

Министерство сельского хозяйства РФ  
ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет»

Всероссийская научно-практическая конференция

**«Актуальные вопросы ветеринарной науки  
в условиях глобальной цифровизации производства»**

Сборник статей



Екатеринбург, 2021

УДК 619

ББК 48

Актуальные вопросы ветеринарной науки в условиях глобальной цифровизации производства : сборник статей по материалам всероссийской научно-практической конференции. – Екатеринбург : Уральский ГАУ, 2021. – 140 с.

В сборнике опубликованы научные статьи участников Всероссийской научно-практической конференции (21 мая 2021), в которых освещаются вопросы современных методов профилактики и лечения животных и использования новых препаратов и оборудования для своевременной диагностики заболеваний. В конференции приняли участие аспиранты, преподаватели, ученые, сотрудники вузов, НИИ, сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. Материалы конференции рекомендуются к использованию в учебном процессе и научно-исследовательской деятельности.

Оргкомитет: Баркова Анна Сергеевна, доктор ветеринарных наук, профессор, Баранова Анна Александровна, кандидат биологических наук, заместитель декана ФВМиЭ по научной работе, Шакиров Вячеслав Евгеньевич, преподаватель кафедры морфологии и экспертизы.

© Авторы, 2021

© Уральский государственный  
аграрный университет, 2021

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Ахмед М. А., Захаркина Н. И., Пудовкин Н. А., Щербакова Е. Н.</b> Влияние антигельминтных средств против мониезиоза на ферменты окислительного стресса овец .....	5
<b>Баранова А. А., Шакиров В. Е., Швецова Е. О.</b> Сравнение эффективности различных схем лечения энтерита у молодняка коз .....	10
<b>Барашкин М. И., Баркова А. С., Мильштейн И. М., Ерошенко Е. С., Сибиряков М. М.</b> Оценка состояния дистального отдела конечностей у крупного рогатого скота на молочно-товарной ферме .....	15
<b>Бурцева Т. В.</b> Сравнительный анализ разных схем терапии цистита у кошек .....	20
<b>Герунов В. И., Герунов Т. В., Тарасенко А. А.</b> Патоморфологическая диагностика вирусной геморрагической болезни кроликов .....	26
<b>Голодяева М. С., Прусаков А. В.</b> Диагностика и профилактика зернистой дистрофии печени у нетелей.....	29
<b>Дрозд М. Н.</b> Экологическая оценка природных поверхностных и артезианских водоисточников в районе расположения птицефабрики .....	35
<b>Дрозд М. Н.</b> Эффективность минерального адаптогена в профилактике накопления солей тяжелых металлов в мясной продукции птицеводства .....	42
<b>Дроздова Л. И., Женихова Н. И., Бадова О. В., Николаев И. С. Бадов М. Д.</b> Экологический прессинг и здоровье животных в городе .....	50
<b>Дроздова Л. И., Попков Е. И.</b> Патоморфологическое проявление микозов в легких рептилий.....	60
<b>Котельникова Ю. А., Корневская П. А.</b> Увеличение сроков годности колбасных вареных изделий в зависимости от применения новых ингредиентов .....	67
<b>Курочкина Н. Г., Устинова Я. Р.</b> Возможность применения лучевой терапии в лечении новообразований у мелких домашних животных .....	73
<b>Лазарева А. А., Филиппова Н. Г.</b> Проблемы дифференциальной диагностики и консервативного лечения лимфопролиферативных заболеваний у кошек .....	80
<b>Москвин В. Д., Петрова О. Г.</b> Применение арстительно-тканевого препарата при выращивании поросят в хозяйствах, неблагополучных по гемофилезному полисерозиту ...	86

<b>Мусихина Н. Б., Баранова А. А.</b>	
Роль металлотнионенов в стрессовых реакциях живых систем .....	92
<b>Мягков И. Н.</b>	
Диагностические и лечебные алгоритмы при жировом гепатозе у кошек .....	97
<b>Петряков В. В., Денисова Т. А.</b>	
Динамика содержания Т- и В-лимфоцитов в сыворотке крови у свиней .....	101
<b>Петряков В. В., Денисова Т. А.</b>	
Содержание факторов гуморального иммунитета у свиней разных возрастных групп .....	105
<b>Попова Н. Ю., Дмитриева А. С., Чекушкина М. А., Скурихина Д. С., Беспамятных Е. Н.</b>	
Проблема коморбидности инфекционных болезней лошадей .....	109
<b>Прохорова Т.М., Попова Э.В.</b>	
Влияние стресса на поведение беременных самок крыс и их потомство .....	114
<b>Светозарова А. Ю., Заболотникова М. А.</b>	
проблемы и перспективы воспроизведения лейкозной инфекции in vivo .....	119
<b>Туремский С. А.</b>	
Анализ динамики нозоареала, особенности клинического течения и диагностики артрит-энцефалита коз в условиях Среднего Урала .....	123
<b>Шестакова П. В., Дочилова Е. С.</b>	
Способы лечения собак с повреждениями позвоночного столба .....	128
<b>Щербакова В. С., Рысмухамбетова Г. Е., Зирук И. В., Копчекчи М. Е., Ушакова Ю .В.</b>	
Влияние безглутеновой продукции на микрофлору толстой кишки лабораторных животных .....	132
<b>Яновская А. О., Лысенко А. А.</b>	
Испытание ранозаживляющих свойств хелата цинка на лабораторных животных .....	136

**ВЛИЯНИЕ АНТИГЕЛЬМИНТНЫХ СРЕДСТВ ПРОТИВ МОНИЕЗИОЗА  
НА ФЕРМЕНТЫ ОКИСЛИТЕЛЬНОГО СТРЕССА ОВЕЦ**

**М. А. Ахмед  
Н. И. Захаркина  
Н. А. Пудовкин  
Е. Н. Щербакова**

Астраханский государственный университет  
e-mail: veterinaria-2011@mail.ru

**Аннотация**

В статье изложены результаты исследований по влиянию различных антигельминтных препаратов на процессы перекисного окисления липидов и активность антиоксидантной системы организма овец больных мониезиозом. Установлено, что мониезиоз животных вызывает окислительный стресс в организме больных овец, который выражается повышенным уровнем малонового диальдегида и диеновых конъюгатов. Так же установлен пониженная активность антиоксидантных ферментов в организме овец больных мониезиозом. После введения изучаемых препаратов установлено снижение количества вторичных продуктов окисления липидов и повышение активности антиоксидантных ферментов.

**Ключевые слова:** мониезиоз, Астраханская область, перекисное окисление липидов, антиоксидантная система, овцы.

**EFFECT OF ANTIHELMINTIC AGENTS AGAINST MONIESIOSIS  
ON SHEEP STRESS ENZYMES**

**M. A. Akhmed  
N. I. Zakharkina  
N. A. Pudovkin  
E. N. Shcherbakova**

Astrakhan State University

**Summary**

The article presents the results of studies on the effect of various anthelmintic drugs on the processes of lipid peroxidation and the activity of the antioxidant system of the body of sheep with moniziosis. It has been established that moniesiasis in animals causes oxidative stress in the body of sick sheep, which is expressed by an increased level of malondialdehyde and diene conjugates. The decreased activity of antioxidant enzymes in the body of sheep with moniesiasis was also established. After the introduction of the studied drugs, a decrease in the amount

of secondary products of lipid oxidation and an increase in the activity of antioxidant enzymes were found.

**Keywords:** Moniesiasis, Astrakhan region, lipid peroxidation, antioxidant system, sheep .

Животноводство, в том числе овцеводство, играет ключевую роль в обеспечении устойчивости сельских сообществ во всем мире. В некоторых регионах овцы имеют большую социально-экономическую ценность, особенно из-за того, что альтернативные виды экономической деятельности очень редки. Однако существуют препятствия для животноводства, и паразитарные заболевания являются одними из основных. Большинство овец содержатся в пастбищной производственной системе и всегда подвергаются воздействию различных паразитарных форм [2; 3].

Стратегии борьбы с инвазиями животных и способы предотвращения загрязнения окружающей среды яйцами гельминтов были разработаны на основе эпидемиологических знаний, динамики распространения гельминтозов у животных и в окружающей среде [6].

В настоящее время на рынке ветеринарных препаратов доступен ряд антигельминтных средств широкого спектра действия, производители которых заявляют об их высокой эффективности против паразитов домашних животных и в частности овец. Однако степень эффективности их действия против различных видов гельминтов еще требует доработки с учетом различных климатических условий и типа содержания животных.

**Цель работы** – изучить влияние различных антигельминтных средств на процессы перекисного окисления липидов и состояние антиоксидантной защиты организма овец больных мониезиозом.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводили на факультете ветеринарной медицины, ФГБОУ ВО «Астраханский государственный университет» в период с 2019 до 2021 г.

Для скрининга мониезиоза образцы фекалий овец всех групп собирали на нулевой, 7-й, 17-й и 30-й день лечения.

Производственный опыт проводили в Астраханской области, Лиманском районе, селе Песчаное. Всего было отобрано 50 овец, инфицированных естественным мониезиозом, в возрасте 3 лет, с массой тела  $43 \pm 1,6$  кг. После нумерации с помощью ушных бирок и взвешивания животных разделили на пять экспериментальных групп по 10 животных в каждой. Группе 1 (Г1) вводили Альбен форте, группе 2 (Г2) – Празивер, группе 3 (Г3) – Альвет, группа 4 (Г4) – служила контролем с диагнозом мониезиоз (без лечения), группа 5(Г5) – здоровые животные. Схема эксперимента представлена в таблице 1.

Статистический анализ данных, относящихся к различным параметрам, проводился с использованием компьютерной программы SPSS v.20 (IBM, США).

Тесты множественных диапазонов Дункана применялись для проверки значимости средних различий.

**Результаты исследований.** Мы провели изучение действия различных антигельминтиков на показатели процессов перекисного окисления липидов и состояния антиоксидантной системы овец больных мониезиозом. Результаты исследований представлены в таблице 2.

Таблица 1

**Схема применения препаратов**

Группа животных	Название препарата и действующее вещество	Доза и способ применения
1 группа	Альбен форте (Альбендазол и Оксиклозанид)	1мл/5кг массы тела перорально
2 группа	Празивер (Празиквантел и Ивермектин)	0,4 мл/кг массы тела перорально
3 группа	Альвет (10% суспензия - Альбендазол)	0,5мл/5кг массы тела перорально
4 группа	Контрольная группа (больные животные)	Лечение не проводилось
5 группа	Контроль (здоровые животные)	Лечение не проводилось

Как показано в таблице 2, мы зафиксировали низкий уровень антиоксидантных ферментов каталазы (САТ), супероксиддисмутазы (СОД) и глутатионпероксидазы (ГП) в крови больных овец мониезиозом и гипомикроэлементозом по сравнению с животными здоровой группой. Так же, мы отметили более высокий уровень диеновых конъюгатов (ДК) и малонового диальдегида (МДА) в крови больных животных, по сравнению со здоровыми.

Таблица 2

**Действие различных антигельминтных средств против мониезиоза овец в зависимости от уровней ферментов окислительного стресса**

Параметры	Время	Г1	Г2	Г3	Г4	Г5
Диеновые конъюгаты (МКОМОН/МЛ)	0	3,50±0,62*	3,99±0,71*	3,58±0,98*	3,27±0,71*	1,38±0,44
	7	2,93±0,52*	2,99±0,61*	2,98±0,81*	4,20±0,68*	1,23±0,71
	17	2,06±0,28*	2,01±0,25*	2,05±0,28*	4,50±0,39*	1,39±0,77
	30	1,39±0,24	1,30±0,21	1,49±0,62	4,51±0,38*	1,58±0,87
И для льди ети д, ч	0	3,93±0,08*	4,05±0,31*	3,54±0,78*	2,85±0,42*	1,12±0,09

	7	2,72±0,42*	2,33±0,40*	3,20±0,53*	1,75±0,58*	4,16±0,73
	17	1,97±0,45*	2,16±0,36*	2,05±0,19*	4,31±0,26*	1,2±0,18
	30	1,34±0,42	1,63±0,24	1,46±0,40	4,44±0,26*	1,43±0,41
Каталаза (мкмоль/мл)	0	2,30±0,50*	1,98±0,68*	1,90±0,41*	2,08±0,44*	4,15±0,64
	7	2,86±0,63*	3,63±0,42*	2,13±0,10*	1,75±0,58*	4,16±0,73
	17	3,56±0,48*	3,98±0,40*	3,35±0,31*	1,54±0,52*	4,62±0,56
	30	4,15±0,22	4,62±0,55	3,93±0,46	1,12±0,98*	4,12±0,09
Супероксиддисмутаза, (Ед/мл)	0	181,80± 18,41*	164,80± 38,34*	193,4± 20,89*	175,40± 37,81*	301,20± 51,37
	7	232,40± 38,66*	266,20± 31,64	212,0± 17,23*	146,60± 27,62	272,20± 65,07
	17	249,0± 35,71*	289,4± 36,80	242,6± 28,16*	135,4± 22,96*	285,4± 30,05
	30	258,4± 38,90*	304,6± 36,43	254,2± 34,44*	122,80± 16,30*	317,4± 30,36
Глютацион- пероксидаза (Ед/л)	0	3733,20± 399,17*	3598,40± 546,10*	3966,00± 546,10*	4078,60± 454,60*	7318,60± 668,80
	7	5314,2± 593,45*	6184,20± 276,3*	5062,2± 328,70*	3369,20± 478,43*	7014,00± 1135,18
	17	6690,2± 432,30*	7416,6± 818,46*	6593,8± 584,7*	3052,80± 542,5*	9284,4± 1103,4
	30	8456,0± 242,4	8524,4± 79,69	7888,8± 750,2	2812,6± 469,2*	7656,4± 2051,06

\*  $p \leq 0,05$  – достоверность различий относительно здоровых животных (Г5)

В конце лечения уровень антиоксидантных ферментов (САТ, СОД и ГП) был повышен, в то время как снижение ДК и МДА в сыворотке опытных группы не обнаружено. Селен как компонент селенопротеины играют важную структурную и ферментативную функцию. К основным селенопротеинам относятся: глютационпероксидаза, которая защищает клеточные липиды от повреждающего действие активных форм кислорода [1].

Окислительный стресс – это клеточное явление или состояние, возникающее в результате физиологического дисбаланса между уровнями антиоксидантов и окислителями (свободные радикалы или активные вещества) в пользу окислителей. Это активизирует процесс перекисного окисления липидов в тканях, клетках. Роль и эффективность первой линии защиты антиоксидантов, к которым в основном относятся САТ, СОД и ГП, важны и незаменимы во всем стратегия антиоксидантной защиты [4,5].

**Выводы.** Мониезиоз животных вызывает окислительный стресс в организме больных овец, который выражается повышенным уровнем малонового диальдегида и диеновых конъюгатов. Так же установлен пониженная активность анти-

оксидантных ферментов в организме овец больных мониезиозом. После введения изучаемых препаратов установлено снижение количества вторичных продуктов окисления липидов и повышение активности антиоксидантных ферментов.

### **Библиографический список**

1. Бекиш О.-Я. Л., Бекиш В. Я. Свободнорадикальные процессы в системе паразит хозяин при гельминтозах // Вестник Витебского государственного медицинского университета. 2003. № 2 (4). С. 67-76.
2. Дударчук А. Н., Щемелева Н. Ю. Ассоциативные паразитозы овец (обзор) // Экология и животный мир. 2018. № 1. С. 3-6.
3. Дударчук А. Н. Особенности патогенеза овец при ассоциативных инвазиях желудочно-кишечного тракта // Известия Национальной академии наук Беларуси. Серия аграрных наук. 2021. Т. 59. № 1. С. 81-89.
4. Поперечнева Т. Ю., Пудовкин Н. А., Кутепов А. Ю. Влияние ДАФС-25 на антиоксидантные показатели сыворотки крови // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2009. № 4. С. 29-30.
5. Пудовкин Н. А., Поперечнева Т. Ю., Кутепова И. Ю., Сазонов А. А. Ферментативная активность антиоксидантной системы при применении препарата Ферран // Учёные записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины имени Н. Э. Баумана. 2011. Т. 208. С. 119 -123.
6. Юлдашов Н. Э. Современное состояние, новые методы и средства борьбы с гельминтозами сельскохозяйственных животных в Узбекистане // Ветеринарная медицина. 2010. № 94. С. 293-294.

## СРАВНЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ РАЗЛИЧНЫХ СХЕМ ЛЕЧЕНИЯ ЭНТЕРИТА У МОЛОДНЯКА КОЗ

**А. А. Баранова**, кандидат биологических наук,  
доцент кафедры инфекционной и незаразной патологии.

**В. Е Шакиров.**, ассистент кафедры морфологии и экспертизы

**Е. О. Швецова**, студент

Уральский государственный аграрный университет

### Аннотация

В статье предпринята попытка сравнения эффективности различных схем лечения энтерита у молодняка коз. Исследование проводилось в одном из хозяйств Свердловской области в осенний период 2020 года. В процессе исследования была выявлена эффективность антимикробного препарата «Гентам» и проведена сравнительная оценка с антимикробным препаратом «Рецефур».

**Ключевые слова:** энтерит, эффективность, антимикробный препарат, козы.

## COMPARISON OF THE EFFECTIVENESS OF DIFFERENT TREATMENT REGIMENS FOR ENTERITIS IN GOATS

**A. A. Baranova**

**V. E Shakirov**

**E. O. Shvetsova**

Ural State Agrarian University

### Summary

This article discusses the evaluation of the effectiveness of various treatment regimens for enteritis in goats. The study was conducted in one of the farms of the Sverdlovsk region in the autumn period of 2020. In the course of the study, the effectiveness of the antimicrobial drug "Gentam" was revealed and a comparative assessment was carried out with the antimicrobial drug "Recefur".

**Keywords:** enteritis, efficacy, antimicrobial drug, goats.

Болезни органов пищеварения у животных составляют примерно 40–45% от общего числа незаразных болезней и занимают первое место. Основными причинами этих заболеваний являются нарушение в кормлении, содержании и эксплуатации животных, в частности, резкий переход от одного типа кормления к другому, некачественные или испорченные корма, загрязненные землей и песком, отравление грибами и их токсинами, растительными и минеральными ядами. Энтерит – это острое или хроническое воспаление в области тонкого ки-

шечника, при котором нарушаются основные функции кишечника (расщепление и всасывание питательных веществ). При энтерите происходит изменение строения слизистой оболочки, и как следствие нарушение синтеза кишечного сока и барьерной функции кишечной стенки. Энтериты могут быть вторичными при ряде инфекционных и паразитарных болезней, при патологии сердца, почек, легких и других органов. Экономический ущерб от энтерита у коз состоит из гибели животных, снижении продуктивности, потери племенных качеств, преждевременной выбраковки, затрат на лечение, уход, содержание, кормление и профилактические мероприятия.

**Цель исследования:** оценить эффективность лечения энтерита у козлят противомикробным препаратом «Гентам» и провести сравнительную оценку с препаратом «Рецефур».

**Актуальность темы:** заболеваемость энтеритом широко распространена среди молодняка коз. Данная патология приносит значительный экономический ущерб хозяйству, поэтому его лечение является актуальной темой на сегодняшний день.

#### **Материалы и методы:**

Исследование проводилось на базе кафедры инфекционной и незаразной патологии Уральского ГАУ, а также в одном из хозяйств Свердловской области в осенний период 2020 года. поголовье составляет 2170 животных: 730 дойных коз, 313 на откорме, 308 сукозных, 753 – молодняк, 15 рабочих козлов и 26 козлов-производителей. Для исследования был выбран молодняк до 4 месяцев. Подобраны две схемы лечения. Для контрольной группы лечение энтерита включало в себя применение следующих препаратов: «Гентам» внутримышечно по 4 мл 1 р/день в течение 4 дней, «Бутофан» подкожно по 4 мл 1 р/день 5 дней, «Тонокард» внутримышечно по 2 мл 1 р/день 5 дней, «Кетоджект» внутримышечно по 1 мл 1 р/день 5 дней (таблица 1)

Для лечения опытной группы противомикробное средство было заменено на «Рецефур» в дозе 2 мл внутримышечно 1 р/день 4 дня, другие препараты остались без изменений (таблица 2).

Диагноз «Энтерит» ставился на основании клинического исследования животных, при которых легкая степень заболевания проявлялась наличием профузного поноса, умеренного аппетита и отсутствия снижения активности. Тяжелая степень заболевания выражалась общей слабостью, отсутствием аппетита, профузным поносом, истощением. Диагноз подтверждался результатами бактериологического исследования, который показал наличие *E. Colli* в кале.

### **Результаты исследований**

При клиническом исследовании всего поголовья молодняка до 4 месяцев (79 голов) было выявлено 14 голов, у которых был подтвержден диагноз энтерит, что составляет 17,7%. Из них 10 голов – легкая степень заболевания – 12,7%, 4 головы – тяжелая степень – 5% (рис. 1).

*Таблица 1*

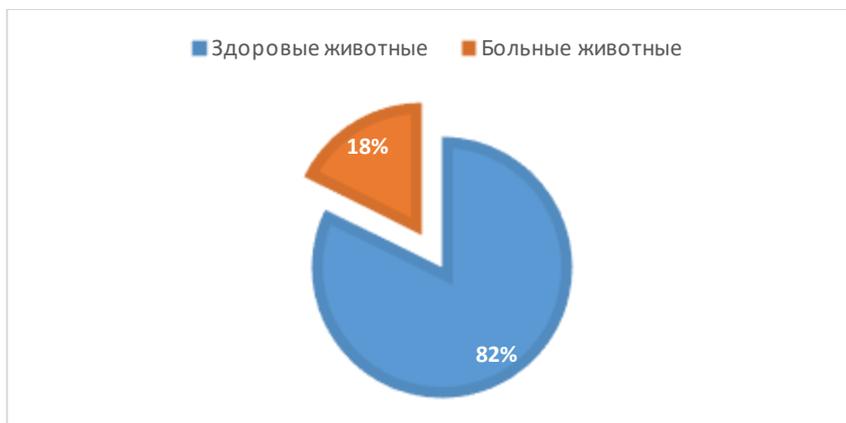
#### **Схема лечения в контрольной группе**

Препарат	Доза	Способ введения	Дни лечения				
			1	2	3	4	5
«Гентам»	4 мл	внутримышечно	+	+	+	+	
«Бутофан»	4 мл	подкожно	+	+	+	+	+
«Тонокард»	2 мл	внутримышечно	+	+	+	+	+
«Кетоджект»	1 мл	внутримышечно	+	+	+	+	+

*Таблица 2*

#### **Схема лечения в опытной группе**

Препарат	Доза	Способ введения	Дни лечения				
			1	2	3	4	5
«Рецефур»	2 мл	внутримышечно	+	+	+	+	
«Бутофан»	4 мл	подкожно	+	+	+	+	+
«Тонокард»	2 мл	внутримышечно	+	+	+	+	+
«Кетоджект»	1 мл	внутримышечно	+	+	+	+	+



*Рис. 1. Процент заболеваемости козлят энтеритом*

В каждую группу животных было отобрано 5 голов с легкой степенью заболевания и по 2 головы с тяжелой степенью. По результатам исследования в контрольной группе животных выздоровело 3 головы с легкой формой заболевания, 2 остались без изменений, козлята с тяжелой степенью энтерита погибли. В опытной группе выздоровело 5 голов с легкой степенью заболевания, 1 козленок с тяжелой степенью заболевания выздоровел и 1 пал (таблица 3).

Таблица 3

**Количество выздоровевших козлят  
после проведенного исследования**

Группа	Количество выздоровевших козлят с легкой степенью заболевания	Количество выздоровевших козлят с тяжелой степенью заболевания	Процент выздоровевших козлят от общего числа козлят в испытуемой группе.
Контрольная группа	3	0	42,8%
Опытная группа	4	1	71,4%

Исходя из таблицы 3 можно сделать вывод, что эффективность лечения в контрольной группе составила 42,8%, а в опытной группе 71,4%, что говорит о высокой эффективности лечения данной схемы.

***Выводы и рекомендации***

В результате исследования была проведена оценка эффективности различных схем лечения энтерита у молодняка коз. Было установлено, что схема лечения, включающая антимикробный препарат «Рецефур» более эффективна, так как процент выздоровевших животных в опытной группе составил 71,4%, что в 1,7 раз выше, чем в контрольной группе. Для лечения энтерита у молодняка коз рекомендовано использовать схему лечения с препаратом «Рецефур».

**Библиографический список**

1. Костенко Т. С., Родионова В. Б., Скородумов Д. И. Практикум по ветеринарной микробиологии и иммунологии. М. : Колос, 2017. 103с.
2. Клиническая иммунология : учебник / под ред. А. В. Караулова. М. : МИА, 2018. 174-179 с.
3. Сидоров М. А., Скородумов Д. И., Федотов В. Б. Определитель зоопатогенных микроорганизмов. М. : Колос, 2015. 210 с.

4. Скородумов Д. И, Субботин В. В., Сидоров М. А, Костенко Т. С. Микробиологическая диагностика бактериальных болезней животных. М.: ИзографЪ, 2015. 125-127 с.

**ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ДИСТАЛЬНОГО ОТДЕЛА КОНЕЧНОСТЕЙ У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА НА МОЛОЧНО-ТОВАРНОЙ ФЕРМЕ**

**М. И. Барашкин**

**А. С. Баркова**

**И. М. Мильштейн**

**Е. С. Ерошенко**

**М. М. Сибиряков**

Уральский государственный аграрный университет

e-mail: barkova.as@mail.ru

**Аннотация**

Одним из важных аспектов работы ветеринарного врача хозяйства является изучение патологий дистального отдела конечностей у крупного рогатого скота, в связи с острой нехваткой специалистов занимающихся лечением патологий конечностей. Для качественного и эффективного лечения и профилактики необходимо понимание причин возникновения и анализ распространенности этих патологий в условиях молочного производства. Ведь также стоит учитывать, что патологии дистального отдела конечностей нередко способствуют возникновению маститов, что приводит к значительным экономическим потерям, и если в условиях промышленного производства данные убытки могут быть не столь значительными, для частных и малых хозяйств такие потери могут быть фатальны.

**Ключевые слова:** распространенность, крупный рогатый скот, патологии конечностей, копытце, копытный рог.

**ASSESSMENT OF THE CONDITION OF THE DISTAL PART OF THE LIMBS IN CATTLE ON A DAIRY FARM**

**M. I. Barashkin**

**A. S. Barkova**

**I. M. Milshtein**

**E. S. Eroshenko**

**M. M. Sibiryakov**

Ural State Agrarian University

**Summary**

The study of the problem of pathologies of the distal part of the limbs in cattle is one of the most important aspects of the work of a veterinarian in the conditions of dairy production, this problem is especially relevant for cattle, due to the acute shortage of specialists dealing with the treatment of pathologies of the limbs. For high-quality and effective treatment and prevention,

it is necessary to understand the causes of the occurrence and analyze the prevalence of these pathologies in the conditions of dairy production. After all, it should also be borne in mind that pathologies of the distal part of the extremities often lead to mastitis, which leads to huge economic losses, and if in industrial production these losses may not be so significant, for private and small farms such losses can be fatal.

**Keywords:** prevalence, cattle, limb pathology, hoof, hoof horn.

**Введение.** Производство молока в условиях постоянно меняющегося рынка неизбежно поддается влиянию разнообразных мировых и отечественных сельскохозяйственных тенденций. С каждым годом количество произведенного молока растет, что в свою очередь требует повышения конкурентоспособности производимой продукции, в связи с чем, остро встает вопрос об улучшении качества сырого молока и увеличению показателей молочной продуктивности. Также необходимо помнить, что для достижения поставленной цели необходимо внедрение комплексных программ по оздоровлению стада от инфекционных и незаразных болезней.

Таким образом, экономическая эффективность и состоятельность молочного, и в целом промышленного животноводства будет определяться в первую очередь качеством и эффективностью мероприятий по борьбе с возникновением заболеваний на производстве.

**Материалы и методы.** Представленная работа выполнена на базе АО учебно-опытное хозяйство «УРАЛЕЦ» находящегося поселке Студенческий Белоярского района Свердловской области.

Объектом исследования явились разновозрастные молочные коровы черно-пестрой голштинизированной породы в количестве 504 головы.

Предметом исследования явилось состояние дистального отдела конечностей у молочных коров черно-пестрой голштинизированной породы.

**Результаты исследований.** В ходе хирургической диспансеризации нами было осмотрено 504 головы дойного стада. По результатам осмотра было выявлено 228 (45%) коров с патологиями дистального отдела конечностей, 112 коров (22,2%) – с патологиями суставов, 140 коров (27,8%) с другими хирургическими патологиями (абсцессы, раны и т.д.), здоровых коров – 24 головы (4,7%).

Исходя из данных, полученных в ходе хирургической диспансеризации можно с уверенностью сказать, что ту или иную хирургическую патологию имеют 95,3% всего дойного поголовья. При оценке состояния здоровья ремонтного молодняка было зафиксировано наличие у значительного количества животных признаков ламинита, бурситов и хромоты различного генеза.

Рассматривая патологии дистального отдела конечностей, можно заметить, что большая их часть связана с деформацией копытного рога по тем или иным

причинам, причем большая часть деформаций являются исправимыми, однако встречаются животные, исправление копытцев которых не представляется возможным. Также в хозяйстве встречаются ламиниты, флегмоны венчика, болезнь Мортелляро, тиломы и т.д.

Диспансеризация 504 голов крупного рогатого скота позволила выявить 228 животных (45%) с патологиями дистального отдела конечностей. При анализе полученных данных о распространении хирургической патологии можно отметить, что больший процент поражений приходится на деформацию копытного рога (39,48%), далее идут ламиниты и пододерматиты (17,1%), раны и флегмоны венчика составили 14,9 и 11,8% соответственно, язвы зарегистрированы в 11,4% случаев, тиломы – 4,8%.

Уровень распространения клинического мастита в данной сельхозорганизации составил 2,3%, скрытого – 31,4%, при этом индурация/атрофия четвертой вымени зарегистрированы у 18,2% коров.

В условиях молочно-товарных ферм АО учебно-опытное хозяйство «УРА-ЛЕЦ» хирургические патологии регистрируются стабильно в течении всего года, с некоторым увеличением в весенне-осенний период, в связи с повышенным риском падения животных из-за скользких полов. Высокая концентрация животных на ограниченных площадях приводит к повышению риска развития хирургических патологий. К основным причинам возникновения заболеваний дистального отдела конечностей можно отнести неудовлетворительное кормление, содержание и уход за животными. Все перечисленные факторы вызывают деформацию копытного рога, которая в последствии приводит к возникновению различных патологических процессов. В качестве подтверждения можно учитывать тот факт, что чаще всего поражаются тазовые конечности ведь именно они в большей степени подвержены большому воздействию сырости, аммиачных соединений мочи и каловых масс, чем грудные конечности.

При анализе полученных данных мониторингового исследования и данных мировой литературы невозможно говорить о полном исключении патологий дистального отдела конечностей. Даже при проведении всех необходимых профилактических мероприятий, частота встречающихся патологий дистального отдела неумолимо растет.

К факторам, влияющим на состояние конечностей, можно отнести: изменения условий содержания, кормления, ухода. Данные факторы приводят к изменению структуры копытного рога, что в свою очередь приводит к деформации рогового башмака. Данные патологические изменения приводят к нарушению физиологического функционирования копытцев.

Для профилактики заболеваний дистального отдела конечностей разработан ряд системных мероприятий, которые включают в себя смены пастбищ (естественная санация), повышение резистентности организма, изменение условий содержания, изменение и нормализация кормления и рациона в зависимости от продуктивного периода, так же проведение дезинфицирующих обработок помещений, проведение индивидуальных функционально ортопедических обработок конечностей, применение ножных ванн с антисептическими растворами. Проведение комплексного лечения, так как при травмах и ранах мягких тканей дистального отдела конечностей отмечаются тяжело протыкаемые осложнения в виде флегмон, абсцессов, язв, что в свою очередь приводит к снижению качества жизни животного и понижению молочной продуктивности.

Исходя из данных, полученных в ходе анализа хозяйства, необходима разработка профилактической системы для предотвращения возникновения такого количества заболеваний дистального отдела конечностей. Далее предлагаем схему профилактической работы для конкретного хозяйства, которое также будет актуально и на других подобных предприятиях:

- улучшение условий содержания животных, замена бетонного пола на деревянное или резиновое покрытие, в ином случае применение обильной подстилки, состоящей из соломы и опила, для повышенной адсорбции продуктов жизнедеятельности животных;

- покрытие выгульных площадок бетоном или асфальтом, для эффективного стачивания копытного рога при условии активного моциона животных, что будет благотворно сказываться на росте копытца, и позволит увеличить интервал, а в идеальных условиях и вовсе устранить, ортопедическую расчистку и подрезку копытного рога;

- улучшение рациона, для исключения развития ацидозов и кетозов у коров, что негативно сказывается, не только на состоянии копытца, но также приводит к различным незаразным болезням, и снижает общую продуктивность поголовья;

- замена автоматических поилок на более подходящие, а также улучшение вентиляции для поддержания оптимальной влажности в корпусах.

### **Библиографический список**

1. Ермолаев В. А. и др. Этиология, распространение заболеваний копытца крупного рогатого скота в зимне-стойловый период // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения : материалы междунар. науч.-практ. конф. Ульяновск : Ульяновская ГСХА, 2009. Т. 3. С. 49-52.

2. Лукьяновский В. А. Биотехнологические закономерности возникновения ортопедических болезней у коров // Ветеринария. 1997. № 10. С. 35-41.
3. Молоканов В. А., Щеглов В. М., Байкенов М. Т. Прогнозирование и профилактика болезней копытцев у коров // Ветеринария. 2001. № 7. С. 38-40.
4. Руколь В. М., Стекольников А. А. Профилактика и лечение коров при болезнях конечности // Ветеринария. 2011. № 11. С. 50-53.
5. Руколь В. М. Технологические основы ветеринарного обслуживания молочного крупного рогатого скота с хирургическими болезнями в Республике Беларусь : дис. ... докт. вет. наук. СПб., 2013. 461 с.
6. Руколь В. М., Стекольников А. А., Веремей Э. И. Технологические основы ветеринарного обслуживания молочных комплексов при массовой хирургической патологии: методические рекомендации // Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, Витебская государственная академия ветеринарной медицины. СПб. : ФГОУ ВПО СПбГАВМ, 2012. 27 с.
7. Стекольников А. А., Решетняк В. В., Солдовская А. А. Влияние случайных ран на гематологические показатели коров костромской породы в возрастном аспекте // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2012. № 4/2. С. 105-108.

## СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ РАЗНЫХ СХЕМ ТЕРАПИИ ЦИСТИТА У КОШЕК

**Т. В. Бурцева**

Уральский государственный аграрный университет

e-mail: burceva72@inbox.ru

### **Аннотация**

Цистит может возникнуть у всех пород кошек любого возраста и пола. После перенесённого заболевания вероятно опасность рецидива, если не выявить причину у кошек цистит обычно редко проявляется, как самостоятельное заболевание и при наличии неблагоприятных факторов может развиваться. В статье приводится сравнение двух схем лечения цистита у кошек.

**Ключевые слова:** цистит, кошки, листья толокнянки, фуросемид, синулокс, но-шпа.

## COMPARATIVE ANALYSIS OF DIFFERENT CYSTITIS THERAPY SCHEMES IN CATS

**T. V. Burtseva**

Ural State Agrarian University

### **Summary**

Cystitis can occur in all breeds of cats of any age and gender. After a previous illness, the risk of relapse is likely, if the cause is not identified in cats, cystitis usually rarely manifests itself as an independent disease and can develop in the presence of unfavorable factors. This article compares two treatment regimens for feline cystitis.

**Keywords:** cystitis, cats, bearberry leaves, furosemide, sinulox, no-shpa.

**Цистит** – это воспаление слизистой оболочки мочевого пузыря.

Он бывает катаральный, гнойный, дифтеритический и флегмонозный. По характеру течения различают цистит острый и хронический.

Основной причиной возникновения цистита является проникновение не физиологичной микрофлоры в полость мочевого пузыря, вследствие таких заболеваний мочеполовой системы, как нефрозы, нефриты, нефро- и уролитиазы. Кроме того, часто развитие цистита у кошек вызывают выделяемые почками токсические вещества, образующиеся при метаболизме лекарственных препаратов или ядовитых веществ растительного происхождения.

Экзогенными причинами развития цистита являются: переохлаждение, истощение животных или чрезмерная физическая нагрузка. Воздействие продуктов воспаления вызывает повышение возбудимости слизистой оболочки стенок мочевого пузыря, вследствие чего наблюдается учащение сокращений его муску-

латуры. При особо тяжелом течении или при запоздалом лечении может наступать спазм шейки мочевого пузыря, поэтому происходит задержка мочи. Это приводит к тому, что экссудат со слизистой вместе с продуктами обмена, содержащимися в моче, всасывается в кровь и наступает эндогенная интоксикация организма.

Клиническими признаками острого цистита являются: гипертермия, частые болезненные позывы к мочеиспусканию при малых объемах выделяющейся мочи. Моча становится мутная, при исследовании обнаруживается слизь, эритроцитурия, лейкоцитурия и наличие эпителиальных клеток. Сам мочевой пузырь при пальпации болезненный и, как правило, не наполнен. Спазмы сфинктера мочевого пузыря часто сопровождаются коликами. В свою очередь, течение хронического цистита характеризуется менее яркой симптоматикой, иногда совсем без неё, что объективно затрудняет постановку диагноза.

При постановке диагноза учитывается анамнез, видимая симптоматика, результаты пальпации мочевого пузыря, исследования мочи и крови. При подтверждении диагноза рекомендуется незамедлительно начинать комплексную фармакотерапию, направленную на устранение воспаления и его последствий, а также восстановление диуреза и снятие возникающей интоксикации. Для усиления диуреза используются такие мочегонные средства, как фуросемид, торасемид. Для снятия воспаления назначаются такие различные противовоспалительные и спазмолитические средства. В свою очередь, для подавления очага инфекции используются антибиотики, такие как олететрин, ампициллин или амоксициклав. В случае хронического цистита главное значение имеет именно устранение первопричины и лечение и профилактика первичного воспаления.

В целях профилактики следует обратить внимание на образ жизни кошек. Необходимо предупреждать возможность простуды. Часто проникновение микрофлоры в мочевой пузырь связано с катетеризацией при острой задержке мочи, в связи с чем так же назначается курс антибиотиков [1].

**Цель исследования** - провести сравнительный анализ разных схем лечения цистита у кошек.

**Задачи исследования:**

1. Применить на практике разные схемы лечения цистита.
2. Определить терапевтическую эффективность представленных схем лечения и затраты на лечение.

**Материалы и методы исследования.** Научная работа была проведена на базе одной из ветеринарных клиник на территории Свердловской области.

В ходе исследования кошек разделили на контрольную и опытную группы по 8 питомцев с клиническим диагнозом «цистит» на ранних стадиях, в каждой группе применялась своя схема лечения.

Отбор животных велся с учетом данных анамнеза в совокупности с клиническими признаками заболевания и данными исследований мочи. Средняя масса кошек была 3-5 кг и возрастная категория от 5 до 7 лет.

В первой группе, установленной, как контрольная, применялся следующий комплекс препаратов для лечения в течение 10 дней в расчете на одно животное: «Но-Шпа» в форме таблеток по 40 мг, перорально в дозировке 1 мг/кг в сутки, то есть в среднем  $\frac{1}{4}$  таблетки в сутки. «Фуросемид» в форме таблеток по 40 мг в дозировке 5 мг/кг в сутки, соответственно по  $\frac{1}{2}$  таблетки в сутки, и «Синулокс» в форме таблеток по 50 мг в дозировке 12,5 мг/кг 2 раза в сутки, то есть по 1 таблетке 2 раза в сутки.

«Но-Шпа» - No-Spa, торговое наименование, действующее вещество – Дро-таверин, который является производным изохинолина, проявляет мощное спазмолитическое действие на гладкую мышечную ткань за счет ингибирования фермента фосфодиэстеразы 4 типа (ФДЭ4). Ингибирование фермента ФДЭ4 приводит к повышению концентрации цАМФ, инаktivации киназы легкой цепи миозина, что в дальнейшем и вызывает расслабление. Препарат показывает высокую эффективность при нейрогенных и мышечных спазмах гладкой мускулатуры, при этом расслабление гладкой мускулатуры желудочно-кишечного тракта, желчевыводящих путей и стенок органов мочевыводящей системы происходит независимо от типа вегетативной иннервации [2].

«Фуросемид» - Furosemidum. Это петлевой диуретик, вызывает быстро наступающий, сильный и кратковременный диурез. Блокирует реабсорбцию ионов натрия и хлора как в проксимальных, так и в дистальных участках почечных канальцев, и в толстом сегменте восходящей части петли Генле и оказывает выраженное диуретическое, натрийуретическое и хлоруретическое действие. Вследствие увеличения выделения ионов натрия происходит вторичное усиленное выведение воды и увеличение секреции ионов калия в дистальной части почечного канальца. Одновременно увеличивается выведение ионов кальция и магния. Обладает вторичными эффектами, обусловленными высвобождением внутри почечных медиаторов и перераспределением внутри почечного кровотока. На фоне курсового лечения не происходит ослабление эффекта [3].

«Синулокс» – Synulox. Это международное непатентованное наименование действующих веществ: амоксициллин, клавулановая кислота. В таблетке Синулокс 50 мг в качестве действующих веществ содержится 40 мг амоксициллина в форме тригидрата и 10 мг клавулановой кислоты в форме клавуланата натрия, а

в качестве вспомогательных веществ – эритрозин (Е 127) – 3,5 мг, магния стеарат – 1,31 мг, натрия гликолят (тип А) – 4,56 мг, кремний безводный коллоидальный – 1,52 мг, дрожжи сухие – 26,25 мг и целлюлоза микрокристаллическая до 175 мг. Амоксициллин относится к группе полусинтетических производных пенициллина. Клавулановая кислота инактивирует пенициллазу пенициллин-резистентных микроорганизмов и, тем самым, восстанавливает чувствительность бактерий к бактерицидному действию амоксициллина в концентрациях, которые легко достигаются в тканях животных после введения препарата [5].

Во второй группе, установленной как опытная, применялся для терапии тот же комплекс «Но-шпа», «Фуросемид» и «Синулокс», но с добавлением в рацион отвара из листьев толокнянки.

Листья толокнянки (медвежье ушко) – *Folia Uvae ursi*. Сбор листьев толокнянки осуществляется в начальной фазе цветения, во время созревания плодов, соответственно весной или осенью. Основной антисептический, противовоспалительный и мочегонный эффект оказывает соединение арбутин, являющееся по своей природе гликозидов. Листья толокнянки содержат до 6% арбутина, 30-35% дубильных веществ, флавоноиды и органические кислоты. Арбутин метаболизируется в почках, образуя глюкозу и гидрохинон, за счет последнего и осуществляются выше обозначенные эффекты.

Из листьев толокнянки готовили отвар, для этого из упаковки, содержащей 20 фильтр-пакетов по 1,5 г для опытной группы брали 2 фильтр-пакета (3 г), помещали в стеклянную посуду, заливали 30 мл кипятка, накрывали крышкой и настаивали в течение 30 мин, затем содержимое фильтр-пакетов отжимали. Объем полученного отвара доводили кипяченой водой до 30 мл и давали сытым животным два раза в день по 15 миллилитров [4].

Контроль в опытной группе осуществляли так же, как и в контрольной группе: повторным осмотром животного и исследованием анализа мочи через 5 и 10 дней.

**Результаты исследования** (рис. 1, 2).

До лечения					После лечения				
Животное	Плотность	pH	Лейкоциты	Эритроциты	Животное	Плотность	pH	Лейкоциты	Эритроциты
1	1,008	7,2	10	-	1	1,021	6,3	-	-
2	1,010	6,6	5	3	2	1,024	6,2	-	-
3	1,024	6,8	13	-	3	1,022	6,5	2	-
4	1,012	7,0	14	-	4	1,025	6,1	-	-
5	1,013	6,7	20	6	5	1,026	6,4	4	-
6	1,009	6,6	18	-	6	1,025	6,0	-	-
7	1,023	6,6	14	-	7	1,024	6,2	-	-
8	1,011	6,8	9	4	8	1,023	6,3	-	-

Рис. 1. Результаты исследований мочи животных контрольной группы

**До лечения**

Животное	Плотность	pH	Лейкоциты	Эритроциты
1	1,008	6,6	7	5
2	1,011	7,3	14	-
3	1,023	6,9	12	-
4	1,016	6,7	17	3
5	1,015	6,8	15	4
6	1,008	6,5	19	-
7	1,022	6,6	9	7
8	1,012	6,8	13	-

**После лечения**

Животное	Плотность	pH	Лейкоциты	Эритроциты
1	21	6,1	-	-
2	20	6,2	-	-
3	19	6,4	-	-
4	23	6,5	-	-
5	22	6,3	-	-
6	20	6,1	-	-
7	19	6,2	-	-
8	24	6,0	-	-

Рис. 2. Результаты исследования мочи животных опытной группы

Полное выздоровление животных в первой контрольной группе наступило в среднем через 8-10 дней после начала курса лечения, обозначенной схемой, при повторном осмотре животных и исследовании мочи такие симптомы цистита, как болезненность мочеиспускания, эритроцитурия и лейкоцитурия исчезли, в среднем, на 5 день, на 10 день при контрольном обследовании не было обнаружено никаких симптомов, указывающих на проблемы с мочевыделительной системой, а исследование мочи показало физиологичный её состав.

Во второй группе, где к схеме лечения был добавлен отвар из листьев толокнянки, полное выздоровление наступило так же в среднем на 8-10 день, однако согласно контрольным анализам мочи, взятым на 5 день, наблюдалась более яркая положительная динамика, сокращение количества эритроцитов, лейкоцитов и клеток эпителия в моче в среднем было быстрее в 1,5 раза.

**Затраты на лечение.** Стоимость препаратов на весь курс в первой схеме лечения составила: «Но-шпа» – 181 рублей за упаковку – 24 таблетки, «Фуросемид» – 40 рублей за упаковку – 50 таблеток, «Синулокс» – 540 рублей за 2 упаковки, в сумме 761 рублей на весь курс.

Стоимость сбора листьев толокнянки составила 70 рублей за упаковку, что в сумме с остальными препаратами составляет 831 рублей на весь курс.

**Выводы.** В ходе исследования нами была проведена сравнительная оценка эффективности двух схем лечения цистита на ранней стадии у кошек. Контрольная схема лечения препаратами в таблетированной форме является более дешевой и дает стойкую положительную динамику. Опытная схема лечения является более дорогой, однако показывает более быстрое излечение исследуемых животных в связи с дополнительным объемом жидкости, связанным с выпаиванием отвара дает более «мягкий» эффект на мочевыделительную систему, а дополнительное противовоспалительное и мочегонное действие отвара из листьев толокнянки позволяет, дополняя эффект от синтетических препаратов,

снизить их дозировку. Разница в стоимости лечения контрольной и опытной группы составила 70 рублей.

#### **Библиографический список**

1. Дюльгер Г. П. Основы ветеринарии: учебное пособие для вузов / Г. П. Дюльгер, Г. П. Табаков. 3-е изд., стер. С.Пб. : Лань, 2020. С. 217-218.
2. Лавриненкова А. Н. Курс лекций по ветеринарной фармакологии : курс лекций. Брянск : Брянский ГАУ, 2018. С. 40.
3. Великанов В. И. Лекарственные средства, применяемые в ветеринарной медицине : учебное пособие для вузов / В. И. Великанов, Е. А. Елизарова; под общей редакцией В. И. Великанова. СПб. : Лань, 2020. С. 70.
4. Кармалиев Р. С. Ветеринарная фармакология: учебное пособие. Уральск: ЗКАТУ им. Жангир хана, 2016. С. 121.
5. Соколов В. Д. Фармакология: учебник. 4-е изд., испр. и доп. СПб. : Лань, 2013. С. 243.

**ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА  
ВИРУСНОЙ ГЕМОРРАГИЧЕСКОЙ БОЛЕЗНИ КРОЛИКОВ**

**В. И. Герунов  
Т. В. Герунов  
А. А. Тарасенко**

Омский государственный аграрный университет имени П. А. Столыпина  
e-mail: vi.gerunov@omgau.org

**Аннотация**

Авторами установлены макроскопические и микроскопические изменения при вирусной геморрагической болезни кроликов. Дифференциальное диагностическое значение имели поражение легких и признаки геморрагического диатеза.

**Ключевые слова:** вирусная геморрагическая болезнь кроликов, макро- и микроскопические изменения, патоморфологическое исследование.

**PATHOMORPHOLOGICAL DIAGNOSTICS OF VIRAL  
HEMORRHAGIC DISEASE OF RABBITS**

**V. I. Gerunov  
T. V. Gerunov  
A. A. Tarasenko**

Omsk State Agrarian University named after P. A. Stolypin

**Summary**

The authors have established macroscopic and microscopic changes in viral hemorrhagic disease of rabbits. Pulmonary lesions and signs of hemorrhagic diathesis had differential diagnostic value.

**Keywords:** viral hemorrhagic disease of rabbits, macro- and microscopic changes, pathomorphological examination.

Вирусная геморрагическая болезнь кроликов (ВГБК) в настоящее время имеет широкое распространение во многих странах мира. В России она была зарегистрирована в середине 80-х годов 20-го столетия [1]. Болезнь характеризуется проявлениями тромбогеморрагического синдрома во всех органах кроликов, особенно в легких и печени [1-3]. Установлено, что возбудитель ВГБК – РНК-содержащий вирус, относящийся к семейству калицивирусов [2]. Вирулентность возбудителя ВГБК чрезвычайно высока. Вирус устойчив к воздействию температуры 50<sup>0</sup> С в течение 60 минут. Он длительно сохраняется без снижения вирулентности при температуре минус 40-50<sup>0</sup> С [4].

Источником возбудителя инфекции являются больные и переболевшие кролики. Экспериментально доказана передача возбудителя пероральным, назальным, подкожным, внутримышечным или внутривенным путем, а также возможна механическая передача через насекомых и диких животных [5].

У кроликов инкубационный период болезни обычно продолжается 2-5 суток. Заболевание наносит большой экономический ущерб, что связано с гибелью животных и проведением ограничительных и ветеринарно-санитарных мероприятий [1; 3-7]. Диагностика вирусной геморрагической болезни кроликов проводится на основании эпизоотологических, клинических, патоморфологических данных и результатов лабораторных исследований.

ВГБК необходимо дифференцировать от пастереллеза, сальмонеллеза, колибактериоза, миксоматоза, эймериоза, отравлений, солнечного и теплового ударов, также характеризующихся наличием геморрагий.

С целью изучения патоморфологических изменений при вирусной геморрагической болезни кроликов мы провели патоморфологическое исследование 5 трупов животных, погибших от этой болезни.

Из анамнестических данных было известно, что в фермерском хозяйстве, из которого поступили трупы животных, клинические признаки болезни у кроликов почти не проявлялась. Иногда наблюдалось легкое угнетение, отсутствие аппетита, адинамия, диарея, у одного животного отмечали клонические судороги, повышение температуры тела и за несколько часов до гибели кровянистые истечения из носа.

При патологоанатомическом исследовании трупов регистрировали выраженное трупное окоченение, кровянистые истечения из носовых отверстий. Шерсть вокруг носа у некоторых животных была загрязнена кровянистыми истечениями. У всех животных отмечали явления геморрагического диатеза – точечные и пятнистые кровоизлияния, иногда мелкие гематомы. В органах наблюдался венозный застой и отек, в большинстве случаев кровь была жидкая, несвернувшаяся. Наиболее выраженные изменения выявляли в органах дыхания. В просвете трахеи и гортани обнаруживали красноватую пенистую жидкость. Слизистые оболочки трахеи, носовых полостей, гортани покрасневшие вследствие венозной гиперемии.

В легких выявляли отек и застойную гиперемию, под плеврой были видны точечные, полосчатые и пятнистые кровоизлияния. С поверхности разреза легких стекала красная пенистая жидкость, розовая пена заполняла просвет бронхов.

Печень была несколько увеличена, красно-коричневого цвета с участками серо-желтого цвета. Под капсулой органа выявлялись точечные геморрагии. Рису-

нок на разрезе печени был сглажен, прочность паренхимы снижена, кровеносные сосуды заполнены кровью. Желчный пузырь содержал небольшое количество серо-зеленой желчи, слизистая оболочка желчного пузыря имела шероховатости.

Селезенка темно-вишневого цвета, значительно увеличена в объеме, края ее закруглены. Почки кровенаполнены, красно-коричневого цвета, на разрезе их рисунок сглажен. Стенка мочевого пузыря покрасневшая, моча прозрачная, бледно-желтого цвета. Лимфатические узлы на разрезе серо-розовые, с отдельными кровоизлияниями, сочные.

Сердечная сорочка тонкая, прозрачная, со значительным количеством жира. Сердце увеличено в объеме, верхушка его закруглена, у некоторых животных седловидная. Эпикард гладкий, под ним значительное количество жира. Под эпикардом множественные точечные и пятнистые кровоизлияния. Полости сердца увеличены в объеме, заполнены темно-красной кровью. Стенки желудочков истончены, дряблой консистенции. Эндокард гладкий, без наложений, под ним множественные кровоизлияния.

Таким образом, при микроскопическом исследовании органов кроликов выявлены изменения, характерные для вирусной геморрагической болезни и послужившие причиной гибели животных.

### **Библиографический список**

1. Вирусная геморрагическая болезнь кроликов / Шевченко А. А. и др. // Ветеринария Кубани. 2011. Т. 2. С. 3-6.
2. Detection of the new emerging rabbit haemorrhagic disease type 2 virus (RHDV2) in Sicily from rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) and Italian hare (*Lepus corsicanus*) / Camarda A. et al. // Res Vet Sci. 2014. V. 97. № 3. P. 642-645.
3. Шевченко А. А., Шевченко Л. В. Болезни кроликов. М.: Аквариум, 2011. 160 с.
4. Инфекционные болезни животных / под ред. А. А. Сидорчука. М.: КолосС, 2007. 671 с.
5. Rabbit Haemorrhagic Disease. Technical Disease Card // Information on aquatic and terrestrial animal diseases: OIE - World Organisation for Animal Health. 2019. URL: <https://www.oie.int/app/uploads/2021/03/rhd.pdf> (дата обращения: 08.05.2021).
6. Rabbit Hemorrhagic Disease Standard Operating Procedures: 1. Overview of Etiology and Ecology // USDA's Animal and Plant Health Inspection Service (APHIS). 2013. URL: <https://dec.alaska.gov/media/20838/rabbit-hemorrhagic-disease-response-plan.pdf> (дата обращения: 01.05.2021).
7. Rabbit Hemorrhagic Disease : The Center for Food Security & Public Health. 2021. URL: <https://www.cfsph.iastate.edu/diseaseinfo/disease/?disease=rabbit-hemorrhagic-disease&lang=en> (дата обращения: 10.05.2021).

**ДИАГНОСТИКА И ПРОФИЛАКТИКА ЗЕРНИСТОЙ  
ДИСТРОФИИ ПЕЧЕНИ У НЕТЕЛЕЙ**

**М. С. Голодяева**

**А. В. Прусаков**, доктор ветеринарных наук

Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины

e-mail: [www.fytbo93@mail.ru](mailto:www.fytbo93@mail.ru)

**Аннотация**

Проведено диагностирование болезней печени у нетелей в условиях промышленного производства. В результате выявлено развитие такого патологического процесса в органе, как белковая дистрофия печени. С целью профилактики этого заболевания был опробован гепатопротектор ранее не используемый на крупном рогатом скоте «Гепалан». После его применения получены данные, свидетельствующие о благотворном влиянии препарата на обмен веществ животных, их молочную продуктивность, воспроизводительные способности, привесы полученных от них телят.

**Ключевые слова:** болезни печени; зернистая дистрофия; продуктивность; крупный рогатый скот.

**DIAGNOSTICS AND PROPHYLACTIC  
OF GRANULAR LIVER DYSTROPHY IN HEIFERS**

**M. S. Golodyaeva**

**A. V. Prusakov**

Saint-Petersburg State University of Veterinary Medicine

**Summary**

The diagnosis of liver diseases in heifers in the conditions of industrial production was carried out. As a result, the development of such a pathological process in the organ as protein dystrophy of the liver was revealed. In order to prevent this disease, a new generation hepatoprotector "Gepalan" was used. After its application, data were obtained indicating the beneficial effect of the drug on the metabolism of animals, their milk productivity, reproductive abilities, and the weight gain of calves obtained from them.

**Keywords:** liver diseases; granular dystrophy; productivity; cattle.

**Введение.** Нарушения обмена веществ у животных регистрируются довольно часто. Они крайне редко проявляются выраженными клиническими признаками, но всегда сопровождаются снижением продуктивных качеств, воспроизводительных функций и рождением телят-гипотрофиков [5].

За последние годы среди животных не только домашних, но и сельскохозяйственных, отмечается увеличение патологий печени. По статистике болезни печени, в том числе и гепатозы, у крупного рогатого скота регистрируются в 60,0% случаев от общего поголовья [2]. Большинство гепатопатологий протекают длительное время латентно, без клинических признаков, что затрудняет их своевременное диагностирование и разработку терапевтического лечения. Проблема заболеваний печени для сельского хозяйства в настоящее время остается актуальной и требует дальнейших действий в разработке новых препаратов, которые смогут обладать широким спектром фармакологической активности для нормализации процессов обмена в печени, влияющих на структуру и функцию печеночных клеток и стимулирующих их восстановление [3].

**Целью** нашего исследования явилось диагностирование патологий печени на ранних этапах их развития у нетелей, а также профилактика выявленных заболеваний гепатопротектором «Гепалан». Нами были поставлены следующие **задачи**:

- провести сравнительный анализ результатов биохимических исследований до и после отела у нетелей опытной и контрольной групп;
- провести гистологическое исследование биоматериала (печени) от исследуемых животных для изучения ее морфологического строения;
- оценить эффективность гепатопротектора «Гепалан» на воспроизводительные качества отелившихся нетелей, их молочную продуктивность, а также привесы полученных от них телят.

**Материалы и методы исследования.** Данная научная работа проводилась на базе хозяйства молочного направления Ленинградской области в зимне-стойловый период. В качестве объекта исследования были глубокостельные (за 3 недели до отела) нетели черно-пестрой породы, живой массой в среднем 450 кг. Содержание животных привязное круглогодичное, кормление силосно-концентратное.

Во время проведения эксперимента данное хозяйство было благополучно по инфекционным и инвазионным заболеваниям. Для достижения поставленной цели исследования проводили в два этапа.

На первом этапе комплексно оценивали функциональные возможности печени путем оценки клинического статуса животных, которую проводили по общепринятому плану [1; 4]. Также учитывали гематологические и биохимические анализы крови, и результаты гистологического исследования биоматериала (кусочков печени, отобранных путем биопсии).

Нами было сформировано две группы подопытных животных: контрольная (n=10) и опытная (n=10) (табл. 1).

Схема опыта

Экспериментальные группы	Количество голов нетелей	Условия опыта
Контрольная	10	Общепринятый в данном хозяйстве рацион + лечение, принятое в хозяйстве
Опытная	10	Общепринятый в данном хозяйстве рацион + гепатопротектор «Гепалан»

Нетели из группы контроля содержались только на общепринятом в данном хозяйстве рационе. Нетели из группы опыта к общепринятому в хозяйстве рациону дополнительно получали гепатопротектор «Гепалан» методом выпаивания из резиновой бутылки с водой, начиная за три недели до отела в дозе 25,0 мл на голову один раз в сутки в течение семи дней.

У исследуемых животных за три недели до отела и спустя 90 дней после него проводили отбор проб крови из хвостовой вены. Данную манипуляцию проводили до утреннего кормления с учетом соблюдения правил асептики и антисептики.

При исследованиях сыворотки крови оп биохимическим показателям определяли состояние различных обменов веществ (белкового, липидного, пигментного, углеводного и минерального).

На втором этапе научной работы мы оценивали результаты полученных данных после использования гепатопротектора «Гепалан» в опытной группе и контрольной. Мы проводили сравнительный анализ воспроизводительных качеств животных. У телят, рожденных от животных из группы опыта, определяли живую массу трижды: при рождении, через 30 и 60 дней после рождения. Фиксировали уровень лактации у двух групп животных.

**Результаты исследования.** Клинические признаки, такие как внешний вид, температура тела, частота пульса и дыхания нетелей опытной группы существенно не отличались от нетелей контрольной группы как до, так и после отела, и соответствовали физиологическим нормам. Однако у животных контрольной группы в сравнении с опытной группой отмечали тенденцию к учащению пульса и дыхания, а также достоверное урежение сокращений рубца в среднем на 45,4% ( $p < 0,05$ ).

При микроскопии биоматериала (печени) от десяти первотелок наблюдали следующее: ткань печени имела упорядоченное балочное строение, без расширения синусоидов, гепатоциты без повреждений. Портальные тракты имели типичное гистологическое строение, расширены не были, в строме трактов име-

лись так называемые триады: артерия, вена, желчный проток. В пяти экземплярах гистологических препаратов в центральных отделах долек обнаруживались проявления белковой дистрофии в виде мутного набухания гепатоцитов.

Заключение: ткань печени обычного гистологического строения. Очаговая паренхиматозная белковая дистрофия печени у пяти нетелей из десяти (50,0%).

При рассмотрении полученных результатов биохимических исследований сыворотки крови, можно отметить у первотелок обеих групп (и контрольной и опытной) отмечалось достоверное возрастание концентрации общего белка: в контрольной группе на 24,3%, в опытной группе на 23,5%. Содержание альбуминов в сыворотке крови контрольной группы уменьшалось на 4,2%, а в опытной группе, хоть и незначительно, но увеличивалось на 1,2%. Аналогично тенденции к возрастанию общего белка, увеличивалась и концентрация  $\gamma$ -глобулинов сыворотки крови первотелок опытной группы,  $\alpha$ -глобулинов в сыворотке крови первотелок контрольной группы.

Активность щелочной фосфатазы у исследуемых животных, как до отела, так и после него находился на довольно высоком уровне, превышающем верхнюю границу нормальных значений. Однако после отела показатель в обеих группах параллельно снижается: в контрольной группе на 30,9%, в опытной группе на 45,9%.

Содержание гамма-глутамилтрансферазы у животных обеих групп имели разнонаправленные изменения в динамике. Так, если в контрольной группе наблюдалась тенденция к возрастанию показателя после отела на 51,7% (превышены допустимые значения), то в опытной произошло достоверное снижение активности фермента на 2,9%.

Уровень лактатдегидрогеназы после отела у всех животных снизился. Но если в контрольной группе показатель уменьшился на 7,3% и остался на верхней границе допустимых значений, то в опытной группе произошло достоверное снижение показателя на 22,8% (табл. 2).

*Таблица 2*

**Динамика надоев у первотелок в период раздоя**

Месяцы лактации	Контрольная группа	Опытная группа
1	26,91±1,02	27,25±3,26
2	29,78±1,42	31,01±2,22
3	32,6±1,78	36,5±2,57

Как видно из результатов таблицы 2, в первый и второй месяцы лактации у первотелок не наблюдается особых различий в надоях. Но на третий месяц у коров группы контроля определяется уменьшение молочной продуктивности в сравнении с животными опытной группы на 10,7% ( $P < 0,05$ ).

Таблица 3

**Динамика привесов телят, полученных от исследуемых первотелок**

Возраст, мес.	Контрольная группа	Опытная группа
1	49,17±3,47	51,93±1,05
2	66,83±6,2	72,4±2,28
3	82,5±6,89	93,73±3,23

По результатам из таблицы №3 видно, что масса телят за первый месяц жизни существенно не отличалась и составляла у телят от первотелок опытной группы 51,93±1,05 кг, и у телят от первотелок группы контроля – 49,17±3,47 кг.

На третий месяц наблюдается выраженное отставание в привесах телят, родившихся от коров контрольной группы на 12,0% ( $P < 0,05$ ).

Что касается воспроизводительных функций исследуемых животных, в контрольной группе длительность от отела до плодотворного осеменения составила 105,0 дней, в опытной группе – 95,5.

**Выводы.** В ходе нашей научной работы удалось установить то, что в довольно раннем возрасте, еще у нетелей начинает развиваться белковая дистрофия печени.

Применение гепатопротектора «Гепалан» нетелям, способствовало улучшению у них клинических показателей, а также моторики желудочно-кишечного тракта. Это говорит о повышении уровня обменных процессов в их организме. Также данный препарат нормализовал биохимические показатели у животных, которые получали его, как кормовую добавку.

У телят, родившихся от животных, получавших кормовую добавку «Гепалан» отмечалась существенная прибавка в весе, начиная с третьего месяца жизни.

При анализе продуктивности коров-первотелок выявлено явное снижение лактационной кривой у контрольной группы, начиная с третьего месяца лактации.

Введение в рацион кормления нетелям Гепалана позволило сократить длительность от отела до плодотворного осеменения на 9,5 дней (на 9,0 %), по сравнению с нетелями, не получавшими биологически активную добавку.

Анализируя все вышеописанные данные, можно сделать вывод о значительном стимулирующем влиянии гепатопротектора «Гепалан» на физиологическое

состояние, продуктивность и естественную резистентность стельных нетелей и родившихся от них телят.

### **Библиографический список**

1. Ковалев С. П. и др. Клиническая диагностика внутренних болезней животных / С. П. Ковалев, А. П. Курдеко, Е. Л. Братушкина, А. А. Волков, Ю. К. Коваленок, С. Н. Копылов, К. Х. Мурзагулов, И. А. Никулин, В. Д. Раднатаров, Г. Г. Щербаков, А. А. Эленшлегер, А. В. Яшин. СПб. : Лань, 2016. 544 с.
2. Кузьмина Е. В. и др. Диагностическое значение биохимических показателей крови при гепатопатологиях // Е. В. Кузьмина, М. П. Семененко, Е. А. Старикова, Т. В. Михалева // Ветеринария Кубани. 2013. № 5.
3. Семененко М. П. Этиопатогенез и особенности гепатотропной терапии коров при гепатозах / М. П. Семененко, Е. В. Кузьмина, Ф. Д. Онищук, Е. В. Тяпкина // Ветеринария. 2016. № 4. С. 42-46.
4. Черкасов В. И. Клиническое исследование животных: учеб.- метод. пособие по изучению дисциплины «Клиническая диагностика» для студентов оч. и заоч. фак. с.-х. вузов для спец. 310800 / В. И. Черкасов, Г. В. Сноз, А. М. Шабанов. М., 2002. 36 с.
5. Щербаков Г. Г. И др. Внутренние болезни животных / Г. Г. Щербаков, С. П. Ковалев, А. В. Яшин, С. В. Винникова. СПб. : Лань, 2012. 496 с.

**ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРИРОДНЫХ ПОВЕРХНОСТНЫХ  
И АРТЕЗИАНСКИХ ВОДОИСТОЧНИКОВ  
В РАЙОНЕ РАСПОЛОЖЕНИЯ ПТИЦЕФАБРИКИ**

**М. Н Дрозд.**

ассистент кафедры инфекционной и незаразной патологии  
Уральский государственный аграрный университет  
e-mail: umn100@yandex.ru

**Аннотация**

В статье приведены результаты сравнительной экологической оценки природных поверхностных и артезианских водоисточников в районе расположения птицефабрики. Целью исследования было провести экологическую оценку качества природных поверхностных и артезианских водоисточников. Были определены органолептические и физико-химические показатели водоисточников, дана оценка их экологической безопасности в качестве источника питьевой воды и косвенная экологическая оценка района расположения птицефабрики. Научная новизна заключается в том, что в районе расположения сельхозпредприятий такая оценка водоисточников не проводилась и не было экологической оценки территории предприятия по анализу качества водоисточников. Дана обоснованная экологическая характеристика питьевого водоисточника птицефабрики и экологическая оценка района ее расположения.

**Ключевые слова:** экология, качество воды, водоисточник, соли тяжелых металлов, загрязнение окружающей среды.

**ECOLOGICAL ASSESSMENT OF NATURAL SURFACE  
AND ARTESIAN WATER SOURCES IN THE POULTRY FARM LOCATION**

**M. N. Drozd**

Ural State Agrarian University

**Summary**

The article presents the results of a comparative environmental assessment of natural surface and artesian water sources in the area of the poultry farm location. The purpose of the study was to conduct an environmental assessment of the quality of natural surface and artesian water sources. The organoleptic and physico-chemical parameters of water sources were determined, an assessment of their environmental safety as a source of drinking water and an indirect environmental assessment of the area of the poultry farm location were given. The scientific novelty lies in the fact that such an assessment of water sources was not carried out in the area of the location of agricultural enterprises and there was no environmental assessment of the territory of the enterprise based on the analysis of the quality of water sources. A reasonable

ecological characteristic of the drinking water source of the poultry farm and an ecological assessment of the area of its location are given.

**Keywords:** ecology, water quality, water source, heavy metal salts, environmental pollution.

**Введение.** Мониторинг экологического состояния окружающей среды влияет на состояние здоровья человека, животных и птицы. Развитие промышленности приводит к усилению техногенной нагрузки на окружающую среду за счет выброса вредных и токсических веществ, несмотря на использование очистительных сооружений. К сожалению, некоторые производства имеют несовершенную систему очистки отходов производства и устаревшие технологии производства, что приводит к техногенному напряжению в этих зонах. Кроме того, использование удобрений, средств химической защиты растений, деградация территорий, где содержатся животные и птица, отходы животноводства и птицеводства также усугубляют экологическое состояние территорий, где расположены животноводческие и птицеводческие предприятия. Расположение сельскохозяйственного производства в зонах техногенного загрязнения приводит к накоплению вредных и токсических веществ в сельскохозяйственной продукции, являющейся кормом для животных и пищей для человека. Все вредные и токсические вещества попадают в растения и корма растительного происхождения, затем накапливаются в организме животных и птицы и по пищевой цепи влияют на здоровье человека.

Экологическая оценка природных поверхностных водоисточников, сельскохозяйственных угодий, а также продукции растениеводства и животноводства – является актуальной проблемой в рамках государственной программы по продовольственной безопасности.

Давно известно, что вода является основой жизни и всех биологических и химических процессов в организме всего живого. Вода является универсальным растворителем для подавляющего большинства веществ и различных соединений, что способствует поступлению вредных веществ в организм животных и птицы с питьевой водой. Поэтому контроль качества питьевой воды и содержание вредных веществ и солей тяжелых металлов в питьевой воде и в природных водоисточниках, являющихся основой питьевой воды района – основная задача органов экологического контроля.

**Цель.** В связи с этим целью настоящего исследования было провести экологическую оценку качества природных поверхностных и артезианских водоисточников.

**Задачи.** Для этого были поставлены следующие задачи:

1) провести отбор проб воды из поверхностного проточного водоема в зоне расположения птицефабрики и в водопроводе птичника, являющегося источником питьевой воды;

2) определить физико-химические показатели воды и содержание тяжелых металлов в отобранных пробах;

3) оценить экологическую полноценность водоисточников и возможность их использования в качестве питьевой воды;

4) дать косвенную оценку района расположения птицефабрики.

Ранее комплексная оценка показателей воды, поверхностного природного и артезианского водоисточников, используемого для питьевых целей на птицефабрике не проводилась. Содержание в воде природного и артезианского водоисточников вредных солей и солей тяжелых металлов позволят предприятию оценить экологическую обстановку территории на которой расположена птицефабрика и соотнести её с классификацией зон техногенного и антропогенного загрязнения земель сельхозназначения на Среднем Урале.

Экологическое благополучие поверхностных водоисточников зависит от хозяйственной деятельности человека в бытовой, промышленной и сельскохозяйственной сферах. В промышленности – это промышленные отходы и сбросы промышленных предприятий, стоки дождевых осадков с промышленных отвалов, свалок и шламохранилищ, расположенных вблизи водных объектов. В сельскохозяйственном производстве - дождевые стоки с населенных пунктов, полей и пастбищ. В значительной степени экологическое состояние водных объектов зависит от баланса поступления вредных, токсических веществ и самоочищающей функции водоисточников.

Объектом исследования служили пробы воды р. Тагил в Верхнетагильском районе Свердловской области и вода артезианской скважины, подаваемая ООО «Агрофирмой «Северная» в водопроводную сеть п. Половинный и на птицефабрику.

**Материалы и методы.** Материалом для исследования служили пробы воды из водовода птицефабрики, осуществляемого подачу воды для питьевых целей птицефабрики ООО «Агрофирмой «Северная». Работа выполнена на кафедре инфекционной и незаразной патологии, в лаборатории ветеринарно-санитарной экспертизы Уральского госагроуниверситета, анализы проб на химические загрязнители были проведены в ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН и отделе токсикологии, биохимии и микологии ГБУ Свердловской области Свердловской облветлаборатории (г. Екатеринбург).

Отбор проб воды проводили в соответствии с ГОСТ 31861-2012 в стеклянную и полиэтиленовую тару и плотно закрывали. При взятии пробы сразу опре-

деляли температуру воды, остальные исследования определяли в условиях лаборатории. При необходимости длительного хранения пробы консервировали по ГОСТ 31861-2012. Хранение проб до исследования при температуре 5°C в темном помещении. При исследовании проб воды использовали КЭФ – капиллярный электрофорез, ААС – Атомно-абсорбционный спектрофотометрический и титрометрический методы. При определении химического состава определяли наличие и концентрацию ионов: калия, натрия, магния, кальция, стронция, хлора, сульфат-ионы. Определение проводили методом капиллярного электрофореза в системе «Капель 103-Р», расчеты производили в программе «МультиХром для Windows» (версия 1.52u, ЗАО «Амперсенд»).

Потенциометрические измерения выполняли на иономере И-160 МИ.

Количество марганца, железа, кобальта, никеля, меди, цинка, кадмия, и свинца определяли с помощью пламенного атомно-абсорбционного спектрофотометра «ААС-1».

Характеристика качества воды проводилась на жесткость, водородный показатель рН и концентрация вредных веществ.

**Результаты исследований.** Химический состав воды поступающей через водовод на птицефабрике в 2016-2018 гг. Результат ± абсолютная погрешность при вероятности P=0,95.

Таблица 1

**Сравнительная оценка качества воды**

№ п/п	Показатели	Предельно допустимая концентрация (ПДК <sub>вр</sub> ), мг/дм <sup>3</sup>	Класс опасности	р. Тагил	Вода из артезианской скважины
1	<u>Общие показатели:</u> Водородный показатель, ед. рН	+ 5°C к естественной, но не более 20°C летом и 5°C зимой для водных объектов с холодолюбивыми рыбами и не более 28°C летом и 8°C зимой в остальных случаях.		7,09 ± 0,10	5,2± 0,10
2	Жесткость общая, °Ж	Не должен выходить за пределы 6,5 – 8,5		3,27 ± 0,33	9,4±0,11
3	Минерализация, мг/дм <sup>3</sup> - сухой остаток	Нормируется согласно таксации рыбохозяйственных		148	56

		водных объектов			
4	<u>Главные ионы:</u> Гидрокарбонаты ( $\text{HCO}_3^-$ )	До 1000		$144,6 \pm 17,3$	$68,6 \pm 8,2$
5	Калий ( $\text{K}^+$ )	50	4э	$5,2 \pm 0,7$	$2,2 \pm 0,2$
6	Кальций ( $\text{Ca}^{2+}$ )	180	4э	$47,4 \pm 4,7$	$12,4 \pm 1,4$
7	Карбонаты ( $\text{CO}_3^{2-}$ )	-		$0,09 \pm 0,01$	$0,04 \pm 0,01$
8	Магний ( $\text{Mg}^{2+}$ )	40	4	$11,0 \pm 1,1$	$5,0 \pm 0,1$
9	Натрий ( $\text{Na}^+$ )	120	4э	$9,8 \pm 1,4$	$1,7 \pm 0,3$
10	Сульфаты ( $\text{SO}_4^{2-}$ )	100	4	$33,0 \pm 3,3$	$4,0 \pm 0,4$
11	Хлориды ( $\text{Cl}^-$ )	300	4э	$26,1 \pm 2,6$	$16,1 \pm 2,6$
12	<u>Мкэл. и тяж.</u> <u>металлы:</u> Кадмий ( $\text{Cd}$ )	0,005	2	$0,0047 \pm 0,0011$	$0,0037 \pm 0,0011$
13	Кобальт ( $\text{Co}$ )	0,010	3	$0,105 \pm 0,026$	-
14	Марганец ( $\text{Mn}$ )	0,010	4	$0,013 \pm 0,004$	$0,0117 \pm 0,002$
15	Медь ( $\text{Cu}$ )	0,001	3	$0,008 \pm 0,002$	$0,004 \pm 0,0014$
16	Никель ( $\text{Ni}$ )	0,010	3	$0,086 \pm 0,022$	-
17	Свинец ( $\text{Pb}$ )	0,006	2	$0,083 \pm 0,021$	$0,0064 \pm 0,002$
18	Стронций ( $\text{Sr}^{2+}$ )	0,400	3	$0,20 \pm 0,05$	$0,12 \pm 0,02$
19	Цинк ( $\text{Zn}$ )	0,010	3	$0,084 \pm 0,024$	$0,025 \pm 0,002$

В ходе проведенных исследований был определен физико-химический состав отобранных проб воды и содержание солей тяжелых металлов и других минеральных веществ.

Из физико-химических показателей превышена жесткость воды, что вероятно может быть связано с постоянной жесткостью и повышенным содержанием сульфата магния. В пробе поверхностных водоисточников превышена концентрация солей тяжелых металлов: кобальта, марганца, меди, никеля, свинца и цинка.

По магнию и сульфат-ионам превышена концентрация в воде, что вероятно связано с загрязнением промышленными и хозяйственно-бытовыми сточными водами. Показатели экологического благополучия водоисточника р. Тагил соответствует выводам государственного доклада о состоянии и об охране окружающей среды Свердловской области за 2016-2018 гг. По состоянию поверхностных водоисточников район расположения птицефабрики можно отнести к району с умеренным антропогенным загрязнением.

Использование воды из рек вблизи городов и поселков, где есть сброс технических и сточных вод, не подлежит для употребления внутрь в качестве питьевой воды ни для животных и птицы, ни для людей. Такую воду можно исполь-

зовать только для полива сельскохозяйственных растений, но повышенное содержание солей тяжелых металлов также ограничивает ее использование и для этих целей, т.к. это может приводить к накоплению солей тяжелых металлов в продуктах растительного происхождения.

В воде артезианского водоисточника, используемой для питьевых целей на птицефабрике также повышены показатели жесткости, но по большинству солей тяжелых металлов показатели ниже, чем в природных поверхностных водоисточниках, что свидетельствует о более экологичном состоянии водоисточника, используемого в питьевых целях.

**Выводы.** Полученные результаты позволяют сделать следующие выводы:

1. Наиболее выраженные нарушения физико-химических показателей отмечены в пробах из реки Тагил по минерализации и жесткости. Наиболее чистой является вода из артезианской скважины.

2. В основном в поверхностных водах р.Тагил отмечается повышенная концентрация по кобальту, марганцу, меди, никелю, свинцу, цинку и стронцию.

3. По показателям загрязнения проточного водоема река Тагил является экологически загрязненной.

4. Использование воды из рек вблизи городов и поселков, где есть сброс технических и сточных вод, не подлежит для употребления внутрь в качестве питьевой воды ни для животных и птиц, ни для людей.

5. Вода из артезианской скважины должна подвергаться дополнительной фильтрации для уменьшения жесткости и очистки от микросолей, растворенных в воде.

### **Библиографический список**

1. Алёкин О. А., Семёнов А. Д., Скопинцев Б. А. Руководство по химическому анализу вод суши. Л. : Гидрометеиздат, 1973. 267 с.

2. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Свердловской области в 2016 году. Екатеринбург, 2018.

3. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Свердловской области в 2017 году. Екатеринбург, 2019.

4. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Свердловской области в 2018 году. Екатеринбург, 2020.

5. Донник И. М., Шкуратова И. А. Окружающая среда и здоровье животных// Ветеринария Кубани. 2011. № 2. С. 12.

6. Донник И. М., Шкуратова И. А., Исаева А. Г., Верещак Н. А., Кривоногова А. С., Бейкин Я. Б., Барашкин М. И., Портнов В. С., Лоретц О. Г. Физиологические особенности животных в районах техногенного загрязнения // Аграрный вестник Урала. 2012. № 1 (93). С. 26

7. Донник И. М., Шкуратова И. А., Кривоногова А. С., Исаева А. Г., Андрейко А. А., Хасина Э. И. Экологические аспекты животноводства в промышленных регионах // Ветеринария Кубани. 2010. № 6. С. 6-8.

8. Физико-химические показатели качества природных вод [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.semireche.ru/fizicheskie\\_svoistva\\_vod](http://www.semireche.ru/fizicheskie_svoistva_vod) (дата обращения: 01.04.2018).

9. Общие требования к отбору проб [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/gost-31861-2012> (ГОСТ 31861-2012. Вода.) (дата обращения: 20.12.2017).

10. Toxicological Profile Information [Электронный ресурс] : Agency for Toxic Substances & Disease Registry. URL: <http://www.atsdr.cdc.gov> (дата обращения: 18.11.2017).

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ МИНЕРАЛЬНОГО АДАПТОГЕНА  
В ПРОФИЛАКТИКЕ НАКОПЛЕНИЯ СОЛЕЙ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ  
В МЯСНОЙ ПРОДУКЦИИ ПТИЦЕВОДСТВА**

**М. Н Дрозд**

ассистент кафедры инфекционной и незаразной патологии  
Уральский государственный аграрный университет  
e-mail:umn100@yandex.ru

**Аннотация**

В статье описано исследование по влиянию энтеросорбентов на профилактику накопления солей тяжелых металлов в мясной продукции птицеводства. Применяемые в птицеводстве минеральные адаптогены со свойствами энтеросорбентов позитивно профилактируют накопление солей тяжелых металлов в организме бройлеров, что обеспечивает экологическую безопасность продукции птицеводства. Повышается сохранность поголовья птицы, улучшается конверсия корма, снижается падеж по всем заболеваниям.

**Ключевые слова:** бройлеры, ветеринарно-санитарная экспертиза, адаптогены, энтеросорбенты, экологическая безопасность.

**THE EFFECTIVENESS OF THE MINERAL ADAPTOGEN  
IN PREVENTING THE ACCUMULATION OF HEAVY  
METAL SALTS IN POULTRY MEAT PRODUCTS**

**M. N. Drozd,**

Ural State Agrarian University

**Summary**

The article describes a study on the effect of enterosorbents on the prevention of the accumulation of heavy metal salts in poultry meat products. Mineral adaptogens used in poultry farming with the properties of enterosorbents positively prevent the accumulation of heavy metal salts in the body of broilers, which ensures the environmental safety of poultry products. The safety of the poultry population increases, the feed conversion improves, the incidence of all diseases decreases.

**Keywords:** broilers, veterinary and sanitary examination, adaptogens, enterosorbents, environmental safety.

**Введение.** В настоящее время вокруг крупных промышленных городов сформировались зоны с антропогенными загрязнениями, связанными не только с выбросами промышленных предприятий, но и с бытовыми отходами. Интенсификация растениеводства, использование инсектицидов, гербицидов и пести-

цидов также способствуют накоплению вредных веществ в почве и растениях. Наличие густой автомобильной сети также способствует загрязнению внешней среды выхлопными газами и накоплению вредных веществ в почве и растениях. Вредные вещества, кроме того, попадают в почву в результате различных техногенных катастроф и атмосферных осадков. Все эти неблагоприятные факторы обеспечивают накопление вредных веществ в почве и растениях, а через пищевую цепь попадать в организм животных и птицы, а затем в организм человека. Сельскохозяйственные предприятия имеют постоянную привязку к определенной территории, это требует постоянного мониторинга за экологической безопасностью кормовой базы для животных и птицы, а также отслеживать качество мясной продукции животноводства и птицеводства.

В связи с этим одной из основных задач практической ветеринарии обеспечить экологическую безопасность продовольствия. Для этого постоянно ведется поиск веществ нейтрализующих вредные вещества кормов в организме животных и птицы. С этой целью в животноводстве и птицеводстве широко используются различные энтеросорбенты. Наиболее широко используются в птицеводстве различные кормовые минеральные добавки обладающие энтеросорбционными свойствами, приготовленные на основе природных цеолитов. Ранее проведенными исследованиями были доказаны не только сорбционные свойства целлитов, но и использование их как источник макроэлементов, основными из которых являются кальций и фосфор и частично микроэлементов, но микроэлементный состав их разнообразный и подвержен значительным колебаниям, которое зависит от условий формирования пласта из которого добывают природные цеолиты отечественного производства.

Наиболее перспективной кормовой добавкой, обладающей свойствами энтеросорбента и являющейся источником макро- и микроэлементов, является кормовая минеральная добавка БШ-ВИТ (КМД БШ-ВИТ – минеральный адаптоген), т.к. она обогащена стабилизированной формой йода, что важно в повышении качества мясной продукции в профилактике йодной недостаточности в зонах биогеохимических провинций по недостатку йода. Кроме того, содержит более 30 минеральных веществ, при этом состав этой добавки имеет постоянный химический состав. Постоянный состав позволяет прогнозировать качество получаемой продукции.

**Цель.** В связи с этим целью настоящего исследования было определить эффективность минерального адаптогена в профилактике накопления солей тяжелых металлов в мясной продукции бройлеров.

**Задачи.** Для достижения цели исследования были поставлены следующие задачи:

- 1) определить сохранность поголовья бройлеров при использовании минерального адаптогена;
- 2) определить структуру причин падежа бройлеров в период откорма;
- 3) оценить качество откорма и содержание солей тяжелых металлов в мясной продукции, получаемой от бройлеров.

**Материалы и методы.** Материалом для исследования служили бройлеры кросса Arbor Acres одной из птицефабрик мясного направления Свердловской области. Для исследования было подобрано по 2000 голов по принципу аналогов. Кормление, поение и профилактические вакцинации в обеих группах проводились по схеме хозяйства. Бройлерам опытной группы ежедневно в корм добавляли минеральный адаптоген из расчета 2 г на голову, смешивая его с кормом. Схема опыта представлена в таблице 1.

*Таблица 1*

**Схема опыта**

Группы	Кормовые и витаминно-минеральные добавки по схеме хозяйства	Минеральный адаптоген с кормом в дозе 2 г на голову
контрольная	+	—
опытная	+	+

При этом ежедневно проводили клинический осмотр опытной и контрольной групп. Еженедельно фиксировали количественные показатели живой массы цыплят по 25 голов курочек и петушков, отбор бройлеров для взвешивания проводили случайно из каждой группы. Ежедневно контролировали отход цыплят и проводили патологоанатомическое вскрытие павших для определения причины падежа. По результатам вскрытия определяли структуру патологии, вызвавшей падеж птицы.

После выведения бройлеров из опыта случайно отбирали пробы костной, мышечной ткани и печени для определения количества солей тяжелых металлов. Кроме того, проводили ветеринарно-санитарную экспертизу тушек и субпродуктов, а также проводили оценку качества мясной продукции лабораторными методами. Это позволило определить качество и экологическую безопасность получаемой мясной продукции птицеводства.

Исследования проводили на кафедре инфекционной и незаразной патологии Уральского госагроуниверситета, на одной из птицефабрик мясного направления, в отделе токсикологии, биохимии и микологии ГБУ Свердловской области Свердловской облветлаборатории (г. Екатеринбург), и биохимической лаборатории ФГБНУ УрФАНИЦ УрО РАН.

**Результаты исследований.** В результате проведенных исследований было обнаружено, что в опытной группе бройлеры активнее набирали живую массу (таблица 2), особенно заметно это было в конце откорма, на 29,3% выше на 35 день и на 21,1% выше на 42 день откорма.

Таблица 2

**Динамика прироста живой массы у бройлеров  
в период производственного опыта**

Дни исследования	контрольная	опытная	
		г	%
1 день	0,045±0,003	0,045±0,003	0
7 день	0,181±0,013	0,197±0,008	8,8
14 день	0,467±0,023	0,531±0,018	13,7
21 день	0,801±0,010	0,909±0,011	13,5
28 день	1,264±0,012	1,326±0,016	4,9
35 день	1,439±0,024	1,861±0,005**	29,3
42 день	1,848±0,015	2,238±0,003*	21,1

\*P<0,05; \*\*P<0,01

На рисунке 1 представлена динамика роста среднесуточных привесов, где видно что последние 14 дней исследования среднесуточные привесы в опытной группе выше, а значит конверсия корма также лучше.

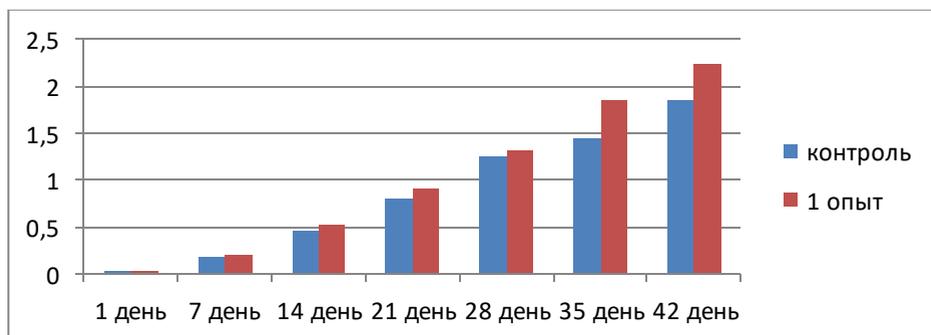


Рис. 1. Динамика прироста живой массы

При анализе сохранности поголовья в опытной группе повысилась сохранность поголовья на 11,3% (рис. 2).



Рис. 2. Сохранность поголовья цыплят-бройлеров в опыте

При оценке структуры причин падежа цыплят видно (рис. 3), что по всем выявленным патологиям количество павших в опытной группе значительно меньше, чем в контрольной группе. Таким образом, можно с определенной очевидностью утверждать, что минеральный адаптоген нейтрализует патогенное действие вредных веществ, поступающих с кормом и водой.

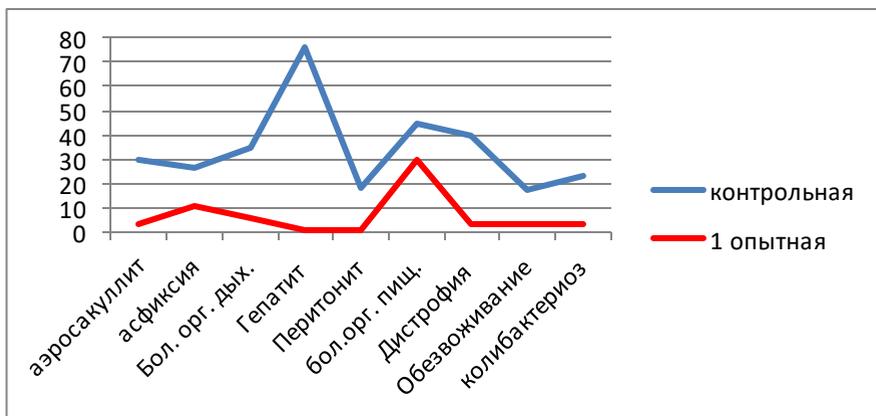


Рис. 3. Количество (гол.) павших бройлеров в зависимости от причины, по группам

По результатам исследования на определение количества содержания солей тяжелых металлов в костной, мышечной тканей и печени (таблицы 3-5) видно, что у бройлеров опытной группы достоверно ниже, чем у цыплят контрольной группы. Так содержание свинца в костях у бройлеров опытной группы ниже на 68,9%, кадмия на 56,3%, железа – на 20% (таблица 3).

В мышечной ткани содержание свинца уменьшилось на 98,4%, марганца – на 93% , а также меди на 48,3%, цинка на 58,6%, железа на 64,1% (таблица 4).

У бройлеров опытной группы в печени содержание кадмия – на 25%, меди – на 9,4%, цинка – на 29,3%, марганца – на 25,3%, железа – на 21,5% ниже, чем в контрольной группе (таблица 5).

Таблица 3

**Содержание тяжелых металлов в костной ткан mg/kg**

Показатель	Контроль	Опыт	%
Свинец	1,80±0,002	0,56±0,0011*	68,9
Кадмий	0,0016±0,002	0,0007±0,00027*	56,3
Медь	1,24±0,011	1,29±0,05	4,0
Цинк	94,52±1,18	101,31±4,11	7,2
Марганец	1,30±0,018	1,38±0,03	6,2
Железо	6,40±0,17	5,12±0,19*	20,0

\* P<0,05

Таблица 4

**Содержание тяжелых металлов в мышечной ткани, mg/kg**

Показатель	Контроль	Опыт	%
Свинец	0,19±0,011	0,0030,0004*	98,4
Кадмий	0,003±0,0003	0,003±0,0003	0
Медь	1,056±0,031	0,546±0,018*	48,3
Цинк	78,68 ±1,01	32,61 ±0,49*	58,6
Марганец	0,67±0,029	0,047±0,0019*	93,0
Железо	9,05±0,39	3,25±0,14*	64,1

\* P<0,05

Таблица 5

**Содержание тяжелых металлов в печени, mg/kg**

Показатель	Контроль	Опыт	%
Свинец	0,010±0,0003	0,012±0,003	20
Кадмий	0,124±0,01	0,093±0,002*	25
Медь	5,75±0,13	5,21±0,19*	9,4
Цинк	62,91±1,01	44,48 ±1,02*	29,3
Марганец	4,91±0,19	3,67 ±0,11*	25,3
Железо	258,13±5,32	202,65±3,19*	21,5

\* P<0,05

Ветеринарно-санитарную экспертизу тушек проводили в убойном цехе по органолептическим показателям. Тушки бройлеров обеих групп имели схожие характеристики без явных признаков патологии. На конвейере проводили ветеринарно-санитарную оценку субпродуктов. При этом отметили, что от бройлеров опытной группы субпродукты, практически не выбраковывались. После ветеринарно-санитарной экспертизы внутренних органов от птицы контрольной группы 5% – субпродуктов направлены в промпереработку. Проведение ветеринарно-санитарной оценки качества мяса бройлеров, получавших минеральный адаптоген, позволили определить их качество по органолептическим показателям, пробой варкой и по результатам химических тестов с сернистой медью, реакцией на пероксидазу и по кислотности пробы.

Проведенные исследования показали, что пробы мяса от бройлеров обеих групп отвечают требованиям ветеринарно-санитарной экспертизы, предъявляемой к свежему мясу.

**Выводы.** Проанализировав полученные результаты можно сделать следующие выводы:

1. При использовании минерального адаптогена сохранность поголовья в период откорма бройлеров повысилась на 11,3%.

2. При определении причин падежа у опытной и контрольной групп схожие, преобладают болезни пищеварительной и дыхательной систем, но количество павших цыплят в контрольной группе значительно превышает количество павших в опытной группе.

3. При введении в рацион минерального адаптогена бройлеры охотнее поедают корм, что благоприятно влияет на прирост живой массы и лучшую конверсию корма.

4. Введение в рацион минерального адаптогена способствует снижению содержания солей тяжелых металлов в органах и тканях у бройлеров и не оказывает отрицательного влияния на качество мяса.

### **Библиографический список**

1. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Свердловской области в 2016 году. Екатеринбург, 2018.

2. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Свердловской области в 2017 году. Екатеринбург, 2019.

3. Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей среды Свердловской области в 2018 году. Екатеринбург, 2020.

4. Донник И. М., Шкуратова И. А. Окружающая среда и здоровье животных // Ветеринария Кубани. 2011. № 2. С. 12.

5. Донник И. М., Шкуратова И. А., Исаева А. Г., Верещак Н. А., Кривоногова А. С., Бейкин Я. Б., Барашкин М. И., Портнов В. С., Лоретц О. Г. Физиологические особенности животных в районах техногенного загрязнения // Аграрный вестник Урала. 2012. № 1 (93). С. 26.

6. Донник И. М., Шкуратова И. А., Кривоногова А. С., Исаева А. Г., Андрейко А. А., Хасина Э. И. Экологические аспекты животноводства в промышленных регионах // Ветеринария Кубани. 2010. № 6. С. 6-8.

7. Усевич В. М., Дрозд М. Н. Оценка качества мясного птицеводческого сырья при использовании минерального адаптогена // Аграрный вестник Урала. 2021. № 3. С. 53-66.

8. Усевич В. М., Дрозд М. Н., Бураев М. Э. Анализ эффективности использования кормового минерального адаптогена в профилактике мастит-метрит-агалактии и ранней постнатальной патологии у свиней // Современные проблемы охотоведения : материалы международной научнопрактической конференции, посвященной 60-летию учебно-опытного охотничьего хозяйства «Голоустное» имени О. В. Жарова, 26-30 мая 2021 г., в рамках X международной научно-практической конференции «Климат, экология, сельское хозяйство Евразии». Молодежный : Издательство ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ, 2021. С. 157-163.

9. Donnik I. M., Lorets O. G., Barashkin M. I., Sadovnikov N. V., Shusharin A. D., Elesin A. V., Semenova N. N. Reviewing the influence of copper, lead and zinc accumulation on the morphofunctional liver and kidney state in broiler chickens under experimental toxicosis // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. 2018. Т. 9. № 6. С. 859-873.

10. Донник И. М., Неверова О. П., Горелик О. В., Кошаев А. Г. Использование цеолитов для повышения откормочных качеств животных // Аграрный вестник Урала. Екатеринбург. 2015. № 9 (139). С. 41-47.

## **ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ ПРЕССИНГ И ЗДОРОВЬЕ ЖИВОТНЫХ В ГОРОДЕ**

**Л. И Дроздова**, профессор, доктор ветеринарных наук

**Н. И. Женихова**, доцент, кандидат ветеринарных наук

**О. В. Бадова**, доцент, кандидат ветеринарных наук

**И. С. Николаев**, студент

**М. Д. Бадов**, студент

Уральский государственный аграрный университет

e-mail: nadindom\_1993@mail.ru

### **Аннотация**

Урал – является одной из самых загрязнённых и многострадальных, в плане экологии, территорий России, что связано с большим количеством промышленных объектов находящихся на его территории. Технологический прессинг оказывает существенное влияние на здоровье животных и человека. В статье описаны гистологические изменения, обнаруженные при наиболее часто встречающихся патологии домашних и зоопарковых животных.

**Ключевые слова:** зоопарковые животные, новообразования, антракоз, техногенное загрязнение, окружающая среда, экология.

### **Environmental pressing and animal health in the city**

**L. I Drozdova**

**N. I Zhenikhova**

**O. V. Badova**

**I S Nikolaev.**

**M. D Badov.**

Ural State Agrarian University

### **Summary**

The Ural is one of the most polluted and long-suffering, in terms of ecology, territories of Russia, which is associated with a large number of industrial facilities located on its territory. Technological pressure has a significant impact on animal and human health. The article describes the histological changes found in the most common pathologies of domestic and zoo animals.

**Keywords:** zoo animals, neoplasms, anthracosis, technogenic pollution, environment, ecology.

**Введение.** В Свердловской области, города лидеры по количеству выбрасываемых вредных веществ воздух за год: Рефтинский – 281,9 тыс тонн, Нижний

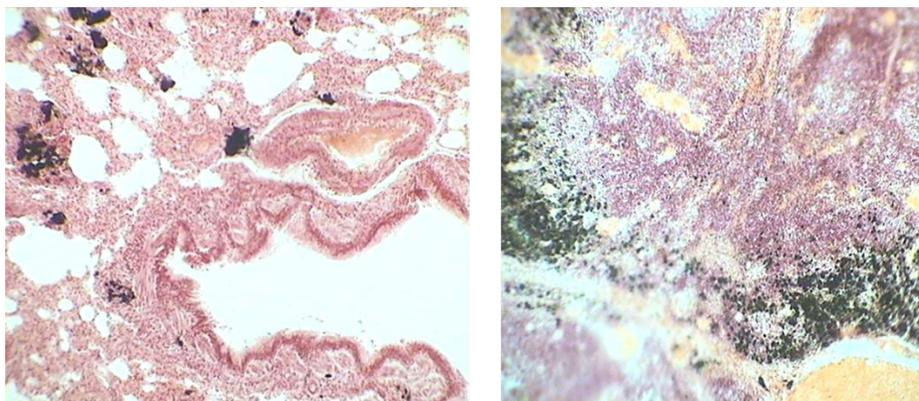
Тагил – с показателями 140,9 тыс. тонн в год, Качканар – 87,5 тыс. тонн в год. Самыми низкими показателями являются – Екатеринбург 24,3 тыс. тонн в год и Каменск-Уральский – 14 тыс. тонн в год. Так же в загрязнении воздуха значимое участие принимает автотранспорт, на его долю приходится 70% выбросов. Для жизнедеятельности живых организмов одними из наиболее вредных являются загрязнения тяжелыми металлами. Увеличивающийся масштаб загрязнений окружающей среды оборачивается ростом генетических мутаций, раковых, сердечно-сосудистых и профессиональных заболеваний, отравлений, дерматозов, снижением иммунитета и связанных с этим болезней. Среди опасных для здоровья веществ тяжелые металлы и их соединения занимают особое место, так как являются постоянными спутниками в жизни человека. Эти яды в виде солей, оксидов и других соединений в большинстве случаев поступают в организм через пищеварительный тракт или дыхательную систему, в соответствующих отделах которого они всасываются в кровь и вызывают отравления. Могут откладываться в органах. Важнейшими «металлическими ядами» являются соединения бария, висмута, кадмия, марганца, меди, ртути, свинца, серебра, таллия, хрома, цинка и соединения некоторых неметаллов (мышьяка, сурьмы).

**Цель работы.** Выявить и описать гистологические изменения в органах и тканях животных, подвергшихся высокой техногенной нагрузке, проживающих на экологически неблагополучных территориях

**Материалы и методы.** Исследование проводилось на кафедре морфологии и экспертизы Уральского ГАУ. В период с 2010года по настоящее время проводятся исследования органов различных животных и птиц из зоопарка, от частных ветеринарных клиник, частных лиц. Исследуется послеоперационный, биопсийный и постмортальный материал.

**Результаты исследования.** При патогистологической диагностике органов животных, из зоопарка, находившихся в клетках на улице, у всех отмечена экзогенная пигментация в виде патологического антракоза легких. Развитие пылевых болезней у животных связано с условиями содержания и эксплуатации. Различают антракоз простой, когда пылевые частицы не вызывают реакции со стороны окружающей ткани и патологический, когда в результате длительного поступления угольных и пылевых частиц развивается реактивное воспаление и отмечается разрастание межуточной соединительной ткани (пневмосклероз). При сильном поражении легкие уплотняются. Серо-черного цвета, либо с черными точками и полосками под плеврой. Микроскопически – просвет альвеол сужен, хорошо заметны отложения угольной пыли периваскулярно, перибронхиально. В просвете альвеол можно обнаружить свободно лежащие, нагруженные угольными частицами клетки альвеолярного эпителия(т.н. «пылевые клет-

ки». Патологический антракоз, как правило сопровождается развитием катаральной бронхопневмонии, ателектазом с исходом в виде индурации (уплотнение) легких (рис 1, 2).



*Рис. 1, 2. Антракоз легких и лимфатического узла.  
Окраска гематоксилином и эозином. Ув. X200*

В современном мире онкологические заболевания занимают одно из главных мест, как в гуманитарной, так и ветеринарной медицине. Причины, вызывающие эти заболевания, разнообразны, не малое количество из них — это негативное воздействие человека на природу, нарушение хрупкой экосистемы, приводящей к губительным последствиям не только для человека, но и для всей фауны в целом. В основе опухолевого роста лежит безудержный, неконтролируемый организмом рост и размножение клеток, приводящий к нарушению функций органов и тканей и в итоге к летальному исходу. Несмотря на достижения медицины в этой области, количество онкологических заболеваний животных, птиц и рептилий остается на высоком уровне. По данным литературных источников, как отечественных, так и зарубежных, новообразования составляют от 2 до 20 % от общего числа заболеваний.

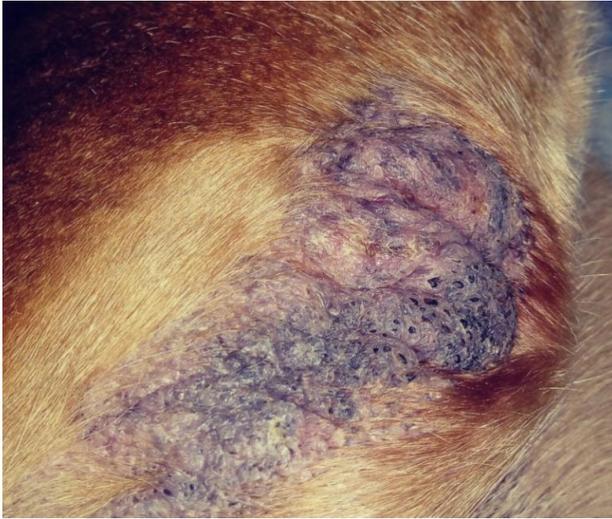
В 2018г. – на кафедре морфологии и экспертизы исследовано 60 новообразований от собак, из них 65% – злокачественные и 65 – новообразований от кошек из них 53% злокачественных. В 2019г. проведено 140 исследований новообразований у собак из них 70% злокачественные и 75 исследований новообразований у кошек из них 60% злокачественных. В 2020 – 50 новообразований от собак, из них 60% злокачественные и 40 от кошек, из них 40% злокачественные. В зоопарке Екатеринбурга большая часть животных – возрастные и 80% животных подвержены онкологическим заболеваниям.

Среди патологий легких у животных зоопарка очень часто встречается антракоз и опухоли легких (саркома и аденокарцинома). Из патологий желудочно-кишечного тракта встречались доброкачественные новообразования печени – гепатома, злокачественные – коллоидный рак желудка, саркома желудка. При поражении костной и мышечной системы, встречалась остеосаркома и рабдомиосаркома. В коже обнаруживались очень часто папилломатозные процессы и плоскоклеточный ороговевающий рак кожи (рис 3, 4). У птиц и рептилий обнаруживали доброкачественные опухоли – ангиому, фиброму, липому, из злокачественных – саркома почек.

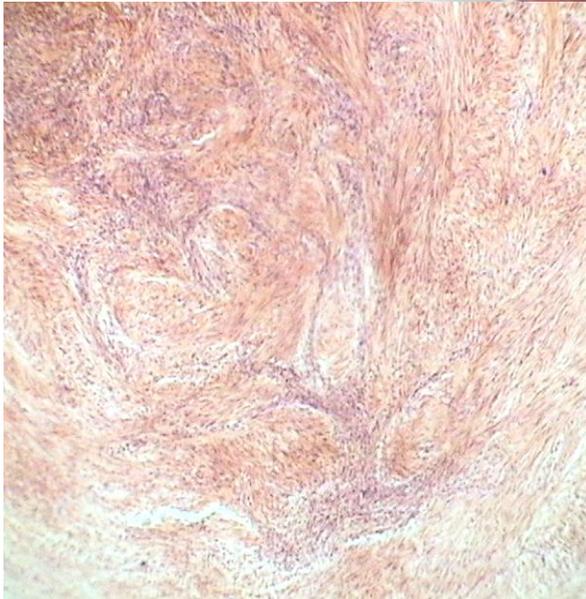
У домашних животных кошек наиболее часто поражается молочная железа – из всех злокачественных опухолей, опухоли молочной железы занимают от 15 до 50% (саркомы, аденокарциномы). Рак молочной железы у этого вида животного встречается в 9 случаях из 10. Из опухолей внутренних органов у кошек встречались саркомы легких, саркомы кишечника, матки.



*Рис. 3. Раковые гнезда. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. X200*



*Рис. 4. Плоскоклеточный ороговевающий рак кожи у собаки. Макрокартина*

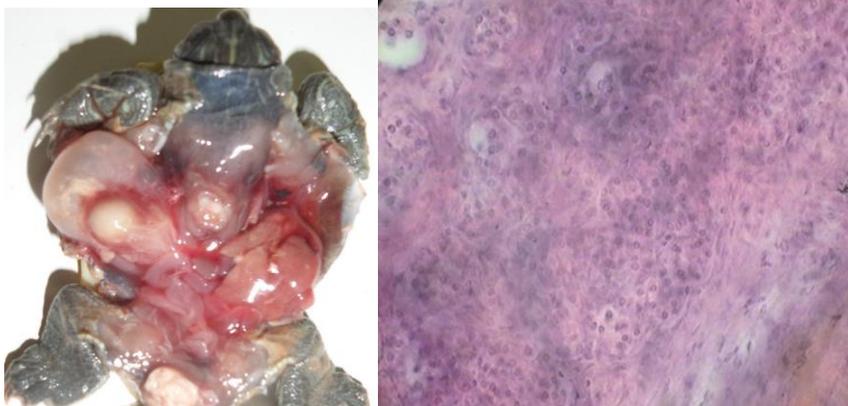


*Рис. 5, 6. Лейомиома матки, микропрепарат и гистологическая картина Ув.200.  
Окраска гематоксилином и эозином*

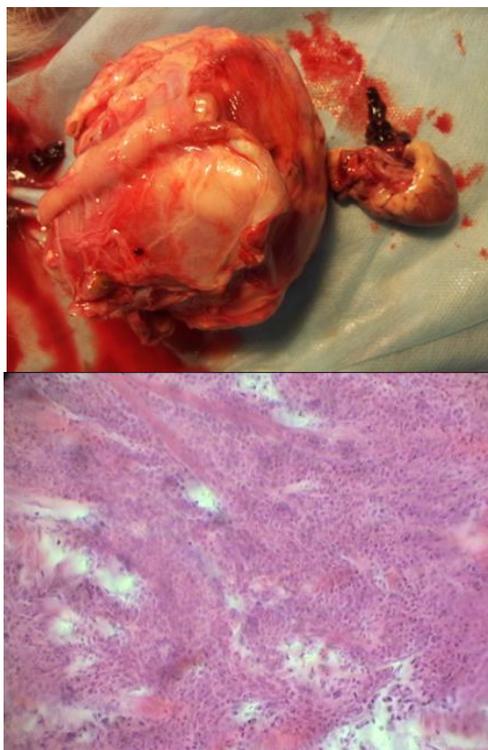
У собак по статистике из всех, встречающихся новообразований – 70% имеет злокачественный характер, а только 30 – доброкачественный, из всех поражений молочных желез – опухолевые составляют 50%. Распространена среди собак и венерическая саркома. Среди доброкачественных опухолей очень часто обнаруживают гемангиомы (рис. 7, 8), фибромы, липомы, лейомиомы (рис. 5, 6). Во внутренних органах – ангиомы, рак печени, рак желудка (Рис13,14).



*Рис. 7, 8. Гемангиома собаки (кожной локализации) макропрепарат и гистологическая картина. Окраска гематоксилином и эозином. Ув.х 200*



*Рис 9,10 Аденокарцинома легкого черепахи красноухой. Макропрепарат и гистологическая картина Окраска гематоксилином и эозином, увел. X 200*



*Рис 11,12 Круглоклеточная саркома легкого о. Макропрепарат и гистоогическая картина. Окраска гематоксилином и эозином. Ув. X200.*



*Рис 13,14 Слизистый рак желудка у обезьяны. Макроприпарат и гистологическая картина (раковые гнезда в мышечном слое желудка. Ув.400  
Окраска гематоксилином и эозином*

Выводы. На сегодняшний день статистические данные доказывают нарастание онкологическими заболеваниями животных, птиц и рептилий, что подтверждается исследованиями, изучающими влияние различных групп загрязнителей на живой организм. К значительному росту онкологических заболеваний в сильно загрязнённых городах приводят не только высокие концентрации какого-то отдельно взятого вещества, но в большей степени образование сложнейших смесей химических загрязнителей. Вредные вещества усиливают действие друг друга: кислые газы снижают иммунитет, бензпирен, диоксины, мышьяк и

кадмий способствуют возникновению онкологических заболеваний, свинец ускоряет процесс развития рака.

### **Библиографический список**

1. Бадова О. В., Речкалов Д. Н. О проблемах мониторинга экологического состояния малых водоемов в урфо // Эколого-биологические проблемы использования природных ресурсов в сельском хозяйстве : сборник материалов IV Международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. 2018. С. 3-10.

2. Петрова О. Г., Бадова О. В., Речкалов Д. Н. Эпизоотологический мониторинг инфекционных и инвазионных болезней рыб, социально-экономическое значение разработки // Аграрный вестник Урала. 2018. № 9 (176). С. 5.

3. Бурцева Т. В., Бадова О. В. Мониторинг экологического состояния воды, почвы и радиационного фона города екатеринбурга // Аграрное образование и наука. 2018. № 5. С. 26.

4. Бадова О. В. Морфофункциональные изменения органов иммунной системы телят в зоне техногенного загрязнения : автореф. дисс. ... канд. вет. наук ; Уральская государственная сельскохозяйственная академия. Екатеринбург, 2006.

5. Бадова О. В., Дроздова Л. И. Морфология органов центральной и периферической иммунной системы телят в экологически неблагоприятных зонах свердловской области // Успехи современного естествознания. 2006. № 1. С. 34а.

6. Поликарпова Я. И., Женихова Н. И. Аденокарцинома молочной железы кошки // Молодежь и наука. 2017. № 1. С. 29.

7. Женихова Н. И., Баранова А. Г., Гатина Л. Д. Случай саркомы легкого у kota // Молодежь и наука. 2015. № 1. С. 8.

## ПАТОМОРФОЛОГИЧЕСКОЕ ПРОЯВЛЕНИЕ МИКОЗОВ В ЛЕГКИХ РЕПТИЛИЙ

**Л. И. Дроздова**, доктор ветеринарных наук, профессор  
e-mail: drozdova43@mail.ru

**Е. И. Попков**, ассистент кафедры морфологии и экспертизы e-mail:  
egor27051994@yandex.ru

Уральский государственный аграрный университет

### Аннотация

Работа посвящена изучению микотических заболеваний у рептилий и проявлением данной патологии в легочной ткани. **Целью данной работы** является изучение морфологии и особенностей морфогенеза грибковых заболеваний у рептилий, патологоанатомической и гистологической картины данных болезней в легких. **Методология и методы:** Исследование направлено на анализ изменений в органах дыхательной системы у рептилий разного вида и возраста при микозах, вызванных грибами рода *Aspergillus*, *Mucor* и *Candida* патологоанатомическим и гистологическим способами, с применением специальных методов и видов окрасок. Рассмотрение вопросов патоморфологического проявления микозов в легких у рептилий проводилось на кафедре морфологии и экспертизы, факультета ветеринарной медицины и экспертизы Уральского государственного аграрного университета с 2013 по настоящее время.. Для описания проявления грибковых инфекций на системном, органном и тканевом уровнях нами было проведено патологоанатомическое вскрытие, с подробным описанием патологоанатомической картины во внутренних органах и последующим гистологическим исследованием аутопсийного материала от 90 рептилий разного вида, с предварительным диагнозом – микоз. **Результаты исследования:** При патологоанатомическом вскрытии всех исследуемых пресмыкающихся отметили, что все животные были крайне истощены и обезвожены. Наблюдалась неровность кожных покровов и нарушение целостности щитков. В легких рептилий были обнаружены изменения, характерные для множественного или единичного гранулематозного процесса. Гранулемы располагались как на поверхности органа, так и в глубине. Они были бледно-серого цвета, четко ограничены, размером от просяного зерна до горошины. Консистенция легких рыхлая, цвет от темно-красного до красного. При гистологическом исследовании, в местах локализации гранул, были выявлены участки некроза с разрастанием гифов гриба в структурах органа. В ткани легких капилляры были кровенаполнены, в бронхах наблюдалась десквамация мерцательного эпителия.

**Ключевые слова:** легкие, патоморфология, микозы, мукоормикоз, аспергиллез, кандидоз.

# PATHOMORPHOLOGICAL MANIFESTATION OF MYCOSIS IN LIGHT REEPTILES

L. I. Drozdova

E. I. Popkov

Ural State Agrarian University

## Summary

The work is devoted to the study of mycotic diseases in reptiles and the manifestation of this pathology in the lung tissue. The aim of this work is to study the morphology and features of the morphogenesis of fungal diseases in reptiles, the pathological and histological picture of these diseases in the lungs. Methodology and methods: The study is aimed at analyzing changes in the organs of the respiratory system in reptiles of different species and ages with mycoses caused by fungi of the genus *Aspergillus*, *Mucor* and *Candida* by pathological and histological methods, using special methods and types of stains. Consideration of the issues of pathomorphological manifestations of mycoses in the lungs of reptiles was carried out at the Department of Morphology and Expertise, Faculty of Veterinary Medicine and Expertise of the Ural State Agrarian University from 2013 to the present .. To describe the manifestation of fungal infections at the systemic, organ and tissue levels, we performed a postmortem examination with a detailed description of the pathological picture in the internal organs and subsequent histological examination of autopsy material from 90 reptiles of various types, with a preliminary diagnosis of mycosis. Results of the study: During the postmortem examination of all investigated reptiles, it was noted that all animals were extremely emaciated and dehydrated. There was an unevenness of the skin and a violation of the integrity of the scutes. In the lungs of reptiles, changes were found that are characteristic of multiple or single granulomatous processes. Granulomas were located both on the surface of the organ and in depth. They were pale gray in color, well defined, ranging in size from millet to pea. The consistency of the lungs is loose, the color is from dark red to red. Histological examination, in the places of localization of granulomas, revealed areas of necrosis with the growth of fungal hyphae in the structures of the organ. In the tissue of the lungs, the capillaries were filled with blood, in the bronchi, desquamation of the ciliated epithelium was observed.

**Keywords:** lungs, pathomorphology, mycoses, mucormycosis, aspergillosis, candidiasis.

## Материалы и методы исследования

Исследования по изучению патологоанатомических изменений в легких пресмыкающихся при некоторых микотических заболеваниях проведены на кафедре морфологии и экспертизы Уральского государственного аграрного университета на трупах рептилий 16 разных видов, возраст варьировался, которые принадлежали частным владельцам, а так же муниципальным и контактными зоопаркам. Для описания проявления грибковых инфекций на системном, органном и тканевом уровнях, нами было проведено патологоанатомическое вскрытие, с последующим гистологическим исследованием аутопсийного материала

от 90 рептилий. Для определения клеточных и тканевых изменений окраску срезов проводили гематоксилином и эозином, а для определения вида гриба и дифференциальной диагностики микотических поражений применяли специализированную окраску – ШИК-Реакцию и окраску по Гомори-Грокотту. Для подтверждения диагноза – микоз, проведены культуральные методы диагностики, а именно посев патологического материала на питательной среде Сабуро. Рост грибов на среде подтверждает наличие возбудителя в исследуемом материале.

Изучение критериев патоморфологических изменений микозов легких с описанием патологоанатомических и гистологических изменений у различных видов рептилий, и разработка дифференциального диагноза является научно-обоснованной и актуальной проблематикой.

**Целью данной работы** является изучение патологоанатомической картины микотических заболеваний и их морфологического проявления в легочной ткани рептилий разного вида.

**Задачами исследования является** изучение проявления микозов в легочной ткани у пресмыкающихся разного вида, на макроскопическом, гистологическом уровнях.

При изучении отечественной и зарубежной литературы, касающейся вопросов микотических заболеваний у рептилий, нами было установлено, что висцеральные микозы, возбудителями которых являются грибы рода *Aspergillus*, *Candida*, *Mucor* часто встречаются в практической деятельности ветеринарных врачей, герпетологов и создают определенные затруднения в вопросах как прижизненной, так и посмертной их диагностики [4]. Процентное соотношение отдельных висцеральных микозов составляет: *Aspergillus* – 45 % случаев, на *Candida* – 35 %, на *Mucor* – 15 % , 5 % – смешанные микозы и прочее (данные о процентном соотношении грибов представлены в журнале *Fungin*, автор Daniel Elad, 2018 год) [10].

Тема микозов очень актуальна как в гуманитарной, так и ветеринарной медицине, в связи с тем, что заболевания вызываемые патогенными грибами, очень часто протекают бессимптомно, а при выявлении такой патологии – трудно поддаются лечению, поэтому частый исход микозов – летальный [1; 3]. Одними из самых опасных болезней, угрожающих жизни животного, являются микозы легких, симптомы этого недуга проявляются очень неотчетливо. Микозы легких могут быть первичными и вторичными. Первичный микоз возникает сам по себе, то есть недуг не провоцируется другими болезнями. Вторичный, как правило, присоединяется к тем легочным заболеваниям, которые уже имеют место у рептилий, чаще в результате антибактериальной терапии, которая при-

водит к снижению естественной резистентности организма к заболеваниям [2]. Микоз легких нередко появляется вместе с поражением других органов, однако болезнь может поражать только легочную ткань [9]. Различают экзогенные и эндогенные легочные микозы. Аспергиллез, кандидоз, относят к эндогенным, в данном случае возбудителем выступает как сапрофит, живущий в организме животного. Пенициллез, мукомормикоз — это экзогенные микозы [8]. Заражение микозами чаще всего происходит при непосредственном контакте с больным животным, а также при вдыхании патогенных грибов [4]. Грибки, с которыми контактирует животное, в большинстве случаев являются безопасными и достаточно безвредными сапрофитами, но некоторые из них при появлении благоприятных условий становятся причиной инфицирования тканей организма, в первую очередь страдают органы соприкасающиеся с внешней средой - легкие, кишечник, кожа [7]. В 95% случаев микозы заканчиваются летальным исходом [1; 5; 6].

#### **Результаты исследования:**

При изучении микотических поражений в легких отмечали, что патологические изменения у разных видов рептилий сходны. В зависимости от формы возбудителя, тяжести заболевания микоз встречался или локализованный, или генерализованный .

При вскрытии в грудно-брюшной полости обнаружена красно-желтая, мутноватая жидкость, а серозные оболочки органов были покрыты нитями фибрина и отмечались множественные петехиальные кровоизлияния. Изменения в виде некрозов и геморрагического воспаления локализовались не только на легких, но и кишечнике, почках и печени. Особенностью микозов, в отличие от других заболеваний, воспалительная реакция в пораженных тканях, как правило не проявлялась. Если воспаление и имело место, то оно проявлялось слабой лейкоцитарной и лимфоцитарной инфильтрацией с некротическими изменениями. В некоторых случаях наблюдалось возникновение абсцессов и почти не обнаруживались очаги гнойного воспаления. Наблюдаемый некроз тканей, который является характерным для микотических поражений, связан не только с непосредственным действием гриба на ткань, но и с постоянно встречающимися расстройствами кровообращения, из-за особого свойства мицелия грибов вращать в стенки сосудов и образовывать в их просвете тромбы из сплетения гифов. При патологоанатомическом исследовании легочной ткани отмечали множественные гранулемы, как на поверхности, так и в глубине легких, размером от просыяного зерна до горошины. Гифы гриба выявляли гистологически, как правило, в стенке сосудов и очагах некрозов.

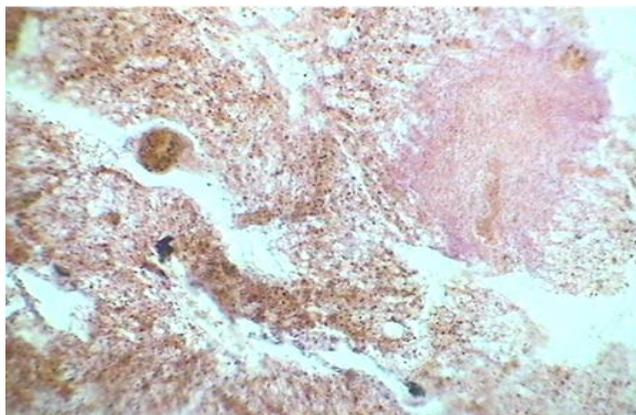
Наряду с этим, выявляли обширные очаги инфарктов и некрозов, протекавших по типу кариорексиса с распадом ядер клеток до «пылевидных» частиц, грибок в этих участках встречался редко и был почти полностью разрушен. Наибольшее его скопление отмечали на границе пораженной и здоровой ткани. В бронхах гистологически выявляли десквамацию мерцательного эпителия. Обращала на себя внимание особенность проявления морфологии различных видов гриба в тканях, выявляли вегетирующие и зрелые формы микозов, которых обнаруживаются в виде нитчатых, волокнистых структур. В толще слизистой оболочки фавиол наблюдалось значительное разрастание мицелия, что указывало на его активное размножение в виде обрывков нитей, имеющих вздутия на кончиках гифов и по всей их длине.



*Рис. 1. Игуана Зеленая. Кахексия, Дистрофические изменения кожи, дегидратация*



*Рис. 2. Сцинк. Кахексия. Нарушение целостности щитков, неровность кожи*



*Рис. 3. Легкое. Игуана. Аспергиллезная гранулема. ув.х360.  
Окраска гематоксилином и эозином*



*Рис 4. Легкое сцинка. Множественный гранулематозный процесс*

### **Заключение**

Таким образом, на основании проведенного комплексного исследования, включающее патологоанатомическое, гистологическое и лабораторное исследование можно заключить, что микозы являются одними из распространенных инфекционных заболеваний у пресмыкающихся, излюбленным местом локализации паразитических грибов являются легкие. Комплекс патологоанатомических и гистологических изменений при микозах у рептилий характеризуется множественным, реже единичным гранулематозным процессом в легких, наложением фибрина между внутренними паренхиматозными органами, наличием жидкости в грудно-брюшной полости, а

гистологически – участками некроза, десквамацией эпителия бронхов, разрастанием гифов гриба в структурах легочной ткани.

### Библиографический список

1. Агольцов В. А. Локализация поражений и тканевая реакция при экспериментальных микозах. Томск, 2014.

2. Дроздова Л. И., Женихова Н. И., Бадова О. В. Патоморфологические изменения в органах и тканях животных и птиц при микозах вызываемыми плесневыми грибами // Аграрный вестник Урала. 2014. № 12. С. 17-20.

3. Женихова Н. И., Бадова О. В., Никитин А. П., Бадова Н. Д. Клинические и постмортальные особенности проявления эндогенных микозов у экзотических животных, птиц и рептилий : материалы 18-й междунар. науч.-методич. конф. по патологической анатомии животных. Москва, 20-25 октября, 2014. С. 149-151.

4. Женихова Н. И., Дроздова Л. И. Патоморфология полимикозов у мелкого рогатого скота // Актуальные проблемы ветеринарной медицины : материалы международной научно-практической конференции посвященной 90-летию со дня рождения профессора В. А. Киршина. Казань : Федеральный центр токсикологической, радиационной и биологической безопасности, 2018.

5. Кузнецов А. Ф. Ветеринарная микология : учебное пособие для вузов. 2-е изд., испр. и доп. М., 2016.

6. Петрова О. Г. Респираторно-синцитиальная инфекция. Распространение, актуальность, проблемы / М. И. Барашкин, Л. И. Дроздова, А. Д. Алексеев // *Advances in Agricultural and Biological Sciences*. 2017. Т. 3. № 4. С. 25-34.

7. Попков Е. И. Патоморфологические изменения при мукомикозе у рептилий / Е. И. Попков, Н. И. Женихова // Эколого-биологические проблемы использования природных ресурсов в сельском хозяйстве : матер. международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. Екатеринбург, 2016. С. 207-211.

8. Попков Е. И., Никитин А. П., Женихова Н. И. Аспергиллез водоплавающих птиц // Современные концепции научных исследований : IX Международная научно-практическая конференция. Москва, 27-30 декабря. Ч. 8. С. 133-136.

9. Тарасов К. Л., Александрова Е. Н. Мицелиальные грибы – возбудители микозов речных раков и их современная токсемия // Микология и фитопатология. 2015. Т. 49. № 6. С. 366-373.

10. Elad D. Therapy of Non-Dermatophytic Mycoses in Animals // *J Fungi (Basel)*. 2018. Dec. № 4 (4). P. 120.

## **УВЕЛИЧЕНИЕ СРОКОВ ГОДНОСТИ КОЛБАСНЫХ ВАРЕННЫХ ИЗДЕЛИЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИМЕНЕНИЯ НОВЫХ ИНГРЕДИЕНТОВ**

**Ю. А. Котельникова**

**П. А. Корневская**

Российский государственный аграрный университет –

МСХА имени К. А. Тимирязева

e-mail: [zooh@bk.ru](mailto:zooh@bk.ru)

### **Аннотация**

В статье приводятся результаты исследования качественных показателей и показателей безопасности колбасы вареной, приготовленной с введением в основную (контрольную) рецептуру экстрактов цитрусовых фруктов. Также представлены результаты микробиологического анализа, которые позволяют судить о сроках хранения колбасных изделий.

**Ключевые слова:** колбаса вареная, экстракт, цитрусовые фрукты, показатели безопасности, микробиологические показатели, срок хранения.

## **EXTENDING THE SHELF LIFE OF COOCEED SAUSAGE PRODUCTS DEPENDING ON THE APPLICATION INGREDIENTS**

**Yu. A. Kotelnikova**

**P. A. Korenewskaya**

Russian State Agrarian University –

Moscow Agricultural Academy named after K. A. Timiryazeva

### **Summary**

The article presents the results of a study of the quality indicators and safety indicators of boiled sausage prepared with the introduction of citrus fruit extracts into the main (control) recipe. The results of microbiological analysis are also presented, which make it possible to judge the shelf life of sausages.

**Keywords:** cooked sausage, extract, citrus fruits, safety indicators, microbiological indicators, shelf life.

**Введение.** Многие современные люди все больше и чаще задаются вопросами сбережения собственного здоровья, увеличения продолжительности жизни, продления собственной молодости, т. е. стараются вести здоровый образ жизни. Соблюдение подобного жизненного уклада в первую очередь зависит от той пищи, которую человек потребляет. Зачастую вести здоровый образ жизни мешают сложившиеся пищевые привычки, победить которые получается не у всех [1; 2].

Для большого количества населения нашей планеты колбасные изделия стали неотъемлемой частью рациона, что обусловлено большим распространением и ассортиментом данной продукции, к тому же зачастую колбасу не нужно доготавливать в домашних условиях, т. е. она представляет собой идеальный вариант пищи для активного и занятого человека. Однако, качество, производимых колбас, не соответствует тому, что можно назвать здоровой пищей. Поэтому снижение в колбасных изделиях различных пищевых ингредиентов, в частности нитрита натрия, отвечающего за цвет колбас, является весьма актуальной задачей [3; 4].

Об основных свойствах экстрактов цитрусовых фруктов (лайм, апельсин) можно сказать, что они заменяют фосфаты, увеличивают сочность, повышают влагоудерживающую способность, улучшают текстуру. Используя экстракты помело и лимона и смесь белого и черного перцев в процессе выработки колбас сохраняется натуральный красно-розовый цвет готового продукта, не изменяются органолептические свойства колбас, продлевается срок годности, устранение прогорклости, повышение качества продукта. Такая смесь заменяет нитриты/нитраты, лактаты и диацетаты натрия, витамин С и соли.

**Цель** исследования было изучение сроков годности колбасных изделий, в рецептуре которых применяются экстракты цитрусовых фруктов, и зависимость сроков годности от вида колбасной оболочки.

**Материал и методика исследований.** Для приготовления вареной колбасы с использованием экстрактов цитрусовых фруктов необходимо было рассчитать рецептуру, по которой будут выработываться опытные образцы колбас. В качестве контрольного образца взяли рецептуру колбасы вареной «Докторская» по ГОСТ 23670-2019 «Изделия колбасные вареные мясные. Технические условия». В рецептуру опытных образцов 1 и 2 добавили экстракты цитрусовых фруктов в количестве 5 %, но опытный образец 1 набивали в фиброузную оболочку, а опытный образец 2 – в полигазонепроницаемую. Экстракты фруктов представляют собой сухой порошок от белого до светло-кремового цвета [1; 3]. Производили вареные колбасы по общепринятой технологии. Термообработка всех образцов производилась до 72 °С в центре батона. С последующей упаковкой продукции в вакуум.

Все необходимые исследования, приведенные в данной работе, по определению физико-химических, технологических и микробиологических показателей проводили согласно общепринятым методикам, описанных в соответствующих ГОСТах: ГОСТ Р 50454-92 (ИСО 3811-79) Мясо и мясные продукты. Обнаружение и учет предполагаемых колиформных бактерий и *Escherichia coli* (арбитражный метод); ГОСТ Р ИСО 7218-2008 Микробиология пищевых продуктов и кормов для животных. Общие требования и рекомендации по микробиологиче-

ским исследованиям; ГОСТ Р 52815-2007 Продукты пищевые. Методы выявления и определения количества коагулазоположительных стафилококков и *Staphylococcus aureus* [5].

**Результаты исследования.** Внесение экстрактов фруктов в рецептуру колбасных изделий позволило повысить выход готового продукта по сравнению с контрольным образцом на 2,3 (опытный образец 1) и 7,3 % (опытный образец 2). Также на выход готового продукта оказало влияние качество используемой для набивки колбас оболочки. Так выход колбасных изделий, в технологии которых применялась полигазонепроницаемая оболочка, был выше по сравнению с опытным образцом 2, где набивка колбас проводилась в фиброузную оболочку, был выше на 5 %, что является существенным показателем при производстве колбасных изделий.

Вареную колбасу контрольного и опытных образцов получили согласно технологии производства вареных колбасных изделий, при этом взвесили массу сырья и массу готовых продуктов в конце производства вареной колбасы, с дальнейшим определением показателей выхода и потерь готовой продукции. Полученные результаты исследований представлены на рисунке 1.

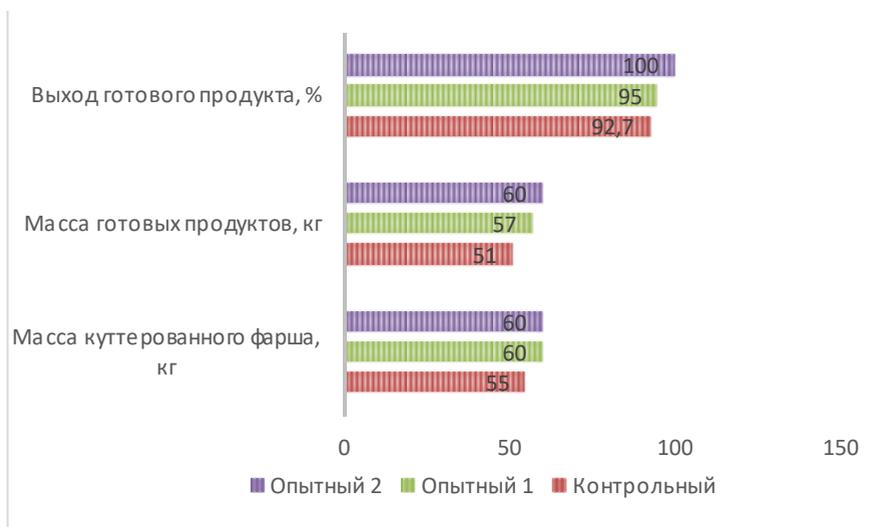


Рис. 1. Выход готовых продуктов

Согласно полученным данным делаем вывод: добавление в основную рецептуру экстрактов фруктов снижает потери в готовой продукции с 7,3 до 5%. При смене оболочки с фиброуза на полигазонепроницаемую потери в сравнении с опытным образцом 1 снизились еще на 5%. Следовательно, применение полига-

зонепроницаемой оболочки в совокупности с добавлением в рецептуру экстрактов цитрусовых привело к увеличению выхода колбасных изделий.

Для более полного представления о качестве полученных вареных колбас контрольного и опытных образцов провели исследование их химического состава. Данные результатов исследования представлены в таблице 1.

*Таблица 1*

**Физико-химические показатели образцов**

Показатель	Образец		
	Контрольный	Опытный 1	Опытный 2
Массовая доля влаги, %	52,4	57,3	60,8
Массовая доля белка, %	13,3	13,7	13,4
Массовая доля жира, %	28,2	27,8	24,4
Массовая доля поваренной соли, %	1,72	1,76	1,8

Изменение рецептуры не сильно повлияло на изменение физико-химических показателей готового продукта. Добавление воды повысило содержание влаги в колбасных изделиях, что было вполне ожидаемо.

Наибольшее содержание влаги (60,8%) было в контрольном образце 2, так как полигазонепроницаемая оболочка, лучше сохраняет влагу в продукте. Также в этом образце наблюдается меньшее содержание жира (24,4%), что связано с образованием водно-жировой эмульсии.

Микробиологические показатели относятся к показателям безопасности продукта. Они показывают до какого срока можно хранить продукт без потери его свойств. Результаты проведенных микробиологических исследований представлены в таблице 2.

Внешний вид и органолептические показатели контрольного продукта оставались неизменными до исследований, проводимых с 1 по 8 сутки. На 12 сутки наблюдалось образование мутной жидкости в упаковке и присутствовал кислый запах. Опытный образец 1 сохранял свои органолептические показатели до 15 суток. Рост дрожжей (в 2 раза выше предыдущего посева), вкус и запах несвойственные продукту стали наблюдаться на 18 сутки. Опытный образец 2 сохранял вкус и запах свойственный продукту до 18 суток. И только на 21 сутки определили кислый вкус и запах продукта, а также наблюдалось увеличение роста дрожжей примерно в два раза по сравнению с предыдущим посевом.

*Таблица 2*

**Микробиологические показатели**

Продукт	Периодичность кон-	КМАФАнМ,	Исследуемые показатели	Дрожжи, плесени
---------	--------------------	----------	------------------------	-----------------

	троля	КОЕ/г ,	БГК П	Сульфитредуцирующие кlostридии	S. aure- us	E. coli	КОЕ/ г
Контроль- ный образец	Фон	-	Нет роста	Нет роста	Нет роста	Нет ро- ста	30
	5 сутки	-	Нет роста	Нет роста	Нет роста	Нет ро- ста	40
	8 сутки	-	Нет роста	Нет роста	Нет роста	Нет ро- ста	40
	12 сутки	2,5 x 10 <sup>2</sup>	Нет роста	Нет роста	Нет роста	Нет ро- ста	50
Опытный образец 1	Фон	-	Нет роста	Нет роста	Нет роста	Нет ро- ста	0
	5 сутки	-	Нет роста	Нет роста	Нет роста	Нет ро- ста	10
	8 сутки	-	Нет роста	Нет роста	Нет роста	Нет ро- ста	0
	12 сутки	2,4 x 10 <sup>2</sup>	Нет роста	Нет роста	Нет роста	Нет ро- ста	0
	15 сутки	7 x 10 <sup>2</sup>	Нет роста	Нет роста	Нет роста	Нет ро- ста	10
	18 сутки	2,1 x 10 <sup>3</sup>	Нет роста	Нет роста	Нет роста	Нет ро- ста	20
Опытный образец 2	Фон	-	Нет роста	Нет роста	Нет роста	Нет ро- ста	0
	5 сутки	-	Нет роста	Нет роста	Нет роста	Нет ро- ста	10
	8 сутки	-	Нет роста	Нет роста	Нет роста	Нет ро- ста	0
	12 сутки	2,6 x 10 <sup>2</sup>	Нет роста	Нет роста	Нет роста	Нет ро- ста	0
	15 сутки	5 x 10 <sup>2</sup>	Нет роста	Нет роста	Нет роста	Нет ро- ста	10
	18 сутки	2,2 x 10 <sup>3</sup>	Нет роста	Нет роста	Нет роста	Нет ро- ста	10

	21 сутки	$2,5 \times 10^3$	Нет роста	Нет роста	Нет роста	Нет роста	35
--	----------	-------------------	-----------	-----------	-----------	-----------	----

**Заключение.** Результаты проведения микробиологических испытаний показали, что применение полигазонепроницаемой оболочки в совокупности с добавлением в рецептуру экстрактов цитрусовых фруктов привело к увеличению срока хранения колбасных изделий с 8 до 18 суток.

### Библиографический список

1. Есимова Л. Б., Кореневская П. А., Котельникова Ю. А. Об эффективности использования пищевого волокна в технологии производства мясных продуктов // Безопасность и качество товаров : материалы XIV Международной научно-практической конференции / под редакцией С. А. Богатырева. Саратов, 2020. С. 90-94.
2. Котельникова Ю. А., Кореневская П. А., Есимова Л. Б. Динамика и структура развития мясного рынка в нашей стране // Научные основы развития АПК : сборник научных трудов по материалам XXII Всероссийской (национальной) научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых с международным участием. 2020. С. 349-353.
3. Разработка технологии производства деликатесных изделий из мяса индейки с использованием активированного рассола, обработанного лавиностримерным разрядом / П. Е. Балясова, С. А. Грикшас, П. А. Кореневская, О. М. Цеханович // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Чебоксары : Чувашский государственный аграрный университет, 2020. С. 341-345.
4. Дзуцов А. Б., Кореневская П. А. К вопросу использования нетрадиционного растительного сырья в колбасном производстве // Региональный рынок потребительских товаров, продовольственная безопасность в условиях Сибири и Арктики. Тюмень : Тюменский индустриальный университет, 2020. С. 137-140.
5. Есимова Л. Б., Кореневская П. А. Определение качества вареной колбасы с использованием пищевого волокна // Научные аспекты развития АПК, лесного хозяйства и индустрии гостеприимства в теории и практике. Рязань : РГАТУ, 2020. С. 68-73.

## **ВОЗМОЖНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ ЛУЧЕВОЙ ТЕРАПИИ В ЛЕЧЕНИИ НОВООБРАЗОВАНИЙ У МЕЛКИХ ДОМАШНИХ ЖИВОТНЫХ**

**Н. Г. Курочкина**

**Я. Р. Устинова**

Уральский государственный аграрный университет

e-mail: kng9@mail.ru

### **Аннотация**

Лучевая терапия как один из методов лечения опухолевых заболеваний имеет большое значение в ветеринарной медицине наряду с хирургическим лечением и системной медикаментозной терапией. Это обусловлено, в первую очередь, её высокой эффективностью при относительно малом перечне противопоказаний. Отличительной особенностью этого метода является допустимость его применения для лечения возрастных и неоперабельных животных. В данной статье рассматриваются принципы и возможности использования лучевой терапии в ветеринарии.

**Ключевые слова:** лучевая терапия, ветеринарная медицина, онкология, новообразования, мелкие домашние животные.

## **THE POSSIBILITY OF USING RADIATION THERAPY IN THE TREATMENT OF NEOPLASMS IN SMALL DOMESTIC ANIMALS**

**N. G. Kurochkina**

**Y. R. Ustinova**

Ural State Agrarian University

### **Summary**

Radiation therapy as one of the methods of treating tumor diseases is of great importance in veterinary medicine, along with surgical treatment and systemic drug therapy. This is due, first of all, to its high efficiency with a relatively small list of contraindications. A distinctive feature of this method is the admissibility of its use for the treatment of aged and inoperable animals. This article discusses the principles and possibilities of using radiation therapy in veterinary medicine.

**Keywords:** radiation therapy, veterinary medicine, oncology, neoplasms, small domestic animals.

Опухоли являются одной из самых распространённых причин гибели мелких домашних животных во второй половине жизни, поэтому в ветеринарной онкологии на первый план выходит разработка наиболее эффективных методов их лечения. Существует несколько подходов к лечению онкологических заболеваний, один из которых – лучевая терапия.

Цель данного обзора определить возможность применения лучевой терапии при лечении опухолей у домашних животных и оценить проработанность темы.

Применение лучевой терапии в медицинских целях обусловлено повреждающим эффектом, которое оказывает ионизирующее излучение на клетки. Кванты или частицы излучения взаимодействуют со средой, превращая нейтральные атомы в ионы, обладающие высокой реактивностью и способностью передавать избыток энергии. Реагируя с нейтральными атомами, они образуют новые ионные пары, что нарушает течение первичных биохимических реакций в клетках и тканях. Выделяют два вида воздействия – прямое и косвенное. Механизм прямого действия основан на непосредственном взаимодействии радиации с частями клетки, в частности с ДНК, в результате повреждения которой нарушается нормальная жизнедеятельность клетки, и, как итог, наступает её гибель. В случае косвенного воздействия излучение влияет на молекулы воды, составляющей 70-80% от вещества клетки. Под действием радиации происходит её радиолитический разрыв химических связей и образованием свободных радикалов, в частности высокореакционного гидроксильного радикала  $\text{OH}\cdot$ , обладающего цитотоксическим действием. Гидроксильные радикалы взаимодействуют с дезоксирибозой или с пуриновыми и пиримидиновыми основаниями, входящими в состав нуклеиновой кислоты. И в том, и в другом случае происходит нарушение синтеза ДНК и нормального функционирования генетического аппарата, что вызывает мутации и гибель клеток [10].

Основопологающим принципом лучевой терапии является создание необходимой дозы в области новообразования для полного прекращения роста раковых клеток при максимальной сохранности окружающих тканей. Лучевая терапия назначается, как правило, при обнаружении у животного не поддающейся хирургическому или медикаментозному лечению злокачественной опухоли. Неоплазмы имеют различную чувствительность к облучению, поэтому вопрос об эффективности применения лучевой терапии в каждом случае решается индивидуально, но в лечении опухолей ротовой и носовой полости, лимфом, фибросарком, мастоцитом, раков кожи, щитовидной и молочной желез роль радиотерапии неоспорима [13].

В радиотерапии применяются квантовые излучения, к которым относятся рентгеновское и гамма-излучение, и корпускулярные излучения, представляющие собой потоки ускоренных частиц (протонов, электронов, нейтронов) или продуктов распада радионуклидов (альфа- и бета-частицы). Облучение осуществляется посредством радиационной терапевтической техники генерирующей пучок излучения или содержащей радиоактивные препараты. Целесообразно рассматривать методы лучевой терапии не только в зависимости от природы

излучения, но и от характера его взаимодействия с опухолевым очагом. Это позволяет индивидуализировать лечение и использовать тот или иной способ с учётом состояния здоровья животного, локализации и степени распространения патологического процесса. Применяют несколько технологий радиотерапии: дистанционную, радионуклидную и бинарную [2; 6].

При дистанционной лучевой терапии облучаемая мишень находится на расстоянии от 3-5 сантиметров до 1 метра от источника излучения, при этом непосредственный контакт с радиоактивным веществом отсутствует, и, соответственно, не требуются специальные радиоактивные препараты. Курс лечения составляет от трёх до восьми недель, длительность одного сеанса – несколько минут. Для дистанционного облучения применяют рентгеновское излучение, излучение  $^{60}\text{Co}$  (гамма-терапия), тормозное излучение высокой энергии, быстрые электроны, протоны и нейтроны. Эта технология показывает высокую эффективность как в устранении поверхностных новообразований, так и в лечении опухолей внутренних органов [1].

Возможно применение дистанционной лучевой терапии в лечении породного заболевания шотландских вислоухих кошек – остеохондродисплазии, – проявляющегося в виде болезненного разрастания костной или хрящевой ткани в области суставов грудных и тазовых конечностей. Пациентов облучают на гамма-терапевтическом аппарате, суммарная доза составляет 15 Гр. В течение курса терапии или по истечении нескольких месяцев у животных выявляют положительную динамику в виде уменьшения хромоты и снижения болевых ощущений, что говорит о целесообразности использования дистанционной технологии в лечении данного заболевания [9].

Экспериментальные исследования показали, что сочетанное гамма-нейтронное облучение применимо в лечении поверхностных опухолей. Технология была апробирована на 18 мелких домашних животных со злокачественными новообразованиями, включающими аденокарциномы, меланомы и саркомы мягких тканей. Облучение проводили последовательно сначала гамма-излучением с разовой очаговой дозой 5–8 Гр, затем нейтронным с дозой 1–1,4 Гр. Согласно результатам опыта, у четырнадцати пациентов наступила регрессия опухоли. Заслуживает особого внимания случай полного отступления болезни у собаки с венерической саркомой. Лишь у пяти облучаемых животных не была отмечена положительная динамика, что говорит о высокой эффективности данного метода [4].

Радионуклидная лучевая терапия (РНТ) основана на введении в мишень радионуклида в количестве, обеспечивающем терапевтический эффект. Применяемые радионуклидные препараты содержат альфа- и бета-излучатели и форми-

ругую поглощённые дозы ионизирующего излучения в патологических очагах, что позволяет добиться поражения метастазов и опухолей при минимальном повреждении здоровых тканей. В РНТ чаще всего применяются препараты на основе йода-131, фосфора-32, иттрия-90, золота-198 и других радиоизотопов [6].

Существуют исследования, доказывающие возможность применения РНТ в лечении метастатических опухолей позвоночника. В опыте на лабораторных крысах с костной патологией был использован отечественный радиофармацевтический препарат самарий-оксабифор на основе самария-153 в сочетании с чрескожной вертебропластикой. В процессе лечения была зафиксирована положительная динамика, заключающаяся в уменьшении болевых ощущений у животных и стабилизации структуры кости с нарушенной целостностью [3].

Группой московских учёных была выяснена возможность использования радионуклидного препарата на основе рения-188 в лечении карциномы лёгкого Льюиса. Опыт показал, что данный радиоизотоп проявляет высокую специфичность к опухолевым клеткам при его включении в радиофармпрепарат совместно с так называемой «транспортной платформой», включающей дендример и векторную молекулу (в эксперименте – RGD-пептид). По данным исследования, введение препарата мышам с карциномой лёгкого способствовало торможению роста опухоли, что говорит о перспективности его использования в РНТ [14].

Бинарная лучевая терапия (БЛТ) представляет собой группу методов, в которых для обеспечения терапевтического эффекта применяются два компонента – вводимый в мишень препарат, не обладающий выраженной биологической активностью, и внешний источник ионизирующего излучения. Препарат, локализующийся в опухоли, повышает её поглощающую способность в отношении излучения, тем самым увеличивая поглощённую дозу. Биологический принцип действия БЛТ обеспечивает минимальные лучевые поражения нормальных клеток. К бинарным технологиям относят нейтрон-захватную (НЗТ) и фотон-захватную (ФЗТ) терапию [6; 8].

Фотон-захватная терапия основана на реализации фотоэффекта с использованием рентгеновского излучения. При ФЗТ локальное увеличение поглощённой дозы достигается за счёт использования специальных препаратов, включающих элементы с порядковым номером больше 52 (йод, гадолиний, золото, висмут). Эти элементы, обладая большей поглощающей способностью, чем элементы биологических тканей, выступают в качестве дозоповышающего агента [6].

Группой исследователей Медицинского радиологического научного центра был проведён опыт, подтверждающий возможность применения ФЗТ в лечении

сарком и меланом у животных. Результаты эксперимента показали, что воздействие рентгеновского излучения в сочетании с введением в опухоль золотосодержащего соединения имеет более выраженный противоопухолевый эффект при меньшей дозе, чем воздействие локального облучения без введения специальных препаратов. Это свидетельствует о высокой биологической эффективности вторичного излучения, образующегося при реакциях фотон-захватного взаимодействия [11].

Известен случай применения ФЗТ в лечении остеосаркомы у собаки. Перед сеансом облучения животному вводили платиносодержащий препарат цисплатин, рецидивов не наблюдалось в течение 10 месяцев после окончания курса. Было выяснено, что терапевтическая эффективность ФЗТ остеосаркомы собак почти в три раза превышает эффективность исключительно фотонной терапии [7].

Действие нейтрон-захватной терапии основано на ядерной реакции, вызываемой тепловыми нейтронами, в результате которой возникает вторичное ионизирующее излучение, губительное для клеток опухоли. В реакции с тепловыми нейтронами вступают ядра химических элементов и внешнее нейтронное излучение, генерируемое ядерным реактором. Для достижения высокой специфичности лучевого поражения вводимый препарат должен содержать атомы (бор-10, гадолиний-157), которые обладают большим сечением поглощения тепловых нейтронов, чем атомы биологической ткани [6].

Несмотря на то, что НЗТ в настоящее время находится на стадии изучения и не применяется в клинической практике, существуют исследования, подтверждающие её противоопухолевую эффективность у животных. Эксперимент на 13 собаках с диагностированной меланомой ротовой полости провела группа российских учёных. Перед облучением нейтронами животным вводили гадолиний-содержащий препарат Дипентаст. После окончания курса терапии полная регрессия первичного очага опухоли была зафиксирована почти у половины испытуемых (46%), рецидивы не наблюдались в среднем в течение 100-150 суток [12].

Существует опыт использования НЗТ в лечении остеосаркомы подвздошной кости у собаки с введением борсодержащего препарата ВРА. Повреждённый фрагмент кости удаляли хирургическим путём, облучали в пучке тепловых нейтронов, затем устанавливали на прежнее место и фиксировали. По истечении 2,5 месяцев опухолевые клетки не обнаруживались. Продолжительность наблюдения составила 14 месяцев, в течение которых полностью восстановилась функциональность тазовых конечностей, что позволяет говорить о перспективности развития НЗТ как метода лучевой терапии животных [5].

Лучевая терапия является одним из ключевых подходов к лечению онкологических заболеваний. Её применение возможно тогда, когда другие способы – химиотерапия, хирургическое вмешательство – противопоказаны или не имеют должного эффекта. Описанные в статье случаи использования различных технологий лучевой терапии подтверждают возможность и перспективность её применения в ветеринарной медицине как одного из методов лечения новообразований, но в тоже время рассматриваемый метод требует дальнейшего изучения применительно к мелким домашним животным.

### **Библиографический список**

1. Аппаратное обеспечение методов лучевой терапии : учебное пособие / Т. А. Ермолина, Н. А. Мартынова, О. Е. Карякина, А. В. Красильников. Архангельск : САФУ, 2014. 128 с.

2. Дворниченко В. В., Галченко Л. И. Состояние и перспективы развития ядерной медицины, лучевой терапии на современном этапе // Сиб. мед. журн. (Иркутск). 2018. № 4. С. 61-67.

3. Изучение радиофармпрепарата для лучевой терапии метастатических опухолей позвоночника (радионуклидной вертебропластики) путем доклинической оценки терапевтического потенциала / В. Р. Дуфлот, В. С. Ермаков, О. Е. Клементьева и др. // Саркомы костей, мягких тканей и опухоли кожи. 2019. Т. 11. № 1. С. 42-50.

4. Корякин С. Н., Кайдан Н. А., Исаева Е. В., Ульяненко Л. Н., Лычагин А. А., Ульяненко С. Е. Опыт применения портативного отечественного нейтронного генератора в схемах гамма-нейтронной терапии домашних животных со злокачественными новообразованиями // Радиация и риск (Бюллетень НРЭР). 2018. № 1. С. 94-106.

5. Нейтрон-захватная терапия опухолей на ядерном реакторе / А. М. Арнопольская, В. Ф. Хохлов, В. Н. Кулаков и др. // Сибирский онкологический журнал. 2009. № 2. С. 15-16.

6. Общая и медицинская радиология: радиационные технологии : учебное пособие для вузов / В. Н. Кулаков, А. А. Липенгольц, Н. Л. Шимановский, Е. Ю. Григорьева. М. : 2021 ; М. : РНИМУ им. Н. И. Пирогова, 2021. 217 с.

7. Патент № 2270045 С1 Российская Федерация, МПК А61N 5/10, А61К 31/79, А61К 51/02. Способ фотон-захватной терапии опухолей : № 2004119095/14 : заявл. 24.06.2004 : опубл. 20.02.2006 / В. Ф. Хохлов, В. Н. Кулаков, И. Н. Шейно и др. ; заявитель Федеральное государственное унитарное предприятие Государственный научный центр – Институт биофизики Федерального медико-биологического агентства (ГНЦ-ИБФ).

8. Противоопухолевая эффективность фотонно-захватной терапии / В. Н. Кулаков, А. А. Липенгольц, Е. Ю. Григорьева, Н. Л. Шимановский // Онкологический журнал: лучевая диагностика, лучевая терапия. 2018. Т. 1. № 4. С. 82-91.
9. Родионов М. В., Шиндина М. А., Елизарова О. С. Лучевая терапия остеохондродисплазии у шотландских вислоухих кошек // Российский ветеринарный журнал. 2019. № 4. С. 5-8.
10. Чернигина И. А. Новая версия метода ДНК-комет / И. А. Чернигина, Т. Г. Щербатюк // Современные технологии в медицине. 2016. № 1. С. 20-27.
11. Экспериментальная фотон-захватная терапия на клеточной культуре и лабораторных животных / С. Н. Корякин, С. Е. Ульяненко, Е. В. Исаева и др. // Российский биотерапевтический журнал. 2016. Т. 15. № 1. С. 52-53.
12. Экспериментальное подтверждение противоопухолевой эффективности нейтрон-захватной терапии с гадолинием / А. А. Липенгольц, А. М. Арнопольская, И. Н. Шейно, В. Н. Кулаков // Онкологический журнал: лучевая диагностика, лучевая терапия. 2020. Т. 3. № 2. С. 63-70.
13. Лучевая терапия для животных / Клиника онкологии животных [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://vetclinique.ru/main/novosti/radiation-therapy-for-animals.html> (дата обращения: 18.04.2021).
14. Experimental study of dendrimer-based nanoparticles with RGD-peptide for anticancer radionuclide therapy / Y. Stukalov, E. Grigorieva, A. Smirnova // Bulletin of Russian State Medical University. 2018. № 6. С. 113-119.

**ПРОБЛЕМЫ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ДИАГНОСТИКИ  
И КОНСЕРВАТИВНОГО ЛЕЧЕНИЯ ЛИМФОПРОЛИФЕРАТИВНЫХ  
ЗАБОЛЕВАНИЙ У КОШЕК**

**А. А. Лазарева**

**Н. Г. Филиппова**

Уральский государственный аграрный университет

**Аннотация**

Лимфома одно из наиболее распространенных новообразований кошек. В зависимости локализации выделяют несколько форм лимфопролиферативных заболеваний, но в 65% случаев диагностируется лимфома желудочно-кишечного тракта. Исследования проводили на базе кафедры хирургии, акушерства и микробиологии ФГБОУ ВО Уральский ГАУ и ветеринарной клиники Аристей, г. Екатеринбург в течение 2019-2021 гг. За данный период было зарегистрировано 11 кошек в возрасте от 10 до 19 лет, которым по результатам клинического, ультразвукового и лабораторного исследований был поставлен диагноз – лимфома желудочно-кишечного тракта. В последствии, в зависимости от цитологического диагноза, животные были поделены на две группы по принципу аналогов. Кошки контрольной группы (5 голов) подвергались консервативному химиотерапевтическому лечению по протоколам: COP , животным опытной группы (6 голов) применяли сочетание препаратов хлорамбуцил + преднизолон. Средняя выживаемость кошек контрольной группы, получавших химиотерапевтические препараты по протоколу COP, составила 6-9 месяцев. Средняя продолжительность жизни кошек с лимфомой кишечника опытной группы, получающих хлорамбуцил составила 1-3,5 месяца, без явных клинических улучшений. Применение химиотерапевтического протокола COP при лимфоме кошек существенно увеличивает продолжительность жизни и ее качество, по сравнению с животными, которым использовали хлорамбуцил в сочетании с преднизолоном в монорежиме. Применение схемы химиотерапии на основе хлорамбуцила практически не дает побочных эффектов и легко переносится кошками, но выживаемость значительно ниже.

**Ключевые слова:** лимфома, химиотерапия, кошки.

**PROBLEMS OF DIFFERENTIAL DIAGNOSIS AND CONSERVATIVE  
TREATMENT OF LYMPHOPROLIFERATIVE DISEASES IN CATS**

**A. A. Lazareva**

**N. G. Filippova**

Ural State Agrarian University

## Summary

Lymphoma is one of the most common neoplasms of cats. Depending on the localization, several forms of lymphoproliferative diseases are distinguished, but in 65% of cases, gastrointestinal lymphoma is diagnosed. The research was carried out on the basis of the Department of Surgery, Obstetrics and Microbiology of the Ural State Medical University and the Aristey Veterinary Clinic, Yekaterinburg during 2019-2021. During this period, 11 cats aged 10 to 19 years were registered, which, according to the results of clinical, ultrasound and laboratory tests, were diagnosed with gastrointestinal lymphoma. Later, depending on the cytological diagnosis, the animals were divided into 2 groups according to the principle of analogues. Cats of the control group (5 heads) were subjected to conservative chemotherapeutic treatment according to the following protocols: SOR, animals of the experimental group (6 heads) were treated with a combination of chlorambucil + prednisone. The average survival rate of the control group of cats treated with chemotherapy drugs according to the COP protocol was 6-9 months. The average life expectancy of cats with intestinal lymphoma of the experimental group receiving chlorambucil was 1-3.5 months, without obvious clinical improvements. The use of the chemotherapeutic protocol of SOR in feline lymphoma significantly increases the life expectancy and its quality, compared with animals that used chlorambucil in combination with prednisone in a single mode. The use of a chlorambucil-based chemotherapy regimen has virtually no side effects and is easily tolerated by cats, but the survival rate is significantly lower.

**Keywords:** lymphoma, chemotherapy, cats.

**Введение.** Лимфома – злокачественное онкологическое заболевание лимфатической системы. Лимфома, наиболее часто диагностируемое новообразование у кошек, и составляет 90% гемопозитических опухолей и 33% всех опухолей у кошек. Заболеваемость лимфомой колеблется от 41 до 200 случаев на 100 000 кошек, в возрасте от четырех месяцев до 19 лет. Одновременно может наблюдаться бимодальный пик заболеваемости, причем один из них приходится на возраст моложе четырех лет, а другой на возраст старше 8 лет. Более молодые кошки, чаще всего, имеют лимфому средостения и положительный тест на FeLV [2; 3].

Различают пять основных видов лимфом – по анатомической зоне поражения: мультицентрическая (многоочаговая, поражение более одного органа); алиментарная (желудочно-кишечный тракт); медиастенальная (лимфатические узлы в грудной клетке); экстранодальная (сердце, глаза, нервы, почки); кожная [1].

Лимфома желудочно-кишечного тракта обычно поражает тонкий кишечник, что приводит либо к сегментарному, либо к генерализованному утолщению. У большинства кошек с лимфомой желудочно-кишечного тракта участвуют брыжеечные лимфатические узлы. Средний возраст кошек с лимфомой желудочно-кишечного тракта составляет от 9 до 13 лет. Кошки с лимфомой желудочно-

кишечного тракта имеют более низкую частоту (15%) инфекции FeLV, чем кошки с другими анатомическими формами лимфомы [4].

**Материалы и методы.** Исследования проводили на базе кафедры хирургии, акушерства и микробиологии ФГБОУ ВО Уральский ГАУ и ветеринарной клиники Аристей, г. Екатеринбург в течение 2019-2021 гг. За данный период было зарегистрировано 11 кошек в возрасте от 10 до 19 лет, которым по результатам клинического, ультразвукового и лабораторного исследований был поставлен диагноз – лимфома желудочно-кишечного тракта. Всем животным были проведены общеклинический и биохимический анализы крови, ультразвуковое исследование брюшной полости, диагностическая лапаротомия, с последующим забором материала, путем аспирационной биопсии для цитологического исследования. Полученные биоптаты окрашивали методом по Паппенгейму.

В последствии, в зависимости от цитологического диагноза, животные были поделены на 2 группы по принципу аналогов. Кошки контрольной группы (5 голов) подвергались консервативному химиотерапевтическому лечению по протоколам: СОР, животным опытной группы(6 голов) применяли сочетание препаратов хлорамбуцил + преднизолон (табл. 1).

*Таблица 1*

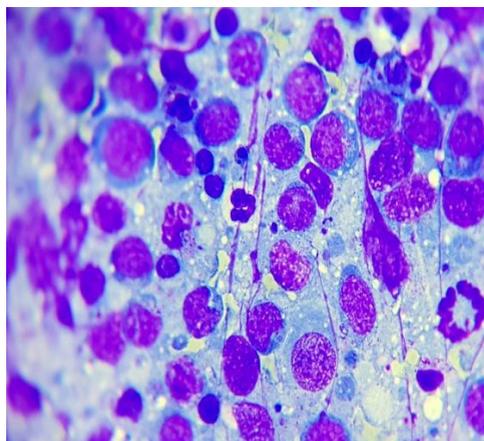
Схемы химиотерапии

Контрольная группа (протокол СОР)	Опытная группа (хлорамбуцил+преднизолон)
Винкристин - 0,5 мг/ кв.м; в/в Циклофосфан – 250 мг/ кв.м в/в Преднизолон – 2 мг/кг, перорально. (каждую последующую неделю доза преднизолона сокращается на 0,5 мг/кг)	Хлорамбуцил – 0,1 мг/кг, перорально, 1 раз в день, 8 недель. Преднизолон – 1 мг/кг, перорально, 1 раз в день, 8 недель. Далее со снижением дозы до 0,5 мг/кг через день, пожизненно.
1 раз в 14 дней, 3 курса	

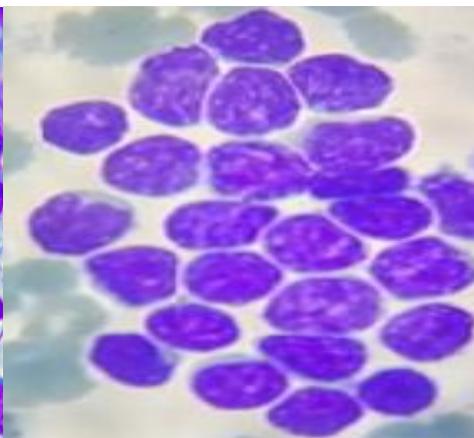
**Результаты исследования и обсуждение.** Общие клинические признаки у всех животных характеризовались прогрессирующей кахексией, вялостью, снижением аппетита. 63,6% владельцев отметили периодическую рвоту, в 27,2% отмечалась примесь слизи и крови в кале. При пальпации у 54,5% животных было выявлено утолщение петель тонкого отдела кишечника, увеличение мезентеральных лимфоузлов. Менее чем в 45,4% случаев нерегенеративная анемия обнаруживалась с помощью полного анализа клеток крови. Нерегенеративная анемия может быть результатом хронического заболевания, неопластиче-

ской инфильтрации костного мозга или инфекции FeLV. Регенеративная анемия может быть результатом потери крови в желудочно-кишечном тракте. Наиболее распространенным нарушением химического состава сыворотки крови являлась умеренная гипоальбуминемия, которая встречалась примерно у 50% кошек. УЗИ брюшной полости позволило установить локализацию данного заболевания. Ультразвуковым исследованием выявляли утолщение стенки желудка (в норме: <0,5 см) или утолщение стенки кишечника. Пораженная стенка кишечника, обычно, симметрично утолщена, однако поражения желудка могут быть ассиметричными. Опухолевые очаги регистрировались, как локальными, так и диффузными поражениями. Слои кишечной стенки являлись сглаженными. У 3 кошек выявили наличие свободной жидкости в брюшной полости. При диагностической лапаротомии и интраоперационном заборе материала отмечали поражения тонкого отдела кишечника разной протяженности от 0,8 до 5 см, увеличения в несколько раз мезентериальных лимфоузлов, единичные метастазы в селезенку и печень, небольшое количество свободной жидкости в брюшной полости.

При цитологическом исследовании выявляли крупноклеточную лимфобластную (рис. 1) и мелкоклеточную centroцитарную (рис. 2) формы лимфомы.



*Рис. 1. Крупноклеточная лимфобластная лимфома. Окр-е по Паппенгейму, ув-е  $\times 1600$*



*Рис. 2 Мелкоклеточная centroцитарная лимфома. Окр-е по Паппенгейму, ув-е  $\times 1600$*

Средняя выживаемость кошек контрольной группы, получавших химиотерапевтические препараты по протоколу COP, составила 6-9 месяцев.

Средняя продолжительность жизни кошек с лимфомой кишечника опытной группы, получающих хлорамбуцил составила 1 – 3,5 месяца, без явных клинических улучшений.

Побочные эффекты как вялость, рвота, анорексия были замечены у 82% животных в 1-й опытной группе. У кошек опытной группы общее состояние было без изменений, осложнения со стороны желудочно-кишечного тракта диагностировали только у одного животного.

По мнению Сидоровой К.А., чаще всего из диагностируемых лимфопролиферативных заболеваний встречается лимфома (в период сбора данных – это 100 % случаев). Лимфомой преимущественно болеют

собаки (61,5 %), чем кошки (38,5 %).

О. С. Морис, Л. В. Клетикова, А. Н. Мартынов, В. В. Пронин, считают лимфому одной из самых часто встречаемых злокачественных опухолей и, по некоторым данным, она занимает первое место среди всех типов рака у кошек и среди всех гематопозитических новообразований составляет 50-90 %.

Практически все авторы отмечают трудности в диагностике лимфопролиферативных заболеваний из-за отсутствия типичных клинических признаков. Многоступенчатая диагностика позволила Haney, S. M. Survival исключить такие заболевания, как сердечная недостаточность, различные виды патологии почек, филяриоз, посттравматическую лимфидему, травматический лимфостаз, потери белка, связанные с экссудативными энтеропатиями, гипопротеинемии различного происхождения и смешанные отеки. Проведенные нами общеклинический и биохимический анализы крови, ультразвуковое исследование брюшной полости, диагностическая лапаротомия, с последующим забором материала, путем аспирационной биопсии для цитологического исследования позволили поставить диагноз лимфома всем животным.

В результате исследований Павленко С.С была доказана эффективность препарата «Этопозид-Тева» в сравнении с применением препарата «Циклофосфамид». Применение «Адрибластина» является целесообразным в индивидуальных случаях, применимо отдельно к каждому животному, в сочетании с другими препаратами (Уайт, Ричард А.С.)

**Выводы.** Применение химиотерапевтического протокола COP при лимфоме кошек существенно увеличивает продолжительность жизни исследуемым и ее качество, по сравнению с животными, которым использовали хлорамбуцил в сочетании с преднизолоном в монорежиме. Применение схемы химиотерапии на основе хлорамбуцила практически не дает побочных эффектов и легко переносится кошками, но выживаемость значительно ниже.

### Библиографический список

1. Морис О. С. Проблемы диагностики и дифференциальной диагностики лимфомы у кошки / О. С. Морис, Л. В. Клетикова, В. В. Пронин // Нива Поволжья. 2017. № 3 (44). С. 63-67.
2. Сидорова К. А. Лимфопролиферативные заболевания мелких домашних животных / К. А. Сидорова, Н. А. Татарникова, О. В. Кочетова, Е. С. Шульга, Е. П. Краснолобова // Ветеринарная патология. 2018. № 3 (65). С. 5-11.
3. Уайт Ричард А.С. Онкологические заболевания мелких домашних животных. М. : Аквариум Принт, 2016. С. 89-116.
4. Якунина М. Н. Материалы первого симпозиума ветеринарных онкологов. М., 2015. С. 54-55.

**ПРИМЕНЕНИЕ РАСТИТЕЛЬНО-ТКАНЕВОГО ПРЕПАРАТА  
ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ПОРОСЯТ В ХОЗЯЙСТВАХ НЕБЛАГОПОЛУЧНЫХ  
ПО ГЕМОФИЛЁЗНОМУ ПОЛИСЕРОЗИТУ**

**В. Д. Москвин**

**О. Г. Петрова**

Уральский Государственный аграрный университет

e-mail: vsloth@mail.ru

**Аннотация**

Одной из трудноразрешимых проблем современного свиноводства являются инфекционные болезни. Причину данных заболеваний определяют патогенные или условно патогенные микроорганизмы, которые приобретают свои вирулентные свойства при снижении резистентности и иммунобиологической реактивности организма под влиянием неблагоприятных факторов внешней среды. В научной литературе такие болезни определяют как факторные. Возбудители факторных болезней зачастую переживают в организме здоровых животных и проявляют свою патогенную активность при выраженном изменении условий обитания облигатного хозяина, которые рассматриваются как стрессовые. Придавая важное значение в борьбе с факторными инфекционными болезнями животных, созданию приемлемых для животных условий обитания, тем не менее, в прогнозируемые критические периоды проблематично обойтись без препаратов, обладающих повышающими неспецифическую резистентность организма.

**Ключевые слова:** гемофилезный полисерозит свиней, растительно-тканевой препарат, повышение резистентности.

**APPLICATION OF A PLANT-TISSUE PREPARATION WHEN GROWING  
PIGS IN FARMS UNFAVORABLE FOR HEMOPHILIC POLYSEROSITE**

**V. D. Moskvina**

**O. G. Petrova**

Ural State Agrarian University

**Summary**

Infectious diseases are one of the intractable problems of modern pig breeding. The cause of these diseases is determined by pathogenic or conditionally pathogenic microorganisms, which acquire their virulent properties with a decrease in the resistance and immunobiological reactivity of the organism under the influence of unfavorable environmental factors. In the scientific literature, such diseases are defined as factorial. The causative agents of factorial diseases often survive in the body of healthy animals and show their pathogenic activity when there is a pronounced change in the living conditions of the obligate host, which are considered stressful. Attaching great importance in the fight against factorial infectious diseases of animals, the creation of living conditions acceptable for animals, nevertheless, in the predicted

critical periods it is problematic to do without drugs that increase the nonspecific resistance of the organism.

**Keywords:** porcine hemophilic polyserositis, herbal-tissue preparation, increased resistance.

## **Введение**

Гемофилезный полисерозит свиней имеет широкое распространение и регистрируется ежегодно. За последние годы показатели эпизоотического процесса значительно уменьшились, однако эпизоотическая опасность гемофилезного полисерозита сохраняется. На возрастной период 85-110 дней приходится клиническое проявление заболевания поросят гемофилезным полисерозитом. Часто, болезнь возникает в хозяйстве на фоне 100%-й иммунизации маточного поголовья и нарождающегося молодняка против гемофилезного полисерозита. Комплекс инфекционной патологии свиней включает в себя нарушение функций работы иммунной системы у поросят на стадии дорастивания и откорма. Заболевание характеризуется такими клиническими признаками, как серозно-фибринозное воспаление перикарда, плевры, брюшины, суставов и негнойный менингоэнцефалит [3,4]. Неспецифическая профилактика инфекционных заболеваний в условиях промышленного содержания свиней на сегодняшний день является в большинстве случаев единственным способом эффективного предупреждения возникновения и распространения инфекций.

## **Материалы и методы**

Работа выполнена на базе кафедры инфекционной и незаразной патологии ФГБОУ ВО «Уральский государственный аграрный университет» и свиноводческих комплексов Уральского региона. Объектом исследований являются поросята-отъемыши при промышленных технологиях содержания.

Использовались эпизоотологический, клинический, серологический, бактериологический, биохимический методы исследований. Эпизоотологические исследования по гемофилезному полисерозиту свиней проводили с использованием методов эпизоотологического обследования согласно «Методическим указаниям по эпизоотологическому исследованию». Материалом для изучения и анализа эпизоотической ситуации при гемофилезном полисерозите свиней служили ветеринарная статистическая отчетность с 2015 по 2019 годы (годовые отчеты ветеринарных лабораторий, экспертизы ВНИИЗЖ (Всероссийского научно-исследовательского института защиты животных)). Лабораторные исследования, проводили согласно «Перечня нормативной документации, разрешенной для использования в государственных ветеринарных лабораториях при диагностике болезней животных, рыб, пчел, а также контроля безопасности сы-

рья животного и растительного происхождения», утвержденных Россельхознадзором от 30 июля 2009 года, №02-03-48/563

### **Результаты и обсуждение**

Целью исследования было изучение влияния растительно-тканевого препарата для профилактики гемофилезного полисерозита свиней, повышающего протективную активность вакцин, не нарушая технологии выращивания поросят.

При вакцинации против гемофилезного полисерозита поросят применяли растительно-тканевой препарат подкожно двукратно в дозе 0,025 мл/кг живой массы за 24 часа до вакцинации и в день проведения вакцинации.

Разносторонние производственные испытания препарата при различных заболеваниях животных проведены в сельскохозяйственных предприятиях Уральского региона в 2013-2020 годах.

Введение растительно-тканевого препарата проводили в течение двух дней перед двукратной иммунизацией животных вакциной против гемофилезного полисерозита свиней (болезнь Глессера) Ингельвак® НР-1 (Берингер Ингельхайм Ветмедика ГмбХ, Германия). Наблюдение за всеми животными вели в течение 30 дней, учитывая титры антител в сыворотке крови поросят, вакцинированных против гемофилезного полисерозита, через 14 и 28 дней после вакцинации. В опытах участвовало 20 поросят-отъемышей. Было сформировано две группы опытная и контрольная по 10 голов в каждой. Поросятам опытной группы вводился растительно-тканевой препарат, поросята контрольной группы препарат не получали.

Оценку специфической эффективности растительно-тканевого препарата (патент № RU 2 625 022 от 14.07.2015 г. ФГБОУ ВО УрГАУ), проводили в соответствии с «Правилами доклинических исследований безопасности и эффективности фармакологических веществ», «Руководством по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ», методическими указаниями по определению безопасности и эффективности биологических активных добавок к пище.

Статистическую обработку цифровых данных проводили с использованием стандартных прикладных программ Microsoft Word и Excel, включающим подсчет средних величин ( $M$ ), средней ошибки ( $m$ ) среднеквадратических отклонений выборки ( $\sigma$ ) на PC Pentium с процессором Intel [1; 2; 5].

Оценивали влияние растительно-тканевого препарата на качество вакцинации поросят против гемофилезного полисерозита по изменениям титров антител. С этой целью перед первой вакцинацией, через 14 и 28 суток после второй вакцинации, у животных бралась кровь. Сыворотки исследовались в реакции

агглютинации с соответствующими антигенами. Результаты представлены в таблице 1.

Таблица 1

**Уровень специфических антител в сыворотке крови поросят, привитых против гемофильного полисерозита**

Показатели	Титр антител до вакцинации ( $\log_2$ )	Титр антител после вакцинации через 14 дней ( $\log_2$ )	Титр антител после вакцинации через 28 дней ( $\log_2$ )
Опытная группа	1,85±0,35	10,22±0,44	10,80±0,02
Контрольная группа	1,86±0,37	7,30±0,40	7,24±0,32

Результаты, представленные в таблице 1, показывают, что до введения вакцин у поросят всех групп антитела к специфическим антигенам выявлялись в титрах 1,82-2,12  $\log_2$ , что частично объясняется наличием колостральных антител и явлением иммунизирующей субинфекции. Через 14 дней после последней иммунизации против гемофильного полисерозита в опытной группе отмечено увеличение титра антител в 3,31–4,77 раза соответственно. При этом прирост в опытной группе был, в среднем, на 30,66% выше, чем в контроле. Исследование сывороток, проведенное через 14 дней после применения растительно-тканевого препарата и на 28-е сутки после завершения иммунизации животных соответствующей вакциной, выявило дополнительное увеличение титров антител в опытной группе на 21,86%, в то время как в контрольной группе титры антител к специфическим антигенам снизились на 13,20% по сравнению с контролем.

Биохимические показатели после введения препарата на 30 сутки после завершения иммунизации представлены в таблице 2.

В ходе эксперимента установлено, что через 30 дней от начала опыта отмечается достоверное повышение биохимических показателей в опытной группе в сравнении с контрольной группой, среднем 1,7 раза (гемоглобин, общий белок, альбумины, глобулины, кальций, AST, ALT, фосфор). Установлено, что препарат благоприятно влияет на биохимические показатели сыворотки крови поросят-отъемышей, что можно объяснить восстановлением белкового обмена. За период опыта в крови поросят опытной группы повысилось содержания альбуминов, гамма-глобулинов и аланинаминотрансферазы, что свидетельствует о восстановлении функциональной активности печени. К концу опыта в крови поросят существенно увеличилось и содержание глюкозы.

Таблица 2

**Биохимические показатели крови поросят-отъемышей при использовании растительно-тканевого препарата (усредненные данные, n=10)**

Показатели	Контрольная группа	Опытная группа
Гемоглобин, г/л	101±10,62	109,2±2,43
Общий белок, г/л	58,1±3,01	59,8±2,63
Альбумины, г/л	29,3±4,43	32,8±4,67
Глобулины, г/л	23,5±7,48	28,9±3,32
% альбумина	49,7±10,3	53,3±7,59
% глобулина	44,2±9,95	49,5±7,59
Холестерин, ммоль	3,7±0,28	2,4±0,28
Глюкоза, ммоль/л	5,8±0,26	4,6±0,24
Мочевина, ммоль/л	3,89±0,49	3,44±1,05
Кальций, ммоль/л	4,2±0,41	5,9±0,45
Фосфор, ммоль/л	2,41±0,48	3,50±0,77
AST Е/л	0,14±0,01	0,18±0,02
ALT Е/л	0,22±0,01	0,45±0,07

Сохранность поросят в контрольной и в опытных группах составила 50 % и 100% соответственно. Наибольший среднесуточный прирост поросят наблюдается в опытной группе поросят, через 60 дней после введения препарата , что указано в таблице 3.

Таблица 3

**Динамика изменения живой массы и сохранность поросят-сосунов при использовании растительно-тканевого препарата**

Показатели	Контрольная группа	Опытная группа
Живая масса при рождении, кг	1,44±0,05	1,45±0,06
Живая масса поросят в 21 день, кг	5,32±0,24	6,3±0,24
Среднесуточный прирост за период 1-21 дней	129,6±6,49	222,3±10,18
Живая масса в 60 дней, кг	15,2±0,3	18,3±0,99
Валовой прирост за 60 дней, кг	15,4±0,54	16,54±0,81
Среднесуточный прирост в 60 дней	232,0±8,92	267,0±15,2
Пало (количество поросят)	3	0
Сохранность, %	50	100

Сохранность поросят в контрольной и в опытных группах составила 50 % и 100% соответственно. Наибольший среднесуточный прирост поросят наблюдается в опытной группе поросят. Экономический эффект на 1 голову от полученного прироста живой массы во второй группе составил 9,2 руб. на 1 рубль затрат.

Исходя из результатов исследований видно, что применение растительно-тканевого препарата способствует значительному повышению поствакцинальных титров антител к гемофилезному полисерозиту, улучшению биохимических процессов. Рассмотренные вопросы о достоверном изменении серологических, биохимических показателей сыворотки крови дают основание предполагать, что применение растительно-тканевого препарата может быть эффективным для профилактики и повышения протективной активности вакцин против гемофилезного полисерозита свиней.

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что растительно-тканевой препарат положительно влияет на организм животных и его можно рекомендовать к применению в свиноводстве на любом этапе цикла воспроизводства и выращивания свиней в качестве стимулирующих средств, а также при вакцинации.

### **Библиографический список**

1. Ануфриев А. И. Фармакология и персистентные инфекции / А. И. Ануфриев, П. А. Ануфриев, А. Г. Шахов // Первый съезд ветеринарных фармакологов России. Воронеж 21-23 июня 2007г. : материалы съезда. Воронеж, 2007. С. 685-689.
2. Селиверстов В. В. Комплексная экологически безопасная система ветеринарной защиты здоровья животных методические рекомендации / В. В. Селиверстов, А. Г. Шахов. М. : Росинформгротех, 2000. С. 26.
3. Шахов А. Г. Экологические и технологические аспекты факторных инфекций животных // Экологические аспекты эпизоотологии и патологии животных. Воронеж, 1999. С. 41-43.
4. Nedbalcova K. Haemophilus parasuis and Glasser's disease in pigs: a review / P. Satran, Z. Jaglic, R. Ondrisasova, Z. Kucerova // Veterinarni Medicina. 2006. № 5. P. 168-179.
5. Гемофилезный полисерозит. Ветеринарная энциклопедия [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.webvet.ru/disease/gemofileznyi-poliserozit> (дата обращения: 20.04.2021).

**РОЛЬ МЕТАЛЛОТИОНЕИНОВ  
В СТРЕССОВЫХ РЕАКЦИЯХ ЖИВЫХ СИСТЕМ**

**Н. Б. Мусихина**

**А. А. Баранова**

Уральский государственный аграрный университет

e-mail: anna.brain@mail.ru

**Аннотация**

Металлотионеины - одни из основных белков, участвующих в физиологических механизмах детоксикации и окислительно-восстановительных процессах в организме животных и растений. Основная задача металлотионеинов - поддержание нормального уровня различных микроэлементов и снижение токсического воздействия неорганических ксенобиотиков, так же данные белки играют значительную роль в окислительном стрессе, уменьшая количество свободных радикалов. В данном обзоре кратко представлены основные функции металлотионеинов и их способность влиять на клеточный метаболизм.

Ключевые слова: металлотионеины, тяжёлые металлы, экспрессия металлотионеинов.

**THE ROLE OF METALLOTHIONEINS  
IN STRESS REACTIONS OF LIVING SYSTEM**

**N. B. Musikhina**

**A. A. Baranova**

Ural State Agrarian University

**Summary**

Metallothioneins are one of the main proteins involved in the physiological mechanisms of detoxification and redox processes in the animals and plants. The main task of metallothioneins is to maintain the normal level of various trace elements and reduce the toxic effects of inorganic xenobiotics, as these proteins play a significant role in oxidative stress, reducing the amount of free radicals. This review summarizes the main functions of metallothioneins and their ability to influence cellular metabolism.

**Keywords:** metallothioneins, heavy metals, metallothionein expression.

Несмотря на общее снижение выбросов промышленных предприятий в Российской Федерации, и в Уральском регионе в частности, загрязнение окружающей среды тяжёлыми металлами остается актуальной проблемой, влияющей на состояние агробиоценозов [2].

Ксенобиотикам свойственно депонироваться в кормовых растениях, снижая при этом их питательную ценность. В дальнейшем тяжелые металлы попадают вместе с кормом в организм сельскохозяйственных животных, отрицательно влияя на общие физиологические показатели, и приводя к развитию иммунодефицитных состояний и различных заболеваний, что в свою очередь отражается на качестве продукции животноводства [3].

Универсальной реакцией на воздействие различных стрессовых факторов, в том числе и уменьшения токсического влияния ксенобиотиков, является усиление продукции организмом животных и растений металлотионеинов (МТ). МТ впервые были выделены в 1957 году, при изучении распределения кадмия в почках лошадей. В настоящее время МТ обнаружены во многих одно- и многоклеточных организмах и состоят из трёх классов. К первому классу относятся металлотионеины млекопитающих, они состоят из 61-62 аминокислот, причем 20 из них это цистеин, второй класс МТ обнаруживают в составе микроорганизмов. В III класс выделены металлотионеины растений, состоящие из молекул, содержащих от 2 до 11 остатков у-глутамилцистеина, и называемые фитохелатинами [12].

МТ – это металлсвязывающие низкомолекулярные богатые цистеином внутриклеточные белки, обладающие антиоксидантным действием и способных к хелатированию различных металлов, это отличает МТ от специализированных хелаторов, таких как трансферрин и ферритин. МТ могут быть, как в свободном, так и в связанном с металлами виде. В первом случае такие белки называются апометаллотионеины, они способны связывать металлы из различных бионеорганических комплексов, но достаточно легко деградируют. Во втором случае связь металлов с апометаллотеинами защищает белковые молекулы от действия протеаз [4].

Основная активность МТ определяется наличием сульфгидрильных групп, обладающих высокой реакционной способностью. Они способны связывать, как физиологические ионы (селен, цинк, медь), регулируя уровень данных катионов в биологических системах, так и ионы тяжелых металлов – ксенобиотиков (кадмий, ртуть), приводя к образованию металлтиоловых кластеров. Несмотря на то, что МТ прочно связываются с медью и цинком, в присутствии высоких уровней ксенобиотиков микроэлементы будут заменены тяжелыми металлами. Таким образом, основная задача МТ переводить металлы переменной валентности в неактивное состояние [1].

МТ локализируются в цитоплазме, ядре клеток, лизосомах и митохондриях. Данный вид белков можно обнаружить в клетках различных внутренних органов и тканей (печень, почки, головной мозг, клетки иммунной системы), при

этом концентрация данных белков может существенно изменяться в зависимости от развития того или иного патологического процесса [4].

Увеличение концентрации тяжелых металлов в крови и органах животных приводит к экспрессии МТ [5]. Рядом авторов выявлены дозозависимые изменения кратности экспрессии гена МТ, и увеличение концентрации МТ после введения в организм животных кадмия. Таким образом, динамические изменения содержания металлотионеинов отражают поступление тяжелых металлов с пищей, и свидетельствуют об уровне загрязнения ксенобиотиками кормов. В дальнейшем идентифицированные последовательности металлотионеинов могут быть использованы, как биомаркеры загрязнения тяжелыми металлами [7].

Металлотионеины не только снижают цитотоксичность, индуцированную тяжелыми металлами, но и подавляют накопление активных форм кислорода внутри клеток. Антиоксидантная активность МТ выше, чем у цистеина, сульфгидрильные группы данных белков могут восстанавливать, например, супероксидный, гидроксильный радикалы. В пересчете на моль вещества, МТ в 340 раз более эффективны по сравнению с глутатионом при ингибировании ОН-радикалов, и в 800 раз выше их эффективность в отношении ОН-индуцированных повреждений ДНК. Процесс восстановления прооксидантов сопровождается выделением, связанных ранее МТ ионов цинка, которые в последующем стимулируют экспрессию МТ [9]. Так же доказано усиление синтеза МТ при воздействии на организм животных и растений гамма-излучения.

МТ участвуют во многих биохимических процессах в организме животных, в частности, при дифференцировке остеобластов, так же усиливают экспрессию белка костных специфических факторов транскрипции [8]. Часть групп МТ регулируют аутофагию, участвуют в изменениях клеточного метаболизма и клеточных сигнальных систем, таких как модификация и полимеризация цитоскелета, везикулярный транспорт сигнальных веществ через эндоцитоз или экзоцитоз, участвует в формировании аппарата Гольджи, и в целом поддерживает нормальную клеточную активность [6].

Металлотионеины являются важным, но в значительной степени недооцененным компонентом иммунной системы. В клетках иммунной системы в ответ на стрессовые стимулы и сигналы цитокинов увеличивается экспрессия МТ, которые, в свою очередь, регулируют окислительно-восстановительный статус клеток, функцию ферментов и клеточную сигнализацию за счет высвобождения ионов металлов [11].

В растительных клетках данный вид белков участвует в ослаблении абиотических стрессов, связанных с нехваткой воды, нарушением солевого баланса и окислительных стрессов, а также детоксикации тяжелых металлов. Данное

свойство может быть использовано для фитоэкстракции ксенобиотиков из загрязненных ими водных источников и почв [10].

Для образования цистеина- основного компонента МТ, необходимо наличие в организме таких незаменимых аминокислот как метионин и треонин. И, следовательно, несбалансированный по белку рацион сельскохозяйственных животных влияет не только на синтез белка организме в целом, но и на уровень МТ, что может сопровождаться снижением устойчивости к оксидантному стрессу, снижению иммунитета и нарушению различных внутриклеточных биохимических реакций. Поэтому для поддержания адекватного уровня МТ в организме животных, в том числе и улучшения адаптации к воздействию ксенобиотиков, необходимо достаточное количество незаменимых аминокислот в рационе животных, что может достигаться применением, в качестве премиксов, различных белковых или аминокислотных комплексов.

Металлотионеины являются одними из основных компонентов поддерживающих гомеостаз клеток в условиях стресса и могут применяться в качестве диагностического маркера при загрязнении окружающей среды тяжелыми металлами. Так же перспективным является использование данного вида белков для очищения почв и водных источников от загрязнения ксенобиотиками. Необходимо дальнейшее исследование механизмов внутриклеточного действия МТ, это в последующем может быть использовано в качестве терапевтического действия при различных патологических состояниях организма животных.

Таким образом, широкий спектр физиологических и патологических сигналов может активизировать синтез металлотионеинов в живых системах: атомы различных металлов, гормоны, цитокины, а также физические и химические стрессы. Поддержание адекватного уровня МТ необходимо для полноценного функционирования клеток животных и растений, особенно в урбанизированных территориях с повышенным уровнем загрязнения ксенобиотиками.

### **Библиографический список**

1. Гармаза Ю. М. Металлотионеины млекопитающих: структура и биологическая роль / Ю. М. Гармаза, А. В. Тамашевский, Е. И. Слобожанина // Известия Национальной академии наук Беларуси. Серия биологических наук. 2016. № 1. С. 107-116.
2. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Свердловской области в 2018 году» (от 05.09.2019, № 569-пп).
3. Донник И. М. Молекулярно-генетические и иммунно-биохимические маркеры оценки здоровья сельскохозяйственных животных / И. М. Донник, И. А. Шкуратова // Вестник Российской академии наук. 2017. Т. 87. № 4. С. 362-366.

4. Рыспекова Н. Н. Металлотионеины и их роль в адаптации к действию повреждающих факторов (обзор литературы) / Н. Н. Рыспекова, А. Н. Нурмухамбетов, М. К. Балабекова, А. А. Аканов // Вестник КазНМУ. 2014. № 1. С. 298-303.
5. Bhardwaj H., Singh, C., Nayyar S. Biochemical Profile, Micro-mineral Status and Metallothionein Expression in Abattoir Buffaloes Environmentally Exposed to Heavy Metals // Indian Journal of Animal Research. 2021. № 10.1 8805/IJAR.B-4464.
6. Koh J.-Y., Lee S.-J. Metallothionein-3 as a multifunctional player in the control of cellular processes and diseases // Molecular Brain. 2020. № 13. 10.1186/s13041-020-00654-w.
7. Li L., Shen Y.-C., Liang J.-R., Liu H., Chen T.-C., Guo H. Accumulation and Depuration of Cd and its Effect on the Expressions of Metallothionein and Apoptotic Genes in *Litopenaeus vannamei* // Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology. 2021. Vol. 106. № 1-6. 10.1007/s00128-021-03115-9.
8. Li Santie, Kim M.-J., Lee S.-H., Jin L., Cong W., Jeong H. G., Lee K.-Y. Metallothionein 3 Promotes Osteoblast Differentiation in C2C12 Cells via Reduction of Oxidative Stress // International Journal of Molecular Sciences. 2021. № 22. 4312. 10.3390/ijms22094312.
9. Qi Zihe, Wang Q., Wang H., Tan M. Metallothionein Attenuated Arsenic-Induced Cytotoxicity: The Underlying Mechanism Reflected by Metabolomics and Lipidomics // Journal of Agricultural and Food Chemistry. 2021. № 69. 10.1021/acs.jafc.1c00724.
10. Saeed U.-R., Khalid M., Hui Na., Kayani S.-I., Tang K. Diversity and versatile functions of metallothioneins produced by plants: A review // Pedosphere. 2020. № 30. P. 577.
11. Subramanian Vignesh K, Deepe G. S. Jr. Metallothioneins: Emerging Modulators in Immunity and Infection // Int J Mol Sci. 2017, Oct. 23. № 18 (10). P. 2197. doi: 10.3390/ijms18102197. PMID: 29065550; PMCID: PMC5666878.
12. Vašák M, Meloni G. Chemistry and biology of mammalian metallothioneins // J Biol Inorg Chem. 2011. Oct. № 16 (7) P. 1067-78. doi: 10.1007/s00775-011-0799-2. Epub 2011 Jun 7. PMID: 21647776.

## ДИАГНОСТИЧЕСКИЕ И ЛЕЧЕБНЫЕ АЛГОРИТМЫ ПРИ ЖИРОВОМ ГЕПАТОЗЕ У КОШЕК

**И. Н. Мягков**

Омский государственный аграрный университет имени П. А. Столыпина

e-mail: in.myagkov@omgau.org

### **Аннотация**

В данной научной статье описаны методы диагностики и схема лечения жирового гепатоза у кошек. Оценены клинические изменения общего состояния животных, отклонения в биохимических показателях сыворотки крови, изменения в моче и ультразвукографическая картина жирового гепатоза печени. Разработаны методы лечения жирового гепатоза у кошек, включающие в себя медикаментозную терапию и диетотерапию.

**Ключевые слова:** гепатоз, кошки, диагностика, лечение.

## DIAGNOSTIC AND THERAPEUTIC ALGORITHMS FOR FAT HEPATOSIS IN CATS

**I. N. Myagkov**

Omsk State Agrarian University named after P. A. Stolypin

### **Summary**

This scientific article describes diagnostic methods and treatment regimen for fatty hepatitis in cats. Clinical changes in the general condition of animals, abnormalities in biochemical parameters of blood serum, changes in urine and ultrasonographic picture of fatty liver hepatitis were evaluated. Methods for the treatment of fatty hepatitis in cats have been developed, including drug therapy and diet therapy.

**Keywords:** hepatitis, cats, diagnosis, treatment.

Введение. Гепатоз – это группа заболеваний печени, которые выражаются в перерождении тканей и дистрофии печеночных клеток связанные с нарушением обменных процессов. Дистрофические изменения в клетках сказываются на функциональной активности печени, а в дальнейшем приводит к перерождению органа. Наиболее часто у кошек развивается жировой гепатоз (липидоз) [1; 2; 3].

Диагностика печёночного липидоза проводится такими методами как: сбор анамнестических данных, общий и биохимический анализ крови, общий анализ мочи и ультразвуковая диагностика печени [4].

Для лечения обычно используют инфузионную терапию, с целью снятия обезвоживания и интоксикации. Используют препараты, содержащие холин, назначают спазмолитические препараты для уменьшения болевого синдрома и устранения застойных явлений в печени.

Целью данной работы является определение наиболее эффективных диагностических и лечебных алгоритмов при жировом гепатозе у кошек.

Для достижения поставленной цели, перед нами встали следующие задачи:

- 1) оценить клинический статус у кошек больных жировым гепатозом;
- 2) определить изменения в сыворотки крови и моче при гепатозе у кошек;
- 3) выявить сонографические изменения в паренхиме печени у больных кошек.
- 4) разработать схему лечения при жировом гепатозе у кошек.

Материалы и методы исследования. Экспериментальная часть исследования по диагностике жирового гепатоза проводилась в Университетской ветеринарной клинике ФГБОУ ВО Омский ГАУ в период с 2018 года по 2021 год. Объектами исследования послужили кошки от 7 до 15 лет, имевшие симптоматику заболеваний печени, в количестве 40 животных.

Клинические исследования проводили по общепринятой методике. Для исключения инфекционных и инвазионных заболеваний все животные были своевременно вакцинированы и дегельминтизированы.

Сыворотку крови исследовали на биохимическом анализаторе Bio Chem SA с использованием реагентов «НТИ». Взятие крови осуществляли из бедренной вены. В сыворотке крови определяли содержание щелочной фосфатазы, АЛТ, АСТ, общего билирубина и ЛДГ.

Исследования мочи проводили посредством мочевого анализатора «URIT-50Vet», контрольного раствора «URIT 11Vet» и мочевых тест-полосок «URIT 11Vet».

УЗИ проводили с помощью ультразвукового диагностического сканера ЭТС-Д-05 «РАСКАН» с датчиком 7,5 МГц. Животное фиксировали на спине, в позадипупочной области парамедиально выстригали шерсть. На исследуемую область наносили гель для ультразвукового исследования средней вязкости.

Схемы лечения животных основной группы и группы сравнения включали в себя использование этиотропной, патогенетической и симптоматической терапии, отличительной особенностью выбранных схем состояло в использовании специально подобранной диеты в основной группе животных и кормлении натуральной пищей у группы сравнения.

Все животные подвергались медикаментозной терапии по следующей схеме: сульфокамфокаин; но-шпа; эссенциале форте Н; рибоксин; 5%-й раствор глюкозы в совокупности с цианокобаламином в течение пяти дней.

Диетотерапия: Purina Pro Plan Veterinary Diets Hepatic (HP) в течение 30 суток.

Эффективность подобранной схемы лечения оценивали по клиническим признакам и биохимическим показателям сыворотки крови (АЛТ, АСТ, щелочная фосфатаза, билирубин, ЛДГ). Исследования крови проводили двукратно, в 1-е, 5-е и 30-е сутки.

Результаты исследований. В ветеринарную клинику животные поступали в состоянии от среднего до тяжелого. Из клинических признаков было отмечено: снижение аппетита, вялость, тёмный цвет мочи и кала, анемия слизистых оболочек, а у 78% кошек - иктеричность, гепатомегалия.

Оценивая результаты биохимического анализа крови больных кошек, был выявлен высокий уровень АЛТ, АСТ, билирубина, ЛДГ и щелочной фосфатазы. Так, у кошек отмечали повышение уровня АЛТ – на 74%, АСТ – на 81%, билирубина – на 42%, ЛДГ – на 54,% и щелочной фосфатазы на 14%, соответственно.

Оценивая полученные результаты исследования мочи, было установлено, что тёмный цвет мочи обусловлен высоким содержанием в ней желчных пигментов, билирубина и уробилиногена.

По результатам ультразвукографического исследования у животных, больных жировым гепатозом, регистрировалась повышенная эхогенность паренхимы печени, структура печени сглажена и совершенно гомогенна по всему полю зрения.

Оценивая эффективность разработанного лечебного алгоритма было отмечено, что улучшение общего состояния животных отмечалось на 3-4 сутки. При этом период лечения у основной группы и группы сравнения составил пять дней, наступление положительной динамики наблюдали – на 3 сутки (восстановление аппетита, отсутствие рвоты).

Анализируя изменения в биохимическом составе крови было выявлено, что у кошек в основной группе, содержание щелочной фосфатазы увеличивалось в среднем на 14,5%, АЛТ – на 74,8%, АСТ – на 77,6%, билирубина – на 47,6%, ЛДГ – на 55,6%, соответственно. У кошек, в группе сравнения, мы отмечали: повышение уровня щелочной фосфатазы на 13%, АЛТ – на 71,9%, АСТ – на 78,8%, билирубина – на 42,9%, ЛДГ на 54,7%, соответственно.

Оценка динамики содержания щелочной фосфатазы показал, что через пять суток после начала эксперимента в сыворотке крови животных основной группы содержание щелочной фосфатазы уменьшилось относительно первых суток на 5,5%, АЛТ – на 17,9%, АСТ – на 10,4%, билирубина – на 21,8%, ЛДГ – на 5,5%. В группе сравнения: значение щелочной фосфатазы снизилось на 0,6%, АЛТ – на 9,3%, АСТ – на 9,6%, билирубина – на 7,6%, ЛДГ – на 2,4%.

На 30-е сутки терапии, биохимические показатели в основной группе снизились: щелочная фосфатаза – на 18,2%, АЛТ – на 91,1%, АСТ – на 79,8%, билирубин – на 94%, ЛДГ – на 99,4%.

В группе сравнения эти показатели снизились: щелочная фосфатаза – на 9,3%, АЛТ – на 71,1%, АСТ – на 73,1%, билирубин – на 43,8%, ЛДГ – на 90,4%.

### **Выводы**

Таким образом, используя диагностические алгоритмы при жировом гепатозе у кошек отмечают гепатомегалию, иктеричность слизистых оболочек, повышение в сыворотке крови содержания щелочной фосфатазы, билирубина, ЛДГ и усиление активности АСТ и АЛТ. В моче у кошек при жировом гепатозе регистрируют изменение ее цвета, наличие билирубина и повышение уробилиногена. При абдоминальном ультразвуковом исследовании – гиперэхогенность паренхимы печени и сглаженность её структуры.

Используя разработанный алгоритм лечения, при заболеваниях печени, позволяет сокращать сроки терапии, оказывать нормализующее воздействие на метаболизм липидов и белков, дезинтоксикационную функцию печени, восстановление и сохранение клеточной структуры печени и фосфолипидозависимых ферментных систем. В конечном итоге стабилизирует клиническое состояние и биохимические показатели крови.

### **Библиографический список**

1. Климов П. В. Эффективность использования нового гепатопротекторного препарата «Гепатовет» при лечении гепатоза у собак и кошек / П. В. Климов, А. А. Федосова // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2011. № 2. С. 42-44.
2. Ройтберг Г. Е. Внутренние болезни. Лабораторная и инструментальная диагностика. М.: МЕДпресс-информ, 2017. 800 с.
3. Успенский Ю. П. Эссенциальные фосфолипиды: свойства и особенности // Ю. П. Успенский, И. Г. Пахомова // Consilium medicum. Гастроэнтерология. 2010. № 1. С. 75-79.
4. Ращектаев А. С. Методы диагностики жирового гепатоза, их эффективность / А. С. Ращектаев, П. Н. Щербаков // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2013. № 2 (100). С. 90-92.

**ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ Т- И В-ЛИМФОЦИТОВ  
В СЫВОРОТКЕ КРОВИ У СВИНЕЙ**

**В. В. Петряков**

**Т. А. Денисова**

Самарский государственный аграрный университет

e-mail: [petrvlad.79@mail.ru](mailto:petrvlad.79@mail.ru)

**Аннотация**

Изучена возрастная динамика содержания Т- и В- лимфоцитов в периферической крови свиней. Установлено, что содержание Т- и В-лимфоцитов увеличивается с возрастом у поросят. У новорожденных поросят количество лимфоцитов минимально. После 120-дневного возраста процентное содержание лимфоцитов стабилизируется и находится на одинаковом уровне до 210-дневного возраста.

**Ключевые слова:** свиньи, лимфоциты, кровь, иммунитет, возраст.

**DYNAMICS OF THE CONTENT OF T- AND B-LYMPHOCYTES  
IN THE BLOOD SERUM OF PIGS**

**V. V. Petryakov**

**T. A. Denisova**

Samara State Agrarian University

**Summary**

The age-related dynamics of the content of T- and B-lymphocytes in the peripheral blood of pigs has been studied. It was found that the content of T- and B-lymphocytes increases with age in piglets. In newborn piglets, the lymphocyte count is minimal. After 120 days of age, the percentage of lymphocytes stabilizes and remains at the same level until 210 days of age.

**Keywords:** pigs, lymphocytes, blood, immunity, age.

В настоящее время производство свинины является одним из приоритетных и наиболее доходных направлений животноводства. Это стало возможным после того, как была расширена и укреплена кормовая база, усовершенствовалось содержание свиней, были разработаны и широко внедрены промышленные способы и интенсивные технологии производства свинины. Однако все нововведения привели к тому, что животные попали в довольно жесткие условия существования, что в конечном итоге отрицательно отразилось на их здоровье, а, следовательно, и на продуктивности. Высокая концентрация животных на ограниченных площадях, шум работающих механизмов, преимущественно затратный тип кормления, безвыгульное содержание и нарушения микроклимата

привели к естественной физиологической ответной реакции - стрессу, который снижает естественную резистентность, продуктивность, воспроизводительные качества животных и повышает восприимчивость организма к различным заболеваниям [2].

Перевод свиноводства на промышленную основу и внедрение в эту отрасль современных достижений науки и техники открыли новые возможности значительного увеличения производства мяса. Однако в условиях индустриализации, позволяющей резко повысить интенсификацию производства и производительность труда, а также снизить себестоимость продукции, ещё недостаточно использованы резервы, заключающиеся в создании животным условий кормления и содержания, соответствующих их физиологическим потребностям. Известно, что в промышленных комплексах у животных ограничена подвижность, отсутствует инсоляция, недостаёт свежего воздуха, что отрицательно сказывается на их продуктивности, снижении естественной резистентности и повышении заболеваемости.

Заболевания вирусной и бактериальной природы наносят серьёзный экономический ущерб свиноводству. У поросят диагностируют в большинстве случаев заболевания желудочно-кишечного тракта с диареей. Взрослые особи страдают заболеваниями различной этиологии, которые приводят к истощению, отставанию в росте и развитии, снижению привесов жировой массы [1; 2; 3].

Иммунитету отводят первостепенную роль для борьбы с данными заболеваниями. Для борьбы с вирусными и бактериальными антигенами важен иммунный ответ организма. Главными клетками иммунной системы являются лейкоциты, они обеспечивают специфические защитные реакции организма. Различают основные классы лимфоцитов: В-лимфоциты, которые являются предшественниками антителообразующих клеток, и Т лимфоциты, которые подразделяются на ряд подклассов. За клеточный иммунный ответ ответственны Т-лимфоциты, которые в свою очередь делятся на Т-киллеров и Т-хэлперов. Т-лимфоциты распознают и уничтожают антигены. За гуморальный иммунный ответ отвечают В-лимфоциты, которые называют «клетками памяти» иммунной системы способны продуцировать и секретировать в кровь антитела [4; 5; 6]. Следовательно, изучение количественного содержания Т- и В- лимфоцитов у свиней является актуальным, так как данным клеточным участникам отводится важная роль в иммунном ответе.

Цель исследования: изучить возрастную динамику Т- и В- лимфоцитов в крови поросят, определить взаимосвязь содержания лимфоцитов и возрастных особенностей организма свиней.

Материалы и методы исследований: Исследования по изучению возрастной динамики Т- и В- лимфоцитов в крови поросят, взаимосвязи содержания лимфоцитов и возрастных особенностей организма свиней проводились в период с 2020 по 2021 годы. Для этого было сформировано пять групп поросят по 10 животных в каждой: 1 группа – поросята до дачи молозива; 2 группа – поросята в возрасте 20 дней; 3 группа – поросята в возрасте 60 дней; 4 группа – поросята в возрасте 120 дней; 5 группа – поросята в возрасте 210 дней. Для исследований у поросят брали периферическую кровь. Разделение клеток Т- и В-лимфоидного ряда проводилось при помощи реакции розеткообразования. Т-лимфоциты осуществляли формирование розеток с эритроцитами барана (реакция ЕРОК), а В-лимфоцитов – с эритроцитами мыши (реакция М-РОК).

Результаты исследований. Результаты исследований по содержанию Т- и В-лимфоцитов в крови свиней разных возрастных групп представлены в таблице 1.

Таблица 1

**Количественное содержание Т- и В-лимфоцитов  
в крови свиней разных возрастных групп**

Возраст животных	Т-лимфоциты, %	В-лимфоциты, %	Количество лимфоцитов *10 <sup>9</sup> /л
Новорожденные до дачи молозива	3,2 ± 0,5	13,1 ± 0,6	4,75 ± 0,5
20 дней	7,6 ± 0,6	24,3 ± 0,8	12,1 ± 0,2
60 дней	14,9 ± 0,6	31,5 ± 0,7	13,6 ± 0,4
120 дней	19,3 ± 0,5	39,7 ± 0,3	14,9 ± 0,2
210 дней	19,3 ± 0,5	39,7 ± 0,3	14,9 ± 0,2

По данным таблицы 1 можно отметить, что у новорожденных поросят наблюдается минимальное количество Т- и В-лимфоцитов, что связано с отсутствием материнских антител, которые поступают в организм с молозивом и выражающееся в слабом врожденным иммунитетом. Однако после дачи молозива наблюдается повышение количества лимфоцитов. Максимального значения уровня содержания лимфоцитов в крови наблюдается у свиней в возрасте 120 дней и после данного возрастного периода процентное содержание лимфоцитов остаётся неизменным.

*Выводы:* количество Т- и В-лимфоцитов увеличивается с возрастом поросят. Первоначальное повышение количества лимфоцитов вызывает выпойка поросят молозивом. После перехода с молозивной формы питания на молочную, в организме поросят повышаются защитные иммунологические механизмы. При вза-

имодействии организма поросят с чужеродными антигенами, действующими на организм поросят из окружающей среды, провоцирует естественное укрепление иммунитета и повышение количества Т- и В-лимфоцитов. После 120-дневного возраста начинается наиболее интенсивный период роста и развития свиней, когда наблюдается максимальное содержание лимфоцитов в крови. Показатели Т- и В-лимфоцитов стабилизируются и далее не изменяются, что свидетельствует о полном формировании клеточных и гуморальных факторов защиты организма.

### **Библиографический список**

1. Зайцев В. В. Функциональные особенности гомеостаза у поросят, попавших в физиологически невыгодные условия среды и подвергшихся оздоровительным воздействиям / В. В. Зайцев, Т. В. Котов, М. А. Гришан // Устойчивое развитие территорий: теория и практика : материалы X Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. В 2-х томах. 2019. С. 108-112.
2. Зайцев В. В. Физиологически допустимые изменения активности гомеостаза у поросят, испытавших воздействие неблагоприятного средового фактора // Научное обозрение. Биологические науки. 2019. № 1. С. 24-28.
3. Зайцев В. В. Физиологическая активность параметров гомеостаза у поросят, перенесших эпизод перегревания и получивших катозал // Научное обозрение. Биологические науки. 2019. № 3. С. 22-26.
4. Карпенко Л. Ю. Возрастная динамика содержания лизоцимной и бактерицидной активности сыворотки крови поросят / Л. Ю. Карпенко, А. И. Енукашвили, А. Б. Балькина // Медицинская иммунология. 2017. № 19. С. 300-300.
5. Григорьев В. С. Динамика Т - лимфоцитов в крови у чистопородных и поместных свиней в раннем постнатальном периоде // Интенсивность и конкурентоспособность отраслей ; Брянский государственный аграрный университет. 2016. С. 217-221.
6. Парахневич А. В. Резистентность организма свиней разных генотипов в раннем постнатальном онтогенезе под влиянием изменяющихся параметров микроклимата : дисс. ... канд. биол. наук. М., 2008. 154 с.

**СОДЕРЖАНИЕ ФАКТОРОВ ГУМОРАЛЬНОГО ИММУНИТЕТА  
У СВИНЕЙ РАЗНЫХ ВОЗРАСТНЫХ ГРУПП**

**В. В. Петряков**

**Т. А. Денисова**

Самарский государственный аграрный университет

e-mail: [petrvlad.79@mail.ru](mailto:petrvlad.79@mail.ru)

**Аннотация**

Изучены показатели бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови у свиней разных возрастных групп. Определены факторы, влияющие на их значения. Определено, что на содержание факторов гуморального иммунитета оказывают влияние условия кормления и содержания животных.

**Ключевые слова:** свиньи, гуморальный иммунитет, бактерицидная активность, лизоцим, возрастные группы.

**THE CONTENT OF HUMORAL IMMUNITY FACTORS  
IN PIGS OF DIFFERENT AGE GROUPS**

**V. V. Petryakov.**

**T. A. Denisova**

Samara State Agrarian University

**Summary**

The indicators of bactericidal and lysozyme activity of blood serum were studied in pigs of different age groups. The factors influencing their values are determined. It was determined that the content of factors of humoral immunity is influenced by the conditions of feeding and keeping animals.

**Keywords:** pigs, humoral immunity, bactericidal activity, lysozyme, age groups.

Стратегия развития ветеринарии в настоящее время привела к пониманию того, что почти любая патология является причиной или следствием иммунологических нарушений, которые способствуют хронизации основного заболевания. Хронические воздействия неблагоприятных факторов ведут к ослаблению неспецифической резистентности и иммунологической реактивности свиней. Это приводит к тому, что не всегда создаётся достаточно высокий иммунный фон, возможно снижение напряжённости иммунитета и, как следствие, возрастает опасность возникновения инфекционных заболеваний.

Свиноводство – одна из важных отраслей, способная удовлетворить потребности в мясе и мясных продуктах. Свиньи являются скороспелыми животными и поэтому их содержание и выращивание целесообразно. Крупные свиноводче-

ские фермы и комплексы с законченным циклом воспроизводства характеризуются высокой концентрацией поголовья свиней на ограниченной территории. Одним из обязательных условий выращивания поросят является получение животных с устойчивой естественной резистентностью, с пониженной восприимчивостью к неблагоприятным факторам внешней среды. Это в значительной степени зависит от общего состояния и уровня отдельных защитных факторов организма, которые в свою очередь, обусловлены условиями выращивания и развития.

В связи с этим животные всех половозрастных групп постоянно подвержены воздействию различных стресс – агентов, что в свою очередь оказывает негативное влияние на иммунный статус организма и его продуктивность.

Иммунитет защищает организм животного от патогенного воздействия бактерий и вирусов и представлен клеточными и гуморальными факторами, которые обеспечивают резистентность организма. Гуморальные факторы иммунитета составляют защитные белки – интерфероны, система комплемента, лизоцим, а также нейтрофилы и моноциты, обеспечивающие фагоцитоз. Клетки крови, отвечающие за фагоцитоз, являются показателями бактерицидной активности крови [1; 4].

В свою очередь, гуморальные факторы защиты, такие как лизоцим, содержатся в большом количестве в слизистом секрете организма. Лизоцимная и бактерицидная активность, совместно отвечают за гидролитическое, бактериостатическое и бактерицидное действия, играя главную роль в раннем постнатальном периоде. Иммунная система поросят в раннем возрасте физиологически незрелая [5; 6]. При снижении содержания данных факторов в организме животного повышается процент заболеваемости инфекционными и вирусными заболеваниями, и вследствие этого снижается продуктивность в свиноводстве [2; 3].

*Цель исследования:* изучить в динамике процентное содержание бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови свиней разных возрастных групп.

*Материалы и методы исследований:* Исследования по изучению показателей бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови у свиней разных возрастных групп проводились в период с 2020 по 2021 годы. Для этого было сформировано пять групп поросят по 10 животных в каждой: 1 группа – поросята до дачи молозива; 2 группа – поросята в возрасте 10 дней; 3 группа – поросята в возрасте 60 дней; 4 группа – поросята в возрасте 120 дней; 5 группа – поросята в возрасте 210 дней. Для исследований у поросят брали периферическую

кровь. Бактерицидную активность определяли по методу О. В.Смирновой и Т. В. Кузьминой, лизоцимную активность по методу В. Г. Дорофейчука.

*Результаты исследований:* Данные, представленные в таблице 1, указывают на то, что значения уровня бактерицидной активности до выпойки молозива и в возрасте после 60 дней различаются незначительно.

*Таблица 1*

**Содержание бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови у свиней**

Возраст животных	Бактерицидная активность, %	Лизоцимная активность, %
Новорожденные до дачи молозива	60,5±3,5	1,6±0,2
10 дней	75,3±4,0	5,8±0,5
60 дней	78,6± 3,7	13,2±0,2
120 дней	78,6±4,0	13,0±0,2
210 дней	78,6±3,5	13,3±0,5

После дачи молозива содержание бактерицидной активности повысилось на 10%, а затем к 20 дню снизилось примерно на 30%. Наименьшее процентное значение бактерицидной активности наблюдалось у поросят в 20-дневном возрасте.

Значение лизоцимной активности до дачи молозива было минимальным. Так, содержание лизоцимной активности сыворотки крови поросят постепенно повышалось с возрастом и достигло своего пика на 60 день. После 60 дня значения бактерицидной и лизоцимной активности остаются стабильными.

Выводы: показатели гуморального иммунитета у новорожденных поросят до дачи молозива являются минимальными. Снижение бактерицидной активности на 20 день объясняется изменением состава рациона, так как в этом возрасте поросят приучают к подкормке и сочным кормам. При этом защитные силы организма недостаточно развиты. В дальнейшем организм поросят сталкивается с бактериальными, вирусными и инфекционными факторами внешней среды на фоне укрепления иммунитета. Кроме того, с возрастом повышаются, а затем и стабилизируются показатели гуморального иммунитета.

**Библиографический список**

1. Карпенко Л. Ю. Возрастная динамика содержания лизоцимной и бактерицидной активности сыворотки крови поросят / Л. Ю. Карпенко, А. И. Енукашвили, А. Б. Балькина // Медицинская иммунология. 2017. № 19. С. 300-300.

2. Покровская Е. С. Бактерицидная активность слюны и сыворотки крови жвачных животных по отношению к различным видам тест-культур / Е. С. Покровская, Н. Н. Хуснутдинов, Н. С. Караганова // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. 2012. № 4. С. 123-126.

3. Битюков Е. И., Изменение бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови в разные фазы воспроизводства у коров / Е. И. Битюков, Н. А. Миненков // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии- 2012. № 4. С. 55-57.

4. Влияние тетрациклина на показатели расхода корма и веса кроликов породы белого великана / Е. Т. Кудашева, М. М. Орлов, Е. С. Зайцева // Инновационные технологии и технические средства для АПК: материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов (Россия, Воронеж, 12-13 ноября 2020 г.). Воронеж: Воронежский ГАУ, 2020. 288 с.

5. Самбуров Н. В., Федоров Ю. Р. Характеристика гуморальной и клеточной систем защиты организма животных // Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии. 2008. № 6. С. 59-64.

6. Зайцев В. В. Функциональные особенности гомеостаза у поросят, попавших в физиологически невыгодные условия среды и подвергшихся оздоровительным воздействиям / В. В. Зайцев, Т. В. Котов, М. А. Гришан // Устойчивое развитие территорий: теория и практика: материалы X Всероссийской научно-практической конференции с международным участием. В 2-х томах. 2019. С. 108-112.

## ПРОБЛЕМА КОМОРБИДНОСТИ ИНФЕКЦИОННЫХ БОЛЕЗНЕЙ ЛОШАДЕЙ

**Н. Ю. Попова**  
**А. С. Дмитриева**  
**М. А. Чекушкина**  
**Д. С. Скурихина**  
**Е. Н. Беспамятных**

Уральский государственный аграрный университет

Ветеринарная клиника «Неовит»

e-mail: naduha\_vet@mail.ru

e-mail: neovit03@mail.ru

### **Аннотация**

В статье поднята проблема коморбидности (мультиморбидности) инфекционных заболеваний животных, в частности лошадей. Рассмотрен случай совместного течения двух вирусных заболеваний, а именно вируса герпеса типа 1 и вирусного артериита лошадей, в одном отдельно взятом предприятии Среднего Урала.

**Ключевые слова:** лошади, коморбидность, вирус герпеса, вирус артериита лошадей.

## THE PROBLEM OF COMORBIDITY OF INFECTIOUS DISEASES IN HORSES

**N. Y. Popova**  
**A. S. Dmitrieva**  
**M. Y. Chekushkina**  
**D. S. Skurikhina**  
**E. N. Bespamyatnykh**  
Ural State Agrarian University  
Neovit Veterinary Clinic

### **Summary**

This article raises the problem of comorbidity (multimorbidity) of infectious diseases of animals, in particular horses. The case of joint course of two viral diseases, namely herpes virus type 1 and viral arteritis of horses, in one single enterprise of the Middle Urals is considered.

**Keywords:** horses, comorbidity, herpes virus, equine arteritis virus.

### **Введение**

Проблемой современной ветеринарной медицины является то что в большинстве случаев рассматриваются болезни животных как индивидуальные и изолированные патологии. В лучшем случае ветеринарные специалисты выявляют одну патологию, дифференцируя ее от других. Исключением являются вирусные заболевания, вызывающие иммунодефицитные состояния, примером

могут послужить вирус иммунодефицита кошек, вирус лейкемии кошек и вирус лейкоза крупного рогатого скота. Проблемой выявления коморбидных течений как инфекционных, так и не инфекционных болезней животных является то что такие заболевания могут давать как одинаковые, так и разные симптомы, которые в ряде случаев не будут походить на течения монопатологий, что в свою очередь сильно затрудняет постановку диагноза из-за смазанных и маскирующих симптомокомплексов. Целью этой работы было рассмотреть частный случай коморбидного течения двух вирусных заболеваний лошадей, а именно вирусного артериита и герпеса первого типа, в одном из предприятий Среднего Урала.

### **Материал и методы**

Исследования выполнены на базе отдела ЛД с ИЛ ФГБНУ Уральский НИВИ и ВЛДЦ ООО «Ветеринарная клиника «Неовит», а также в референтной лаборатории Международного эпизоотического бюро по ринопневмонии и случайной болезни лошадей ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ им. К.И.Скрябина и Я.Р.Коваленко РАН. На момент исследования в конном клубе содержалось 36 лошадей. На первом этапе у 36 лошадей были отобраны образцы крови для общего клинического анализа. На втором этапе исследования у 19 лошадей с признаками инфекционных заболеваний были отобраны биологические материалы для серологических (сыворотка крови) для определения титра антител к ринопневмонии и вирусному артерииту методом реакции нейтрализации и молекулярно-генетических исследований (смывы со слизистой носовой полости) на наличие вирусных возбудителей заболеваний, а именно, ринопневмонии и гриппа лошадей.

В последствии у лошадей с подтвержденным коморбидным (мультиморбидным) течением вирусных инфекций (ринопневмонии и вирусного артериита) были отобраны образцы крови для гематологических и биохимических исследований до и после лечения.

Отбирались образцы крови для общего клинического анализа и биохимического исследования плазмы на содержания субстратов, минералов и оценки ферментативной активности.

Общий клинический анализ крови был выполнен на автоматическом гематологическом анализаторе BC-2800Vet (Mindrey, KHP). Подсчет лейкоцитарной формулы произведен ручным методом с фиксацией-окраской мазков по Май-Грюнвальду и по Романовскому-Гимза.

Реакция оседания эритроцитов выполнена по Панченкову.

Биохимические исследования сыворотки крови были проведены на автоматическом биохимическом и иммуноферментном анализаторе ChemWell 2910 (Combi) фирмы Awareness (USA), согласно методикам рекомендованными международной федерацией клинической химии, германским обществом клиниче-

ской химии и скандинавским комитетом по ферментам. Показатели определены на наборах Dialab (Австрия) и Human (ФРГ).

Исследования на вирусный артериит и ринопневмонию проводили серологическими методами, а именно реакцией нейтрализации.

Определение наличия вирусной нуклеиновой кислоты проводили методом реал-тайм ПЦР, с целью определения вирусной нагрузки, в референтной лаборатории Международного эпизоотического бюро по ринопневмонии и случной болезни лошадей ФГБНУ ФНЦ ВИЭВ им. К.И.Скрябина и Я.Р.Коваленко РАН

### **Результаты и обсуждение**

В результате серологических исследований сыворотки крови методом реакции нейтрализации у девяти лошадей были выявлены высокие титры антител к вирусному артерииту и ринопневмонии лошадей, у девяти лошадей были определены значительные титры антител к ринопневмонии, одно животное оказалось с нулевыми титрами к обоим антигенам.

Ввиду наличия в анамнезе вакцинации от ринопневмонии и гриппа, у всех представленных лошадей, был отобран материал для молекулярно-генетических исследований на наличие вирусных нуклеиновых кислот, для подтверждения или исключения этих заболеваний.

В результате исследования на наличие фрагментов ДНК вируса ринопневмонии у всех 19 лошадей было обнаружено наличие герпес вируса (Тип 1) в смывах со слизистой носовой полости, что подтверждает наличие ринопневмонии у этих лошадей.

Максимальное количество ДНК вируса ринопневмонии (герпесвируса лошадей типа 1) было обнаружено у лошадей под № 9 и № 10, что, вероятно, указывает на то что именно эти две лошади являлись источником для данной инфекции в этом клубе.

Также в результате молекулярно-генетических исследований исключен возбудитель гриппа тип А

Наряду с этим наличие возбудителя ринопневмонии у всех исследованных лошадей позволяет предположить, то что именно это заболевание первично, а вирусный артериит является сопутствующей патологией для данного предприятия.

При анализе гематологических показателей лошадей с ринопневмонией были отмечены изменения характерные для подобных вирусных инфекций, а именно снижение количества лейкоцитов, уровень которых составил  $4,3 \pm 2,0$  тыс/мкл с одновременным увеличением лимфоцитарного ряда процентная доля которых составила  $45,6 \pm 7,5$  тыс/мкл.

Гематологические изменения у коморбидных лошадей выразились в снижении количества эритроцитов, уровень которых составил  $5,26 \pm 0,89$  млн/мкл, в тенденции к снижению содержания гемоглобин уровень которого составил  $104,0 \pm 6,2$  г/л, лейкопения которая составила  $4,4 \pm 1,8$  тыс/мкл, и в лимфоцитозе, что в процентном отношении составило  $45,8 \pm 6,8\%$ .

У лошадей, инфицированных вирусом герпеса и вирусом артериита лошадей, одновременно с лейкопенией и лимфоцитозом была отмечена тенденция к эритропении с закономерной тенденцией к снижению гемоглобина, что указывает на подключение к иммунному ответу неспецифической части гуморального иммунитета, а именно цитокинового звена, в частности группы интерферонов, а именно гамма-интерферонов, которые угнетают клеточное деление, и блокируют деление всех предшественников форменных элементов крови.

При анализе биохимических показателей крови лошадей с ринопневмонией и коморбидным течением были отмечены следующие общие изменения параметров сыворотки крови, а именно увеличение содержания АлТ, АсТ, кальция, натрия, железа, глутаматдегидрогеназы, бикарбоната и соотношения белковых фракций в сторону увеличения доли альбумина и снижения доли глобулинов.

Все выше перечисленные показатели указывают на наличие заболевания гепатобилиарной системы, сопровождаемое цитолизом гепатоцитов, на что указывает повышение уровня АлТ, АсТ, железа (высвобождение из гепатоцитов ферритина и трансферрина, или неспособностью гепатоцитов куммулировать в себе сывороточное железо) и глутаматдегидрогеназы.

Наряду с этим у животных с коморбидным течением заболевания было отмечено увеличение уровня общей креатинкиназы и в меньшей степени ее сердечной фракции, что вероятно связано с особенностями проявления вируса артериита, которые по литературным источникам приводят к кровоизлияниям, тромбозам сосудов и инфарктам в подслизистой оболочке кишечника.

### **Заключение**

В заключении хотелось бы отметить что все большее количество заболеваний носит мультиморбидный или коморбидный характер, что в свою очередь затрудняет дифференциальную диагностику и лечение таких заболеваний, так как зачастую фармакотерапия таких заболеваний взаимно исключена.

Поэтому важно определить наличие всех патогенетических основ болезни у животного и целенаправленно воздействовать на то заболевание лечение которого возможно проводить с устранением или подавлением возбудителя, а уже в дальнейшем контролировать то заболевание лечение для которого носит симптоматический или паллиативный характер.

### **Библиографический список**

1. Беялов Ф. И. Лечение внутренних болезней в условиях коморбидности : монография. 8-е изд. Иркутск, 2012.
2. Feinstein A. R. The pre-therapeutic classification of co-morbidity in chronic disease // J Chronic Dis. 1970. № 23. P. 455-468.
3. Charlson M. E., Pompei P., Ales K. L., MacKenzie C. R. A new method of classifying prognostic comorbidity in longitudinal studies // J Chronic Dis. 1987. № 40. P. 373-383.
4. Katz J. N., Chang L. C., Sangha O., Fossel A. H., Bates D. W. Can comorbidity be measured by questionnaire rather than medical record review? // Med Care. 1996. № 34. P. 73-84.
5. Gabriel S. E., Crowson C. S., O'Fallon W. M. A comparison of two comorbidity instruments in arthritis // J Clin Epidemiol. 1999. № 52. P. 1137-1142.

## **ВЛИЯНИЕ СТРЕССА НА ПОВЕДЕНИЕ БЕРЕМЕННЫХ САМОК КРЫС И ИХ ПОТОМСТВО**

**Т. М. Прохорова**

**Э. В. Попова**

Саратовский государственный аграрный университет имени Н. И. Вавилова

e-mail: prokhorovtm@yandex.ru

### **Аннотация**

В статье изложены результаты исследований изменения поведения под действием стресс-факторов у беременных и небеременных крыс, а также влияние пренатальных стрессов на весовые показатели потомства. В результате исследования установлено, что иммобилизационный стресс вызывал изменения локомоторного поведения, как у беременных, так и у небеременных самок: увеличилось время замирания, время нахождения в закрытых аллеях. Было отмечено, что беременные самки после воздействия стресс-факторов находились на открытых участках на 31% дольше, чем небеременные. При анализе весовых показателей потомства, переживших пренатальный стресс, было обнаружено, что у опытной группы вес был достоверно ниже и у самцов, и у самок, но с течением времени данные показатели выравнивались.

**Ключевые слова:** стресс, иммобилизация, поведение, крыса.

## **THE EFFECT OF STRESS ON BEHAVIOR IN PREGNANT FEMALE RATS AND THEIR OFFSPRING**

**T. M. Prokhorova**

**E. V. Popova**

Saratov State Agrarian University named after N. I. Vavilov

### **Summary**

The article presents the results of studies of behavior changes under the influence of stress factors in pregnant and non-pregnant rats, as well as the effect of prenatal stress on the weight indicators of offspring. As a result of the study, it was found that immobilization stress caused changes in locomotor behavior, both in pregnant and non-pregnant females: the time of fading, the time spent in closed alleys increased. It was noted that pregnant females after exposure to stress factors were in open areas for 31% longer than non-pregnant ones. When analyzing the weight indicators of offspring who survived prenatal stress, it was found that in the experimental group, the weight was significantly lower in both males and females, but over time, these indicators leveled off.

**Keywords:** stress, immobilization, behavior, rat.

## **Введение**

Стресс-факторы приводят к сбоям в работе не только нервной, но и эндокринной, иммунной систем, оказывают влияние на свободнорадикальное окисление липидов [1,4]. Поведение животных может существенно изменяться при различных патологических процессах в организме [3]. Во время беременности, в организме происходят перестройки, которые также могут существенно изменять поведение самок. Действие стресса во время беременности оказывает влияние не только на поведение самок, но и в дальнейшем может сказаться на их потомстве. В результате у потомства матерей, переживших стресс во время беременности, могут наблюдаться нарушения различных показателей [1].

Исходя из вышеизложенного, **целью исследования** явилось изучение влияния стресс-факторов на поведение беременных и небеременных самок крыс и действие пренатальных стрессов на их потомство.

### **Материалы и методы исследований**

В работе использовались половозрелые крысы Вистар весом 200-240 г (N=24), выращенные в виварии Саратовского государственного университета им. Н.И. Вавилова. Крысы содержались в стандартных условиях при свободном доступе к пище и воде. Для моделирования пренатального стресса беременных самок крыс подвергали ежедневной 120-минутной иммобилизации в пластиковых пеналах с 14 по 20 дни беременности. Исследования проводились в соответствии с Европейской директивой по защите животных, используемых в научных целях [5]. Через сутки после моделирования стрессорных воздействий у беременных и небеременных самок проводили оценку поведенческой активности. Также анализировали постнатальное развитие потомства, подвергшееся пренатальному стрессу. У крысят со 2-го по 35-й дни жизни регистрировали вес (г). Контролем служило потомство самок, не подвергавшихся стрессу.

Оценку поведенческой деятельности животных проводили в крестообразном приподнятом лабиринте и в установке «Открытое поле». Животное помещали на «стартовую» площадку и в течение 5 минут визуально регистрировали его поведенческие акты [2].

Цифровой материал подвергался статистической обработке с использованием программы вариационной статистики Microsoft Excel.

### **Результаты исследований**

Первым этапом исследований было изучение поведения беременных и небеременных самок крыс в тесте «Открытое поле».

**Показатели ориентировочно-исследовательского поведения беременных и небеременных самок крыс в тесте «открытое поле» ( $M \pm m$ )**

Показатели ориентировочно-исследовательского поведения	Небеременные		Беременные	
	Контроль	Опыт	Контроль	Опыт
Время замирания, сек.	20,6±1,87	30,1±2,16*	25,1±2,05	44,5±1,12*
Число пересеченных периферических квадратов, шт.	26,12±1,12	27,68±1,24	20,45±1,82	20,36±1,34
Число пересеченных центральных квадратов, шт.	3,34±0,52	3,11±0,42	4,64±0,08	3,02±0,25*
Число периферических стоек, шт.	3,66±0,42	2,33±0,18*	5,18±0,87	4,82±0,36
Число центральных стоек, шт.	2,32±0,21	1,22±0,52*	3,05±0,11	1,22±0,52*
Грумминг, шт.	4,05±0,12	2,82±0,28*	3,23±0,19	1,72±0,15*
Болюсы, шт.	2,92±0,23	4,12±0,14*	3,88±0,23	4,11±0,12
Основная активность (ОА), шт.	35,44±0,21	34,33±0,32	33,32±0,44	29,42±1,11*

\*  $p \leq 0,05$  – достоверность различий относительно контрольной группы

Анализируя показатели ориентировочно-исследовательского поведения беременных и небеременных самок крыс, было выявлено, что иммобилизационный стресс практически не изменил поведение небеременных самок, основная активность существенно не различалась у контрольной и опытной групп. Стресс-фактор оказал влияние на время замирания: у опытной группы увеличилось время замирания на 30,1%. Показатели грумминга у опытной группы были снижены на 31,2% по сравнению с контрольной, а количество болюсов, наоборот, увеличено на 29%. У беременных самок, в результате воздействия иммобилизационного стресса, основная активность снизилась на 11,7% по сравнению с контрольной. В результате стрессового воздействия у опытной группы уменьшилось количество грумминга на 47%, они больше времени проводили на периферии и реже выходили в центральную часть установки.

На втором этапе исследования было проведено изучение поведения самок белых крыс в приподнятом крестообразном лабиринте высотой 1 м. В ходе исследования было проанализировано время, в течение которого крысы находились на открытых площадках, количество выглядываний из закрытых аллей и число свешиваний. Время, проведенное в открытых аллеях, является показателем конфликта мотивации страха и исследовательского поведения.

В результате исследования было выявлено, что небеременные самки, не подвергавшиеся стрессовым воздействиям, проводили в закрытых аллеях на 48,7%

меньше времени, чем стрессированные. Количество выглядываний и свешиваний у стрессированных и нестрессированных небеременных крыс достоверно не отличались. У беременных самок эмоциональный стресс также не оказал влияния на количество свешиваний и выглядываний, но увеличилось время, проведенное в закрытых аллеях на 29%.

Таблица 2

**Показатели поведения беременных и небеременных самок крыс в приподнятом крестообразном лабиринте высотой 1 м.**

Поведенческие акты	Небеременные		Беременные	
	контроль	опыт	контроль	опыт
Время в закрытых аллеях, с	132,6±6,9	258,6±7,1*	169,5±5,6	238,7±7,1*
Время в открытых аллеях, с	167,4±5,5	42,4±6,2*	130,5±5,8	61,3±4,9*
Количество выглядываний из закрытых аллей, (шт)	1,1±0,38	1,18±0,26	0,79±0,16	0,77±0,16
Количество свешиваний, (шт)	0,81±0,22	0,94±0,22	0,28±0,13	0,35±0,11

\*  $p \leq 0,05$  – достоверность различий относительно контрольной группы

На третьем этапе исследований было проведено изучение веса самок и самцов крыс, переживших пренатальный стресс. В результате было выявлено, что у крысят обоих полов наблюдали снижение весовых показателей. На второй день жизни весовые характеристики у самок и самцов контрольных и опытных групп варьировали слабо. На 15 день жизни весовые показатели самцов, подвергшихся пренатальному стрессу, на 25,3% были ниже, чем у контрольной группы, а у самок – на 21%. Причем было отмечено, что различия в весе между контрольными и опытными группами уменьшались с возрастом. В возрасте 35 дней у самцов опытной группы наблюдалось отставание в весе на 17% от контрольной, у самок – на 11,5%.

Таблица 3

**Средние значения веса самцов и самок крыс, переживших пренатальный стресс**

Возраст, (дни)	Самцы		Самки	
	Контроль	Опыт	Контроль	Опыт
2	6,37±0,53	5,85±0,72*	6,86±0,64	5,68±0,48*
15	27,4±1,23	19,3±1,26*	26,32±1,38	20,22± 1,31*
35	116,0±4,16	93,42±3,17*	103,36±2,18	88,96±3,78 *

\*  $p \leq 0,05$  – достоверность различий относительно контрольной группы

## **Выводы**

Таким образом, в результате проведенного исследования было выявлено, что иммобилизационный стресс оказывает влияние на поведение самок, вызывая нарушения локомоторного поведения. Было зарегистрировано увеличение времени замирания – показателя повышенной тревожности. Стрессированные и беременные, и небеременные самки меньше времени проводили на открытых участках, в сравнении с контрольной группой, но было отмечено, что беременные самки на открытых участка находились на 31% дольше, чем небеременные. Анализируя весовые показатели после воздействия пренатального стресса, было обнаружено, что у опытной группы вес был достоверно ниже у представителей обоих полов, но с течением времени данные показатели выравнивались.

## **Библиографический список**

1. Беляева Л. Е., Федченко А. Н., Лигецкая И. В., Ковзова Е. И., Столярова В. Н. Влияние комбинированного пренатального стресса на физическую выносливость, болевую чувствительность и поведение крыс // Вестник ВГМУ. 2015. № 1. Т. 14. С. 26-33.
2. Курьянова Е. В. Половые и типологические различия поведенческой активности нелинейных крыс в тесте «Открытое поле» / Е. В. Курьянова, А. С. Укад, Ю. Д. Жукова // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 5. С. 46-54.
3. Прохорова Т. М., Алексеев А. А. Изменение поведения и показателей билирубина у лабораторных крыс при хроническом токсическом гепатите // Вестник Бурятской сельскохозяйственной академии им. Филиппова. 2020. № 1. С. 121-126.
4. Пудовкин Н. А., Салаутин В. В., Прохорова Т. М. Влияние различных стресс-факторов на свободнорадикальное окисление липидов и поведение белых крыс // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. 2017. № 3 (35). С. 3-7.
5. Directive 2010/63/EU of the European Parliament and of the Council of 22 September 2010 on the protection of animals used for scientific purposes (Text with EEA relevance). European Commission : Brussels. 2010.

**ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ ВОСПРОИЗВЕДЕНИЯ  
ЛЕЙКОЗНОЙ ИНФЕКЦИИ *IN VIVO***

**А. Ю. Светозарова  
М. А. Заболотникова**

Мичуринский государственный аграрный университет  
e-mail: [ana.svetozarova@yandex.ru](mailto:ana.svetozarova@yandex.ru)

**Аннотация**

Лабораторные крысы заражаются при употреблении молока BLV-инфицированный коров и при внутрибрюшинном заражении. При этом у них развиваются характерные морфологические и биохимические изменения в крови, изменения на уровне цитокинов и в цитограмме иммунокомпетентных органов. Для получения адекватной лабораторной модели при изучении эффектов BLV *in vivo* с целью разработки новых противовейкозных средств, необходимо изучать провирусную нагрузку и динамику антителообразования в гетерологичных для данного вируса животных.

**Ключевые слова:** лабораторные крысы, энзоотический лейкоз крупного рогатого скота, лабораторная модель.

**PROBLEMS AND PROSPECTS OF LEUKEMIA  
INFECTION REPRODUCTION *IN VIVO***

**Yu. Svetozarova  
M. A. Zabolotnikova**

Michurinsk State Agrarian University

**Summary**

Laboratory rats are infected by feeding milk from BLV-infected cows and through intraperitoneal infection. Characteristic morphological and biochemical changes in the blood, changes at the cytokines level and in the immunocompetent organs cytogram are developed in rats. To obtain an adequate laboratory model for studying the effects of BLV *in vivo* with the aim of developing new anti-leukemic agents, it is necessary to study the proviral load and the dynamics of antibody production in heterologous for this virus animals.

**Keywords:** laboratory rats, enzootic bovine leukemia, laboratory model.

В структуре инфекционной патологии сельскохозяйственных животных в Российской Федерации с 1997 года энзоотический лейкоз крупного рогатого скота (ЭЛ КРС) занимает первое место.

ЭЛ КРС – это хроническая неизлечимая болезнь, которая характеризуется злокачественной неопластической пролиферацией лимфоидной и кроветворной

ткани. Возбудителем инфекции является вирус лейкоза крупного рогатого скота (ВЛ КРС) – *bovine leukemia virus (BLV)*, относящийся к семейству *Retroviridae*, подсемейству *Oncoviridae*, типу С. Болезнь регистрируют во всех странах мира. В естественных условиях ВЛ КРС может передаваться: внутриутробным путем через плаценту (конгенитально или пренатально) и горизонтальным путем (постнатально). Пренатальная передача ВЛ КРС происходит сравнительно редко. Вирус передается от матери плоду трансплацентарно во время последних шести месяцев внутриутробной жизни. Вертикальный путь не оказывает существенного влияния на эпизоотический процесс. Горизонтальный путь является основным в эпизоотическом процессе. От животных возбудитель передается путем прямого или косвенного контакта: с молоком, слюной и кровью. В основном вирус передается с инфицированными лимфоцитами, которые после трансформации провирусом изменяют не только свои морфологические признаки, но и меняют функциональную активность [5; 9; 10].

Главный ущерб, обусловленный лейкозом КРС, наносится селекции и выращиванию ценных чистых пород высокопродуктивных животных. Из-за ограничений по лейкозу племенные хозяйства не могут реализовать ценных в генетическом отношении бычков и телочек, и они превращаются в товарных производителей мяса и молока. Кроме прямого ущерба и больших затрат на оздоровительные мероприятия, лейкоз КРС отрицательно влияет на общеэкономические показатели производства животноводческой продукции. Ущерб, причиняемый лейкозом КРС, обусловлен неполучением качественной молочной и мясной продукции, преждевременной выбраковкой и убоем больных лейкозом коров; убоем быков-производителей, затратами на обеззараживание молока (пастеризация), так как сырое молоко запрещено для питания людей, утилизацией туш больных животных, неполучением молодняка, потерей их племенной ценности и ограничениями в реализации, переводом племенных животных в категорию товарных, затратами на проведение ветеринарно-санитарных и зоотехнических мероприятий, затратами на проведение противолейкозных мероприятий. Установлено, что молоко и мясо от больных лейкозом животных содержат метаболиты триптофана, лизина и других циклических аминокислот, обладающих выработанными канцерогенными свойствами, и, следовательно, могут являться экологически опасными для человека [2; 12].

В настоящее время ЭЛ КРС является одним из самых прогностически неблагоприятных и широко распространенных заболеваний группы гематопатологий сельскохозяйственных животных. *BLV* обладает тропизмом к лимфоидной ткани и, в силу присутствия данных клеточных элементов в различных органах, может способствовать изменениям на органном уровне, как за счет гиперплазии

и злокачественной пролиферации лимфоидных элементов, так и за счет воспалительных, дистрофических и атрофических процессов в органах. В настоящее время не разработано средств специфической терапии и профилактики ЭЛ КРС. **Целью** настоящей работы является обзор существующих моделей для изучения *BLV*-инфекции *in vivo* для создания новых противовирусных и противоопухолевых препаратов.

Для разработки противовирусных препаратов, были предложены различные модели, которые обладали теми или иными недостатками, в частности, сомнительная восприимчивость жеребят, экономическая нецелесообразность — это использование крупного рогатого скота и овец, не выраженность специфических клинических проявлений у кроликов.

Наиболее популярными моделями воспроизведения многих заболеваний в лабораторных условиях являются лабораторные мыши и крысы [11].

Имеются сведения, что высокую восприимчивость к *BLV*-инфекции имеют лабораторные крысы. Есть данные что крысы заражаются при употреблении молока *BLV*-инфицированный коров и при внутрибрюшинном заражении [1; 7]. При этом у них развиваются характерные морфологические и биохимические изменения в крови [2; 6], изменения на уровне цитокинов [4; 13] и в цитограмме иммунокомпетентных органов [8].

Тем не менее, данный вопрос, достаточно дискуссионный, так как необходимо изучать вирусную нагрузку и динамику антителообразования в гетерологичных для ВЛ КРС животных прежде чем утверждать, что у них при заражении развивается продуктивная инфекция, а не вирусная персистенция. Таким образом, для получения адекватной лабораторной модели при изучении эффектов *BLV in vivo* с целью разработки новых противолейкозных средств, необходимо решить вопрос не только формы, но и течения инфекционного процесса при воспроизведении лейкоза на лабораторных животных.

### **Библиографический список**

1. Биохимические изменения крови крыс линии Wistar при экспериментальной *BLV*-инфекции / Е. С. Красникова и др. // Инновации и продовольственная безопасность. 2019. № 2 (24). С. 69-75.

2. Влияние ретровирусной инфекции коров на технологию и сроки хранения творога / Е. С. Красникова, В. А. Агольцов, А. В. Красников, Г. Х. Утанова // Вестник КрасГАУ. 2017. № 12 (135). С. 50-58.

3. Гематологические показатели крыс линии Wistar при экспериментальной *BLV*-инфекции / Е. С. Красникова и др. // Инновации и продовольственная безопасность. 2018. № 4 (22). С. 138-145.

4. Динамика гуморальных факторов иммунитета крыс при экспериментальной BLV-инфекции / Е. С. Красникова и др. // Аграрный научный журнал. 2020. № 12. С. 62-65.
5. Использование микроспектрального анализа для оценки морфофункционального статуса иммунокомпетентных клеток при ретровирусных заболеваниях крупного рогатого скота / А. В. Красников, Д. А. Артемьев, Е. С. Красникова, С. В. Козлов // Аграрный вестник Урала. 2020. № 6 (197). С. 58-65.
6. Красников А. В. Динамика биохимических показателей крыс линии Wistar при парентеральном инфицировании BLV / А. В. Красников, А. С. Белякова, Е. С. Красникова // Инновации и продовольственная безопасность. 2020. № 3 (29). С. 76-81.
7. Красников А. В. Динамика морфологических показателей крови крыс линии Wistar при парентеральном инфицировании BLV / А. В. Красников, А. С. Белякова, Е. С. Красникова // Инновации и продовольственная безопасность. 2020. № 2 (28). С. 53-58.
8. Красников А. В. Цитоморфологическая характеристика клеточных элементов селезенки лабораторных крыс при экспериментальной BLV-инфекции / А. В. Красников, Е. С. Красникова, А. С. Рыхлов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2021. № 2 (196). С. 84-91.
9. Сравнительный анализ функциональной активности лимфоцитов крупного рогатого скота при BLV и BIV инфекции / Д. А. Артемьев и др. // Научная жизнь. 2019. Т. 14. № 5 (93). С. 714-723.
10. Application of a microspectral analysis for evaluation of the morphofunctional status of immunocompetent cells in cattle with retroviral diseases / D. A. Artemev et al. // J. Phys.: Conf. Ser. 2020. № 1679. P. 52001.
11. Hemato-biochemical status of laboratory mice with a gm corn based diet / E. S. Krasnikova et al. // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2019. № 315. P. 42005.
12. Population and biological preconditions for the cattle retroviruses' expansion / D. Abdessemed, E. S. Krasnikova, V. A. Agoltsov, A. V. Krasnikov // Theoretical and Applied Ecology. 2018. № 3. С. 116-124.
13. The dynamics of humoral immunity factors in rats under experimental BLV infection / E.S. Krasnikova et al. // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. 2021. № 677. P. 32114.

**АНАЛИЗ ДИНАМИКИ НОЗОАРЕАЛА,  
ОСОБЕННОСТИ КЛИНИЧЕСКОГО ТЕЧЕНИЯ И ДИАГНОСТИКИ  
АРТРИТ-ЭНЦЕФАЛИТА КОЗ В УСЛОВИЯХ СРЕДНЕГО УРАЛА**

**С. А. Туремский**

Уральский государственный аграрный университет

e-mail: [turemskij@mail.ru](mailto:turemskij@mail.ru)

**Аннотация**

В данной статье представлено положение нозоареала АЭК в России на сегодняшний день, а также его эпизоотологическая характеристика. Характеристика гематологических и биохимических параметров крови в латентную и терминальную стадию. Сравнение методик ПЦР и ИФА диагностики как двух основных способов подтверждения болезни. Составление рекомендации к исследуемому хозяйству на основании полученных данных.

**Ключевые слова:** артрит-энцефалит, серологический метод, молекулярно-генетический метод, показатели.

**ANALYSIS OF THE DYNAMICS OF NOSOAREAL,  
FEATURES OF THE CLINICAL COURSE AND DIAGNOSIS  
OF ARTHRITIS-ENCEPHALITIS IN GOATS IN THE MIDDLE URALS**

**S. A Turemsky**

Ural State Agrarian University

**Summaru**

This article presents the current state of the CAEV nosoareal in Russia, as well as its epizootological characteristics. Characteristics of hematological and biochemical parameters of blood in the latent and terminal stages. Comparison of PCR and ELISA diagnostic techniques as the two main ways to confirm the disease. Preparation of recommendations for the farm under study on the basis of the data obtained.

**Keywords:** arthritis-encephalitis, serological method, molecular genetic method, parameter.

**Введение**

В последнее время, у владельцев сельскохозяйственных предприятий появилась тенденция осуществлять ввоз новых пород животных, в том числе нетипичных пород для такого региона как Средний Урал и его особенным климатом, который значительно отличается от их родного. На Среднем Урале постепенно развивается козоводство по такой же схеме. (Иногда происходят случаи попа-

дания на предприятие животных, у которых по каким-то причинам не в полной мере провели проверку. Такие животные представляют большую опасность для здорового поголовья, находящегося на данный момент в хозяйстве. Среди таких опасных инфекционных болезней коз мы выделили вирус артрита-энцефалита. В большинстве европейских стран уже очень тесно знакомы с этим вирусом, поэтому лица, занимающиеся козоводством, имеют там ряд определённых правил и инструкций по проведению профилактики [3; 4]. В Российской Федерации нет подобных документов с правилами по диагностике, предупреждению и профилактике данной болезни. В нашей стране в таком случае используется кодекс здоровья наземных животных, тем не менее уже имеется приказ от 14 декабря 2015 года об утверждении ветеринарных правил проведения регионализации территории РФ, где артрит-энцефалит коз и висна-маэди входят в перечень заразных болезней животных. Ранее в России не так широко, как в Европе встречался этот вирус, однако сейчас это требует большого внимания [1]. Большая часть инфицированных коз переносят болезнь субклинически или бессимптомно, вирус имеет достаточно длительный латентный период, который длится до нескольких месяцев или лет, но если появились клинические признаки, то они будут только прогрессировать [5]. Вирус поражает три системы: центральную нервную, дыхательную и опорно-двигательную, что проявляется менингоэнцефалитами, парезами, параличами, пневмонией, артритами, а также индуративным маститом [6]. Животные теряют в весе, постепенно ухудшается внешний облик и молочная продуктивность, это негативно сказывается на финансах. Так как лечение не разработано, то помочь могут только меры профилактики, такие как карантинирование новопривывших животных [5]. Исследование гематологических и биохимических показателей у больных животных может помочь изучении патогенеза и новых методов диагностики данного заболевания. Таким образом, нами была поставлена цель исследования: оценить изменения физиологических параметров крови коз при артрите-энцефалите.

**Цель.** Провести эпизоотологический мониторинг АЭК коз, разработать комплекс мероприятий и оценить изменения физиологических параметров крови коз при артрите-энцефалите

**Задачи:**

1. Провести эпизоотологический анализ нозоареала АЭК.
2. Определить и ранжировать зоны риска возникновения АЭК на территории РФ, Свердловской области.
3. Выявить клинические особенности АЭК в исследуемом предприятии.
3. Сравнить чувствительность методов ПЦР и ИФА при выявлении возбудителя артрита-энцефалита коз.

4. Выявить изменения гематологических показателей при артрите-энцефалите коз в латентной фазе.

5 Охарактеризовать изменения биохимических показателей крови при артрите-энцефалите коз в латентной фазе.

6. Отметить особенности изменений гематологических показателей коз в острую фазу заболевания.

#### **Материалы и методы**

Диагноз АЭК был установлен ПЦР и ИФА (по данным ВНИИЗЖ). Для проведения исследования случайным образом были выбраны козы в количестве десяти голов из крестьянско-фермерского хозяйства в Верхней Пышме. У коз был отобран биологический материал для серологических, молекулярно-генетических, гематологических и биохимических исследований. Серологические исследования на наличие антител к антигену gp135 вируса козьего артрита-энцефалита (CAEV) и вирусу Меди-Висна овец были проведены в испытательном центре ФГБНУ «Федеральный исследовательский центр вирусологии и микробиологии», РФ, Владимирская область, п. Вольгинский. Был использован набор реагентов LSIVET MAEDI-VISNA/CAEV SERUM ELISE для выявления антител к антигену gp135 вируса козьего артрита-энцефалита (CAEV) и вирусу Меди-Висна овец. Молекулярно-генетические исследования методом ПЦР выполнены на базе серологического отдела ОГУ «Свердловская областная ветеринарная лаборатория». Гематологические исследования были выполнены на автоматическом гематологическом анализаторе BC-2800 Vet (Mindrey, KHP) с ручным подсчетом лейкоцитарной формулы общепринятым методом.

Биохимические исследования сыворотки крови от коз были проведены на автоматическом биохимическом и иммуноферментном анализаторе ChemWell 2910 (Combi) фирмы Awareness (USA), согласно методикам рекомендованными международной федерацией клинической химии, германским обществом клинической химии и скандинавским комитетом по ферментам.

#### **Результаты и обсуждение**

По результатам полученных данных были выделены различные показатели физиологических параметров крови коз с вирусом артрита-энцефалита в сравнении с группой здоровых животных.

Всего было проанализировано 12 гематологических показателей и 36 биохимических показателей. В ходе данного исследования были достоверно подтверждены некоторые изменения и отличия физиологических параметров крови у коз группы патологии в отличии от коз отрицательных по заболеванию. Наиболее высокая вероятность отличий была выявлена в таких показателях как коли-

чество гемоглобина, гематокрит, количество эозинофилов и сегментоядерных нейтрофилов .

При анализе полученных биохимических показателей наиболее вероятные отличия группы патологии от группы нормы были выявлены по таким биохимическим маркерам как общий белок, бикарбонат, железо, КФК (общая креатинкиназа), лактатдегидрогеназа, магний, натрий, глобулины, отношение Na/K .

### **Математико-картографическое моделирование действующего и потенциального нозоареалов АЭК в России**

В настоящее время на территории РФ вирус АЭК зарегистрирован в Московской, Липецкой, Ленинградской, Брянской, Ивановской, Калужской, Владимирской, Тверской и Свердловской областях.

По результатам анализа эпизоотологических данных и ареала распространения АЭК в мире можно предположить несколько зон риска на территории РФ:

1. Зона наибольшей стационарности включает в себя Северо-Кавказский и Южный федеральные округа (ФО), часть Центрального и Приволжского ФО.
2. Высокая вероятность вспышек может быть в Районе Поволжья, Северного Кавказа, Уральского региона.
3. Возможно распространение в западной части Сибирского ФО.

### **Выводы**

1. Согласно разработанной нами пространственно-динамической модели пространственный тренд АЭК характеризуется нарастанием числа неблагополучных стран в мире в период с 2015 по 2021 гг

2. Эпизоотологическое моделирование АЭК показывает, что зоны высокого риска возникновения АЭК в РФ включают Центральный, Южный, Приволжский, Северо-Кавказский, Уральский федеральные округа, а также субъекты Сибирского округа, прилегающие к южной границе страны

3. ПЦР и ИФА (по данным ВНИИЗЖ) позволяет обнаруживать геном вируса АЭК в пробах крови и сыворотки крови инфицированных животных на ранних стадиях заболевания. ПЦР и ИФА пригодны для проведения эпизоотологического мониторинга АЭК и использования при осуществлении мер борьбы с АЭК в неблагополучных хозяйствах.

4. В результате сравнения чувствительности серологических и молекулярно-генетических методов в отношении выявления возбудителя артрит-энцефалит коз было установлено, что серологические методы обладают большей чувствительностью для данного заболевания

5. При оценке гематологических показателей коз положительных в серологических реакциях были выявлены следующие изменения, а именно увеличение

доли эозинофилов, лимфоцитов и гематокрита, а также снижение доли сегментоядерных нейтрофилов.

6. При оценке биохимических показателей крови коз положительных в серологических реакциях были выявлены следующие изменения, а именно повышение уровня таких параметров как общий белок, бикарбонат,  $\gamma$ -ГТ, железо, креатинкиназа общая, ЛДГ,  $\alpha$ -ГБДГ, отношение Na/K, отношение  $\alpha$ -ГБДГ/ЛДГ. А так же снижение содержания АлТ, щелочной фосфатазы, ГлДГ, магния, мочевой кислоты, триглицеридов, А/Г и отношение Са/Р.

7. При исследовании показателей крови у коз в острой стадии артрит-энцефалита, была выявлена общая цитопения, а так же повышение уровня СОЭ, базофилов и эозинофилов.

### **Библиографический список**

1. Бессарабов Б. Ф. Инфекционные болезни животных / Б. Ф. Бессарабов, А. А. Васьютин, Е. С. Воронин и др. М. : КолосС, 2007.

2. Волкова И. Ю. Эпизоотологический мониторинг и совершенствование мер борьбы с артритом-энцефалитом коз в РФ : автореф. дисс. ... канд. вет. наук. Покров, 2008.

3. Гревцев Н. В. Геохимические особенности почв в районах функционирования горно-металлургического комплекса / Н. В. Гревцев, Н. Ю. Антонинова, Л. А. Шубина // Известия вузов. Горный журнал. 2015. С. 29-34.

4. Министерство природных ресурсов и экологии Свердловской области. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Свердловской области в 2018 году».

5. Сидельников Г. Д., Колбасов Д. В., Чичикин А. Ю., Волкова И. Ю., Ржавин А. В. Опыт оздоровления хозяйства, неблагополучного по артриту-энцефалиту коз // Ветеринария. 2007. № 12.

6. Кудряшов А. А., Балабанова В. И., Бабина С. Ю. Патоморфологические изменения в легких и головном мозге при вирусном артрите – энцефалите коз // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. 2014. № 3 (23).

## СПОСОБЫ ЛЕЧЕНИЯ СОБАК С ПОВРЕЖДЕНИЯМИ ПОЗВОНОЧНОГО СТОЛБА

**П. В. Шестакова**

e-mail: pv.shestakova1721@omgau.org

**Е. С. Дочилова**

e-mail: es.dochilova@omgau.org

Омский государственный аграрный университет имени П. А. Столыпина

### **Аннотация**

В статье рассматривается проблема повреждений позвоночного столба у собак. Представлены основные причины возникновения патологий, и описываются их оптимальные способы лечения.

**Ключевые слова:** опорно-двигательный аппарат, травмы позвоночного столба, хирургическое лечение.

## METHODS OF TREATMENT OF DOGS WITH SPINAL COLUMN INJURIES

**P. V. Shestakova**

**E. S. Dochilova**

Omsk State Agrarian University named after P.A. Stolypin

### **Summary**

The article deals with the problem of spinal column injuries in dogs. The main causes of pathologies are presented, and their optimal treatment methods are described.

**Keywords:** musculoskeletal system, spinal column injuries, surgical treatment.

### **Введение**

На сегодняшний день проблемы лечения позвоночно-спинномозговых нарушений приобрели актуальность и у мелких домашних животных. Травмы позвоночного столба встречаются довольно часто, к ним относятся, ушибы, разрывы связок, смещения, переломы, вывихи, подвывихи позвонков.

Наиболее частыми причинами таких травм могут быть удары в данную область, падения с высоты, автотравмы. Травма позвоночника и спинного мозга, характеризуется различной степенью повреждения нервов и костных структур. При анализе позвоночно-спинальной травмы обращают внимание на пораженные структуры, степень поражения нервных структур и стабильность костно-связочных элементов. Это имеет важное практическое значение, так как от это-

го зависит степень прогрессирования поражений спинного мозга и выбор лечебных мероприятий.

Травмы мягких тканей и связочных структур позвоночного столба, характеризуется поражением связочного аппарата, мягких тканей и мышц. Такой вид травмы редко приводит к неврологическим нарушениям.

Наиболее сложной группой травматических повреждений являются переломы и вывихи. Характеризуется нарушением целостности позвонков, что может привести к повреждению спинного мозга и неврологическим нарушениям.

Неврологические расстройства могут возникнуть в момент получения травмы, либо же при нарушении целостности структур позвоночника, их патологической подвижности. При оценке спинальной травмы важно оценить стабильность повреждений.

В связи с развитием новых технологий, улучшаются методы лечения и диагностики данных патологий, а также возможности восстановления поврежденного позвоночника. Развитие рентгенографии, магнитно-резонансной томографии, миелографии позволяет упростить ветеринарному специалисту обнаружение патологии, уточнить ее локализацию, степень декомпрессии мозгового вещества [1]. После проведения всех необходимых исследований будет подобран соответствующий метод лечения.

**Цель исследования:** изучить способы лечения собак с повреждениями позвоночного столба, провести анализ методов лечения, сравнить их эффективности.

**Результаты исследования.** В ветеринарной практике применяют консервативный (медикоментозный) и хирургический способ лечения повреждений позвоночного столба.

Консервативный метод лечения применяется в том случае, если у животного имеются минимальные неврологические повреждения, отсутствуют смещения в позвоночном столбе, компрессия спинного мозга, наблюдается отсутствие неустойчивости. Консервативное лечение более эффективно на начальной стадии неврологических нарушений и заключается в обеспечении покоя, ограничении подвижности по показаниям могут применяться иммобилизирующие повязки бандажи. Проводится обезболивание, уменьшение воспалительной реакции в очаге поражения, поддерживающая терапия.

В.В. Сотников отмечает положительный эффект от применения глюкокортикостероидных препаратов. Наиболее распространенными являются «Метилпреднизолон» и «Дексаметазон». Эти препараты оказывают сильный противовоспалительный, противовоспалительный, иммунодепрессивный эффект. Применяются курсом и только под контролем ветеринарного специалиста. Однако при

применении «Дексаметазона», отмечен риск развития побочных эффектов [4]. Лечение медикаментами является эффективным, если оно предотвращает дальнейшее развитие заболевания.

Хирургическое лечение показано в подавляющем большинстве случаев (80-90%) травм позвоночного столба [4]. Показаниями к операции служат: наличие в спинномозговом канале костных фрагментов, деформация позвоночно-спинномозгового канала, нестабильность позвоночно-двигательного сегмента с опасностью нарастания неврологической симптоматики.

В первую очередь хирургическое вмешательство направлено на декомпрессию спинного мозга и стабилизацию позвонков. В настоящее время существует множество методов фиксации позвоночного столба: погружной наkostный (пластины фиксаторы), наружный чрескостный компрессионно-дистракционный (аппарат Илизарова), погружной чрескостный транспедикулярный (винты и штанги), а также стабилизация спицами Киршнера, Кюнчера и костным цементом [3].

Хирургическое лечение нестабильности позвоночного столба связано с применением погружного остеосинтеза. Наиболее эффективно использовать динамическую конструкцию, например, штанги из нитинола. Устройство имеет высокую надежность фиксации, благодаря использованию прижимных шайб и поперечного стержня, и установленными, соединенными между собой, пластинами. Устройство обеспечивает динамическую функцию позвоночника за счет изготовления продольных штанг из нитинола, которые обладают сверхупругостью [5]. Это способствует скорому восстановлению животного и позволяет свести к минимуму развитие осложнений [6].

После оперативного вмешательства, для достижения наиболее высоких результатов лечения, рекомендовано проводить реабилитацию собак. К основному способу реабилитации относится – физиотерапия. Проводят электротерапию, которая позволяет предотвратить атрофию мышц. Применение гидротерапии улучшает кровообращение в конечностях, задействует многие мышцы. Магнитотерапия позволяет уменьшить болевой симптом, воспалительные процессы, значительно ускоряет восстановление и заживление поврежденных тканей [2].

### **Заключение**

Проведенный обзор данных доступной литературы, свидетельствует о многообразии способов лечения повреждений позвоночного столба у собак. Выбор способа лечения зависит от степени повреждения, стабильности костно-связочных элементов. Хирургическое лечение – наиболее приемлемый и надежный способ стабилизации позвоночного столба, позволяет наиболее точно про-

вести декомпрессию спинного мозга, а так же репозицию сломанных или вывихнутых сегментов позвоночника.

### Библиографический список

1. Азарова М. С. Диагностика пояснично-крестцового корешкового синдрома / М. С. Азарова, А. С. Герасимов [Электронный ресурс] // Ветеринарный Петербург. 2015. № 1. Режим доступа: <https://www.spbvet.info/zhurnaly/2015/diagnostika-poyasnichno-kresttsovogokoreshkovogo-sindroma>.

2. Журавков А. А. Синдром «Конского хвоста» (Cauda Equina) [Электронный ресурс] // Ветеринарного Петербург. 2013. № 3. Режим доступа: <https://www.spbvet.info/zhurnaly/3-2013/sindromkonskogo-khvosta-cauda-equi>.

3. Португейс А. А. Атлантаксиальная нестабильность. Современный взгляд на проблему [Электронный ресурс] // Ветеринарный Петербург. 2018. № 1. Режим доступа: <https://www.spbvet.info/zhurnaly/1-2018/atlantaaksialnaya-nestabilnostsovremennyy-vzglyad-na-problemu>.

4. Сотников В.В. Лечение острых травм спинного мозга: переломов и вывихов [Электронный ресурс] // Ветеринарный Петербург. 2014. № 4. Режим доступа: <https://www.spbvet.info/zhurnaly/4-2014/lechenie-ostrykh-travm-spinnogomozga-perelomov-i-vyvikhov-2/>.

5. Устройство для чрескостного остеосинтеза позвоночника : пат. 163458 Рос. Федерация : МПК А61D 1/00 / Чернигова С.В. ; патентообладатель ФГБОУ ВО «Омский государственный аграрный университет имени П. А. Столыпина». № 2016104370/13 ; заявл. 2016.02.09 ; опубл. 2016.07.20 [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://yandex.ru/patents/doc/RU163458U1\\_20160720](https://yandex.ru/patents/doc/RU163458U1_20160720).

6. Чернигова С. В., Чернигов Ю. В., Дочилова Е. С. Клиническая оценка применения транспедикулярного остеосинтеза при лечении животных с повреждением поясничного отдела позвоночника [Электронный ресурс] // Вестник КрасГАУ. 2016. № 10. Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/klinicheskaya-otsenka-primeneniya-transpedikulyarnogo-osteosinteza-pri-lechenii-zhivotnyh-s-povrezhdeniem-poyasnichnogo-otdela>.

## **ВЛИЯНИЕ БЕЗГЛЮТЕНОВОЙ ПРОДУКЦИИ НА МИКРОФЛОРУ ТОЛСТОЙ КИШКИ ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ**

**В. С. Щербакова**, студент

**Г. Е. Рысмухамбетова**, кандидат биологических наук, доцент

**И. В. Зирук**, доктор ветеринарных наук, доцент

**М. Е. Копчекчи**, кандидат ветеринарных наук, доцент

**Ю. В. Ушакова**, ассистент

e-mail: gerismuh@yandex.ru, iziruk@yandex.ru, [vika.shchi@mail.ru](mailto:vika.shchi@mail.ru)

Саратовский аграрный университет

### **Аннотация**

В данной статье изучено влияние аглютеновой продукции на организм животных, в частности микрофлору толстой кишки.

**Ключевые слова:** глютен, целиакия, животные.

## **THE EFFECT OF GLUTEN-FREE FOOD ON THE COLON MICROFLORA OF LABORATORY ANIMALS**

**V. S. Shcherbakova**

**G. Y. Rysmukhambetova**

**I. V. Ziruk**

**M. Y. Kopchekchi**

**Y. V. Ushakova**

### **Summary**

In this article, we studied the effect of gluten products on the body of animals, in particular, on the microflora of the colon.

**Keywords:** gluten, celiac disease, animals.

### **Введение**

Целиакия – наследственное аутоиммунное хроническое заболевание, характеризующееся поражением слизистой оболочки тонкого отдела кишечника глютенom и исчезновением повреждений после полного его устранения из пищи.

Глютен – обобщенное название определенных белковых фракций злаковых культур, которые остаются в муке злаков после удаления крахмала. Глютен определяется как смесь глютелинов и проламинов, содержащихся в пшенице (проламин – глиадин), ячмене (проламин – гордеин), овсе (проламин – авенин) и ржи (проламин – секалинин) [1; 4].

В последнее время количество случаев целиакии у животных только растет, а течение данной болезни усложняется. По данным последних лет, уровень заболеваемости целиакии составляет 0,5-1% всей популяции животных. Данная тема еще мало изучена у животных и большинство ветеринаров не обладают достаточными знаниями и современными навыками для диагностики и лечения данной патологии. Целиакия имеет множество внекишечных форм проявления, которые часто неверно диагностируются. Клиническими признаками данного заболевания являются: диарея, стеаторея, похудание, отставание в росте, полигиповитаминозы и прочие проявления синдрома мальабсорбции. Это сильно сказывается на продуктивности животных и уровне их жизнедеятельности [2; 3].

В связи с вышеизложенным, **целью** исследований явилось определение безопасности аглютеновой продукции на кишечную микрофлору лабораторных животных.

### **Материалы и методы исследования**

Экспериментальные исследования с лабораторными животными выполнены в соответствии с требованиями Федерального закона от 01.01.1997 г. «О защите животных от жестокого обращения» и положениями Европейской конвенции по защите позвоночных животных (Страсбург, 18.03.1986 г.). Эксперимент проведен в условиях ветеринарной клиники ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова» на лабораторных животных – крысах. Исследовали в условиях эксперимента клинически здоровых лабораторных животных – крыс, 10 самцов с живой массой 175-180 г. Крыс разделили на две группы по пять животных в каждой: 1 группа – контрольная, 2 группа опытная. Животных контрольной группы кормили согласно общепринятой рецептуре полнорационных комбикормов для крыс, находящихся в краткосрочных экспериментах. В свою очередь в рационе для опытной группы животных производили замену глютен содержащего сырья на цельные зерна риса и кукурузы, а также на разработанные безглютеновые кексы.

Определение микробной обсеменённости содержимого толстой кишки у крыс осуществляли в начале и конце опыта. Для определения качественного и количественного состава микрофлоры использовали следующие дифференциальные питательные среды: Сабуро, Бифидум-среда, лактобакагар, желточно-солевой агар. Содержимое толстой кишки брали при соблюдении правил асептики, достигая разведения 10<sup>10</sup>. Для этого готовили 10-кратные разведения материала от 1\*10<sup>1</sup> до 1\*10<sup>10</sup> в стерильном физиологическом растворе. Каждое разведение высевали на соответствующие среды, инкубировали в течение 48 часов при 37°C,

затем подсчитывали количество выросших колоний и делали перерасчет на 1 г фекалий).

### Результаты исследований

В ходе проведения микробиологических исследований содержимого толстой кишки контрольной и опытной групп животных были определены количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМА-ФАНМ), а также лактобактерий (*Lactobacillus*), клеток дрожжей и спор плесени.

Изучаемый нами качественный и количественный состав микрофлоры толстой кишки крыс играет немаловажную роль в возникновении или развитии нарушений пищеварительного канала у последних. Результаты изучения нами видового и количественного состава микрофлоры толстой кишки подсвинков представлены в таблице 1.

Таблица 1

#### Содержимое толстой кишки крыс в процессе эксперимент

Группы животных	КМАФАНМ, КОЕ/г	<i>Lactobacillus</i> , КОЕ/г	Клетки дрожжей и спор плесени
Начало опыта			
Контроль	$3 \cdot 10^7 \pm 0,02$	$3 \cdot 10^5 \pm 0,01$	-
Опытная группа	$3 \cdot 10^7 \pm 0,05$	$3 \cdot 10^7 \pm 0,06$	-
Конец опыта			
Контроль	$3 \cdot 10^6 \pm 0,02$	$3 \cdot 10^5 \pm 0,03$	-
Опытная группа	$1 \cdot 10^6 \pm 0,01$	$6 \cdot 10^9 \pm 0,02$	-

Примечания: - отсутствие роста микроорганизмов.

Нами было выявлено, что количество КМАФАНМ в контрольной группе в три раза больше, чем в опытной. Наличие мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАНМ) на протяжении опыта в содержимом толстой кишки отмечали у животных интактной группы в количестве  $3 \cdot 10^6 - 3 \cdot 10^7$  КОЕ/г, а у крыс опытной группы количество изучаемых микроорганизмов несколько снижалось с  $3 \cdot 10^7 \pm 0,05$  в начале опыта и до  $1 \cdot 10^6 \pm 0,01$  в конце. По нашему мнению, применение аглютинового питания в рационах крыс опытных групп препятствовало у них развитию условно патогенных микроорганизмов.

В свою очередь количество молочнокислых бактерий, а именно лактобацилл в опытной группе в 18,33 раза больше, чем в контроле.

Количество лактобактерий в изучаемом содержимом толстой кишки крыс обеих подопытных групп в начале опыта находилось на стабильном уровне –  $3 \cdot 10^5$  –  $3 \cdot 10^7$  КОЕ/г, а у животных опытных групп в конце опыта изучаемый показатель повысился и составил –  $6 \cdot 10^9 \pm 0,02$  КОЕ/г.

### **Выводы**

Таким образом, можно заключить, что составленный рацион положительно влияет на состояние внутренней микрофлоры толстой кишки крыс, а также повышает устойчивость нормофлоры к неблагоприятным факторам.

### **Библиографический список**

1. Пасько М. В., Миллер Е. А., Зирук И. В., Рысмухамбетова Г. Е. Влияние микробных экзополисахаридов на морфологическое строение внутренних органов мышей // Материалы конференции по итогам научно-исследовательской и производственной работы студентов за 2009 год. Студенческая научно-практическая конференция. 2010. С. 150-151.

2. Ушакова Ю. В., Рысмухамбетова Г. Е. и др. Кексы с пониженным содержанием глютена // Патент России № 2717005. 2020. Бюл. № 30.

3. Barybina L. I., Belysova E. V., Statsenko E. N., Borisenko A. A., Nagdalian A. A., Voblikova T. V., Simonov A. N., Amanova S. S., Ziruk I. V. Multicomponent meat products for sports nutrition // Journal of Hygienic Engineering and Design. 2019. Т. 28. С. 81-84.

4. Osipchuk G. V., Povetkin S. V., Nagdalyan A. A., Rodin I. A., Rodin M. I., Ziruk I. V., Simonov A. N., Svetlakova E. V., Basova N. J., Rzhepakovsky I. V., Areshidze D. A The issue of therapy postpartum endometritis in sows using environmentally friendly remedies // Pharmacophore. 2019. Т. 10. № 2. С. 82-84.

## ИСПЫТАНИЕ РАНОЗАЖИВЛЯЮЩИХ СВОЙСТВ ХЕЛАТА ЦИНКА НА ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ

**А. О. Яновская**

**А. А. Лысенко**

Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина

e-mail: vet.kubgau@mail.ru

### **Аннотация**

В данной статье представлены данные по испытанию регенеративной способности нового препарата на основе хелатных соединений цинка на лабораторных животных. В условиях эксперимента доказано, что степень влияния препарата на регенерацию в сравнении с левомеколем аналогична. Ранозаживляющее действие нового препарата проявляется в течение 12 дней и сопоставимо с левомеколем.

**Ключевые слова:** хелат цинка, левомеколь, заживление, регенерация, кожа, эпителий, воспаление.

## TEST OF THE WOUND HEALING PROPERTIES OF ZINC CHELATE IN LABORATORY ANIMALS

**A. O. Yanovskaya**

**A. A. Lysenko**

Kuban State agricultural university named after I. T. Trubilin

### **Summary**

This article presents data on testing the regenerative capacity of a new preparation based on zinc chelates in laboratory animals. Under experimental conditions, it was proved that the degree of the drug's effect on regeneration is similar in comparison with levomekol. The wound healing effect of the new drug appears within 12 days and is comparable to that of levomekol.

**Keywords:** zinc chelate, levomekol, healing, regeneration, skin, epithelium, inflammation.

### **Введение**

Кожа животных и человека, состоит из эпидермы, дермы и подкожно-жировой клетчатки. Эпидермис представляет собой вариант многослойного эпителия и включает пять слоев – базальный, шиповатый, зернистый, гиалиновый и роговой [1].

Регенерация кожи – это сложный физиологический процесс, при этом он очень важный. Этот процесс зависит от множества факторов: площади, глубины поражения, сопутствующих заболеваний и многих других. Раны приносят сильный дискомфорт четвероногим. Обязательно будет присутствовать боль,

отечность, так же может быть истечение из раны, частичная потеря функции и гиперемия [5].

Регенерация кожи начинается сразу после ранения и если не поражены глубокие слои, то заживление происходит в течение 5-7 дней. Выделяют три основных этапа регенерации – это воспаление, регенерация и восстановление эпителия. Воспаление происходит сразу же. Тромбоциты прикрепляются в местах повреждения и вызывают химическую реакцию, приводящую к активизации фибрина, который образует сетку матрикса и связывает тромбоциты друг с другом. Так образуются тромбы, закупоривающие поврежденные кровеносные сосуды и останавливающие кровотечение. Второй этап – регенерация – происходит процесс ангиогенеза, осаждение коллагена и формирование грануляционной ткани. Заключительным этапом считается формирование эпителия. Время этого этапа зависит от глубины поражения и занимает от нескольких недель до года и более [3].

### **Цель работы**

В данной статье описано влияние хелатных соединений цинка на процесс заживления ран у кролика. Цель работы – выявить степень влияния нового препарата на регенерацию в сравнении с левомеколем. Левомеколь, известный препарат, который активен в отношении грамположительных и грамотрицательных микроорганизмов (стафилококков, синегнойной палочки и др. микроорганизмов).

### **Материалы и методы исследования**

На кафедре терапии и фармакологии Кубанского ГАУ разработан препарат для лечения конъюнктивита на основе хелатных соединений цинка. При изучении бактерицидной активности данного препарата доказано, что он обладает выраженной антибактериальной активностью по отношению к *E. aerogenes*, *St. aureus*, *Str. agalactiae* и ряду других патогенных и условно-патогенных микроорганизмов. Препарат представляет собой прозрачную жидкость с  $\text{pH} = 6.5-7.0$ . На основании экспериментальных исследований нами доказано, что он обладает выраженными бактерицидными свойствами, малотоксичен. Это дало основание для проведения испытаний данного препарата при раневых повреждениях [2; 4]. Нами проведены сравнительные испытания хелата цинка с левомеколем, который хорошо очищает рану, а его антибактериальное действие сохраняется даже в присутствии гноя. Левомеколь обеспечивает регенерирующее действие и стимулирует процессы заживления. Мы сравнивали ранозаживляющие свойства нового препарата на основе хелатных соединений цинка с левомеколем. Нами был проведен клинический эксперимент на лабораторных животных. Были взяты четыре кролика, которым нанесены по две резаные раны длиной 3см. Раны сделаны при помощи хирургических ножниц. Все манипуляции с животными не были связаны с причинением им боли и проведены с соблюдением

«Правил проведения работ с использованием экспериментальных животных» (Приказ МЗ СССР № 755 от 12 августа 1977 г.; Приказ Министерства высшего и среднего специального образования СССР № 742 от 13 ноября 1984 г.).

Затем в течение 12 дней раны трем кроликам с левой стороны животных обрабатывали раствором левомеколя, а раны справа препаратом с хелатом цинка. Один кролик служил контролем. В контрольной группе не проводилась обработка ран, а только наложение на рану стерильной салфетки. Состояние ран контролировали ежедневно. Оценивали их состояние, выделения и размер. Размеры ран оценивали при помощи нанесения на бумагу с клетками формы раневой поверхности. И высчитывали площадь.

### **Результаты исследования**

В 1-й день раны выглядели без выделений, края ран ровные, гиперемированы, визуально видно капилляры. Наблюдалось небольшое количество крови. Обработка раневой поверхности проводили один раз в день в первую половину дня. Препараты наносили на ватный диск и затем прикладывали их к раневой поверхности. На 3-й день нами было выявлено, что раны стали затягиваться по первичному натяжению. Выделений не наблюдалось. Раны стали коричневого цвета и сверху появился струп. Начался второй этап заживление ран, а именно регенерация.

На 5-7 день особых изменений не наблюдалось. С 8 по 11 день раны активно затягивались. В обеих группах и при обработке хелатным соединением цинка и при обработке левомеколем заживление произошло в течение 12 дней. В контрольной группе, где не проводилась обработка ран, а только наложение стерильной салфетки, заживление проходило значительно медленнее, наблюдали воспаление по краям раневой поверхности. С 15-го дня начали проводить обработку раны раствором бриллиантового зеленого. К 21 дню произошло заживление раны в контрольной группе.

### **Выводы**

Препарат с хелатным соединением цинка обладает регенерирующими свойствами, аналогично известному препарату левомеколь. Заживление экспериментальных ран у кроликов произошло на 12-й день по первичному натяжению. Можно рекомендовать хелатное соединение цинка для заживления ран у животных, при нанесении его на рану один раз в сутки ежедневно.

### **Библиографический список**

1. Афанасьев Ю. И., Юрина Н. А., Котовский Е. Ф. и др. Глава 19. Кожа и её производные // Гистология, цитология и эмбриология / под ред. Ю. И. Афанасьева, Н. А. Юриной. М.: Медицина, 2002. С. 637-744 с.

2. Коба И. С. Распространение конъюнктивита у собак / И. С. Коба, Ю. В. Козлов, А. О. Яновская // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. 2018. № 3 (161). С. 181-184.

3. Петров С. В. Общая хирургия : учебник. 4-е изд., перераб. и доп. М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. 832 с.

4. Противовоспалительная активность геля на основе хелата цинка, разрабатываемого для лечения мастита у коров / И. С. Коба, Е. Н. Новикова, Е. А. Иванова, А. О. Яновская // Вестник АПК Ставрополя. 2019. № 1 (33). С. 39-45.

5. Цветкова Г. М., Мордовцева В. В., Вавилов А. М., Мордовцев В. Н. Патоморфология болезней кожи. М. : Медицина, 2003.

**Актуальные вопросы ветеринарной науки  
в условиях глобальной цифровизации производства**

сборник статей

Усл.-изд. л. 6,6.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Уральский государственный аграрный университет».  
620075, Екатеринбург, ул. Карла Либкнехта, 42

Екатеринбург