уровень распространения заболевания и минимизировать нанесенный ущерб. В статье анализируются результаты плановых серологических исследований на бруцеллёз в благополучных хозяйствах и населённых пунктах Санкт-Петербурга за I квартал отчётного периода. Несмотря на статус Санкт-Петербурга как благополучного по бруцеллёзу региона, регулярный мониторинг необходим для: раннего выявления новых случаев заболевания, предотвращении заноса возбудителя с ввозимыми на территорию региона животными, подтверждения благополучия района для торговли внутри страны и поставки продукции и животных на экспорт и выставки.

Материалы и методы.

Исследование основано на данных проведения плановых диагностических мероприятий в I квартале. Диагностике подверглись животные из благополучных по бруцеллёзу хозяйств и населённых пунктов на территории Санкт-Петербурга.

В плановом порядке были проведены серологические исследования 917 голов восприимчивых животных различных видов: 165 голов крупного рогатого скота, 5 голов мелкого рогатого скота, 733 лошади, 3 оленя, 1 лама, 2 верблюда, 6 ослов, 2 собаки.

Диагностические исследования проводились в рамках плановых ветеринарных мероприятий, направленных на профилактику и раннее выявление заболевания.

Результаты исследования.

В ходе плановых диагностических мероприятий было проведено

серологическое исследование 917 голов восприимчивых животных, 916 (99,9%) проб были отрицательными 1 (0,1%) положительная.

План диагностических исследований на бруцеллёз в 1 квартале был выполнен на 41%. По плановым показателям должно было быть исследовано 2211 голов, фактически было проведено исследование 917 голов восприимчивых животных. План был не выполнен в связи с задержкой поставок расходных материалов в лабораторию.

Также в рамках исполнения государственного задания было исследовано 65 голов крупного рогатого скота на предприятии.

В результате проведенных диагностических исследований 99,9% результатов были отрицательными, это подтверждает эпизоотическое благополучие территории Санкт-Петербурга по бруцеллёзу. Единичная проба с положительным результатом требует дополнительных исследований для исключения ложноположительного результата, определения источника инфекции и риска распространения заболевания.

Однако из-за низкого процента (41%) выполненных плановых диагностических мероприятий надежность эпизоотического мониторинга снижается, что ведет к риску пропуска большего количества случаев заболевания восприимчивых животных и потенциальному изменению статуса региона в будущем, при проведении оставшихся диагностических исследований во II квартале и выявлению случаев заболевания.

Заключение.

Результаты планового диагностического исследования подтверждают эпизоотологическое благополучие Санкт-Петербурга по бруцеллёзу. Но из-за значительного невыполнения плана, более 50 %, из-за проблем с поставкой расходных материалов в лабораторию надежность контроля снижается, что может привести к упущению из вида развития заболевания в регионе. Для предотвращения возникновения и развития заболевания на территории Санкт-Петербурга в дальнейшем следует восполнить объём несделанных исследований во II квартале и четко следовать плану диагностических, ветеринарно-профилактических и противоэпизоотических мероприятий по бруцеллёзу.

Список источников:

1. Садвакасов, К. К. Анализ экономической эффективности ветеринарной стратегии по борьбе с бруцеллезом в республике Казахстан / К. К. Садвакасов, Д. С. Ким // Международный вестник ветеринарии. – 2017. – № 3. – С. 19-23. – EDN ZHVCHR.
2. Изучение R- бруцеллезного цветного антигена в хозяйствах с разным эпизоотическим статусом / А. С. Кисиль, В. А. Кузьмин, Н. Н. Новикова [и др.] // Международный вестник ветеринарии. – 2018. – № 3. – С. 28-32. – EDN PAFWHZ.
3. Изучение поствакцинальных реакции у животных, иммунизированных против бруцеллеза конъюнктивально / А. С. Кисиль, В. А. Кузьмин, Н. Н. Новикова [и др.] // Международный вестник ветеринарии. – 2018. – № 3. – С. 32-36. – EDN YAJJSH.
4. Мониторинг эпизоотической ситуации при некоторых природно-очаговых зоонозах / В. А. Кузьмин, Д. А. Орехов, А. Б. Айдиев, А. В. Цыганов // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2024. – № 2. – С. 44-50. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2024.2.44. – EDN VHBGSQ.
5. Винокуров, Н. В. Испытание чувствительности РИД с ОПС антигеном в неблагополучных по бруцеллезу оленеводческих хозяйствах / Н. В. Винокуров, Е. С. Слепцов, И. В. Алферов // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2025. – № 4. – С. 55-58. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2025.4.55. – EDN AMPLXW.
6. Получение и определение серологической активности рекомбинантного О-антигена бруцелл, синтезированного в эукариотической системе экспрессии / Н. Н. Хаммадов, Е. А. Гролюва, М. Е. Горбунова [и др.] // Международный вестник ветеринарии. – 2025. – № 3. – С. 37-46. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2025.3.37. – EDN ZCAJIB.
7. Контроль жизнеспособности и стабильности биологических свойств референтного штамма *Brucella canis* RM 6/66 при длительном хранении / Е. В. Панкова, Е. А. Артемьева, Л. А. Мельникова [и др.] // Международный вестник ветеринарии. – 2024. – № 4. – С. 35-42. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2024.4.35. – EDN UEMEPG.

8. Сабирьянов, А. Ф. Риск-ориентированный подход в области обращения с животными, как новый метод совершенствования профилактики зооантропонозов в регионе / А. Ф. Сабирьянов, И. Н. Никитин, Ф. М. Нургалиев // Международный вестник ветеринарии. – 2022. – № 4. – С. 83-91. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2022.4.83. – EDN YEGKCY.

9. Изучение разных доз вакцины из штамма В. Abortus 82 для вакцинации северных оленей / К. А. Лайшев, В. А. Забродин, А. В. Прокудин [и др.] // Международный вестник ветеринарии. – 2020. – № 4. – С. 11-18. – DOI 10.17238/issn2072-2419.2020.4.11. – EDN RGPXOD.

EPIZOOTOLOGICAL MONITORING OF FARM ANIMAL BRUCELLOSIS IN ST. PETERSBURG DURING ROUTINE DIAGNOSTIC MEASURES

Sakharova D. A.

Scientific Supervisor: A. B. Aidiev, Ph.D. (Veterinary Sciences), Associate Professor, Department of Epizootology named after V. P. Urban
(St. Petersburg State University of Veterinary Medicine)

Annotation. Brucellosis is a dangerous zoonotic infection caused by bacteria of the genus *Brucella*. Even in prosperous regions, regular monitoring of the epizootic state is necessary to detect and prevent the spread of the disease in a timely manner.

The aim of the study is to evaluate routine serological monitoring for brucellosis in St. Petersburg and analyze the factors influencing its implementation.

The article analyzes the results of a routine serological examination for brucellosis in St. Petersburg.-St. Petersburg in the first quarter of the reporting period.

As part of the study, 917 heads of susceptible animals of various species were serologically examined. Of these, 916 samples gave a negative result, 1 positive case was identified, requiring additional investigation.

It was found that the diagnostic research plan for brucellosis was completed only 41% of the total amount of work, which is due to the delay in the supply of consumables to the laboratory. Additionally, 65 heads of cattle at the enterprise were examined as part of the state task.

Based on the data obtained, a conclusion was made about the epizootic well-being

of St. Petersburg for brucellosis. At the same time, significant under-fulfillment of the plan creates risks of reducing the reliability of epizootic monitoring and could potentially lead to the omission of new cases of infection.

Keywords: veterinary medicine, epizootological monitoring, brucellosis of animals, serological diagnostics, veterinary control, Brucella.

ДИАГНОСТИКА, ЛЕЧЕНИЕ И ПРОФИЛАКТИКА ГИСТОМОНОЗА ИНДЕЕК

Сегал Е.Л., Малькова К. В.

Научный руководитель: Кузнецов Ю. Е., заведующий кафедрой паразитологии им. В.Л. Якимова, доктор ветеринарных наук, доцент

(ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины», г. Санкт-Петербург, Россия)

Аннотация. *Histomonas meleagridis* поражает слепые отростки и вызывает некротические поражения печени. Гистомоноз индеек наносит значительный экономический ущерб индейководческим хозяйствам, так как смертность от гистомоноза индеек может достигать до 100%, в то время как этот показатель у кур не превышает 10-20%. В статье кратко рассматривается гистомоноз индеек, способы постановки диагноза, лечение и профилактика гистомоноза в индейководческих хозяйствах.

Ключевые слова: индейки, гистомоноз, диагностика, профилактика, лечение.

Введение

Гистомоноз – это остро, подостро или хронически протекающая паразитарная болезнь домашних и диких птиц (чаще **отряда курообразных** (лат. *Galliformes*)), вызываемая внеклеточным протозойным возбудителем *Histomonas meleagridis*. Заболевание имеет несколько названий – черная голова, энтерогепатит, гниение печени [6,2,5]. Гистомоноз характеризуется гнойно-некротическим воспалением слепых отростков толстой кишки и очаговым поражением печени [4].

Источником инвазии служат больные и переболевшие птицы. Основной путь заражения – алиментарный, через загрязнённый корм и воду, а также через потребление содержимого клоаки (клоачное питьё). Магистральным путём птицы заражаются через яйца и личинки гельминтов *Heterakis gallinarum*. Другими векторами передачи могут быть *Ascaridia galli*, мухи, кузнечики, жуки, например, *Alphitobius diaperinus*, дождевые черви *Lumbricus spp*, которые выступают как

паратенические хозяева, и другие представители земляных червей, но в большинстве случаев они являются случайными, а не основными переносчиками, как *Heterakis gallinarum* [2,5]. Возбудитель болезни также передается с предметами ухода, инвентарем, обувью, тарой и др.

Цикл развития паразита включает жгутиковую и амебовидную стадии. Амебовидная стадия является патогенной и локализуется в стенке слепых отростков, где размножается простым делением надвое, проникает в кровеносные сосуды и по портальной системе достигает печени. Жгутиковая стадия локализуется в просвете слепых отростков и является слабопатогенной [6,2].

Гистомонозом болеют куры, индейки, гуси, фазаны, цесарки, перепела, куропатки и даже страусы в возрасте от 2 дневного до 2-3 месячного возраста. Наиболее актуальным является изучение гистомоноза индеек, поскольку смертность при данном заболевании у кур варьирует от 10 до 20 %, в то время как у индеек смертность может достигать 100 % [6]. Высокая летальность и широкое распространение заболевания наносят значительный экономический ущерб индейководческим хозяйствам.

В связи с этим целью данной работы является изучение способов диагностики, лечения и профилактики гистомоноза индеек.

Материалы и методы

Материалом для данной работы послужил обзор литературных данных взятых из научных статей о гистомонозе индеек.

Результаты

Диагноз на гистомоноз индеек ставится комплексно с учётом эпизоотологических данных, клинических признаков, патологоанатомических изменений и подтверждается лабораторными методами исследования.

Болеет молодняк от 2 суточного до 2-3 месячного возраста. Чаще всего заболевание возникает в середине или конце лета. Осенью и зимой может болеть взрослая птица, содержащаяся в плохих условиях и при высокой плотности посадки [4].

Инкубационный период составляет от 7 до 30 дней в зависимости от течения заболевания. Различают острое, подострое и хроническое течение гистомоноза.

Клинические признаки заболевания не характерны, у индеек они появляются на 4-5-й день после заражения нативным материалом и на 7-9-й день при заражении яйцами гетеракисов, содержащих гистомонады. При остром течении наблюдаются угнетение, слабость, взъерошенность перьев, опускание крыльев, снижение аппетита, жажда, диарея. Оперение вокруг клоаки загрязнено фекалиями желтоватого, реже – зеленоватого или коричневого цвета с примесью слизи, крови. Фекалии пенистые, иногда с гнилостным запахом. Иногда диарея отсутствует [1, 8]. С развитием заболевания наблюдается истощение. Развиваются застойные явления – кожа головы становится тёмно-синей (у молодняка чёрной). Возможны парезы и параличи. Смерть наступает через 1-3 недели. Могут наблюдаться длительные конвульсии [4]. У взрослых птиц гистомоноз встречается реже и протекает хронически. Выздоровевшие особи остаются переносчиками инфекции до конца промышленного цикла [8].

Гистомоноз характеризуется воспалительными изменениями в слепых кишках геморрагического или фибринозного характера. На начальных стадиях при исследовании слепых отростков серозно-катаральный и катарально-геморрагический тифлит с наличием на слизистой оболочке гранулём узловой формы. В последующем на месте гранулём формируются язвенные поражения, а воспаление слизистой оболочки принимает фибринозный характер [9]. На аутопсии можно обнаружить увеличенные слепые отростки, слизистая с изъязвлениями, стенка утолщена, возможно перфорирование с развитием перитонита, внутри слепые отростки могут быть заполненные серозным, геморрагическим, фибринозным экссудатом [5]. Патогномоничным признаком является наличие в печени дегенеративно-некротических очагов значительных размеров в виде очерченных пятен с вдавлением, в других паренхиматозных органах можно наблюдать некроз в виде белых пятен [5, 8]. Погибшая птица часто имеет темный цвет головы, приближенный к черному.

При заражении гистомонозом ослабленных после переболевания инфекционными заболеваниями индеек более выраженные патологические изменения регистрируются в двенадцатиперстной кишке, тогда как в слепых кишках изменения выражены слабее, в печени отсутствуют выраженные

некротические процессы. При остром течении гистомоноза макроскопические изменения в печени в виде некротизирующего гепатита встречаются очень редко, отмечается полная атрофия тимуса, что свидетельствует о ярко выраженном иммунодепрессивном действии гистомонад. В тимусе больных гистомонозом индеек развивается окцидентальная инволюция. При иммунодефицитном состоянии данное заболевание может развиваться как у более молодых индеек в возрасте 30-50 дней, так и у старших в возрасте 6-7 месяцев, и характеризуется преимущественным поражением двенадцатиперстной кишки, отсутствием явно выраженных некрозов в печени [3].

Для подтверждения диагноза отбирается содержимое повреждённых слепых отростков или соскобы со слизистой оболочки, и просматривают в тёмном поле микроскопа (10x40). При экспресс-диагностике готовят висячую каплю из суспензии патологического материала и исследуют под микроскопом. Из поражённой ткани готовят мазки-отпечатки и окрашивают их по Романовскому-Гимзе. При микроскопии выявляют эксцентрично расположенные ядра, иногда вблизи ядерной оболочки расположены два зерна, чаще соединённые между собой нитью [6,4]. Используются методы ПЦР в режиме реального времени, секвенирование, ИФА, Elisa тест [2]. Также делают посевы на искусственные питательные среды. Точной постановке диагноза на гистомоноз способствует культивирование возбудителя, выделенного от больных птиц, на искусственной питательной среде «199» с последующей биопробой на восприимчивой к гистомонозу птице [6].

В работе «Симптоматика и гематологические показатели при спонтанном гистомонозе индеек» описано, что в крови больных гистомонозом индюшат отмечалось снижение эритроцитов и гемоглобина (анемия), лейкоцитоз и псевдоэозинофилия со сдвигом ядра влево [8].

Гистомоноз необходимо дифференцировать от кокцидиоза, колигрануломатоза, туберкулеза, лейкоза, трихомоноза и других сходных по клиническим и патоморфологическим признакам заболеваний [2].

В статье Бакулина В. А. «Гистомоноз птиц» приводятся некоторые группы химических соединений, обладающих значительной активностью против

гистомонад:

1. Производные имидазола: Трихопол (авиметронид, метронидазол, флагил), Диметридазол (ригедазол, эмтрил, эмтримикс), Ипронидазол, Ронидазол.

2. Производные нитротиазола: Нитазол (энгептин-А, ацинитразол, трихорал, трихозал), Нитиазид (хепсид).

3. Производные нитрофуранового ряда: Фуразолидон (нефтин, фуроксон, трихофурал, трифурокс, диафурон, николен, ривопон-0) эффективен, но при длительном непрерывном применении отрицательно сказывается на аппетите и привесах живой массы, яйценоскости, оплодотворяемости, выводимости индюшат и цыплят, и сперматогенезе.

4. Производные хинолина: Энтеросептол и Энтобекс.

5. Производные мышьяка: Гистостат (нитарсон) эффективен, но при длительном применении снижает яйценоскость, выводимость и жизнеспособность молодняка [1].

В статье Сафиуллина Р. Т. «Диагностика, лечение и профилактика гистомоноза птиц» для лечения больной птице назначали метронидазол в дозе 0,05 % от массы корма в течение 5-7 дней (не более 9 дней), затем с профилактической целью половинную дозу нитазола в дозе 1 % от массы корма, но не более 5 дней [4].

В настоящее время применение метронидазола и нитрофуранов в ветеринарии в странах ЕС сейчас полностью запрещено, а в странах Таможенного Союза рекомендовано прекращение их использования до момента изменения Ветеринарного Законодательства, так как, по данным «Роскачества», около 50% курятины от ведущих российских производителей до 2017 года содержало нитрофураны, что отрицательно сказывалось на здоровье людей. Под влиянием нитрофуранов нарушается процесс поглощения кислорода микроорганизмами и изменяются окислительно-восстановительные процессы в макроорганизме, что отрицательно сказывается на иммунной системе и выработке иммунного ответа на вакцинопрофилактику многих вирусных заболеваний птицы и человека [7,11].

В текущий момент на промышленных предприятиях, имеющих проблемы с гистомонозом, для лечения и исключения повторения заболевания в стаде, в статье

«Практический опыт борьбы с гистомонозом в условиях промышленных предприятий» рекомендовали назначать птице препарат Паромомицин в дозе 1,25 кг/т комбикорма (или 5 мг/кг живой массы птицы), по следующей схеме: 14 дней обработка, 10 дней перерыв, 14 дней повторная обработка, 30 дней перерыв. Цикл лечения из 3 – 4 повторений приводит к оздоровлению стада по данному заболеванию. В перерывах между циклами применения лечебного препарата рекомендуется использовать ввод в корма или воду различных пробиотических добавок и/или подкислителей для восстановления нормальной микрофлоры желудочно-кишечного тракта [7, 8].

Существуют также средства специфической профилактики, но они широко не применяются. Исследован перекрестный иммунитет, индуцированный клональным пробным вакцинным штаммом *Histomonas meleagridis*, ослабленным длительным культивированием *in vitro* против различных клональных гетерологичных изолятов *Histomonas meleagridis*. Индюшат иммунизировали двукратно в 1 и 14-ти дневном возрасте. Для проверки иммуногенной активности вакцины иммунизированных и контрольных не вакцинированных индюшат заражали различными штаммами *H. meleagridis*, выделенными от индеек или кур в Европе в периоды вспышек гистомоноза. Невакцинированные птицы переболели тяжелой формой гистомоноза с типичными клиническими и патологоанатомическими признаками болезни и смертностью, достигавшей 50-75 %. В группах вакцинированных птиц клинические признаки болезни не отмечались. Печень вакцинированных птиц, у которых макроскопические повреждения отсутствовали, была отрицательной и при иммуногистохимическом исследовании [11].

Для профилактики гистомоноза молодняк содержат отдельно от взрослой птицы. Необходимо обеспечить птицу полноценным рационом с высоким содержанием витаминов. Для химиопрофилактики гистомоноза многие исследователи применяли энтеросептол (0,02 г/кг с кормом), фуразолидон (0,006 г на птицу с кормом) [4]. Для предупреждения гистомоноза необходимо проводить профилактические дегельминтизации, направленные на уничтожение переносчиков гистомонад – гельминтов гетеракисов. С этой целью используются

фенотиазин, ринтал 2,4 % – премикс и другие противогельминтные препараты [10]. Необходимо проводить дезинсекцию и дератизацию, улучшать условия содержания, не допускать скученности.

Заключение

Гистомоноз индеек – это паразитарная болезнь, вызванная простейшими вида *Histomonas meleagridis*. Гистомоноз называют «чёрная голова» из-за развития застойных явлений и синюшно-чёрного оттенка кожи, и «гниение печени» из-за очагового некротического поражения печени. Болезнь также характеризуется гнойно-некротическим воспалением слепых отростков толстой кишки. Из-за высокой смертности у индеек достигающей 100 % изучение методов диагностики, профилактики и лечения является наиболее актуальным для предотвращения экономического ущерба в индейководческих хозяйствах. В статье были описаны клинические признаки и патологоанатомические изменения при гистомонозе индеек, современные методы диагностики, наиболее актуальные методики лечения и профилактики гистомоноза индеек. Для диагностики гистомоноза применяют темнопольную микроскопию, готовят препарат «висячая капля», исследуют мазки-отпечатки, окрашенные по Романовскому-Гимзе. Используются методы ПЦР в режиме реального времени, секвенирование, ИФА, Elisa, посеvy на искусственные питательные среды (среда «199») и последующая биопроба на восприимчивой к гистомонозу птице. Были описаны группы препаратов, обладающих значительной антигистомонадной активностью, а также предложено несколько методик лечения данного заболевания. Профилактика при гистомонозе должна быть направлена на разрыв жизненного цикла возбудителя – уничтожение резервуарных хозяев и механических переносчиков гистомонад. Особое внимание следует уделять дегельминтизации, так как личинки гистомонад часто проглатываются птицей вместе с яйцами гельминта *Heterakis gallinarum*. Специфическая профилактика гистомоноза в настоящее время не нашла широкого применения. Улучшение условий содержания и кормления, недопущение скученности, профилактическая дегельминтизация и химиопрофилактика существенно снижает риск возникновения гистомоноза в индейководческих хозяйствах.

Список источников

1. Бакулин В. А. Гистомоноз птиц / Птицеводство. ВНИВИП. – 2021. – №11. – С. 52 – 61.
2. Паразитарные болезни птиц : учебное пособие / Л. М. Белова, Н. А. Гаврилова, А. В. Забровская [и др.]. – Москва : Общество с ограниченной ответственностью "Издательство "КноРус", 2025. – 192 с. – ISBN 978-5-406-14463-3. – EDN DEXQYS.
3. Михайленко В. В., Мартиненас А. А., Луцук С. Н., Дьяченко Ю. В., Ожередова Н. А., Кононов А. Н., Заерко В. И., Малышева Л. А., Николаенко В. П., Симонов А. Н., Светлакова Е. В. Патоморфологические особенности гистомоноза и эшерихиоза у индеек / Вестник Ставрополя. Ставропольский государственный аграрный университет. Ставрополь, 2016. – №4 (24). – С. 65 – 70.
4. Мониторинг эпизоотической ситуации по протозоозам в зверохозяйствах Калининградской области (2018-2020 годы) / Ю. Е. Кузнецов, Л. М. Белова, Н. А. Гаврилова [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2021. – Т. 56, № 4. – С. 718-729. – DOI 10.15389/agrobiology.2021.4.718rus. – EDN SOXSAT.
5. Сафиуллин Р. Т. Диагностика, лечение и профилактика гистомоноза птиц / Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. ВНИИП. – 2018. – №19. – С. 430 – 433.
6. Стасенкова Ю. В., Плешаков А. В. Распространение гистомоноза в условиях индейководческих предприятий / Молодёжная наука – развитию агропромышленного комплекса. ФГБОУ ВО Курская ГСХА. Курск, 2023. – С. 222 – 226.
7. Титова Т. Г., Бирюков И. М., Симонова Е. А. Лабораторная диагностика гистомоноза индейки / Эффективное животноводство. Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт птицеводства. Санкт-Петербург, 2017. – №3. – С. 29 – 31.
8. Хорошевский А. П., Хорошевская Л. В., Горлов И. Ф. Практический опыт борьбы с гистомонозом в условиях промышленных предприятий / Птицеводство. Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции. Волгоград, 2022. – №3. – С. 56 – 59.

9. Ятусевич А. И., Фибик Ю. В. Симптоматика и гематологические показатели при спонтанном гистомонозе индеек. Витебская государственная академия ветеринарной медицины // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. Брянский государственный аграрный университет. Брянск, 2025. – С. 224–228.

10. The influence of the animal feed components and biologically active substances into the intestinal microbiota state of the bird / A. B. Balykina, L. Y. Karpenko, A. A. Bakhta [et al.] // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2018. – Vol. 9, No. 6. – P. 1876-1880. – EDN YOWLPN.

11. 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. – EDN VVQFPX.

DIAGNOSTICS, TREATMENT, AND PREVENTION OF TURKEY HISTOMONOSIS

Segal E.L., Malkova K. V.

Scientific supervisor: Y. E. Kuznetsov, Head of the Department, Doctor of Veterinary Sciences, Associate Professor

(St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, St. Petersburg, Russia)

Abstract. *Histomonas meleagridis* affects the cecal appendages and causes necrotic lesions of the liver. Histomonosis in turkeys causes significant economic damage to turkey farms, as the mortality rate from histomonosis in turkeys can reach up to 100%, while this rate in chickens does not exceed 10-20%. This article provides a brief overview of histomonosis in turkeys, including diagnosis, treatment, and prevention of histomonosis in turkey farms.

Key words: turkeys, histomoniasis, diagnostics, prevention, treatment.

РОЛЬ ПРИРОДНЫХ СОРБЕНТОВ В РЫБОВОДСТВЕ

Серянова В. А.

Научный руководитель: доцент, к. в. н.: Барышев В. А.

(ФГБОУ ВО СПбГУВМ, Россия)

Аннотация. Статья посвящена проблеме обеспечения экологической безопасности промышленного рыбоводства в условиях антропогенного загрязнения водной среды. Обоснована эффективность применения кормовых сорбентов в рыбоводстве. Проанализированы их положительное влияние на здоровье, рост рыб, конверсию корма, а также возможные нежелательные эффекты при неправильном дозировании. Показано, что использование природных сорбентов, которые укрепят устойчивость среды экосистемы и состояния ЖКТ гидробионтов, помогут в достижении качественного нового прогресса в аквакультуре, улучшения условий выращивания рыб.

Ключевые слова: аквакультура, природные сорбенты, водная экосистема

Введение

Тяжелые металлы и радионуклиды, являющиеся следствием фактора человеческого влияния на окружающую среду, и экотоксиканты создают угрозу для промышленного рыбоводства, где рыба получает токсины через воду и корм. Природные кормовые добавки с сорбционными свойствами минимизируют действие вредных веществ без нарушения равновесия водных экосистем. В условиях интенсивного рыбоводства применение таких сорбентов становится стратегическим элементом технологии, обеспечивающим здоровье гидробионтов, рентабельность производства и экологическую безопасность водоёмов.

Материалы и методы

В основе работы лежит анализ научной отечественной и зарубежной литературы, посвящённой использованию сорбентов в аквакультуре.

Результаты

Природные минеральные ресурсы позволяют использовать в качестве сорбентов натуральные алюмосиликаты (цеолиты, глауконит), гидрослюды (вермикулит), бентонитовые глины, [5] которые обладают свойствами

биodeградируемости и отсутствия негативного воздействия на водную среду.

Цеолиты — природные минералы с пористой кристаллической структурой, действующие как универсальные энтеросорбенты. Благодаря избирательному поглощению они эффективно связывают тяжелые металлы, радионуклиды, аммиак и другие токсины, оставаясь при этом химически инертными и экологически безопасными. Способны связывать афлатоксины. Также обладают ионообменными, пролонгирующими и селективными свойствами, усиливающими функции организма: снижают воспалительные процессы в организме, улучшают кровообращение, ускоряют окисление витамина С в 5–8 раз (в зависимости от концентрации). [4] Ионный обмен позволяет регулировать фосфаты, калий, кальций в энтеральной среде для солевого баланса в системах рециркуляции. [2] Антиоксидантные свойства продлевают срок годности кормов.

Гуминовые кислоты - органические иммуномодуляторы. Высокомолекулярные соединения, получаемые из торфа, являются природным компонентом почв и вод. Оказывают не только сорбционный, но и ростостимулирующий эффект, благодаря стимуляции выработки ферментов, повышают иммунитет, ускоряют метаболизм. Важнейшее свойство — пребиотическое действие, гуминовые кислоты способствуют развитию лактобактерий в кишечнике рыб, при этом ограничивая рост колибактерий. Их можно считать естественными заменителями антибиотиков. [4]

Бентонитовые глины - мощные адсорбенты микотоксинов. Природные алюмосиликаты, обладающие высокой набухающей способностью и большой площадью поверхности, эффективно связывают тяжелые металлы и микотоксины (вторичные метаболиты микроскопических грибов). Адсорбируют афлатоксин В1 из жидкой среды на 94,7%, в кислой среде адсорбируют фумонизин В1. [3] Будучи инертными, не нарушают биоценоз водоема и могут осаждать взвешенные частицы, улучшая прозрачность воды.

Вермикулит — многофункциональный минерал из группы гидрослюд, ценный своими сорбционными свойствами и содержанием макро- и микроэлементов. Он активен по отношению к ионам тяжелых металлов, органическим токсинам (фенолам, диоксинам, нефтепродуктам), канцерогенам и

соединениям азота, хлора и фтора, снижает их количество. Способствует поддержанию жизнедеятельности рыб даже при критических значениях вышеуказанных гидрохимических показателей. [1]

Процессы сорбции осуществляются следующими путями: адсорбцией (поглощение токсинов поверхностью сорбента), абсорбцией (поглощение объемом сорбента), ионообменом (замещение ионов на поверхности сорбента ионами окружающей среды, регуляция минерального состава) и комплексообразованием (образование прочных соединений с ионами тяжелых металлов). [2] Секвестранты – неабсорбируемые вещества, способные создавать комплексы с токсинами для предотвращения их всасывания в кровь и в печень. [3]

Формы применения играют важную роль в усвоении препарата или решении конкретной проблемы загрязнения токсинами.

Внесение сорбентов в корм – наиболее экологичный и регламентированный метод. Попадая в ЖКТ рыбы, сорбент не травмирует слизистые и не нарушает пищеварение, применяется целенаправленно, не попадая в воду в активной форме. Качество кормления определяется структурой рациона: важно сбалансированное соотношение питательных веществ (протеинов, белков, микроорганизмов) и биологических активных веществ, в которые можно включить природный сорбент в качестве безопасного компонента.

Внесение в воду – дозированное, обоснованное, применяется для улучшения гидрохимического режима. Природные цеолиты и бентониты, внесенные в воду, адсорбируют микробы, выделяющие токсичные газы, что повышает санитарные условия окружающей среды водоема. Главный принцип – использование сорбентов, которые не растворяются и не меняют химический состав воды, а работают как механические и ионообменные фильтры. [1]

Природные адсорбенты в кормах снижают интоксикацию тяжелыми металлами, повышают резистентность и скорость роста молодняка, улучшают пищеварение и улучшает усвоение основных питательных веществ. Они детоксицируют организм и снижают нагрузку на печень и почки, проводят чистку ЖКТ. [4] Данные, полученные в подобных исследованиях, показывают потенциал к увеличению прироста массы молоди рыбы на 5,3-10,2% и снижение затрат корма

на 1 кг прироста на 6,9-11,3% при правильной стратегии использования сорбентов. [6]

При использовании следует учитывать возможность возникновения нежелательных эффектов, таких как: возросшее поступление микроэлементов из неорганических сорбентов в организм животных, механизм ионообмена может привести к адсорбции минералов, витаминов и питательных веществ из корма, влияние на биодоступность ветеринарных препаратов. [3]

Особенно важно применять сорбенты в экологически неблагоприятных регионах. Для каждого вида рыбы и системы выращивания нужны регламенты дозирования для защиты водной экосистемы. Необходимо исследовать синергизм и антагонизм добавок природного происхождения и корректировать нормы введения нейтрализаторов при повышении уровня токсинов в воде или корме. Сейчас активно разрабатываются модификаторы, повышающие эффективность адсорбции и снижающие риск нежелательных эффектов[7-15].

Заключение

Применение кормовых добавок с сорбционными свойствами в аквакультуре в настоящее время весьма актуально, они экологичны, обладают низкой всасываемостью в ЖКТ и относительно безопасны. Природные сорбенты (цеолиты, гуминовые кислоты, бентониты, вермикулит) не нарушают водные экосистемы, обеспечивают детоксикацию, профилактику заболеваний рыб, ускорение роста, снижение кормовых затрат и получение экологически чистой продукции, формируя основу устойчивого аквакультурного производства, интегрированного в природную среду.

Список источников

1. Изучение влияния магнитных полей на сорбционные свойства природных сорбентов / Т. П. Луцко, В. П. Попков, Р. А. Злотникова [и др.] // Международный вестник ветеринарии. – 2005. – № 2. – С. 17-21. – EDN QMBZHY.
2. Барышев, В. А. Использование сорбентов в рыбоводстве / В. А. Барышев, Д. У. Ташбаев// Международный вестник ветеринарии. – 2020. – № 2. – С. 122-126. – DOI 10.17238/issn2072-2419.2020.2.122. – EDN MQIUEG.

3. Попова, О. С. Анализ фармакокинетических свойств нативного лекарственного средства на основе комплекса сорбентов / О. С. Попова // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2023. – № 1. – С. 70-72. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2023.1.70. – EDN BFJFAB.
4. Зенков, К. Ф. Изучение некоторых детоксикационных свойств сорбента на основе диоксида кремния / К. Ф. Зенков, Н. В. Кузнецова // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2023. – № 3. – С. 112-115. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2023.3.112. – EDN EMVKQW.
5. Барышев, В. А. Повышение эффективности современных сорбентов / В. А. Барышев, А. В. Свиридова // Международный вестник ветеринарии. – 2017. – № 2. – С. 13-16. – EDN YTPYOH.
6. Скопичев, В. Г. Физиологическое обоснование детоксикационной терапии / В. Г. Скопичев, Л. В. Жичкина // Международный вестник ветеринарии. – 2004. – № 1. – С. 112-116. – EDN XVCGOT.
7. Калюжная, Т. В. Оценка сорбционных свойств шунгита в отношении микотоксинов / Т. В. Калюжная, Ю. Е. Кузнецов, Д. А. Орлова // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2024. – № 2. – С. 84-88. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2024.2.84. – EDN TNWPWB.
8. Эффективность применения микронизированной рисовой шелухи на организм телят / А. Ф. Кузнецов, А. Е. Белопольский, К. А. Рожков [и др.] // Международный вестник ветеринарии. – 2018. – № 1. – С. 28-33. – EDN YUCINE.
9. Зоогигиенические аспекты использования обработанной рисовой шелухи в кормлении тяжелосупоросных и лактирующих у свиноматок / А. Ф. Кузнецов, В. В. Ачилов, К. Ф. Зенков, Г. С. Никитин // Международный вестник ветеринарии. – 2017. – № 2. – С. 17-22. – EDN YTPYPR.
10. Попова, О. С. Оценка современных энтеросорбентов: возможности и перспективы / О. С. Попова // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2023. – № 2. – С. 76-79. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2023.2.76. – EDN SNZCIA.
11. Попова, О. С. Сорбционная модификация рационов сельскохозяйственных животных / О. С. Попова // Нормативно-правовое

регулирование в ветеринарии. – 2022. – № 1. – С. 79-81. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2022.1.79. – EDN TIKJDL.

12. Попова, О. С. Растительные компоненты как средство борьбы с токсигенными грибами и микотоксинами / О. С. Попова // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2022. – № 3. – С. 73-75. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2022.3.73. – EDN KLXUWJ.

13. Биологическая оценка применения диоксида кремния на организм лабораторных крыс / А. Ф. Кузнецов, В. В. Ачилов, К. Ф. Зенков, Г. С. Никитин // Международный вестник ветеринарии. – 2013. – № 2. – С. 50-54. – EDN QDFMNZ.

14. Понамарев, В. С. Влияние препарата "Гепатон" в сочетании с фитосорбционным комплексом на уровень эндогенной интоксикации / В. С. Понамарев, О. С. Попова // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2020. – № 3. – С. 124-125. – DOI 10.17238/issn2072-6023.2020.3.124. – EDN XWLSFB.

15. Патогенетические основы сочетанного применения лекарственных препаратов групп гепатопротекторов и фитосорбентов / Ю. Н. Алехин, В. С. Понамарев, О. С. Попова, // Международный вестник ветеринарии. – 2022. – № 2. – С. 47-52. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2022.2.47. – EDN HXQRWN.

THE APPLICATION OF NATURAL SORBENTS IN AQUACULTURE

Seryanova V.A.

Scientific supervisor: Baryshev V. A., associate professor, Ph.D.

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education St. Petersburg State University of Veterinary Medicine)

Summary. The article is devoted to the problem of ensuring the environmental safety of industrial fish farming under conditions of anthropogenic pollution of the aquatic environment. The effectiveness of using feed sorbents in aquaculture is substantiated. Their positive impact on fish health, growth, and feed conversion, as well as potential adverse effects from incorrect dosing, are analyzed. It is shown that the use of natural sorbents, which will enhance the resilience of the ecosystem and the gastrointestinal tract of aquatic organisms, will help achieve qualitatively new progress in aquaculture and improve fish farming conditions.

Key words: aquaculture, natural sorbents, aquatic ecosystem

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ЭНТЕРОСОРБЕНТА В КОРМЛЕНИИ РЫБОК ГУППИ *POECILIA RETICULATA*

Серянова В. А.

Научный руководитель: доцент, к. в. н.: Барышев В. А.

(ФГБОУ ВО СПбГУВМ, Россия)

Аннотация: В статье представлены результаты экспериментального исследования эффективности многокомпонентного препарата, содержащего энтеросорбент в своём составе, в кормлении аквариумных рыбок гуппи (*Poecilia reticulata*). Целью работы стало определение поедаемости гранулированного корма с небольшим количеством сорбентов и их влияние на прирост массы рыбы в течение 15-дневного периода наблюдения. В эксперименте участвовали две группы молодых особей гуппи (по 22 рыбки в каждой): контрольная группа получала стандартный корм, опытная группа — корм с добавлением комплексного препарата (0,5% к корму). Результаты исследования показали, что поедаемость корма с сорбентом 87%, что на 3% ниже поедаемости обычного корма (90%), а также при следовании курса применения (9 дней приема) опытная группа показала увеличение массы до 11% по сравнению с контрольной группой. Снижение массы опытной группы в начале эксперимента показало детоксикационное действие препарата. Результаты подтверждают перспективность использования сорбентов для улучшения показателей роста рыб и снижения затрат на корма.

Ключевые слова: Гидробионты, аквакультура, природные сорбенты, приросты массы, детоксикация, метаболизм

Введение

Широко распространено использование природных кормовых добавок в животноводстве. Актуальным вопросом является разработка их способов применения в рыбоводстве, ведь опасность токсинов для рыб присутствует в воде и кормах. Природные, органические, минеральные сорбенты не нарушают водные экосистемы, обеспечивают детоксикацию, профилактику заболеваний рыб, ускорение роста, снижение кормовых затрат и получение экологически чистой и экономически выгодной продукции, формируя основу устойчивого

аквакультурного производства в природной среде [1, 2, 3].

Целью исследования является выявление поедаемости и эффективности в приростах массы при употреблении рыбами энтеросорбента гранулированного в комплексе с кормом. Одной из основных задач было установить процентное соотношение поедаемости корма без сорбента и с ним, при этом требовалась дача как можно меньшего количества гранул из-за небольшого процентного содержания в них препарата (0,5% к корму), чтобы наибольшая его часть была употреблена рыбами, поэтому изначально проводилось постепенное увеличение количества корма в каждой группе.

Материалы и методы

Сорбционный комплекс включает в себя минеральный и органический сорбенты, иммуномодулирующие структуры на основе полисахаридов, а также гепатопротекторные и метаболические компоненты растительного происхождения. Объектом исследования были лабораторные рыбки гуппи вида *Poecilia reticulata*. В каждой группе было по 22 молодых особи, чтобы иметь возможность оценить степень активности их роста. Оснащение, используемое во время эксперимента: аквариум объемом 10 л, сушильный шкаф, фильтровальная бумага, корм TetraGuppyMiniFlakes для гуппи и других живородящих рыбок. Для получения массы фильтрата из массы высушенного в сушильном шкафу при 70-74°C в течение 24 часов загрязнённого фильтра вычитается масса сухой фильтровальной бумаги. Длительность опыта составляла 15 дней, чтобы отследить в какой день приросты будут наилучшими, а в какой начнётся снижение массы у группы, получающей препарат.

Результаты исследований

Результаты исследований представлены в таблице 1. [4]

Таблица 1 - Расчет потребления корма без и с сорбционным препаратом

группа		контроль					Опыт				
Показатели масс параметров эксперимента		Фильтр, г	Фильтр овальная бумага и высушенный фильтр ат, г	Поедаемый корм без сорбента, г	Продукты обмена веществ, г	Оставшийся корм, г	Фильтр, г	Фильтровальная бумага и высушенный фильтр ат, г	Поедаемый корм без сорбента, г	Продукты обмена веществ, г	Оставшийся корм, г
Дата	5.11	0,497	0,498	0,029	0,001	0	0,528	0,53	0,029	0,002	0
	6.11	0,507	0,508	0,033	0,001	0	0,537	0,539	0,033	0,002	0,001
	7.11	0,502	0,504	0,035	0,001	0,001	0,497	0,501	0,035	0,002	0,002
	10.11	0,483	0,484	0,037	0,001	0	0,49	0,494	0,065	0,004	0
	11.11	0,49	0,491	0,065	0,001	0	0,508	0,512	0,065	0,004	0
	12.11	0,517	0,524	0,065	0,002	0,004	0,475	0,485	0,065	0,004	0,006
	13.11	0,523	0,528	0,06	0,002	0,003	0,524	0,538	0,065	0,004	0,01
	14.11	0,498	0,499	0,06	0,001	0	0,533	0,543	0,06	0,004	0,006
	17.11	0,498	0,499	0,062	0,001	0	0,496	0,505	0,062	0,004	0,005
	18.11	0,433	0,437	0,062	0,002	0,002	0,433	0,447	0,062	0,004	0,01
	19.11	0,412	0,425	0,062	0,002	0,011	0,415	0,435	0,062	0,004	0,016
	20.11	0,449	0,467	0,062	0,002	0,016	0,477	0,512	0,062	0,004	0,021
	21.11	0,513	0,522	0,06	0,002	0,007	0,515	0,525	0,06	0,004	0,006
	24.11	0,502	0,525	0,059	0,002	0,021	0,517	0,54	0,059	0,004	0,019
	25.11	0,505	0,53	0,052	0,002	0,023	0,519	0,538	0,052	0,004	0,015

По результатам исследования поедаемость гранулированного корма с сорбентом в среднем на 3% меньше, в сравнении с поедаемостью обычного корма. При этом поедаемость обычного корма 90%, поедаемость гранул 87%. Более конкретное соотношение можно увидеть на графике 1.

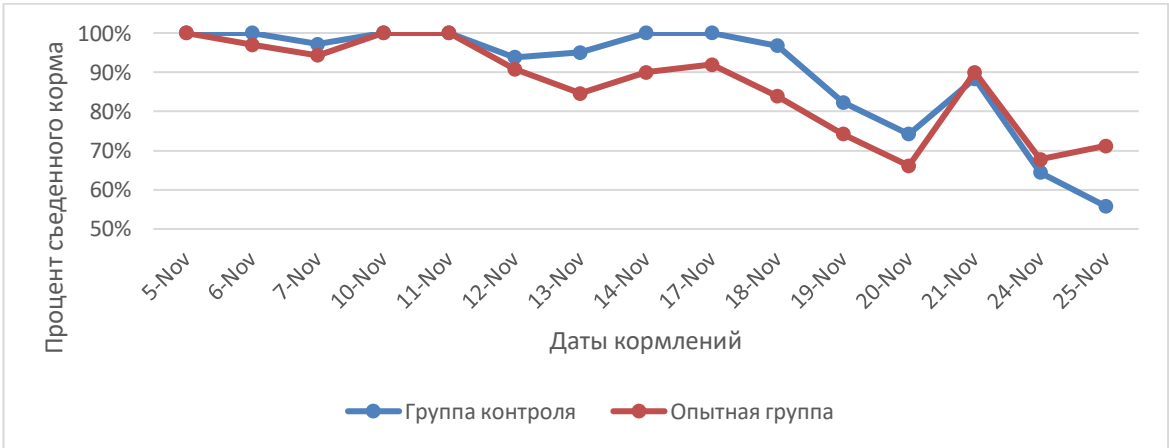


Рисунок 1 - Процент поедаемости корма группами.

Так как поедаемость со временем снизилась у двух групп, причинами может

служить повышение дозы кормления с соответственным добором массы и изменение температурного режима в помещении.

Взвешивания проводились в 1 день, перед началом эксперимента (Контроль 2,397 г., Опыт 2,403 г.); 4 день (Контроль 2,496 г., Опыт 1,957 г.); 8 день (Контроль 2,695 г., Опыт 2,683 г.); 9 день (Контроль 2,502 г., Опыт 2,815 г. – прирост опытной группы превысил на 0,307 г прирост контрольной группы); 12 день (Контроль 2,908 г., Опыт 3,043 г.); 16 день (Контроль 2,791 г., Опыт 2,856 г.). Наглядно результаты представлены на графике 2.

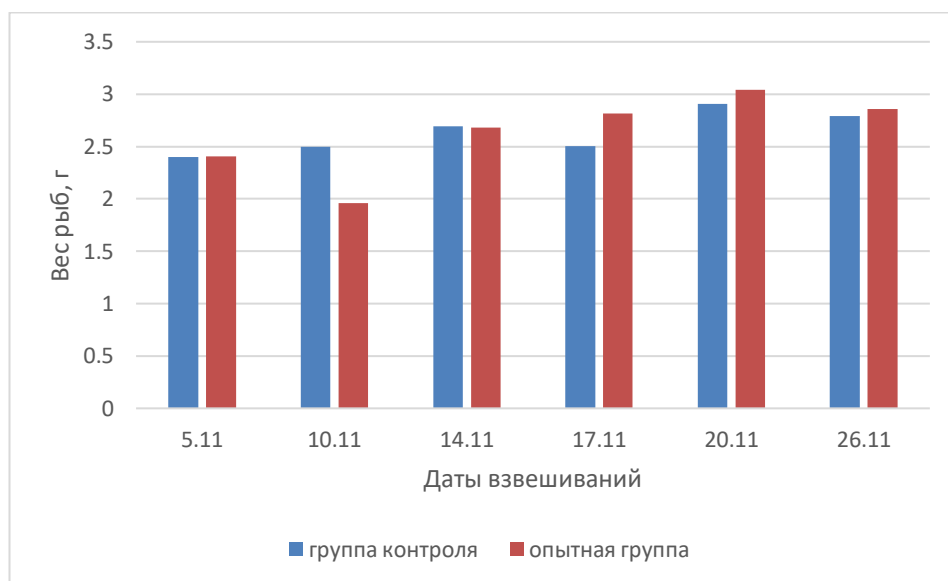


Рисунок 2 - Результаты взвешивания.

Снижение массы опытной группы рыбок в начале исследования может свидетельствовать о детоксикации. На связывание с препаратом и выведение дополнительных веществ из организма рыб указывает также изначальная масса фильтрата при сниженной норме дачи корма, а также разница в массе оставшегося корма в фильтрате контрольной и опытной групп в конце эксперимента, когда уже можно предполагать полное выведение возможных токсинов у опытной группы.

Заключение

Проведённое нами исследование показало, что гранулирование сорбента с кормом дает сопоставимые результаты поедаемости в сравнении с обычным кормом. При соблюдении правильной стратегии (9 дней приёма, затем перерыв) применения препарата, можно получить хорошие результаты по увеличению массы до 11% в сравнении с приростами при обычном кормлении. Дальнейшее изучение дозировок препарата и соотношения его действующих веществ, а также

сроков применения может позволить добиться больших результатов, что приведёт к снижению затрат рыбоводческих хозяйств на корма и уменьшению экологического ущерба[5-14].

Список источников:

1. Андреева Н.Л., Лунегов А.М., Барышев В.А., Попова О.С., Кузнецова Е.В. Фармакология в аквакультуре. – СПб., Издательство ФГБОУ ВО СПбГАВМ, 2017 г. – 76 с.
2. Килякова, Ю.В., Мирошникова, Е.П., Арнижанов, А.Е., Мингазова, М.С. Использование кормовых добавок с сорбционными свойствами в рыбоводстве: обзор научной литературы // Ветеринарная патология. – 2024. – Т. 23, № 4. – С. 52–66.
3. Попова, О.С., Барышев, В.А. Использование сорбционных премиксов в рыбоводстве в качестве профилактики алиментарных токсикозов. // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии, 2022; (4). – С. 109-111.
4. Соколова, А. С. Сравнительная оценка поедаемости корма у рыбок группы *Roesilia reticulata* с добавлением окситетрациклина // Материалы 14 международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны», посвященная 80-летию Победы в Великой Отечественной Войне; 27-28 ноября 2025 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2025.
5. Изучение влияния магнитных полей на сорбционные свойства природных сорбентов / Т. П. Луцко, В. П. Попков, Р. А. Злотникова [и др.] // Международный вестник ветеринарии. – 2005. – № 2. – С. 17-21. – EDN QMBZHY.
6. Барышев, В. А. Использование сорбентов в рыбоводстве / В. А. Барышев, Д. У. Ташбаев, О. С. Попова // Международный вестник ветеринарии. – 2020. – № 2. – С. 122-126. – DOI 10.17238/issn2072-2419.2020.2.122. – EDN MQIUEG.
7. Попова, О. С. Анализ фармакокинетических свойств нативного лекарственного средства на основе комплекса сорбентов / О. С. Попова //

Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2023. – № 1. – С. 70-72. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2023.1.70. – EDN BFJFAB.

8. Зенков, К. Ф. Изучение некоторых детоксикационных свойств сорбента на основе диоксида кремния / К. Ф. Зенков, Н. В. Кузнецова // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2023. – № 3. – С. 112-115. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2023.3.112. – EDN EMVKQW.

9. Барышев, В. А. Повышение эффективности современных сорбентов / В. А. Барышев, О. С. Попова, А. В. Свиридова // Международный вестник ветеринарии. – 2017. – № 2. – С. 13-16. – EDN YTPYOX.

10. Попова, О. С. Влияние фитосорбционных комплексов на организм пресноводных рыб / О. С. Попова, Л. А. Агафонова // Международный вестник ветеринарии. – 2021. – № 1. – С. 117-121. – DOI 10.17238/issn2072-2419.2021.1.117. – EDN NMGACU.

11. Калюжная, Т. В. Оценка сорбционных свойств шунгита в отношении микотоксинов / Т. В. Калюжная, Ю. Е. Кузнецов, Д. А. Орлова // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2024. – № 2. – С. 84-88. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2024.2.84. – EDN TNWPWB.

12. Биологическая оценка применения диоксида кремния на организм лабораторных крыс / А. Ф. Кузнецов, В. В. Ачилов, К. Ф. Зенков, Г. С. Никитин // Международный вестник ветеринарии. – 2013. – № 2. – С. 50-54. – EDN QDFMNZ.

13. Понамарев, В. С. Влияние препарата "Гепатон" в сочетании с фитосорбционным комплексом на уровень эндогенной интоксикации / В. С. Понамарев, О. С. Попова // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2020. – № 3. – С. 124-125. – DOI 10.17238/issn2072-6023.2020.3.124. – EDN XWLSFB.

14. Патогенетические основы сочетанного применения лекарственных препаратов групп гепатопротекторов и фитосорбентов / Ю. Н. Алехин, В. С. Понамарев, О. С. Попова, // Международный вестник ветеринарии. – 2022. – № 2. – С. 47-52. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2022.2.47. – EDN HXQRWN.

The Application of Natural Sorbents in Aquaculture

Seryanova V.A.

Scientific supervisor: Baryshev V.A., associate professor, Ph.D

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education St. Petersburg State University of Veterinary Medicine)

Abstract: The article presents the results of an experimental study on the effectiveness of a multi-component preparation containing an enterosorbent in its composition for feeding guppies (*Poecilia reticulata*). The aim of the work was to determine the feed intake of granulated feed with a small amount of sorbents and their effect on fish weight gain over a 15-day observation period. The experiment involved two groups of juvenile guppies (22 fish in each): the control group received standard feed, while the experimental group received feed supplemented with the complex preparation (0.5% of feed). The research results showed that the feed intake for the feed with the sorbent was 87%, which is 3% lower than the intake of the regular feed (90%). Furthermore, after following the application course (9 days of intake), the experimental group showed an increase in mass of up to 11% compared to the control group. The initial decrease in mass observed in the experimental group indicated the detoxifying effect of the preparation. The results confirm the potential of using sorbents to improve fish growth performance and reduce feed costs.

Keywords: Aquatic organisms, aquaculture, natural sorbents, weight gain, detoxification, metabolism.

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ УЩЕРБ, НАНОСИМЫЙ ЛЕЙШМАНИОЗОМ СОБАКОВОДСТВУ В РЕСПУБЛИКЕ АРМЕНИЯ

Слободяник Р.В.¹, Зыкова С.С.², Лунегов А.М.¹

(¹ФГБОУ ВО СПбГУВМ, Россия, ²ФГКОУ ВО ПВИ ВНГ РФ, Россия)

Аннотация. В статье представлены данные об экономическом ущербе, нанесенным лейшманиозом собаководству Армении в Ширакском, Армавирском, Араратском и Сюникском марзах республики в период с 2023 по 2025 года. Своевременное и качественное проведение ветеринарных мероприятий позволило в 2025 году снизить, по сравнению с 2023 и 2024 годами, в 4 раза количество выбракованных инвазированных лейшманиями служебных собак. Общий экономический ущерб, причиненный собаководству в исследуемых областях Армении, от преждевременной выбраковки инвазированных лейшманиями собак, составил 35 280 000 рублей.

Ключевые слова: собаководство, Республика Армения, экономический ущерб, лейшманиоз, служебные собаки.

Введение.

На современном этапе сложная оперативная обстановка, вызванная специальной военной операцией на территории Украины, деятельностью террористических и экстремистских организаций, транснациональной преступностью, незаконной миграцией, требует защиты и охраны интересов России. Надёжным другом и помощником, чьи обонятельные возможности обладают большим потенциалом по получению информации о химическом составе окружающей среды, являются служебные собаки [1-3].

Физическая готовность служебной собаки напрямую зависит от состояния здоровья животного. В функцию ветеринарно-санитарного обеспечения входит своевременное проведение диспансеризация служебных животных. Под диспансеризацией служебных животных понимается проведение ветеринарных диагностических и лечебно-профилактических мероприятий, направленных на своевременное выявление ранних субклинических и клинических признаков заболевания, профилактику болезней и лечение заболевших животных. В случае

установления факта наличия у животных, возраста, служебных качеств, неустранимых болезней, пороков и недостатков, ограничивающих их использование (применение) в служебно-боевой деятельности служебные животные подлежат выбраковке [4].

Паразитарные болезни животных имеют широкое распространение в Республике Армения, во всех природно-климатических зонах, но особую озабоченность медицинских и ветеринарно-санитарных служб вызывает активизирование эндемических очагов лейшманиоза [5-7].

Лейшманиозы – облигатные трансмиссивные заболевания преимущественно зоонозной природы, возбудители которых – простейшие рода *Leishmania*, способные к паразитированию в организме многих видов животных, преимущественно млекопитающих, а также человека. Переносчиками инвазии служат двукрылые насекомые – москиты рода *Phlebotomus*, а собаки являются основным резервуарным хозяином для лейшманиоза [8-11]. Лейшманиоз в Армении становится проблемой общественного здравоохранения, только за последние годы было зафиксировано 200 случаев инвазии у людей [12].

Особенности географического положения республики, изменение климата, наличие кровососущих насекомых, высокая плотность проживания людей и собак на определенной территории создают условия быстрого распространению трансмиссивной инвазии внутри популяции собак и повышают риски заражения лейшманиозом человека [13-15].

Экономический ущерб от лейшманиоза собак складывается из снижения работоспособности (продуктивности) служебных животных, преждевременной выбраковки зараженных животных и дополнительных расходах на проведение лечебно-профилактических мероприятий [16,17].

Учитывая недостаточные сведения об экономическом ущербе, причиняемом лейшманиозом, перед нами была поставлена задача, изучить экономический ущерб, наносимый лейшманиозной инвазией собаководству республики.

Целью исследования являлось изучение экономического ущерба, наносимого лейшманиозом отечественному собаководству Армении в Ширакском, Армавирском, Араратском и Сюникском марзах (областях)

республики.

Материалы и методы исследования.

Исследования проводили в Ширакском, Армавирском, Араратском и Сюникском марзах (областях) Армении. Поголовье служебных собак в исследованных марзах (областях) было постоянным. Материалом для исследования служили статистические данные отчетов и актов диспансеризации ветеринарно-санитарной службы республики в период с 2023 по 2025 годы, научные публикации, а также материалы собственных исследований.

Результаты исследования.

Исследования по изучению экономического ущерба, наносимого лейшманиозом собаководству республики, проводились в приграничных с Турцией и Ираном Ширакском, Армавирском, Араратском и Сюникском марзах (областях). Для этой цели были изучены данные отчетов ветеринарно-санитарной службы республики о зарегистрированных случаях выбраковки собак по причине инвазированности животных лейшманиозом. Из отчетов ветеринарно-санитарных служб Ширакского, Армавирского, Араратского и Сюникского марзов (областей) следует, что в период с 2023 по 2025 годы марзовыми (областными) ветеринарно-санитарными службами было выбраковано 36 инвазированных лейшманиями собак.

Из литературных источников и собственных исследований, авторами установлено, что усредненная стоимость одной специально подготовленной и используемой (применяемой) в целях обеспечения безопасности государства служебной собаки составляет не менее 980 000 рублей [18-22].

Исходя из полученных данных по количеству выбракованных собак и усредненной стоимости одного животного, можно посчитать экономический ущерб от преждевременной выбраковки инвазированных лейшманиями служебных собак (табл. 1).

Таблица 1 - Данные по ущербу от преждевременной выбраковки

инвазированных лейшманиями собак

Регион республики		Выбраковано собак (кобели/суки)	Усредненная стоимость одной подготовленной собаки (рубли)	Экономический ущерб от выбраковки инвазированных лейшманиями собак (рубли)
2023 год				
Ширакский (область)	марз	9 (6/3)	980 000	8 820 000
Сюникский (область)	марз	7 (4/3)	980 000	6 860 000
2024 год				
Ширакский (область)	марз	4 (2/2)	980 000	3 920 000
Армавирский (область)	марз	5 (-/5)	980 000	4 900 000
Сюникский (область)	марз	6 (3/3)	980 000	5 880 000
Арагатский (область)	марз	1 (1/-)	980 000	980 000
2025 год				
Ширакский (область)	марз	1 (-/1)	980 000	980 000
Арагатский (область)	марз	1 (1/-)	980 000	980 000
Сюникский (область)	марз	2 (1/1)	980 000	1 960 000
ИТОГО:		36 (18/18)	980 000	35 280 000

Специалистами ветеринарно-санитарной службы в Ширакском марзе (области) в 2023 году было выбраковано 9 инвазированных лейшманиями служебных животных, в 2024 году — 4 собаки, а в 2025 году — 1 служебная собака. В Сюникском марзе (области) в 2023 году ветеринарными специалистами выбраковано 7 инвазированных лейшманиями животных, в 2024 году — 6 собак, а в 2025 году — 2 служебные собаки. В Армавирском марзе (области) в 2023 и 2025 году выбраковка служебных собак не проводилась, в 2024 году ветеринарными специалистами выбраковано 5 инвазированных лейшманиями служебных собак. В Арагатском марзе (области) в 2023 году выбраковка служебных собак не проводилась, а в 2024 и 2025 годах ветеринарными врачами ежегодно выбраковывалось по 1 служебной собаке.

Заключение

Таким образом, следует отметить, что своевременное и качественное проведение ветеринарных мероприятий позволило в 2025 году снизить, по сравнению с 2023 и 2024 годами, в 4 раза количество выбракованных инвазированных лейшманиями служебных собак. Так, в 2023 и 2024 годах ежегодно подвергалось выбраковке по 16 служебных собак, а в 2025 году выбраковано 4 служебные собаки.

Общий экономический ущерб, причиненный собаководству Ширакского, Армавирского, Арагатского и Сюникского марзов (областей) Армении, от преждевременной выбраковки инвазированных лейшманиями собак, не считая морального ущерба и дополнительных расходов на проведение лечебно-профилактических мероприятий, составил 35 280 000 рублей.

С целью возможности обеспечения затрат считаем целесообразным предложить практику страхования служебных животных.

Список источников:

1. Афанасьев, П. Е. Служебные собаки на пограничной заставе : учеб. пособие / П.Е. Афанасьев, Ю.Л. Лыскенко, Н.Е. Шалабот. – Москва : Граница, 1993. – 190 с.
2. Использование служебных собак в охране Государственной границы СССР : учеб. пособие / Глав. Управление Пограничных Войск КГБ СССР / Л.А. Белкин, Ф.С. Арасланов, П.Е. Афанасьев, В.В. Безруков. – Москва, 1983. – 172 с.
3. Подготовка специалистов кинологии Пограничной службы ФСБ России: учеб. / Н.А. Пушкарев, А.И. Наумов, О.А. Гоголева, К.Н. Шелуханов. – Вязьма, 2010. – 497 с.
4. Врожбиев, С. И. Методические рекомендации в помощь начальнику службы кинологии и кавалерии / СЗРПУ ФПС России; С.И. Врожбиев, В.Р. Лавров. – Санкт–Петербург, 2001. – 95 с.
5. Мовсесян, С. О. Биоразнообразие паразитофауны на территории северных районов Армении и бассейна озера Севан / С.О. Мовсесян, Р.А. Петросян, М.А. Никогосян, Р.Э. Барсегян, Н.Б. Теренина, М.В. Воронин, М.В. Варданян // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. 2023. № 24. С. 306-311.

6. McGwire, B. S. Leishmaniasis: clinical syndromes and treatment / B.S. McGwire, A. R. Satoskar // Q J Med. – 2014. № 107. P. 7–14.

7. Забытая опасность: в Армению вернулся лейшманиоз // Электронный ресурс: <https://mir24.tv/news/14138534/zabytaya-opasnost-v-armeniyu-vernulsya-leishmanioz> (дата обращения: 06.01.2026).

8. Слободяник, Р. В. Географические информационные системы (ГИС) в эпизоотологическом мониторинге лейшманиоза собак в хозяйствах Армении / Р.В. Слободяник, В.А. Кузьмин, П.П. Щербаков, Д.А. Орехов, Ю.А. Дубков// Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. 2024. № 4. С.51-54.

9. Белова, Л. М., Гаврилова Н.А., Ширяева В.А., Кузнецов Ю.Е., Логинова О.А., Роберман М.Г. Протозойные болезни животных. Учебное пособие. – СПб., Издательство ФГБОУ ВО СПбГАВМ, 2019. 89 с.

10. Лейшманиозы. Учебное пособие для студентов медицинских вузов и клинических ординаторов / С. С. Козлов, Э. В. Эсауленко, В. С. Турицин, К. Е. Новак // СПб.: СПбГПМУ, 2022. 32 с.

11. Россина, А. Л. Случай висцерального лейшманиоза, завезенного из Армении / А.Л. Россина, С.Б. Чуелов, Н.В. Кондратенко, Е.В. Целовальникова, А.В. Тебеньков, С.В. Колягина, Н.А. Соколова, Н.В. Непокульчицкая // Детские инфекции. 2023. Т. 22 № 3 (84). С. 66-70.

12. Саргсян, К. М. Случай серонегативного висцерального лейшманиоза у ребенка / К. М. Саргсян, Л. Г. Назарян, Э. А. Исаханян [и др.] // Инфекционные болезни в современном мире: эпидемиология, диагностика, лечение и профилактика: Сборник трудов XII Ежегодного Всероссийского интернет-конгресса по инфекционным болезням с международным участием, Москва, 07–09 сентября 2020 года / Под ред. В.И. Покровского. – Москва: Общество с ограниченной ответственностью «Медицинское Маркетинговое Агентство», 2020. С. 201-202.

13. Григорян, Л. Г. Мониторинг лейшманиоза собак в Ереване и его окрестностях / Л.Г. Григорян, А.Р. Акопян, О.В. Щербаков, В.В. Абрамян, В.В. Григорян // Вестник биотехнологии. 2023. № 3 (36).

14. IgG subclass responses in a longitudinal study of canine visceral leishmaniasis/

Quinnell, R.J. [et al.] //Vet. Immunol. Immunopathol. - 2003.-v.91.-P.161–168.

15. Гончаров, Д. Б. Некоторые итоги серологических исследований в очагах висцерального лейшманиоза стран Центральной Азии и Южного Кавказа / Д.Б. Гончаров, Д.А. Коваленко, Л. Паронян, Е.Н. Панировский, М.С. Баранец // Медицинская паразитология и паразитарные болезни. 2017. № 4. С. 15-20.

16. Слободяник, Р. В. Экономический ущерб, наносимый дирофиляриозной инвазией собаководству в хозяйствах Араратской области Армении / Р.В. Слободяник, С.С. Зыкова, А.М. Лунегов // В сборнике: SPb VetScience. Сборник научных трудов. Выпуск № 6 Санкт - Петербург, 2024. С. 57-65.

17. Слободяник, Р. В. Особенности регулирования порядка работы ветеринарных специалистов при выявлении лейшманиоза у собак в Республике Армения / Р.В. Слободяник, С.С. Зыкова, А.М. Лунегов // Аграрная наука. – 2023. № 1. С. 35-38.

18. Фатин, Д. А. Атакующие собаки: мифы и реальность современной дрессировки – Ростов н/Д: Феникс, 2013. – 194 с.

19. Дрессировка полицейских собак: следовая работа через инстинкты (TTD) против работы по следу ноги (FST) // Электронный ресурс: [http:// www.leerburg.com](http://www.leerburg.com) (дата обращения: 06.01.2026).

20. Латышенок В. Г. Подготовка и использование специалистов-кинологов и служебных собак в полиции земли Северный Рейн-Вестфалия / В.Г. Латышенок, Е.Ю. Пронина // Вестник Всероссийского института повышения квалификации сотрудников МВД России. 2010. № 3 (16). С. 64-66.

21. Физиология обонятельного анализатора собак служебных пород: учебник / В. Г. Скопичев, Р. В. Слободяник / СПб.: ООО «Квадро», 2017. 312 с.

22. Слободяник, Р. В. Опыт применения служебных собак в пограничной охране и оборонительных силах Финляндии / Р.В. Слободяник // Кинологический информационный сборник ФСБ России ПКУЦ. – Москва, Граница. – 2014. № 13. С. 15-22.

ECONOMIC DAMAGE CAUSED BY LEISHMANIASIS IN DOG BREEDING IN THE REPUBLIC OF ARMENIA

Slobodyanik R.V.¹, Zyкова S.S.², Lunegov A.M.¹

(¹FSBEI HE St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Russia,

²FSBEI HE Military Academy of the Russian Navy, Russia)

Abstract. The article presents data on the economic damage caused by leishmaniasis to the dog breeding industry in the Shirak, Armavir, Ararat, and Syunik marzes of Armenia between 2023 and 2025. The timely and high-quality implementation of veterinary measures resulted in a fourfold decrease in the number of service dogs culled due to leishmaniasis in 2025 compared to 2023 and 2024. The total economic damage caused to dog breeding in the studied areas of Armenia from the premature culling of leishmania-infected dogs amounted to 35,280,000 rubles.

Keywords: dog breeding, Republic of Armenia, economic damage, leishmaniasis, service dogs.

ЭПИЗООТИЧЕСКАЯ СИТУАЦИЯ ПО БЕШЕНСТВУ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ЗА 4 КВАРТАЛ 2025 ГОДА

Юрьева А.В.

Научн. руководитель: доц. Мищенко Н.В.

(ФГБОУ ВО СПбГУВМ, Россия)

Аннотация. В настоящее время бешенство зарегистрировано более чем в 160 странах мира, от которого погибает ежегодно около 60 тыс. человек, имевших контакт как с дикими, так и с домашними животными. Бешенство представляет огромную опасность, и по оценке ВОЗ, по нанесенному экологическому ущербу, среди инфекционных болезней бешенство занимает 5 место [1,2]. Заражению бешенством подвержены все виды теплокровных млекопитающих разного возраста [3,4].

Ключевые слова: статистика, бешенство, эпизоотологический мониторинг.

Введение

В настоящее время бешенство зарегистрировано более чем в 160 странах мира, от которого погибает ежегодно около 60 тыс. человек, имевших контакт как с дикими, так и с домашними животными. Бешенство представляет огромную опасность, и по оценке ВОЗ, по нанесенному экологическому ущербу, среди инфекционных болезней бешенство занимает 5 место [1,2]. Заражению бешенством подвержены все виды теплокровных млекопитающих разного возраста [3,4].

Цель работы: проведение эпизоотического мониторинга ситуации по бешенству в РФ за 4 квартал 2025 года.

Материалы и методы:

Объектами данного исследования являлись экспертные заключения лабораторий по данным ФГИС «СИРАНО» и отчетная документация информационно-аналитического центра управления ветнадзора, подведомственного Россельхознадзору.

В результате исследования было выяснено, что, согласно информации по сообщениям региональных ветеринарных служб и СМИ, было зарегистрировано

новых случаев бешенства: в октябре 2025 г. – 100, в ноябре 2025 г. -102, в декабре 2025 г. – 113.

Лабораторное подтверждение случаев бешенства на территории Российской Федерации по данным ФГИС «СИРАНО»: в октябре 2025 г. – 90, в ноябре 2025 г. – 88, в декабре – 155.

Всего за 4 квартал 2025 года было зарегистрировано 315 новых случаев бешенства по сообщениям региональных ветеринарных служб и СМИ. Имеется лабораторное подтверждение 333 случаев бешенства.

Распределение лабораторно подтвержденных случаев бешенства по видам животных следующее: кошки – 91, собаки – 89, лисицы – 88, крупный рогатый скот – 27, енотовидные собаки – 26, мелкий рогатый скот – 3, куницы – 2, корсак – 1, свинья – 1, волк – 1, енот – 1, коза – 1, лось – 1, хорек – 1.

Распределение новых случаев бешенства по сообщениям региональных ветеринарных служб и СМИ по субъектам Российской Федерации следующее: Белгородская область, Челябинская область – 31, Омская область – 20, Смоленская область – 19, Республика Крым – 17, Пензенская область – 16, Самарская область, Тюменская область – 15, Алтайский край – 13, Оренбургская область, Воронежская область – 12, Республика Удмуртия – 11, Тамбовская область – 10, Курганская область – 9, Московская область, Республика Башкортостан, Нижегородская область – 7, Астраханская область, Новосибирская область, Республика Татарстан – 6, г. Севастополь, Донецкая Народная Республика, Саратовская область, Волгоградская область – 5, Владимирская область – 4, Рязанская область – 3, Чувашская Республика, Амурская область, Курская область, Кемеровская область – 2, Красноярский край, Забайкальский край, Республика Северная Осетия-Алания, Ростовская область, Тверская область, Брянская область, Орловская область, Кировская область, Новгородская область, Москва – 1.

Распределение лабораторно подтвержденных случаев бешенства по субъектам Российской Федерации следующее: Новосибирская область – 30, Белгородская область – 23, Челябинская область – 22, Республика Крым – 20, Республика Мордовия, Пензенская область – 19, Донецкая Народная Республика –

18, Смоленская область, Омская область – 16, Тюменская область – 15, Самарская область, Республика Удмуртия – 12, Воронежская область – 11, Курганская область, Тамбовская область – 9, Нижегородская область, Саратовская область, Луганская Народная Республика, Алтайский край – 7, Московская область, Свердловская область – 6, Астраханская область, Республика Татарстан, Волгоградская область – 4, Рязанская область, Курская область, Владимирская область – 3, г. Севастополь, Чувашская Республика, Кемеровская область – 2, Забайкальский край, Тверская область, Ростовская область, Амурская область, Брянская область, Иркутская область, г. Москва, Кировская область, Новгородская область, Красноярский край, Липецкая область, Псковская область, Томская область, Оренбургская область, Республика Башкортостан – 1.

Заключение

Собранные и систематизированные в ходе эпизоотического мониторинга данные позволяют ознакомиться с актуальной информацией о распространении вируса бешенства среди диких и домашних животных на территории субъектов РФ и служат основой для комплексного улучшения противоэпизоотических мероприятий, направленных на предупреждение и ликвидацию бешенства [5-12].

Список источников:

1. Тренировочные учения по предупреждению и ликвидации бешенства на территории Колпинского района Санкт-Петербурга / Л. С. Фогель, Ю. Ю. Данко, О. В. Козыренко, А. Б. Айдиев, Н. В. Мищенко, Т. К. Новикова // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2025. – № 1. – С. 58-62. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2025.1.58.

2. В. А. Березкин / Эпизоотическая ситуация по бешенству в Северо-Западном административном округе 2020-2022 год // SPbVetScience: сборник научных трудов. – 2025. - № 10. – С. 15-19.

3. Экстенсивные и интенсивные показатели эпизоотического проявления инфекционных и инвазионных паразитарных систем в юго-восточной зоне Нижегородской области / В. В. Сочнев, А. Г. Самоделкин, Н. В. Морозов [и др.] // Ветеринария Кубани. – 2018. – № 6. – С. 11-14.

4. Вторичные движущие силы паразитарных систем, определяющие их

энзоотичность в Поволжском регионе / В. В. Сочнев, А. Г. Самоделкин, О. В. Козыренко [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2013. – № 1. – С. 53-57.

5. Методология изучения эпизоотологических аспектов инфекционных болезней, истинного микробоносительства и субиммунизирующей инфекции / В. В. Сочнев, Ю. В. Пашкина, А. В. Пашкин [и др.] // Вестник Нижегородской государственной сельскохозяйственной академии. – 2021. – № 1(29). – С. 23-31.

6. Виноходова, М. В. Бешенство лошадей в европейских печатных источниках в XVII веке / М. В. Виноходова, А. И. Ярощук // Международный вестник ветеринарии. – 2025. – № 1. – С. 94-106. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2025.1.94. – EDN DBIECC.

7. Пояркова, Т. В. Анализ эпизоотической ситуации по бешенству животных в ряде регионов Северо-Западного федерального округа / Т. В. Пояркова, Д. В. Заходнова, И. И. Шершнева // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2025. – № 4. – С. 31-35. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2025.4.39. – EDN FUEBGM.

8. Практика создания буферных зон в противоэпизоотических мероприятиях по бешенству на примере приграничной зоны с Финляндией / Л. С. Фогель, К. Н. Груздев, Л. Н. Кротов, Ю. Ю. Данко // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2024. – № 1. – С. 38-41. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2024.1.38. – EDN OXMONA.

9. Березкин, В. А. Оральная вакцинация животных в дикой фауне против бешенства и проблемы контроля напряженности иммунитета в городе федерального значения / В. А. Березкин, А. Б. Айдиев // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2025. – № 4. – С. 50-54. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2025.4.50. – EDN KTZRGZ.

10. Предоставление государственной услуги по организации и проведению мероприятий по вакцинации собак против бешенства в городе Санкт-Петербурге / А. А. Алиев, Д. А. Померанцев, Д. В. Заходнова [и др.] // Международный вестник ветеринарии. – 2017. – № 4. – С. 20-27. – EDN ZWTUTT.

11. Мониторинг эпизоотической ситуации при некоторых природно-очаговых зоонозах / В. А. Кузьмин, Д. А. Орехов, А. Б. Айдиев, А. В. Цыганов //

Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2024. – № 2. – С. 44-50. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2024.2.44. – EDN VHBGSQ.

12. Сабирьянов, А. Ф. Риск-ориентированный подход в области обращения с животными, как новый метод совершенствования профилактики зооантропонозов в регионе / А. Ф. Сабирьянов, И. Н. Никитин, Ф. М. Нургалиев // Международный вестник ветеринарии. – 2022. – № 4. – С. 83-91. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2022.4.83. – EDN YEGKCY.

THE EPIZOOTIC SITUATION OF RABIES IN THE RUSSIAN FEDERATION FOR THE FOURTH QUARTER OF 2025

Yuryeva, A.V.

Scientific Supervisor: Assoc. Prof. Mishchenko, N.V.

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education St. Petersburg State University of Veterinary Medicine)

Abstract. Rabies is currently registered in more than 160 countries worldwide, killing approximately 60,000 people annually who have had contact with both wild and domestic animals. Rabies poses a significant threat, and according to the WHO, it ranks fifth among infectious diseases in terms of environmental damage [1,2]. All species of warm-blooded mammals of all ages are susceptible to rabies infection [3,4].

Keywords: statistics, rabies, epizootological monitoring.

УДК: 615.014:543.9

ACCELERATED STABILITY TESTING OF PHARMACEUTICALS AND VETERINARY DRUGS: MODERN APPROACHES AND REGULATORY FRAMEWORKS

Rusakova K.D.

Scientific Supervisor: V.S. Ponamarev, Associate Professor, PhD in Veterinary Sciences

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “St. Petersburg State University of Veterinary Medicine”, St. Petersburg, Russia)

Аннотация. The aim of this work is to analyze contemporary approaches to stability assessment of pharmaceuticals and veterinary medicinal products, with particular emphasis on accelerated stability testing methodologies and the evolution of regulatory frameworks. The paper synthesizes data from international guidelines (ICH Q1A(R2), ICH Q1E, VICH), regulatory documents of the Russian Federation, and recent scientific publications on predictive stability modeling and forced degradation studies. An analysis of the methodological evolution from conventional long-term stability testing to accelerated predictive strategies based on kinetic modeling and the Arrhenius equation is presented. The study confirms that modern paradigms in stability assessment are shifting toward the application of accelerated stability assessment programs (ASAP), reduced study designs, and in silico predictive tools that enable earlier shelf-life determination while reducing the time required for regulatory submissions. International and national regulations governing stability testing of pharmaceuticals and veterinary products are undergoing significant changes aimed at improving scientific validity, expediting patient access to medicines, and optimizing resource utilization.

Ключевые слова: accelerated stability testing, pharmaceutical stability, veterinary medicinal products, shelf-life prediction, ICH Q1A(R2), VICH, Arrhenius equation, accelerated stability assessment program (ASAP), forced degradation, predictive stability modeling.

Введение.

Stability testing is a fundamental and mandatory component of the pharmaceutical development process, providing evidence on how the quality of a drug product varies

with time under the influence of environmental factors such as temperature, humidity, and light[1-10]. For both human pharmaceuticals and veterinary medicinal products, establishing a scientifically justified shelf life and appropriate storage conditions is essential to ensure safety, efficacy, and regulatory acceptance. Traditionally, stability assessment has relied on long-term real-time studies conducted over extended periods—typically 12 to 36 months—under recommended storage conditions. While such studies remain the primary basis for label claims and regulatory submissions, the protracted timelines inherent in conventional approaches present significant challenges for drug developers seeking to accelerate patient access to new therapies.

The relevance of revisiting stability testing methodologies is driven by several interconnected factors. First, the traditional paradigm of long-term stability testing, conducted at $25^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ / $60\% \text{ RH} \pm 5\% \text{ RH}$ for Zones I and II or $30^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ / $75\% \text{ RH} \pm 5\% \text{ RH}$ for Zone IVb, with testing at 0, 3, 6, 9, 12, 18, and 24 months, imposes substantial delays in product development and registration. Second, advances in kinetic modeling and our understanding of degradation pathways have enabled the development of predictive approaches that can estimate shelf life before real-time data matures. Third, harmonization efforts within international organizations—ICH (International Council for Harmonisation) for human pharmaceuticals and VICH (International Cooperation on Harmonisation of Technical Requirements for Registration of Veterinary Medicinal Products) for veterinary medicines—have established global frameworks for stability testing that increasingly accommodate accelerated and predictive methodologies.

The purpose of this work is to characterize the new principles and methodologies in accelerated stability testing of pharmaceuticals and veterinary drugs that have emerged in recent years, and to analyze the corresponding changes in regulatory guidance and scientific approaches.

Материалы и методы.

This work is based on an analysis of regulatory documents governing stability testing of pharmaceutical and veterinary products in the Russian Federation and internationally, as well as a review of scientific literature on accelerated stability testing, predictive modeling, and forced degradation studies. The following guidelines were analyzed: ICH Q1A(R2) “Stability Testing of New Drug Substances and Products,” ICH

Q1E “Evaluation of Stability Data,” ICH Q1F “Stability Data Package for Registration Applications in Climatic Zones III and IV,” VICH GL3 “Stability Testing of New Veterinary Drug Substances and Medicinal Products,” and VICH GL4 “Bracketing and Matrixing Designs for Stability Testing”. Additionally, publications on accelerated stability assessment programs (ASAP), the Arrhenius equation application in stability modeling, and forced degradation studies were reviewed.

Результаты и обсуждение.

Analysis of contemporary regulatory documents and scientific literature reveals several key directions in the evolution of stability testing principles for pharmaceuticals and veterinary medicinal products.

The first and most significant development is the establishment of standardized accelerated testing conditions and their integration into regulatory frameworks. According to ICH Q1A(R2), accelerated stability testing should be conducted at $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ and $75\% \text{ RH} \pm 5\% \text{ RH}$ for a minimum of 6 months, with samples analyzed at 0, 3, and 6 months. This approach subjects drug products to elevated stress conditions to induce degradation over a short period, enabling prediction of long-term stability and supporting shelf-life assignments prior to or alongside real-time studies. The primary purposes of accelerated testing include early identification of degradation pathways, support for initial shelf-life estimation, and evaluation of packaging material protection. Importantly, when significant changes occur at accelerated conditions, intermediate testing at $30^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C} / 65\% \text{ RH} \pm 5\% \text{ RH}$ is required, acting as a bridge between long-term and accelerated data.

The second major direction is the application of predictive kinetic modeling for shelf-life estimation. The Arrhenius equation, which expresses the effect of temperature on reaction rate constants, serves as the cornerstone of shelf-life extrapolation in accelerated testing. By determining degradation rates at multiple temperatures (e.g., 40°C , 50°C , 60°C), researchers can calculate activation energy (E_a) and project stability at normal storage conditions such as 25°C . The estimated shelf life (t_{90})—the time required for the drug to retain 90% of its label claim—can be calculated using the rate constant at the target temperature. This predictive approach enables manufacturers to support early-phase clinical trials, anticipate long-term product behavior before real-time

data matures, and submit provisional stability justifications in regulatory dossiers.

The third significant development is the emergence of the Accelerated Stability Assessment Program (ASAP) as an advanced predictive methodology. Recent research has demonstrated the applicability of ASAP in stability studies for parenteral medications, providing an efficient approach to support drug product development and expedite regulatory procedures. In a study evaluating full and reduced ASAP models, 11 of 13 models demonstrated suitability for predicting degradation products, with the three-temperature model identified as the most appropriate for the investigated parenteral medication. The statistical analyses showed high R^2 and Q^2 values, indicating robust model performance and predictive accuracy. This research enhances understanding of how ASAP designs can be applied during drug product development to expedite the initiation of procedures and implement post-approval variations.

The fourth important direction is the application of forced degradation (stress testing) studies. Forced degradation of drug substances and products is a critical part of the drug development process, providing insight into the intrinsic stability of a drug that is foundational to the development and validation of stability-indicating analytical methods. These studies help identify potential degradation products, understand degradation pathways, and design appropriate analytical techniques. Recent innovations include paper-based reaction devices as accelerated platforms for drug degradation experiments, offering novel approaches to accelerate stability assessment.

For veterinary medicinal products, stability testing requirements largely align with ICH principles while addressing specific considerations for animal health applications. Regulatory agencies including the FDA Center for Veterinary Medicine (CVM), the EMA Committee for Medicinal Products for Veterinary Use (CVMP), and the WHO provide guidance on stability testing of veterinary pharmaceuticals. VICH guidelines establish harmonized technical requirements for the approval of veterinary medicinal products in the European Union, Japan, and the United States. Accelerated stability testing for veterinary products follows similar conditions— $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ / $75\% \text{ RH} \pm 5\% \text{ RH}$ for at least 6 months—with testing at 0, 3, and 6 months. Special considerations apply to veterinary vaccines (potency, antigen integrity), medicated feeds (stability in premix and feed matrix), and products requiring cold-chain logistics.

In the Russian Federation, regulatory frameworks for stability testing are undergoing continuous updates to align with international standards. The harmonization of requirements within the framework of the Eurasian Economic Union and the adoption of ICH and VICH guidelines reflect the global trend toward standardized, scientifically robust stability assessment methodologies.

Закключение.

In recent years, the field of stability testing for pharmaceuticals and veterinary medicinal products has undergone fundamental changes driven by the transition from conventional long-term studies to accelerated and predictive methodologies. Key developments include the establishment of standardized accelerated testing conditions ($40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ / $75\% \text{ RH} \pm 5\% \text{ RH}$ for 6 months) under ICH Q1A(R2), the application of the Arrhenius equation for kinetic modeling and shelf-life prediction, the emergence of the Accelerated Stability Assessment Program (ASAP) as an advanced predictive tool, and the integration of forced degradation studies to elucidate degradation pathways.

The regulatory framework continues to evolve, with ICH guidelines providing harmonized standards for human pharmaceuticals and VICH guidelines ensuring parallel harmonization for veterinary medicinal products. The trend toward accelerated and predictive approaches enables earlier shelf-life determination, supports expedited regulatory submissions, and ultimately facilitates faster patient access to new therapies while maintaining rigorous quality standards.

The analysis confirms that stability testing of pharmaceuticals and veterinary drugs is entering a new era—an era of scientifically grounded, predictive, and resource-efficient methodologies that not only reduce development timelines but also provide more comprehensive data for informed decision-making regarding product quality and patient safety.

Список источников.

1. 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.
2. Изучение острой токсичности препарата «Празицид®-Комплекс» / Ю.

Е. Кузнецов, Л. М. Белова, Н. А. Гаврилова [и др.] // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2023. – № 4. – С. 128-131. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2023.4.128. – EDN NAOLZC.

3. Колесова, В. В. Исследование острой токсичности нового антисептика для ветеринарной стоматологии / В. В. Колесова // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2023. – № 1. – С. 95-97. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2023.1.95. – EDN NPOMBO.

4. Пугач, О. П. Определение показателей острой токсичности Аквадес-НУК 5 / О. П. Пугач // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2023. – № 1. – С. 97-100. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2023.1.97. – EDN ZVTKWU.

5. Изучение острой токсичности и некоторых клинических показателей нового хелатного соединения / Н. Ю. Югатова, Р. О. Васильев, М. Д. Назарова, Д. А. Саврасов // Международный вестник ветеринарии. – 2024. – № 2. – С. 95-106. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2024.2.95. – EDN WCTKRO.

6. Изучение острой токсичности препарата Туламицин-AB3 / О. А. Токарева, С. В. Енгашев, Е. С. Енгашева [и др.] // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2025. – № 2. – С. 92-95. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2025.2.92. – EDN RBKCSY.

7. Попова, О. С. Влияние фитобиотического комплекса на лабораторных животных / О. С. Попова, В. А. Барышев // Международный вестник ветеринарии. – 2018. – № 2. – С. 60-64. – EDN XRUBLV.

8. Попова, О. С. Доклиническое исследование комплексных фитосорбентов на основе маклеи и хитозана / О. С. Попова, В. А. Барышев // Международный вестник ветеринарии. – 2020. – № 1. – С. 52-57. – DOI 10.17238/issn2072-2419.2020.1.52. – EDN YKTIWV.

9. Исследования биохимических показателей крови лабораторных животных при изучении субхронической токсичности препарата L-карнитин / Л. И. Сабирзянова, А. М. Лунегов, Г. В. Коновалова, В. В. Токарь // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2023. – № 4. – С. 134-139. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2023.4.134. – EDN EEMENL.

10. Сравнительный анализ прироста массы тела у лабораторных

животных при различных путях введения L-карнитина / Л. И. Сабирзянова, А. М. Лунегов, Г. В. Коновалова, В. В. Токарь // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2023. – № 3. – С. 125-129. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2023.3.125. – EDN JOVANB.

11. OECD Guidelines for the Testing of Chemicals. Test No. 420: Acute Oral Toxicity — Fixed Dose Procedure. — Paris: OECD Publishing, 2001.

12. OECD Guidelines for the Testing of Chemicals. Test No. 423: Acute Oral Toxicity — Acute Toxic Class Method. — Paris: OECD Publishing, 2001.

13. OECD Guidelines for the Testing of Chemicals. Test No. 425: Acute Oral Toxicity — Up-and-Down Procedure. — Paris: OECD Publishing, 2008.

14. Seidle T., Robinson S., Holmes T. et al. EPAA Workshop Calls for Changes to Acute Toxicity Testing Requirements // Toxicological Sciences. — 2010. — Vol. 116, No. 2. — P. 382.

15. NC3Rs and EPAA. New supporting data to guide the use of evident toxicity in acute oral toxicity studies (OECD TG 420). — 2024.

16. European Pharmacopoeia Commission. Outcome of the 180th session. — November 2024. — Strasbourg: EDQM.

SEARCH FOR THE FIRST EFFECTIVE DOSE IN PRECLINICAL STUDIES

Rusakova K.D.

Scientific Supervisor: V.S. Ponamarev, Associate Professor, PhD in Veterinary Sciences

(Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education “St. Petersburg State University of Veterinary Medicine”, St. Petersburg, Russia)

Аннотация. The aim of this work is to analyze contemporary methodological approaches to the determination of the first effective dose in preclinical drug development, with particular emphasis on dose-ranging strategies, translational pharmacology, and the evolution of regulatory frameworks. The paper synthesizes data from international guidelines, regulatory documents, and recent scientific publications on dose selection methodologies, including allometric scaling, pharmacokinetic/pharmacodynamic (PK/PD) modeling, the minimal anticipated biological effect level (MABEL) approach, and the no-observed-adverse-effect level (NOAEL) to maximum recommended starting dose (MRSD) conversion. An analysis of the evolution from empirical dose determination to mechanism-based translational approaches is presented. The study confirms that modern paradigms in preclinical dose selection are shifting toward integrated, model-informed strategies that combine in vitro potency data, in vivo efficacy and toxicology findings, and advanced translational modeling to identify the first effective dose with greater precision while minimizing animal use and accelerating drug development timelines. International and national regulations governing dose selection for first-in-human studies are undergoing continuous refinement to accommodate these emerging methodologies.

Ключевые слова: first effective dose, preclinical studies, dose range finding, allometric scaling, MABEL, NOAEL, maximum recommended starting dose, PK/PD modeling, translational pharmacology, dose escalation.

Введение.

The determination of the first effective dose is one of the most critical and challenging tasks in preclinical drug development. It represents the pivotal bridge between laboratory research and clinical application, defining the dose range that is both

safe and pharmacologically active in humans. The selection of an appropriate starting dose for first-in-human (FIH) studies is not merely a technical exercise but a fundamental decision that directly impacts patient safety, clinical trial efficiency, and the overall success of drug development programs[1-10].

Traditionally, dose selection has relied on empirical approaches, such as using a fraction of the lethal dose (e.g., one-tenth of the LD₁₀) or the maximum tolerated dose (MTD) determined in animal models. However, over the past decades, the methodological landscape has undergone substantial transformation, driven by advances in pharmacokinetic and pharmacodynamic modeling, a deeper understanding of interspecies differences in drug metabolism and target engagement, and evolving ethical standards regarding animal experimentation.

The relevance of revisiting dose selection methodologies is determined by several factors. First, the traditional approach of using a fixed safety factor applied to the NOAEL, while conservative, often results in starting doses that are unnecessarily low, prolonging dose-escalation phases and exposing trial participants to subtherapeutic dosing. Second, for biopharmaceuticals and targeted therapies, the relationship between dose, exposure, and pharmacological effect is often nonlinear and highly species-specific, requiring more sophisticated translational approaches. Third, regulatory agencies worldwide are increasingly encouraging the use of model-informed drug development (MIDD) approaches to optimize dose selection and reduce the number of animals used in preclinical studies.

The purpose of this work is to characterize the contemporary methodological approaches to the search for the first effective dose in preclinical studies, to analyze the evolution from empirical to mechanism-based translational strategies, and to review the corresponding changes in regulatory guidance and scientific practice.

Материалы и методы.

This work is based on an analysis of regulatory documents governing dose selection and preclinical study design, as well as a review of scientific literature on dose-ranging strategies, translational pharmacology, and predictive modeling. The following guidance documents were analyzed: FDA guidance on dose selection for FIH studies, ICH M3(R2) on nonclinical safety studies for the conduct of human clinical trials, and

relevant VICH guidelines for veterinary medicinal products. Additionally, publications on allometric scaling, PK/PD modeling, the MABEL approach, and dose range finding study design were reviewed

Результаты и обсуждение.

The search for the first effective dose in preclinical studies revolves around several fundamental pharmacological parameters. The minimum effective dose (MED) is defined as the lowest dose that produces a desired therapeutic effect. The maximum tolerated dose (MTD) represents the highest dose that does not cause unacceptable side effects or overt toxicity. The median effective dose (ED₅₀) is the dose producing a response that is 50% of the maximum obtainable. Dose range finding (DRF) studies are designed to establish the dose-response relationship, identify potential toxicity and tolerability at various dose levels, and support the selection of appropriate doses for subsequent toxicology assessments. These studies typically establish both the MED and the MTD to guide the design of subsequent investigations.

DRF studies serve as the foundation of nonclinical drug development, providing crucial safety data to assist in dose level selection before advancing into pivotal toxicology studies. A well-designed DRF study includes multiple dosing levels to establish a dose-response relationship using prior pharmacokinetic and pharmacodynamic data, or data from similar compounds. The starting dose should be based on prior PK, PD, or in vitro studies. Typically, DRF studies are conducted in both rodent and non-rodent species to determine the MTD. Species selection is critical because it directly impacts the relevance, accuracy, and translational value of the data for human risk assessment. Appropriate species selection ensures that the dose-limiting toxicity profile is accurately characterized, allowing for safe and effective translation to human clinical trials.

The translation of preclinical dose findings to humans represents one of the most complex challenges in drug development. Allometric scaling is the most frequently used approach for dose extrapolation, based on normalization of dose to body surface area. However, misinterpretation of allometric dose conversion and safety factor application can lead to major problems in calculating the maximum recommended safe starting dose in FIH clinical trials. Therefore, dose translation always necessitates careful

consideration of body surface area, pharmacological, physiological and anatomical factors, pharmacokinetic parameters, metabolic function, receptor characteristics, and life span.

A comprehensive review of dose translation approaches identified several methods for determining the FIH dose, including allometric scaling, pharmacokinetically guided approaches, the minimal anticipated biological effect level (MABEL), PK/PD modeling, the similar drug approach, and microdosing. Each approach has its advantages and limitations, and the choice of method depends on the nature of the drug candidate, the available preclinical data, and the regulatory context.

For biologics and high-risk therapeutics, the MABEL approach has emerged as a critical methodology for FIH dose selection. MABEL is defined as the anticipated dose level leading to a minimal biological effect in humans. This approach is particularly important for immunomodulatory agents, where the risk of severe immune-related adverse events (such as cytokine release syndrome) necessitates a cautious starting dose.

Recent innovations have refined the MABEL methodology. An innovative modified MABEL approach for bispecific T-cell engagers integrates knowledge based on target biology, indication, toxicology, in vitro and in vivo pharmacological evaluations, and translational PK/PD modeling. This modified approach, which utilizes an optimized effector-to-target cell ratio that better reflects the tumor microenvironment, enabled a 10-fold higher starting dose that was deemed safe and well tolerated, saving at least two dose-escalation cohorts before reaching the projected efficacious dose. This approach has been successfully accepted by global regulatory agencies.

The FDA has recently issued draft guidance on “Quantitative Systems Pharmacology (QSP)-Based Dose Selection for Minimum Anticipated Biological Effect Level (MABEL) in First-in-Human Trials,” addressing the use of mechanistic modeling to support starting-dose selection in early clinical studies. This reflects the growing recognition of model-informed approaches in regulatory decision-making.

For small molecule drugs, the traditional approach to FIH dose selection is based on the NOAEL determined in the most appropriate animal species. The NOAEL is converted to a human equivalent dose (HED) based on normalization of doses to body surface area, followed by the application of a safety factor (generally 10), yielding the

maximum recommended starting dose (MRSD). This approach, while conservative and well-established, has limitations, particularly for drugs with nonlinear pharmacokinetics or species-specific pharmacology.

Modern dose selection increasingly relies on integrated PK/PD modeling approaches. These models combine in vitro potency data, in vivo pharmacokinetic parameters from animal studies, and knowledge of the relationship between drug exposure and pharmacological effect to predict human dose requirements. A recent study investigating the relationship between in vitro pharmacological potency (K_i , IC_{50}) and in vivo pharmacokinetic parameters demonstrated the potential for estimating therapeutic and subtherapeutic doses from preclinical data.

The success of these translational approaches is supported by empirical evidence. An analysis of 35 proprietary discovery compounds demonstrated that it was possible to project human exposure and efficacious dose within 4-fold of observed clinical values for about 90% of the compounds. Projections of efficacious doses were within 2-fold for 70% of compounds, and within 4-fold for 90%.

Заключение.

The search for the first effective dose in preclinical studies has evolved from empirical, safety-factor-based approaches to sophisticated, integrated translational strategies that combine in vitro pharmacology, in vivo efficacy and toxicology data, and advanced modeling techniques. Key methodological developments include the refinement of allometric scaling approaches, the emergence of the MABEL methodology for biologics and high-risk therapeutics, the application of PK/PD modeling for dose prediction, and the increasing use of quantitative systems pharmacology approaches.

Regulatory frameworks are evolving to accommodate these advances, with agencies increasingly encouraging model-informed drug development and providing guidance on the application of mechanistic modeling for dose selection. The integration of these approaches enables more precise prediction of the first effective dose, reduces the number of animals required for preclinical studies, accelerates drug development timelines, and ultimately facilitates faster patient access to new therapies while maintaining rigorous safety standards.

The analysis confirms that the determination of the first effective dose in

preclinical studies is entering a new era—an era of scientifically grounded, predictive, and ethically responsible methodologies that not only enhance the efficiency of drug development but also improve the quality of data available for regulatory decision-making and patient care[11-16].

Список источников.

1. 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.
2. Изучение острой токсичности препарата «Празицид®-Комплекс» / Ю. Е. Кузнецов, Л. М. Белова, Н. А. Гаврилова [и др.] // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2023. – № 4. – С. 128-131. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2023.4.128. – EDN NAOLZC.
3. Колесова, В. В. Исследование острой токсичности нового антисептика для ветеринарной стоматологии / В. В. Колесова // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2023. – № 1. – С. 95-97. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2023.1.95. – EDN NPOMBO.
4. Пугач, О. П. Определение показателей острой токсичности Аквадес-НУК 5 / О. П. Пугач // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2023. – № 1. – С. 97-100. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2023.1.97. – EDN ZVTKWU.
5. Изучение острой токсичности и некоторых клинических показателей нового хелатного соединения / Н. Ю. Югатова, Р. О. Васильев, М. Д. Назарова, Д. А. Саврасов // Международный вестник ветеринарии. – 2024. – № 2. – С. 95-106. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2024.2.95. – EDN WCTKRO.
6. Изучение острой токсичности препарата Туламицин-АВЗ / О. А. Токарева, С. В. Енгашев, Е. С. Енгашева [и др.] // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2025. – № 2. – С. 92-95. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2025.2.92. – EDN RBKCSY.
7. Попова, О. С. Влияние фитобиотического комплекса на лабораторных животных / О. С. Попова, В. А. Барышев // Международный вестник ветеринарии. – 2018. – № 2. – С. 60-64. – EDN XRUBLV.

8. Попова, О. С. Доклиническое исследование комплексных фитосорбентов на основе маклеи и хитозана / О. С. Попова, В. А. Барышев // Международный вестник ветеринарии. – 2020. – № 1. – С. 52-57. – DOI 10.17238/issn2072-2419.2020.1.52. – EDN YKTIWV.
9. Исследования биохимических показателей крови лабораторных животных при изучении субхронической токсичности препарата L-карнитин / Л. И. Сабирзянова, А. М. Лунегов, Г. В. Коновалова, В. В. Токарь // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2023. – № 4. – С. 134-139. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2023.4.134. – EDN EEMENL.
10. Сравнительный анализ прироста массы тела у лабораторных животных при различных путях введения L-карнитина / Л. И. Сабирзянова, А. М. Лунегов, Г. В. Коновалова, В. В. Токарь // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2023. – № 3. – С. 125-129. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2023.3.125. – EDN JOVANB.
11. OECD Guidelines for the Testing of Chemicals. Test No. 420: Acute Oral Toxicity — Fixed Dose Procedure. — Paris: OECD Publishing, 2001.
12. OECD Guidelines for the Testing of Chemicals. Test No. 423: Acute Oral Toxicity — Acute Toxic Class Method. — Paris: OECD Publishing, 2001.
13. OECD Guidelines for the Testing of Chemicals. Test No. 425: Acute Oral Toxicity — Up-and-Down Procedure. — Paris: OECD Publishing, 2008.
14. Seidle T., Robinson S., Holmes T. et al. EPAA Workshop Calls for Changes to Acute Toxicity Testing Requirements // Toxicological Sciences. — 2010. — Vol. 116, No. 2. — P. 382.
15. NC3Rs and EPAA. New supporting data to guide the use of evident toxicity in acute oral toxicity studies (OECD TG 420). — 2024.
16. European Pharmacopoeia Commission. Outcome of the 180th session. — November 2024. — Strasbourg: EDQM.