



Министерство сельского хозяйства  
Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«ВЯТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»



**Факультет ветеринарной медицины**

# **СОВРЕМЕННЫЕ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ ДОСТИЖЕНИЯ В ВЕТЕРИНАРИИ**

**Сборник статей XXII Международной  
научно-практической конференции**

**19-20 апреля 2023 года**

**Выпуск 14**

Киров 2023

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«ВЯТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**Факультет ветеринарной медицины**

# **СОВРЕМЕННЫЕ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЕ ДОСТИЖЕНИЯ В ВЕТЕРИНАРИИ**

**Сборник статей XXII Международной  
научно-практической конференции**

**19-20 апреля 2023 года**

**Выпуск 14**

Киров 2023

УДК 636  
ББК 48.761

Современные научно-практические достижения в ветеринарии: сборник статей XXII Международной научно-практической конференции, 19-20 апреля 2023 года. – Выпуск 14. – Киров: ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, 2023. – 168с.

Главный редактор – ректор ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, доктор педагогических наук Е.С. Симбирских.

Зам. главного редактора – проректор по НИЦ ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, кандидат технических наук А.А. Анфилатов.

***Редакционная коллегия:***

Соболева О.А. – декан факультета ветеринарной медицины, кандидат биологических наук, доцент;

Скорнякова О.О. – зам. декана по научной работе факультета ветеринарной медицины, кандидат ветеринарных наук, доцент;

Копылов С.Н. – зав. кафедрой терапии, хирургии, акушерства и заразных болезней, кандидат ветеринарных наук, профессор;

Конопельцев И.Г. – доктор ветеринарных наук, профессор кафедры терапии, хирургии, акушерства и заразных болезней;

Панфилов А.Б. – зав. кафедрой морфологии, микробиологии, фармакологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, доктор ветеринарных наук, профессор;

Созинов В.А. – доктор ветеринарных наук, профессор кафедры терапии, хирургии, акушерства и заразных болезней.

В сборнике представлены материалы экспериментальных исследований по проблемам инфекционных, паразитарных и незаразных заболеваний, их диагностике, профилактике, лечению, воспроизводству, кормлению и содержанию сельскохозяйственных и диких животных.

Статьи публикуются в авторской редакции.

© ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, 2023

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Акбашев И.Р., Хусаинова И.Г., Мифтахов Н.Р., Галиуллин А.К., Евстифеев В.В.</b> Эффективность диагностики хламидиоза КРС различными иммунологическими методами	6
<b>Андреева С.Д.</b> Динамика морфометрических показателей поджелудочной железы свиньи в онтогенезе	10
<b>Артёмова В.В.</b> Сравнение оперативных методов лечения смещения сычуга у крупного рогатого скота	17
<b>Базекин Г.В., Гатиятуллин И.Р.</b> Применение глицирризиновой кислоты для коррекции иммунодефицитных состояний и борьбы с желудочно-кишечными заболеваниями телят	20
<b>Bogomoltseva M.V., Bogomoltsev A.V., Kartunova A.I.</b> Enterosorbents in complex therapy of diarrheal diseases in calves	25
<b>Борисевич М.Н.</b> Лазеры в ветеринарной хирургии	29
<b>Борисевич М.Н.</b> Радионуклидные приемы диагностики и лечения животных	35
<b>Былинская Д.С.</b> Источники артериального кровоснабжения придаточных половых желез козлят	40
<b>Васильев Д.В.</b> Архитектоника верхнечелюстной артерии у кошки породы сервал	43
<b>Васильев Д.В.</b> Видовые особенности костей тазового пояса выдры обыкновенной	46
<b>Готовский Д.Г., Петров В.В., Серветник Е.А.</b> Оценка эффективности кормовой добавки на основе эфирных масел при патологиях желудочно-кишечного тракта у поросят	49
<b>Гроза Е.В., Сярова Л.Н.</b> Применение эфирных масел в пчеловодстве	54
<b>Журов Д.О.</b> Структурная организация тимуса лебедя-шипунa	58
<b>Зеленевский Н.В.</b> Видовые закономерности артериальной васкуляризации затылочно-височной области свиней мясных пород на ранних этапах постнатального развития	62
<b>Зеленевский Н.В.</b> Сравнительная морфофизиология слизистой оболочки носа крупного рогатого скота, лошади и свиньи домашней	66
<b>Зуев Н.П., Буханов В.Д., Тучков Н.С., Зуев С.Н., Девальд Е.Н.</b> Лечебно-профилактические мероприятия при дизентерии свиней	69
<b>Зуев Н.П., Буханов В.Д., Тучков Н.С., Зуев С.Н., Девальд Е.Н.</b> Фармакокинетическое обоснование использования фармазина при дизентерии свиней	72
<b>Карелин Д.Ф., Голубев Д.С., Мирончик П.Д.</b> Сравнительные особенности анатомического строения языка и твёрдого нёба зайца и кролика	75

<b>Ковалёнок Н.П.</b> Выявление и обоснование умения студентов решать профессиональные задачи при изучении дисциплины «Биофизика» с учетом междисциплинарной интеграции	78
<b>Макеенко Е.В., Петрашкевич А.А.</b> Лямблиоз у пуделя	83
<b>Михайлова П.А., Кривикова А.Н.</b> Амортизация конечностей у вельш-корги-пемброка	86
<b>Мулляярова И.Р.</b> Эффективность гельмицида при гельминтозах мелкого рогатого скота	91
<b>Мухамадьярова А.Л.</b> Эффективность антикоагулянтных родентицидов	95
<b>Мухамадьярова А.Л., Олюшин М.Е.</b> Роль дезинфекции в обеспечении эпизоотического благополучия в современном животноводстве	101
<b>Панфилов А.Б., Пестова И.В.</b> Иммунобласты и плазмобласты – молодые клетки, участвующие в иммунном ответе	107
<b>Петров В.В., Романова Е.В., Мацинович М.С., Новиков Е.А.</b> Токсикологическая оценка ветеринарного препарата «Эпримектин LA 20» при пероральном и парентеральном введении	112
<b>Петров В.В., Романова Е.В., Мацинович М.С., Новиков Е.А.</b> Токсикологическая оценка противопаразитарного ветеринарного препарата на основе галофугинона	115
<b>Петров В.В., Романова Е.В., Мацинович М.С., Новиков Е.А.</b> Эффективность ветеринарного препарата «Таблетки Диувет 0,75 мг» при хронической сердечной недостаточности и застойных явлениях у собак	118
<b>Петров В.В., Романова Е.В., Мацинович М.С., Новиков Е.А., Рыжов А.А.</b> «Хеламакс® С» в комплексной терапии при бабезиозе собак	123
<b>Петров В.В., Романова Е.В., Мацинович М.С., Новиков Е.А., Рыжов А.А.</b> «Хеламакс® С» в комплексной терапии при психогенной алопеции у кошек	126
<b>Полянская А.И., Щипакин М.В.</b> Гистометрия желудка у поросят породы йоркшир	131
<b>Секерин К.В., Скорнякова О.О.</b> Оценка качества спермы хряков-производителей в зависимости от разбавителя	134
<b>Спивак М.А., Волкова В.В., Петрова Ю.В.</b> Эффективность применения кормовой добавки «МаксиСорб®» при профилактике микотоксикозов у цыплят-бройлеров	139
<b>Файрушин Р.Н., Ганиева Р.Ф., Хайруллина А.М.</b> Диагностика и лечение серозного мастита у коров	142
<b>Филатов А.В., Минин А.В., Сапожников А.Ф.</b> Комплексные препараты при лечении свиноматок, больных синдромом метрит-мастит-агалактия	146
<b>Хлопов А.А., Лыбенко Е.С.</b> Изучение влияния консервантов натурального происхождения на увеличение сроков годности орехово-медовых паст	150

<b>Шагако Н.М., Волченкова О.А.</b> Показатели минерального обмена у молодняка крупного рогатого скота при применении концентрата кормового «Мюсли»	154
<b>Щипакин М.В.</b> Крестцовое сплетение поросят породы ландрас и дюрок в сравнительном аспекте	157
<b>Яковлев С.И., Хусаинов Ф.М., Иванова С.В., Хамидуллина Р.З., Евстифеев В.В.</b> Оценка антигенной активности и иммуногенности универсальной вакцины против хламидиоза животных на овцах	161
<b>Ярощук А.И.</b> Деловая игра в рамках дисциплины «Управление проек- тами»	166

УДК 579.62+ 636.03

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ДИАГНОСТИКИ ХЛАМИДИОЗА КРС РАЗЛИЧНЫМИ ИММУНОЛОГИЧЕСКИМИ МЕТОДАМИ**

Акбашев И.Р.<sup>1</sup>, Хусаинова Г.И.<sup>1</sup>, Мифтахов Н.Р.<sup>1</sup>, Галиуллин А.К.<sup>2</sup>,  
Евстифеев В.В.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ», г. Казань, Республика Татарстан

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ имени Н.Э. Баумана, г. Казань, Республика Татарстан

**Аннотация.** Представлены результаты сравнительного анализа на чувствительность и специфичность ИФА и РСК при серологической диагностике хламидиоза. Согласно полученным результатам ИФА обладает высокой чувствительностью, однако, специфичность РСК по-прежнему остается на более высоком уровне. К тому же, наличие на рынке доступных тест-наборов отечественного производства, позволяет рекомендовать метод РСК для ретроспективной диагностики хламидиоза крупного рогатого скота.

**Ключевые слова:** хламидии, серологический мониторинг, КРС, сыворотки крови, ИФА, РСК.

## **THE EFFECTIVENESS OF THE DIAGNOSIS OF CATTLE CHLAMYDIA BY VARIOUS IMMUNOLOGICAL METHODS**

Akbashev I.R.<sup>1</sup>, Khusainova G.I.<sup>1</sup>, Miftahov N.R.<sup>1</sup>, Galiullin A.K.<sup>2</sup>,  
Evstifeev V.V.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Federal Center for Toxicological radiation and biological safety, Kazan, Republic of Tatarstan

<sup>2</sup>FSBEI HE Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman, Kazan, Republic of Tatarstan

**Abstract.** The results of a comparative analysis on the sensitivity and specificity of ELISA and CFT in the serological diagnosis of chlamydia are presented. According to the results obtained, ELISA has a high sensitivity, however, the specificity of CFT remains at a higher level. In addition, the availability of available test kits of domestic production on the market, which allows us to recommend CFT for retrospective diagnosis of bovine chlamydia.

**Keywords:** chlamydia, serological monitoring, cattle, blood serum, ELISA, CFT.

Хламидийная инфекция – это широкая группа контагиозных болезней среди всех видов млекопитающих животных и птиц. Так как данное заболевание носит субклинический характер, клинико-эпизоотическая оценка значительно усложняет специфическую диагностику, что в дальнейшем наносит существенный экономический ущерб различным отраслям

животноводства и птицеводства, вызывая гибель животных, патологию репродуктивных органов, вызывая прохолосты, аборт и рождение мертвого или нежизнеспособного приплода [1,6,7].

Именно поэтому в системе мер борьбы с хламидиозом животных важным этапом в диагностике являются серологические исследования. Они обладают специфичностью и не продолжительны во времени, к тому же позволяют проводить большое количество анализов одновременно, что, несомненно, является их преимуществом перед другими методами диагностики [2,3].

Традиционным и достаточно специфическим методом лабораторной диагностики хламидиоза является РСК, в основе которой лежит активация системы комплемента [7]. При высокой специфичности и чувствительности РСК не всегда является эффективным методом диагностики, особенно при исследовании хламидий слабовирулентных вариантов [6].

В настоящее время наряду с традиционными серологическими методами исследования, используются методы иммуноферментного анализа (ИФА), основанные на применении ферментов в качестве маркеров антигенов или антител. Такие маркеры делают иммунологический анализ универсальным, поскольку фермент, присутствующий в минимальных количествах, позволяет выявить и количественно определить специфические антитела или антиген в высоких разведениях [8].

У обоих методов есть как свои преимущества, так и недостатки. Например, ИФА обладает большей чувствительностью и быстротой ответа, в то время как РСК наиболее специфичный и воспроизводимый метод, зарекомендовавший себя в течение десятилетий [4,5]. Исходя из этого, целью наших исследований явилось проведение сравнительного серологического анализа на хламидиоз двумя доступными сегодня методами РСК и ИФА.

**Материалы и методы.** Работа проводилась с 2020-2022 гг. в лаборатории вирусных заболеваний животных, согласно плану НИР.

Серологический мониторинг к хламидийной инфекции крупного рогатого скота осуществлялся путем исследования сывороток на наличие комплементсвязывающих антител к хламидийному антигену в РСК с использованием «Набора антигенов и сывороток крови для серологической диагностики хламидиоза сельскохозяйственных животных» производства ФГБНУ «ФЦТРБ–ВНИВИ» по инструкции, утвержденной руководителем Россельхознадзора от 03.03.2008 г.

При исследовании сывороток в ИФА за основу был взят непрямой метод анализа, как наиболее простой и перспективный способ при разработке тест-системы для выявления специфических антител. ИФА ставили по общепринятой методике. В качестве контроля использовали стандартные положительные и отрицательные сыворотки крови КРС, проверенные в лаборатории методом РСК. Также использовали конъюгат антител кролика к иммуноглобулинам IgG, IgA, IgM быка с пероксидазой хрена ООО «Имтек» (Россия).



Результаты ИФА учитывали после остановки реакции по показаниям оптической плотности субстратно-индикаторной смеси на спектрофотометре при длине волны 490 нм (ОП<sub>490</sub>)

При учете результатов исследований сыворотки крови производили расчет коэффициента специфичности, который равен отношению оптической плотности продукта реакции в лунках с контрольной положительной (ОП<sub>490</sub>K<sup>+</sup>) или исследуемой сывороткой (ОП<sub>490</sub> ИП) к оптической плотности контрольной отрицательной сыворотки (ОП<sub>490</sub> K<sup>-</sup>). Реакцию считали положительной, если коэффициент специфичности выше 2,0 и отрицательной, если ниже 2,0.

**Результаты исследования и их обсуждение.** На выявление специфических антител в РСК и ИФА было исследовано 230 проб сывороток крови, принадлежащих двум хозяйствам различных районов Республики Татарстан и одному хозяйству Оренбургской области и Республики Чувашия подозрительных в заболевании хламидиозом. Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты исследования сывороток крови КРС в ИФА и РСК с хламидийным антигеном

Район, область	Кол-во проб	Положительно реагировало в РСК		Положительно реагировало в ИФА	
		кол-во	%	кол-во	%
Буинский район РТ	30	7	23,3	20	60,6
Елабужский район РТ	10	2	20,0	9	90,0
Янтиковский район РЧ	32	10	31,2	15	46,8
Оренбургская область	190	21	11,0	32	16,8
<b>Всего исследованных проб</b>		<b>262</b>			
<b>Всего положительно реагировало в РСК</b>		<b>40 (14,8%)</b>			
<b>Всего положительно реагировало в ИФА</b>		<b>76 (29,0%)</b>			

По представленным результатам в таблице 1, видно, что серопозитивные пробы выявлялись в трех исследованных хозяйствах методом РСК, так и в ИФА. При этом процент реагирующих в ИФА сывороток в хозяйствах варьировал в пределах от 16,8 до 90,0%. В РСК данный показатель составил от 11,0 до 31,2%. Из общего числа сывороток крови (262 пробы) в РСК реагировало положительно 39 проб, что составило 14,8% из числа исследованных образцов, а в ИФА положительно реагировало 76 проб, что составило 29,0%. Таким образом, с помощью метода ИФА было выявлено в 1,9 раза больше положительных результатов, чем в РСК.

При сравнении двух серологических тестов в таблице 2 было выявлено, что из 262 исследованных проб, по методу РСК положительно и сомнительно реагировало 37 (14,1%) проб, а 3 сыворотки дали отрицательный результат в иммуноферментном анализе. В ИФА реагировало лишь 36 (13,7%) ранее отрицательно реагирующих в РСК. Общее количество положительно

реагирующих в иммуноферментном анализе составило 39 проб (14,8%). Отрицательные пробы в РСК так и ИФА составил 186 (64,1%).

Таблица 2 – Сравнительный анализ исследования сывороток крови в ИФА и РСК

Общее кол-во проб	Кол-во	РСК+/ИФА+	РСК+/ИФА-	РСК-/ИФА+	РСК-/ИФА-
262	проб	37	3	36	186
	в %	14,1	1,6	13,7	64,1

Расхождение, в показателях двух серологических методах, по-видимому, связаны с различием классов антител, выявляемых в двух тестах. Так, комплементсвязывающие антитела в основном принадлежат к классу IgG. Метод ИФА позволяет проводить индикацию всех классов иммуноглобулинов (антител) в сыворотке крови не зависимо от стадии инфекционного процесса.

**Заключение (выводы).** Проведенные нами исследования показали, что при сравнении двух диагностических методов для серологической диагностики хламидиоза крупного рогатого скота более чувствительным по сравнению с РСК оказался ИФА. В то время как специфичность РСК, по-прежнему остается на более высоком уровне, что позволяет рекомендовать его для стандартной серологической диагностики хламидиоза крупного рогатого скота.

Следует отметить, что на сегодняшний день метод РСК широко применяется во всех областных и районных ветеринарных объединениях (лабораториях) как перспективный метод постановки диагноза в связи простотой применения и доступностью.

### Литература

1. Антиген для иммунологических анализов / К.С. Хаертдинов, В.В. Герасимов, Н.Г. Уразов [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2012. - Т.210. - С.252-257.
2. Банзузи Б.А.С., Рашидов Р.Х. Анализ результатов серологических и вирусологических исследований крупного рогатого скота на хламидиоз в ветеринарных лабораториях Республики Татарстан // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. - 2011. - Т.206. - С.12-18.
3. Евстифеев В.В. Разработка и усовершенствование биологических препаратов для диагностики и специфической профилактики хламидиоза животных: автореф. дис. ... докт. биол. наук. - Казань, 2015. - 47с.
4. Изучение антигенной активности вакцины против ИРТ, ВД-БС, ПГ-3 И хламидиоза КРС на лабораторных животных / И.Р. Акбашев, В.В. Евстифеев, В.Г. Гумеров [и др.] // Ветеринарный врач. - 2018. - №1. - С.29-33.

5. Клинико-эпизоотологическое проявление хламидийного аборта у коз / Ф.М. Хусаинов, В.В. Евстифеев, Г.И. Хусаинова [и др.] // Ветеринарный врач. - 2018. - №3. - С.41-44.
6. Хламидиоз сельскохозяйственных животных: диагностика, меры борьбы и специфическая профилактика / Р.Х. Хамадеев., В.В. Евстифеев, Ф.М. Хусаинов [и др.] // Ветеринарный врач. - 2006. - №1. - С.29-31.
7. Эффективность специфической профилактики с использованием ассоциированной вакцины против парагриппа-3, инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи и хламидиоза КРС / В.В. Евстифеев, В.Г. Гумеров, М.Н. Коннов [и др.] // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. - 2019. - №1 - С.11-16.
8. Development and evaluation of indirect ELISA to detect antibodies to abortion strains of *Chlamydia psittaci* in sheep sera / I.E. Anderson, A.J. Herring, G.E. Jones [et al.] // *Vet. Microb.* - 1995. - 43. - P.1-12.

УДК 636.611

## **ДИНАМИКА МОРФОМЕТРИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ СВИНЬИ В ОНТОГЕНЕЗЕ**

Андреева С.Д.

ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

**Аннотация.** Установлена динамика линейных и весовых показателей поджелудочной железы в онтогенезе свиней крупной белой породы. Наибольшая интенсивность увеличения морфометрических характеристик поджелудочной железы свиньи отмечается в первый месяц постнатального периода. Соотношение длины, ширины и толщины левой, средней и правой долей органа сохраняется постоянным как во внутриутробном, так и в послеутробном периоде развития (соответственно, 1,7:1:1,8; 2:4,7:1; 1,6:2,5:1).

**Ключевые слова:** поджелудочная железа, свиньи, онтогенез.

## **DYNAMICS OF MORPHOMETRIC PARAMETERS OF THE PIG PANCREAS IN ONTOGENESIS**

Andreeva S.D.

FSBEI HE Vyatka State Agrotechnological University, Kirov, Russia

**Annotation.** The dynamics of linear and weight parameters of the pancreas in the ontogenesis of large white breed pigs has been established. The greatest intensity of the increase in the morphometric characteristics of the pig pancreas is observed in the first month of the postnatal period. The ratio of length, width and thickness of the left, middle and right lobes of the organ remains constant both in the prenatal and postnatal period of development (respectively, 1,7:1:1,8; 2:4,7:1; 1,6:2,5:1).

**Keywords:** pancreas, pigs, ontogenesis.

Изучение топографии поджелудочной железы свиньи крупной белой породы, ее синтопии проводилось методом описания, препарирования и морфометрии на кадаверном материале, эвисцерированных органах, уточнялось при разделке туш на убойном пункте ЗАО «Дороничи» Кировской области. В результате исследования плодов и животных в постнатальном онтогенезе, начиная с рождения и до двух лет, установлены возрастные и индивидуальные особенности поджелудочной железы [1].

#### **Результаты исследований и их обсуждение.**

На поджелудочной железе различают дорсальную (*faciès dorsalis*) и вентральную поверхность (*faciès ventralis*). Дорсальной поверхностью орган прилегает к вентральным мышцам позвоночного столба в области последних двух грудных и первых двух поясничных позвонков. Вентральной поверхностью поджелудочная железа обращена к органам брюшной полости. Как с дорсальной, так и с вентральной поверхности, орган покрыт листками брюшины, производными брыжейки двенадцатиперстной кишки [2]. У всех исследованных животных орган имеет три доли: правую (*lobus dexter*), среднюю или тело (*lobus media*) и левую долю (*lobus sinister*).

Поджелудочная железа имеет четыре края: краниальный и каудальный (*margo cranialis et caudalis*), правый и левый (*margo dexter et sinister*). Краниальный край расположен над малой кривизной желудка, в области пилоруса и дивертикула, тесно прилегая к нему. Каудальный край поджелудочной железы приподнят дорсо-каудально и в области средней доли граничит с двенадцатиперстной кишкой. Правый и левый края органа приподняты в каудальном направлении. Правый край прилегает к начальному отрезку двенадцатиперстной кишки, а левый граничит с дивертикулом желудка и селезенкой. В названии отделов поджелудочной железы свиньи (долей, поверхностей, краев) мы исходим из отношения их к продольной оси тела животного в соответствии с Международной ветеринарной анатомической номенклатурой [3].

Правая доля расположена вдоль краниальной части двенадцатиперстной кишки. Начинаясь от пилоруса желудка, она тянется вдоль кишки на расстоянии от 3 см у плодов до 15 см у взрослых животных, постепенно суживаясь в каудальном направлении, ширина доли при этом уменьшается. С вентральной поверхности она граничит с дистальной петлей ободочной кишки.

Средняя доля или тело поджелудочной железы свиньи расположено над малой кривизной желудка в полости малого сальника и граничит с правой и левой долями, отделяясь от них едва заметными бороздами. Как у плодов, так и у взрослых животных в теле поджелудочной железы имеется вырезка (*incissura pancreatis*) для прохождения воротной вены. Она расположена у правого края доли органа и отмечена в 3,8% случаев. У остальных животных между телом и правой долей железы имеется перешеек, шириной от 1,0 до 2,5 см, который формирует кольцо поджелудочной железы (*anulus pancreatis*) для прохождения

воротной вены. Каудальной расширенной частью средняя доля упирается в поперечную часть двенадцатиперстной кишки (*pars transversa*), а краниальным краем - в малую кривизну желудка.

Левая доля поджелудочной железы начинается на уровне входа пищевода в желудок, справа граничит со средней долей и тянется влево на расстоянии 3,0 см у плодов перед рождением и 3,8-17,6 см у животных в постнатальном периоде развития до двух лет. Большой своей частью она расположена на дивертикуле желудка. Свободный конец левой доли имеет закругленный край и покрыт складкой брюшины. Он граничит в 96% случаев с дорсальным концом селезенки, селезеночным лимфатическим узлом и одноименными артерией и веной. На большинстве препаратов мы наблюдали соприкосновение медиального края левой почки с вентральной поверхностью с левой долей поджелудочной железы. С возрастом происходят незначительные изменения топографических особенностей поджелудочной железы свиньи, которые имеют индивидуальные черты. Возрастные изменения массы поджелудочной железы свиньи представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Возрастные изменения массы поджелудочной железы свиньи в онтогенезе, (M±m)

Этап эксперимента (возраст, сутки), n=5	Средняя масса животного, кг	Средняя масса поджелудочной железы, г			Относительная масса ПЖ к массе тела, %	Прирост массы железы в сравнении с предыдущим этапом	
		самцы	самки	M±m		абсолютный, г	относительный, %
Плоды, 49 суток	0,032± 0,006	0,09± 0,005	0,07± 0,003	0,08± 0,007	0,25± 0,02	-	-
Плоды, 84 суток	0,637± 21,89	1,3± 0,1	1,1± 0,09	1,2±0,3	0,2± 0,07	0,4±0,02	50,0±4,1
Плоды, 100 суток	1,157± 34,31	1,9±0,4	1,6±0,4	1,7±0,5	0,14± 0,003	0,5±0,04	41,6±8,4
Новорожденные	1,353± 0,55	2,1±0,3	1,8±0,1	1,9±0,3	0,14± 0,001	0,2±0,06	11,7±0,8
Свиньи, 14 суток	2,279± 0,24	7,2±0,6	7,0±0,3	7,1±0,6	0,31± 0,09	5,2±0,8	273,3±8,0
Свиньи, 1 месяц	8,12± 1,18	27,8± 3,0	25,2± 2,0	31,5± 5,0	0,38± 0,02	24,4±0,7	343,6±4,5
Свиньи, 3 месяца	35,37± 2,71	37,2± 0,2	35,4± 1,2	36,3± 0,5	0,10± 0,05	4,8±0,4	15,2±5,2
Свиньи, 6 месяцев	82,94± 6,2	62,4± 5,3	58,8± 3,7	60,6± 4,3	0,07± 0,005	24,3±3,8	66,9±7,3
Свиньи, 1 год	142,54 ±9,92	96,4± 8,0	94,1± 6,0	95,2± 5,9	0,06± 0,003	34,6±5,6	57,0±8,2
Свиньи 2 года	199,48 ±8,35	156,7± 8,6*	131,2± 7,1*	143,9± 6,6*	0,072± 0,004	48,7±8,0	51,1±9,1*

\* p<0,05 в сравнении с предыдущим этапом

В каждой исследованной группе животных было равное количество самцов и самок ( $n=5$ ). В первый месяц постнатального периода железа усиленно растет, интенсивность прироста массы не снижается в течение трех месяцев. Увеличивается разница между массой органа у самцов и самок; в первые 15 дней жизни она составляла 0,2 грамма, а к концу первого месяца она составляет 2,1 грамма. Относительная масса поджелудочной железы к массе тела увеличивается почти в два раза в первые три месяца жизни. Наиболее интенсивный рост ПЖ у свиней наблюдали в первый месяц и составил 273%, а к концу месяца увеличилась относительная масса составила к периоду новорожденности до 346,6% (таблица 1). Период откорма, начиная с трех месяцев, характеризуется снижением интенсивности прироста органа, в связи с чем относительная масса его снижается до 15,2%. В ранний откормочный период (3 месяца) резко снижается как абсолютный, так и относительный прирост массы органа (1,38 раза).

С шестого месяца послеутробной жизни интенсивность роста массы поджелудочной железы повышается на 66,9% и орган весит уже 60,6 грамма, но относительно массы тела происходит некоторое снижение массы органа. В середине откормочного периода (6 месяцев), характеризующегося половым созреванием животного, отмечается разница массы поджелудочной железы у самцов и самок. Если в третий месяц она равнялась 1,8 граммам, то в течение шестого месяца она увеличивается в два раза.

Интенсивность относительного прироста снижается с 1,66 раза в шестой месяц до 1,57 раза. Масса органа по отношению к массе тела остается неизменной. К концу первого года жизни происходит снижение прироста железы по сравнению с предыдущими месяцами откорма.

У взрослых животных в возрасте до двух лет продолжается увеличение абсолютной массы железа (143,9 г), но снижается интенсивность прироста массы органа как в абсолютных (47,7 г), так и в относительных величинах (до 1,51 раза). В данном периоде развития наблюдается наибольшая разница между массой органа самцов и самок. Она достигает 25,5 граммов.

За постнатальный период масса поджелудочной железы свиньи увеличилась в 75,7 раза.

Динамика возрастных морфометрических изменений долей поджелудочной железы свиньи представлена в таблицах 2,3,4.

Для изучения возрастных изменений линейных размеров поджелудочной железы нами брались органы от плодов и животных постнатального периода развития до двух лет. Измерение различных частей железы (левой, средней и правой долей) производилось при помощи штангенциркуля. В названии отделов поджелудочной железы (долей, поверхностей, краев) мы исходили из отношения их к продольной оси тела. За длину доли принимали наибольший ее размер.

Анализируя морфометрические данные, можно заметить, что поджелудочная железа перед рождением поросенка интенсивно растет. Длина каждой доли в среднем увеличивается у новорожденных животных по

сравнению с 100-суточными плодами. В первые четыре недели жизни животного повышается интенсивность роста длины долей поджелудочной железы. Она достигает в первый месяц постнатальной жизни поросят наибольшей скорости. За этот период длина каждой доли увеличивается почти в два раза.

За период откорма (3-6 месяцы) интенсивность увеличения линейных размеров долей поджелудочной железы свиней стабилизируется, достигая к двухлетнему возрасту максимальных величин.

Соотношение длины левой, средней, правой долей органа составляет 1,7:1:1,8. Оно сохраняется как во внутриутробном, так и в послеутробном периодах. Длина левой доли в постнатальный период, начиная с рождения и до двух лет, увеличивается в 5,7 раза, средней доли – в 5,6 раза, а правой доли – в 5 раз.

За двадцать дней перед рождением ширина каждой доли увеличивается на 0,1-0,5 см. Высокая интенсивность роста наблюдается в первый месяц жизни поросят, которая сохраняется и в третий месяц постнатального периода. Начиная с трех месяцев и до двух лет, происходит постепенное увеличение ширины долей поджелудочной железы свиньи.

Таблица 2 – Возрастные изменения длины долей поджелудочной железы свиньи в онтогенезе, см ( $M \pm m$ )

Этап эксперимента (возраст свиней), n=5	Длина долей поджелудочной железы, см		
	левая доля	средняя доля	правая доля
Плоды, 49 суток	1,5±0,04	0,8±0,02	1,9±0,3
Плоды, 84 суток	2,8±0,07*	1,3±0,08*	3,1±0,1*
Плоды, 100 суток	3,1±0,05*	1,7±0,03*	3,3±0,04*
Новорожденные	3,5±0,3*	2,0±0,01*	4,0±0,08*
Свиньи, 14 суток	3,8±1,6*	2,1±0,09*	4,3±0,2*
Свиньи, 1 месяц	8,3±1,0*	4,5±0,2*	7,7±1,5*
Свиньи, 3 месяца	9,9±0,5*	5,8±1,05*	10,7±1,2*
Свиньи, 6 месяцев	11,3±1,3	6,6±0,5	11,4±0,9
Свиньи, 1 год	13,6±2,9*	7,3±0,3*	12,5±1,3
Свиньи, 2 года	17,6±3,6*	9,6±1,4*	15,3±2,1*

\*  $p < 0,05$  в сравнении с предыдущим этапом

Соотношение между шириной левой, правой и средней долей органа сохраняется постоянным в пре- и постнатальный периоды развития животного. Оно составляет в среднем 2:4,7:1. Ширина каждой доли поджелудочной железы, начиная с рождения и до двух лет, увеличивается в 2,2 раза.

Из анализа морфометрических данных видно, что увеличение толщины долей поджелудочной железы свиньи идет постоянно, начиная с позднеплодного периода. К двухлетнему возрасту она достигает максимальной величины. Наиболее толстой является средняя доля, наиболее тонкой – правая доля.

Таблица 3 – Возрастные изменения ширины долей поджелудочной железы свиньи в онтогенезе, см ( $M \pm m$ )

Этап эксперимента (возраст свиней), n=5	Ширины долей поджелудочной железы, см		
	левая доля	средняя доля	правая доля
Плоды, 49 суток	1,7±0,02	3,8±0,01	0,9±0,06
Плоды, 84 суток	2,3±0,03*	5,7±0,07*	1,2±0,01
Плоды, 100 суток	2,5±0,04*	6,2±0,02*	1,3±0,03
Новорожденные	2,7±0,3*	6,5±0,1*	1,4±0,06
Свиньи, 14 суток	2,9±0,6*	7,0±0,05*	1,5±0,7
Свиньи, 1 месяц	3,5±0,4*	8,6±0,3*	1,8±0,5*
Свиньи, 3 месяца	4,1±0,8*	9,5±0,5	2,0±0,5*
Свиньи, 6 месяцев	4,8±0,3*	10,9±1,5*	2,3±0,7*
Свиньи, 1 год	4,9±0,9	11,7±1,9	2,5±0,3*
Свиньи, 2 года	5,3±0,6*	12,5±1,7	2,7±0,8*

\*  $p < 0,05$  в сравнении с предыдущим этапом

Соотношение толщины долей во всех возрастных группах остается постоянным и составляет 1,6:2,5:1. В послеутробном периоде, начиная с рождения и до двух лет, наблюдается увеличение толщины каждой доли органа в 1,6 раза (таблица 4).



Таблица 4 – Возрастные изменения толщины долей поджелудочной железы свиньи в онтогенезе, см ( $M \pm m$ )

Этап эксперимента (возраст свиней), n=5	Толщины долей поджелудочной железы, см		
	левая доля	средняя доля	правая доля
Плоды, 49 суток	0,08±0,02	0,12±0,01	0,06±0,06
Плоды, 84 суток	0,13±0,04*	0,18±0,05*	0,08±0,02*
Плоды, 100 суток	0,15±0,01	0,2±0,03*	0,1±0,04
Новорожденные	0,2±0,06	0,4±0,01*	0,15±0,04*
Свиньи, 14 суток	0,3±0,06*	0,5±0,02*	0,2±0,04*
Свиньи, 1 месяц	0,6±0,4*	1,0±0,03*	0,4±0,05*
Свиньи, 3 месяца	0,9±0,08*	1,5±0,05*	0,6±0,08*
Свиньи, 6 месяцев	1,1±0,03	1,8±0,05*	0,7±0,06
Свиньи, 1 год	1,5±0,4*	2,5±0,06*	1,0±0,03*
Свиньи, 2 года	2,0±0,06*	3,2±0,7*	1,3±0,09*

\*  $p < 0,05$  в сравнении с предыдущим этапом

#### Выводы:

1. Наибольшая интенсивность увеличения линейных показателей поджелудочной железы свиньи отмечается в первый месяц постнатального периода. Соотношение длины, ширины и толщины левой, средней и правой долей органа сохраняется постоянным как во внутриутробном, так и в послеутробном периоде (соответственно, 1,7:1:1,8; 2:4,7:1; 1,6:2,5:1).

2. В первый месяц жизни поросят после рождения отмечена наибольшая интенсивность прироста массы поджелудочной железы (3,73 раза). Резкое снижение абсолютного и относительного прироста органа наблюдается в третий месяц послеутробной жизни (1,38 раза). Отмечается уменьшение относительной массы поджелудочной железы к массе тела. В дальнейшем этот показатель стабилизируется и остается на одном уровне (0,09%).

3. Незначительное повышение интенсивности абсолютного и относительного прироста массы поджелудочной железы свиньи наблюдается в шестом месяце постнатального периода жизни, а к двум годам снижается.

4. В позднеплодном периоде не отмечено существенной разницы в массе поджелудочной железы у самцов и самок, а в постнатальном периоде, по мере полового созревания животных, она достигает максимальных величин у самцов в возрасте двух лет.

5. В позднеплодном периоде, начиная с трехмесячного возраста и до рождения, прирост поджелудочной железы незначителен. Его абсолютные и относительные показатели намного ниже, чем в постнатальном периоде.

6. Длина каждой доли поджелудочной железы свиньи в послеутробном периоде развития увеличивается в 5,4 раза, ширина – в 2,2 раза, а толщина – в 1,6 раза.

### Литература

1. Андреева С.Д., Кирилловых А.С. Структурно-функциональные изменения поджелудочной железы свиней при неспецифическом гастроэнтерите с применением препаратов «Провитол»® и «Микс-Ойл»® // Иппология и ветеринария. - 2017. - №2 (24). - С.38-43.
2. Ахтемийчук Ю.Т. Морфогенез и эмбриотопография поджелудочной железы человека. - Черновцы, 1996. - 23с.
3. Зеленецкий Н.В. Международная ветеринарная анатомическая номенклатура на латинском и русском языках / Перевод и русская терминология проф. Н.В. Зеленецкого. - М.: Мир, 2003. - 352с.

УДК 619:616.33

## СРАВНЕНИЕ ОПЕРАТИВНЫХ МЕТОДОВ ЛЕЧЕНИЯ СМЕЩЕНИЯ СЫЧУГА У КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Артёмова В.В.

ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, г. Уфа, Республика Башкортостан

**Аннотация.** В статье приводятся результаты исследования по эффективности методов оперативного лечения смещения сычуга у крупного рогатого скота.

**Ключевые слова:** смещение сычуга, молочная продуктивность, методы оперативного лечения, метод прокола, метод оперативного подшивания.

## COMPARISON OF OPERATIVE METHODS OF TREATMENT OF RENNET DISPLACEMENT IN CATTLE

Artemova V.V.

FSBEI HE Bashkir State Agrarian University, Ufa, Republic of Bashkortostan

**Abstract.** The paper presents the results of research into the efficacy of operative methods of treatment of rennet displacement in cattle, carried out at cattle-breeding complex.

**Keywords:** abomasum displacement, milk productivity, methods of surgical treatment, puncture method, surgical ligature method.

Смещение сычуга – это острое заболевание, характеризующееся изменением его анатомического положения, смещения влево (сычуг располагается каудодорсально между рубцом и левой брюшной стенкой) или вправо (сычуг находится между правой брюшной стенкой и кишечником), а также заполнением органа газами. По данным отечественных и зарубежных исследователей смещение сычуга у коров наблюдается от 0,5 до 5% от общего поголовья. Во время стельности матка смещает сычуг, после отела животное должно хорошо питаться, чтобы наполнить объем рубца и не дать сычугу места для смещения. Помимо этого, большое количество концентрированных кормов, приводят к увеличению поступления летучих жирных кислот в сычуг, напротив уменьшают подвижность сычуга и орган не может вернуться в прежнее положение [1-7].

Целью наших исследований явилось сравнение эффективности методов оперативного лечения смещения сычуга у высокопродуктивных молочных коров.

**Материалы и методы исследования.** Мероприятия по лечению крупного рогатого скота со смещением сычуга, проводились в животноводческом комплексе ООО «Северная Нива» Башкирия. Для наблюдения клинических признаков и сравнения соответствующего лечения, нами было отобрано 20 голов крупного рогатого скота, разного возраста, средней массы 600 кг, голштинской породы, которые были разделены на две опытные группы, по 10 голов в каждой.

Первой опытной группе коров оказывалось лечение методом прокола сычуга и фиксации его при помощи подшив к брюшной стенке. На корову накладывали повал по Гессу и фиксировали в спинном положении. Подготавливали операционное поле, место прокола (12 см от края мечевидного отростка в направлении хвоста и 5 см левее от белой линии) выстригалось и обрабатывалось 5%-ным раствором йода. Сделав первый прокол через троакар в сычуг, вставляли первую подшиву, сделав второй прокол, начинают выпускать сычужные газы и вводят вторую подшиву, нити подшива фиксируют, продев их сквозь бинт, смоченный 5%-ным раствором йода. Место прокола обрабатывают антибактериальным спреем «Фортиклин». Бинт отрезают на 14 день.

Второй опытной группе оказывалось лечение по методу оперативного подшивания сычуга к брюшной стенке, через правую голодную ямку. Корову фиксировали в стоячем положении в хедлоке, подготавливали операционное поле и проводили проводниковую блокаду поясничных нервов и инфильтрационную анестезию по месту разреза 2%-ным раствором новокаина, после, делали рассечение кожи, подкожной клетчатки мышц и брюшины, делая каждый последующий разрез меньше предыдущего. После предоставленного оперативного доступа к брюшной полости, внутрь проводили руку под крестцом за связку, на левую сторону. Найдя сычуг, из него спускали газы, при помощи иглы и системы, после, подтягивали на правую сторону сычуг за брыжейку, и подшивали к нижнему краю операционной раны за пилорическую

часть 3-5 стежками, далее на операционную рану накладывали швы. Кожу зашивали непрерывным обвивным швом по Мультановскому (поликон). Шов обрабатывали антибактериальным спреем «Фортиклин». Швы снимают через 14 дней.

Для каждого из методов лечения проводили послеоперационную терапию, состоящая из препаратов: Амоксициллина 150, Флунокса, Кальция борглюконата, Глюкозы 40%-ной, раствора Ревивы.

Результаты эффективности оперативных методов лечения смещения сычуга представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты эффективности оперативных методов лечения смещения сычуга

Показатели	1-я опытная группа	2-я опытная группа
Количество животных, голов	20	
Заболело, голов	10	10
Средняя продолжительность болезни, дней	12,2±1,4	10,3±1,2
Выздоровело, голов	8	10
Эффективность лечения, %	80	100

В 1-й опытной группе в процессе лечения из 10 голов выздоровело 8, во 2-й опытной группе из 10 голов выздоровело 10. Полное выздоровление в 1-й опытной группе наступало в среднем на 12,2±1,4 день. Во 2-й опытной группе полное выздоровление наступало на 10,3±1,2 день.

**Выводы.** В результате проведенного исследования, установлено, что эффективность лечения составила в 1-й опытной группе 80%, во 2-й опытной группе – 100%.

### Литература

1. Андреева А.В., Николаева О.Н., Алтынбеков О.М. Влияние нового иммуностимулятора на иммуногенез // Морфология. - 2018. - Т.153. - №3. - С.20-21.
2. Андреева А.В., Николаева О.Н. Коррекция сывороточных иммуноглобулинов при вакцинации против ассоциативных инфекций молодняка // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2014. - Т. 219. - №3. - С.26-31.
3. Гайнуллина И.Р. Сравнительная эффективность препаратов при гиподерматозе крупного рогатого скота // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. - 2003. - № 4. - С.112-114.
4. Данилкина О.П. Причины, лечение и профилактика смещения сычуга у коров голштино-фризкой породы // Вестник Красноярского государственного аграрного университета. - 2021. - №6. - С.8.
5. Николаева О.Н. Гематологические показатели телят при использовании композиции фитопробиотиков и полисолей микроэлементов // Проблемы и

перспективы развития аграрного производства. - Смоленск: Общество с ограниченной ответственностью «Принт-Экспо», 2007. - С.289-291.

6. Николаева О.Н. Этиология и профилактика желудочно-кишечных болезней телят // Практик. - 2010. - №1. - С.26-31.
7. Распространенность эхинококкоза в Башкортостане / Г.З. Хазиев, А.С. Сагитова, И.Р. Гайнуллина [и др.] // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. - 2002. - №3. - С.352-353.

УДК 619:616:636.2

## **ПРИМЕНЕНИЕ ГЛИЦИРРИЗИНОВОЙ КИСЛОТЫ ДЛЯ КОРРЕКЦИИ ИММУНОДЕФИЦИТНЫХ СОСТОЯНИЙ И БОРЬБЫ С ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНЫМИ ЗАБОЛЕВАНИЯМИ ТЕЛЯТ**

Базекин Г.В., Гатиятуллин И.Р.

ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, г. Уфа, Республика Башкортостан

**Аннотация.** В статье представлены результаты применения глицирризиновой кислоты для коррекции иммунодефицитных состояний и борьбы с желудочно-кишечными заболеваниями телят. Применение глицирризиновой кислоты телятам с первых дней жизни помогает снизить частоту желудочно-кишечных заболеваний, сопровождающихся диареей. Доказано, что глицирризиновая кислота оказывает лечебно-профилактическое действие при диспепсии телят, что обусловлено иммуностимулирующими и антибактериальными свойствами препарата.

**Ключевые слова:** телята, глицирризиновая кислота, диагностика, терапия, желудочно-кишечные заболевания, иммунология.

## **THE USE OF GLYCYRRHIZIC ACID FOR THE CORRECTION OF IMMUNODEFICIENCY CONDITIONS AND THE FIGHT AGAINST GASTROINTESTINAL DISEASES OF CALVES**

Bazekin G.V., Gatiyatullin I.R.

FSBEI HE Bashkir State Agrarian University, Ufa, Republic of Bashkortostan

**Annotation.** The article presents the results of the use of glycyrrhizic acid for the correction of immunodeficiency states and the fight against gastrointestinal diseases of calves. The use of glycyrrhizic acid in calves from the first days of life helps to reduce the frequency of gastrointestinal diseases accompanied by diarrhea. It is proved that glycyrrhizic acid has a therapeutic and prophylactic effect in calves dyspepsia, which is due to the immunostimulating and antibacterial properties of the drug.

**Keywords:** calves, glycyrrhizic acid, diagnostics, therapy, gastrointestinal diseases, immunology.

**Введение.** Иммунная система выполняет важную функцию по сохранению постоянства внутренней среды организма, осуществляемую путем распознавания и выведения из организма чужеродных веществ антигенной природы. Проблема иммунокоррекции нарушенного гомеостаза является центральной в клинической практике. Она включает в себя как поиск и создание эффективных иммунокорректирующих средств, так и разработку эффективных методов иммунодиагностики и лечения. Актуальность фармакокоррекции иммунологической недостаточности обусловлена, прежде всего, широким распространением иммунодефицитных состояний у животных, вызывающих различные заболевания. Успех лечения во многом зависит от выбора адекватных средств и методов иммунокоррекции [2,3,5,6].

Несмотря на известную изученность проблемы применения препаратов природного происхождения, обладающих иммуностимулирующей активностью, многие аспекты их клинического применения требуют дальнейшей разработки и внедрения в ветеринарную практику [1,4,7].

**Материалы и методы.** Исследования проводились на 60 телятах чернопестрой породы в возрасте 3-5 дней в ООО ПХ «Артемида» Кармаскалинского района Республики Башкортостан. Гематологические исследования цельной крови проводились с использованием автоматического гематологического анализатора Abacus Junior 5 Vet. Изучение клинического состояния крупного рогатого скота проводилось общепринятыми методами.

Основными изученными фармакологическими веществами были основной тритерпеновый гликозид корней солодки – глицирризиновая кислота. Глицирризиновую кислоту получали экстрагированием глицирризината из корней солодки горячей водой или паром и водными растворами аммиака или метанола.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Для улучшения иммунного статуса и профилактики желудочно-кишечных заболеваний телят были сформированы три группы молодняка крупного рогатого скота 3-5-дневного возраста по 20 голов в каждой. Животные первой группы служили контрольными телятами. Животным второй опытной группы давали глицирризиновую кислоту в дозе 50 мг/кг в виде водного раствора в течение 5 дней по 50 мл на голову, телятам третьей группы давали ту же дозу в течение 10 дней. Образцы крови для иммунологических исследований были взяты на 10-й, 20-й и 30-й дни исследования.

При анализе иммунологических показателей у телят 3-5-дневного возраста было установлено, что у животных снижены лизоцим, фагоцитарный индекс и фагоцитарная активность относительно физиологических норм, что свидетельствует об иммунодефицитном состоянии организма телят. На 10-й день эксперимента у телят второй опытной группы, получавших глицирризиновую кислоту в течение 5 дней, лизоцимная активность сыворотки крови повысилась по сравнению с контрольными значениями на 2,70%, а бактерицидная активность – на 14,21%. У молодых животных третьей опытной группы, получавших глицирризиновую кислоту в течение 10 дней, эти различия

составили 5,83 и 16,79%, соответственно. На 20-й день исследования во второй опытной группе лизоцимная активность сыворотки крови превышала контрольные значения на 10,36%, бактерицидная активность – на 20,70%, фагоцитарный индекс – на 16,87%, а фагоцитарная активность – на 25,34%.

На 20-й и 30-й дни у телят третьей опытной группы эти факторы естественной резистентности оставались на достаточно высоком уровне по сравнению с интактными животными. Литическая активность сыворотки крови телят второй опытной группы в течение 20 дней имела тенденцию к повышению на 1,06% по сравнению с контрольной группой, а у представителей третьей опытной группы она достоверно повысилась на 1,82%. К 30-дневному возрасту этот показатель составил 13,53% у телят, получавших глицирризиновую кислоту в течение 5 дней, и 13,69% у молодняка третьей группы, что значительно превышало показатели бета-литической активности крови контрольных животных. Статистически значимая разница была зафиксирована только в третьей экспериментальной группе. Введение глицирризиновой кислоты новорожденным телятам существенно не влияло на количество ЦИК в крови по сравнению с контрольными показателями.

Однако в возрасте 30 дней этот показатель у животных опытной группы имел значительно более низкие значения (на 14,93%), что свидетельствует о десенсибилизирующем действии глицирризиновой кислоты.

Применение глицирризиновой кислоты также оказало положительное влияние на факторы клеточного иммунитета. На 10-й день от начала применения препарата фагоцитарный индекс нейтрофилов в крови телят увеличился на 28,08-36,32%, через 20 дней – на 16,87-19,10%, через 30 дней – на 18,55-22,60% по сравнению с контролем. Аналогичная закономерность была обнаружена в фагоцитарной активности нейтрофилов в крови опытных молодых животных по сравнению с контрольной группой.

На 10-й день опытов количество лейкоцитов у телят второй опытной группы, получавших глицирризиновую кислоту в течение 5 дней, превысило контрольные значения на 1,63%, а у молодняка третьей опытной группы, получавшего глицирризиновую кислоту в течение 10 дней, – на 4,35%. В этот период наблюдалось значительное увеличение процентного содержания лимфоцитов у телят опытных групп. Во второй группе разница по сравнению с контрольными животными составила 12,18%, а в третьей – на 15,13%.

В возрасте 20 и 30 дней у телят, которым применяли глицирризиновую кислоту, общее количество лейкоцитов незначительно отличалось от показателя интактных животных, в то время как у телят, которым пили глицирризиновую кислоту в течение 5 дней, на 20-й день процент лимфоцитов значительно превышал контрольный уровень (на 10,51%), а у представителей третьей экспериментальной группы – на 10,19%. К концу экспериментов эта разница была незначительной.

Количество Ig G у телят второй опытной группы в 10-дневном возрасте составило  $12,14 \pm 1,36$  г/л, что на 7,05% больше контрольных значений, а у телят третьей опытной группы этот показатель был выше, чем в опытной группе на

7,94%. На 20-й день экспериментов количество иммуноглобулинов этого класса имело тенденцию к увеличению у телят опытных групп. За этот период показатель составил  $11,90 \pm 0,84$  г/л у телят контрольной группы, что на 6,89% меньше, чем у животных опытных групп. К концу экспериментов количество IgG в сыворотке крови подопытных животных приближалось к контрольным значениям.

Введение глицирризиновой кислоты телятам также способствовало значительному увеличению количества иммуноглобулинов класса M. В 10-дневном возрасте количество Ig M у животных второй опытной группы составило  $1,90 \pm 0,16$  г/л, а у телят третьей группы  $1,94 \pm 0,22$  г/л, что на 41,79% и 44,78% больше, чем у интактных животных. В возрасте 20 дней эта разница составила 22,62%.

Значительное повышение уровня иммуноглобулинов класса A наблюдалось у телят опытных групп только в возрасте 20 дней. У животных контрольной группы этот показатель составил 0,92 г/л, что на 28,62% ( $p < 0,05$ ) и на 30,43% меньше, чем у телят первой и второй опытных групп. К 30-дневному возрасту количество Ig M и Ig A приближалось к контрольным значениям.

Применение глицирризиновой кислоты у телят способствовало значительному снижению заболеваемости и смертности животных от желудочно-кишечных заболеваний с диарейным синдромом.

Итак, в первой опытной группе заболели четыре теленка, из которых один пал. Во второй экспериментальной группе не было ни одного случая, хотя частота была несколько выше (20%). В контрольной группе более 60% детенышей заболели, а 20% упали. В опытных группах телята заболевали к концу первой недели жизни, в то время как в контрольной группе – на 2-3-й день после рождения, и их заболевание характеризовалось более тяжелым течением.

**Заключение.** Таким образом, глицирризиновая кислота оказывает высокий лечебно-профилактический эффект при диспепсии телят, что обусловлено иммуностимулирующими и антибактериальными свойствами препарата.

Применение глицирризиновой кислоты телятам с первых дней жизни помогает снизить частоту желудочно-кишечных заболеваний у животных, сопровождающихся диареей. Для профилактики желудочно-кишечных заболеваний телят глицирризиновую кислоту следует давать теленку в дозе 50 мг/кг вместе с молоком в течение 5 дней один раз в день во время кормления в течение 5-10 дней.

## Литература

1. Ершов Д.Е., Курушина А.А. Гематологические показатели коров при использовании добавки Ламарин Saldonum // Знания молодых – будущее России: сборник статей XX Международной студенческой научной конференции. - Киров: ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, 2022. - С.73-75.



2. Казанина М.А. Лечение диспепсии у поросят // Гигиенические и технологические аспекты повышения продуктивности животных: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 65-летию со дня рождения Заслуженного деятеля науки Республики Беларусь, доктора с.-х. наук, профессора В.А. Медведского. - Витебск: УО Витебская ордена «Знак Почета» ГАВМ, 2022. - С.36-38.
3. Копылов С.Н., Пупышева Т.А. Влияние антиоксидантного препарата «Мексидол-вет» на электрокардиографические показатели у телят при диспепсии // Проблемы и перспективы инновационного развития агротехнологий: материалы XIX Международной научно-производственной конференции. - Белгород: Белгородский ГАУ имени В.Я. Горина, 2015. - Том 1. - С.111-112.
4. Сапожников А.Ф., Филатов А.В. Эффективность препаратов Азоксивет и Миксоферон для опосредованной иммунокоррекции телят // Современные научно-практические достижения в ветеринарии: сборник статей Международной научно-практической конференции. - Киров: Вятская ГСХА, 2018. - Вып. 9. - С.78-82.
5. Файрушин Р.Н., Ганиева Р.Ф. Лечение гастроэнтерита телят витафортом и изменение иммунологического статуса // Современное состояние, традиции и инновационные технологии в развитии АПК: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию Башкирского государственного аграрного университета (в рамках XXX Международной специализированной выставки «Агрокомплекс-2020»). Часть 2. - Уфа: Башкирский ГАУ, 2020. - С.171-173.
6. Файрушин Р.Н., Ганиева Р.Ф. Пробиотик витафорт при лечении диспепсии телят // Наука молодых – инновационному развитию АПК: материалы XII Национальной научно-практической конференции молодых ученых. Часть 1. - Уфа: Башкирский ГАУ, 2019. - С.304-306.
7. Филатов А.В., Якимов А.В., Рогозина В.В. Морфофункциональная оценка уровня развития новорожденных телят в молочном скотоводстве // Современные тенденции и успехи в борьбе с зооантропонозами сельскохозяйственных животных и птиц: сборник научных трудов Международной научно-практической конференции. - Махачкала: Прикаспийский зональный НИВИ – филиал ФГБНУ «ФАНЦ РД», 2020. - С.404-410.

## ENTEROSORBENTS IN COMPLEX THERAPY OF DIARRHEAL DISEASES IN CALVES

Bogomoltseva M.V., Bogomoltsev A.V., Kartunova A.I.

IE Vitebsk Order «Badge of Honor» State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

**Annotation.** The use of enterosorbents based on lignin and bentonites in the complex therapy of diarrheal diseases in calves, contributes to the elimination of diarrhea, shortening the duration of the disease, increasing the therapeutic efficiency of therapeutic measures.

**Keywords:** enterosorption, intoxication, diarrhea, calves, hydrolytic lignin, bentonite clays

## ЭНТЕРОСОРБЕНТЫ В КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ ДИАРЕЙНЫХ БОЛЕЗНЕЙ У ТЕЛЯТ

Богомольцева М.В., Богомольцев А.В., Картунова А.И.

УО Витебская ордена «Знак Почета» ГАВМ, г. Витебск, Республика Беларусь

**Аннотация.** Использование энтеросорбентов на основе лигнина и бентонитов в комплексной терапии диарейных болезней у телят, способствует устранению диареи, сокращению сроков заболевания, увеличению терапевтической эффективности лечебных мероприятий.

**Ключевые слова:** энтеросорбция, интоксикация, диарея, телята, гидролизный лигнин, бентонитовые глины.

**Introduction.** Enterosorption is a modern effective method of treating humans and animals, which allows the use of sorbents to remove foreign microorganisms, their waste products, exogenous and endogenous toxins, allergens, xenobiotics, heavy metals, radioactive isotopes, ammonia, divalent cations from the body [3,4,7]. The therapeutic effect of the use of enterosorbents is to eliminate or weaken endotoxemia and the degree of intoxication, providing the possibility of maintaining normal intestinal microbiocenosis, which restores the digestive process in the small intestine, normalizes motor and evacuation functions, increases the stability of the intestinal mucosa. In addition to the therapeutic effect listed above, the positive effect of enterosorbents on the functional state of the immune system, reduction of toxic load on the excretory organs - kidneys and liver, suppression of inflammatory response, improvement of the functional activity of internal organs has been proven [3,4,6]. Both synthetic compounds and natural organic compounds based on lignin, chitin, cellulose, clays (aluminosilicates, zeolites, etc.) are used as enterosorbents, however, there are also combined preparations consisting of a sorbent and additional active components (vitamin C, enzymes, probiotics, lactulose, etc.) [2,3].

The active development and spread of the method of enterosorption occurred in 1970-1980. A long period of studying this process contributed to the emergence of a new generation of sorbents. For many decades, interest in these medicines has not decreased, and the study of the effectiveness of new drugs of domestic production is relevant and of practical interest.

**The purpose** of our research is to study the therapeutic efficacy of the mineral feed concentrate Smectonite and the enterosorbent agent Polypham in the complex treatment of calves with dyspepsia and abomazоenteritis. Smectonite ("NorBil", RB), is a mineral feed concentrate designed to normalize the processes of digestion and eliminate diarrhea in young farm animals. The main component of smectonite is bentonite, which is a clay non-toxic mineral with hydrophilic properties. Enterosorbent agent Polypham ("Radmedtech", RB) is a drug of plant origin obtained from hydrolyzed lignin. Binds various microorganisms and their waste products.

**Materials and methods.** The research was carried out on the farms of the Vitebsk region. The object of research was calves from birth to 35 days of age, diseased with dyspepsia and abomazоenteritis. To reach this goal, experienced groups of calves were formed. Groups 1 and 2 included calves aged 1-10 days, diseased with dyspepsia (n-10), groups 3 and 4 - aged 20-35 days, patients with abomazоenteritis (n-10). Calves of groups 1 and 2 were prescribed diet therapy at the beginning of treatment (on the first day of the disease, colostrum drinking was replaced by a warm 1% solution of table salt, the daily rate of milk drinking was reduced by 30%, drinking in 3 doses). Calves of groups 3 and 4 were transferred to a starvation diet for 8-10 hours with the drinking of herbal decoctions.

Animals of the 1st and 2nd experimental groups were injected intravenously an isotonic solution of 0,9% sodium chloride in a dose of 150 ml, an antimicrobial drug Ditrim and to increase the overall immune reactivity of the body - Vitozal. The calves of the first experimental group, in addition to the selected scheme, were administered mineral feed concentrate Smectonite in a dose of 30 g per animal (2 times a day with water). In addition to the main treatment regimen, the enterosorbent Polypham was applied to the calves of the second experimental group at 20 g per animal (2 times a day with water).

To prevent the development of dehydration, animals of the 3 and 4 experimental groups were injected intravenously with an isotonic solution of 0,9% sodium chloride at a dose of 200 ml per animal, the antimicrobial drug Ditrim and the antioxidant drug Selevet in accordance with the instructions. Calves of the third group, in addition to the selected scheme, were administered mineral feed concentrate Smectonite in a dose of 50 g per animal (2 times a day with water). For calves of the fourth group, enterosorbent Polypham was administered in 60 grams per animal (2 times a day with water).

The calves were in the same conditions of feeding and maintenance. A daily clinical study of animals was carried out in accordance with the generally accepted plan, special attention was paid to assessing the functional activity of the pancreas, intestines and liver, and the severity of signs of intoxication and dehydration in calves was assessed [1,2]. Evaluation of the therapeutic efficiency of the selected complex

treatment regimens was carried out by comparing the obtained clinical results with the results of treating animals according to the schemes accepted in farms without the use of enterosorbents. Before and after treatment, blood samples from the jugular vein were taken in compliance with the rules of asepsis and antiseptics to assess morphological parameters [5]. The disappearance of clinical symptoms of the disease was conventionally taken as a sign of recovery in animals.

**Research results and their discussion.** Dyspepsia was registered in 20% of calves from birth, in 33% - from 2-3 days, in 47% of animals - from 4 days to 10 days of age. The main causes of this disease are violations of the principles of feeding, in particular, the use of milk from cows with mastitis for feeding newborns, stress, deficiency of vitamins A, E, Zn, Se antioxidants, violation of microclimate parameters and crowding of animals. Depression, decreased reaction to external stimuli, decreased or loss of appetite, increased thirst, increased pulse rate and shallow, frequent breathing were recorded in calves with dyspepsia. The urge to defecate in the studied animals was frequent, the feces were liquid, with an admixture of mucus and undigested feed particles, with air bubbles. Palpation of the abomasum and intestines in animals' revealed anxiety, flatulence, periodic colic, with intestinal auscultation – sounds of increased peristalsis. Signs of dehydration were recorded in animals (dryness of mucous membranes, reduction of skin turgor, thirst, tachycardia, etc.).

In the blood of sick calves of the first and second groups, a significant increase in the content of erythrocytes by 26% ( $P < 0,05$ ), hemoglobin by 5% ( $P < 0,05$ ), hematocrit value by 4% was recorded ( $P \leq 0,05$ ), erythrocyte sedimentation rate by 24%, leukocytes by 41% compared to healthy animals.

By the fourth day of treatment, the clinical condition of the calves of the first experimental group improved, the animals became more active, willingly took food, thirst decreased, feces became more solid, intestinal peristalsis was moderate, painfulness during intestinal palpation was not detected, flatulence was absent. The improvement of the clinical condition in calves was confirmed by the results of laboratory blood tests. Thus, the number of red blood cells significantly decreased by 26% by the 5th day of treatment ( $P < 0,01$ ), leukocytes - by 17% ( $P < 0,05$ ), hemoglobin - by 4%, the rate of erythrocyte sedimentation by - 20% ( $P < 0,01$ ) compared with the beginning of treatment. The number of white blood cells significantly decreased by 27% ( $P < 0,01$ ), the rate of erythrocyte sedimentation - by 12% compared to healthy animals.

The calves of the second group, which were treated with Polypham, also showed signs of recovery. The act of defecation became less frequent, the feces were more solid, and the abdomen was not tense during palpation. Complete absence of diarrhea was recorded in calves on average for 5 days. In the animals of the second experimental group, the number of erythrocytes significantly decreased by 15% on the 5th day of treatment ( $P < 0,01$ ), leukocytes - by 22% ( $P < 0,01$ ) compared with the start of treatment, a decrease in hematocrit value occurred by 5% compared with the indicators of healthy animals.

Acute course of abomazoenteritis was recorded in calves mainly aged 25-30 days, who had dyspepsia. The disease was manifested clinically by dryness of the nasal mirror, decreased skin elasticity, decreased or lack of appetite, sometimes subfebrile fever, frequent defecation with liquid faeces, increased intestinal motility, painfulness during palpation.

Abomazoenteritis in calves was accompanied by acute inflammation, intoxication and dehydration of the body, which was confirmed by laboratory blood analysis. In the blood of sick calves, an increase in the number of erythrocytes by 19% ( $P<0,05$ ), leukocytes - by 37% ( $P<0,05$ ), hemoglobin - by 8% ( $P<0,05$ ), hematocrit value - by 6%, ESR - by 7% compared with the indicators of healthy animals was revealed.

In calves of the third experimental group, which were treated with the use of Smectonitis in a complex scheme, abomazoenteritis manifested in a milder form. The disease in calves of this group was accompanied by apathy, dry mucous membranes, tachycardia, and diarrhea with the release of liquid feces with an admixture of mucus. Diarrhea stopped by 4-5 days from the moment they were administered treatment. Improvement of the clinical condition in animals was confirmed by normalization of blood parameters. By the 5th day of treatment in animals of the 3rd group there was a significant decrease in the content of erythrocytes by 29% ( $P<0,05$ ), leukocytes - by 22% ( $P<0,05$ ), hemoglobin - by 11%, hematocrit value - by 39% ( $P<0,05$ ) compared with the indicators at the beginning treatment.

In calves of the fourth group, diseased with abomasoenteritis, at the beginning of the disease, the increased peristalsis, frequent diarrhea, soporosis, decreased appetite, muscle trembling, increased sensitivity of the abdominal wall during palpation were recorded. The disappearance of clinical signs of the disease occurred by the 5 days after the start of treatment. At the end of treatment, the number of erythrocytes significantly decreased by 18% ( $P<0,05$ ), leukocytes - by 19% ( $P<0,05$ ), hemoglobin - by 10%, hematocrit value - by 43% compared with the indicators before the start of treatment.

A comparison of the results obtained when determining the therapeutic efficacy of the enterosorbent Polypham and the concentrate of mineral feed Smectonite shows that the inclusion of these drugs in animal treatment regimens allows to increase the therapeutic efficiency of medical measures. Treatment regimens adopted on farms without the use of enterosorbents show low efficacy, the duration of treatment of animals is 7-8 days with cases of disease recurrence and in severe cases ended in loss, the clinical picture of diseases is characterized by prolonged depression, decreased appetite, prolonged diarrhea.

**Conclusion (conclusions).** Based on the conducted studies, it was established that the enterosorbent Polypham and the mineral feed concentrate Smectonite have a high therapeutic efficacy in the treatment of calves with gastrointestinal diseases accompanied by diarrhea. The inclusion of mineral feed concentrate Smectonite and enterosorbent Polypham in the complex treatment regimen of calves with dyspepsia and abomazoenteritis makes it possible to eliminate diarrhea, restore the functions of the gastrointestinal tract faster, reduce intoxication and reduce the course of a

treatment in calves with dyspepsia and abomazoenteritis up to 5 days, which is confirmed by the results of laboratory blood tests.

### Literature

1. Belko A.A., Shparkovich M.V., Payterova V.V. Features of the clinical manifestation of abomazoenteritis in calves // Bulletin of Bilotserkivsky sovereign University. - 2008. - No.56. - P.22-26.
2. Belko A.A. [and others]. Endotoxemicosis in abomazoenteritis in calves // Scientific bulletin of veterinary medicine. - 2016. - №1(127). - P.24-31.
3. Belyakov N.A. Enterosorption. - Leningrad, 1991. - 331p.
4. Bondarev E.V., Shtrygol S.Yu., Leaky S.B. The use of enterosorbents in medical practice // Pharmacist. - 2008. - №13. - P.25.
5. Clinical diagnostics (section main syndromes): textbook. Method. manual for students of higher education. Education, students in the specialty "Veterinary medicine" / Y.K. Kovalenok [et al.]. - EI VSAVM, Vitebsk, 2020. - 40p.
6. Shparkovich M.V., Belko A.A. "Ecofiltrum" in the therapy of calves with dyspepsia // Materials of the 3rd Scientific and Practical Conference of the International Association of Parasitocenologists. - VSAVM, 2008. - P.194-196.
7. Shparkovich M.V., Malkov A.A. Enterosorbents in the complex therapy of calves with abomazoenteritis // Ecology and innovations. Materials of the 7th International Scientific and Practical Conference. - VSAVM, 2008. - P.306-307.

УДК 509.113.891.123.201

## ЛАЗЕРЫ В ВЕТЕРИНАРНОЙ ХИРУРГИИ

Борисевич М.Н.

УО Витебская ордена «Знак Почета» ГАВМ, г. Витебск, Республика Беларусь

**Аннотация.** Самым значимым изобретением прошлого века является изобретение лазера. Сейчас он используется почти повсеместно. Сегодня известны три направления ветеринарной медицины, в которых используются лазеры – это хирургия, терапия и диагностика. Важнейшим из них является ветеринарная хирургия. Этому направлению и посвящена данная статья.

**Ключевые слова:** лазер, хирургия, терапия, диагностика, ветеринарная медицина

## LASERS IN VETERINARY SURGERY

Borisevich M.N.

IE Vitebsk Order «Badge of Honor» State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

**Annotation.** The most significant invention of the last century is the invention of the laser. It is now used almost universally. Today, three branches of veterinary medicine are known, which use lasers - surgery, therapy and diagnosis. The most important of these is veterinary surgery. This article is devoted to this area.

**Keywords:** laser, surgery, therapy, diagnostics, veterinary medicine.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Самым значимым изобретением прошлого века является изобретение лазера. Сейчас он используется почти повсеместно. Само слово «лазер» образовалось от английского словосочетания «light amplification by stimulated emission of radiation», которое может быть переведено на русский язык, как «усиление света посредством вынужденного излучения» [1].

Врачей ветеринарной медицины интересуют две характеристики лазера. Первая – его длина волны, вторая – энергия воздействия на биологические ткани животных. Сегодня известны три направления ветеринарной медицины, в которых используются лазеры – это хирургия, терапия и диагностика.

Из них важнейшим является ветеринарная хирургия [2]. Для хирургии важным элементом лазера является его способность к разрезанию, вапоризации и коагуляции в тканях животного. В этом случае излучение лазера должно иметь необходимую мощность, позволяющую это сделать. Средняя мощность применяемых лазеров порядка десятков ватт. Такие лазеры способны очень сильно нагревать ткань животного, что приводит к возникновению эффекта резания и испарения ткани. С помощью лазеров в хирургии можно осуществлять эффективную вапоризацию и деструкцию ткани, причем выполнять эти процедуры возможно как при контакте лазера с тканью, так и без контакта. В ряде случаев эта особенность является очень важной. При всех прочих условиях достигается минимальное повреждение тканей, которые окружают область воздействия лазерного излучения. Сама зона, где выполняется операционное вмешательство, сохраняет свойства сухой ткани. При всем этом достигается очень высокая стерильность, которая при других равных условиях не может быть достигнута классическими приемами. Есть и еще одно важное свойство применения лазеров в ветеринарной медицине – это его полная совместимость с эндоскопическими системами, позволяющими доставлять воздействующее излучение в труднодоступные места организма животного. Не менее важным является подключение к лазерным системам классических лапароскопических систем, при этом расширяются их функциональные возможности. И это не весь ряд особенностей применения лазеров в ветеринарной медицине. Сюда можно добавить также купирование лимфатических протоков и эффективный гемо- и аэролиз. Перечисленные особенности очень важны для хирургов, работающих в области урологии, ортопедии, нейрохирургии, гинекологии.

Есть разные мнения по поводу выбора эффективных лазеров для хирурга. Большинство авторов склоняется к гольмиевому лазеру. По своим физическим свойствам он наиболее предпочтителен для хирургического

вмешательства в организм животного. Одно обстоятельство характерно для всех лазеров – лазер должен иметь мощное излучение, чтобы обладать способностью нагревать биологические ткани до 70-80 градусов Цельсия. При такой температуре достигаются три эффекта с тканью животного – происходит ее коагуляция, ткань можно резать, ткань можно испарять. Для этого годятся лазеры с мощностью в десятки, а то и сотни ватт. Интересно отметить, что исходя из отмеченных эффектов, все хирургические лазеры можно разделить также на три группы. Первую группу составляют лазеры, способные осуществлять коагуляцию ткани – мощность лазерного излучения в пределах 1 - 5 ватт. Вторую группу образуют более мощные лазеры, они способны выполнять две процедуры – испарение и резание. Причем, вторая процедура связана с неглубокими размерами ткани животного. Для такого случая пригодны лазеры с мощностью излучения от 5 до 20 ватт. Третья группа лазеров, максимальная по мощности излучения, принадлежащего интервалу от 20 до 100 Вт, способна обеспечивать более глубокое резание.

Следует отдать должное еще одной характеристике лазерного излучения – его длине волны. Важность этого параметра заключается в том, что он в определенной мере характеризует степень поглощения излучения тканью животного, а поглощение в свою очередь характеризует глубину распространения излучения в ткани и, кроме того, температуру ее нагрева. Причем речь идет не только о той ткани, на которую воздействует лазерное излучение, но и ткани рядом лежащей. Важно также отметить, что почти все ткани животного содержат воду, а она способна поглощать излучение не очень сильно (коэффициент поглощения  $10 \text{ см}^{-1}$ ). Отсюда можно получить и ориентировочную глубину проникновения лазерного излучения для хирургического вмешательства – примерно 1 мм. Хирург должен помнить, что испарение ткани осуществляется только после ее интенсивного нагрева. А чтобы процесс разрезания протекал как можно эффективнее, нужно, чтобы испарение происходило как можно быстрее. К тому же рядом лежащие ткани должны нагреваться как можно меньше. Всем этим условиям удовлетворяет импульсный лазер. Но и здесь выбор подходящего лазера ограничен частотой импульсов. Так, например, при малых частотах следования импульсов (меньше 7 Гц), выполнить непрерывный разрез ткани затруднительно, именно непрерывный разрез, поскольку при такой частоте возможен лишь так называемый дырчатый разрез, похожий на перфорированную ленту. Фактически достичь желаемого результата хирургу невозможно. Поэтому хирурги обращаются к лазерам с более высокой частотой следования импульсов, например, более 15 Гц и мощностью 20-65 Вт, что является по оценкам многих ветеринарных экспертов оптимальным вариантом.

Кроме испарения и разрезов есть еще одна особенность лазерного излучения, которая широко используется в ветеринарной медицине – это способность к коагуляции ткани животного, которая имеет высокую степень насыщенности кровью. Осуществляется коагуляция путем интенсивного поглощения лазерного излучения кровью, за счет этого кровь сильно



нагревается, затем переходит в стадию испарения и образования тромбов. Принимают участие в этих процессах по мнению экспертов две составляющие крови – гемоглобин и вода. Поэтому предпочтительным лазером для коагуляции может быть избран лазер на парах меди или КТР-лазер, эти лазеры излучают излучение зеленого цвета и цвета, близкого к оранжевому. Могут быть задействованы также и лазеры с инфракрасной областью спектра. Это такие лазеры как неодимовый, гольмиевый, эрбиевый на стекле, CO<sub>2</sub> - лазер. Однако здесь присутствует одна характерная особенность, которая может помешать использованию таких лазеров, это глубина проникновения порядка 5-12 мкм, так что само излучение может и не дойти до нужного капиллярного канала. Эту особенность следует учитывать хирургам, определяющим свой профессиональный выбор.

Для ветеринарной хирургии требуются мощные лазеры, как непрерывного, так и импульсного действия, способные очень быстро нагревать биологическую ткань животного до высоких температур, что обеспечивает ее разрезание и испарение. Существуют разные типы лазеров, которые могут использоваться в ветеринарной хирургии. Однако наиболее распространенными являются только два – лазер на основе углекислого газа, или по-другому CO<sub>2</sub> – лазер и неодимовый лазер.

Несколько слов о широко применяемом в ветеринарной хирургии лазере на основе углекислого газа. По-другому его называют CO<sub>2</sub> – лазер. Применяется в ветеринарной медицине с начала 1970 года. Излучение этого лазера обладает несколькими интересными особенностями, которые можно напрямую задействовать при лечении животных. Во-первых, излучение этого лазера сильно поглощается водной средой, во-вторых, такую же способность оно имеет и применительно к различного рода органическим соединениям, в – третьих, проникает излучение неглубоко в тело животного, всего на десятые доли миллиметра. Все эти обстоятельства обуславливают его широкую применимость в гинекологии, хирургии и кожных заболеваниях.

Излучение CO<sub>2</sub>-лазера может быть отнесено к поверхностному действию, поскольку его глубина проникновения не очень большая, всего десятые доли миллиметра. Само излучение не причиняет большого вреда для кожного покрова, не наносит заметных ожогов.

Есть и еще один недостаток лазера на основе углекислого газа. Он не является импульсным излучателем. Поток световых квантов, испускаемых этим типом лазера является непрерывным во времени и в пространстве. Для ветеринарной хирургии такой режим работы лазера неприемлем, потому что лазерное излучение должно очень быстро нагревать биологическую ткань животного и испарять ее, практически не причиняя вреда соседним тканям. За счет непрерывного воздействия лазерного излучения такое просто недостижимо. В этом случае требуется импульсный лазер, причем такой, чтобы энергетический вес его излучения был как можно больше. Был предложен специальный тип лазера на основе углекислого газа, способного излучать не непрерывно, а импульсами, причем очень короткими, серия таких импульсов

упаковывается в специальные пространственные пакеты, из таких пакетов и состоит пучок лазерного излучения. Этот тип CO<sub>2</sub>-лазера получил специальное название – суперимпульсный, подчеркивая тем самым его не непрерывность, а импульсность. Такой лазер гораздо мощнее классического CO<sub>2</sub>-лазера почти в 3, а то и в 4 раза.

Неодимовый лазер имеет твердотельное рабочее вещество - кристалл алюмоиттриевого граната, активированного ионами неодима. Порождает оптическое излучение в ближнем ИК-диапазоне, рабочая длина волны – 1,06 мкм. Излучение невидимо для глаз хирурга, однако очень опасно для них даже в небольших дозах, появляющихся за счет рассеянного излучения. Способен работать в разных режимах, имеет очень высокий коэффициент полезного действия (почти 45%) и хорошо совместим с оптическим волокном разного вида. Неодимовые лазеры вошли в ветеринарную медицину немногим позже лазеров на основе CO<sub>2</sub>. Область их применения в ветеринарной медицине – объемная и глубокая коагуляция в урологии, гинекологии, онкологических опухолях, внутренних кровотечениях, как в открытых, так и в эндоскопических операциях. Проникает в ткань на глубину до 1 см, это означает, что этот тип излучения способен повреждать ткани, находящиеся внизу облучаемой зоны, либо рядом с ней, что не позволяет иногда достичь терапевтического эффекта - облучаемые раны плохо заживают, иногда наблюдаются нежелательные осложнения, которые, как правило, относятся к классу типичных для ожогов, например, рубцевание. В неодимовом лазере может использоваться и другой тип рабочего кристалла. Его кратко называют КТР – кристалл – на основе калий-титана-фосфата. Особенность этого лазера в том, что частота излучаемого квантового потока возрастает почти в 4 раза по сравнению с кристаллом алюмоиттриевого граната, активированного ионами неодима. Такой лазер излучает кванты в видимой области спектра на зеленой длине волны, составляющей порядка 532 нм. Поэтому и область применимости такого лазера несколько иная – его излучение способно к коагуляции тканей, насыщенных кровеносными сосудами, что и обуславливает его применимость в ветеринарной хирургии, связанной с сосудами и поверхностными тканями.

В последние пять лет появились более совершенные лазеры в ветеринарной хирургии – гольмиевый, эрбиевый и диодный.

Гольмиевый лазер работает на основе кристалла алюмоиттриевого граната, который активирован ионами гольмия – отсюда и его название. Длина волны 2,1 мкм. Этот тип излучения очень хорошо поглощается тканями животного. Проникает в ткань неглубоко – около 0,4 ... 0,5 мм (примерно такое же проникновение и у лазера на основе углекислого газа). Поэтому применение гольмиевого лазера применительно к хирургии сопоставимо с применимостью CO<sub>2</sub>-лазера. Однако у гольмиевого лазера есть и преимущества перед CO<sub>2</sub>-лазером. Оно заключается в том, что излучение в 2,1 мкм гольмиевого лазера неплохо проходит через кварцевое волокно. Для CO<sub>2</sub>-лазера такое невозможно. Именно поэтому гольмиевый лазер может использоваться совместно с кварцевым волокном для прохождения излучения к месту глубокого

хирургического вмешательства. Эта особенность крайне важна для целого ряда малоинвазивных эндоскопических операций в ветеринарной хирургии. Еще одна интересная особенность гольмиевого лазера – способность к коагуляции сосудов, диаметр которых не очень велик, например, около 0,4 ... 0,5 мм – для целого ряда хирургических операций этого вполне достаточно. К тому же длина волны гольмиевого лазера в 2,1 мкм практически не вредит глазам работающего хирурга. По-сути, излучение этого типа безвредно для человеческих глаз. Характеристики лазера: мощность 5 ... 100 Вт, энергия излучения – 6 Дж, импульсная частота – 40 Гц, длительность импульсов – 500 мкс.

Эрбиевый лазер излучает импульсы в среднем ИК-диапазоне, длина волны 2,94 мкм. Излучение проникает на небольшую глубину в ткани, всего на 0,05 мм (приблизительно 50 мкм). Если сравнить его с СО<sub>2</sub>-лазером, то оказывается, что у эрбиевого лазера поглощение излучения примерно в 4-11 раз выше, чем у СО<sub>2</sub>-лазера. Понятно, что действие эрбиевого лазера исключительно поверхностное. Коагулировать биоткань животного эрбиевый лазер не в состоянии. Тем не менее может применяться в поверхностной обработке кожи (процесс микрошлифовки кожи), для перфорации кожи с целью забора проб крови, может использоваться также и в ветеринарной стоматологии – чтобы испарять твердые ткани зубов.

Семейство диодных лазеров очень обширно. Обширна и область их длин волн – от 0,6 до 3 мкм. У лазеров этого типа есть неоспоримое достоинство – коэффициент полезного действия сравнительно высок – до 60%. Кроме того, лазеры этого типа имеют небольшие размеры и могут быть причислены к классу миниатюрных устройств. По сравнению с другими типами лазеров обладают огромным рабочим ресурсом – до 10 000 часов. Может работать как в непрерывном, так и в импульсном режимах. Для непрерывного излучения мощность как правило невысока – всего 1 Вт, а энергия импульсного режима порядка 5 мДж. Лазеры этого типа чаще всего применяются в гинекологии, хотя есть и другие области их применения.

Завершая статью, хотелось бы отметить, что предложенные в ней рекомендации могут быть полезны практикующим врачам ветеринарной медицины, работающим с лазерными устройствами самого разного типа и направления. Вполне вероятно, что мы не смогли охватить все известные типы лазеров, применяемых в ветеринарной медицине сегодня, однако главные из них и широко применяемые нашли в статье отражение.

### Литература

1. Борисевич М.Н. Компьютерные подходы в промышленном животноводстве. - Москва: РУСАЙНС, 2021. - 486с.
2. Борисевич М.Н. Технологии цифровизации ветеринарии. - Москва: РУСАЙНС, 2021. - 592с.

## РАДИОНУКЛИДНЫЕ ПРИЕМЫ ДИАГНОСТИКИ И ЛЕЧЕНИЯ ЖИВОТНЫХ

Борисевич М.Н.

УО Витебская ордена «Знак Почета» ГАВМ, г. Витебск, Республика Беларусь

**Аннотация.** Радионуклиды широко применяются в ветеринарной медицине особенно в последние годы. С их помощью изучают физиологические и биохимические процессы в норме и при патологиях, а также закономерности миграции и обмена химических элементов в организме животных.

В статье кратко представлены современные радионуклидные подходы для лечения и диагностики болезней животных – радионуклидная терапия и радионуклидная диагностика.

**Ключевые слова:** радионуклид, радиоактивность, радионуклидная терапия, радионуклидная диагностика, ветеринарная медицина.

## RADIONUCLIDE DIAGNOSTIC TECHNIQUES AND ANIMAL TREATMENTS

Borisevich M.N.

IE Vitebsk Order «Badge of Honor» State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

**Annotation.** Radionuclides have been widely used in veterinary medicine especially in recent years. With their help, physiological and biochemical processes are studied in normal and pathological conditions, as well as patterns of migration and exchange of chemical elements in the animal body.

The article briefly presents modern radionuclide approaches for the treatment and diagnosis of animal diseases - radionuclide therapy and radionuclide diagnostics.

**Keywords:** radionuclide, radioactivity, radionuclide therapy, radionuclide diagnostics, veterinary medicine.

В современной ветеринарной медицине прижились два термина – радионуклидная терапия и радионуклидная диагностика. Их начальные слова заимствованы из ядерной физики. Слово «радионуклид» состоит из двух слов – радио и нуклид. Первое обозначает краткое название известного физического явления, называемого радиоактивностью. Второе происходит от латинского слова *nucleus* – ядро. Поэтому термин радионуклид может трактоваться, как атом, обладающий способностью к радиоактивности. Смысл термина «радиоактивность» известен из школьной физики. Есть атомы, у которых ядра устойчивы, а потому стабильны во времени, а есть атомы, ядра которых неустойчивы, а потому нестабильны во времени, самопроизвольно распадаясь

на альфа- и бета-частицы, сопровождаемые коротковолновым электромагнитным излучением [1].

Альфа-частицы – ядра гелия с энергией в МэВ (мегаэлектронвольтах), обладают высокой ионизационной способностью (образуют несколько десятков тысяч пар ионов на микрометр пробега в веществе), имеют незначительную проникающую способность, пробег в воздухе – несколько сантиметров, в жидкостях и тканях животных – от 10 до 100 мкм.

Бета-частицы – электроны и позитроны, имеющие очень малую массу, энергия измеряется в КэВ (килоэлектронвольтах), удельная плотность ионизации, создаваемая бета-частицами, примерно в 1000 раз меньше, чем у альфа-частиц той же энергии (несколько десятков пар ионов на микрометр пробега), проникающая способность больше, чем у альфа-частиц, пробег в воздухе составляет метры, в тканях животных – сантиметры.

Коротковолновое излучение в виде гамма-квантов, образующееся при ядерных распадах, имеет длину волны  $10^{-10} \dots 10^{-14}$  м, обладает высокой проникающей способностью, пробег в воздухе десятки и даже сотни метров.

Исходя из сказанного выше, термин радионуклидная терапия можно трактовать как лечение с помощью радиоактивных атомов, а термин радионуклидная диагностика как диагностика с помощью радиоактивных атомов.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Радионуклиды широко применяются в народном хозяйстве, технике, науке, в ветеринарной медицине и медицине человеческой. С их помощью изучают физиологические и биохимические процессы в норме и при патологиях, а также закономерности миграции и обмена химических элементов в окружающей среде, организме животных и человека. В организме животных радионуклиды способны накапливаться с течением времени. Этот процесс происходит по разному: в печени – цезий 137 (период полураспада 30,1 года); в костях – радий 226 (1,6 тыс. лет), стронций 90 (28 лет) и торий 232 (14,1 млрд. лет); в почках – цезий 137 (30,1 лет); в половых органах – калий 40 (1,28 млрд. лет); в мышцах – калий 40 (1,28 млрд. лет) и цезий 137 (30,1 лет).

Сегодня в практической ветеринарной медицине существует целое направление, связанное с привлечением радионуклидов для лечения животных. Оно так и называется – радионуклидная терапия (иногда его называют альфа-терапией, подчеркивая участие в процессе альфа-квантов). Применяют короткоживущие или быстро выделяющиеся из организма изотопы (радон и дочерние продукты тория). Радонотерапия показана при многих заболеваниях нервной и сердечно-сосудистой систем, опорно-двигательного аппарата, кожных заболеваний и многих других болезней животных.

Перспективным приложением радионуклидной терапии является радиоиммунотерапия. Ее основу составляют радиоактивные нуклиды, порождающие альфа-излучение. Частицы имеют большую энергию, достигающую 5-8 МэВ (Мегаэлектронвольт). Из-за этого они обладают высокой ионизирующей способностью и, поэтому испытывают большие удельные

потери в облучаемом веществе. Пробег частиц в тканях животных не очень большой.

Метод лечения совмещает в себе возможности радиотерапии и иммунотерапии. Радиотерапия базируется на радиоактивном излучении, о чем говорилось выше. Иммунотерапия опирается на использование моноклональных антител, которые создаются в лабораторных условиях. Антитела наделены избирательной способностью к распознаванию раковых клеток и установлению прочных связей с их оболочкой. По-сути, моноклональные антитела имитируют поведение собственных антител организма животного. В нормальных условиях они блокируют в организме вирусы и бактерии. Моноклональные антитела в радиоиммунотерапии действуют совместно с радиоизотопом, поэтому при введении их в кровь животного они беспрепятственно обнаруживают раковые клетки и тесно связываются с ними. При этом радиоактивное излучение высвобождается прямо в самой опухоли, а поскольку альфа-частицы имеют незначительный пробег, то вся лучевая нагрузка на здоровые ткани практически отсутствует, радиоактивное излучение не причиняет тканям заметного вреда. Чаще всего в иммунотерапии используются радиоизотопы  $^{212}\text{Bi}$  и  $^{213}\text{Bi}$ . При распаде первого образуются  $^{208}\text{Tl}$  и  $^{212}\text{Po}$ , которые затем сами распадаются каждый на один стабильный изотоп  $^{208}\text{Pb}$ . При этом проникновение  $\alpha$ -частицы в ткань животного составляет менее 100 мкм. Это расстояние сравнимо с несколькими диаметрами раковой клетки. В результате теряется энергия порядка 80 Кэв/мкм.

Несколько слов о самом молодом приложении в радионуклидной терапии, получившим название оже-терапии. Его основа – нуклиды  $^{67}\text{Ga}$ ,  $^{99\text{m}}\text{Tc}$ ,  $^{103}\text{Pd}$ ,  $^{111}\text{In}$ ,  $^{123}\text{I}$ ,  $^{125}\text{I}$ ,  $^{201}\text{Tl}$ , обладающие четко выраженной способностью к электронному захвату или внутренней конверсии. Механизм действия указанных радиоизотопов сводится к порождению так называемых оже-электронов (как правило, из орбиталей самих атомов), имеющих сравнительно невысокие значения кинетической энергии (от 20 до 500эв). Пробег таких электронов сравним с размерами самой клетки (несколько нанометров). Существуют радиоизотопы, у которых пробег значительно больше. Например,  $^{90}\text{Y}$  порождает бета-частицы с пробегом в 215 клеток,  $^{131}\text{I}$  – в 40 клеток,  $^{211}\text{As}$  испускает альфа-кванты с пробегом всего в 3 клетки.

Радиоактивные элементы, которые порождают оже-электроны, захватываются специально подобранными молекулами. С их помощью они доставляются к раковым клеткам, в зоны, находящиеся в непосредственной близости к ДНК. При этом достигается эффективная лучевая терапия, ущерб для здоровых тканей минимальный.

Признана и существует даже разновидность оже-терапии, называемая фотонно-активационной терапией. Механизм лечения сводится к внедрению в организм животного атомов-мишеней, которые начинают действовать при облучении их фотонами. В качестве атомов-мишеней используются галогены брома или йода. Фотоны формируются моноэнергетическим пучком излучения, возбуждающим у атомов-мишеней явление фотоэффекта, который порождает

оже-электроны. Фотонно-активационная терапия опирается на известный в ветеринарной медицине факт – злокачественные клетки размножаются быстрее клеток нормальных.

Радиоактивные элементы применяются в ветеринарной медицине не только в терапии, но и для диагностики. Методы лучевой ветеринарно-медицинской диагностики разнообразны. Это рентгенография, компьютерная рентгеновская томография, магнитно-резонансная томография (ядерно-магнитная резонансная томография, эмиссионная томография). Есть и другие. Рассматривать их не станем, они хорошо описаны в различных печатных изданиях. Остановимся на радионуклидной диагностике.

Известно, что для нормального функционирования различных органов тела животного требуются самые разные химические элементы, которые принято называть органогенами. Есть основные органогены O, H, C, N, K, Ca, Mn, S, есть и второстепенные – I, Si, F, Na, Fe, Mg, B, Cu. Главное их назначение – получение информации о состоянии определенного органа тела животного. На практике осуществляется это так – в организм вводится некий органоген либо некое химическое соединение (назовем их молекулами-векторами), помеченные подобранным для этих целей определенным типом радионуклида. Регистрируется испускаемое ими излучение, с его помощью строится изображение органа, на последнем этапе выявляются его пораженные и здоровые участки.

Различают следующие виды радионуклидной диагностики: сцинтиграфия, однофотонная эмиссионная компьютерная томография и позитронно-эмиссионная томография.

Для первой используют гамма-излучение с энергией от 100 до 200 эВ, период полураспада используемого нуклида от нескольких минут до нескольких дней. В организм вводится препарат, содержащий молекулу-вектор, помеченный радионуклидом. Элементы организма животного (органы, ткани, жидкости) поглощают молекулу-вектор, исходящее из нее излучение регистрируется детектором (для него есть специальное название – гамма-камера). Гамма-кванты вылетают из организма под разными углами, поэтому чтобы зафиксировать их в полном объеме, используется процесс коллимации. Он реализуется в многоканальном коллиматоре. Матрица фотоумножителей сканирует сцинтилляции детектора, определяя тем самым точки их испускания.

Однофотонные эмиссионные компьютерные томографы значительно расширяют сцинтиграфию за счет построения четкого трехмерного изображения диагностируемых органов животного на экранах мониторов. Осуществляется построение специальной компьютерной программой на основе базы данных плоских сцинтиграмм.

Техники сцинтиграмм и однофотонной эмиссионной компьютерной томографии выполняются с препаратом  $^{99m}\text{Tc}$  (почти на 80%). Но могут использовать и другие радионуклиды. Например, исследования сцинтиграмм сердца выполняются с изотопами  $^{201}\text{Tl}$  (период полураспада 73 часа),  $^{67}\text{Ga}$  (78 часов) и  $^{99m}\text{Tc}$  (6 часов); сцинтиграммы легких, почек, костей –  $^{99m}\text{Tc}$  (6 часов),

$^{131}\text{I}$  (8 дней) и  $^{131}\text{I}$  (8 дней); сцинтиграммы печени –  $^{131}\text{I}$  (8 дней),  $^{189}\text{Au}$  (28, 7 минут),  $^{111}\text{In}$  (2,8 дня); сцинтиграммы лимфоузлов –  $^{189}\text{Au}$  (28, 7 минут).

Третий вид радионуклидной диагностики, о котором упоминалось выше, носит название позитронно-эмиссионной томографии. Следует особо подчеркнуть – он относится к классу самых совершенных диагностических приемов, применяемых в ветеринарной медицине в настоящее время. Упомянутые ранее томографии – рентгеновская, ультразвуковая, магнитно-резонансная – позволяют увидеть орган животного только на стадии его заметного изменения, вызванного той или иной патологией. Позитронно-эмиссионная томография (ПЭТ) способна визуализировать изменения гораздо раньше, регистрируя их в самих обменных процессах, которые приводят к данной патологии. Поэтому ПЭТ служит самому что ни на есть раннему обнаружению патологий еще задолго до того, как начнут проявляться их морфологические изменения.

Принцип действия позитронно-эмиссионной томографии не сложен. В организм животного вводят препарат с бета-активным изотопом  $^{15}\text{O}$  (период полураспада 2,04 мин),  $^{13}\text{N}$  (9,96 мин),  $^{11}\text{C}$  (20,4 мин).  $^{18}\text{F}$  (110 мин). Радионуклиды испускают позитроны, которые в тканях животного имеют очень маленький пробег – всего несколько миллиметров. Происходит так называемый процесс аннигиляции позитронов, в результате которого образуются два гамма – кванта каждый с энергией в 511 КэВ. Причем аннигиляция осуществляется в том самом месте, где находится молекула радиоактивного препарата. Порожденные гамма – кванты испускаются в противоположных направлениях и подпадают под регистрацию, реализованную методом совпадений. Датчики располагаются на одной прямой линии спереди и сзади тела животного, испускаемые гамма-кванты поступают на датчики одновременно. Детектирующее устройство выполнено в виде нескольких колец-сегментов, окружающих исследуемое животное. Зарегистрировав большое число пар гамма-квантов и построив на графике пересечение их траекторий можно получить изображение объемного распределения радиоактивного препарата и таким образом визуализировать исследуемый орган.

Самым распространенным радиофармпрепаратом для позитронно-эмиссионной томографии признана фтордезоксиглюкоза  $^{18}\text{F}$ . Она имеет ряд особенностей, которые способствуют этому самым прямым образом. Так, у нее относительно большой период полураспада, поэтому производство  $^{18}\text{F}$  можно располагать в любом месте, а затем полученный в производстве препарат доставлять в близлежащие центры позитронно-эмиссионной томографии. Применяются и другие радиопрепараты  $^{15}\text{O}$ ,  $^{13}\text{N}$  и  $^{11}\text{C}$ , они образуют группу нуклидов, обеспечивающих высококачественные изображения исследуемого органа.

Радиоизотопы для проведения позитронно-эмиссионных исследований часто производятся на месте проведения самих исследований. Так происходит потому, что почти все радиоизотопы для ПЭТ принадлежат короткоживущей



группе нуклидов, их период полураспада составляет лишь несколько минут и даже секунд. Производят такие радионуклиды на специальных ускорителях, как правило, они располагаются рядом с томографом. Для получения изображений достаточно иметь протоны с невысокой энергией от 10-18 МэВ или дейтоны с энергией 5-9 МэВ, поэтому для этих целей вполне сгодятся малогабаритные циклотроны. Иногда томографы поставляются вместе с циклотроном, снабженным автоматической химической лабораторией.

Завершая статью, хотелось бы отметить, что выполненный анализ дает представление о широкой применимости ядерной физики для лечения и диагностики в ветеринарной медицине. Перечислены лишь некоторые радиоактивные элементы, которые принимают в этом участие. Наука, однако, не стоит на месте. Можно быть уверенным, что в недалеком будущем их число будет расти, что непременно приведет к появлению новых, неизвестных сегодня, методов и подходов для лечения и диагностики болезней животных.

### **Литература**

1. Борисевич М.Н. Технологии цифровизации ветеринарии. - Москва: РУСАЙНС, 2021. - 592с.

УДК 611.13:611.636/.637:636.3-053.31

### **ИСТОЧНИКИ АРТЕРИАЛЬНОГО КРОВΟΣНАБЖЕНИЯ ПРИДАТОЧНЫХ ПОЛОВЫХ ЖЕЛЕЗ КОЗЛЯТ**

Былинская Д.С.

ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский ГУВМ, г. Санкт-Петербург, Россия

**Аннотация.** Наличие или отсутствие, а также степень развития тех или иных придаточных половых желез является видоспецифическим признаком. Среди патологий придаточных половых желез самцов наиболее часто отмечаются воспалительные процессы, зачастую переходящие с других органов. Цель исследования – изучить источники артериального кровоснабжения придаточных половых желез у козлят в раннем постнатальном периоде.

**Ключевые слова:** артерия, предстательная железа, внутренняя подвздошная артерия, вазорентгенография.

### **SOURCES OF ARTERIAL BLOOD SUPPLY TO THE ACCESSORY SEX GLANDS OF GOATS**

Bylinskaya D.S.

FSBEI HE St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, St. Petersburg, Russia

**Summary.** The presence or absence, as well as the degree of development of certain accessory sex glands is a species-specific feature. Among the pathologies of the accessory sex glands of males, inflammatory processes are most often noted, often passing from other organs. The aim of the study was to study the sources of arterial blood supply to the accessory sex glands in goats in the early postnatal period.

**Keywords:** artery, prostate gland, internal iliac artery, vasorentgenography.

**Введение.** Размножение – одно из важнейших свойств живого организма, которое ведет к сохранению вида. Придаточные половые железы самцов играют значительную роль в этом процессе [2]. Секрет, продуцируемый ими, служит средой для половых клеток самцов – сперматозоидов. В общем объеме эякулята на долю сперматозоидов приходится около 5%, тогда как на долю секрета придаточных половых желез до 95% [3]. Для самцов большинства млекопитающих из придаточных половых желез характерны пузырьковидная, предстательная и бульбоуретральная железы. Наличие или отсутствие, а также степень развития тех или иных придаточных половых желез имеет тесную связь с типом осеменения у конкретного вида, то есть является видоспецифическим признаком [4]. Плодовитость, повышение оплодотворяемости самок в том числе зависят и от качества секрета, выделяемого придаточными половыми железами [1].

Среди патологий придаточных половых желез самцов, диагностируемых ветеринарными врачами, наиболее часто отмечаются воспалительные процессы, зачастую переходящие с других органов. При диагностике и лечении любых патологий необходимы сведения об артериальной васкуляризации области интереса [7].

Цель исследования – изучить источники артериального кровоснабжения придаточных половых желез у козлят в раннем постнатальном периоде.

**Материалы и методика исследований.** Материалом для исследования послужили трупы козлят англо-нубийской породы раннего постнатального периода, возраст исследуемых козлят до десяти дней. Козлята были доставлены из фермерских хозяйств Московской области. Всего исследовано 11 животных. Для изучения артериального русла придаточных половых желез был осуществлен комплекс мероприятий, включающий в себя тонкое анатомическое препарирование, вазорентгенографию, морфометрию.

Для проведения вазорентгенографии объекты помещали в ванны с теплой водой (42-45°C) для разогревания органов и тканей [5]. Доступ к сосудистому руслу для инъекции рентгеноконтрастной массы осуществляли через брюшную аорту. В качестве массы для заполнения артериального русла использовали массу по прописи: 45% – свинцовые белили, 45% – живичный скипидар, 10% – порошок медицинского гипса [6]. Далее объекты исследования помещали в 10%-ный буферный раствор формальдегида на 3-5 суток, после чего подвергали тонкому анатомическому препарированию и рентгенографии. Морфометрию артериального русла проводили в компьютерной программе RadiAnt.

**Результаты и их обсуждение.** У козлят из придаточных половых желез развития получают пузырьковидная, предстательная и бульбоуретральная железы.

При изучении вазорентгенограмм было обнаружено, что основным источником артериального кровоснабжения придаточных половых желез у новорожденных козлят является внутренняя подвздошная артерия (*a. iliaca interna*). Её диаметр составляет  $1,62 \pm 0,11$  мм. Особенностью архитектоники внутренней подвздошной артерии у новорожденных козлят является отхождение крупной пупочной артерии (*a. umbilicalis*), которая участвует в плацентарном кровообращении и кровоснабжает верхушку и часть тела мочевого пузыря.

Меньшей по диаметру ветвью внутренней подвздошной артерии является внутренняя срамная артерия (*a. pudenda interna*), диаметром  $0,97 \pm 0,04$  мм. Она дает начало артерии предстательной железы и артерии полового члена.

Было установлено, что в васкуляризации пузырьковидной железы у исследуемой возрастной группы козлят принимают участие еще и ветви каудальной пузырьной артерии (*a. vesicalis caudalis*), которые подходят к органу с дорсальной поверхности. Её диаметр составляет  $0,73 \pm 0,03$  мм. Отмечено наличие анастомозов между интраорганными ветвями каудальной пузырьной и предстательной артерий.

Предстательная артерия (*a. prostatica*) диаметром  $0,72 \pm 0,03$  мм следует в каудальном направлении и по своему ходу отдает интраорганные ветви в пузырьковидные железы и простату.

Предстательная артерия продолжается каудально как ветви мочеиспускательного канала (*ramus urethralis*) диаметром  $0,69 \pm 0,04$  мм. Последние участвуют в васкуляризации предстательной, а также бульбоуретральной желез.

**Заключение.** Проанализировав данные рентгенограмм, можно заключить, что придаточные половые железы у новорожденных козлят имеют несколько источников кровоснабжения, и их интраорганные русла содержат широкие анастомотические сети. Основной артериальной магистралью является внутренняя подвздошная артерия. Наибольший диаметр среди артерий второго порядка имеет каудальная пузырьная и предстательная артерии.

## Литература

1. Зеленецкий Н.В. Практикум по ветеринарной анатомии: учебное пособие. - Санкт-Петербург: Автономная некоммерческая организация «Институт совершенствования образовательных технологий», 2007. - 320с.
2. Зеленецкий Н.В., Щипакин М.В., Зеленецкий К.Н. Анатомия и физиология животных: учебник. - Санкт-Петербург: Издательство «Лань», 2018. - 368с.
3. Практические рекомендации по воспроизводству крупного рогатого скота / К.В. Племяшов, Г.М. Андреев, Г.П. Захаров [и др.]. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, 2008. - 90с.

4. Теленков В.Н. Сравнительная морфология предстательной железы у пушных зверей клеточного содержания: дис. ... канд. вет. наук. - Омск, 2001. - 193с.
5. Универсальные методики изучения артериальной системы животных / М.В. Щипакин, Ю.Ю. Бартенева, Д.С. Былинская [и др.] // Актуальные проблемы ветеринарной морфологии и высшего зооветеринарного образования: сборник трудов Национальной научно-практической конференции с международным участием, Москва, 14-16 октября 2019 года. - Москва: ФГБОУ ВО «Московская государственная академия ветеринарной медицины и биотехнологии - МВА имени К.И. Скрябина», 2019. - С.66-70.
6. Щипакин М.В., Прусаков А.В., Былинская Д.С., Куга С.А. Патент № 2530159 С1 Российская Федерация, МПК А61К 49/04, А01N 1/02. Способ изготовления рентгеноконтрастной массы для вазорентгенографии при посмертных исследованиях животных: № 2013117666/13: заявл. 16.04.2013: опубл. 10.10.2014; заявитель ФГБОУ ВПО «Санкт-петербургская государственная академия ветеринарной медицины» (ФГБОУ ВПО СПбГАВМ)
7. Vascularization and innervation of the adnexal genitalglands (AGG) of boars / N. Zelenevskiy, M. Shchipakin, A. Prusakov [et al.] // Theriogenology. - 2019. - Vol.137. - P.137.

УДК 616-073.756.8:616.133:636.8

## **АРХИТЕКТОНИКА ВЕРХНЕЧЕЛЮСТНОЙ АРТЕРИИ У КОШКИ ПОРОДЫ СЕРВАЛ**

Васильев Д.В.

ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский ГУВМ, г. Санкт-Петербург, Россия

**Аннотация.** В ходе исследования нами было установлено, что основной артериальный сосуд, который снабжает артериальной кровью органы головы в области лицевого черепа является верхнечелюстная артерия. Мы смогли описать ход и ветвление верхнечелюстной артерии.

**Ключевые слова:** кошка, верхнечелюстная артерия, сервал, васкуляризация.

## **ARCHITECTONICS OF THE MAXILLARY ARTERY IN A SERVAL CAT**

Vasiliev D.V.

FSBEI HE St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, St. Petersburg, Russia

**Annotation.** During the study, we found that the main arterial vessel that supplies arterial blood to the organs of the head in the area of the facial skull is the maxillary artery. We were able to describe the course and branching of the maxillary artery.

**Keywords:** cat, maxillary artery, serval, vascularization.

**Введение.** В городе Санкт-Петербург кошачьи породы сервал стали достаточно популярными. Все чаще можно встретить на приеме у ветеринарного врача кошку данной породы, также появились многочисленные питомники, которые специализируются по данной породе. Нами была поставлена цель – изучить ход и ветвление верхнечелюстной артерии у кошки породы сервал [1,3,5].

**Материалы и методика исследований.** Кадаверный материал кошек породы сервал в количестве семи штук и в возрасте до трех лет был доставлен на кафедру анатомии животных ФГБОУ ВО СПбГУВМ, полученный из ветеринарных клиник города Санкт-Петербурга. Нами были применены такие методы как: тонкое анатомическое препарирование, изготовление коррозионных препаратов, фотографирование и ускоренная мацерация [2,4,6,7].

**Результаты исследований и их обсуждение.** Верхнечелюстная артерия (*a. maxillaris*) является основным источником кровоснабжающим органы в области лицевого черепа. В начале своего пути она будет располагаться медиальнее височно-нижнечелюстного сустава образуя S-образный изгиб по направлению к основанию черепа и проникает клинонебную ямку. До этого она отдает нижнюю альвеолярную артерию (*a. alveolaris inferior*), которая следует в нижнечелюстной канал, отдавая в нем зубные ветви (*rami dentales*) и выходя через подбородочное отверстие, как подбородочная артерия (*a. mentalis*) снабжает кровью ткани в области подбородка. Среднюю оболочечную артерию (*a. meningea media*), проникающую через овальное отверстие в черепную полость, в которой подразделяется на роstralную и каудальную ветви. Каудальная глубокая височная артерия (*a. temporalis profunda caudalis*) направляется в височную мышцу.

В клинонебной ямке будут отходить следующие артерии: роstralная глубокая височная артерия (*a. temporalis profunda rostralis*), идущая в височную мышцу. Наружная глазничная артерия (*a. ophthalmica externa*), направляясь в решетчатое отверстие и проходя через него, получает название наружная решетчатая артерия (*a. ethmoidalis externa*), ветвясь в слизистой оболочке решетчатого лабиринта. Далее располагаясь на дне клинонебной ямки верхнечелюстная, артерия отдает щечную артерию (*a. buccalis*), которая будет васкуляризировать скуловую слюнную железу, слизистую оболочку щеки и мимические мышцы. Малую небную артерию (*a. palatina minor*), которая направляется в ткани мягкого неба, и большую небную артерию (*a. palatina major*), проникающую через небный канал, идет к тканям твердого неба и достигнув резцового отверстия соединяясь с одноименной артерией анастомозирует с левой и правой губными артериями. Клинонебная артерия (*a. sphenopalatina*) проникает в носовую полость и делится на латеральную и септальную носовую артерии (*aa. nasales caudalis, lateralis et septalis*), где ветвится в слизистой оболочке носовых раковин.

Концевой ветвью верхнечелюстной артерии будет являться подглазничная артерия (*a. infraorbitalis*), от которой до входа в подглазничный канал будет отходить артерия нижнего века (*a. malaris*) от нее отходят медиальные артерии верхнего и нижнего век. Далее в подглазничном канале от подглазничной артерии берет свое начало зубные ветви (*rami dentales*) и верхняя резцовая артерия (*a. incisiva superior*). Выходя из вышеупомянутого канала кровоснабжает мимические мышцы, и проходя по латеральной стенке носа, отдает еще латеральную артерию носа (*a. nasi lateralis*) для слизистой оболочки преддверия носа. Верхнюю губную артерию (*a. labialis superior*), которая будет располагаться вдоль вентрального края клыковой мышцы, васкуляризирует ее и также слизистую оболочку и железы верхней губы.

**Заключение.** В результате проведенных исследований мы смогли описать ход и ветвление верхнечелюстной артерии. Нами было установлено, что она является основным артериальным сосудом, который будет снабжать кровью органы и ткани, расположенные в области лицевого черепа у кошек породы сервал. Наши исследования, несомненно, дополняют видовую анатомию и могут быть полезны ветеринарным специалистам.

### Литература

1. Анатомия верхнечелюстной кости рыси евразийской / Д.С. Былинская, М.В. Щипакин, Н.В. Зеленецкий [и др.] // Аграрное образование и наука – в развитии животноводства: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию заслуженного работника сельского хозяйства РФ, почетного работника ВПО РФ, лауреата государственной премии УР, ректора ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, доктора сельскохозяйственных наук, профессора Любимова Александра Ивановича, 20 июля 2020 года. - Ижевск: Ижевская ГСХА, 2020. - Том 1. - С.260-262.
2. Артерии головы телят чёрно-пёстрой породы / А.В. Прусаков, Н.В. Зеленецкий, М.В. Щипакин [и др.] // Иппология и ветеринария. - 2017. - №2(24). - С.58-64.
3. Васильев Д.В., Зеленецкий Н.В. Кости основания черепа рыси евразийской // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. - 2015. - Т.221. - №1. - С.48-52.
4. Зеленецкий Н.В., Щипакин М.В. Анатомия животных: учебник для вузов. - Санкт-Петербург: Издательство «Лань», 2022. - 484с.
5. Компьютерная томография общей сонной артерии и ее ветвей у кошки бенгальской породы / Д.В. Васильев, Д.С. Былинская, В.А. Хватов [и др.] // Материалы национальной научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГУВМ, 25-29 января 2021 года. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский ГУВМ, 2021. - С.16-18.
6. Особенности хода и ветвления артерий головы таксы обыкновенной / М.В. Щипакин, А.В. Прусаков, С.В. Вирунен [и др.] // Иппология и ветеринария. - 2014. - №1(11). - С.109-114.

7. Щипакин М.В., Прусаков А.В., Вирунен С.В. Анатомо-топографические особенности строения артериального русла головы енотовидной собаки // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. - 2014. - №3. - С.265-268.

УДК 611.718.4/.6:599.742.47

## **ВИДОВЫЕ ОСОБЕННОСТИ КОСТЕЙ ТАЗОВОГО ПОЯСА ВЫДРЫ ОБЫКНОВЕННОЙ**

Васильев Д.В.

ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский ГУВМ, г. Санкт-Петербург, Россия

**Аннотация.** В ходе исследования было установлено, что большая седалищная вырезка выражена слабо, в виду сильно развитого крыла подвздошной кости и укороченного ее тела. Запертое отверстие имеет яйцевидную форму. Определены морфометрические показатели подвздошной, лонной и седалищных костей. Все эти данные несомненно можно использовать для определения видовой принадлежности животного.

**Ключевые слова:** выдра, пояс костей тазовой конечности, подвздошная кость, седалищная кость, лонная кость.

## **SPECIFIC FEATURES OF THE PELVIC GIRDLE BONES OF THE COMMON OTTER**

Vasiliev D.V.

FSBEI HE St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, St. Petersburg, Russia

**Annotation.** During the study, it was found that the large sciatic tenderloin is poorly expressed, in view of the highly developed wing of the ilium and its shortened body. The locked hole is egg-shaped. Morphometric parameters of the iliac, pubic and sciatic bones were determined. All these data can undoubtedly be used to determine the species of the animal.

**Keywords:** otter, pelvic limb bone belt, iliac bone, sciatic bone, pubic bone.

**Введение.** Выдра обыкновенная (речная) является представителем отряда хищных, семейства куньих. Выдра относится к промысловым животным, так как имеет красивый и прочный мех. Также на сегодняшний день все больше людей выбирают данное животное в качестве домашнего питомца, так как выдра неприхотлива в содержании и хорошо адаптируется в квартирных условиях. Исходя из этого была поставлена цель – изучить видовые анатомо-топографические и морфометрические особенности тазового пояса у выдры обыкновенной [1, 3-5].

**Материалы и методика исследований.** Кадаверный материал взрослых особей выдры в количестве пяти штук был доставлен на кафедру анатомии животных ФГБОУ ВО СПбГУВМ из охотничьих хозяйств Северо-Западного региона Российской Федерации. Для выполнения поставленной задачи использовали комплекс морфологических методов исследования таких как: тонкое анатомическое препарирование, фотографирование, морфометрия костей при помощи штангенциркуля [2,6,7].

**Результаты исследований и их обсуждение.** Пояс костей тазовой конечности речной выдры формируется путем слияния двух безымянных костей, каждая из которых сформирована слиянием подвздошной, лонной и седалищной костей.

Подвздошная кость (*os ilium*). Тело подвздошной кости имеет вид широкой и короткой пластины, располагающейся сагиттально, и без резких границ переходит в крыло. Ягодичная поверхность крыла подвздошной кости несет на себе углубление в виде ямки, для закрепления здесь ягодичной группы мышц. На крестцово-тазовой поверхности располагается сдвинутая в каудальную часть крыла ушковидная суставная поверхность. Подвздошный гребень дугообразно изогнут, маклок отсутствует, крестцовый бугор выражен в виде утолщения переходящего на крестцово-тазовую поверхность крыла подвздошной кости. Ширина тела подвздошной кости в дорсовентальной части составляет в среднем  $1,13 \pm 0,16$  см, ширина крыла в среднем равна  $1,44 \pm 0,18$  см. Большая седалищная вырезка, в виду сильно развития крыла подвздошной кости и укорочения ее тела, выражена слабо.

Лонная кость (*os pubis*). Наибольшее развитие получает краниальная ветвь лонной кости. Её длина от лонного сращения до суставной впадины составляет  $3,21 \pm 0,29$  см. Однако ширина краниальной ветви незначительна и составляет  $0,49 \pm 0,02$  см. Краниальная ветвь участвует в формировании медиальной части суставной впадины и ограничивает краниально запертое отверстие. Гребень лонной кости представлен истонченным и заостренным краниальным краем краниальной ветви лонной кости и служит для прикрепления прямой мышцы живота. Каудальная ветвь лонной кости располагается в вентральной части костного таза, имеет длину  $1,36 \pm 0,11$  см и ширину  $0,75 \pm 0,05$  см. Каудальная ветвь участвует в образовании тазового сращения и медиально ограничивает запертое отверстие.

Седалищная кость (*os ischia*). Тело седалищной кости выражено в виде пластины, дорсально расположенная малая седалищная вырезка сглажена. Впадинная ветвь отходит от тела в краниальном направлении и участвует в образовании каудальной части суставной впадины таза. Седалищные бугры развиты в виде костных утолщений и располагаются относительно друг друга параллельно в дорсокаудальной части седалищной кости. Шовная ветвь срастается с одноименной ветвью противоположной стороны, принимая участие в образовании тазового сращения. Каудальный край правой и левой седалищной костей образует седалищную вырезку, глубина которой достигает  $1,51 \pm 0,11$  см. Расстояние между седалищными буграми составляет  $3,66 \pm 0,29$



см. Запертое отверстие имеет яйцевидную форму. Наименьшая ширина отверстия отмечается в его краниальной части и составляет  $0,32\pm 0,02$  см, а наибольшая – в его каудальной части и равняется  $1,75\pm 0,12$  см; продольный диаметр запертого отверстия составляет  $2,61\pm 0,19$  см.

Суставная впадина округлой формы, диаметр ее составляет  $1,15\pm 0,08$  см. На ее дне располагается глубокая ямка, служащая местом закрепления внутрисуставной связки головки бедренной кости. Суставная поверхность полулунной формы.

Полость костного таза имеет правильную цилиндрическую форму, оси безымянных костей расположены в параллельных плоскостях, незначительно сходящихся в каудальном направлении. Дорсальную стенку костного таза формирует крестцовая кость, которая состоит из трех сросшихся между собой крестцовых позвонков. Крылья крестцовой кости с расположенными на них ушковидными суставными поверхностями повернуть в сагиттальной плоскости и имеют рельефную поверхность, соответствующую крестцово-тазовой поверхности крыла подвздошной кости. Остистые отростки крестцовых позвонков не сливаются в единый крестцовый гребень, а располагаются обособленно друг от друга. Дорсальных и вентральных крестцовых отверстий по две пары. Длина крестцовой кости составляет  $3,74\pm 0,31$  см, наибольшая ширина от латерального края одного крыла до латерального края другого –  $3,51\pm 0,29$  см.

**Заключение.** В результате проведенных исследований в строении костей тазового пояса можно отметить, что большая седалищная вырезка выражена слабо, в виду сильно развитого крыла подвздошной кости и укороченного ее тела. Седалищные бугры развиты в виде костных утолщений и располагаются относительно друг друга параллельно в дорсокаудальной части седалищной кости. Запертое отверстие имеет яйцевидную форму. Наименьшая ширина отверстия отмечается в его краниальной части и составляет –  $0,32\pm 0,02$  см, а наибольшая – в его каудальной части и равняется –  $1,75\pm 0,12$  см; продольный диаметр запертого отверстия в среднем составляет –  $2,61\pm 0,19$  см. Полученные морфометрические данные могут использоваться при определении видовой принадлежности, а также они существенно дополняют сравнительную анатомию.

### Литература

1. Артериальные источники кровоснабжения областей бедра и голени нутрии черной породы / М.В. Щипакин, А.В. Прусаков, Н.В. Зеленовский [и др.] // Иппология и ветеринария. - 2018. - № 3(29). - С.87-90.
2. Зеленовский Н.В., Щипакин М.В., Зеленовский К.Н. Анатомия и физиология животных: учебник. - Санкт-Петербург: Издательство «Лань», 2018. - 368с.
3. Кровоснабжение области бедра и голени кролика породы немецкий великан / А.В. Прусаков, Н.В. Зеленовский, М.В. Щипакин [и др.] // Иппология и ветеринария. - 2018. - № 2(28). - С.100-103.

4. Особенности анатомии мышц коленного сустава козы англо-нубийской породы / В.А. Хватов, Д.В. Васильев, Д.С. Былинская [и др.] // Материалы национальной научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГУВМ, Санкт-Петербург, 25-29 января 2021 года. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2021. - С.108-110.
5. Скелет туловища рыси евразийской / Н.В. Зеленевский, М.В. Щипакин, К.Н. Зеленевский [и др.] // Иппология и ветеринария. - 2015. - № 3(17). - С.75-82.
6. Щипакин М.В., Зеленевский Н.В. Закономерности развития костей периферического скелета собаки в пренатальный период онтогенеза // Иппология и ветеринария. - 2012. - № 1(3). - С.92-93.
7. Яволовская Я.О., Щипакин М.В. Бедренная артерия и её ветви у соболя чёрной пушкинской породы // Иппология и ветеринария. - 2022. - №2(44). - С.187-193.

УДК 619:616.3:615.322:636.4.053

### **ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ ПРИ ПАТОЛОГИЯХ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА У ПОРОСЯТ**

Готовский Д.Г., Петров В.В., Серветник Е.А.

УО Витебская ордена «Знак Почета» ГАВМ, г. Витебск, Республика Беларусь

**Аннотация.** Изучена эффективность кормовой добавки на основе эфирных масел при патологиях желудочно-кишечного тракта у поросят. Использование кормовой добавки «Микс-Оил супер», существенно влияет на изменение количественной структуры микробиоты желудочно-кишечного тракта у поросят, способствуя снижению количества энтеробактерий и увеличению количества лактобактерий. Совместное применение кормовой добавки в комплексе с антибиотиком снижает сроки лечения поросят при гастроэнтерите.

**Ключевые слова:** эфирные масла, кормовая добавка, Микс-Оил супер, микробиота, гастроэнтерит, эффективность, лечение, поросята.

### **EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF A FEED ADDITIVE BASED ON ESSENTIAL OILS IN PIGLETS GASTROINTESTINAL TRACT PATHOLOGIES**

Gotovsky D.G., Petrov V.V., Servetnik E.A.

IE Vitebsk Order «Badge of Honor» State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

**Annotation.** The effectiveness of a feed additive based on essential oils in the pathologies of the gastrointestinal tract in piglets was studied. The use of the feed additive «Mix-Oil Super» significantly affects the change in the quantitative structure of the microbiota of the gastrointestinal tract in piglets, contributing to a decrease in enterobacteria and an increase in lactobacilli. The combined use of a feed additive in combination with an antibiotic reduces the treatment time for piglets with gastroenteritis.

**Keywords:** essential oils, feed additive, Mix-Oil super, microbiota, gastroenteritis, efficiency, treatment, piglets.

**Материалы и методы.** Современная технология выращивания свиней, предусматривает максимальную концентрацию животных в условиях комплексов, что существенно повышает риск возникновения ряда патологий, сопровождающихся поражением желудочно-кишечного тракта, решающим фактором возникновения которых является условно-патогенная и патогенная микрофлора (кишечная палочка, сальмонеллы, стрептококки, стафилококки и др.).

При этом для борьбы с условно-патогенной и патогенной микрофлорой чаще всего практикуется использование химиотерапевтических средств, главным образом, антибиотиков, а также синтетических противомикробных средств и их комбинаций (в том числе хинолонов, фторхинолонов, производных хиноксалина, сульфаниламидов и др.), применение которых позволяет снизить заболеваемость, предотвратить преждевременную выбраковку и падеж поросят [1-4].

Однако, несмотря на довольно хороший терапевтический эффект от применения антибиотиков и других антимикробных препаратов, зачастую регистрируют появление так называемых антибиотикорезистентных штаммов микроорганизмов, обусловленное длительным и бесконтрольным использованием вышеуказанных групп лекарственных препаратов. Поэтому, для достижения должного бактерицидного или бактериостатического эффекта часто практикуют повышение дозы лекарственных средств, что довольно опасно вследствие появления ряда побочных эффектов (отравления, дисбиоз и др.) [1-4].

Эффективным решением проблемы антибиотикорезистентности, наш взгляд является разработка новых антимикробных препаратов созданных на основе эфирных масел некоторых лекарственных растений (розмарин, тимьян, чеснок, душица и др.) к которым практически не вырабатывается феномен устойчивости у микрофлоры. Кроме того, эти фитопрепараты также обладают рядом полезных для организма животных свойств, в частности оказывают иммуностимулирующие, противовоспалительные и общетонизирующие действие [5,6,7].

Таким образом, основная цель наших исследований – изучение влияния кормовой добавки «Микс-Оил супер» на основе эфирных масел: душицы, тимьяна, чеснока и эвкалипта на микробиоценоз желудочно-кишечного

тракта, а также определение ее терапевтической эффективности при инфекционно-воспалительных болезнях желудочно-кишечного тракта у поросят.

Исследования проводились в условиях одного из свиноводческих комплексов Витебской области. В частности, поросятам опытной группы в течение десяти дней дополнительно к основному рациону вводили кормовую добавку на основе эфирных масел. Изучение микробиоценоза проводили путем бактериологического исследования содержимого кишечника у поросят опытной группы, которое отбирали из прямой кишки в начале опыта и по его окончании после выпойки курса кормовой добавки и его сравнения с микробным фоном кишечника у поросят контрольной группы, не получавшей в период опыта соответствующей добавки.

От поросят из каждой группы (опытной и контрольной) отбирали по пять проб содержимого кишечника, которые подвергали бактериологическому исследованию.

Исследования микробиоценоза проводили в соответствии с Методическими рекомендациями «Определение микробиоценоза кишечника животных в норме и при дисбактериозах» (УО ВГАВМ, 2017). Из отобранных проб готовили десятикратные разведения и проводили посевы на общие и специальные питательные среды (3М Petrifilm AC и YM; среда Сланец-Бартли, MRS агар, агар для бифидобактерий, висмут-сульфитный агар (HiMedia, Индия), начиная со второго разведения. После инкубации чашек Петри и подложек проводились подсчеты количества микроорганизмов и выведены средние значения для каждой группы.

Определение терапевтической эффективности кормовой добавки «Микс-Оил супер» проводили на поросятах периода отъема в возрасте 65-75 дней, больных гастроэнтеритом.

Исследование проводили в двух секторах по 435 (опытная группа) и 450 (контрольная группа) поросят в каждом. В каждом из секторов проводили клинический осмотр с целью выявления поросят с признаками гастроэнтерита.

Перед постановкой поросят в станки проводили тщательную дезинфекцию помещения раствором дезинфицирующего средства «Глютар».

Поросята всех групп во время эксперимента находились приблизительно в одинаковых условиях кормления и содержания.

У больных поросят отмечали общее угнетение, отказ от корма, понос. Видимые слизистые оболочки были бледно-розового цвета, иногда с синюшным оттенком, матовые. Цвет фекальных масс варьировал от желтовато-серого до коричневатого-серого (различной интенсивности окраски). У отдельных поросят глазные яблоки запавшие (признак эксикоза). Отмечалась сухость кожи, жажда. Поросята собирались в «кучки», неохотно реагировали на внешние раздражители. Задняя часть тела испачкана фекалиями, хвостики атоничны (не завернуты крючком). У поросят исключали балантидиоз и дизентерию, вызванную трепонемой.

Поросятам опытной группы в лечебных целях групповым методом

применяли кормовую добавку, перорально, из расчета 50 мл на 100 л воды. Добавку вводили через систему водопоеания, в течение десяти дней. Лечебный раствор готовили на сутки.

Поросятам опытной и контрольной группы в лечебных целях групповым методом применяли ветеринарный препарат «Флорфеникол 10%» перорально, из расчета 2,0 мл на 40 кг массы животного в сутки с водой через систему водопоеания, в течение пяти дней. В процессе лечения для питья, поросятам использовали только воду с препаратом. Лечебный раствор готовили на сутки.

Для восстановления минерального обмена поросятам внутрь задавали рыбий жир ветеринарный витаминизированный в дозе 10 мл на животное, с кормом, раз в сутки, пять дней под ряд. За всеми животными в течение всего эксперимента вели наблюдение и определяли клинический статус.

**Результаты исследований и их обсуждение.** При исследовании микробного фона желудочно-кишечного тракта у поросят контрольной группы, установлено, что существенных изменений не происходило. Количество определенных групп микроорганизмов в начале и по окончании эксперимента оставалось примерно одинаковым. Однако нами установлены существенные изменения количественного состава микробиоты желудочно-кишечного тракта у поросят опытной группы, получавшей кормовую добавку на основе эфирных масел. Данные отражены в таблице 1.

Таблица 1 – Количество микроорганизмов в содержимом толстого отдела кишечника поросят контрольной и опытной групп во время эксперимента

Вид микроорганизмов	Количество микроорганизмов, КОЕ/г			
	Контрольная группа		Опытная группа	
	начало опыта	конец опыта	начало опыта	конец опыта
Энтерококки	6,0x10 <sup>8</sup>	5,6 x10 <sup>8</sup>	6,0 x10 <sup>8</sup>	7,3x10 <sup>8</sup>
Лактобактерии	1,2x10 <sup>9</sup>	1,3 x10 <sup>9</sup>	2,0 x10 <sup>9</sup>	2,5x10 <sup>9</sup>
Бифидобактерии	4,0x10 <sup>8</sup>	4,0 x10 <sup>8</sup>	4,4 x10 <sup>8</sup>	2,0x10 <sup>8</sup>
Энтеробактерии	3,3x10 <sup>7</sup>	4,3 x10 <sup>7</sup>	4,7 x10 <sup>7</sup>	4,6x10 <sup>6</sup>
КМАФАнМ	5,9x10 <sup>9</sup>	6,4 x10 <sup>9</sup>	5,6 x10 <sup>9</sup>	6,7x10 <sup>9</sup>

Так, у поросят опытной группы отмечено, небольшое увеличение количества энтерококков и лактобактерий в 1,3 и 2 раза соответственно по сравнению с контрольной группой. Также, установлено, снижение количества бифидо- и энтеробактерий в 2 и 9,3 раза соответственно.

При изучении терапевтической эффективности кормовой добавки было установлено, что в начале опыта клинические признаки гастроэнтерита регистрировались у 35 поросят в опытной и у 70 голов контрольной группы, затем по мере ее использования, отмечалась положительная динамика выздоровления у животных. Так, уже через двое суток у всех заболевших поросят отмечалось уменьшение интенсивности диареи, а на третьи сутки

отмечали исчезновение основного клинического признака гастроэнтерита – диареи. У поросят отмечалось восстановление аппетита, и нормализовался прием воды, поросята были подвижными, хорошо реагировали на внешние раздражители. Средняя продолжительность гастроэнтерита в группе составила  $2,5 \pm 0,7$  дня.

У поросят контрольной группы, при применении только ветеринарного препарата «Флорфеникол 10%», также отмечалась положительная динамика выздоровления. Уже через двое суток у 40 поросят отмечалось уменьшение интенсивности диареи, на третьи-пятые сутки у 30 поросят контрольной группы отмечали исчезновение основного клинического признака гастроэнтерита – диареи. Средняя продолжительность гастроэнтерита в группе составила  $4,1 \pm 0,8$  дня. Падеж поросят в опытной и контрольной группе не отмечали. При применении препаратов побочных явлений не выявлено. В целом, за весь период опыта процент выбраковки поросят составил 20 и 25 в опытной и контрольной группах соответственно.

**Заключение.** Использование кормовой добавки «Микс-Оил супер», оказывает позитивное влияние на изменение количественной структуры микробиоты желудочно-кишечного тракта поросят. В частности, у поросят, получавших кормовую добавку, наблюдалось увеличение количества полезных, молочнокислых бактерий (лактобактерий) в два раза соответственно по сравнению с контрольной группой. Также, установлено, снижение количества условно-патогенной микрофлоры (энтеробактерий) в 9,3 раза соответственно по сравнению с контролем. Сочетанное применение кормовой добавки с ветеринарным препаратом «Флорфеникол 10%» способствует сокращению срока лечения поросят с клиническими признаками гастроэнтерита до 3 дней в отличие от контрольной группы, где срок лечения составил 5 дней с использованием только антибактериального препарата. Лечебная эффективность кормовой добавки «Микс-Оил супер» при гастроэнтерите поросят составила 92,76%. При применении кормовой добавки в сочетании с антибиотиком побочных явлений у опытных поросят не выявлено.

### Литература

1. Абрамов С.С., Арестов И.Г., Карпуть И.М. Профилактика незаразных болезней молодняка. - М.: Агропромиздат, 1990. - 143с.
2. Болезни животных (с основами патологоанатомической диагностики и судебно-ветеринарной экспертизы) / В.С. Прудников [и др.]; под ред. В.С. Прудникова. - Минск: Техноперспектива, 2010. - 507с.
3. Выращивание и болезни молодняка: практическое пособие / Под общ. ред. А.И. Ятусевича [и др.]. - Витебск: ВГАВМ, 2012. - 816с.
4. Внутренние болезни животных: учеб. пособие для студентов учреждений высшего образования: в 2 ч. Ч 1 / С.С. Абрамов [и др.]; под ред. С.С. Абрамова. - Минск: ИВЦ Минфина, 2013. - 536с.
5. Журба О.В., Дмитриев М.Я. Лекарственные, ядовитые и вредные растения: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по

специальностям 310700 «Зоотехния» и 310800 «Ветеринария». - М.: КолосС, 2006. - 512с.

6. Компоненты на основе растительного сырья для косметических средств: экстракты и эфирные масла: метод. указания к лаб. работам / Сост.: А.И. Курмаева, Е.Г. Горелова, С.А. Богданова. - Казань, 2005. - 53с.
7. Тихомиров А.А., Ярош А.М. Использование эфирных масел для профилактики инфекционных заболеваний в промышленном птицеводстве // Бюлл. Государственного никитского ботанического сада. - Ялта, 2007. - Вып. 94. - С.71-73.

УДК 638.1:547.913

### **ПРИМЕНЕНИЕ ЭФИРНЫХ МАСЕЛ В ПЧЕЛОВОДСТВЕ**

Гроза Е.В., Сярова Л.Н.

ГОУ Приднестровский ГУ им. Т.Г. Шевченко, г. Тирасполь, Республика Молдова

**Аннотация.** Эфирные масла – это природные ароматические вещества, получаемые из различных растений. Получают их без применения химических веществ. Продукты пчеловодства широко используются человеком, поэтому человечество заинтересованно в чистоте их происхождения. Безопасные продукты можно получить, используя для работы с пчёлами только натуральные вещества. В статье изложены способы использования эфирных масел в пчеловодстве.

**Ключевые слова:** пчёлы, обработки, болезнь, эфирные масла, безопасность.

### **FIGHT AGAINST VARROATOSIS OF BEE IN TRANSNISTRUM**

Groza E.V., Syarova L.N.

SEI Pridnestrovian State University named after T.G. Shevchenko, Tiraspol, Republic of Moldova

**Annotation.** Essential oils are natural aromatic substances obtained from various plants. They are obtained without the use of chemicals. Bee products are widely used by humans, so humanity is interested in the purity of their origin. Safe products can be using only natural substances to work with bees. The article outlines ways to use essential oils in beekeeping.

**Keywords:** bees, treatments, disease, essential oils, safety.

Эфирные масла – это высококонцентрированные ароматические вещества, получаемые из растительных источников, таких как цветы, листья, корни и плоды. Они содержат множество полезных свойств, таких как

противовирусные, противовоспалительные, успокаивающие и др.; широко используются в ароматерапии и косметической индустрии, медицине, парфюмерии и других отраслях. Существует множество видов эфирных масел (герани, тысячелистника, лаванды, кедра, мяты и т.д.) и каждое имеет свой уникальный аромат и свойства, поэтому выбор конкретного масла зависит от цели использования.

Эфирные масла используются людьми относительно недавно, ранее использовали сами растения. Одним из первых знаний, которыми овладело человечество на заре своего развития, было знание о лекарственных свойствах растений. Об этом свидетельствуют археологические находки, письменные образцы письменности самых древних народов, множество преданий. Даже самые примитивные племена на земле знали лечебные свойства различных растений и умели ими пользоваться [2].

Эфирные масла могут быть полезны для пчел в нескольких аспектах:

1. Противовирусное действие: эфирные масла, такие как Melissa, чайное дерево и эвкалипт, имеют противовирусные свойства и могут помочь защитить пчел от инфекций.

2. Противопаразитарное действие: эфирные масла, такие как мята, тимьян и розмарин, могут помочь бороться с паразитами, такими как клещи, которые могут населять ульи.

3. Улучшение иммунной системы: некоторые эфирные масла, такие как лаванда и герань, могут помочь укрепить иммунную систему пчел, что может помочь им бороться с инфекциями и болезнями.

4. Ароматерапия: некоторые эфирные масла, такие как лаванда и Melissa, могут помочь создать спокойную и расслабляющую атмосферу в улье, что может помочь пчелам чувствовать себя более комфортно и улучшить их общее здоровье.

Эфирные масла могут быть полезны в пчеловодстве также для привлечения пчел на цветы и увеличения урожайности. (эфирные масла лаванды, розмарина и мяты) Эти масла могут быть добавлены в сахарный сироп или распылены вокруг ульев.

Однако, перед использованием эфирных масел в пчеловодстве, необходимо обязательно проконсультироваться с опытным пчеловодом или ветеринаром. Некоторые эфирные масла могут быть токсичными для пчел и могут вызвать серьезные проблемы, если используются неправильно. Перед использованием их в ульях, необходимо убедиться в безопасности и правильном использовании, чтобы не нанести вред пчелам. Обязательно применение биопробы – сначала испытываем действие препарата на одном улье, затем, при благоприятном результате, обрабатываем оставшиеся семьи.

Специалисты, занимающиеся разведением пчёл в Приднестровской Молдавской Республике, используют эфирные масла в следующих случаях:

- при объединении двух семей в одну. «Обрызгиваю обе семьи пихтовым или мятным маслом, это сбивает запах матки. Через полчаса безматочную



семью переношу за диафрагму в семью с маткой на сутки и ещё раз обрабатываю маслом, после снимаю диафрагму и объединяю их»;

- для привлечения роёв некоторые пчеловоды используют МаксиРой (феромонное средство на основе натуральных эфирных масел герани, лемонграсса, мяты, розмарина с добавлением базового масла); «перед ожидаемым роением наносю 1 мл препарата на внутреннюю поверхность роевни-ловушки при помощи ватной палочки, в виде окружности диаметром 3-4 см»;
- для борьбы с варроатозом и акарапидозом применяют эфирные масла герани, лаванды, эвкалипта, пихты; (аэрозольным способом, смачивают маслами специальные дощечки, которые устанавливают внутрь улья). С этой же целью и для профилактики нозематоза широко в Приднестровье используют препарат КАС-81 (готовят отвар из сосновых почек, полыни горькой вегетативной и цветущей в количестве – 20, 20 и 360 грамм и скармливают его пчёлам с сахарным сиропом по общепринятой методике).

Активно используется, как пчеловодами в нашей республике, так и в других странах, эфирное масло пихты. Это уникальный подарок природы, обладающий многими свойствами. Пары пихты улучшают пищевую возбудимость личинок - они поедают больше молочка, соответственно быстрее растут; увеличивается яйценоскость пчелиных маток в среднем на 20% и больше; быстрее наращиваются семьи, повышается интенсивность лета пчел, возрастает продуктивность семей; снижается заклещёванность семей пчёл клещами рода *Varroa*.

Один из опытов проводился на частной пасеке в Краснодарском крае в 2004-2005, где получили очень интересные результаты: Отмечено положительное воздействие паров пихтового масла на яйценоскость маток. Яйцекладка маток перед главным взятком в опытных семьях была в среднем на 20% больше, чем в контрольных группах, и составляла в среднем  $1300 \pm 72$  яиц в сутки, в опытных  $1550 \pm 85$  яиц в сутки. Поскольку возрастает яйценоскость маток, быстрее наращиваются семьи, увеличивается интенсивность лета пчел, повышается продуктивность семей. Пчелы в опытных группах дали достоверно больше меда, чем пчелы в контрольных группах:  $55,2 \pm 1,85$  кг против  $46,3 \pm 1,28$  кг. Отстроили сотов: семьи контрольных групп в среднем по 4 сота на семью, в опытных группах по 6 сотов на семью [4].

Усатенко В.П., Якимова Т.В. (2005) рекомендуют применять для борьбы с варроатозом табак, багульник с крапивой, корни хрена. Соответственно, если применять эфирные масла из этих растений, то они тоже покажут свою эффективность в борьбе с клещами рода *Varroa*.

Продукты пчеловодства, такие как мед, прополис, пчелиный воск и маточное молочко, широко применяются человеком в разных странах мира и имеют множество полезных свойств:

1. Мед – богатый источник антиоксидантов, витаминов и минералов, улучшает иммунную систему, снижает уровень холестерина в крови, помогает при кашле и простуде. (свойства его отчасти зависят от того с каких цветов пчёлы собирали нектар).

2. Прополис – имеет антибактериальные и противовоспалительные свойства, помогает при гриппе, простуде, инфекциях горла и зубной боли.

3. Пчелиный воск – используется в косметологии для создания натуральных кремов, бальзамов и масок для кожи, также применяется в медицине для лечения ран и ожогов.

4. Маточное молочко – богатый источник белка, витаминов и минералов, улучшает иммунную систему, помогает при болезнях щитовидной железы и аллергиях.

5. Перга – в её состав входит растительный белок, витамины А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, С, В<sub>6</sub>, аминокислоты, углеводы и другие вещества. Пыльца содержит все микроэлементы, необходимые для нормального развития живого организма.

6. Пчелиный яд – содержит белки, аминокислоты, жироподобные и минеральные вещества. Он является сильным обеззараживающим средством. В народной медицине используется с глубокой древности при лечении ревматизма, радикулита, подагры, невралгии и других болезней [1,3].

В целом, продукты пчеловодства являются натуральными и эффективными средствами для улучшения здоровья и красоты.

Для получения безопасных продуктов пчеловодства необходимо соблюдать определенные правила и рекомендации. В первую очередь, необходимо использовать только качественное оборудование и материалы для ульев. Также важно следить за здоровьем пчел и регулярно проводить профилактику заболеваний.

Для получения безопасного меда необходимо использовать только натуральные и экологически чистые источники пыльцы и нектара. Не следует использовать химические препараты для обработки ульев и растений, на которых пчелы собирают пыльцу и нектар.

Для получения безопасного прополиса необходимо использовать только высококачественные сырьевые материалы и соблюдать правильные технологии его изготовления.

**Заключение.** Пчеловодство тесно связано со многими отраслями как растениеводства, так и животноводства, так как пчёлы играют роль опылителей сельскохозяйственных растений. В результате повсеместной обработки земель, широкого применения химических средств защиты растений видовой и количественный составы естественных опылителей, в том числе и пчёл, резко сократился [1].

В целом, для получения безопасных продуктов пчеловодства и сохранения численности пчёл, пчеловодам необходимо держать связь с агрономами по защите растений, соблюдать все правила и рекомендации, а также проходить специальное обучение, так как некачественные и загрязненные продукты могут нанести вред здоровью человека. Поэтому

применение пасечниками в своей деятельности эфирных масел, как натуральных средств для профилактики и лечения заболеваний их подопечных очень актуально и необходимо.

### Литература

1. Аветисян Г.А., Черевко Ю.А. Пчеловодство. - М.: «Академия», 2011. - С.3-5.
2. Балабай И.В., Нистрян А.К. Растения, которые нас лечат. - Кишинёв: «Картя молдовеняскэ», 1988. - С.4.
3. В чудесном мире пчёл / А.Н. Ивлев, Ю.К. Барбарович, В.М. Тетюшев. - М.: «Лениздат», 1988. - С.26-34.
4. Журнал «Пчеловодство». - №9. - М., 2007 // <https://beejournal.ru/razvedenie-i-soderzhanie/4033-pikhtovoe-maslo-stimulyator-razvitiya-semej>.
5. Усатенко В.П., Якимова Т.В. Болезни и вредители пчёл. - Кишинэу, 2005. - С.61-89/

УДК 636.068.1

### СТРУКТУРНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ТИМУСА ЛЕБЕДЯ-ШИПУНА

Журов Д.О.

УО Витебская ордена «Знак Почета» ГАВМ, г. Витебск, Республика Беларусь

**Аннотация.** В работе приведены данные по анатомо-гистологическому, а также морфометрическому строению центрального органа иммунной системы – тимуса у лебедя-шипунa (*Cygnus olor*).

**Ключевые слова:** лебедь-шипун, тимус, гистология, количественная морфометрия.

### STRUCTURAL ORGANIZATION OF THE THYMUS OF THE SHUTTLE SWAN

Zhurov D.O.

IE Vitebsk Order «Badge of Honor» State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

**Annotation.** The paper presents data on the anatomical, histological, as well as morphometric structure of the central organ of the immune system – the thymus in the mute swan (*Cygnus olor*).

**Key words:** mute swan, thymus, histology, quantitative morphometry.

Иммунная система объединяет органы и ткани, которые осуществляют защитные реакции организма, обеспечивая тем самым иммунитет [4,6]. В соответствии со своей функцией они делятся на центральные, где происходит дифференцировка Т- и В-лимфоцитов, и периферические, где осуществляется

сложный морфофункциональный комплекс по организации иммунного ответа после антигенного воздействия [3].

У птиц к центральным органам относятся тимус и клоакальная бурса, а к периферическим – железа третьего века (Гардерова), лимфоидный дивертикул (Меккеля), лимфоидные бляшки слепых кишок, селезенка и лимфоидные узелки, расположенные по ходу лимфатических сосудов [2].

В отечественной и зарубежной литературе приведено описание органов иммунной системы сельскохозяйственной продуктивной птицы. При этом описание подобных исследований относительно диких и декоративных птиц малочисленные. В связи с этим, целью исследования явилось установление анатомо-гистологической структуры тимуса у лебедя-шипуна (*Cygnus olor*).

**Материалы и методы.** Объектом исследования служили трупы неполовозрелых лебедей-шипунцов (n=2), доставленные в разное время из зоологического парка в секционный зал кафедры патологической анатомии и гистологии УО Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины. Предметом исследования являлся комплекс патологоанатомических, гистологических и морфометрических показателей тимуса птиц.

Для проведения гистологического исследования кусочки тимуса фиксировали в 10%-ном растворе нейтрального формалина. Зафиксированный материал подвергали уплотнению путем заливки в парафин по общепринятой методике [5]. Обезвоживание и парафинирование кусочков органов проводили с помощью автомата для гистологической обработки тканей «MICROM STP 120» (Германия) типа «Карусель». Для заливки кусочков и подготовки парафиновых блоков использовали автоматическую станцию «MICROM EC 350». Гистологические срезы кусочков органов, залитых в парафин, готовили на роторном микротоме «MICROM HM 340 E». Для обзорного изучения общей структуры органа срезы окрашивали гематоксилином и эозином. Депарафинирование и окрашивание гистосрезов проводили с использованием автоматической станции «MICROM HMS 70». Гистологические исследования проводили с помощью светового микроскопа «Биомед-6». Полученные данные документированы микрофотографированием с использованием цифровой системы считывания и ввода видеоизображения «ДСМ-510», а также программы «ScorePhoto» с соответствующими настройками для проведения морфометрического анализа. На гистологических срезах определяли размеры коркового и мозгового вещества, а также их соотношение, объем и соотношение стромы и паренхимы органа, плотность лимфоцитов на условную единицу площади в корковом и мозговом веществе тимуса, количество тимоцитов. Цифровые данные были обработаны статистически с использованием программы Statistica 10.0. Наименования гистологических структур приводятся в соответствии с Международной ветеринарной гистологической номенклатурой *Nomina histologica veterinaria* [7].

**Результаты исследований и их обсуждение.** При макроскопическом исследовании тимуса лебедей установлено, что он имеет две доли (правую и

левую): каждая из которых разделена на несколько овальных упругих долек серо-розового цвета и располагается в области шеи под поверхностной фасцией вдоль сосудисто-нервного пучка.

Микроскопические особенности тимуса характеризовались хорошо выраженной дольчатостью органа и делением на корковое и мозговое вещество. Дольки тимуса окружены соединительнотканной капсулой, от которой внутрь органа проходят прослойки рыхлой соединительной ткани. Капсула состоит из густой сети ретикулярных и коллагеновых волокон. Размер капсулы тимуса у лебедей составил  $3,01 \pm 0,02$  мкм. Трабекулы не доходят до центральных участков доли и не полностью отделяют дольки друг от друга.

Паренхима долек тимуса состоит из коркового вещества, где формируется набор клонов Т-лимфоцитов, и мозгового, где располагаются популяции лимфоцитов. Размер коркового вещества тимуса у лебедя-шипунa составил  $246,03 \pm 8,26$  мкм. Корковая зона имеет два слоя: наружный подкапсулярный и внутренний корковый. В наружном подкапсулярном слое обнаруживаются примитивно делящиеся клетки (лимфобласты).

В корковой зоне долек тимуса сконцентрировано большое количество лимфоцитов, плотно прилегающих друг к другу. Благодаря этому на гистологических срезах она имеет более темную окраску. Плотность лимфоцитов на условную единицу площади в корковом веществе составила  $196,25 \pm 7,62$  экз.

Мозговое вещество содержит также соединительнотканную строму, ретикулоэпителиальную основу и лимфоциты, которых значительно меньше – 3-5% от всех лимфоцитов тимуса, в связи с этим на срезах эта часть имеет более светлый цвет. Граница между корковым и мозговым веществом у лебедей выражена относительно четко. Плотность лимфоцитов на условную единицу площади в мозговом веществе тимуса у лебедя-шипунa  $102,84 \pm 6,74$  экз. Часть лимфоцитов мозгового вещества, очевидно, являются лимфоцитами, поступившими из периферических органов иммуногенеза. Размер мозгового вещества тимуса у лебедей составил –  $403,56 \pm 34,73$  мкм. При этом соотношение коркового вещества к мозговому составило –  $0,6 \pm 0,02$ . Объем стромальных компонентов тимуса у данного вида птиц невелик –  $18,7 \pm 2,01\%$ . При этом объем паренхимы тимуса составил –  $81,3 \pm 1,02\%$ . Соотношение стромы и паренхимы в данном случае составило –  $0,23 \pm 0,01$ .

В мозговом веществе отмечались эпителиальные тимические тельца (тельца Гассалья). У лебедей они представляют собой концентрические наслаения уплощенных продолговатых эпителиоцитов. Тельца Гассалья оксифильные, отличаются гомогенностью и полиморфизмом, хотя чаще имеют округло-овальную форму. Вопрос о функции тимических телец до сих пор остается дискуссионным. Одни исследователи [1] считают, что они участвуют в образовании гормонов тимуса, другие указывают [6], что тельца Гассалья – это место гибели аутореактивных Т-лимфоцитов. Среднее количество тимоцитов в органе у лебедей составило –  $6,2 \pm 0,12$  экз.

**Заключение (выводы).** Таким образом, тимус является центральным звеном иммунной системы птиц, обеспечивая эффективную защиту всего организма. Его основная роль заключается в образовании Т-лимфоцитов и выделении гормона тимозина, регулирующего дифференцировку лимфоцитов в период кроветворения. Тимус выделяет в кровь ряд других биологически активных веществ: инсулиноподобный фактор, кальцитониноподобный фактор, фактор роста. Т-система птиц, являясь эффектором клеточного и гуморального иммунитета, одновременно поддерживает в равновесии весь иммунологический аппарат, участвуя в адаптивно-компенсаторных процессах постнатального онтогенеза.

Результаты нашей работы свидетельствуют о тимусе у лебедей-шипунув как о хорошо функционирующем органе, что подтверждается гистологическими и морфометрическими показателями. Проведенные исследования дополняют имеющиеся данные по видовой и возрастной морфологии органов кроветворения и иммунной системы диких птиц.

### Литература

1. Диагностика, лечение и профилактика иммунодефицитов птиц: монография / Б.Я. Бирман, И.Н. Громов, В.С. Прудников [и др.]. - 2-е издание, переработанное и дополненное. - Минск: Бизнесофсет, 2008. - 148с.
2. Журов Д.О. Динамика субпопуляций лимфоцитов CD8<sup>+</sup> и CD79<sup>+</sup> в органах иммунитета цыплят, зараженных штаммом «52/70-м» вируса ИББ на фоне применения митофена // Ветеринарный журнал Беларуси. - 2020. - № 2(13). - С.14-18.
3. Журов Д.О., Громов И.Н. Морфология органов иммунной системы цыплят при инфекционной бурсальной болезни // Ветеринарный журнал Беларуси. - 2019. - № 2(11). - С.29-33.
4. Основные принципы структурной организации иммунной системы перепелов / С.Б. Селезнев, Е.А. Кротова, Г.А. Ветошкина [и др.] // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Агрономия и животноводство. - 2015. - №4. - С.66-73.
5. Саркисов Д.С., Петрова Ю.Л. Микроскопическая техника: рук. для врачей и лаборантов. - М.: Медицина, 1996. - 544с.
6. Структурные особенности иммунной системы птиц / С.Б. Селезнев, В.В. Пронин, М.С. Дюмин [и др.] // Российский ветеринарный журнал. Сельскохозяйственные животные. - 2016. - №3. - С.28-30.
7. Nomina histologica veterinaria [Electronic resource]: submitted by the Intern. Comm. on Veterinary Histological Nomenclature, World Assoc. of Veterinary Anatomists // World Association of Veterinary Anatomists. - Mode of access: [http://www.wava-amav.org/downloads / NHV2017.pdf](http://www.wava-amav.org/downloads/NHV2017.pdf). - Date of access: 12.03.2023.

УДК 611.13:611.92:636.4-053.3

## **ВИДОВЫЕ ЗАКОНОМЕРНОСТИ АРТЕРИАЛЬНОЙ ВАСКУЛЯРИЗАЦИИ ЗАТЫЛОЧНО-ВИСОЧНОЙ ОБЛАСТИ СВИНЕЙ МЯСНЫХ ПОРОД НА РАННИХ ЭТАПАХ ПОСТНАТАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ**

Зеленевский Н.В.

ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский ГУВМ, г. Санкт-Петербург, Россия

**Аннотация.** Выявлены видовые закономерности артериальной васкуляризации затылочной-височной области свиней мясных пород на ранних этапах постнатального развития.

**Ключевые слова:** свиньи, васкуляризация, область, порода, артерия, сустав.

## **SPECIFIC PATTERNS OF ARTERIAL VASCULARIZATION OF THE OCCIPITAL-TEMPORAL REGION OF MEAT-BREED PIGS IN THE EARLY STAGES OF POSTNATAL DEVELOPMENT**

Zelenevsky N.V.

FSBEI HE St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, St. Petersburg, Russia

**Annotation.** The specific patterns of arterial vascularization of the occipital-temporal region of meat-breed pigs at the early stages of postnatal development were revealed.

**Keywords:** pigs, vascularization, area, breed, artery, joint.

**Введение.** Знания морфологии органов головной кишки, экстрамуральных отделов кровеносной и лимфатической систем необходимы как для теоретических обобщений, так и для решения многих практических задач ветеринарии. При этом анализ отечественной и зарубежной литературы показал, что морфология домашней свиньи, в целом, и в частности её мясных пород ландрас и дюрок остается мало изученной. В отечественной и зарубежной литературе нет сведений по нормальной анатомии как отдельных органов, так и морфофункциональных систем в целом, этих высокопродуктивных животных на ранних этапах постнатального развития.

В связи с этим исследования сравнительно-морфологических возрастных и породных закономерностей роста и развития органов головной кишки, магистральных и внутриорганных артерий и вен головы мясных пород свиней ландрас и дюрок на ранних этапах постнатального онтогенеза являются актуальными в современной ветеринарной морфологии. Большое практическое значение имеют сведения о закономерностях роста и развития больших

застенных слюнных желёз и их васкуляризации. Именно эти данные позволяют оценить интенсивность роста и перспективы развития животных на ранних этапах постнатального онтогенеза. Цель исследований – изучить закономерности васкуляризации органов и тканей в височно-затылочной области у поросят мясных пород ландрас и дюрок на ранних этапах постнатального роста и развития [1,2,6,8].

**Материалы и методы исследований.** Объект исследования – поросята пород ландрас и дюрок в возрасте 1-3 и 21-23 дней постнатальной жизни. Датированный кадаверный материал для исследования получен из свиноводческого комплекса закрытого типа ООО «Индаванг-Агро», расположенного в Ленинградской области, Тосненский район, деревня Нурма. Материал для исследований получен от животных, павших по причинам, не связанным с болезнями органов головы и сосудистой системы.

Для установления анатомических возрастных особенностей васкуляризацию органов и тканей височно-затылочной области использован комплексный подход, включающий как традиционные, так и современные методы морфологических исследований. Применены: тонкое анатомическое препарирование; метод изготовления osteo-ангиологических препаратов; морфометрические, гистологические приёмы; метод тотальной инфузии сосудистого кровеносного русла пластмассами акрилового ряда и контрастными массами (соли тяжёлых металлов - свинца и железа; натрия амидотризоат (уротраст); соль диэтанолamina 3,5-дииод-4-пиридои-3- уксусной кислоты (кардиотраст); ангиорентгенография; метод изготовления просветлённых ангиологических препаратов по усовершенствованной методике; компьютерная и магнитно-резонансная томография; компьютерное моделирование – изготовление 3D модели органов и сосудистого кровеносного русла головы. Статистическая обработка полученного цифрового материала провели методом вариационной статистики с применением критерия достоверности по Стьюденту на ПК с использованием программного обеспечения «Microsoft Office 2016» [3,4,5,7].

**Результаты исследований и их обсуждение.** Кровоснабжение органов головы осуществляется правой ( $1,46 \pm 0,16$ ; здесь приводятся диаметры артерий в мм) и левой ( $1,64 \pm 0,17$ ) общими сонными артериями. Однако в дальнейшем в связи с тем, что разница в диаметрах правых и левых сосудов статистически недостоверна, мы будем приводить усреднённый показатель, характерный для новорождённых поросят породы ландрас.

В области затылочного сустава общая сонная артерия отдает общий затылочно-сонный ствол длиной не более 5,50 мм. Он практически сразу же делится на *внутреннюю сонную* (*a. carotis interna* -  $1,20 \pm 0,11$ ) и *затылочную артерию* (*a. occipitalis* -  $1,01 \pm 0,09$ ). После отхождения внутренней сонной артерии, продолжающаяся сосудистая магистраль получает название *наружная сонная артерия* (*a. carotis externa* -  $1,41 \pm 0,12$ ). У изучаемых пород свиней это очень короткая артерия: длина её составляет  $6,96 \pm 0,73$  мм.

У поросят породы дюрок и ландрас внутренняя сонная артерия через



ярменное отверстие проникает в черепную полость и в области турецкого седла образует чудесную артериальную сеть (*rete mirabile*). Правая и левая внутренние сонные артерии образуют свой участок сети, каудально вытянутые в виде губчатого отростка. Сети объединяются рострально и каудально вокруг гипофиза, формируя кольцо. Из чудесной сети выходят ветви первого порядка, наиболее крупными из которых являются *средняя и ростральная мозговые артерии*.

*Затылочная артерия (a. occipitalis)* между ярменным отростком и костным барабанным пузырьком поднимается дорсально по каудальной поверхности вначале боковой части, а затем и затылочной чешуи. По ходу она васкуляризирует дорсальные мышцы позвоночного столба затылочного прикрепления, а также прямые и косые мышцы головы, расположенные в области затылочно-атлантного и атлантоосевого суставов.

Артерия отдаёт несколько ветвей первого порядка: *восходящая небная артерия (a. palatine ascendens)*, идёт в стенку глотки и в небную занавеску; тонкая *нисходящая ветвь (ramus descendens)*, направляется к крыловому отверстию атланта, где анастомозирует с позвоночной артерией; тонкая *средняя артерия мозговой оболочки (a. meningea media)* проходит через разорванное отверстие к dura mater encerephali; *мышцелковая артерия (a. condylaris)* через подъязычное отверстие направляется в черепную полость к оболочкам и тканям ромбовидного мозга.

Таблица 1 – Диаметр общей сонной артерии и её ветвей поросят породы ландрас и дюроч на этапах постнатального онтогенеза (мм)

Артерии	Новорождённые 1-3 дня		Поросята 21-23 дней	
	Ландрас	Дюроч	Ландрас	Дюроч
Общая сонная артерия	1,56±0,21	1,67±0,18	2,08±0,29**	2,14±0,23**
Позвоночная артерия	0,91±0,08	0,97±0,09	1,27±0,19**	1,31±0,15**
Глубокая шейная артерия	1,38±0,16	1,48±0,16	1,84±0,21 **	1,93±0,21 **
Общий ствол затылочной и внутренней сонной артерий	1,29±0,09	1,38±0,15	1,71±0,20**	1,78±0,18**
Затылочная артерия	1,01±0,09	1,16±0,14	1,48±0,18**	1,51±0,16**
Внутренняя сонная артерия	1,20±0,11	1,30±0,15	1,68±0,16**	1,78±0,19**

\*\*P<0,05 при сравнении с новорождёнными.

От дорсальной поверхности наружной сонной артерии отходят большая ушная и поверхностная височная артерии. У поросят породы дюроч начальные участки сосудов объединяются в общий ствол. *Большая ушная артерия (a. auricularis magna - 0,90±0,09)* подходит к отверстию наружного слухового

проходи и делится на *ростральную и каудальную артерии ладьи* ушной раковины. *Поверхностная височная артерия* (*a. temporalis superficialis* -  $0,85 \pm 0,09$ ) у поросят изучаемых пород и возрастных групп относительно мелкий в поперечнике сосуд. Он васкуляризирует дорсальный участок околоушной железы, околоушные лимфатические узлы, кожу височной, теменной и лобной областей. От вентральной дуги s-образного изгиба артериальной сосудистой магистрали к каудальной части головы отходит *язычная артерия* (*a. lingualis* -  $1,45 \pm 0,16$ ), длиной  $69,77 \pm 7,53$  мм. Она васкуляризирует основную язычную мышцу и структурированные в самостоятельные органы пучки поперечно исчерченной мышечной ткани, формирующие боковую и основную язычные мышцы. Кроме того, язычная артерия отдает одну (редко две) ветви в нижнечелюстную железу, многочисленные артерии в околоушную железу и мышцы подъязычной кости. У поросят породы ландрас нижнечелюстная железа получает артериальное питание через ветвь наружной сонной артерии.

**Заключение.** Таким образом, можно констатировать, что на изученных этапах развития животных морфометрические показатели магистральных артериальных сосудов в затылочно-височной области у поросят мясных пород ландрас и дюрок имеют достоверные статистические различия, позволяющие проведение породной идентификации.

### Литература

1. Зеленевский Н.В., Зеленевский К.Н., Васильев Д.В. Строение и васкуляризация сердца, органов грудной клетки и шеи рыси евразийской // *Фундаментальные и прикладные исследования в ветеринарии и биотехнологии: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию образования Иркутской государственной сельскохозяйственной академии и 10-летию первого выпуска ветеринарных врачей, Иркутск, 10-11 ноября 2014 года.* - Иркутск: Издательство «Перо», 2014. - С.62-71.
2. Зеленевский Н.В., Стекольников А.А., Племяшов К.В. Практикум по ветеринарной анатомии: учебное пособие для студентов ВУЗов. - Том 3. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, 2005. - 132с.
3. Компьютерная томография общей сонной артерии и ее ветвей у кошки бенгальской породы / Д.В. Васильев, Д.С. Былинская, В.А. Хватов [и др.] // *Материалы национальной научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГУВМ, Санкт-Петербург, 25-29 января 2021 года.* - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2021. - С.16-18.
4. Метод билатеральной рентгенографической визуализации сосудистого русла объёмных органов позвоночных животных / К.Н. Зеленевский, Н.В. Зеленевский, М.В. Щипакин [и др.] // *Иппология и ветеринария.* - 2018. - №4(30). - С.81-84.

5. Морфологические особенности строения черепа выдры речной (*Lutra Lutra*) / С.В. Вирунен, М.В. Щипакин, Н.В. Зеленовский [и др.] // Иппология и ветеринария. - 2017. - № 2(24). - С.30-33.
6. Особенности хода и ветвления артерий головы таксы обыкновенной / М.В. Щипакин, А.В. Прусаков, С.В. Вирунен [и др.] // Иппология и ветеринария. - 2014. - №1(11). - С.109-114.
7. Рентгенографическая локация дуги аорты и ее ветвей у кошки домашней и рыси евразийской / Н.В. Зеленовский, М.В. Щипакин, Д.С. Былинская [и др.] // Аграрная наука. - 2022. - №4. - С.21-25.
8. Щипакин М.В., Вирунен С.В. Анатомо-топографические особенности строения артериального русла головы енотовидной собаки // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. - 2014. - №3. - С.265-268.

УДК 611.13:611.92

## **СРАВНИТЕЛЬНАЯ МОРФОФИЗИОЛОГИЯ СЛИЗИСТОЙ ОБОЛОЧКИ НОСА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА, ЛОШАДИ И СВИНЬИ ДОМАШНЕЙ**

Зеленовский Н.В.

ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский ГУВМ, г. Санкт-Петербург, Россия

**Аннотация.** В результате проведенного исследования установлено, что васкуляризация носовой полости крупного рогатого скота, лошади и домашней свиньи осуществляется клинонебной, наружной решетчатой, большой небной, подглазничной, верхней губной и внутренней решетчатой артериями.

**Ключевые слова:** свиньи, лошадь, корова, область, нос, оболочка, диаметр, сосуд.

## **COMPARATIVE MORPHOPHYSIOLOGY OF THE NASAL MUCOSA OF CATTLE, HORSES AND DOMESTIC PIGS**

Zelenevsky N.V.

FSBEI HE St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, St. Petersburg, Russia

**Annotation.** As a result of the study, it was found that vascularization of the nasal cavity of cattle, horses and domestic pigs is carried out by the cuneiform, external latticed, large palatine, subglacial, upper labial and internal latticed arteries.

**Keywords:** pig, horse, cow, area, nose, shell, diameter, vessel.

**Введение.** Клинонебная артерия вступает в носовую полость через одноименное отверстие. Проникнув в носовую полость, она на уровне каудального края последнего коренного зуба делится на латеральную

каудальную носовую и каудальную септальную артерии. Учитывая тот факт, что латеральная каудальная носовая артерия у исследованных животных всегда крупнее септальной, ее и следует считать конечной ветвью клинонебной артерии. Она же делится по магистральному типу на вентральную, среднюю и дорсальную ветви. Все они васкуляризируют слизистую оболочку вентральной носовой раковины. Цель исследования – установить закономерности гистологического строения слизистой оболочки носа крупного рогатого скота и определить глубину артериальных сосудов от поверхности её покровного эпителия [1,2,6,8].

**Материалы и методы исследований.** Материалом для исследований послужили головы крупного рогатого скота (n=7), лошади (n=5) и свиньи домашней (n=9) разного возраста. Методы исследований: тонкое анатомическое препарирование, гистологическая техника, изготовление коррозионных и просветленных препаратов сосудистого русла [3-5,7].

**Результаты исследований и их обсуждение.** Значительную роль в васкуляризации органов носовой полости играет наружная и внутренняя решетчатые артерии. Первая из них берет начало от наружной глазничной артерии, после отхождения надглазничной. В дальнейшем она идет рострально и через решетчатое отверстие проникает в полость черепа. Здесь артерия отдает ветвь, которая через продырявленную пластинку решетчатой кости выходит в одноименный лабиринт и васкуляризирует каудальные участки слизистой оболочки вентральной и дорсальной носовых раковин.

Внутренняя решетчатая артерия отходит от артериального кольца основания головного мозга и через продырявленную пластинку выходит к слизистой оболочке раковин носовой полости.

В васкуляризации дна носовой полости принимают участие ветви большой небной артерии. Они проникают в носовую полость через многочисленные мелкие отверстия в костном небе.

Отток венозной крови от органов носовой полости у исследованных животных осуществляется в двух направлениях: рострально – в поверхностную лицевую вену; каудально – в клинонебную вену, а через нее в глубокую и общую лицевую вены. Из венозной сети аборальных участков слизистой оболочки дорсальной носовой раковины и крыши носовой полости исследованных животных отток венозной крови может происходить через вены слизистой оболочки лабиринта решетчатой кости в дорсальную и базилярную систему венозных синусов головного мозга.

В результате проведенного исследования нами получены оригинальные данные, отражающие видовые, возрастные и локальные особенности строения наружного листка слизистой оболочки носа у крупного рогатого скота, лошади и домашней свиньи. Определены особенности ее толщины на разных участках носовой полости, получены данные о глубине расположения магистральных артерий и вен сосудистого слоя от поверхности эпителия, измерены их диаметр и толщина стенки.

Толщина слизистой оболочки в области преддверия носа наибольшая у всех исследованных возрастных групп. С возрастом этот показатель неравномерно увеличивается, достигая своего максимума у взрослых животных. За время наблюдения (плоды восьми месяцев – взрослые животные) толщина слизистой оболочки преддверия носа крупного рогатого скота увеличивается в 2,67 раза. За этот же период времени глубина расположения магистральных артерий от поверхности эпителия слизистой оболочки преддверия носа увеличивается лишь в 2,18 раза. Одновременно диаметр этих сосудов увеличивается в 1,97 раза, а толщина их стенки – в 4,99 раза. Если же учесть, что увеличение толщины стенки магистральных артерий происходит, в основном, за счет ее мышечной оболочки, то можно сделать вывод об увеличивающейся с возрастом роли артерий преддверия носа как сосудов, принимающих участие в активном регулировании объема кровотока через носовую полость. Диаметр вен в слизистой оболочке преддверия за период наблюдения увеличивается в 2,38 раза, а толщина их стенки – в 3,15 раза.

В области перегородки носа соотношение толщины слизистой оболочки роstralной, средней и каудальной частей выражается как 1,00:0,66:0,91. То есть, минимальная толщина слизистой у восьмимесячных плодов характерна для средней части перегородки носа. За весь период наблюдения в области преддверия толщина слизистой увеличивается в 2,32 раза, в области средней части перегородки носа – в 1,99 раза, а в области хоан – в 2,45 раза.

Минимальная глубина расположения магистральных артерий от поверхности слизистой оболочки характерна для средней части перегородки носа, где она составляет  $138,84 \pm 11,18$  мкм. К пяти годам жизни этот показатель увеличивается в 2,04 раза, но так и остается наименьшим в сравнении с аналогичным показателем для сосудов роstralной и каудальной частей перегородки носа.

**Заключение.** Таким образом, установлены закономерности гистологического строения слизистой оболочки носа крупного рогатого скота и определить глубину артериальных сосудов от поверхности её покровного эпителия.

### Литература

1. Зеленецкий Н.В., Зеленецкий К.Н., Васильев Д.В. Строение и васкуляризация сердца, органов грудной клетки и шеи рыси евразийской // Фундаментальные и прикладные исследования в ветеринарии и биотехнологии: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию образования Иркутской государственной сельскохозяйственной академии и 10-летию первого выпуска ветеринарных врачей, 10-11 ноября 2014 года. - Иркутск: Издательство «Перо», 2014. - С.62-71.
2. Зеленецкий Н.В., Стекольников А.А., Племяшов К.В. Практикум по ветеринарной анатомии: учебное пособие для студентов ВУЗов. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургская ГАВМ, 2005. - Том 3. - 132с.

3. Компьютерная томография общей сонной артерии и ее ветвей у кошки бенгальской породы / Д.В. Васильев, Д.С. Былинская, В.А. Хватов [и др.] // Материалы национальной научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГУВМ, 25-29 января 2021 года. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский ГУВМ, 2021. - С.16-18.
4. Метод билатеральной рентгенографической визуализации сосудистого русла объёмных органов позвоночных животных / К.Н. Зеленецкий, Н.В. Зеленецкий, М.В. Щипакин [и др.] // Иппология и ветеринария. - 2018. - №4(30). С.81-84.
5. Морфологические особенности строения черепа выдры речной (*Lutra lutra*) / С.В. Вирунен, М.В. Щипакин, Н.В. Зеленецкий [и др.] // Иппология и ветеринария. - 2017. - №2(24). - С.30-33.
6. Особенности хода и ветвления артерий головы таксы обыкновенной / М.В. Щипакин, А.В. Прусаков, С.В. Вирунен [и др.] // Иппология и ветеринария. - 2014. - №1(11). - С.109-114.
7. Рентгенографическая локация дуги аорты и ее ветвей у кошки домашней и рыси евразийской / Н.В. Зеленецкий, М.В. Щипакин, Д.С. Былинская [и др.] // Аграрная наука. - 2022. - №4. - С.21-25.
8. Щипакин М.В., Прусаков А.В., Вирунен С.В. Анатомо-топографические особенности строения артериального русла головы енотовидной собаки // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. - 2014. - №3. - С.265-268.

УДК 619:616.935-084:636.4

### **ЛЕЧЕБНО-ПРОФИЛАКТИЧЕСКИЕ МЕРОПРИЯТИЯ ПРИ ДИЗЕНТЕРИИ СВИНЕЙ**

Зуев Н.П.<sup>1</sup>, Буханов В.Д.<sup>2</sup>, Тучков Н.С.<sup>3</sup>, Зуев С.Н.<sup>4</sup>, Девальд Е.Н.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ имени императора Петра 1, г. Воронеж, Россия

<sup>2</sup>ФГАОУ ВО Белгородский ГНИУ, г. Белгород, Россия

<sup>3</sup>ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ им. В.Я. Горина, г. Белгород, Россия

<sup>4</sup>ФГБОУ ВО Белгородский ГТУ им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия

**Аннотация.** Рассмотрены схемы лечения дизентерии свиней.

**Ключевые слова:** дизентерия, свиньи, лечение, профилактика, инфекция.

### **ETIOLOGY AND CHARACTERISTICS OF THE CAUSATIVE AGENT OF SWINE DYSENTERY**

Zuev N.P.<sup>1</sup>, Bukhanov V.D.<sup>2</sup>, Tuchkov N.S.<sup>3</sup>, Zuev S.N.<sup>4</sup>, Devald E.N.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>FSBEI HE Voronezh GAU named after the Emperor Petra 1, Voronezh, Russia

<sup>2</sup>FSAEI HE Belgorod State National Research University, Belgorod, Russia

<sup>3</sup>FSBEI HE Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorin, Belgorod, Russia

<sup>4</sup>FSBEI HE Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov, Belgorod, Russia

**Abstract.** Treatment regimens for pig dysentery are considered.

**Keywords:** dysentery, pigs, treatment, prevention, infection.

В настоящее время мероприятия по ликвидации дизентерии свиней ограничиваются применением химиотерапевтических препаратов, электролитов и проведением ветеринарно-санитарных мероприятий. Лечение всего поголовья специфически действующими химиотерапевтическими средствами проводится в двух направлениях. Первое – преследует цель полного уничтожения возбудителя в организме заражённых животных, а второе – направлено на создание не стерильного иммунитета, то есть преимунии. Второе направление ликвидации дизентерии в стаде считается очень затратным и экологически вредным, так как требует постоянной дачи дорогостоящих препаратов в брахиспиростатических концентрациях, что неизбежно приводит к развитию устойчивости *B. hyodysenteriae* и способствует кумуляции лекарственных средств в органах и тканях организма свиней.

Ветеринарно-санитарные мероприятия, включающие очистку свинарника, дезинфекцию, дератизацию и дезинсекцию также способствуют уничтожению или уменьшению концентрации возбудителя во внешней среде, не вызывающей клинического проявления болезни. При проведении этих мероприятий следует учитывать, что возбудитель дизентерии может распространяться обслуживающим персоналом, грызунами и насекомыми, обитающими на свиноводческих комплексах. Однако решающая роль в распространении инфекционного начала отводится больным дизентерией свиньям, выделяющих брахиспир только с испражнениями. Это означает, что *B. hyodysenteriae* принадлежит к специфическим микроорганизмам с ограниченной контагиозностью и относительно низкой вирулентностью.

Следовательно, на современном этапе развития свиноводческой отрасли ветеринарно-санитарным мероприятиям отводится решающая роль, так как одного медикаментозного лечения недостаточно для оздоровления стада. Поэтому степень механической очистки помещений, требующейся для эффективной дезинфекции, как и необходимость в проведении дезинфекции в загрязнённых свинарниках предъявляет сегодня высокие требования к ветеринарным специалистам. В то же время некоторые проекты свинарников и подсобных помещений часто не позволяют провести качественную дезинфекцию.

Кильштейн и соавторы (1979) с целью результативной ликвидации дизентерии рекомендуют проводить два лечебных курса по пять или семь дней каждый, причём второй курс должен начинаться через пять или шесть недель

после окончания первого курса лечения. Уборку и дезинфекцию свинарников, а также подсобных помещений следует проводить перед каждым курсом лечения. После окончания каждого курса лечения проводится заключительная дезинфекция, лишаящая брахиспир благоприятных условий на выживание во внешней среде.

В качестве лечебных и профилактических средств, при дизентерии свиней во многих странах, в том числе и в России, используют карбадокс, динамутилин, тиавет, диметридазол, ипронидазол, ронидазол, урзометронид, виргиниамицин, линкомицин, моненсин, салиномицин, седекамицин, тердекамицин. Согласно инструкции (1978) в нашей стране применяют осарсол, ветдипасфен, нифулин, тилан, фармазин [4] и трихопол.

В отечественной ветеринарной практике широко используются макролидные антибиотики из группы тилозина. Чаще применяют тилозин и фразизин. Тилозин выпускают в виде виннокислых и фосфорнокислых солей – это тилозин тартрат (фармазин-200) и тилозина фосфат, которые хорошо растворимы в воде [6]. В нашу страну тилозин, выпускаемый Болгарской фирмой «Фармахим» и ЗАО «Нита-Фарм» (г. Саратов), поступает под названием фармазин-50 или фармазин-200, фразизин является одним из препаратов микробиологического синтеза, представляя собой кормовую форму тилозина [5]. В зависимости от содержания тилозина выпускают его в виде фразизина-5 и фразизина-10, что свидетельствует о содержании в 1 г препарата 5 или 10 мг тилозина. Наряду с антибиотиком препарат в своем составе содержит комплекс биологически активных веществ, в том числе аминокислоты, витамины, ферменты, макро- и микроэлементы (В.А. Антипов, О.А. Гаврилова, В.И. Ефремов, 1982). В последнее время препарат выпускают в виде фразизина-40 [1] и фразизина-50.

Следует отметить, что при длительном применении препаратов эффективность их снижается [2,6,7].

Большинство зарубежных ученых чувствительность брахиспир к лечебным препаратам определяют на плотных питательных средах, что, усложняет и удорожает исследования. При этом точность получаемых результатов ниже, чем при использовании жидких и полужидких сред.

При разработке средств терапии больных дизентерией свиней многие исследователи без определения чувствительности брахиспир к антибактериальным препаратам дозы и кратность их применения устанавливают эмпирически. Такое положение объясняется трудностью выделения и культивирования брахиспир [3].

### Литература

1. Зуев Н.П. Создание комбинированных препаратов тилозина (Фразизин-40, Биофрад, Фрадифур и Апифуразин) // Ветеринарная патология. - 2011. - №3. - С.129-131.



2. Зуев С.Н. Физиолого-биохимические показатели организма сельскохозяйственных животных при использовании тилозина: автореферат дис. ... канд. биол. наук. - Белгород, 2014. - 17с.
3. Зуев Н.П., Зуева Е.Н. Разработка комбинированных препаратов на основе тилозина // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2012. - №6 (92). - С.79-82.
4. Применение препаратов тилозина в животноводстве и ветеринарии / Н.П. Зуев, В.А. Шумский, А.М. Коваленко [и др.]: монография. - Белгород, 2018. - 469с.
5. Ступак М.К. Антистрессовый премикс и лечебный комбикорм для поросят раннего возраста // Ветеринария. - 1987. - №8. - С.62- 63.
6. Субботин В.М. Влияние антибиотиков на окислительно- восстановительные процессы животных // Проблемы патологии обмена веществ в современном животноводстве. - 1981. - С.11-16.
7. Субботин В.М., Панфилова В.И. Влияние фармазина и фразидина на содержание витаминов А, В<sub>12</sub>, С в крови и печени свиней // Ветеринария. - 1984. - №12. - С.54-56.

УДК 619:615.33:616.935:636.4

### **ФАРМАКОКИНЕТИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ФАРМАЗИНА ПРИ ДИЗЕНТЕРИИ СВИНЕЙ**

Зуев Н.П.<sup>1</sup>, Буханов В.Д.<sup>2</sup>, Тучков Н.С.<sup>3</sup>, Зуев С.Н.<sup>4</sup>, Девальд Е.Н.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ имени императора Петра 1, г. Воронеж, Россия

<sup>2</sup>ФГАОУ ВО Белгородский ГНИУ, г. Белгород, Россия

<sup>3</sup>ФГБОУ ВО Белгородский ГАУ им. В.Я. Горина, г. Белгород, Россия

<sup>4</sup>ФГБОУ ВО Белгородский ГТУ им. В.Г. Шухова, г. Белгород, Россия

**Аннотация.** Были проведены разработка и изучение лечебной и профилактической эффективности комбинированных препаратов фармафура и биофарма при дизентерии свиней.

**Ключевые слова:** дизентерия свиней, лечение, композиция, инфекция.

### **PHARMACOKINETIC JUSTIFICATION OF THE USE OF PHARMAZINE IN SWINE DYSENTERY**

Zuev N.P.<sup>1</sup>, Bukhanov V.D.<sup>2</sup>, Tuchkov N.S.<sup>3</sup>, Zuev S.N.<sup>4</sup>, Devald E.N.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>FSBEI HE Voronezh GAU named after the Emperor Petra 1, Voronezh, Russia

<sup>2</sup>FSAEI HE Belgorod State National Research University, Belgorod, Russia

<sup>3</sup>FSBEI HE Belgorod State Agrarian University named after V.Ya. Gorin, Belgorod, Russia

<sup>4</sup>FSBEI HE Belgorod State Technological University named after V.G. Shukhov, Belgorod, Russia

**Abstract.** The development and study of the therapeutic and prophylactic effectiveness of the combined drugs farmafura and biopharma in swine dysentery were carried out.

**Keywords:** swine dysentery, treatment, composition, infection.

При изучении профилактической эффективности фармазина в опыт было подобрано 309 поросят, контактировавших с больными дизентерией животными, которым однократно инъекцировали фармазин в дозе 20 мг/кг массы тела. Животным идентичной группы (23 головы) антибиотик не вводили, они служили контролем. После проведенной обработки поросят случаев заболевания дизентерией не регистрировали в течение 3-недельного периода наблюдения. В то же время в контрольной группе 26% поросят заболело дизентерией.

Полученные данные свидетельствуют о выраженной профилактической и лечебной эффективности фармазина при дизентерии свиней.

Используя тилозин в дозе 10 мг/кг массы тела [6,7,8,9,10,11,12], не получили положительных результатов. Через два дня после окончания 7-дневного курса лечения у некоторых животных были установлены типичные признаки дизентерии. Если бы эти учёные имели сведения касающиеся чувствительности брахиспир к тилозину, развитию к нему устойчивости и изучили его фармакокинетику в организме свиньи, то они также пришли бы к умозаключению, что доза этого антибиотика должна составлять 20 мг активно действующего вещества на один кг живой массы тела.

Таким образом, бактериостатическая концентрация фармазина для брахиспир составляет  $25,87 \pm 0,00$  мкг/мл, а бактерицидная –  $45,56 \pm 10,32$  мкг/мл. Устойчивость брахиспир к фармазину развивается медленно, к пятому и 10 пассажу на ПЖТСЛА она соответственно возрастает в 2,9 и 17,4 раза.

Трёхкратное введение фармазина в дозе 20 мг/кг массы тела создаёт максимальные концентрации антибиотика в организме и сопровождается выделением его с калом поросят в первые 3-24 часа. Присутствие фармазина в стенке ободочной кишки и кале наблюдается более 48 часов, а максимальная его концентрация, превышающая брахиспироцидную и брахиспиростатическую, соответственно регистрируется в течение 24 и 48 часов.

Убой свиней на мясо необходимо осуществлять не ранее, чем через 6-7 суток после 3-кратного внутримышечного введения фармазина в дозе 20 мг/кг массы тела.

Поросятам с острым течением дизентерии 10%-ный водный раствор антибиотика целесообразно вводить внутримышечно один раз в день в течение трёх суток в дозе 20 мг/кг массы тела. Однократная инъекция фармазина в дозе 20 мг/кг массы тела свиньям, подозреваемым в заражении возбудителем дизентерии, профилактирует возникновение заболевания.

В предварительных исследованиях на основе фразидина-40 (50) и широко известных препаратов, прошедших проверку временем и практикой, были сконструированы композиционные антимикробные препараты:

«Фрадифур», состоящий из комбинации фразидина-50 с фуразоналом и «Биофрад», включающий биовит-120 фразидин-50. Также была определена чувствительность некоторых полевых штаммов патогенных микроорганизмов в том числе и *Brachyspira hyodysenteriae* к каждому ингредиенту и сочетанию [1,2,3,4,5]. Антимикробная активность сочетаний фразидина с фуразоналом и биовитом в соотношении 1:1 оказалась самой оптимальной и обладала синергидным и потенцирующим эффектом ко всем исследованным микроорганизмам.

Энтеральное применение сочетаний фразидина с фуразоналом и биовитом в дозах 5 мг/кг массы тела активно действующего вещества каждого ингредиента за три часа до заражения белых мышей, а также во время заражения и через семь часов после него, с последующим их введением два раза в день в течение шести суток, обеспечивало сравнительно высокий индекс защиты от бордетеллезной, сальмонеллезной, пастереллезной и стафилококковой инфекции [1]. В ходе изучения антимикробного действия исходных препаратов и тилозинсодержащих композиций и на основании проведенной работы по апробированию комплексных препаратов в острых опытах на лабораторных животных мы предположили, что «Фрадифур» и «Биофрад» можно с успехом использовать для профилактики и ликвидации дизентерии свиней.

Далее на основе фармазина нами разработаны композиционные антимикробные препараты: «Фармафур», состоящий из фармазина, фуразонала и монтмориллонита и «Биофарм», включающий биовит -120и фармазин, которые обладают повышенной ингибирующей активностью по отношению к болезнетворным микроорганизмам, в том числе и к возбудителю дизентерии свиней [2,3,4].

Исходя из вышеизложенного, можно сделать вывод, что перспективными для изучения являются препараты «Фармафур», состоящий из фармазинии фуразонала и «Биофарм», включающий биовит-120 и фармазин, эффективность которых изучали в отношении дизентерии свиней, одним из симптомов которой является гастроэнтерит.

### Литература

1. Зуев С.Н. Физиолого-биохимические показатели организма сельскохозяйственных животных при использовании тилозина: автореф. дис. ... канд. биол. наук. - Белгород, 2014. - 17с.
2. Зуев Н.П., Буханов В.Д., Зуева Е.Н. Модифицированный метод изучения фармакокинетики препаратов тилозина // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2012. - №9 (95). - С.91-94.
3. Зуев Н.П., Зуева Е.Н. Изучение химиотерапевтического действия препаратов тилозина // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2012. - №2 (88). - С.77-79.

4. Зуев Н.П., Зуева Е.Н. Разработка комбинированных препаратов на основе тилозина // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. - 2012. - №6 (92). - С.79-82.
5. Применение препаратов тилозина в животноводстве и ветеринарии: монография / Н.П. Зуев, В.А. Шумский, А.М. Коваленко [и др.]. - Белгород, 2018. - 469с.
6. Ступак М.К. Антистрессовый премикс и лечебный комбикорм для поросят раннего возраста // Ветеринария. - 1987. - №8. - С.62-63.
7. Субботин В.М. Влияние антибиотиков на окислительно- восстановительные процессы животных // Проблемы патологии обмена веществ в современном животноводстве. - 1981. - С.11-16.
8. Субботин В.М., Панфилова В.И. Влияние фармазина и фразидина на содержание витаминов А, В<sub>12</sub>, С в крови и печени свиней // Ветеринария. - 1984. - №12. - С.54-56.
9. Типовые реакции иммунной системы на дифференцированную моноиммуннокоррекцию / А.М. Земсков, В.Н. Земсков, В.А. Ворновская [и др.] // Физиология человека. - 2001. - Т.24. - №4. - С.97-103.
10. Шахов А.Г. Основные факторы резистентности организма поросят / А.Г. Шахов [и др.] // Свиноводство. - 1981. - №6. - С.27-28.
11. Шахов А.Г. Повышение уровня общей неспецифической резистентности поросят / А.Г. Шахов [и др.] // Ветеринария. - 1976. - №10. - С.72-75.
12. Шахов А.Г. Резистентность стресс в этиологии и профилактике бронхопневмонии свиней / А.Г. Шахов [и др.] // Ветеринария. - 1980. - №3. - С.51-53.

УДК 636.939:611.313

## **СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ОСОБЕННОСТИ АНАТОМИЧЕСКОГО СТРОЕНИЯ ЯЗЫКА И ТВЁРДОГО НЁБА ЗАЙЦА И КРОЛИКА**

Карелин Д.Ф., Голубев Д.С., Мирончик П.Д.

УО Витебская ордена «Знак Почёта» ГАВМ, г. Витебск, Республика Беларусь

**Аннотация.** Рассмотрены сравнительные особенности анатомического строения языка и твёрдого нёба зайца и кролика. Так длина языка зайца меньше, чем у кролика и составляет 70-75 мм, в то время как у последнего длина варьируется от 75 до 80 мм. Ближе к корню языка располагается подушка, которая у зайца составляет 28 мм, а у кролика 20 мм. Следовательно, длина языка до подушки у зайца 42-47 мм, а у кролика 55-60 мм. Длина неба у зайца – 55 мм, а у кролика – варьируется от 50 до 60 мм. Ширина неба составляет 15 мм. На небном шве у зайца имеется 21 пара небных валиков, из которых чётко выражены первые 15, а остальные являются добавочными. Небные валики закруглённые и смотрят каудально. Кролик же имеет 15 пар валиков, из которых первые пять направлены краниально, 6 и 7

пары расположены перпендикулярно, с 8 по 10 каудально, 11-12 изогнутые, последние 3 пары прямые. Имеются 2,3 добавочных валика. Небный шов начинается с 6 пары.

**Ключевые слова:** язык, твердое нёбо, нёбные валики.

## COMPARATIVE FEATURES OF THE ANATOMICAL STRUCTURE OF THE TONGUE AND HARD PALATE OF A HARE AND A RABBIT

Karelin D.F., Holubeu D.S.,  
IE Vitebsk State «Badge of Honour» order Academy of Veterinary Medicine,  
Vitebsk, Republic of Belarus

**Annotation.** Comparative features of anatomical features of the structure of the tongue and hard palate of a hare and a rabbit are considered. So the length of the tongue of a hare is less than that of a rabbit and is 70-75 mm, while the length of the latter varies from 75 to 80 mm. Closer to the root of the tongue is a pillow, which is 28 mm for a hare, and 20 mm for a rabbit. Consequently, the length of the tongue to the pillow in the hare is 42-47 mm, and in the rabbit 55-60 mm. The length of the palate in a hare is 55 mm, and in a rabbit, it varies from 50 to 60 mm. The width of the sky is 15 mm. On the palatine suture, the hare has 21 pairs of palatine rollers, of which the first 15 are clearly pronounced, and the rest are additional. The palatal rollers are rounded and look caudally. The rabbit has 15 pairs of rollers, of which the first five are directed cranially, 6 and 7 pairs are perpendicular, from 8 to 10 caudally, 11-12 curved, the last 3 pairs are straight. There are 2.3 additional rollers. The palatal suture begins with the sixth pair.

**Keywords:** tongue, hard palate, palatal rollers.

**Введение.** Заяц и кролик – животные класса млекопитающее. Оба представителя относятся к семейству зайцевых (*Lepus*) [3]. Хотя данные представители и относятся к одному семейству, но все равно имеют значительные отличия как в поведении, так и морфологии. Голова зайца более вытянутая, уши длинные с чёрной верхушкой, глаза располагаются высоко и ближе к макушке. У кролика голова более округлая, уши короче и без чёрной верхушки, глаза располагаются ниже. В связи с этой особенностью кролику, при опасности, нужно встать на задние конечности и осмотреться, в то время как заяц реагирует сразу. В целом тело зайца крупнее тела кролика, более худое и мускулистое, шея длинная и худая. Кролик же обладает короткой шеей, коренастым телом, мех более пушистый. Заяц сохранил способность к мимикрии. т.е. во время наступления холодов окраска меняется с серой на белую (русак светлеет, но незначительно), кролик одного окраса круглый год. Конечности у данных представителей также отличаются. Наиболее сильные, тонкие и большие у зайца. У кролика конечности меньше. Заяц способен развивать скорость до 80 км/ч. Кролик, в связи с размерами и силой конечностей, скорость развивает до 20 км/ч. Но для него этого достаточно,

потому как при какой-либо опасности он способен вырыть нору (этому способствует строение тела, небольшие уши, короткая шея и более короткие передние конечности), когда заяц к этому не приспособлен. Следовательно, кролики живут и размножаются в норах (оседлый образ жизни), зайцы не имеют постоянного места жительства. Имеются отличия и в размножении. Крольчиха способна приносить потомство круглый год, а зайчиха только в середине весны и до середины осени. Отличия имеются и в количестве потомства: зайчиха приносит 1,2 редко 3 детёныша, крольчиха-10-16 крольчат. Зайчата рождаются зрячие, с шерстью и прочными зубами, а крольчата- слепые и без шерсти [1,2,5]. Хотя данные виды относятся к одному роду зайцеобразные, но скрещивать их между собой невозможно [4].

**Материалы и методы исследований.** Для изучения анатомического строения твёрдого нёба и языка были использованы препараты трёх голов зайцев-русаков и трёх голов кроликов. Методы исследования включали препарирование, морфометрию, фотографирование и сравнение.

**Результаты исследований.** Язык (*lingua, s. glossa*) – мышечный, подвижный орган, лежащий на дне ротовой полости. Он мышцами крепится к подъязычной кости. Также в нем различают тело, корень и верхушку. Длина языка зайца меньше, чем у кролика и составляет 70-75 мм, в то время как у последнего длина варьируется от 75 до 80 мм. Ширина языка у двух видов примерно одинаковая. Ближе к корню языка располагается подушка, которая у зайца составляет 28 мм, а у кролика 20 мм. Следовательно, длина языка до подушки у зайца 42-47 мм, а у кролика 55-60 мм. Самая широкая часть подушки-основание. Верхушка подушки заострена. Язык покрыт слизистой оболочкой, на которой расположены сосочки с механической и вкусовой функциями. Наибольшее количество нитевидных, располагающихся на верхушке и теле языка. Между ними располагаются грибовидные. На корне языка находится пара валиковидных. Расстояние между ними 5 мм у двух видов. Латерально на корне языка имеется пара листовидных сосочков в виде овального, слегка приподнятого участка, который разделён поперечными жалобами на отдельные складки. У двух видов ширина и длина сосочка одинаковая, соответственно 4-5 мм и 8-10 мм.

Твёрдое небо (*palatum durum*) – часть ротовой полости, отделяющая её от носовой. В носовую полость небо резко вогнуто. В основе твёрдого неба лежит костное, снаружи покрытое слизистой оболочкой. Без чётких границ твёрдое небо сзади переходит в мягкое, спереди и по бокам в дёсны. Длина неба у зайца – 55 мм, а у кролика – варьируется от 50 до 60 мм. Ширина неба составляет 15 мм. По середине проходит небный шов, от которого по бокам отходят небные валики. У зайца имеется 21 пара небных валиков, из которых чётко выражены первые 15, а остальные являются добавочными. Валики твердые и оставляют отпечаток на теле языка. Шов ярко выражен до первых 4-5 валиков. Сами валики закруглённые и смотрят каудально. В задней части отчётливо выражена небная миндалина, а в краниальной части-резцовая подушка. Кролик же имеет 15 пар валиков, из которых первые пять направлены

краниально, 6 и 7 пары расположены перпендикулярно, с 8 по 10 каудально, 11-12 изогнутые, последние 3 пары прямые. Имеются 2,3 добавочных валика. Небный шов начинается с 6 пары.

**Заключение.** Данная информация будет полезна при проведении ветеринарно-санитарной экспертизы, также для понятия биологических специфик, которые в свою очередь имеют решающее значение при продуктивном размножении животных. Информация дополняет познания в сфере видовой анатомии и могут использоваться в дальнейших научных исследованиях.

### Литература

1. Гричик В.В., Бурко Л.Д. Животный мир Беларуси. Позвоночные: учеб. пособие. - Минск, 2013. - 399с.
2. Животный мир / Н.К. Быкова, Ю.Г. Лях, К.И. Пальчевская [и др.] // Состояние природной среды Беларуси. Экологический бюллетень за 2013 год. - Минск, 2014. - С.272-305.
3. Попова В.А. Вопросы изучения зайцеобразных в проблемах фундаментальных биологических наук // Научные исследования: от теории к практике. - 2015. - Т.1. - №2 (3). - С.26-32.
4. Савицкий Б.П., Кучмель С.В., Бурко Л.Д. Млекопитающие Беларуси. - Минск, 2005. - 319с.
5. Федосов О.К. Заяц-русак // Звери: Популярный энциклопедический справочник (Животный мир Беларуси). - Минск, 2003. - С.131-135.

УДК 372.853

### **ВЫЯВЛЕНИЕ И ОБОСНОВАНИЕ УМЕНИЯ СТУДЕНТОВ РЕШАТЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ «БИОФИЗИКА» С УЧЕТОМ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОЙ ИНТЕГРАЦИИ**

Ковалёнок Н.П.

УО Витебская ордена «Знак Почета» ГАВМ, г. Витебск, Республика Беларусь

**Аннотация.** Обоснована необходимость осуществлять подготовку врачей ветеринарной медицины к решению профессиональных задач в условиях интеграции биофизики с биологическими дисциплинами. Конкретизированы задачи профилактической, диагностической и лечебной деятельности врачей ветеринарной медицины при обучении биофизики. Уточнено понятие «умение решать профессиональные задачи на основе биофизических знаний и умений». Выявлены состав и структура данного умения как профессионального интегративного умения.

**Ключевые слова:** биофизика, междисциплинарное взаимодействие, естественнонаучное мышление, профессиональные задачи, умения, интегративные связи.

## **IDENTIFICATION AND JUSTIFICATION OF STUDENTS' SKILLS SOLVING PROFESSIONAL PROBLEMS WHEN STUDYING THE DISCIPLINE "BIOPHYSICS" TAKING INTO ACCOUNT INTERDISCIPLINARY INTEGRATION**

Kavalionak N.P.

IE Vitebsk State «Badge of Honour» order Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

**Annotation.** The need to train veterinary doctors to solve professional problems in the context of integrating biophysics with biological disciplines is substantiated. The tasks of preventive, diagnostic and therapeutic activity of veterinarians in teaching biophysics are specified. The concept of «the ability to solve professional problems based on biophysical knowledge and skills» has been clarified. The composition and structure of this skill as a professional integrative skill are revealed.

**Keywords:** biophysics, interdisciplinary interaction, natural science thinking, professional tasks, skills, integrative connections.

Реформирование современной системы ветеринарного образования, направлено на повышение эффективности подготовки будущих врачей ветеринарной медицины, обладающими не только знаниями и умениями, но и готовых их применять при решении задач в профессиональной деятельности.

Изучение биофизики при подготовке врача ветеринарной медицины способствует формированию научного взгляда на живой организм и протекающие в нем процессы как целостную систему, позволяет учитывать физико-химическую природу жизненных явлений, вооружает будущего специалиста знаниями основ современных физических, биофизических методов диагностики и лечения, знанием принципов устройства приборов и аппаратов.

Биофизика необходима и важна в дальнейшей профессиональной деятельности будущего специалиста при решении профессиональных задач. С учетом того, что биофизика являясь пропедевтической основой для изучения ряда специальных дисциплин, имеет интегративные связи с биологическими дисциплинами, ее изучение может внести значительный вклад в подготовку будущих врачей ветеринарной медицины к решению профессиональных задач.

**Материалы и методы.** В ходе проведения исследования мы отталкивались от гипотезы, что если подготовка студентов к решению профессиональных задач при обучении биофизики будет основана на выявлении и реализации интегративных связей биофизики с биологическими дисциплинами, на системообразующих принципах профессиональной



направленности и интеграции, на единстве фундаментальной и профессионально ориентированной составляющих курса биофизики, то у студентов может быть достигнут достаточный уровень подготовки к решению профессиональных задач при обучении биофизики с учетом междисциплинарной интеграции.

При проведении исследования нами были определены следующие задачи:

1. Провести анализ состояния проблемы подготовки будущих врачей ветеринарной медицины к решению профессиональных задач в теории и практике обучения биофизики.
2. Конкретизировать задачи профилактической, диагностической и лечебной деятельности, как задачи, которые в будущей профессиональной деятельности могут быть решены на основе биофизических знаний и умений.
3. Уточнить понятие «профессиональные задачи на основе биофизических знаний и умений» как профессиональное интегральное умение, определить состав и структуру данного умения, выявить уровни, критерии, показатели его сформированности.
4. Выявить и обосновать интегральные связи биофизики с биологическими дисциплинами в вузе.

Методологические основы исследования составили: идеи интегрального подхода; идеи контекстного подхода; идеи компетентностного подхода; идеи личностного подхода; идеи деятельностного подхода; основные положения теории мотивации.

Теоретическую основу исследования составили труды, посвященные: реализации компетентностного подхода в медицинском образовании; проблеме формировании умений, в том числе формирования профессиональных умений.

Для решения поставленных задач и проверки гипотезы применялись следующие методы исследования: теоретические – анализ естественнонаучной, медицинской, психолого-педагогической, методической литературы, диссертационные исследования по теме исследования; эмпирические – опорно-диагностические методы (анкетный опрос, беседы), метод экспертных оценок, изучение документации, анализ продуктов деятельности, наблюдение, обобщение педагогического опыта преподавателей, личное преподавание биофизики.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Актуальность проблемы подготовки будущих врачей ветеринарной медицины к решению профессиональных задач при обучении биофизики подтверждает анализ результатов констатирующего эксперимента, который показал недостаточную осознанность студентами-первокурсниками роли изучения биофизики для их будущей профессиональной деятельности, для решения профессиональных задач на основе применения биофизических знаний и умений.

Под профессиональными задачами, к решению которых необходимо готовить будущих врачей ветеринарной медицины при обучении биофизики, будем понимать задачи профилактической, диагностической и лечебной деятельности.

В ходе проведения исследования была выявлена структура и состав умения решать профессиональные задачи на основе биофизических знаний и умений как профессионального интегративного умения. Структура включает содержательную и процессуальную составляющую. Содержательная составляющая включает в себя биофизические знания, необходимые для решения профессиональных задач. Особенности преподавания биофизики обусловлены, прежде всего, тесными междисциплинарными связями с другими предметами, преподаваемыми в вузе. В результате совместного изучения знание биофизики должно накладываться на знания, полученные при изучении других дисциплин, так же, как и биофизика должна стать основой новых биологических знаний [2]. Подобным образом недостаточный уровень биологических знаний обязательно даст о себе знать при изучении биофизики. Влияние физических явлений на функции человеческого организма обуславливает наличие тесных связей биофизики и физиологии. Физиология изучает функциональные свойства организма, в суть которых невозможно вникнуть без знания физико-химической природы явлений, физических законов, происходящих в организме. Тем самым главной воспитательной задачей преподавания биофизики становится прививание студентам понимания единства биофизики с главными дисциплинами для освоения компетенций врача ветеринарной медицины. Так как биофизика клетки и систем организма позволяет разобраться в тонких физических основах функционирования основных структур, студенты, приступившие к изучению физиологии сразу после освоения биофизики, имеют все необходимые знания, понимания и навыки для успешного прохождения курса физиологии.

Процессуальная составляющая – биофизические умения, необходимые для решения профессиональных задач. При изучении биофизики очень важно показать ее связь с дисциплинами, изучаемыми на старших курсах. При изучении курса биофизики закладываются знания всех специализированных дисциплин, которые предусматривают применение приборов.

В состав умения входят три частных умения: умения решать задачи профилактической, диагностической, лечебной деятельности на основе биофизических знаний и умений [1].

Весь материал курса биофизики был разделен на две составляющие: фундаментальную и профессионально ориентированную. Фундаментальная составляющая включает основы физики – основные физические понятия, законы, теории. Профессионально ориентированная составляющая представлена профессионально ориентированным содержанием курса биофизики. Вопросы, включенные в фундаментальную составляющую, являются определенной базой для изучения профессионально ориентированных вопросов содержания курса. Деление содержания на две составляющие позволяет реализовывать интегративные связи биофизики и биологических дисциплин, усилить профессиональную направленность обучения, повысить мотивацию к изучению биофизики, осуществить в целом подготовку студентов к решению профессиональных задач.

В ходе исследования были выделены профессионально ориентированные вопросы для всех разделов биофизики, являющиеся содержательной основой подготовки будущих врачей ветеринарной медицины к решению профессиональных задач в условиях интеграции биофизики с биологическими дисциплинами. Классификация профессионально ориентированных вопросов была составлена в соответствии с двумя основаниями: живой организм как физический объект изучения и виды профессиональной деятельности врача ветеринарной медицины (профилактическая, диагностическая и лечебная деятельность) [4,5].

Классификация профессионально ориентированных вопросов, касающихся специфики:

- проявления физических явлений и процессов в живом организме;
- методов определения физических величин в ветеринарии;
- функционирования физических приборов в диагностике;
- применения в диагностике для исследования физических явлений, процессов, приборов;
- функционирование физических приборов, применяемых в лечебной практике;
- применение в лечебной практике физических явлений, процессов, приборов;
- профилактика негативного воздействия внешних физических факторов на живой организм, неблагоприятных физических условий содержания животных.

На основе анализа литературы, диссертационных исследований уточнено понятие умение решать профессиональные задачи на основе биофизических знаний и умений как совокупность профессионально значимых (умственных и практических) действий будущего ветеринарного врача, базирующихся на знании и понимании им основных биофизических понятий и законов, направленных на решение задач профилактической, диагностической и лечебной деятельности в новых, изменяющихся условиях. Данное умение обосновано как профессиональное интегративное умение [6].

Состав умения решать профессиональные задачи включает три частных умения: умения решать задачи профилактической, диагностической и лечебной деятельности на основе биофизических знаний и умений. В структуре частных умений выделяются содержательная и процессуальная составляющие, каждая из которых представлена двумя компонентами: инвариантный компонент – биофизические знания и умения, общие для профилактической, диагностической и лечебной деятельности и вариативный компонент – биофизические знания и умения для решения задач профилактической, диагностической и лечебной деятельности [3].

**Заключение.** На основании анализа исследований по проблеме подготовки врачей ветеринарной медицины, современных подходов к подготовке будущих специалистов выявлена структура и состав умения решать профессиональные задачи на основе биофизических знаний и умений как

профессионального интегрального умения, определены требования к содержанию курса биофизики в ветеринарном вузе для признания единства фундаментальной и профессионально ориентированной составляющих с учетом выявленных интегративных связей биофизики с биологическими дисциплинами, реализовано единство фундаментальной и профессионально ориентированной составляющих во всех видах занятий по курсу биофизика, на основе учета интегральных связей биофизики с биологическими дисциплинами выделены профессионально ориентированные вопросы биофизики, выступающие как содержательная основа подготовки ветеринарных врачей к решению профессиональных задач.

### Литература

1. Бирюкова А.Н. Физика в медицинском вузе как профессионально ориентированный курс // Гуманитарный вектор. - 2011. - №1 (25). - С.86-89.
2. Есарева З.Ф. Особенности деятельности преподавателей высшей школы. - Л.: ЛГУ, 1974. - 122с.
3. Зеер Э.Ф., Шахматова О.Н. Личностно-ориентированные технологии профессионального развития специалиста: научно-методическое пособие. - Екатеринбург, 1999. - 244с.
4. Мустецов Н.П. Инструментальные методы медико-биологических исследований: учеб. пособие. - Х.: ХТУРЭ, 1999. - 411с.
5. Олейник В.П., Кулиш С.Н., Овчаренко В.Е. Методы медико-биологических исследований: учеб. пособие. - Х.: Нац. аэрокосм. ун-т Харьковский авиационный институт, 2003. - 168с.
6. Разинкина Е.М. Профессиональный потенциал студентов вуза и новые информационные технологии: монография. - Магнитогорск: МаГУ, 2005. - 347с.

УДК 619:616.993.1:636.7

### ЛЯМБЛИОЗ У ПУДЕЛЯ

Макеенко Е.В., Петрашкевич А.А.

УО Витебская ордена «Знак Почета» ГАВМ, г. Витебск, Республика Беларусь

**Аннотация.** В статье описан клинический случай диагностики лямблиоза у пуделя. Показаны основные ошибки и сложности в диагностике заболевания.

**Ключевые слова:** лямблии, протозоозы, лямблиоз, собака, копроскопия.

### GIARDIASIS IN A POODLE

Makeenko E.V., Petrashkevich A.A.

IE Vitebsk State «Badge of Honour» order Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

**Abstract.** The article describes a clinical case of the diagnosis of giardiasis in a poodle. The main errors and difficulties in diagnosing the disease are shown.

**Keywords:** lamblia, protozooses, lambliosis, dog, coproscopy.

**Введение.** Лямблиоз – протозойная болезнь диких и домашних животных, а также человека, вызываемая простейшими рода *Giardia spp.*, поражающая клетки эпителия кишечника. Регистрируется в двух морфологических формах – вегетативной и цистной форме. Проявляется лямблиоз нарушением со стороны желудочно-кишечного тракта в виде диареи и рвоты. У взрослых собак чаще протекает в виде носительства, а у щенков – в виде острых и хронических нарушений со стороны различных органов и систем [3].

Лямблии являются одними из самых распространенных в настоящее время условно-патогенных простейших у кошек и собак (7,9 и 10,7%, соответственно) и регистрируются повсеместно как в Беларуси, так и в других странах мира [4]. Выживают во внешней среде только цисты, которые обладают значительной устойчивостью. Заражение плотоядных происходит фекально-оральным путем вместе с инвазированной пищей или водой. Заразившаяся животное или человек в свою очередь становится источником заражения для других животных через 1-2 недели после проглатывания цисты [1].

В связи с тем, что размеры паразита достаточно малы, при диагностике надо учитывать циклическое выделение цист и трофозоитов с фекалиями и незначительные сроки жизни вегетативных форм во внешней среде [2]. При микроскопическом исследовании мазка свежих фекалий можем их не обнаружить в первых пробах фекалий, поэтому рекомендуется проводить исследования кала в течении 4-5 недель с интервалом в одну неделю [4]. Большое число цист паразитов можно получить методом центрифугирования с флотацией, который также обеспечивает меньшую, чем пассивная (гравитационная) флотация частоту выявления ложноотрицательных результатов. Следует готовить нативный мазок (влажный препарат). Для сохранения целостности цист *Giardia* более других методов флотации эффективно применение раствора сульфата цинка [2].

**Материалы и методы.** Исследования проводились на базе ветеринарных клиник и лабораторий г. Витебска. Нами проводился общий осмотр животного, а также дополнительные методы исследования: была взята кровь для определения морфологических (гемоглобин, эритроциты, среднее содержание гемоглобина в эритроците, СОЭ, лейкоциты, лейкоцитарная формула) и биохимических показателей (глюкоза, креатинин, мочевины, общий белок, альбумины, АлТ, АсТ, ЩС), содержание электролитов, УЗИ органов брюшной полости. Ультразвуковое исследование проводилось с использованием ультразвукового сканера Chison Qbit 10. Анализ крови проводился на гематологическом анализаторе Mythic 18 Vet, биохимический – на автоматическом анализаторе Random Access A-15. Копроскопическое исследование проводили методом нативного мазка, для чего брали 2-3 г свежих

(не более 30 минут после дефекации) фекалий и помещали на предметное стекло, разбавляли 2-3 каплями смеси глицерина с водой (1:1). Затем удаляли грубые частички, а осадок микроскопировали. Дополнительно проводилось окрашивание мазка по Папенгейму для четкого обнаружения паразита в пробе фекалий. Мазок фиксировали жидкостью Май-Грюнвальда (фиксатор) 1-1,5 мл на 2,5 минут, смывали проточной водой, затем помещали всей поверхностью в чашку Петри с приготовленной в ней краской (3 мл азур-эозина на 50 мл воды), на 5 минут. Мазок извлекали и промывали проточной водой, высушивали и смотрели под микроскопом.

Метод флотации по Фюллеборну, отбирали 5 г фекалий тщательно размешивали в 20-кратном объеме насыщенного раствора поваренной соли, полученную взвесь фильтровали через марлю, оставляли на 40-60 минут, затем петлей снимали верхний слой и помещали на предметное стекло для микроскопирования.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В ветеринарную клинику обратились владельцы собаки с жалобами на периодически повторяющиеся случаи рвоты и диареи со слизью, начиная с возраста 1,5 месяцев. Пациент: пудель по кличке Тэдди, возраст 4,5 месяца. Дегельминтизация проводилась регулярно антигельминтным препаратом паста «Дехинел», обработка от блох проводится 1 месяц назад капли спот-он «Дана». Ранее пудель лечился в сторонней клинике с диагнозом «гастроэнтерит», была назначена диета с применением промышленных кормов с пометкой «Gastrointestinal», т.е. для чувствительного пищеварения. Лечение приносило временное улучшение состояния, длительностью 1-2 недели, затем отмечалось возобновление симптомов.

Показатели клинической триады животного при первом исследовании составили: температура – 38,5°C, пульс – 90 ударов в минуту, дыхание – 20 дыхательных движений в минуту. Общее состояние неудовлетворительное. При пальпации отмечается болезненность брюшной полости в средней ее части. По результатам ультразвукового исследования наблюдалось: утолщение стенки кишечника, за счет слизистого слоя, повышение ее эхогенности, снижение дифференциации слоев, усиленное сокращение стенок тонкого кишечника, что в совокупности указывает на воспалительные процессы в отделе тонкого кишечника.

Лабораторные исследования крови выявили уменьшение количество электролитов (калий, натрий, хлор); увеличение эозинофилов и лейкоцитоз, а биохимическое исследование показало увеличение креатинина.

Копроскопия методом нативного мазка обнаружила трофозоиты *Giardia spp.* Метод флотации обнаружил в фекалиях цисты *Giardia spp.* и единичные трофозоиты *Giardia spp.*

На основе результатов комплексного исследования поставлен диагноз «Лямблиоз». Энтерит развился как вторичное заболевание. Назначено лечение препаратом Фертал 50 мг/кг 1 раз в 5 дней повтор применения препарата через 2 недели.

**Заключение.** Лямблиоз относится к распространенным протозоозам с нередким реинфицированием и хроническим течением.

Цисты имеют устойчивость к воздействию на них антибиотиков, что позволяет лямблиям долгое время сохраняться в организме, вызывая характерные клинические признаки нарушения работы пищеварительного тракта. Главным клиническим признаком является диарейный синдром, который без выявления этиологии приводит к развитию дегидратации, дефицита электролитов (натрия, калия, магния, хлора) крови.

Цикл развития простейшими рода *Giardia* диктует необходимость повторных обработок собак, т.к. воздействие препарата происходит не на все стадии развития.

### Литература

1. Гаер С.И. Актуальные вопросы лабораторной диагностики лямблиоза // Дальневосточный журнал инфекционной патологии [электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=49193727>.
2. Заволжинская В.А. Лямблиоз животных и человека // Сельское, лесное хозяйство и землепользование [электронный ресурс] – Режим доступа: [https://revolution.allbest.ru/agriculture/00560789\\_0.html](https://revolution.allbest.ru/agriculture/00560789_0.html).
3. Лямблиоз у собак // Ветеринарная служба [электронный ресурс] – Режим доступа: <https://vetvo.ru/лямблиоз-у-собак.html>.
4. Международный научный центр лечения и реабилитации животных ЗООВЕТ // Лямблиоз кошек и собак [электронный ресурс] – Режим доступа: [https://www.zoovet.ru/stati/publikatsiispetsialistov/veterinariya/lyamblioz\\_koshek\\_i\\_sobak/](https://www.zoovet.ru/stati/publikatsiispetsialistov/veterinariya/lyamblioz_koshek_i_sobak/).

УДК 636.06:636.74.043.7.

### АМОРТИЗАЦИЯ КОНЕЧНОСТЕЙ У ВЕЛЬШ-КОРГИ-ПЕМБРОКА

Михайлова П.А., Кровикова А.Н.

ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА им. К.И. Скрябина, г. Москва, Россия

**Аннотация.** Статья посвящена особенностям скакательного сустава влияющий на биомеханику собаки. При нарушении пропорций и углов влияющие на локомоцию, в свою очередь влияет на износостойкость и работоспособность собаки. Результаты исследования могут быть полезны заводчикам для грамотного отбора собак в племенную работу, так и для любителей породы при выборе для пастушьей службы или в качестве компаньона.

**Ключевые слова:** амортизация ударных нагрузок, биомеханика, вельш-корги-пемброк, механизм движения, постав, серповидный скакательный сустав.

## CUSHIONING THE LIMBS OF THE PEMBROKE WELSH CORGI

Mikhailova P.A., Krovikova A.N.

FSBEI HE MGA VMiB - MVA named after K.I. Scriabin, Moscow, Russia

**Annotation.** The article is devoted to the features of the hock joint affecting the biomechanics of the dog. In violation of proportions and angles affecting locomotion, in turn affects the wear resistance and performance of the dog. The results of the study can be useful for breeders for the competent selection of dogs for breeding work, and for lovers of the breed when choosing for shepherd service or as a companion.

**Keywords:** shock absorption, biomechanics, pembroke welsh corgi, movement mechanism, postav, crescent hock.

Конечности в своей мере напоминают пружинную рессору, которая смягчает толчки при беге и прыжках. Каждая опора на конечности сопровождается своеобразным ударом. Ударные волны, распределяются по телу, что может привести к повреждению локомоторной системы. Тазовые конечности собаки предоставляют силу и энергию для приведения тела в движение. Грудные же в свою очередь, имеют больше отношение к коррекции маршрута и амортизации. Мышцы всегда располагаются противоположными группами для осуществления противодействующих движений; такими являются группы мышц-разгибателей грудной конечности вытягивающую лапу во время протракции, в то время как группа мышц – сгибателей грудной конечности сгибает ту же конечность во время ретракции. Этот тип взаимодействия воздействует на аллюры собаки, обеспечивающие стабильность и плавность движения, мышцы-экстензоры тазовой конечности сгибают заплюсневый сустав и вытягивают лапу. Антогонисты участвуют в ретракции тазовой конечности, во время протракции остаются вытянутыми и посредством своих эксцентрических сокращений обеспечивают стабильность и плавность движения.

**Материалы и методы.** Целью нашего исследования заключалось провести анализ собранного материала с монопородной выставки клуба ООО КЦ Элита ранг ЧРКФ, САС IX гр., монопородные выставки проходящие в период с 6 по 7 января 2023 года, с помощью которого была выявлена особенность в движениях вельш-корги-пемброка, конкретно влияющие на аллюр зависящий от постава тазовых конечностей, в виде серповидного скакательного сустава (угол между голенью и плюсной составляет  $100^\circ$ ), или нормального скакательного сустава (угол между голенью и плюсной составляет  $125-130^\circ$ ), что и дало повод рассмотреть какое движение сбалансированно выражалось.

Обратимся к биомеханике собаки, стоит учитывать три разные фактора:

- первый, в отличие от человека, плечевой пояс имеет мышечное соединение с туловищем;
- второй, тазовый пояс, который прикреплен к позвоночнику;



- третий, анатомия позвоночника, которая отвечает за подвижность собаки.

Главные показатели отличных движений пемброка заключается в гармоничном сложение всех статей и сбалансированной локомоцией в «рыси» удерживая на одном уровне линию верха.

Рысь – двухтактный аллюр, лапы передвигаются непосредственно по диагонали.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Рассмотрим с начало правильный вид скакательного сустава тазового пояса, для лучшего понимания особенностей другого вида. И так, тазовые конечности характерно массивнее по костяку, образуют поступательные основные импульсы для начала локомоции, относительно грудного пояса. Колено округлое на одной высоте с локтем, голень короткая, что соответствует тихоходности. Скакательный сустав правильного вида: сильный, широкий, сухой, направленный строго назад (рис. 1), идеальные углы составляют: 1.  $\angle XAB = 30^\circ$  - угол наклона кости таза по отношению к горизонту; 2.  $\angle ABC = \angle BCD = 90^\circ$  - угол между бедром, лапы и подвздошным бугром; 3.  $\angle CDE = 90^\circ$  - угол сочленения в коленном суставе; 4.  $\angle CDE = 125^\circ$  - угол правильного скакательного сустава (рис. 2). Движения с правильным поставом голеностопа равно расстоянию выноса лап относительно тазобедренного сочленения  $L1=L2$  (рис. 3) [4].

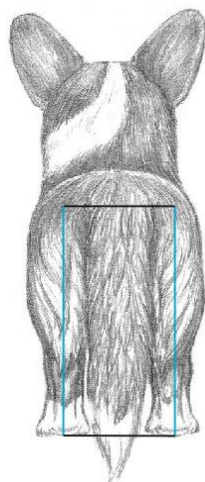


Рисунок 1 – Параллельный постав, вид сзади скакательного сустава

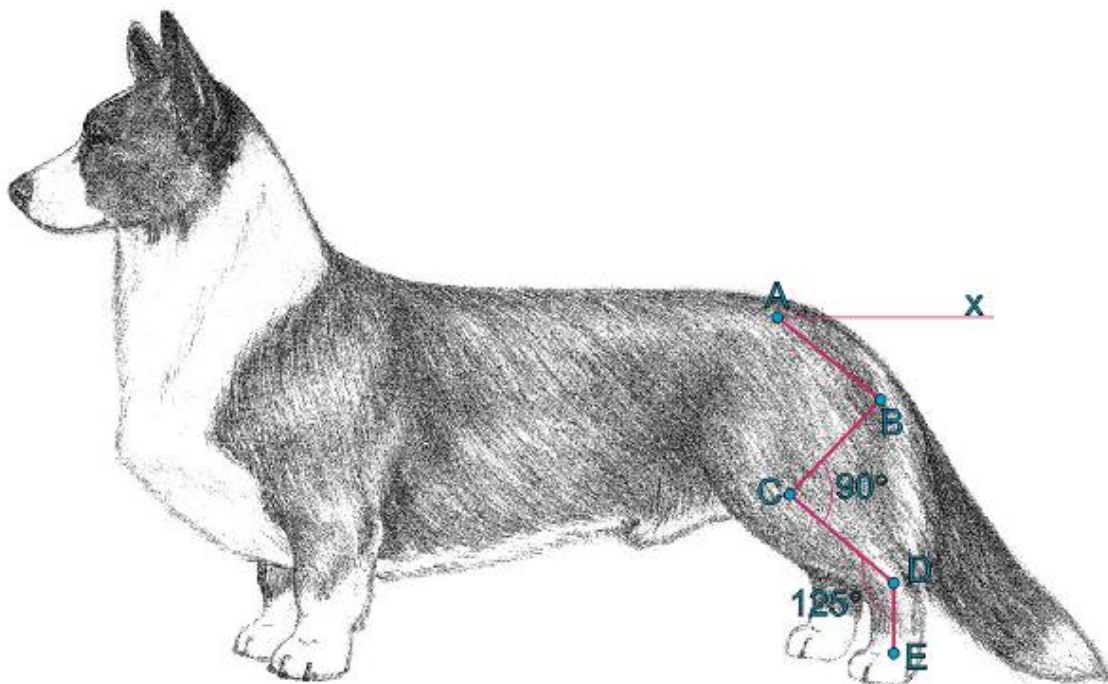


Рисунок 2 – Скакательный сустав правильный вид (125°)

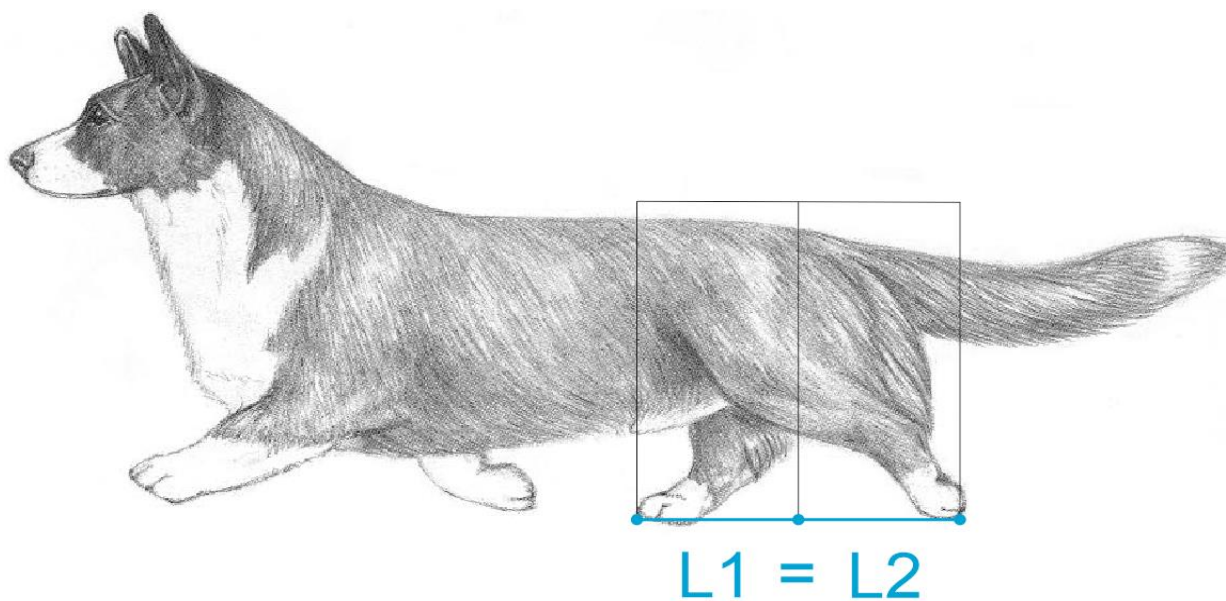


Рисунок 3 – Равный вынос голенистопа относительно тазобедренного сочленения

Серповидный вид скакательного сустава имеет ограниченный вынос тазовых конечностей формирующий основной импульс для начала движения, главные отличия заключаются в угле сочленения равному  $100^\circ$ . Углы серповидного сустава: 1.  $\angle XFG = 30^\circ$  - угол наклона кости таза по отношению к горизонту; 2.  $\angle FGH = \angle GHK = 100^\circ$  - угол между бедром, лапы и подвздошным бугром; 3.  $\angle GHK = 100^\circ$  - угол сочленения в коленном суставе; 4.  $\angle НКМ = 100^\circ$  - угол серповидного скакательного сустава (рис. 4) и укороченном отводе конечности назад относительно тазобедренного сустава  $L1 > L2$  (рис. 5). Такой собаке характерно семенить, за счёт короткого шага, что рано или поздно приводит к слабой выносливости, что не позволяет использовать собаку по рабочему направлению [1,2,3].

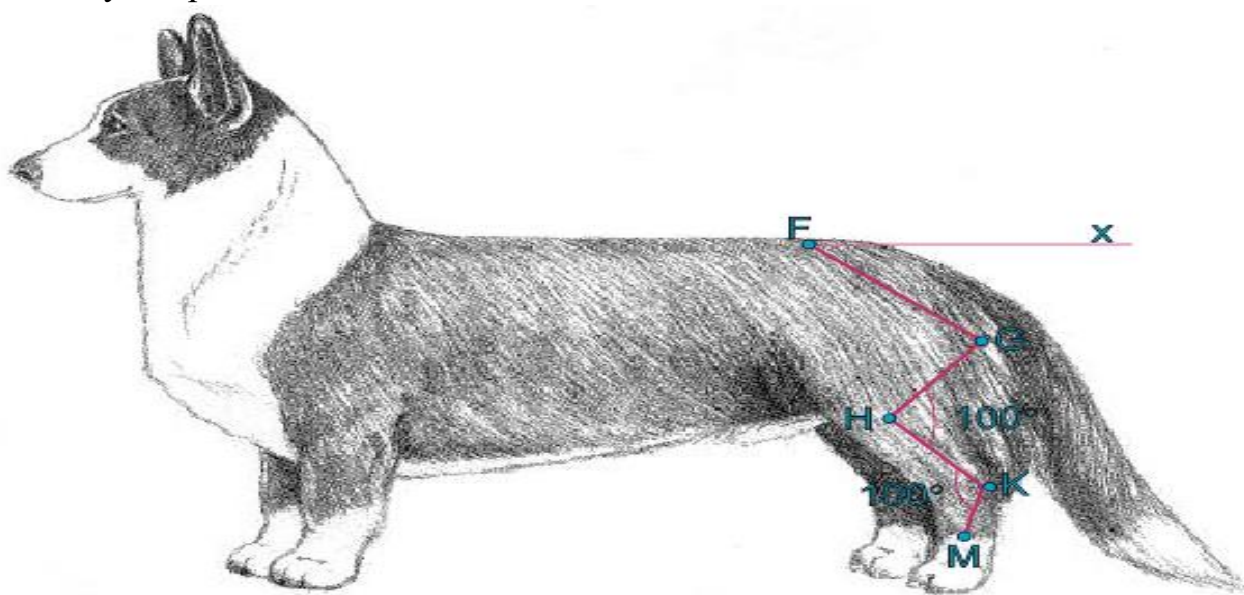


Рисунок 4 – Серповидный скакательный сустав ( $100^\circ$ )

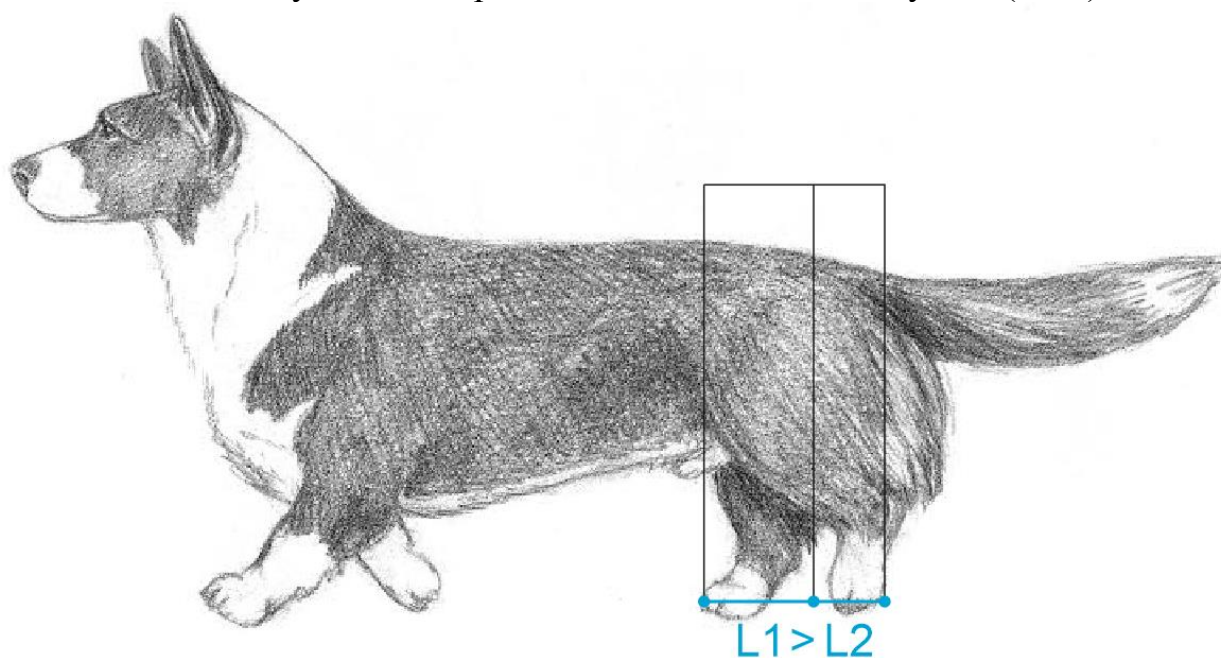


Рисунок 5 – Неравномерный отвод конечности назад

**Выводы.** В результате проведенного анализа исследования нами было выявлено, что постав голеностопного сустава влияет на выносливость локомоции собаки, влияет расположенный под слишком большим углом, в результате чего скакательный сустав, так же чрезмерно изогнут. Это может привести к неправильному распределению нагрузки на конечности. Такой сустав подвержен риску к развитию костных трещин при изрядных нагрузках. Очень тяжелые случаи серповидного голеностопа может привести к постоянной хромоте, т.к. сила толчка тазовых конечностей практически зависит от способности вельш-корги-пемброка до самого конца выпрямлять лапу с требуемой силой и быстротой для приведения тела в движение. При нарушении пропорций и углов влияющие на строение не желательно сильно нагружать собаку. В случаях разведения обычно считается не разумным продолжать линию с серповидным скакательным суставом, поскольку оно передаётся потомству.

Практическая значимость исследования из-за роста спроса и популяризацией породы, недобросовестные заводчики упускают основы отбора и улучшение последующего потомства. При определенной в исследовании особенности рекомендуется минимизировать разведение таких особей т.к несбалансированные, непродуктивные движения в аллюрах вельш-корги-пемброка, значимо влияет на работоспособность и выносливость к длительным нагрузкам, в частности обычная прогулка может стать большой нагрузкой на организм собаки.

### Литература

1. Иванов А.А. Этология с основами зоопсихологии: учебное пособие. – СПб.: издательство «Лань», 2013. - С.624.
2. Рашель П.Э. Движение собак: пособие для заводчиков, экспертов и любителей собак. - Москва, 2003. - 39с.
3. Шалабот Н.Е. и др. Физиологические аспекты теории, методики и техники дрессировки собак: учебник. - Пермь: РИА «Стиль – МГ», 2008. - 460с.
4. The Illustrated Standard of the Cardigan Welsh Corgi // The Cardigan Welsh Corgi Club of America, Inc., 1995.

УДК 616:636.033

### ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕЛЬМИЦИДА ПРИ ГЕЛЬМИНТОЗАХ МЕЛКОГО РОГАТОГО СКОТА

Муллаярова И.Р.

ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, г. Уфа, Республика Башкортостан

**Аннотация.** Изучена терапевтическая эффективность гельмицида в разных дозах при гельминтозах мелкого рогатого скота. Введение гельмицида в дозе 7,5 г/100 кг веса животного внутрь, однократно, оказал интенсэфек-

тивность, равную 97,9%, и экстенсивность – 100% при нематодозах, цестодозах и трематодозах.

**Ключевые слова:** гелмицид, мелкий рогатый скот, гельминтозы, зараженность, экстенсивность.

## THE EFFECTIVENESS OF THE HELMICIDE IN HELMINTHIASIS OF SMALL CATTLE

Mullayarova I.R.

FSBEI HE Bashkir State Agrarian University, Ufa, Republic of Bashkortostan

**Annotation.** The therapeutic efficacy of the helmicide in different doses for helminthiasis of small cattle has been studied. The introduction of the helmicide at a dose of 7.5 g/100 kg of animal weight inside once had an intensity of 97.9% and an extensivity of 100% in nematodes, cestodoses and trematodes.

**Keywords:** helmicide, small cattle, helminthiasis, infestation, extensivity.

Ущерб от паразитарных болезней во многих странах мира складывается из падежа животных, потерь продуктивности, ухудшения качества шерсти, мяса, молока, снижения воспроизводительной функции. Поэтому важной задачей является разработка высокоэффективных препаратов широкого спектра действия, их оптимальных доз и схем дегельминтизаций с учетом особенностей эпизоотологии разных гельминтозов [1-5].

Задачей наших исследований явилось проведение сравнительной оценки антигельминтной активности средства, получившего наиболее широкое применение и признание ветеринарной практики при гельминтозах крупного и мелкого рогатого скота. С этой целью провели сравнительные испытания современного препарата – гелмицид.

**Материалы и методы.** Работа проводилась в Бирском, Белорецком, Туймазинском, Уфимском и Баймакском районах республики Башкортостан.

Гелмицид в качестве действующего вещества в своем составе содержит альбендазол (360 мг) и оксиклозанид (175 мг) в 1 грамме препарата. Испытания препарата проводили в 2021-2022 гг. в ходе опытов было использовано 220 голов мелкого рогатого скота разного возраста, зараженных гельминтозами спонтанно.

Диагноз был поставлен с учетом эпизоотологических данных, клинических признаков и лабораторных исследований фекалий методами последовательных промываний и флотации по Фюллеборну.

Эффективность препарата учитывали по результатам исследований проб фекалий мелкого рогатого скота всех групп до и через 20 дней после дегельминтизации.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Нами проведено испытание препарата в хозяйствах Бирского, Белорецкого, Туймазинского, Уфимского и Баймакского районов Республики Башкортостан.

По результатам предварительных гельминтооовоскопических исследований для опыта подобрали животных по принципу пар-аналогов и сформировали и 4 группы мелкого рогатого скота (примерно 55 голов в каждой), разных пород и возраста, зараженных в естественных условиях нематодами, цестодами и трематодами. Препарат задавали в виде гранул однократно, перорально, индивидуально в смеси с концентрированными кормами, в следующих дозах (г гранул на массу животного): 3,75; 5,0; 7,5 г на 100 кг веса животного. Животные 4-ой группы препарат не получали, служили контролем.

Результаты исследований. Полученные результаты свидетельствуют о высокой эффективности препарата против трематод и нематод. Так, 24 овцы из 55 обработанных первой опытной группы освободились от нематод (стронгилятозов желудочно-кишечного тракта) и 22 овцы от трематод (фасциолеза и дикроцелиоза) после дачи препарата в дозе 3,75 г/100 массы животного. Эффективность гельмицида против трематод составила 56,4%, против нематод – 40% у мелкого рогатого скота.

При пероральном введении препарата гельмицид в дозе 5,0 г/100 кг веса животного экстенсивность против нематод у мелкого рогатого скота составила 74,5%, против трематод – 80,0%.

По данным гельминтооовоскопии фекалий при даче препарата в дозе 7,5 г/100 кг веса животного получена 100%-ная экстенсивность против нематод и трематод.

Дозу 7,5 г/100 кг веса животного рекомендуем как терапевтическую при трематодозах и нематодозах у овец. Зараженность мелкого рогатого скота контрольной группы в период исследований не изменилась, средняя интенсивность инвазии до начала исследований составляла в 1 г фекалий  $68 \pm 1,4$  и в конце опыта  $71 \pm 1,2$ .

Препарат хорошо переносят животные, побочных изменений в поведении не наблюдали.

Следующее испытание проводили на животных в условиях фермерского хозяйства Уфимского и Туймазинского районов. В опыте участвовали 60 голов овец Романовской породы. В данную группу были определены животные с более сложной комбинацией гельминтов. Микстинвазия была представлена нематодами (экстенсивность инвазии составляла 46%), трематодами (ЭИ 38,5%) и цестодами (ЭИ 47%). Для животных применялся выгульный метод содержания в летнее время на пастбищах, в зимнее время – на выгульных площадках. Инвазирование животных было спонтанное. Животные были разделены на 2 группы. Первой группе животных задавали гельмицид в дозе 3,75 г/100 массы животного. Так, 31 овца из 60 обработанных первой опытной группы освободилась от нематод (стронгилятозов желудочно-кишечного тракта) и 28 овец от трематод (фасциолеза и дикроцелиоза) и 35 голов овец от цестод. Эффективность гельмицида против трематод составила 51,6%, против нематод – 46,6% и против цестод – 58,3% у мелкого рогатого скота.



При пероральном введении препарата гелмицид в дозе 5,0 г/100 кг веса животного экстенсивность против нематод у мелкого рогатого скота составила 60,0%, против трематод – 63,3%, против цестод – 73,3%.

При даче гелмицида внутрь в дозе 7,5 г/100 кг веса животного получена 100%-ная экстенсивность против всех видов паразитов.

Следующую серию опытов проводили в частном секторе Баймакского района республики Башкортостан. Данный район считается неблагополучным по цестодозам мелкого рогатого скота. Анализ ветеринарной отчетности показал, что при лабораторном исследовании фекалий в условиях лаборатории выявляют яйца мониезий, авителлин и тизаниезий. Экстенсивность инвазии составляет от 34 до 58%.

Эффективность гелмицида определяли по результатам исследований фекалий животных всех групп до и через 20 дней после дегельминтизации. Фекалии исследовали методом флотации с использованием насыщенного раствора поваренной соли. Количество яиц цестод учитывали в 1 г фекалий до и после лечения овец.

Из спонтанно зараженных цестодозами овец было сформировано 4 группы животных. Первой группе задавали гелмицид в дозе 3,75 г/100 кг веса животного, однократно в утреннее кормление с небольшим количеством концентрата. Второй группе – в дозе 5,0 г/100 кг живой массы; третьей группе в дозе 7,5 г/100 кг веса животного. Четвертая группа животных препарат не получала, служила контролем. За животными вели клинический осмотр в течение 10 дней после дегельминтизации. Нами не было отмечено отклонений от физиологической нормы опытных животных. Результаты исследований представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Эффективность гелмицида при цестодозах мелкого рогатого скота

№ группы	Доза препарата г/100 кг веса животного	Среднее количество яиц мониезий в 1 г фекалий		Снижение количества яиц цестод, %
		до лечения	после лечения	
1	3,75	103±3,2	13±1,3	87,3
2	5	93±2,2	7±0,8	92,4
3	7,5	98±3,4	2±0,2	97,9
4	-	89±3,2	96±3,5	-

В результате лабораторных исследований яйца аноплоцефал нашли овец первой группы у 3 голов, во второй группе – у 2 голов, в третьей группе – у 1 овцы. В контрольной группе все животные оставались зараженными мониезиями.

По данным гелминтоовоскопических исследований, гелмицид в дозах 3,75; 5,0 и 7,5 г/100 кг живого веса показал интенсивность 87,3; 92,4 и 97,9%, соответственно при аноплоцефалидозах овец.

**Заключение (выводы).** Препарат гелмицид, разработанный ООО «НВЦ Агроветзащита», в рекомендуемых дозах согласно инструкции является

высокоэффективным при трематодозах, цестодозах и нематодозах мелкого рогатого скота.

### Литература

1. Андреева А.В., Николаева О.Н., Алтынбеков О.М. Влияние нового иммуностимулятора на иммуногенез // Морфология. - 2018. - Т.153. - №3. - С.20-21.
2. Гайнуллина И.Р. Гангулетеракидоз гусей в Республике Башкортостан (эпизоотология, патоморфология и лечение): дис. ... канд. вет. наук. - 1999. - 168с.
3. Муллаярова И.Р. Динамика дрепанидотениоза гусей в республике Башкортостан // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. - 2010. - №4. - С.33-34.
4. Муллаярова И.Р. Профилактика эймериоза кур в Республике Башкортостан // Молодежная наука и АПК: проблемы и перспективы: материалы V Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых. - 2012. - С.54-56.
5. Николаева О.Н. Этиология и профилактика желудочно-кишечных болезней телят // Практик. - 2010. - №1. - С.26-31.

УДК 619:614.449.932

### ЭФФЕКТИВНОСТЬ АНТИКОАГУЛЯНТНЫХ РОДЕНТИЦИДОВ

Мухамадьярова А.Л.

ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

**Аннотация.** В результате проведенных исследований было установлено, что родентицидные препараты дифенацин и бродифакум вызывают отравление у грызунов, но в механизме действия на организм имеются различия. При применении дифенацина клинические признаки отравления и смерть наступают позже, чем от брадифакума.

**Ключевые слова:** дератизация, родентициды, дифенацин, бродифакум, поедаемость.

### EFFICACY OF ANTICOAGULANT RODENTICIDES

Mukhamadyarova A.L.

FSBEI HE Vyatka State Agrotechnological University, Kirov, Russia

**Annotation.** As a result of the research, it was found that the rodenticidal drugs diphenacin and brodifacoum cause poisoning in rodents, but there are differences in the mechanism of action on the body. With the use of difenacin, clinical signs of poisoning and death occur later than from bradyfacoum.

**Keywords:** deratization, rodenticides, diphenacin, brodifacoum, palatability.



В комплексе ветеринарных профилактических и противоэпизоотических мероприятий исключительно большое значение в настоящее время имеет борьба с мышевидными грызунами в животноводческих помещениях.

В условиях индустриального животноводства концентрируется огромное количество поголовья на ограниченных площадях помещений, увеличивается запас кормов, производится их переработка, что создает благоприятные условия для распространения крыс и мышей.

Ряд инфекций, например клещевой тиф, грызуны передают человеку и животным через клещей, блох и других насекомых, паразитирующих на них.

Многие инфекции грызуны могут переносить механически, загрязняя ими продукты питания, фураж, воду и подстилку.

Таким образом, мышевидные грызуны, и в первую очередь крысы и мыши, являются постоянным очагом и резервуаром возбудителей целого ряда болезненных микробов [4,6].

Если учесть, что грызуны обладают большой подвижностью, плодовитостью и быстротой роста, то очевидна большая эпидемическая и эпизоотическая опасность их как носителей и переносчиков многих инфекционных и инвазионных заболеваний, кроме того, грызуны поедают значительную часть продовольственного зерна и кормов, а серые крысы причиняют большой ущерб свиноводческим, птицеводческим и кролиководческим хозяйствам, нередко уничтожая и уродуя большое количество полученного приплода [5].

Приведенные данные свидетельствуют о большом значении дератизации как одного из существенных звеньев в общем комплексе мероприятий по борьбе с мышевидными грызунами [3].

**Цель исследования:** провести сравнение эффективности применения родентицидов антикоагулянтного действия дифенацин и бродифакум для проведения дератизации в животноводческих помещениях.

Для достижения указанной цели были поставлены следующие задачи:

1. Определить видовой состав грызунов, обитающих на территории животноводческих помещений СПК «Красное Знамя» Куменского района Кировской области.

2. Определить показатели экстенсивности и интенсивности заселения грызунами исследуемых объектов до и после проведения дератизации.

3. Изучить поедаемость препаратов и особенности клинического проявления действия родентицидов дифенацин и бродифакум.

4. Произвести сравнение эффективности применения разных форм приманок для синантропных грызунов на основе родентицидов дифенацин и бродифакум.

**Материал и методы исследования.** Исследования проводились на базе животноводческого предприятия СПК «Красное Знамя» Куменского района Кировской области в помещении родильного отделения и телятника общей площадью 2000 м<sup>2</sup>. Экспериментальные исследования проводили на кафедре терапии, хирургии, акушерства и заразных болезней. Видовой состав грызунов,

обитающих в животноводческих помещениях, определяли с помощью краткого определителя грызунов фауны СССР, 1984 г. [2].

Примерную численность грызунов определяли методом учета жилых нор и по поедаемости контрольного корма согласно «Ветеринарно-санитарным правилам по организации и проведению дератизационных мероприятий», 2001 г. [1].

Для проведения исследований была закуплена приманка тесто-брикет «Чистый дом» с действующим веществом бродифакум в количестве 2 кг и «Ротендант» с действующим веществом Дифенацин. Для приготовления приманки с ядом «Ротендант» было использовано 1320 г ячменя, 600 г дарницкого хлеба, 20 г подсолнечного масла и 60 г яда, общая масса которых составила 2 кг.

Оба яда относятся к группе антикоагулянтов, но Дифенацин относится к антикоагулянтам 1-го поколения, а Бродифакум – к антикоагулянтам 2-го поколения.

«Ротендант» – родентицидное средство представляет собой порошкообразный концентрат розового цвета, содержащий в качестве действующего вещества дифенацин – 0,5%, краситель красный, антиоксидант, наполнители. В состав средства входит битрекс(горький компонент) предохраняющий приманки на основе данного концентрата от поедания птицами, и снижающий опасность случайного отравления людей и нецелевых видов животных.

«Чистый дом» представляет собой мягкий тесто-брикет в виде готовой приманки сине-зеленого цвета. Состав: действующее вещество бродифакум – 0,005%; битрекс, краситель и наполнители.

**Результаты исследований.** Путем сбора информации при опросе работников фермы, визуального осмотра объекта, после применения объективных методов было установлено, что в животноводческих помещениях обитают домовые мыши и серые крысы.

Исследованию на наличие грызунов подвергались восемь объектов хозяйства. В двух из них (родильное отделение и телятник) обнаружены жилые норы. В родильном отделении, площадь которого равна 900 м<sup>2</sup>, обнаружены 3 жилые норы, а в телятнике с площадью 1100 м<sup>2</sup> – 4 норы. Жилые норы грызунов определяли следующим образом: вечером все обнаруженные норы закрывали бумагой. Утром просматривали их и те, которые вскрыты, отнесли к жилым норам. Примерную численность грызунов определяли по количеству поедаемости контрольного корма в течение 3 дней. В родильном отделении съедено 300 г контрольного корма, а в телятнике – 400 г.

На основании полученных результатов нами был выполнен расчет экстенсивности и интенсивности заселения объекта синантропными грызунами до начала дератизации.

Экстенсивность заселения – показатель, который характеризует уровень заселенности грызунами животноводческих объектов.

Он вычисляется по формуле:

$$\text{ЭЗ} = \frac{Н*100}{М}, \text{ где}$$

- Н – это количество помещений фермы или комплекса, которые заселены грызунами, шт.;

- М – количество всех имеющихся помещений фермы или комплекса, шт.  
 $\text{ЭЗ} = 2 \cdot 100 / 8 = 25\%$ .

На основании этих данных выявлена слабая экстенсивность заселения.

Интенсивность заселения – показатель, значение которого отражает численность грызунов на заселенной ими площади.

Он определяется по формуле:

$$\text{ИЗ} = \frac{А}{П}, \text{ где}$$

- А – это количество контрольного корма, который был съеден грызунами за сутки на заселенной ими площади (кг);

- П – заселенная грызунами площадь, м<sup>2</sup>.

$$\text{ИЗ родильное отделение} = 300 / 900 = 0,33$$

На 100 м<sup>2</sup> поедаемость корма будет составлять 33 грамма, что соответствует слабой степени интенсивности заселения территории грызунами.

$$\text{ИЗ телятник} = 400 / 1100 = 0,36$$

На 100 м<sup>2</sup> поедаемость корма будет составлять 36 грамм, что соответствует слабой степени интенсивности заселения территории грызунами.

В родильном отделении для дератизации использовали приготовленную приманку с действующим веществом дифенацин. В телятнике возле обнаруженных нор раскладывали готовый препарат в виде тесто-брикета с действующим веществом бродифакум. Каждый день учитывали поедаемость путем взвешивания, пока грызуны не перестали поедать приманку.

На основании полученных данных нами был произведен расчет интенсивности заселения объекта мышевидными грызунами после дератизации.

$$\text{ИЗ родильное отделение} = 0 / 900 = 0$$

$$\text{ИЗ телятник} = 0 / 1100 = 0$$

Среднесуточное количество контрольного корма, съеденного до дератизации, будет равно:

$$А \text{ родильное отделение} = (220 + 250 + 300) / 3 = 257 \text{ г}$$

$$А \text{ телятник} = (310 + 350 + 400) / 3 = 353 \text{ г}$$

Среднесуточное количество контрольного корма, который был съеден после проведенной дератизации, будет равно:

$$Б \text{ родильное отделение} = (0 + 0 + 0) / 3 = 0$$

$$Б \text{ телятник} = (0 + 0 + 0) / 3 = 0$$

Эффективность дератизации (Х, %) принято рассчитывать по показателям экстенсивности и интенсивности заселения, которые получены до и через 2-3 недели после выполнения дератизации по формуле:

$$Х = (А - В) \cdot 100 / А, \text{ где}$$

- А – среднесуточное количество контрольной приманки в граммах, которая была съедена грызунами до проведения дератизации;

- В – среднесуточное количество контрольной приманки в граммах, которая была съедена грызунами через 2-3 недели после проведения дератизации.

$$X \text{ родильное отделение} = (257 - 0) * 100 / 257 = 100 \%$$

$$X \text{ телятник} = (353 - 0) * 100 / 353 = 100 \%$$

Эффективность проведенных мероприятий в помещениях хозяйства СПК «Красное знамя» показана в таблице 1.

Таблица 1 – Эффективность проведенной дератизации на территории родильного отделения и телятника

Вид помещения и действующий препарат	Интенсивность заселения грызунами		
	до дератизации (поедаемость корма на 100 м <sup>2</sup> )	после дератизации (поедаемость корма на 100 м <sup>2</sup> )	Эффективность (%)
Родильное отделение (дифенацин)	33 грамм	0 грамм	100%
Телятник (бродифакум)	36 грамм	0 грамм	100%

Из таблицы 1 видно, что оба препарата, взятые для опытов, обладают хорошими ратицидными свойствами, эффективность их применения составила 100%. Результаты наблюдений показали, что приманку с бродифакумом грызуны перестали поедать на 7-й день, тогда как приманку с дифенацином - на 10-й день. Это означает, что от бродифакума смерть у грызунов наступает быстрее, чем при поедании приманки с дифенацином.

При использовании ядов-антикоагулянтов грызуны преимущественно погибают в норах, поэтому, в условиях хозяйства в ходе испытания препаратов нам не удалось определить, в какой период наступает гибель грызунов, а также как проявляются клинические признаки действия данных ядов на их организм. Вследствие этого было принято решение провести эксперимент на лабораторных мышах на кафедре терапии, хирургии, акушерства и заразных болезней.

При проведении эксперимента нами было сформировано 2 группы грызунов, по 5 особей в каждой.

Каждая группа содержалась в отдельном стеклянном эксикаторе. Первой группе животных предлагали родентицидное средство «Родендант» с действующим веществом дифенацин. Второй группе предлагали родентицидное средство «Чистый дом» с действующим веществом бродифакум.

Приманку с действующим веществом дифенацин приготовили из кормовой основы, куда вошла варёная перловая крупа, хлеб дарницкий и рыбный фарш для повышения притягательности приманки – общий вес кормовой основы составляет 960 г, 30 г яда «Ротендант» и 10 г подсолнечного масла.

Ежедневно за животными проводили клинические наблюдения, следили за поедаемостью родентицидов в течение всего срока эксперимента. Эксперимент проводили до последнего случая гибели грызуна.

В результате наблюдений установлено, что клинические признаки отравления данными ядами похожи (угнетение, отсутствие аппетита, носовое кровотечение), но у животных из второй группы, в отличие от животных из первой группы угнетение и отказ от корма наблюдались уже со второго дня опыта.

Приготовленная приманка с действующим веществом дифенацин поедалась более охотно и в более длительный срок, всего за 6 дней было съедено 96 г приманки. Приманка тесто-брикет с действующим веществом бродифакум поедалась в меньших количествах и гибель подопытных животных наступила раньше, всего было съедено 26 г.

После завершения дератизационных мероприятий нами были подсчитаны затраты на выполненную работу. На проведение дератизации приманкой с дифенацином потрачено 600,5 рублей, а приманкой с бродифакумом – 565 рублей.

Выводы:

1. Видовой состав грызунов, обитающих в данном предприятии: домовые мыши и серые крысы;
2. Установлена средняя степень заселенности хозяйства грызунами, так как в хозяйстве регулярно проводят дератизации и часто меняют яды, чтобы у мышей и крыс не было привыкания.
3. Родентицидное средство «Чистый дом» с действующим веществом бродифакум при однократном поедании грызунами вызывает на 2-5 сутки смерть.
4. Родентицидное средство «Родендант» с действующим веществом Дифенацин вызывает смерть на 3-7 сутки после поедания приманки в течение 3-5 дней.
5. Проведение дератизации с использованием готовой приманки тесто-брикет «Чистый дом» с действующим веществом бродифакум для хозяйства экономически выгоднее.

### Литература

1. Ветеринарно-санитарные правила по организации и проведению дератизационных мероприятий (утв. Минсельхозом РФ 14.03.2001 N13-5-02/0043).
2. Виноградов Б.С., Громов И.М. Краткий определитель грызунов фауны СССР Издание 2-е, дополненное и исправленное. - М.: Наука, 1984. - 144с.
3. Мухамадьярова А.Л. Сравнительная эффективность родентицидов нового поколения Бромадиолон и Бродифакум // Современные научно-практич. достижения в ветеринарии: сб. статей Международной научно-практич. конф., 26-27 апреля. - Киров: Вятская ГСХА, 2018. - Вып. 9. - С.56-61.
4. Мухамадьярова А.Л. Применение антикоагулянтных родентицидов нового поколения для проведения дератизации в животноводческих помещениях //

Инновационное развитие агропромышленного комплекса как фактор конкурентоспособности: проблемы, тенденции, перспективы: коллективная монография: в 2 ч. / Л.М. Васильева [и др.]; под общ. ред. д-ра пед. наук Е.С. Сибирских. - Киров, 2020. - 414с.

5. Мухамадьярова А.Л. Определение эффективности различных форм приманок на основе родентицида нового поколения для борьбы с синантропными грызунами в производственных условиях // Инновации и достижения науки в сельском хозяйстве: сб. статей Всерос. научно-практич. конф., 21 декабря 2021 года. - Киров: Вятский ГАТУ, 2021. - С.111-116.
6. Мухамадьярова А.Л. Сравнительная эффективность родентицида бромационола в различных формах для борьбы с мышевидными грызунами // Современные научно-практич. достижения в ветеринарии: сб. статей Междунар. научно-практич. конф., 13-14 апреля 2022 года. - Киров: Вятский ГАТУ, 2022. - Вып. 13. - С.120-124.

УДК 619:614.48:615

## **РОЛЬ ДЕЗИНФЕКЦИИ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ЭПИЗООТИЧЕСКОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ В СОВРЕМЕННОМ ЖИВОТНОВОДСТВЕ**

Мухамадьярова А.Л., Олюшин М.Е.  
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

**Аннотация.** В результате проведенных исследований установлено, что препараты Формадез Экстра и Формадез Био в 0,2%-ной концентрации не обладают бактерицидными и фунгицидными свойствами. Для того, чтобы дезинфекция была удовлетворительной, необходимо препараты приготовить в 0,5%-ной концентрации, время экспозиции увеличить до 3 часов.

**Ключевые слова:** дезинфекция, Формадез Экстра, Формадез Био, эффективность, контаминация, смывы.

## **THE ROLE OF DISINFECTION IN ENSURING EPIZOOTIC WELLBEING IN MODERN ANIMAL HUSBANDRY**

Mukhamadyarova A.L., Olyushin M.E.  
FSBEI HE Vyatka State Agrotechnological University, Kirov, Russia

**Annotation.** As a result of the conducted studies, it was found that the preparations Formadez Extra and Formadez Bio in 0.2% concentration do not have bactericidal and fungicidal properties. In order for disinfection to be satisfactory, it is necessary to prepare drugs in 0.5% concentration, increase the exposure time to 3 hours.

**Keywords:** disinfection, Formadez Extra, Formadez Bio, efficiency, contamination, flushes.

На данный момент высокая концентрация животных на ограниченной площади представляет собой большую угрозу, влекущую за собой возникновение и распространение опасных инфекционных заболеваний.

В системе ветеринарно-санитарных мероприятий, которые обеспечивают благополучие животноводческих предприятий по инфекционным болезням, дезинфекция играет огромную роль. Основной задачей дезинфекции является разрыв эпизоотической цепи прямым воздействием на ее второе звено – механизм передачи возбудителя заболевания к восприимчивому организму от источника инфекции [1].

На данный момент, с появлением на рынке разнообразных дезинфицирующих препаратов, все труднее ориентироваться в большом их многообразии. Если раньше дезинфицирующие средства были в преобладающем большинстве однокомпонентными, то в настоящее время ситуация значительно изменилась. Сегодня производители дезинфицирующих средств разрабатывают сложные многокомпонентные составы, содержащие до 4 активных компонентов. Ранее в их составе часто использовались фенолы, соли тяжелых металлов и другие компоненты, но сейчас их использование снижается. В качестве активных действующих веществ современные препараты могут содержать: четвертичные и третичные амины, активный кислород, альдегиды, спирты, щелочи, кислоты, гуанидиновые производные, галоид содержащие [2].

Любое из этих химических соединений в отдельности не лишено недостатков: токсичность альдегидов, раздражающее действие хлорсодержащих препаратов, высокая коррозионная активность перекисных соединений. Создание многокомпонентных рецептов позволяет избавиться от «минусов» с сохранением всех положительных качеств активных действующих веществ. Современные препараты для дезинфекции обладают широким спектром действия и активностью в отношении вирусов, грибов, бактерий [3].

**Цель исследования:** повышение эффективности дезинфекционных работ в животноводческих помещениях путем применения современных дезинфицирующих средств, таких как, Формадез Экстра и Формадез Био.

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

1. Изучить бактериальную контаминацию поверхностей животноводческих помещений для содержания крупного рогатого скота в АО «Красное Знамя» Куменского района Кировской области.

2. Провести сравнительные испытания препаратов Формадез Экстра и Формадез Био на бактериальную флору животноводческих помещений.

**Материалы и методы.** Эксперимент проводился в апреле 2022 года в двух санитарных помещениях для изоляции больных животных с различными заболеваниями (кетоз, тимпания, бурситы, маститы) МТФ№1 и МТФ№2. Исследования по определению контаминации поверхностей помещений микроорганизмами осуществлялись в бактериологическом отделе КОГБУ «Кировская областная ветеринарная лаборатория». Бактериологические

исследования смывов, взятых после дезинфекции, для определения ее качества, также проводились в КОГБУ «Кировская областная ветеринарная лаборатория».

Для проведения опытов применяли дезинфицирующие препараты, разрешенные к использованию управлением ветеринарии Российской Федерации, имеющий сертификат Государственного стандарта.

Испытания дезинфицирующего препарата Формадез Экстра проведены в молочно-товарной ферме №1, а препарат Формадез Био – в молочно-товарной ферме №2.

До проведения дезинфекции помещения ферм подвергнуты тщательной механической очистке с помощью лопат, метел и щеток. После механической очистки помещений молочно-товарных ферм нами были взяты смывы для определения наличия микроорганизмов. Смывы были взяты стерильными увлажненными ватными тампонами с пола и стен помещений. Тампоны поместили в пробирки со стерильной дистиллированной водой. В день взятия смывы были доставлены в КОГБУ «Кировская областная ветеринарная лаборатория» вместе с сопроводительным документом для проведения бактериологического исследования.

Для дезинфекции использовали препараты нового поколения Формадез Экстра и Формадез Био.

Формадез Экстра – концентрированное дезинфицирующее средство для профилактической и вынужденной дезинфекции объектов ветеринарного надзора. Представляет собой жидкость светло-желтого цвета без запаха. Легко смешивается с водой в любых соотношениях. В состав средства входят: глутаровый альдегид, изопропанол, алкилдиметилбензиламмония хлорид, дидецилдиметиламмония хлорид, функциональные добавки и вода.

Формадез Био – концентрированное дезинфицирующее средство для профилактической и вынужденной дезинфекции: животноводческих, птицеводческих и других помещений; вспомогательного и технологического оборудования; транспортных средств для перевозки животных; вспомогательных объектов животноводства; для заправки дезковриков и дезбарьеров. Представляет собой жидкость светло-желтого цвета без запаха.

Состав препарата: алкилдиметилбензиламмония хлорид, дидецилдиметиламмония хлорид, функциональные добавки и вода.

Перед началом дезинфекции была рассчитана площадь обеих санитарных зон молочно-товарных ферм и подготовлены растворы Формадез Экстра и Формадез Био нужной концентрации в необходимом количестве. Длина санитарного помещения ферм составила 20 м, а ширина – 10 м. Площадь каждой санитарной зоны молочно-товарной фермы составила 200 м<sup>2</sup>. Рабочие растворы дезинфицирующих средств готовили в пластмассовых емкостях путем добавления соответствующего количества средства к водопроводной воде с температурой +25°С. При расчете концентрации рабочих растворов средства принимали за 100% вещество. Для дезинфекции средства готовили в 0,2%-ной концентрации согласно инструкциям обоих препаратов. Для



приготовления 1 л 0,2%-го раствора взяли 2 мл препарата и 998 мл воды. При расчете необходимого количества препарата учитывали расход препарата на 1 м<sup>2</sup>, норма расхода у Формадез Экстра по инструкции 300 мл/м<sup>2</sup>.

Для дезинфекции молочно-товарной фермы площадью 200 м<sup>2</sup> приготовили 60 л 0,2%-ного раствора Формадез Экстра.

Норма расхода у Формадез Био по инструкции 900 мл/м<sup>2</sup>. Для дезинфекции молочно-товарной фермы площадью 200 м<sup>2</sup> приготовили 180 л 0,2%-ного раствора Формадез Био. Приготовленный раствор наносили методом орошения с помощью малогабаритной дезинфекционной установки Угрин.

После нанесения препаратов выдержали экспозицию 2 часа. По окончании экспозиции взяли смывы со стен и пола стерильными увлажненными ватными тампонами. Тампоны поместили в пробирки со стерильной дистиллированной водой. Затем смывы были отправлены вместе с сопроводительным документом в лабораторию для оценки качества проведенной дезинфекции.

**Результаты исследований.** Результаты исследований смывов, взятых до и после дезинфекции препаратами Формадез Экстра и Формадез Био в 0,2%-ной концентрации отражены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты исследований смывов, взятых до и после дезинфекции препаратами Формадез Экстра и Формадез Био в 0,2%-ной концентрации

№ п/п	Объект исследования	Наличие микроорганизмов до дезинфекции			Наличие микроорганизмов после дезинфекции		
		плесневые грибы	бактерии группы кишечной палочки	стафилококки	плесневые грибы	бактерии группы кишечной палочки	стафилококки
1.	МТФ №1 (стена) Препарат Формадез Экстра	Mucor sp., Aspergillus sp.	не выделены	не выделены	Mucor sp., Aspergillus sp., Fusarium sp.	не выделены	не выделены
2.	МТФ №1 (пол) Препарат Формадез Экстра	не выделены	выделены	не выделены	не выделены	выделены	не выделены
3.	МТФ №2 (стена) Препарат Формадез Био	не выделены	не выделены	не выделены	Aspergillus sp.	не выделены	не выделены
4.	МТФ №2 (пол) Препарат Формадез Био	не выделены	выделены	выделены	Mucor sp.	выделены	выделены

Исследования смывов, взятых до и после дезинфекции, проводились в КОГБУ «Кировская областная ветеринарная лаборатория» в количестве 12 проб. В смывах, взятых до дезинфекции, выделены бактерии из группы кишечной палочки, стафилококки и плесневые грибы из рода *Mucor sp.*, *Aspergillus sp.*

Из таблицы 1 видно, что препарат Формадез Экстра в 0,2%-ной концентрации не подействовал на бактерии группы кишечной палочки и на плесневые грибы из рода *Mucor*, *Aspergillus*, *Fusarium*. Формадез Био в 0,2% концентрации не инактивирует бактерии группы кишечной палочки и стафилококки, а также не препятствует росту плесневых грибов.

Проведенные исследования показали, что, взятые в опыт, препараты Формадез Экстра и Формадез Био в 0,2%-ной концентрации не обладают бактерицидными и фунгицидными свойствами.

В виду того, что взятые в опыт дезинфектанты в 0,2%-ной концентрации, не эффективны против выделенных микроорганизмов, было решено испытать препараты в 0,5%-ной концентрации, экспозицию увеличить до 3 часов, а расход рабочего раствора оставить прежним, т.е. 300 и 900 мл/м<sup>2</sup>.

Опыты по дезинфекции препаратами в 0,5%-ной концентрации провели через неделю. Для приготовления 1 л 0,5%-ного раствора взяли 5 мл средства и 995,0 мл воды. После проведения дезинфекции были взяты смывы аналогично и отправлены в КОГБУ «Кировская областная ветеринарная лаборатория» для определения ее качества.

По результатам исследований смывов, взятых через 3 часа после дезинфекции помещений, дезинфекция признана удовлетворительной (таблица 2).

Таблица 2 – Результаты исследований смывов, взятых после дезинфекции препаратами Формадез Экстра и Формадез Био в 0,5%-ной концентрации

№ п/п	Объект исследования	Наличие микроорганизмов после дезинфекции		
		плесневые грибы	бактерии группы кишечной палочки	стафилококки
1	МТФ №1 (стена)	не выделены	не выделены	не выделены
2	МТФ №1 (пол)	не выделены	не выделены	не выделены
3	МТФ №2 (стена)	не выделены	не выделены	не выделены
4	МТФ №2 (пол)	не выделены	не выделены	не выделены

Из таблицы 2 видно, что в исследуемых пробах, взятых после применения препаратов в 0,5%-ной концентрации Формадез Экстра и Формадез Био рост микроорганизмов отсутствует.

Повторные исследования, проведенные после дезинфекции, показали, что испытываемые оба дезинфектанта нового поколения Формадез Экстра и Формадез Био в 0,5%-ной концентрации обладают хорошими бактерицидными свойствами в отношении бактерий группы кишечной палочки и стафилококков. Также они обладают фунгицидными свойствами.

Таким образом, проведенные нами опыты дают понять необходимость проведения дезинфекции, как неотъемлемой части системы профилактических мероприятий в борьбе с возбудителями инфекционных заболеваний.

Для проведения профилактической дезинфекции мы рекомендуем хозяйству применять оба препарата в 0,5%-ной концентрации с экспозицией 3 часа. Препарат Формадез Экстра мы предлагаем применять в отсутствие животных, а препарат Формадез Био в присутствии животных.

**Выводы.** На основании полученных данных сделаны следующие выводы:

1. До проведения дезинфекции помещения молочно-товарных ферм были контаминированы различными микроорганизмами, а, именно, бактериями группы кишечной палочки, стафилококками и плесневыми грибами из рода *Mucor* и *Aspergillus*.

2. Испытываемые дезинфектанты – Формадез Экстра и Формадез Био в 0,2%-ной концентрации с экспозицией 2 часа не вызывают инактивацию бактерий из группы кишечной палочки, стафилококков и спор плесневые грибов.

3. При увеличении концентрации и времени воздействия (0,5%-ная и 3 ч, соответственно) препараты Формадез Экстра и Формадез Био обладают хорошими бактерицидными и фунгицидными свойствами.

### Литература

1. Ильясова З.З., Маннапова Р.Е. Анализ эффективности дезинфекции объектов животноводства // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. - 2016. - №3. - С.59-64.
2. Лизунов М.И. Роль дезинфекции и гигиены содержания в современном животноводстве // Ветеринария сельскохозяйственных животных. - 2010. - №4. - С.59-61.
3. Попов Н.И. Дезинфекция: роль, значение и назначение // Вестник Омского государственного аграрного университета. - 2012. - №4. - С.79-86.

УДК 636.4:611.4

## ИММУНОБЛАСТЫ И ПЛАЗМОБЛАСТЫ – МОЛОДЫЕ КЛЕТКИ, УЧАСТВУЮЩИЕ В ИММУННОМ ОТВЕТЕ

Панфилов А.Б., Пестова И.В.  
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

**Аннотация.** В статье приведены данные комплексного исследования количественной характеристики, синтопии и ультраструктуры иммунобластов и плазмобластов лимфатических узлов пищеварительного тракта свиней в постнатальном онтогенезе.

**Ключевые слова:** иммунобласты, плазмобласты, лимфатические узлы, пищеварительный тракт, свинья.

## IMMUNOBLASTS AND PLASMOBLASTS – YOUNG CELLS INVOLVED IN IMMUNE RESPONSE

Panfilov A.B., Pestova I.V.  
FSBEI HE Vyatka state Agrotechnological University, Kirov, Russia

**Annotation.** The article presents the data of a comprehensive study of the quantitative characteristics, syntopy and ultrastructure of immunoblasts and plasmoblasts of lymph nodes of the digestive tract of pigs in postnatal ontogenesis.

**Keywords:** immunoblasts, plasmoblasts, lymph nodes, digestive tract, pig.

Лимфоциты являются главными клетками иммунной системы. В настоящее время различают Т-, В- и НК-лимфоциты. Т-клетки обеспечивают клеточный иммунитет, В-лимфоциты – гуморальный иммунитет, НК-клетки (натуральные или естественные киллеры) обладают цитотоксичностью против опухолевых клеток и клеток, зараженных вирусами [2].

У млекопитающих в постнатальный период онтогенеза образование лимфоцитов – лимфоцитопозз совершается в специализированной миелоидной и лимфоидной ткани, которые создают особое микроокружение для развивающихся лимфоидных клеток.

В процессе образования лимфоциты проходят два этапа – антиген-независимый и антигензависимый.

Антигеннезависимый этап происходит в красном костном мозге (В-, НК-лимфоциты) или в тимусе (Т-лимфоциты) и включает следующие классы клеток: стволовая клетка, полустволовая клетка, унипотентный предшественник лимфоцита, лимфобласт, пролимфоцит, лимфоцит.

В дальнейшем лимфоциты выходят в кровь и расселяются по лимфоидным органам, в которых уже происходит антигензависимый этап: под влиянием специфических антигенов из Т-клеток образуются иммунобласты (Т-иммунобласты), а затем эффекторные Т-лимфоциты и клетки памяти, а из В-клеток

образуются плазмобласты (В-иммунобласты), а затем плазмоциты и клетки памяти.

Особенность лимфоцитопоэза заключается в его обратимости, т.е. лимфоциты способны вновь дифференцироваться в бластные формы – иммунобласты и плазмобласты, которые можно морфологически идентифицировать. Локализуясь в лимфоидных органах, в процессе развития бласты подвергаются клональной экспансии для увеличения числа лимфоцитов. Характерным клиническим эквивалентом стадий клональной экспансии и дифференцировки является увеличение периферических лимфатических узлов, миндалин, селезенки и лимфоидных образований, что можно наблюдать при иммунологических реакциях на чужеродные ткани, инфекцию и т.п. Кроме того, иммунобласты и плазмобласты – молодые, сильные и очень агрессивные клетки и в процессе их развития могут возникнуть нарушения, которые приводят к развитию опухолевых процессов (лимфомы).

Исходя из вышеизложенного, изучение количества, синтопии иммунобластов и плазмобластов в норме в различных органах и тканях организма является актуальным и представляет научный и практический интерес. В доступной анализируемой литературе таких данных мы не обнаружили.

**Цель работы.** Изучить количественную характеристику, синтопию и строение иммунобластов и плазмобластов лимфатических узлов пищеварительного тракта свиней.

**Материал и методы исследования.** Материалом наших исследований являлись лимфатические узлы ротоглотки, пищевода, желудка, брыжейки тонкой и толстой кишки свиней крупной белой породы, которые брали от клинически здоровых животных, подобранных методом аналогов, хорошей упитанности и правильного телосложения.

Всего нами исследован материал от 24 свиней после рождения различных возрастных групп (новорожденные, 10-14-суточные, 1-месячные, 3-месячные, 4-месячные, 6-месячные, 12-месячные, 36-месячные и старше).

Для изучения цитоархитектоники изготавливали гистологические препараты по общепринятой методике. Полученные срезы окрашивали гематоксилином и эозином, метиловым зеленым – пиронином по Унна, азур 2 – эозином.

Количество иммунобластов и плазмобластов подсчитывали в функционально различных зонах лимфатического узла: корковом веществе, герминативном центре вторичного лимфоидного узелка, паракортикальной зоне, мягкотных тяжах. Подсчет иммунобластов и плазмобластов осуществлялся на микроскопе марки МИКМЕД – 1 (об. 90 × ок. 10) специализированной усовершенствованной сеткой С.Б. Стефанова (1974) [3]. Идентификацию учтенных в работе клеток проводили по Г.С. Катинасу (1981) [1].

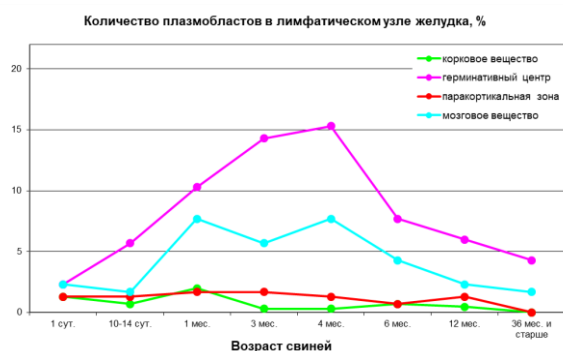
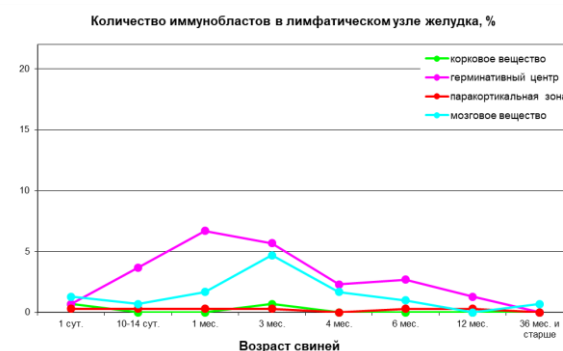
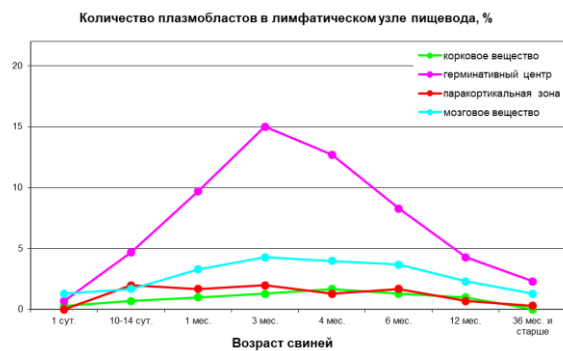
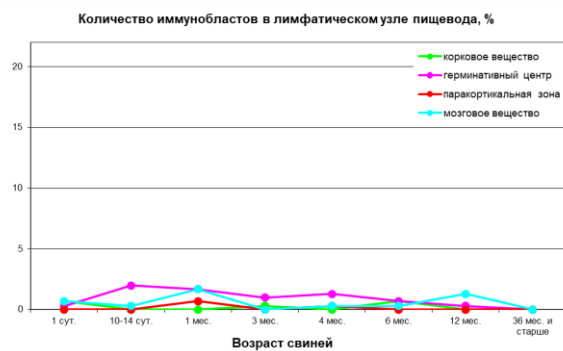
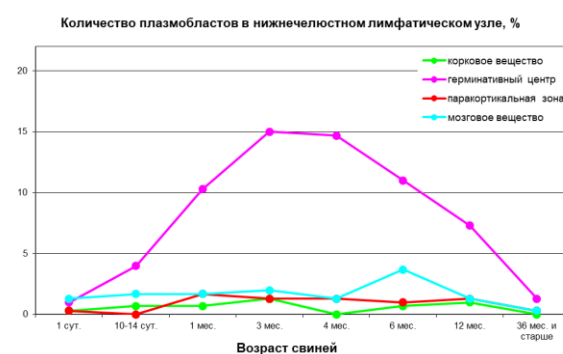
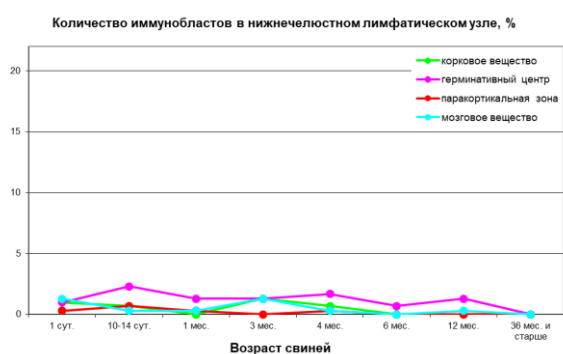
Для электронно-микроскопического исследования получали ультратонкие срезы на ультрамикротоме типа Nova. Полученные срезы окрашивали 1%-ным

раствором толуидинового синего и контрастировали до 60 минут в уксуснокислом ураниле и 5-15 секунд в цитрате свинца по Рейнольдсу.

Просматривали ультратонкие срезы на трансмиссионном электронном микроскопе JEM – 1011.

Полученные в работе цифровые данные статистически обработаны.

**Результаты исследований и их обсуждение.** По нашим данным, иммунобласты и плазмобласты в лимфатических узлах пищеварительного тракта свиней встречаются во все возрастные периоды, преимущественно в герминативных центрах вторичных лимфоидных узелков коры и в мякотных тяжах мозгового вещества (рис. 1). Вероятно, такая локализация клеток связана с ответной иммунной реакцией на антигены естественного микроокружения свиней.



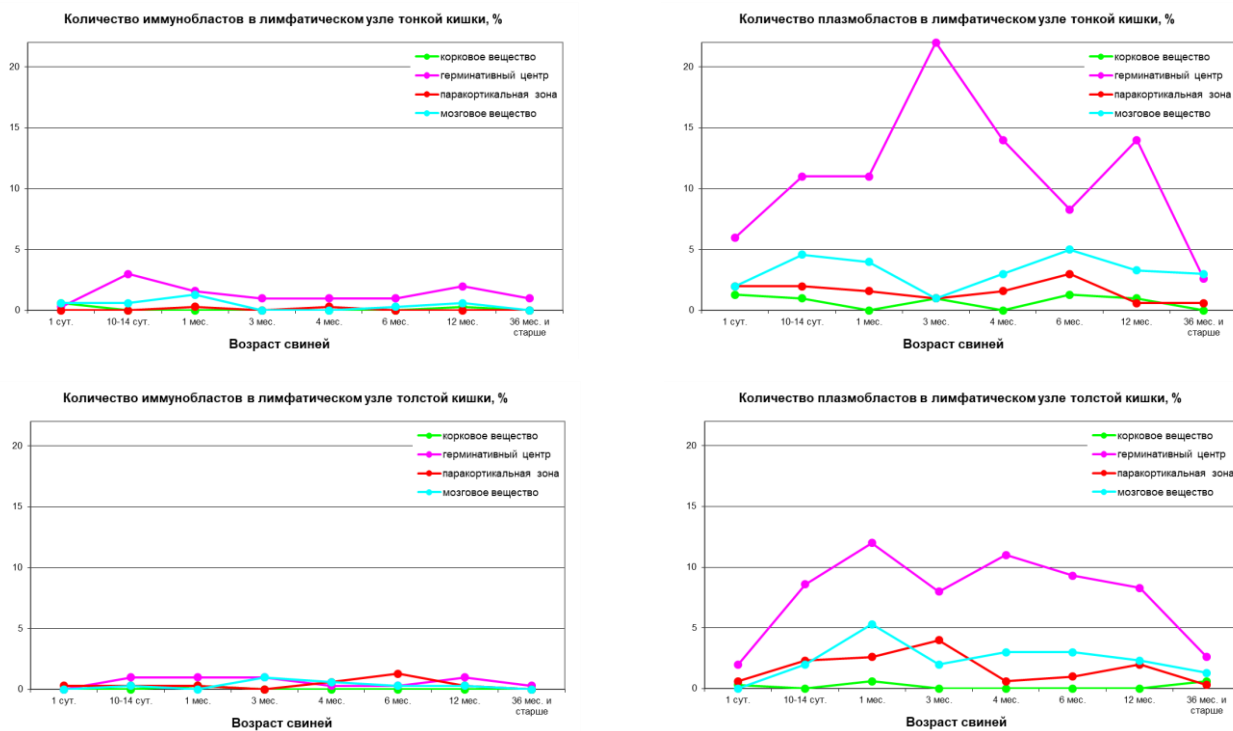


Рисунок 1 – Количество иммунобластов и плазмобластов в лимфатических узлах пищеварительного тракта свиньи

В зародышевых центрах лимфатических узлов пищеварительного тракта свиней количество иммунобластов варьирует в пределах от  $0,3 \pm 0,3$  до  $6,7 \pm 0,7\%$ , в мозговом веществе – от  $0,3 \pm 0,3$  до  $4,7 \pm 0,7\%$ . Число плазмобластов несколько больше и составляет в зародышевых центрах от  $0,7 \pm 0,3$  до  $22 \pm 9,6\%$ , в мозговом веществе – от  $0,3 \pm 0,3$  до  $7,7 \pm 0,7\%$ . В корковом веществе и паракортикальной зоне число их невелико и колеблется в пределах: иммунобластов от 0 до  $1,3 \pm 0,3\%$ , плазмобластов от 0 до  $3 \pm 0,9\%$ .

Преобладание плазмобластов над иммунобластами, мы связываем со становлением гуморального иммунитета. Так, по данным Не V.C. с соавт., первый ответ организма на антигенный стимул сопровождается выработкой Ig M, вторичный иммунный ответ связан с накоплением Ig G [4], а плазмобласты являются предшественниками антителообразующих клеток.

Количество бластных клеток в лимфатических узлах пищеварительного тракта свиней изменяется и в возрастном развитии (рис. 1). Уровень численности их в узлах постепенно нарастает, как правило, до 3-4-месячного возраста, то есть когда идет интенсивный рост и иммунологическое созревание этих органов. У 6-месячных и годовалых свиней наблюдается относительная стабилизация клеток в лимфатических узлах. У свиней 36-ти месяцев и старше уменьшается количество молодых форм клеток: иммунобластов от 0 до  $1 \pm 0,3\%$ , плазмобластов – от 0 до  $5,3 \pm 1,8\%$ , что говорит об угасании лимфоцитопоза и возрастной инволюции лимфатических узлов.

Также анализ проведенных исследований показывает, что число иммунобластов и плазмобластов выше в лимфатических узлах желудка и

тонкой кишки (рис. 1). Вероятно, это связано с функциональной нагрузкой на данные органы.

На электронно-микроскопическом уровне бласты являются самыми крупными лимфоидными клетками.

Иммунобласты имеют правильную округлую форму (рис. 2). Это крупные клетки, с четкими контурами. Ядро большое, округлое с малым содержанием гетерохроматина, расположено центрально, занимает большую часть клетки. В нем содержится чаще 1, реже 2 электронно-плотных ядрышка. В цитоплазме обнаруживаются участки гранулярной эндоплазматической сети и множество свободных рибосом. Митохондрии встречаются в количестве 3-5.

Плазмобласты имеют такие же размеры, как и иммунобласты или немного крупнее (рис. 2). Ядро несколько меньше, чем у иммунобласта с малым содержанием гетерохроматина, лежит, как правило, эксцентрично. Ядро содержит 1-2 пиронинофильных ядрышка. Плазмолемма с инвагинациями, а в цитоплазме множество свободных рибосом. Также встречаются участки гранулярной эндоплазматической сети и митохондрии.

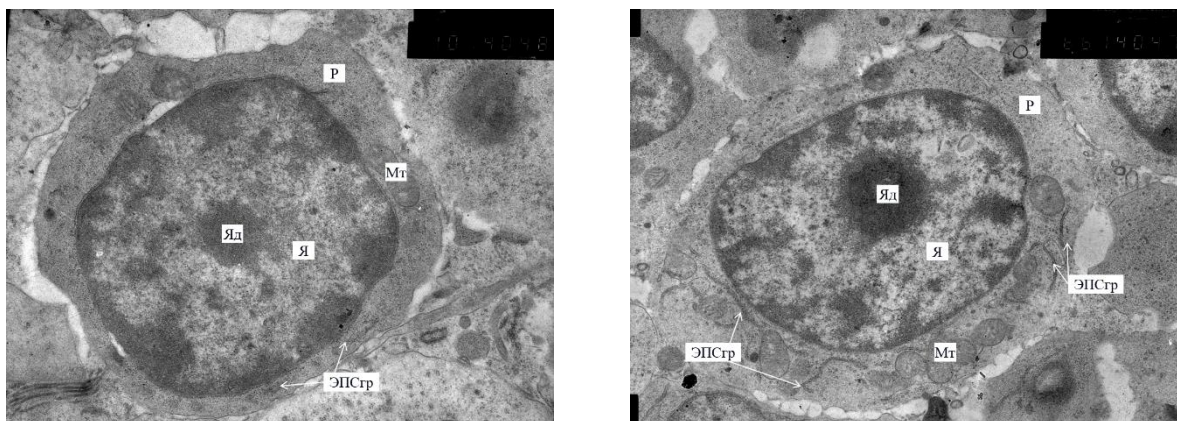


Рисунок 2 – Иммунобласт (А) и плазмобласт (Б) лимфатического узла брыжейки тощей кишки у свиньи в возрасте 6 месяцев: Я – ядро; Яд – ядрышко; Мт – митохондрии; Р – рибосомы; ЭПСгр – гранулярная эндоплазматическая сеть. Ув.×10000

Изложенное позволяет сделать следующие выводы:

1. Иммунобласты и плазмобласты в преобладающем количестве встречаются в герминативных центрах вторичных лимфоидных узелков и в мозговом веществе лимфатических узлов пищеварительного тракта свиней.
2. Наибольшее количество бластов в лимфатических узлах пищеварительного тракта свиней наблюдается в 3-4-месячном возрасте, в дальнейшем их число снижается.
3. Число иммунобластов и плазмобластов выше в лимфатических узлах желудка и тонкой кишки.



## Литература

1. Катинас Г.С., Ляшко О.Г., Баженова И.А. Динамика количества клеток лимфоидного ряда в паракортикальной зоне лимфатических узлов у мышей С57 // Временная и пространственная организация тканей: сборник Ленинградского мединститута. - Л., 1981. - С.47-54.
2. Панфилов А.Б., Пестова И.В. Лимфоцит – главная клетка в иммунном ответе // Современные научно-практические достижения в ветеринарии: сборник статей Всероссийской научно-практической конференции. - Выпуск 4. - Киров: ФГБОУ ВПО Вятская ГСХА, 2013. - С.54-64.
3. Стефанов С.Б. Морфологическая сетка случайного шага как средство ускоренного измерения элементов морфогенеза // Цитология. - 1974. - Т.14. - Вып. 6. - С.785-787.
4. Passageway for recirculating lymphocytes in lymph node of the rat / V.C. He, C.L. Yang, L.S. Shin, H. Li // Lymphology. - 1988. - V. 21, № 4. - P.239-241.

УДК 619:616

### **ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ВЕТЕРИНАРНОГО ПРЕПАРАТА «ЭПРИМЕКТИН LA 20» ПРИ ПЕРОРАЛЬНОМ И ПАРЕНТЕРАЛЬНОМ ВВЕДЕНИИ**

Петров В.В., Романова Е.В., Мацинович М.С., Новиков Е.А.  
УО Витебская ордена «Знак Почета» ГАВМ, г. Витебск, Республика Беларусь

**Аннотация.** В статье приведены сведения об исследовании препарата на основе эприномектина с целью установления параметров токсичности (класса опасности). В результате эксперимента было установлено, что препарат относится к III классу опасности вещества умеренно-опасные (LD<sub>50</sub> 151-5000 мг/кг).

**Ключевые слова:** эприномектин, мыши, острая токсичность, среднесмертельная доза (LD<sub>50</sub>), пероральное введение, парентеральное введение.

### **TOXICOLOGICAL EVALUATION OF THE VETERINARY DRUG «EPRIMEKTIN LA 20» FOR ORAL AND PARENTERAL INTRODUCTION**

Petrov V.V., Romanova E.V., Matsinovich M.S., Novikov E.A.  
EI Vitebsk Order «Badge of Honor» State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

**Annotation.** The article provides information about the study of the drug based on eprinomectin in order to establish toxicity parameters (hazard class). As a result of the experiment, it was found that the drug belongs to the III hazard class of moderately hazardous substances (LD<sub>50</sub> 151-5000 mg/kg).

**Keywords:** eprinomectin, mice, acute toxicity, median lethal dose (LD<sub>50</sub>), oral administration, parenteral administration.

Эприномектин – макроциклический лактон, обладает широким спектром противопаразитарного действия на имагинальные и личиночные фазы развития нематод желудочно-кишечного тракта (*Ostertagia sp.* (включая инкапсулированные личинки), *Haemonchus spp.*, *Cooperia spp.*, *Strongyloides spp.*, *Oesophagostomum spp.*, *Nematodirus spp.*, *Bunostomum spp.*, *Strongyloides spp.*, *Trichuris (Trichocephalus) spp.*, *Ollulanus tricuspis*, *Trichostrongylus spp.*), легких (*Dictyocaulus spp.*, *Protostrongylus spp.*, *Metastrongylus spp.*), конъюнктивальных мешков и слезно-носового канала (*Thelazia spp.*), а также клещей (*Psoroptes spp.*, *Sarcoptes spp.*, *Demodex bovis*, *Melophagus ovis*), насекомых и личинок оводов (*Hypoderma bovis*, *Oestrus ovis*), паразитирующих у сельскохозяйственных животных [1,3,5,6].

Основной мишенью действия эприномектина являются глутамат-чувствительные хлорные каналы, а также рецепторы гамма-аминомасляной кислоты у нематод, личинок оводов и эктопаразитов. Увеличение тока ионов хлора через мембраны нервных и мышечных клеток под воздействием препарата нарушает проведение импульсов, что приводит к параличу и гибели паразитов. Сополимер молочной и гликолевой кислот обеспечивает медленное высвобождение эприномектина, тем самым сохраняя действие препарата в течение 100-150 дней. Выводится препарат из организма в основном почками и с фекалиями. Препарат применяют с лечебной и профилактической целью крупному рогатому скоту при диктиокаулезе, остертагиозе, гемонхозе, трихостронгилезе, коопериозе, хабертиозе, протостронгилезе, эзофагостомозе, нематодирозе, буностомозе, стронгилоидозе, трихоцефалезе, телязиозе, гиподерматозе, псороптозе, саркоптозе, демодекозе, сифункулятозах [4].

**Материалы и методы.** Определение острой токсичности при пероральном и парентеральном введении ветеринарного препарата «Эпримектин LA 20» проводили на белых беспородных нелинейных мышах [2]. Для опытов были сформированы семь опытных и одна контрольная группа по шесть животных в каждой. Схема опыта приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Схема опыта введения ветеринарного препарата «Эпримектин LA 20»

№ группы/способ введения	Доза препарата, мг/кг
1 / внутрижелудочно	2500,0
2 / внутрижелудочно	1250,0
3 / внутрижелудочно	625,0
4 / подкожно	15000,0
5 / подкожно	10000,0
6 / подкожно	5000,0
7 / подкожно	2500,0
Контроль	-

Мышам контрольной группы препарат не задавали и не вводили парентерально.

Наблюдение за мышами опытных и контрольной группы вели ежедневно в течение 14 суток.

**Результаты исследований и их обсуждение.** За период наблюдения в первой и второй опытных группах пало 100 и 50% подопытных мышей соответственно в течение первых суток с момента введения препарата.

Клинические признаки отравления характеризовались угнетением, отказом от корма и воды, потливостью, взъерошенностью шерстного покрова, атаксией, комой и смертью. Улучшение общего состояния у оставшихся в живых мышей из второй опытной группы наблюдали к началу третьих суток от момента введения препарата. К исходу третьих суток наблюдения клинические признаки отравления у животных не регистрировали, мыши охотно принимали корм, пили воду и адекватно реагировали на внешние раздражители.

За период наблюдения в третьей опытной группе падежа мышей отмечено не было. Однако, в первые сутки наблюдения признаки отравления характеризовались не ярко выраженным угнетением, частичной атаксией, кратковременным отказом от корма и воды, потливостью. К исходу первых суток наблюдения клинические признаки отравления не регистрировались. Мыши охотно принимали корм, реагировали на внешние раздражители.

За период наблюдения в четвертой и пятой опытных группах пало 100 и 66,6% подопытных мышей соответственно, в течение суток с момента введения препарата. Клинические признаки отравления характеризовались угнетением, которое развивалось в течение 10-15 минут с момента введения препарата, отказом от корма и воды, потливостью, зудом на месте введения, взъерошенностью шерстного покрова, атаксией, комой и смертью. Улучшение общего состояния у выживших мышей отмечали к началу третьих суток наблюдения. В дальнейшем на протяжении эксперимента мыши охотно принимали корм и воду, адекватно реагировали на внешние раздражители.

За период наблюдения в шестой опытной группе пало 33,3% мышей в течение первых суток с момента введения препарата. Клинические признаки отравления наблюдали сходные с клиническими признаками у мышей четвертой и пятой групп, которые носили менее выраженный характер. Кроме вышеуказанных клинических признаков отравления, мыши чесали лапкой место инъекции препарата. Улучшение общего состояния отмечали к началу третьих суток наблюдения. В дальнейшем на протяжении эксперимента мыши охотно принимали корм и воду, адекватно реагировали на внешние раздражители, шерстный покров был гладкий, плотно прилегал к туловищу.

За период наблюдения в седьмой опытной группе падежа мышей отмечено не было. Мыши охотно принимали корм, реагировали на внешние раздражители.

За период наблюдения в контрольной группе падежа мышей не отмечено. За весь период наблюдения мыши охотно принимали корм и воду, адекватно реагировали на внешние раздражители.

Трупы павших мышей были осмотрены и вскрыты в день падежа. Трупное окоченение хорошо выражено, на месте инъекций препарата регистрировали инфильтраты различной величины и формы, гиперемия. При осмотре органов брюшной полости отмечали иктеричность серозных покровов, цианоз, застойные и дистрофические явления паренхиматозных органов. При осмотре грудной полости отмечали отек легких, миокард дряблый, в полостях сердца – плохо свернувшаяся кровь.

**Заключение.** Среднесмертельную дозу ( $LD_{50}$ ) ветеринарного препарата «Эпримектин LA 20» рассчитывали по методу Першина, которая при однократном пероральном введении для белых лабораторных мышей составила 1406,25 мг/кг, а при однократном парентеральном (подкожном) введении – 7921,25 мг/кг. Исходя из полученных данных, констатируем что, ветеринарного препарата «Эпримектин LA 20» по классификации ГОСТ 12.1.007-76 относится к III классу опасности вещества умеренно-опасные ( $LD_{50}$  151-5000 мг/кг).

### Литература

1. Пламб Дональд К. Фармакологические препараты в ветеринарной медицине. - М.: Издательство Аквариум, 2019. - 1040с.
2. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ» / Р.У. Хабриев [и др.]; под ред. Р.У. Хабриева. - М.: ЗАО ИИА «Медицина», 2005. - 892с.
3. Слободяник В.И. Препараты различных фармакологических групп. Механизм действия: учебное пособие. - СПб.: Лань, 2014. - 368с.
4. Теоретическое и практическое обеспечение высокой продуктивности коров / А.И. Ятусевич [и др.]; ред. А.И. Ятусевич. - Витебск: ВГАВМ, 2015. - 360с.
5. Фармакология / В.Д. Соколов [и др.]; под ред. В.Д. Соколова. - СПб.: Издательство «Лань», 2013. - 576с.

УДК 619:616

### ТОКСИКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ПРОТИВОПАЗИТАРНОГО ВЕТЕРИНАРНОГО ПРЕПАРАТА НА ОСНОВЕ ГАЛОФУГИНОНА

Петров В.В., Романова Е.В., Мацинович М.С., Новиков Е.А.  
УО Витебская ордена «Знак Почета» ГАВМ, г. Витебск, Республика Беларусь

**Аннотация.** Препараты на основе галофугинона применяются в практике в настоящее время молодняку крупного рогатого скота для лечения и профилактики криптоспориоза. Неотъемлемой частью разработки и дальнейшего применения всех вновь разработанных препаратов является определение их токсичности (класса опасности). По результатам проведенных исследований установлено, что препарат по классификации ГОСТ 12.1.007-76 относится к III классу опасности вещества умеренно-опасные ( $LD_{50}$  151-5000 мг/кг).

**Ключевые слова:** галофугинон, мыши, острая токсичность, среднесмертельная доза (LD<sub>50</sub>), пероральное введение, парентеральное введение.

## TOXICOLOGICAL EVALUATION OF AN ANTIPARASITIC VETERINARY DRUG BASED ON HALOFUGINON

Petrov V.V., Romanova E.V., Matsinovich M.S., Novikov E.A.

EI Vitebsk Order «Badge of Honor» State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

**Annotation.** Preparations based on halofuginone are currently used in practice in young cattle for the treatment and prevention of cryptosporidiosis. An integral part of the development and further use of all newly developed drugs is the determination of their toxicity (hazard class). Based on the results of the studies, it was found that the drug, according to the classification of GOST 12.1.007-76, belongs to the III class of hazard substances moderately hazardous (LD<sub>50</sub> 151-5000 mg/kg).

**Keywords:** halofuginon, mice, acute toxicity, median lethal dose (LD<sub>50</sub>), oral administration, parenteral administration.

Исследуемый ветеринарный препарат «Галофугин» в качестве действующего вещества содержит галофугинон и представляет собой раствор для орального применения. В 1,0 мл препарата содержится 0,5 мг галофугинона (в форме лактата).

Препарат относится к антипротозойным лекарственным средствам.

Галофугинон, входящий в состав препарата, является производным хиназолинона, принадлежащим к группе азотосодержащих полигетероциклов. Обладает антипротозойной активностью в отношении *Cryptosporidium parvum*.

Препарат действует, главным образом, на свободные стадии развития паразита (спорозоит, мерозоит), оказывая криптоспоридиостатическое действие [1,2,5,6].

Препарат применяют телятам как лечебно-профилактическое средство при криптоспоридиоза [4].

**Материалы и методы.** Определение острой оральной токсичности ветеринарного препарата «Галофугин» проводили на мышах в соответствии с методическим руководством [2].

Для опытов были сформированы: три опытные и одна контрольная группы по шесть мышей в каждой. Мышам первой опытной группы внутрь ввели 0,2 мл препарата, что соответствует дозе 10000,0 мг/кг; мышам второй опытной группы внутрь ввели 0,1 мл препарата, что соответствует дозе 5000,0 мг/кг; мышам третьей опытной группы внутрь ввели 0,1 мл 50%-ного раствора препарата (1:1) на воде очищенной, что соответствует дозе 2500,0 мг/кг.

Мышам контрольной группы препарат не задавали.

Наблюдение за мышами вели ежедневно в течение двух недель.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Результаты исследования отражены в таблице 1.

Таблица 1 – Влияние ветеринарного препарата «Галофугин» на мышей опытных групп при однократном оральном введении (n-6 исходные данные для расчета LD<sub>50</sub>)

№ группы	Доза препарата, мг/кг	Количество живых мышей	Количество павших мышей/%
1	10000,0	0	6/100%
2	5000,0	1	5/83,3%
3	2500,0	6	0/0%
Контроль	-	6	0

За период наблюдения в первой опытной группе пало 100% мышей (шесть голов): три мыши пали на третьи сутки с момента введения препарата; две мыши пали на четвертые сутки и одна мышь пала на пятые сутки с момента введения препарата. Клинические признаки отравления характеризовались слабовыраженным возбуждением, чередующимся с угнетением, при этом аппетит и прием воды был в норме – мыши охотно поедали корм и пили воду, перед смертью отмечали выраженное угнетение и кому.

За период наблюдения во второй опытной группе пало 83,3% мышей (пять голов): три мыши пали на третьи сутки; две мыши пали на четвертые сутки с момента введения препарата. Клинические признаки отравления проявлялись сходные с мышами первой опытной группы. Мышь, оставшаяся в живых, на третьи сутки наблюдения начала охотно принимать корм и пить воду, адекватно реагировала на внешние раздражители.

За период наблюдения в третьей опытной группе падежа мышей не отмечено. Клинические признаки отравления характеризовались слабовыраженным угнетением на протяжении двух-трех суток, начиная с первых суток от момента введения препарата прием корма и воды был сохранен. В дальнейшем на протяжении эксперимента мыши охотно поедали корм и пили воду, адекватно реагировали на внешние раздражители.

При вскрытии трупов павших мышей отмечали дистрофические явления в паренхиматозных органах, застойные явления в легких, скопление жидкости соломенно-желтого цвета с примесью крови в грудной и брюшной полостях.

**Заключение.** Среднесмертельную дозу ветеринарного препарата «Галофугин» рассчитывали по методу Першина, которая при однократном пероральном введении для белых лабораторных мышей составила 4376,25 мг/кг. Это позволило заключить, что ветеринарный препарат на основе галофугинона по классификации ГОСТ 12.1.007-76 относится к III классу опасности вещества умеренно-опасные (LD<sub>50</sub> 151-5000 мг/кг).

## Литература

1. Пламб Дональд К. Фармакологические препараты в ветеринарной медицине. - М.: Издательство Аквариум, 2019. - 1040с.
2. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ» / Р.У. Хабриев [и др.]; под ред. Р.У. Хабриева. - М.: ЗАО ИИА «Медицина», 2005. - 892с.
3. Слободяник В.И. Препараты различных фармакологических групп. Механизм действия: учебное пособие. - СПб.: Лань, 2014. - 368с.
4. Теоретическое и практическое обеспечение высокой продуктивности коров / А.И. Ятусевич [и др.]; ред. А.И. Ятусевич. - Витебск: ВГАВМ, 2015. - 360с.
5. Фармакология / В.Д. Соколов [и др.]; под ред. В.Д. Соколова. - СПб.: Издательство «Лань», 2013. - 576с.

УДК 619:616

### **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЕТЕРИНАРНОГО ПРЕПАРАТА «ТАБЛЕТКИ ДИУВЕТ 0,75 МГ» ПРИ ХРОНИЧЕСКОЙ СЕРДЕЧНОЙ НЕДОСТАТОЧНОСТИ И ЗАСТОЙНЫХ ЯВЛЕНИЯХ У СОБАК**

Петров В.В., Романова Е.В., Мацинович М.С., Новиков Е.А.

УО Витебская ордена «Знак Почета» ГАВМ, г. Витебск, Республика Беларусь

**Аннотация.** Болезни сердечно-сосудистой системы у собак представляет собой большую проблему. В отдельных породно-возрастных группах заболеваемость может достигать 40-70%. Диуретики являются базисными препаратами в лечении хронической сердечной недостаточности вне зависимости от ее формы. В лечении собак с сердечной недостаточностью и признаками отеков рекомендованы, прежде всего, петлевые или тиазидные диуретики. Основными представителями петлевых диуретиков являются фуросемид и торасемид, которые проявляют сильный мочегонный дозозависимый эффект [1-7].

**Ключевые слова:** торасемид, ветеринарный препарат, таблетки диувет 0,75 мг, собаки, хроническая сердечная недостаточность, застойные явления, эффективность.

### **EFFECTIVENESS OF THE VETERINARY DRUG «DIUVET TABLETS 0.75 MG» IN CHRONIC HEART FAILURE AND CONSTAGGING IN DOGS**

Petrov V.V., Romanova E.V., Matsinovich M.S., Novikov E.A.

EI Vitebsk Order «Badge of Honor» State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

**Annotation.** Cardiovascular disease in dogs is a big problem. In certain breed-age groups, the incidence can reach 40-70%. Diuretics are basic drugs in the

treatment of chronic heart failure, regardless of its form. In the treatment of dogs with heart failure and signs of edema, loop or thiazide diuretics are primarily recommended. The main representatives of loop diuretics are furosemide and torasemide, which exhibit a strong dose-dependent diuretic effect [1-7].

**Keywords:** torasemide, veterinary drug, diuвет tablets 0.75 mg, dogs, chronic heart failure, congestion, efficacy.

Ветеринарный препарат «Таблетки Диувет 0,75 мг» в своем составе содержит торасемид, который является представителем группы петлевых диуретиков. Механизм действия торасемида заключается в ингибировании реабсорбции ионов натрия и хлорида в просвете канальцев медуллярной части восходящего колена петли Генле, что приводит к их усиленному выведению и снижению осмолярности интерстициального пространства в медуллярном слое почки, что в свою очередь снижает реабсорбцию свободной воды и приводит к повышению её выделения из организма.

Препарат применяют собакам в качестве диуретического средства для купирования клинических признаков, связанных с застойной сердечной недостаточностью, включая отеки и выпоты.

Под сердечной недостаточностью понимают неспособность сердца обеспечивать циркуляцию крови в количестве, достаточном для удовлетворения метаболических потребностей организма. Хроническая сердечная недостаточность (ХСН) у собак – это комплекс нарушений в сердечно-сосудистой системе, причиной развития является снижение ударного объема крови в результате сердечных патологий, на этот процесс оказывают влияние сердечно-сосудистые заболевания: артериальная гипертензия, патологии клапанов миокарда. ХСН у собак приводит к снижению насосной способности сердечной мышцы. На этом фоне развивается снижение гормональной и психической активности животного.

**Материалы и методы.** Клинические исследования проводили на собаках при сердечной недостаточности обусловленной хронической дегенерацией клапанов сердца.

Для проведения исследований была сформирована группа собак, различных малых пород: йоркширский терьер, чихуахуа, той-терьер и беспородных, массой 2,5-9 кг в возрасте старше восьми лет и одно животное в возрасте двух лет – с асцитом печеночного происхождения, количеством девять животных в зависимости от времени их поступления на прием. В нее вошли четыре собаки на момент первичного приема с хронической сердечной недостаточностью (ХСН) третьей степени, с резко выраженными клиническими признаками застойной сердечной недостаточности – выраженный цианоз слизистых, непереносимость нагрузок (быстрая утомляемость при умеренных и малых нагрузках), у некоторых животных отмечались периодические приступы потери сознания (синкоп), отсутствие аппетита, одышка, кашель, хрипы в легких, асцит различной степени (в т.ч. выявляемый общими методами исследования). Причиной ХСН у собак были дегенерация клапанов сердца



(эндокардиоз) или дилатационная кардиомиопатия. Асцит у собаки двухлетнего возраста был следствием ранее перенесенного острого отравления, предположительно родентицидами и последующим развитием цирротических изменений в печени. Он выявлялся общими методами исследования и УЗИ-диагностикой, возник впервые, скопление жидкости было небольшим, поэтому прокол брюшной полости не проводили, а было выбрано консервативное лечение, включающее гепатопротекторы, метаболические препараты, специфическую диету и периодическое, по показаниям, применение мочегонных препаратов. Еще у четырех собак хроническая сердечная недостаточность второй степени находилась в стадии компенсации и проявлялась умеренно выраженными клиническими симптомами после нагрузок – утомляемость при значительных нагрузках, редкий сухой кашель, усиливающийся после нагрузок, нерезкий цианоз, асцит выявлялся только при УЗИ брюшной полости.

При аускультации области сердца собак слева и справа были слышны эндокардиальные шумы различной интенсивности и аритмия. При ультразвуковом исследовании сердца выявлена дилатация камер сердца; регургитация крови в предсердия из желудочков сердца в результате деформации двухстворчатого и трехстворчатого клапанов. При доплерографии было отчетливо видно клиническими симптомами изменение цвета потока крови, указывающее на регургитацию. При ультразвуковом исследовании органов брюшной полости отмечали наличие асцитической жидкости и дистрофические процессы в печени различной степени, расширение портальной вены.

Собакам с ХСН назначалось комплексное лечение. В качестве основного специфического средства собакам задавали пимобендан. Для улучшения метаболических функций в организме животных задавали таблетки «Рибоксин 0,2 г» или внутримышечно вводили ветеринарный препарат раствор для инъекций «Мелровет», содержащий в своем составе мельдоний. Всем животным применяли таблетки «Аспаркам».

Собакам с третьей степенью ХСН (с явлениями асцита и наличием хрипов в легких) и собаке с асцитом вследствие цирроза, задавали исследуемый ветеринарный препарат «Таблетки Диувет 0,75 мг» внутрь, независимо от кормления, в дозе от 0,2 до 0,3 мг на 1 кг массы тела животного (таблетка на 2,5-3,75 кг массы тела животного) каждые 8 часов в течение пяти дней. Потом проводили клинические и инструментальные исследования для определения степени выраженности застойных явлений и решения о дальнейшем применении диуретиков. Данные животные в этот период исследования содержались в домашних условиях, и предьявлялись для осмотра на 3-ий и 5-ый дни, или по мере необходимости по требованию хозяина животного или ветеринарного специалиста. На 5-й день проводили определение гематокритной величины на гематологическом анализаторе «Abacus junior vet» в научно-исследовательском институте прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии УО ВГАВМ. Перитониоцентез животным с явлениями асцита не проводили.

Собакам с третьей степенью ХСН и собаке с асцитом вследствие цирроза после стабилизации состояния, а также собакам со второй степенью ХСН задавали исследуемый ветеринарный препарат «Таблетки Диувет 0,75 мг» внутрь, независимо от кормления, в дозе от 0,2 до 0,3 мг на 1 кг массы тела животного (таблетка на 2,5-3,75 кг массы тела животного) каждые 24 часа в течение 30 дней. За животными групп вели клиническое наблюдение, определяли клинический статус, динамику изменения общего состояния. Обращали внимание на степень утомляемости животных, одышку и кашель, шумы в сердце, цвет слизистых оболочек, аппетит, жажду, выраженность асцита.

**Результаты исследований и их обсуждение.** За время проведения исследований у всех животных отмечали положительную динамику течения заболевания. Постепенно отмечали улучшение общего состояния, усиление диуреза, уменьшение живота в объёме, уменьшение степени одышки и кашля, цианоза, утомляемости. У животных в процессе применения препаратов постепенно улучшалось качество витальных функций, стабилизировался аппетит, нормализовался прием воды. При ультразвуковом исследовании полостей сердца отмечали уменьшение явления регургитации крови из желудочков в предсердия. При ультразвуковом исследовании брюшной полости отмечали уменьшение количества свободной жидкости в ней.

Улучшение общего состояния у животных с резко выраженными клиническими признаками застойной сердечной недостаточности и асцитом происходила на 2-3 дни, а стабилизация состояния на 5-7 дни. У всех четырех животных с ХСН на пятый день хрипов не отмечали, асцит к этому времени общими методами исследования не определялся (при УЗИ брюшной полости определялось небольшое количество свободной жидкости). Отеки на момент исследования животных в клинике так же не определялись. Гематокритная величина у данных животных находилась в пределах 0,402-0,506 л/л, что соответствует нормативным значениям. У собаки с асцитом на пятый день общими методами исследования определялось наличие небольшого количества жидкости и поэтому торасемид задавали внутрь, независимо от кормления, в дозе от 0,2 до 0,3 мг на 1 кг массы тела животного (таблетка на 2,5-3,75 кг массы тела животного) каждые 12 часов в течение 5 дней (после чего асцит не определялся общими методами исследования, а по данным УЗИ определяли ее небольшое количество). После этого препарат стали задавать один раз в сутки в течение трех недель. По анамнестическим данным было установлено, что увеличение диуреза наступало в первый день же день приема препарата. По окончании всего курса применения диуретического препарата отмечали значительное уменьшение признаков застойной ХСН (хрипы в легких не отмечались, редкое сухое покашливание, свободная жидкость в брюшной полости находилась на минимальном уровне, либо отсутствовала).

Улучшение общего состояния животных со второй степенью отмечали также на 2-3 день. Стабилизация общего состояния животных контрольной группы наступала на 5-8 день. У двух животных по данным УЗИ свободной

после 30-дневной дачи препарата свободной жидкости не обнаруживалась, а еще у двух оно было минимальным.

Видимых побочных явлений при проведении терапии у животных всех групп и падежа не отмечали.

После окончания клинических испытаний собакам, участвовавшим в эксперименте, при необходимости назначали дальнейшее комплексное лечение.

**Заключение.** Ветеринарный препарат «Таблетки Диувет 0,75 мг» показал высокий лечебный эффект в комплексной терапии при хронической сердечной недостаточности и асците в качестве мочегонного средства у собак. Препарат зарекомендовал себя как безопасное лекарственное средство, с хорошей переносимостью и может широко применяться в ветеринарной практике.

### Литература

1. Герке В.С. Применение диуретиков в ветеринарной кардиологии // VetPharma. - 2014. - №2. - С.10-16.
2. Евдокимова А.Г. Особенности диуретической терапии при хронической сердечной недостаточности / А.Г. Евдокимова [и др.] // Consilium Medicum. – 2016. - Том18. - №1. - С.32-39.
3. Метелица В.И. Справочник по клинической фармакологии сердечно-сосудистых лекарственных средств. - Москва: Бином; Санкт-Петербург: Нев. диалект, 2002. - 926с.
4. Пламб Дональд К. Фармакологические препараты в ветеринарной медицине. - М.: Издательство Аквариум, 2019. - 1040с.
5. Структура заболеваемости собак сердечно-сосудистой патологией в Южной части Московской области / В.В. Анников, Л.В. Анникова, А.В. Егунова [и др.] // Инновационные технологии в науке и образовании: сборник статей XII Международной научно-практической конференции, 05 июля 2019 года. - Пенза: «Наука и Просвещение», 2019. - С.330-332.
6. Сутер Ф.П., Кон Б. Болезни собак. Практическое руководство. - М.: Аквариум - Принт, 2011. - 583с.
7. Shoveler A.K. Incidence of Canine Dilated Cardiomyopathy Diagnosed at Referral Institutes and Grain-Free Pet Food Store Sales: A Retrospective Survey / A.K. Shoveler [et al.] // Frontiers in Animal Science. - 2022. - Vol.3. - Article 846227. - P.1-10.

## «ХЕЛАМАКС® С» В КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ ПРИ БАБЕЗИОЗЕ У СОБАК

Петров В.В.<sup>1</sup>, Романова Е.В.<sup>1</sup>, Мацинович М.С.<sup>1</sup>, Новиков Е.А.<sup>1</sup>, Рыжов А.А.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>УО Витебская ордена «Знак Почета» ГАВМ, г. Витебск, Республика Беларусь

<sup>2</sup>ООО «Хеламакс», г. Тверь, Россия

**Аннотация.** В статье описаны клинические испытания с целью определения эффективности кормовой добавки «Хеламакс® С» при пироплазмозе собак. Было установлено, что, «Хеламакс® С» обладает высокой терапевтической эффективностью в комплексной схеме лечения собак при пироплазмозе и способствует сокращению периода восстановления животного более чем на 10 дней.

**Ключевые слова:** «Хеламакс® С», собаки, эффективность, бабезиоз, минеральные вещества.

## «HELAMAX® S» IN COMPLEX THERAPY FOR BABESIOSIS IN DOGS

Petrov V.V.<sup>1</sup>, Romanova E.V.<sup>1</sup>, Matsinovich M.S.<sup>1</sup>, Novikov E.A.<sup>1</sup>, Ryzhov A.A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>EI Vitebsk Order «Badge of Honor» State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

<sup>2</sup>Helamaks LLC, Tver, Russian Federation

**Annotation.** The article describes clinical trials to determine the effectiveness of the Helamaks® S feed additive in dogs with babesiosis. It was found that «Helamax® S» has a high therapeutic efficacy in the complex treatment of dogs with babesiosis and helps to reduce the recovery period of the animal by more than 10 days.

**Keywords:** «Helamax® S», dogs, efficacy, babesiosis, minerals.

В патогенезе бабезиоза у собак одним из центральных звеньев является развитие гемолитической анемии. После выздоровления анемия может длительно сохраняться и значительно влиять на общее состояние животного [4,5]. Поэтому препараты, стимулирующие эритропоэз, рекомендуются к обязательному включению в комплексную схему лечения при данном заболевании [1].

**Материалы и методы.** Исследования проводили в апреле-октябре 2022 года в условиях клиник мелких животных при кафедрах внутренних незаразных болезней животных и акушерства, гинекологии, биотехнологии и размножения животных им. Я.Г. Губаревича УО Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины.

Целью исследований явилось определение эффективности кормовой добавки «Хеламакс® С» при бабезиозе собак.

Кормовая добавка «Хеламакс® С» содержит в 1 литре минеральных веществ: железа 10,4-15,6 г; магния 3,0-4,64 г; марганца 2,0-3,12 г; меди 1,0-1,6 г; цинка 5,0-8,8 г; кобальта 0,2-0,31 г; селена 0,1-0,16 г; йода 0,3-0,5 г. Минеральные вещества находятся в добавке в виде хелатных комплексов, обеспечивающих их более высокую доступность [2].

Для исследований целей были сформированы две группы собак, различных пород, по 10 животных в каждой (опытная и контрольная) с приблизительно одинаковой степенью выраженности бабезиоза. Диагноз на бабезиоз подтверждали обнаружением в эритроцитах бабезий (пироплазм) в окрашенных по Папенгейму мазках крови. С помощью автоматического гематологического анализатора клеток «Abacus junior vet» проводили гематологические исследования. Скорость оседания эритроцитов определяли методом Панченкова. Эти исследования проводили в день поступления животного и в день выздоровления, а также на 7-й, 14-ый, 21-й и 28-й дни после выздоровления.

Животных формировали в группы в зависимости от времени их поступления на прием. Ежедневно у животных определяли клинический статус (температура, пульс, дыхание) и принимали решение о дальнейшем проведении лечебных мероприятий.

Всем животным назначали комплексное лечение. В качестве противопироплазмозного средства (этиотропная терапия) применяли ветеринарный препарат «Пирокарб» из расчета 0,3 мл/10 кг, подкожно, однократно. Всем животным, находящимся в опыте, исходя из клинического состояния, применяли средства симптоматической, патогенетической и заместительной терапии.

В качестве антитоксического средства применяли мексидол-вет и антитокс. Для нормализации электролитного состава крови и адекватной перфузии почек применяли солевые поликомпонентные растворы (трисоль, раствор Рингера) или изотонический раствор натрия хлорида. Эти препараты вводили внутривенно капельно в дозе 10,0-20,0 мл/кг массы животного, один раз в сутки до нормализации общего состояния. Отдельным животным в качестве мочегонных средств применяли манит внутривенно в дозе 1,0 г/кг массы животного в 30%-ном растворе, фуросемид внутривенно или внутримышечно в дозе 0,002-0,01 г/кг, два раза в сутки до нормализации мочеотделения.

Так же назначали препараты для улучшения функционального состояния почек – внутримышечно вводили гомеопатический препарат кантарен, согласно приложенной инструкции по применению. Животным всех групп с целью нормализации гомеостаза внутримышечно или подкожно вводили препараты витаминов (эссенциале, витамины группы В и др.). Для стабилизации сердечной деятельности в зависимости от состояния пациента применяли милдронат (мелровет), 10%-ный раствор кофеина бензоата натрия 1-2 раза в сутки до выздоровления.

Собакам опытной группы для стимуляции эритропоеза внутрь задавали кормовую добавку «Хеламакс® С», в дозе 0,08 мл/кг массы животного в течение 30 дней начиная с 3-го дня лечения. А животным контрольной группы с этой же целью «Гемобаланс» дважды, один раз в три дня в следующих дозах: собакам массой до 5 кг – 0,25 мл, от 5 до 15 кг – 0,5 мл, 15 кг и более – 1 мл.

Критерием оценки выздоровления животных являлось отсутствие клинических признаков заболевания и отрицательные результаты наличия бабезий в мазках крови.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Было установлено, что по динамике выздоровления и длительности болезни различий между опытной и контрольной группами не отмечалось. Длительность болезни была 4-8 дней и в среднем опытной группе составила  $5,1 \pm 0,23$ , а в контрольной –  $5,3 \pm 0,35$ . Температура снижалась до нормативных значений в течение 8-14 часов после применения этиотропного средства. На 2-3 день от начала комплексного лечения у животных опытной и контрольной групп отмечали улучшение общего состояния, восстановление цвета мочи до нормы. У животных отмечали восстановление ритма дыхания, нормализацию работы сердца.

При первом исследовании крови у всех собак и у большинства – на момент выздоровления (по 8 животных из каждой группы) устанавливали эритропению, гемоглобинемию, снижение гематокрита, лейкоцитопению, повышение СОЭ. Динамика этих показателей представлена в таблице 1. Цветной показатель у всех животных находился в пределах 0,9-1,18, что соответствует нормохромному и лишь у некоторых животных гиперхромному типу анемии, наблюдаемому при гемолитических процессах [3].

Таблица 1 – Гематологические показатели крови собак, больных бабезиозом ( $M \pm m$ , P)

Показатели	Группы животных	Сроки отбора проб крови	
		начало лечения	на день выздоровления
Гемоглобин, г/л	опыт	$98,3 \pm 6,12$	$108,9 \pm 8,04$
	контроль	$97,1 \pm 7,38$	$109,2 \pm 9,11$
Эритроциты, $10^{12}/л$	опыт	$2,91 \pm 0,334$	$3,86 \pm 0,272$
	контроль	$2,87 \pm 0,476$	$3,74 \pm 0,342$
Лейкоциты, $10^9/л$	опыт	$7,4 \pm 1,16$	$9,6 \pm 2,41$
	контроль	$7,7 \pm 2,30$	$9,3 \pm 1,61$
СОЭ, мм/час	опыт	$8,66 \pm 3,11$	$3,02 \pm 1,47$
	контроль	$9,31 \pm 2,25$	$4,99 \pm 2,74$
Гематокрит, л/л	опыт	$30,3 \pm 3,73$	$35,0 \pm 3,73$
	контроль	$29,5 \pm 2,38$	$34,8 \pm 2,55$

Как видно из данной таблицы 1 достоверных различий в значении гематологических показателей у собак, которым применялись разные препараты для стимуляции гемопоэза, не было.

На 7-ые сутки после выздоровления у двух собак опытной группы наблюдали клинические симптомы анемии и у пяти по данным лабораторных исследований, а к 14-ти суткам лишь у двух животных выявляли незначительные гемоглобинпению и эритропению. На 21-й и 28-й после выздоровления все исследованные гематологические показатели находились в пределах физиологической нормы.

**Заключение.** Исходя из проведенных исследований и полученных в результате этого данных, можно заключить, что кормовая добавка «Хеламакс® С», обладает высокой терапевтической эффективностью в комплексной схеме лечения собак при бабезиозе и способствует сокращению периода восстановления животного более чем на 10 дней.

Кормовая добавка «Хеламакс® С» при применении собакам в указанной дозе, кратности и длительности, не оказывает видимых побочных эффектов, что говорит о ее безопасности.

### Литература

1. Болезни собак и кошек. Комплексная диагностика и терапия: учебное пособие // Под ред. А.А. Стекольников, С.В. Старченкова. - СПб.: СпецЛит, 2013. - 925с.
2. Влияние микроэлементов Cu, Co, Zn и Mn в органической форме на организм животных / И.С. Иванов, В.А. Руденок, Е.И. Трошин [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. - 2016. - №4. - С.246-249.
3. Литвицкий П.Ф. Патология системы эритроцитов // Вопросы современной педиатрии. - 2015. - №4 (14). - С.450-463.
4. Мезенцев С.В., Мезенцева Н.Д. Изменения эритроцитов при бабезиозе // Бюллетень науки и практики. - 2018. - Т.4. - №1. - С.101-107.
5. Христиановский П.И. Бабезиоз собак (обзор научной литературы) // Инновации в сельском хозяйстве. - 2017. - №1 (22). - С.279-285.

УДК 619:616

### **«ХЕЛАМАКС® С» В КОМПЛЕКСНОЙ ТЕРАПИИ ПРИ ПСИХОГЕННОЙ АЛОПЕЦИИ У КОШЕК**

Петров В.В.<sup>1</sup>, Романова Е.В.<sup>1</sup>, Мацинович М.С.<sup>1</sup>, Новиков Е.А.<sup>1</sup>, Рыжов А.А.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>УО Витебская ордена «Знак Почета» ГАВМ, г. Витебск, Республика Беларусь

<sup>2</sup>ООО «Хеламакс», г. Тверь, Россия

**Аннотация.** Кормовая добавка «Хеламакс® С» обладает рядом полезных биологических свойств, обусловленных наличием минеральных веществ, и применяется для обогащения организма микроэлементами, улучшения обмена веществ, роста и развития при несбалансированном кормлении и стрессах у собак, кошек и норок. По результатам проведенных клинических исследований

установлено, что «Хеламакс® С» обладает высокой терапевтической эффективностью при психогенной алопеции у кошек.

**Ключевые слова:** «Хеламакс® С», кошки, эффективность, психогенная алопеция, минеральные вещества.

## «HELAMAX® С» IN COMPLEX THERAPY FOR PSYCHOGENIC ALOPECIA IN CATS

Petrov V.V.<sup>1</sup>, Romanova E.V.<sup>1</sup>, Matsinovich M.S.<sup>1</sup>, Novikov E.A.<sup>1</sup>, Ryzhov A.A.<sup>2</sup>

<sup>1</sup>EI Vitebsk Order «Badge of Honor» State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

<sup>2</sup>Helamaks LLC, Tver, Russian Federation

**Annotation.** Feed additive «Helamax® С» has a number of useful biological properties due to the presence of minerals, and is used to enrich the body with microelements, improve metabolism, growth and development in unbalanced feeding and stress in dogs, cats and minks. According to the results of clinical studies, it was found that «Helamax® С» has a high therapeutic efficacy in psychogenic alopecia in cats.

**Keywords:** «Helamax® С», cats, efficacy, psychogenic alopecia, minerals.

При психогенной алопеции кошка сама выдергивает шерсть, вследствие повышенного ухода за собой [5]. Основной причиной этого патологического состояния является стресс. Отмечается определенная предрасположенность у чистокровных кошек с нервным темпераментом (например, сиамских, бирманских, гималайских, абиссинских) [4]. Кошка может терять волосяной покров из-за конфликта с хозяевами, длительными периодами их отсутствия, нахождение в среде не естественного обитания, беременностью и родами, перенесенными дерматитами и рядом других причин [2].

Кормовая добавка «Хеламакс® С» обладает рядом полезных биологических свойств, обусловленных наличием минеральных веществ, входящих в состав хелатных комплексов, обеспечивающих их высокую биодоступность [1,3].

В одном литре кормовой добавки содержится: железа 10,4-15,6 г; магния 3,0-4,64 г; марганца 2,0-3,12 г; меди 1,0-1,6 г; цинка 5,0-8,8 г; кобальта 0,2-0,31 г; селена 0,1-0,16 г; йода 0,3-0,5 г; динатриевой соли этилендиаминантранной кислоты в пересчете на этилендиаминантранную кислоту – 116,9-203,4 г; глицина – 4,8-8,1 г, воды очищенной до одного литра.

Кормовую добавку вводят в рационы собак, кошек и норкам для обогащения организма микроэлементами, улучшения обмена веществ, роста и развития при несбалансированном кормлении и стрессах. При применении животным кормовая добавка нормализует обмена веществ, повышает оплодотворяемость и сохранность животных, улучшает состояние и восстановления шерстного покрова.



**Материалы и методы.** Исследования проводили на базе УО Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины (научно-исследовательская лаборатория кафедры фармакологии и токсикологии, клиника кафедры внутренних незаразных болезней животных, клиника кафедры акушерства, гинекологии, биотехнологии и размножения животных им. Я.Г. Губаревича, виварий).

Для этих целей были сформированы две группы кошек, различных пород, по пять животных в каждой (опытная и контрольная) с диагнозом: психогенная алопеция. Перед формированием животных в группы они все были тщательно обследованы для исключения наличия других заболеваний.

**Результаты исследований и их обсуждение.** У животных отмечали различной степени облысение и расчесы в области головы и туловища, выраженный зуд, постоянное вылизывание области живота. У некоторых животных отмечалось симметричное выпадение волосяного покрова, изменения пигментации кожного покрова. Общее состояние животных было удовлетворительное, некоторые кошки имели среднюю степень ожирения, температура тела, частота сердечных сокращений, частота дыхания была в пределах физиологической нормы. Все животные не подвергались кастрации или стерилизации. У некоторых котов в анамнезе было перенесенная мочекаменная болезнь, но на момент проведения клинических испытаний признаков мочекаменной болезни выявлено не было. Бактериальных осложнений со стороны кожных покровов у исследуемых животных не отмечали.

Дифференциальную диагностику заболевания проводили с учетом анамнестических данных, данных лабораторных исследований и клинического осмотра. Данные о животных приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Данные о кошках опытной группы, больных психогенной алопецией

№ п/п	Порода	Кличка	Возраст	Масса тела
1	Домашняя	Мура	5,5 года	4,4 кг
2	Домашняя	Бэки	6,5 года	8 кг
3	Экстримал	Тори	7 лет 3 мес	6 кг
4	Британская	Изюм	2 года 4 мес	5,5 кг
5	Перс	Ляля	4 года 3 мес	7 кг

Часть животных всех групп содержались в домашних условиях, и предъявлялись для осмотра каждые 3-5 дней в течение всего периода лечения, или по мере необходимости по требованию хозяина животного, часть животных содержали в виварии академии, за которыми вели ежедневное наблюдение.

Таблица 2 – Данные о кошках контрольной группы, больных психогенной алопецией

№п/п	Порода	Кличка	Возраст	Масса тела
1	Перс	Скай	4 года	8,4 кг
2	Домашняя	Леера	6,5 года	7,0 кг
3	Домашняя	Катя	7,5 года	5,6 кг
4	Экстримал	Никита	6,5 года	4,9 кг
5	Экстримал	Брэд	5,5 года	8,0 кг

Всем кошкам опытной группы в качестве противозудного и седативного средства внутримышечно вводили суспензию «Ковинан», от 1,0 до 2,5 мл на животное, в зависимости от массы тела. Для скорейшего восстановления функций кожи, для улучшения роста волосяного покрова внутрь, внутрь задавали кормовую добавку «Хеламакс® С», до выздоровления, в дозе 0,08 мл/кг массы животного до выздоровления.

Всем кошкам контрольной группы в качестве противозудного средства внутримышечно вводили суспензию «Ковинан», от 1,0 до 2,5 мл на животное, в зависимости от массы тела. Животным этой группы кормовую добавку «Хеламакс® С» не применяли.

Критерием оценки выздоровления животных являлось отсутствие зуда и вылизывания, восстановление волосяного покрова.

Во время комплексной терапии у животных опытной группы было отмечено скорейшее выздоровление, в отличие от животных контрольной группы. На 4-5 день от начала комплексного лечения у кошек опытной группы отмечали уменьшение интенсивности зуда, интенсификацию роста волосяного покрова отмечали на 12-14 день.

У животных контрольной группы рост волосяного покрова начал интенсифицироваться на 17-24 день от начала проведения лечения. На 4-7 день от начала проведения лечения у кошек опытной группы отмечали уменьшение интенсивности зуда. Достоверных различий по породам и полу по действию схемы лечения на скорость выздоровления не отмечено. Выздоровление у животных опытной группы наступало на 20-24 день от начала комплексного лечения, в то время как у животных контрольной группы выздоровление наступало на 36-42 день. У некоторых животных контрольной группы после введения препарата суспензия «Ковинан» отмечали повышение массы тела, жажду, атрофию жира на месте введения препарата, и депигментацию на месте инъекции. У животных подопытной группы указанные явления не развивались вовсе или были слабо заметны.

Длительность заболевания у животных различных групп приведена в таблице 3.

Таблица 3 – Длительность заболевания у кошек, дни ( $M \pm m$ , p)

Показатели	Группы животных	
	опыт	контроль
Длительность	22,0 ± 2,0	39,0 ± 3,0*
примечание* -p<0,05		

После окончания эксперимента владельцам животных было рекомендовано периодически применять кормовую добавку «Хеламакс® С» для профилактики психогенной алопеции.

**Заключение.** Исходя из проведенных исследований и полученных в результате этого данных, можно заключить что, кормовая добавка «Хеламакс® С», при ежедневном пероральном приеме в дозе 0,08 мл/кг массы тела животного, достоверно способствует выздоровлению кошек в комплексном лечении при психогенной алопеции.

Кормовая добавка «Хеламакс® С» при применении кошкам в указанной дозе, кратности и длительности, не оказывает видимых побочных эффектов.

Кормовая добавка «Хеламакс® С» корректирует некоторые побочные действия ветеринарного препарата суспензия «Ковинан» при их одновременном применении. Доза и кратность введения кормовая добавка «Хеламакс® С», усредненные и могут варьировать от состояния пациента.

### Литература

1. Влияние микроэлементов Cu, Co, Zn и Mn в органической форме на организм животных / И.С. Иванов, В.А. Руденок, Е.И. Трошин [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. - 2016. - № 4. - С.246-249.
2. Джексон Х., Марселла Р. Дерматология собак и кошек. - Аквариум, 2022. - 360с.
3. Маннер К., Хундхаузен Х. Биодоступность микроэлементов из хелатов // Животноводство России. - 2016. - Спецвыпуск. - С.67-68.
4. Hereditary, Congenital, and Acquired Alopecias // Small Animal Dermatology (Fourth Edition); Edited by: Keith A. Hnilica and Adam P. Patterson. - Elsevier Inc., 2017. - P.302-352.
5. Miller W.H., Griffin C.G., Campbell K.L. Feline psychogenic alopecia // Muller and Kirk's Small Animal Dermatology, 7th edition. - Elsevier Inc., 2013. - P.654-657.

## ГИСТОМЕТРИЯ ЖЕЛУДКА У ПОРОСЯТ ПОРОДЫ ЙОРКШИР

Полянская А.И., Щипакин М.В.

ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский ГУВМ, г. Санкт-Петербург, Россия

**Аннотация.** В результате нашего исследования установили, что стенка желудка у поросят породы йоркшир представлена тремя оболочками: слизистой, которая граничит с подслизистой основой; мышечной и серозной оболочками. Проведена гистометрия стенки желудка в возрастном аспекте с выявлением особенностей строения, детерминированная режимом питания.

**Ключевые слова:** поросята, порода, оболочка, толщина, ткань, отдел.

## HISTOMETRY OF THE STOMACH IN YORKSHIRE PIGLETS

Polyanskaya A.I., Shchipakin M.V.

FSBEI HE St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, St. Petersburg, Russia

**Annotation.** As a result of our research, it was established that the stomach wall of Yorkshire piglets is represented by three membranes: the mucosa, which borders on the submucosal base; muscle and serous membranes. Histometry of the stomach wall in the age aspect was carried out with the identification of structural features determined by the diet.

**Keywords:** piglets, breed, shell, thickness, fabric, department.

**Введение.** Свиноводство является одной из важнейших и стратегически значимых подотраслей животноводства для обеспечения продовольственной безопасности России и ее регионов, поскольку особая роль мяса и мясных продуктов определяется их значимостью как основного источника белков животного происхождения в рациональном питании человека. В условиях хозяйствования, сложившихся в настоящее время в России, отмечается достаточно устойчивый прирост производства свинины в хозяйствах всех форм собственности, однако существует целый ряд системных проблем развития, таких как недостаточность и несвоевременность финансирования; отсутствие собственной мощной племенной базы; низкий технологический уровень производства; дефицит квалифицированных кадров; ветеринарные проблемы, связанные с ввозом импортных животных; негативные последствия вступления России в ВТО; новые современные требования к качеству мяса и его переработки, разделки и упаковки и другие.

В связи с этим возникает особый интерес изучить гистологическую структуру желудка у поросят и провести гистометрию, так как эти данные могут послужить основанием для более раннего введения в рацион подсосных

поросят концентрированного типа кормления. Цель нашего исследования – изучить гистометрию стенки желудка поросят породы йоркшир [1,5,6].

**Материалы и методы исследований.** Исследование проводили на кафедре анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины». Трупный материал для исследования был доставлен на кафедру анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины» со свиноводческого комплекса «Идаванг Агро» д. Нурма, Тосненского района Ленинградской области.

Исследование проводили по двум возрастным группам, согласно периодизации жизни свиней: первая стадия развития – новорожденные поросята (1-4 дня постнатального периода); вторая стадия развития – молочная (22-45 дней постнатального периода). Из первой стадии развития использовали новорожденных однодневных поросят; из второй – поросят 28-30 дней постнатального периода онтогенеза. Средняя масса тела у поросят 1 группы – 550 г.; 2 группы – 3000 г. Всего происследовано по пять поросят в каждой возрастной группе.

Возраст определяли по бонитировочным карточкам и со слов главного ветеринарного врача комплекса. Для достижения поставленной задачи были использованы традиционные морфологические методы исследования, а именно: тонкое анатомическое препарирование, гистологический, фотографирование и морфометрия.

Для проведения гистологического метода исследования функциональных структур желудка новорожденных поросят породы йоркшир путем тонкого анатомического препарирования был произведен отбор материала от трупа, павшего в течение 30-40 минут от патологии, не связанной с желудочно-кишечным трактом. Отобранный материал из трех частей желудка (кардия, фундус, пилорус) фиксировали в 10% растворе нейтрального формалина в течение 24 часов, после чего по общепринятой методике заливали в парафин. Затем изготавливали срезы толщиной 5-7 мкм, которые окрашивали гематоксилином и эозином и трихромом по Массону с целью выявления коллагеновых волокон. Анализ гистологических препаратов проводился при помощи светооптического микроскопа Carl Zeiss AxioSkop 2 plus (Германия) при увеличении 40, 100, 200 и 400. Микрофотографирование проводили при помощи цифровой фотокамеры AxioCam ERc5s и программного обеспечения AxioVision Rel. 4.8 (Германия). Морфометрические измерения проводили вручную при помощи программного обеспечения AxioVision Rel. 4.8 [2-4].

**Результаты исследований и их обсуждение.** В результате нашего исследования установили, что толщина слизистой оболочки в кардиальном отделе в среднем составила у однодневного животного  $260,1 \pm 25,9$  мкм, в возрасте 30 дней  $833,4 \pm 99,2$  мкм, в фундальном –  $239,3 \pm 28,4$  и  $812,1 \pm 69,7$  мкм, в пилорическом  $209,5 \pm 22,4$  и  $714,2 \pm 75,6$  мкм соответственно. Толщина желез слизистой оболочки в кардиальном отделе в среднем составила у однодневного животного  $39,3 \pm 4,6$  мкм, в возрасте 30 дней  $45,2 \pm 4,8$  мкм, в фундальном –

38,1±4,4 и 50,7±5,2 мкм, в пилорическом 43,5±4,9 и 61,6±7,2 мкм. На границе слизистой оболочки и подслизистого слоя во всех отделах желудка располагалась мышечная пластинка, более выраженная в возрасте 30 дней. Мышечная пластинка была сформирована однонаправленными пучками гладких миоцитов, толщина которой составила в кардиальном отделе в среднем у однодневного животного 13,8±2,5 мкм, в возрасте 30 дней 66,8±9,2 мкм, в фундальном – 11,2±1,9 и 87,9±9,5 мкм, в пилорическом 13,4±1,8 и 137,9±19,5 мкм соответственно. Подслизистый слой был образован рыхлой соединительной тканью, содержащей крупные кровеносные и лимфатические сосуды, его толщина в кардиальном отделе в среднем составила у однодневного животного 117,4±26,3 мкм, в возрасте 30 дней 328,9±38,2 мкм, в фундальном – 97,3±14,5 и 236,7±35,5 мкм, в пилорическом 132,4±22,6 и 269,5±33,3 мкм соответственно. Глубже располагалась мышечная оболочка, сформированная внутренним (циркулярным) и наружным (продольным) слоями гладких миоцитов. Между слоями в толще мышечной оболочки наблюдались многочисленные нервные сплетения и ганглии, встречавшиеся как у однодневного животного, так и в возрасте 30 дней. Толщина мышечной оболочки в кардиальном отделе в среднем составила у однодневного животного 564,4±78,1 мкм, в возрасте 30 дней 578,3±66,8 мкм, в фундальном – 403,2±34,1 и 1357,7±148,1 мкм, в пилорическом 448,6±55,9 и 1008,9±112,3 мкм соответственно. Толщина внутреннего слоя составила в среднем в кардиальном отделе у однодневного животного 371,2±63,8 мкм, в возрасте 30 дней 394,5±42,6 мкм, в фундальном – 278,2±34,8 и 1029,2±94,1 мкм, в пилорическом 239,1±35,7 и 832,1±78,6 мкм соответственно. Толщина наружного у однодневного животного 146,4±19,5 мкм, в возрасте 30 дней 169,4±27,2 мкм, в фундальном – 153,5±24,7 и 248,4±25,1 мкм, в пилорическом 183,4±23,7 и 262,9±28,2 мкм соответственно. Серозная оболочка желудка имела типичное строение, была представлена рыхлой соединительной тканью, покрытой мезотелием. Толщина серозной оболочки составила в кардиальном отделе в среднем у однодневного животного 172,8±32,6 мкм, в возрасте 30 дней 245,9±36,5 мкм, в фундальном – 81,7±11,6 и 189,2±27,9 мкм, в пилорическом 33,2±7,4 и 128,2±18,7 мкм соответственно.

**Заключение.** Таким образом, в результате проведенного исследования мы установили, что стенка желудка у поросят породы йоркшир представлена тремя оболочками: слизистой, которая граничит с подслизистой основой; мышечной и серозной оболочками. Проведена гистометрия стенки желудка в возрастном аспекте с выявлением особенностей строения, детерминированная режимом питания.

### Литература

1. Зеленовский Н.В., Щипакин М.В. Анатомия животных: учебник для вузов. - 3-е издание, стереотипное. - Санкт-Петербург: Издательство «Лань», 2022. - 484с.

2. Мельников С.И., Щипакин М.В. Топография и морфометрия многокамерного желудка у новорожденных ягнят эдильбаевской породы // Проблемы и пути развития ветеринарной и зоотехнической наук: материалы Международной научно-практической конференции обучающихся, аспирантов и молодых ученых, посвященной памяти заслуженного деятеля науки, доктора ветеринарных наук, профессора кафедры «Болезни животных и ветеринарно-санитарная экспертиза» Колесова Александра Михайловича, 14-15 апреля 2021 года. - Саратов: Саратовская региональная общественная организация Центр вынужденных переселенцев «Саратовский источник», 2021. - С.215-218.
3. Морфология желудка кролика породы немецкий великан / М.В. Щипакин, Н.В. Зеленевский, А.В. Прусаков [и др.] // Материалы международной научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГАВМ, 22-26 января 2018 года. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургская ГАВМ, 2018. - С.110-112.
4. Особенности строения многокамерного желудка телят чёрно-пёстрой породы (сообщение второе) / М.В. Щипакин, Н.В. Зеленевский, А.В. Прусаков [и др.] // Иппология и ветеринария. - 2017. - №3(25). - С.103-107.
5. Полянская А.И. Анатомио-топографические особенности желудка у однодневных поросят породы йоркшир // Аграрная наука – 2022: материалы Всероссийской конференции молодых исследователей, 22-24 ноября 2022 года. - Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2022. - С.384-386.
6. Полянская А.И., Щипакин М.В. Анатомические закономерности желудка поросят породы йоркшир в возрастном аспекте // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сборник трудов по материалам международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения доктора биологических наук, профессора, Заслуженного работника Высшей школы РФ, Почётного работника высшего профессионального образования РФ, Почётного профессора Брянской ГСХА, Почётного гражданина Брянской области Егора Павловича Ващекина, 24 января 2023 года. - Брянск: Брянский ГАУ, 2023. - С.232-235.

УДК 636.4.082.232.591.461.1

### **ОЦЕНКА КАЧЕСТВА СПЕРМЫ ХРЯКОВ-ПРОИЗВОДИТЕЛЕЙ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ РАЗБАВИТЕЛЯ**

Секерин К.В., Скорнякова О.О.  
ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

**Аннотация.** Изучена выживаемость и морфология спермы различных групп хряков-производителей в двух разбавителях DILU-CELL BTS и Novistar с целью оценки их оплодотворяемой способности в различные периоды времени

(до 7 дней). Проведенные исследования позволили установить, что разбавитель DILU-CELL BTS показал себя более эффективным для сохранения высокого качества спермы хряков в процессе осеменения.

**Ключевые слова:** сперма, хряки-производители, разбавители, выживаемость, морфология.

## EVALUATION OF SPERM QUALITY OF BOAR PRODUCERS DEPENDING ON THE DILUENT

Sekerin K.V., Skornyakova O.O.

FSBEI HE Vyatka State Agrotechnological University, Kirov, Russia

**Annotation.** The survival and morphology of sperm of various groups of boar producers in two diluents DILUCCELL BTS and Novistar were studied in order to assess their fertilizing ability in different time periods (up to 7 days). The conducted studies allowed us to establish that DILUCCELL BTS diluent proved to be more effective for maintaining the high quality of boar sperm during insemination.

**Keywords:** sperm, producing boars, diluents, survival, morphology.

**Введение.** Применение разбавителей для спермы хряка на сегодняшний день в рамках производственного процесса является основным способом в процессе искусственного осеменения свиноматок, так как является наименее энергозатратным, относительно недорогим, и, что самое главное, действенным методом, так как именно разбавитель отвечает за сохранение жизнеспособности спермы, ее хранения и дальнейшее осеменение. Грамотно подобранный разбавитель позволяет не только увеличить объем эякулята до допустимого уровня концентрации спермы, способствует сохранению жизнеспособности, подвижности и правильной морфологии спермы [3].

На допустимое в производство качество одной спермодозы от хряка-производителя влияет большое количество факторов: порода, стимуляция садки, микроклиматические показатели содержания хряка, его кормление, стадия сперматогенеза, стресс-факторы, ветеринарные манипуляции, но в основе лежит генетика, возраст хряка и грамотное обращение при разбавлении, упаковке и хранении [4].

Выживаемость спермиев зависит от содержания в среде питательных веществ, коей является глюкоза, солей металлов, поддерживающих осмотическое давление, антибиотиков, необходимых для бактериостатического действия, а также различных добавок (биостимуляторы, хелаты, трилоны, цитраты и т.д.), которые обеспечивают защиту от температурного шока спермиев, поддержания буферной системы, влияют на сохранение подвижности [1].

В основе браковки семени хряков лежит несколько принципов: морфологические показания спермиев, соотношение прогрессивно подвижных гамет к общему числу подвижных, включения (эпителий препуция в большом



количестве, а также моча, кал, кровь, факт агглютинации спермиев) [2]. В случае выявления включений в ненормативном количестве применяются меры по контролю качества и решению дальнейшей работе хряка по прописанным протоколам. Следовательно, можно сделать вывод о необходимости корректного подбора разбавителя для каждого хозяйства, учитывая породные линии, качество содержания, условия сбора и разбавления спермы, а также сроки искусственного осеменения и сроки хранения спермы [5].

**Цель исследования:** сравнить эффективность применения разбавителей спермы DILU-CELL BTS и Novistar у хряков породы Темпо и Дюрок для повышения сохранности, выживаемости и подвижности спермиев.

**Материалы и методы.** Исследования проведены на работающих хряках-производителях отделения Селекционного генетического центра Широковцы, отделение Марковцы. Для эксперимента были выбраны по 2 хряка каждой породы и разделены на 3 опытные группы:

- 1 – здоровые хряки по клиническим признакам и динамике морфологии спермопродукции за предыдущий год;
- 2 – хряки с клиническими заболеваниями и нарушениями в составе спермы;
- 3 – хряки, стимулированные препаратом «Динолитик» на протяжении полугода.

На данном предприятии применяется препарат «Динолитик» с действующим веществом динопрост (простагландин F2 в виде соли с трометамином) однократно, в дозе 1 мл, внутримышечно, за 20 минут до садки. Полученная сперма разбавлялась и оценивалась на морфологию и подвижность в день забора и на 1, 2, 3, 5, 7 сутки. Животные находились в одинаковых условиях кормления и содержания. В разбавителе спермы DILU-CELL BTS в качестве антибиотика выступает сульфат гентамицина, а в разбавителе Novistar – ампициллин и апрамицин. В остальном, содержание глюкозы высокой очистки и солей металлов (бикарбонат натрия, натрия цитрат, ацетат калия) находится на условно равных процентных соотношениях.

Эксперимент включал в себя работу на автоматическом анализаторе CEROS II и световом микроскопе в условиях лаборатории предприятия.

**Результаты исследований.** На качество семени здоровых хряков ярко выраженного влияния разбавителя не оказывают, однако наибольшая активность наблюдается на DILU-CELL BTS (табл. 1).

Таблица 1 – Оценка качества спермы здоровых хряков за предыдущий год

SHDP 0974	Показатель	День забора	1 день	2 день	3 день	5 день	7 день
DILU-CELL BTS	морфология	90	95	91,1	90,5	88,4	86,5
	подвижность	90/85	99/90	85/70	85/70	75/70	60/60
Novistar	морфология	92,3	89,1	88,2	81,7	76	75,2
	подвижность	85/80	95/90	80/60	75/60	75/55	70/50

Продолжение табл. 1

SHDX 0703	Показатель	День забора	1 день	2 день	3 день	5 день	7 день
DILU-CELL BTS	морфология	85,4	87,2	86,8	85,3	82,4	82
	подвижность	95/80	95/85	90/80	85/70	80/75	70/65
Novistar	морфология	86,9	84,5	84,1	83,2	81,1	78,1
	подвижность	95/80	85/80	75/80	70/60	65/60	60/50

При исследовании хряков с клиническими заболеваниями и нарушениями в составе спермы при разбавлении Novistar наблюдается выраженная потеря подвижности и возрастает процент патологических форм спермиев, к тому же у хряка DORF 0922, начиная со 2 дня, началась выраженная агглютинация (табл. 2)

Таблица 2 – Оценка качества спермы хряков с клиническими заболеваниями и нарушениями в составе спермы

DORF 0922	Показатель	День забора	1 день	2 день	3 день	5 день	7 день
DILU-CELL BTS	морфология	82,1	78,8	74,5	72,1	71,4	68
	подвижность	85/65	70/75	70/75	70/70	70/65	65/60
Novistar	морфология	81,4	73,5	67,9	63,4	57,9	54
	подвижность	80/65	85/70	75/50	70/45	60/45	40/40
SHDX 0698	Показатель	День забора	1 день	2 день	3 день	5 день	7 день
DILU-CELL BTS	морфология	92	88,1	85,5	86,4	78,2	75,4
	подвижность	85/70	80/40	80/60	70/60	65/55	70/55
Novistar	морфология	89,5	84,3	73	68,2	64	61,7
	подвижность	80/65	70/60	85/70	75/60	70/55	70/50

По результатам исследований в результате стимуляции сперма теряет свою двигательную активность: она вялая и ко второму дню практически не пригодна к осеменению (предельный допуск до 50% прогрессивно подвижных спермиев). Однако, при использовании разбавителя DILU-CELL BTS значительно выше процент здоровых гамет, что повышает конкурентоспособность их при оплодотворении (табл. 3).

Таблица 3 – Оценка качества спермы хряков, стимулированных препаратом «Динолитик» на протяжении полугода

SHDP 1026	Показатель	День забора	1 день	2 день	3 день	5 день	7 день
DILU-CELL BTS	морфология	84,5	84	85,1	79,8	75	72,6
	подвижность	90/80	80/65	75/55	65/50	65/50	65/45
Novistar	морфология	82,4	81,2	75,6	71,3	70	64,8
	подвижность	85/70	85/70	70/40	60/45	60/50	60/45
SHDX 0569	Показатель	День забора	1 день	2 день	3 день	5 день	7 день
DILU-CELL BTS	морфология	91	90,2	92,3	90,1	88,4	87,3
	подвижность	85/70	85/60	70/45	60/45	55/40	50/30
Novistar	морфология	88,1	89,1	67,8	62,8	62,5	61,9
	подвижность	80/70	70/80	75/50	75/50	65/50	60/40

#### **Выводы:**

1. Исследуемые нами разбавители способны сохранить выживаемость спермиев на необходимом уровне до третьего дня.
2. Сперма с использованием разбавителя DILU-CELL BTS обеспечивает лучшие показатели в сравнении с Novistar у здоровых хряков.
3. Стимуляция и условные болезни хряка значительно влияют на качество спермопродукции, однако, в разбавителе DILU-CELL BTS показатели морфологии и подвижности выше, чем при использовании Novistar.
4. Рекомендуемые сроки осеменения свиноматок на обоих разбавителях составили до 2-х дней, однако, применение продукции на DILU-CELL BTS увеличивается до 5-ти дней применения.

#### **Литература**

1. Джамалдинов А.Ч. Интенсификация репродуктивной функции хряков-производителей с использованием биотехнологических методов: автореферат дис. ... докт. биол. наук. - Дубровицы, 2006. - 318с.
2. Зигмунд Пейсак. Болезни свиней. - ЗАО «Консул», 2008. - 406с.
3. Медведев Г.Ф., Гавриченко Н.И., Будевич А.И. Разбавитель для среднесрочного хранения спермы хряков // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства: сборник научных трудов Белорусской ГСХА. - Горки, 2011. - Выпуск 14. - Часть 2. - С.314-320.
4. Методические рекомендации по использованию и хранению синтетических сред для спермы хряков. – Москва, 2005. - 24с.
5. Нарижный А.Г., Анисимов А.Г. Биологическая полноценность разбавителя для спермы хряков в зависимости от сроков хранения и упаковочного

УДК 636.084:612.392.69

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ КОРМОВОЙ ДОБАВКИ «МАКСИСОРБ®» ПРИ ПРОФИЛАКТИКЕ МИКОТОКСИКОЗОВ У ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ**

Спивак М.А., Волкова В.В., Петрова Ю.В.  
ФГБОУ ВО Московская ГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина», г. Москва,  
Россия

**Аннотация.** В статье приведены результаты влияния адсорбента «МаксиСорб®» на содержание микотоксинов в печени цыплят-бройлеров при экспериментальном микотоксикозе. Установлено, что кормовая добавка «МаксиСорб®» эффективно справляется с выводом микотоксинов из организма птицы. Количество микотоксинов в печени цыплят-бройлеров опытных групп снизилось на 27,5-42,8% по сравнению с контролем. Данные свидетельствуют о целесообразности применения в рационе цыплят-бройлеров кормовой добавки «МаксиСорб®».

**Ключевые слова:** сорбент, цыплята-бройлеры, микотоксины, ветеринарно-санитарная экспертиза.

## **EFFICIENCY OF FEED ADDITIVE «MAXISORB®» IN THE PREVENTION OF MYCOTOXICOSIS IN BROILER CHICKENS**

Spivak M.A., Rakhmanov A.T., Petrova Yu.V.  
FSBEI HE Moscow Veterinary Academy of Veterinary Medicine and Biotechnology - MVA named after K.I. Scriabin, Moscow, Russia

**Abstract.** The article presents the results of the effect of the «MaxiSorb®» adsorbent on the content of mycotoxins in the liver of broiler chickens during experimental mycotoxicosis. It has been established that the feed additive «MaxiSorb®» effectively copes with the removal of mycotoxins from the bird's body. The amount of mycotoxins in the liver of broiler chickens of the experimental groups decreased by 27.5 - 42.8% compared with the control. The data indicate the expediency of using the «MaxiSorb®» feed additive in the diet of broiler chickens.

**Keywords:** sorbent, broiler chickens, mycotoxins, veterinary and sanitary examination.

В настоящее время загрязнение кормов грибами-продуцентами микотоксинов является серьезной проблемой в птицеводстве [1]. Микотоксины представляют серьезную угрозу промышленному птицеводству, так как

обладают выраженным отрицательным действием на здоровье птицы, показатели продуктивности, безопасность и качество мяса, яйца и субпродуктов, несмотря на использование в рационе сбалансированных кормов [2]. Зачастую в кормах присутствуют комбинации микотоксинов, обладающие эффектом синергизма, что гораздо более негативно сказывается на здоровье птицы, чем действие одного микотоксина [3]. В связи с этим применение кормовых добавок на основе бентонитовой глины для профилактики образования микотоксинов актуально на современном этапе развития отечественного птицеводства.

Цель работы – определить эффективность применения кормовой добавки «МаксиСорб®» при профилактике микотоксикозов у цыплят-бройлеров.

Работа выполнена на кафедре паразитологии и ветеринарно-санитарной экспертизы, в виварии кафедры эпизоотологии, микробиологии и организации ветеринарного дела экспертизы ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА имени К.И. Скрябина, а также в лаборатории микотоксикологии ФНЦ «ВНИТИП» РАН в Сергиевом Посаде.

Объектом исследования служили цыплята-бройлеры кросса «Росс-308». Для эксперимента по принципу аналогов были сформированы 4 группы суточных цыплят по 30 голов в каждой. Цыплята группы №1 получали основной рацион и служили контролем. Группа №2 получала основной рацион, пораженный микотоксинами. Группа №3 получала основной рацион + кормовую добавку «МаксиСорб®» с 7 по 42 сутки выращивания. Группа №4 получала основной рацион, пораженный микотоксинами + кормовую добавку «МаксиСорб®» с 7 по 42 сутки выращивания.

В лаборатории микотоксикологии ФНЦ «ВНИТИП» РАН было определено содержание 5-ти микотоксинов (Афлотоксин В<sub>1</sub>, Т-2 токсин, Охратоксин А, Фумонизин, Зеараленон) в скармливаемом птице корме. Также была поставлена биопроба на стилонихиях.

В Испытательном центре ФНЦ «ВНИТИП» РАН были исследованы две пробы комбикорма в трехкратном размере из разных партий. Также нами исследован экспериментально контаминированный микотоксинами корм, который использовали при скармливании цыплятам-бройлерам для определения общей токсичности, а также определено содержание 5-и микотоксинов в представленных образцах корма.

Результаты представлены в таблицах 1, 2.

Таблица 1 – Показатели качества комбикорма ПК-6

Вид сырья	Определяемый показатель, единица измерения	ПДК и нормы	Результаты испытания	Метод определения, средство измерения, оозначение НД на МВИ
1	2	3	4	5
Комбикорм ПК-6 (с токсинами)	общая токсичность (выживаемость инфузорий, %)	не допускается	токсичный	биопроба на стилонихиях; микроскоп МБС-10; ГОСТ 31674-2012

1	2	3	4	5
Комбикорм ПК-6 (без токсинов)	общая токсичность (выживаемость инфузорий, %)	не допускается	слаботоксичный	биопроба на стилониях; микроскоп МБС-10; ГОСТ 31674-2012

Таблица 2 – Содержание микотоксинов в сухой печени цыплят-бройлеров

Группа	Микотоксины в сухой печени, мкг/кг		
	афлотоксин В <sub>1</sub>	Т-2 токсин	охратоксин А
Группа №1 (основной рацион)	4,15	10,01	7,39
Группа №2 (основной рацион пораженный микотоксинами)	6,50	12,76	10,13
Группа №3 (основной рацион + кормовая добавка «МаксиСорб <sup>®</sup> »)	2,84	5,78	4,92
Группа №4 (основной рацион пораженный микотоксинами + кормовая добавка «МаксиСорб <sup>®</sup> »)	3,72	9,24	6,26

По данным лаборатории комбикорм ПК-6 (с токсинами) признан токсичным, комбикорм ПК-6 (без токсинов) – слаботоксичным.

По данным таблицы 2 наилучшие показатели отмечены у цыплят-бройлеров, которые потребляли основной рацион и кормовую добавку «МаксиСорб<sup>®</sup>». Однако стоит отметить, что сорбент также эффективен при скармливании птице токсичного комбикорма. Так содержание афлотоксина В<sub>1</sub> в группе №4 на 42,8% ниже, чем в группе №2, а содержание охратоксина А в группе №4 ниже на 38,2%, чем в группе №2. Стоит отметить, что по литературным данным Т-2 токсин слабо поддается адсорбции, но результаты эксперимента показывают снижение уровня Т-2 токсина в печени птицы группы №4 на 27,5% относительно группы №2.

Полученные данные позволили прийти к выводу, что включение в рацион цыплят-бройлеров кормовой добавки «МаксиСорб<sup>®</sup>», способно существенно снизить количество микотоксинов в печени птицы, тем самым уменьшить токсикационную нагрузку на организм птицы, что способствует повышению продуктивности бройлеров и улучшению качественных показателей получаемой продукции.

### Литература

1. Бобылева Г.А., Гуцин В.В. Результаты работы птицеводов в 2021г. // Птица и птицепродукты. - 2022. - №1. - С.4-7.
2. Методическое руководство по кормлению сельскохозяйственной птицы / И.А. Егоров, Е.А. Манукян, Т.М. Околелова [и др.]. - Сергиев Посад, 2015. - 199с.

3. Повышение эффективности птицеводства за счет улучшения санитарного качества комбикорма адсорбентами микотоксинов / И.И. Кочиш, Е.А. Капитонова, И.В. Брыло [и др.] // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. - 2021. - Т.57. - №3. - С.99-104.
4. Папуниди К.Х., Семенов Э.И., Никитин А.И. Кормовые отравления и токсикоинфекции животных: монография. - Казань: ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ», 2018. - 212с.

УДК 619:618.19-002

## **ДИАГНОСТИКА И ЛЕЧЕНИЕ СЕРОЗНОГО МАСТИТА У КОРОВ**

Файрушин Р.Н., Ганиева Р.Ф., Хайруллина А.М.  
ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ, г. Уфа, Республика Башкортостан

**Аннотация.** Мастит – это одно из самых распространенных заболеваний в молочном скотоводстве, из-за данной патологии происходит основной процент выбраковки коров из стада, так как животные, даже после выздоровления, в полном объеме молочную продуктивность не восстанавливают.

**Ключевые слова:** коровы, мастит, молоко, диагностика, лечение, профилактика

## **DIAGNOSIS AND TREATMENT OF SEROUS MASTITIS IN COWS**

Khairullina A.M., Fayrushin R.N., Ganieva R.F.  
FSBEI HE Bashkir State Agrarian University, Ufa, Republic of Bashkortostan

**Annotation.** Mastitis is one of the most common diseases in dairy cattle breeding, because of this pathology, the main percentage of culling cows from the herd occurs, since animals, even after recovery, do not fully restore milk productivity.

**Keywords:** cows, mastitis, milk, diagnosis, treatment, prevention.

**Введение.** Мастит коров – полиэтиологическое заболевание, для которого характерны воспалительная реакция и поражение ткани железы, наносит большой ущерб молочной продуктивности скота и снижает экономическую эффективность отрасли.

Обычно около 20-50% животных от общего количества выбракованных составляют коровы с клинически выраженными признаками мастита, частичной или полной атрофией отдельных долей или молочной железы в целом. Стоит иметь в виду то, что после переболевания маститом у коров ухудшается качество молока по физическим и химическим свойствам, уменьшается содержание таких показателей как жир и лактоза, увеличивается

количество соматических клеток. Широкое распространение маститов и наносимый ими большой экономический ущерб представляет серьезную проблему в животноводстве и порождает серьезную необходимость в проведении систематических мероприятий по их своевременной диагностике, профилактике и лечению [1,5-7].

В настоящее время для лечения серозного мастита применяются антибиотики, которые повышают иммунитет средств и предотвращают появление рецидивов. Лечение заболевания у коровы допускается блокадой вымени с новокаином. Многие специалисты рекомендуют лазерное оборудование и кварцевые. Но данные методы, тем не менее, не все показывают достаточно высокую эффективность. В связи с этим, изучение методов лечения серозного мастита является актуальным с научной, практической и экономической точек зрения [2].

Основными причинами развития мастита являются: механические, химические, термические, биологические и анатомические. Клинический мастит проявляется следующими клиническими признаками: кожа вымени красная, повышенная местная температура, болезненность при пальпации, консистенция вымени плотная, увеличение надвыменных лимфатических узлов [3-4].

**Материалы и методы.** Исследование проводили в декабре 2022 года в Уфимском районе в условиях молочно-товарной фермы КФХ «Пономарева И.В.». Клинический диагноз ставился на основании выявления специфических клинических признаков, таких как: кожа вымени красная, повышенная местная температура, болезненность при пальпации, консистенция вымени плотная, увеличение надвыменных лимфатических узлов.

Для исследования сформировали три группы животных, одну контрольную и две опытные. Контрольную группу не лечили, а для двух опытных были составлены схемы лечения. Группы были созданы для определения эффективности лечения по принципу пар-аналогов: одинаковая клиническая картина, возраст, вес, кормление и условия содержания. Коровы все красно-пестрой породы, от 3 до 6 лет, массой от 360 до 450 кг. Для постановки точного диагноза мастит провели реакцию с секретом вымени с препаратом масттест. Исследование проводили на специальных молочноконтрольных пластинках с четырьмя углублениями-лунками. В каждое углубление пластинки из соответствующей четверти молочной железы надаивали около одного миллилитра молока и добавляли по одному миллилитру водного раствора препарата масттест. Все это перемешивали стеклянной палочкой в течение десяти секунд. Полученную смесь из лунки с непрерывным интенсивным перемешиванием поднимали палочкой до 50-70 мм, после чего результаты анализа оценивали в течение не более 60 секунд.

Количество соматических клеток в исследуемом молоке определяли по консистенции молока в соответствии с требованиями.

**Результаты исследований и их обсуждение.**



Схемы лечения:

1 группа животных (n=5 коров):

- 1) Антибиотикотерапия – амоксициллин 150 (в дозе 40 мл (1мл/10кг) внутримышечно, однократно).
- 2) Местная терапия – тетра-дельта (в дозе 10 мл интрацистернально, однократно, в пораженную четверть).
- 3) Антисептическое средство – аргумистин (в дозе 10 мл на больную четверть вымени один раз в сутки после доения в течение трех дней).
- 4) Заместительная терапия и стимуляция обмена веществ – нитамин (в дозе 10 мл (0,25 мл/10кг) внутримышечно, однократно).

2 группа (n=5 коров):

- 1) Антибиотикотерапия – цефтонит (в дозе 8 мл (1 мл/50 кг) подкожно 1 раз в сутки в течение 3 дней).
- 2) Местная терапия – мастомицин (в дозе 10 мл на одну пораженную четверть интрацистернально 3 раза с интервалом 12 ч).
- 3) Антисептическое средство - аргумистин (в дозе 10 мл на больную четверть вымени один раз в сутки после доения в течение трех дней).
- 4) Заместительная терапия и стимуляция обмена веществ – гамавит (в дозе 0,1 мл/кг внутримышечно 3 раза с интервалом 24 ч).

Для обеих групп проводят следующие мероприятия:

- для ослабления внутритканевого давления применяют частое осторожное сдаивание молока;
- легкий массаж вымени сверху вниз не реже 2 раза в сутки по 15-20 мин.

Во время лечения данных коров обязательно проводятся профилактические мероприятия:

- соблюдение правил доения, ухода за животными (особенно за выменем) и доильными аппаратами;
- организация рационального кормления, поения и содержания животных.

При обеих схемах терапии наблюдался 100-процентный результат выздоровления коров. Животных считают здоровыми после повторного проведения диагностического теста с молоком и при получении отрицательной реакции. Но при этом имеются различия во времени выздоровления и в использовании продукции животного происхождения после введенных препаратов, которые описаны в инструкциях. При проведении исследований были использованы противомаститные лекарственные средства, и было выявлено, что выздоровление наступает раньше при лечении серозного мастита у коров с помощью препарата мастомицин в комплексе с цефтонитом и аргумистином.

**Заключение.** Проведенное лечение мастита коров по двум схемам привело к полному выздоровлению всех заболевших коров, но можно выявить наиболее эффективную схему из этих двух – это вторая схема лечения. Такой вывод сделали по следующим показателям: лечебный эффект проявился раньше, состояние животного и качество молока улучшилось быстрее,

использование продукции животного происхождения (мяса и молока) для реализации разрешается через короткое время после последнего введения.

### Литература

1. Базекин Г.В., Гатиятуллин И.Р., Долинин И.Р. Влияние глицирризиновой кислоты на показатели белкового обмена новорожденных телят с диарейным синдромом // Современное состояние, традиции и инновационные технологии в развитии АПК: материалы Международной научно-практической конференции в рамках 32-й Международной специализированной выставки «Агрокомплекс-2022». Часть 1. – Уфа: Башкирский государственный аграрный университет, 2022. - С.279-282.
2. Базекин Г.В., Гатиятуллин И.Р., Долинин И.Р. Влияние нуклеостима и глицирризиновой кислоты на содержание иммуноглобулинов у телят больных бронхопневмонией // Современные проблемы патологии животных, морфологии, физиологии, фармакологии и токсикологии: материалы Международной научно-практической конференции, посвящённой 95-летию со дня рождения академика В.П. Шишкова. – Москва: ФГБОУ ВО «Московская ГАВМиБ - МВА имени К.И. Скрябина», 2022. - С.45-49.
3. Биохимический статус и неспецифическая резистентность телят, больных острой формой бронхопневмонии, при применении глицирризиновой кислоты / Г.В. Базекин, И.Р. Гатиятуллин, Е.Н. Сковородин [и др.] // Актуальные проблемы лечения и профилактики болезней молодняка: материалы Международной научно-практической конференции. – Витебск: УО Витебская ордена «Знак Почета» ГАВМ, 2020. - С.7-11.
4. Гатиятуллин И.Р., Базекин Г.В. Влияние глицирризиновой кислоты на иммунологические и биохимические показатели крови телят, больных бронхопневмонией // Наука молодых – инновационному развитию АПК: материалы XIII Национальной научно-практической конференции молодых ученых. Часть I. - Уфа: Башкирский ГАУ, 2020. - С.173-178.
5. Гатиятуллин И.Р., Султангареев А.М. Сравнительная оценка терапевтической эффективности препаратов при остром послеродовом эндометрите коров // Современное состояние, традиции и инновационные технологии в развитии АПК: материалы Международной научно-практической конференции в рамках XXVII Международной специализированной выставки «Агрокомплекс-2017». Часть II. - Уфа: Башкирский ГАУ, 2017. - С.44-48.
6. Ишмуратова Л.Н., Гатиятуллин И.Р. Этиология, профилактика и лечение гнойно-некротических поражений копыт крупного рогатого скота // Актуальные проблемы ветеринарной медицины и биотехнологии: материалы Национальной научно-практической конференции с международным участием. - Оренбург: Оренбургский ГАУ, 2022. - С.107-110.
7. Хакимова Р.Р., Гатиятуллин И.Р. Лечение и профилактика послеродового эндометрита коров // Современные достижения ветеринарной науки и практики: сборник материалов Международной научно-практической

конференции, посвященной 60-летию факультета ветеринарной медицины Алтайского государственного аграрного университета. - Барнаул: Алтайский ГАУ, 2023. - С.135-139.

УДК 619:615.779.9

## **КОМПЛЕКСНЫЕ ПРЕПАРАТЫ ПРИ ЛЕЧЕНИИ СВИНОМАТОК, БОЛЬНЫХ СИНДРОМОМ МЕТРИТ-МАСТИТ-АГАЛАКТИЯ**

Филатов А.В.<sup>1</sup>, Минин А.В.<sup>2</sup>, Сапожников А.Ф.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

<sup>2</sup>ООО Восточный, г. Ижевск, Россия

**Аннотация.** В статье представлены результаты научно-производственных исследований по актуальности и эффективности применения комплексных фармакологических средств для лечения свиноматок, больных синдромом метрит-мастит-агалактия. Прослежена положительная динамика после применения препаратов на жизнеспособность, сохранность и продуктивные качества поросят.

**Ключевые слова:** воспроизводство, свиноматки, синдром метрит-мастит-агалактия, Эндометрамаг-Т<sup>®</sup>, Эндометрамаг-Био<sup>®</sup>, Метрамаг-15<sup>®</sup>.

## **COMPLEX PREPARATIONS FOR THE TREATMENT OF SOWS WITH METRITIS-MASTITIS-AGALACTIA SYNDROME**

Filatov A.V.<sup>1</sup>, Minin A.V.<sup>2</sup>, Sapozhnikov A.F.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>FSBEI HE Vyatka State Agrotechnological University, Kirov, Russia

<sup>2</sup> Vostochny, Izhevsk, Russia

**Annotation.** In article results of research-and-production researches on an urgency and efficiency of the use of complex pharmacological agents for the treatment of sows with metritis-mastitis-agalactia syndrome. Positive dynamics after application of preparations on viability, safety and productive qualities of pigs is tracked.

**Key words:** reproduction, sows, symptom complex a metrit-mastitis-agalaktija, Endometramag-T<sup>®</sup>, Endometramag-Bio<sup>®</sup>, Metramag-15<sup>®</sup>.

Послеродовые заболевания являются распространенными репродуктивными расстройствами, встречающимся у разных видов животных. У свиней развитие послеродовой патологии часто приводит к репродуктивным проблемам, таким как, удлинение непродуктивного периода, прерыванию беременности на различных этапах гестации и бесплодию. Эти проблемы являются наиболее распространенной причиной выбраковки свиней, что снижает рентабельность производства свинины [2,4,6,10].

После родов очень часто воспаление матки у свиноматок связано с развитием воспалительных процессов в молочной железе, которое известно, как синдром метрита-мастит-агалактии. Эта патология на свиноводческих предприятиях может наблюдаться у 20-30% животных [1,3,5]. Развитие воспаления матки и молочной железы зависит от нескольких факторов, таких как врожденный иммунный ответ хозяина, виды и количество микроорганизмов, колонизирующих эндометрий и альвеолы молочной железы, сократительная способность миометрия. Воспаление матки при синдроме метрит-мастит-агалактия у свиней вызывается преимущественно следующими бактериями: *Escherichia coli*, *Arcanobacterium pyogenes*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus haemolyticus*, *Proteus vulgaris*. В пробах молозива идентифицируются *Escherichia coli* и *Staphylococcus aureus* [1,3,7,8].

Сократительная способность матки характеризуется частыми, непродолжительными сокращениями с очень низкой амплитудой, что затрудняет эвакуацию содержимого из полости матки, играя существенную роль в патогенезе послеродового эндометрита и синдрома метрит-мастит-агалактия. С учетом этиопатогенеза заболевания возникает необходимость комплексного подхода при организации терапевтических мероприятий [7,8,10].

Цель работы – изучить эффективность комплексных препаратов серии Эндометрамаг<sup>®</sup> и Метрамаг-15<sup>®</sup> при лечении свиноматок, больных синдромом метрит-мастит-агалактия.

**Материалы и методы.** Исследования проводились в условиях свиноводческого комплекса на свиноматках крупной белой породы. Изучение терапевтической эффективности Метрамаг15<sup>®</sup>, Эндометрамаг-Т<sup>®</sup> и Эндометрамаг-Био<sup>®</sup> проводили на свиноматках, больных симптомокомплексом метрит-мастит-агалактия. Метрамаг-15<sup>®</sup> животным с признаками послеродового заболевания внутримышечно инъецировали в дозе 10 мл с интервалом 48 часов. Препараты Эндометрамаг инстиллировали внутриматочно в дозе 75,0 мл на животное с 24-часовым интервалом.

Препарат Метрамаг-15<sup>®</sup> представляет комплекс химиотерапевтических средств, содержащий в своем составе цефтиофура гидрохлорид - 50 мг, пропранолола гидрохлорид - 50 мг, кетопрофен - 50 мг и вспомогательные вещества: алюминия стеарат, глицерола моноолеат, бензилбензоат, пропиленгликоль дикаприлат/дикапрат.

Препараты серии Эндометрамаг относятся к комплексным лекарственным средствам. В состав 1 мл препарата Эндометрамаг-Т<sup>®</sup> входит: пропранолола гидрохлорид - 17 мг, тилозина тартрат (в пересчете на основание) - 10 мг; Эндометрамаг-Био<sup>®</sup> - пропранолола гидрохлорида - 15 мг, бензетония хлорида - 0,75 мг.

Результативность лечебных мероприятий оценивали по количеству выздоровевших животных, кратности назначения препарата, интенсивности развития поросят и их сохранности, восстановлению половой цикличности у свиноматок после отъема приплода и оплодотворяемости самок в первый половой цикл.

**Результаты исследований и их обсуждение.** Применение препаратов Эндометрамаг и Метрамаг-15<sup>®</sup> показало высокую эффективность при терапии свиноматок с клинически выраженными симптомами метрит-мастит-агалактии (табл. 1). Выздоровление зарегистрировано у 85,71-100% животных. Вне зависимости от способа назначения терапевтических процедур на 2-3 сутки от начала лечения у больных свиноматок отмечали улучшение общего состояния, нормализацию температуры тела, восстановление аппетита и лактации, снижение болезненности и напряженности тканей пораженных пакетов молочной железы и спадание отечности сосков. Выделяемый экссудат из наружных половых органов становился менее обильным, слизистым и с просветлениями. Восстановление лактогенеза у свиноматок обеспечило интенсивный рост и развитие поросят, а также высокую их жизнеспособность.

Таблица 1 – Терапевтическая эффективность комплексных препаратов при синдроме метрит-мастит-агалактия у свиноматок

Показатель	Группа свиноматок		
	Метрамаг <sup>®</sup> -15	Эндометрамаг-Т <sup>®</sup>	Эндометрамаг-Био <sup>®</sup>
Количество животных в группе, голов	8	7	10
Количество выздоровевших животных, гол/%	8 / 100	6 / 85,71	9 / 90,0
Кратность введения препарата, раз	2,86±0,22	2,57±0,20	2,56±0,18
Количество живых поросят при рождении, гол	12,0±0,77	11,43±0,48	10,11±1,09
Количество поросят к отъему, гол	10,50±0,26	10,17±0,48	8,67±0,97
Сохранность к отъему, %	87,5	88,97	85,76
Молочность, кг	55,62±2,66	54,26±,314	54,43±6,69
Масса поросят при рождении, кг	1,37±0,05	1,28±0,03	1,42±0,05
Масса поросят к отъёму, кг	6,98±0,28	7,41±0,29	7,99±0,21
Масса гнезда, кг	73,25±5,17	75,33±4,79	68,76±7,49

Применение комплексных препаратов положительно отразилось на восстановлении репродуктивной функции у маточного поголовья, что подтверждается коротким периодом восстановления половой цикличности у 87,5-100% животных, при оплодотворяемости 80,0-85,7% (табл. 2).

Таблица 2 – Воспроизводительная функция свиноматок

Показатель	Группа свиноматок		
	Метрамаг <sup>®</sup> -15	Эндометрамаг-Т	Эндометрамаг-Био <sup>®</sup>
Осталось под наблюдением свиноматок, гол	8	5	7
Проявило половую цикличность, гол/ %	7 / 87,5	5 / 100	7 / 100
Оплодотворилось после 1-го осеменения, гол/ %	6 / 85,7	4 / 80,0	6 / 85,71

Таким образом, препараты Эндометрамаг и Метрамаг-15<sup>®</sup> являются эффективными лекарственными средствами для терапии свиноматок с клиническими признаками воспаления матки и молочной железы, обеспечивающие восстановление лактогенеза и сохранения воспроизводительной функции.

### Литература

1. Минин А.В. Эффективность лечебно-профилактических мероприятий при послеродовом эндометрите и синдроме метрит-мастит-агалактия у свиноматок комплексными препаратами серии Эндометрамаг<sup>®</sup>: автореф. дис. ... канд. вет. наук. - Саратов, 2021. - 21с.
2. Показатели продуктивности свиней при применении препарата Вэрва / А.В. Филатов, Н.А. Шемуранова, Т.В. Хуршкайнен [и др.] // Вестник ветеринарии. - 2014. - №2(69). - С.81-84.
3. Ушакова Л.М. Эффективность применения препарата Метрамаг-15<sup>®</sup> для профилактики и терапии послеродового эндометрита и синдрома метрит-мастит-агалактии у свиноматок: дис. ... канд. вет. наук. - Саратов, 2020. - 162с.
4. Филатов А.В., Аккузин Г.Д., Дурсенев М.С. Гигиена свиней. - Киров: Вятская ГСХА, 2011. - 129с.
5. Филатов А.В. Озонированное растительное масло при послеродовых заболеваниях свиней // Ветеринария. - 2006. - №1. - С.42-44.
6. Филатов А.В., Ушакова Л.М., Хлопицкий В.П. Новый комплексный препарат Метрамаг<sup>®</sup>-15 для профилактики послеродовой патологии у свиноматок и повышения жизнеспособности поросят // Ветеринария. - 2016. - №11. - С.38-40.
7. Хлопицкий В.П., Филатов А.В., Минин А.В. Актуальность применения внутриматочных средств для профилактики и лечения свиноматок с послеродовыми заболеваниями // Ветеринария. - 2019. - №8. - С.12-17.
8. Хлопицкий В.П., Филатов А.В. Противомикробная и противовоспалительная активность нового комплексного препарата Пульмамаг<sup>®</sup> // Свиноводство. - 2020. - №2. - С.47-52.
9. Эндометрамаг-Био<sup>®</sup> - эффективное средство терапии свиноматок при неспецифическом воспалении слизистой оболочки матки / А.В. Филатов, А.Ф. Сапожников, А.В. Минин [и др.] // Ветеринария. - 2019. - №9. - С.33-37.
10. Эффективность применения Прогестамага<sup>®</sup> для повышения репродукции маточного поголовья свиней / А.В. Филатов, Л.М. Ушакова, В.С. Лобанов [и др.] // Ветеринария. - 2017. - №12. - С.44-47.

УДК 664.8.03

## **ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ КОНСЕРВАНТОВ НАТУРАЛЬНОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ НА УВЕЛИЧЕНИЕ СРОКОВ ГОДНОСТИ ОРЕХОВО- МЕДОВЫХ ПАСТ**

Хлопов А.А., Лыбенко Е.С.

ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, г. Киров, Россия

**Аннотация.** В статье представлены исследования влияния консервантов без «Е» кодов на органолептические показатели качества и увеличение сроков годности арахисовой пасты с медом и какао-бобами. Для категории лиц, следящих за своим здоровьем актуально потребление продуктов питания без синтетических добавок. Выбрать консерванты для продукции под знаком «Clean Label» достаточно сложно. В результате работы был выбран такой консервант.

**Ключевые слова:** ореховая паста, сроки годности, патогенная микрофлора, «Clean Label», здоровое питание, консерванты.

## **STUDY OF THE EFFECT OF PRESERVATIVES OF NATURAL ORIGIN ON INCREASING THE SHELF LIFE OF NUT–HONEY PASTES**

Khlopov A.A., Lybenko E.S.

FSBEI HE Vyatka State Agrotechnological University, Kirov, Russia

**Abstract.** The article presents studies of the effect of preservatives without «E» codes on organoleptic quality indicators and an increase in the shelf life of peanut paste with honey and cocoa beans. For the category of people who monitor their health, the consumption of food without synthetic additives is relevant. It is quite difficult to choose preservatives for products under the «Clean Label» sign. As a result of the work, such a preservative was chosen.

**Keywords:** nut paste, expiration dates, pathogenic microflora, «Clean Label», healthy food, preservatives.

В настоящее время отмечается положительная динамика потребности в пищевых, косметических и фармацевтических продуктах с минимальным количеством синтетических веществ и более длительным сроком хранения. Сегодня появляется все больше фактов, подтверждающих токсические эффекты синтетических консервантов. Одним из подходов к минимизации этих эффектов является использование комбинаций из консервантов растительного и синтетического происхождения или создание косметических составов без консервантов [6].

Традиционно для предотвращения порчи продукции используются искусственные консерванты от E200 до E297 и высокотемпературная обработка (180...200°C) [1]. Известно, что частое употребление искусственных

консервантов может спровоцировать расстройства кишечника, нарушение всасывания воды в толстом кишечнике, появление аллергических реакций и стать причиной онкологических заболеваний.

Имеются работы, указывающие, что некоторые компоненты растений предотвращают развитие бактериальной флоры в пище и играют роль натуральных растительных консервантов [1,3,4,5]. Такие вещества используют для производства продуктов питания под знаком «Clean Label».

Изготовители орехово-медовых паст иногда сталкиваются с микробиологической порчей. Традиционно это блюдо восточной кухни готовится из растертых в пасту орехов и / или семян масличных культур с медом. Это сытный и питательный продукт из доступного сырья изначально был удобен для хранения, так как не являлся скоропортящимся, несмотря на полное отсутствие в нём искусственных консервантов [2].

В силу низкой влажности ореховое сырье редко подвергается порче. Мед обладает антибактериальными, бактерицидными, противовоспалительными и противоаллергическими свойствами. Известно, что при правильном хранении мед не портится годами.

Орехи и семена масличных культур перед растиранием проходят термическую обработку для обеззараживания. Мед не подвергается термической обработке, поскольку это ухудшает его вкусовые и лечебные свойства. При смешивании меда и ореховой пасты может возникать микробиологическая порча. Наиболее часто порче подвергается арахисовая паста с добавлением меда и тертых какао-бобов.

В силу исторически сложившихся традиций производства, натуральности состава таких паст будет уместно подобрать не искусственные, а природные, естественные консерванты.

**Цель:** продлить срок годности медово-ореховых паст с помощью консервантов натурального происхождения.

**Задачи:** определить возможность использования представленных на рынке консервантов; изучить влияние консервантов на органолептические показатели качества пасты; определить дозировку консерванта.

В лаборатории хлебопекарных и кондитерских производств ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ было изучено влияние консервантов без «Е» кодов на органолептические показатели качества и продолжительность хранения арахисовой пасты с медом и какао-бобами. Для проведения исследований были выбраны десять консервантов. Работа велась по следующей схеме:

- К – контроль;
- КЗ – контроль зараженный;
- В1 – Дезтин;
- В2 – Биатис;
- В3 – Бетулин;
- В4 – Комплекс ДКГ и бетулин;
- В5 – Экстракт рябины красной;
- В6 – Экстракт брусники;



- В7 – Экстракт Розмарин;
- В8 – Милеконс;
- В9 – Италфреш Суперокси Плюс;
- В 10 – Полибиом.

Консерванты проверяли на свежеприготовленной пасте, которую брали с производства. Перед введением консервантов в пасту добавляли 3 г порченной пасты на 100 г свежей для ускорения развития нежелательной микрофлоры. Подготовленные варианты помещали в термостат, где поддерживали температуру +40°C. Экспозиция – 30 сут.

В ходе проведения экспериментов закладывали два контроля. Один – это свежеприготовленная паста, второй (зараженный) – это свежая паста с добавлением 3 г порченной на 100 г продукции.

**Дезтин** – имеет бактерицидное действие на широкий спектр микроорганизмов, патогенных грибков и плесеней. Содержит модифицированные волокна целлюлозы, соль йодированную и воду.

**Биатис** имеет бактерицидное и бактериостатическое действие. Блокирует развитие патогенных и условнопатогенных микроорганизмов. Состав: полидиметилдиаллиламмоний хлористый, йодид аммония, вода.

**Бетулин** по химической структуре относится к тритерпеновым соединениям ряда лупана, обладает противогрибковым действием.

**Дигидрокверцетин** является активным антиоксидантом природного происхождения.

**Экстракт рябины красной** содержит природную сорбиновую кислоту, обладает дезинфицирующим свойством.

**Экстракт брусники** является антиоксидантом, имеет антимикробные, противовоспалительные свойства.

**Экстракт розмарина** – это натуральный консервант и источник антиоксидантов. Добавляется в дорогие виды продукции.

**Милеконс** – представляет собой 25% водный раствор комплексного полифункционального полимера (полидиметилдиаллиламмония галогенид сахара). Это экологически безопасный пищевой консервант нового поколения с широким спектром действия, проявляет бактерицидную активность в отношении как грамположительных, так и грамотрицательных бактерий, а также плесеней и микроскопических грибов различных видов

**Италфреш Суперокси Плюс** является многофункциональной пищевой добавкой. Консервант, обладающий мощными антиокислительными свойствами. В его составе натуральные экстракты растений, богатых природными антиоксидантами.

**Полибиом** используется для повышения сроков хранения и подавления микробиологической активности. Состоит из полилизина и хлорида натрия. Полилизин является продуктом ферментации *Streptomyces albulus* в аэробных условиях. Полилизин широко используется во всех сферах пищевого производства, подавляет развитие грамположительных и грамотрицательных

бактерий, дрожжей, плесени, а также различной патогенной микрофлоры (кишечной палочки, сальмонеллы и т.д.).

Все выбранные вещества относятся к разным категориям, но имеют способность подавлять микробиологическую активность. При определении органолептических свойств исследовали вкус, запах, цвет структуру и консистенцию по общепринятой методике.

Изучение влияния этих добавок в максимальной рекомендованной дозировке на органолептические показатели качества пасты сразу после приготовления показало, что только экстракт розмарина придает изделию пряный привкус и запах. Никаких изменений по другим вариантам обнаружено не было.

Заложенные на хранение в термостат образцы через 15 суток предварительно были проанализированы на изменения вкуса и запаха. Контроль обладал нормальным запахом и слегка кислым вкусом. Контроль зараженный имел неприятный запах и кисло-горький привкус порченного продукта. Среди изучаемых образцов во всех изучаемых вариантах за исключением вариантов В10 и В3 и были признаки порчи, которые проявлялись в виде изменения вкуса на кисло-горький, аналогичный контролю зараженному. У варианта 10 признаков порчи не было совсем, в вариант 3 имел только кислый привкус. Горечи во вкусе не отмечалось.

На 30 сутки у варианта 10 признаки порчи обнаружены не были. Дальнейшие исследования были проведены с дозировкой этого препарата. Рекомендуемая производителем дозировка составляет 120...150 г/т готовой продукции. Были заложены следующие варианты:

- К – контроль. Свежая паста;
- КЗ – контроль зараженный;
- В10 / 1 – Полибиом 120 г/т;
- В10 / 2 – Полибиом 130 г/т;
- В10 / 3 – Полибиом 140 г/т.

Препарат разводили в дистиллированной воде в соотношении 1 / 10 и вносили в готовый продукт. В контрольные образцы была введена эта же дистиллированная вода в таком же количестве, как и в исследуемых вариантах.

На 30 сутки ни один из изучаемых вариантов не был пригоден в пищу. Все варианты имели кисло-горький привкус.

Таким образом, среди изученных вариантов экстракт розмарина изменяет вкус и запах арахисовой пасте с медом и какао-бобами пасты. Все изученные варианты консервантов за исключением Полибиома не подходят для подавления микрофлоры, вызывающей порчу продукта. Полибиом способен справиться с патогенной микрофлорой только в максимальной дозировке.

### Литература

1. Задорожная М.В., Орлова О.Ю. Подбор ингредиентов для производства фруктово-ягодных батончиков с включением природного консерванта, входящего в состав грецкого ореха молочно-восковой спелости // Альманах

- научных работ молодых ученых Университета ИТМО. - Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет информационных технологий, механики и оптики, 2016. - С.142-145.
2. Ибрагимова З.Б. Урбеч - традиционный дагестанский продукт питания // АСТА HISTORICA: труды по историческим и обществоведческим наукам, 2018. - №1. / URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/urbech-traditsionnyy-dagestanskiy-produkt-pitaniya> (дата обращения: 02.04.2023).
  3. Перспектива использования растительных экстрактов в качестве консервантов / М.Б. Икрами, К.К. Мирзорахимов, Н.Б. Гулбекова [и др.] // Вестник Технологического университета Таджикистана. - 2009. - № 1(15). - С.105-107.
  4. Сухенко Л.Т. Перспективы выделения противомикробных биологически активных веществ из некоторых дикорастущих растений Астраханской области. // Вестник Оренбургского государственного университета. - 2011. - №4 (123). - С.98-102.
  5. Узлова М.А., Сухенко Л.Т. Исследование применения растительных пищевых добавок с противомикробными свойствами в качестве консервантов // Вестник научных конференций. - 2017. - №3-4(19). - С.99-101.
  6. Юмагужина А.Р., Октяброва А.Б., Дроздова Е.А. Использование растительных экстрактов в качестве антимикробных агентов в натуральной косметике // Теория и практика инновационных исследований в области естественных наук: материалы Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Оренбург, 21-22 апреля 2022 года. - Оренбургский государственный университет, 2022. - С.360-363.

УДК 612.392.6

### **ПОКАЗАТЕЛИ МИНЕРАЛЬНОГО ОБМЕНА У МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА ПРИ ПРИМЕНЕНИИ КОНЦЕНТРАТА КОРМОВОГО «МЮСЛИ»**

Шагако Н.М., Волченкова О.А.

УО Витебская ордена «Знак Почета» ГАВМ, г. Витебск, Республика Беларусь

**Аннотация.** В работе представлены данные по изучению эффективности использования в кормлении телят-молочников гранулированного концентрата кормового «Мюсли». *Задачами исследований предусматривалось* изучение содержания макро- и микроэлементов в сыворотке крови телят опытной и контрольной групп.

**Ключевые слова:** концентрат кормовой, телята, минеральный обмен, макроэлементы, микроэлементы.

## INDICATORS OF MINERAL METABOLISM IN YOUNG CATTLE WITH THE APPLICATION OF FORAGE CONCENTRATE «MUESLI»

Shagako N.M., Volchenkova O.A.

IE Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

**Annotation.** The paper presents data on the study of the effectiveness of the use of granulated feed concentrate «Muesli» in feeding dairy calves. The objectives of the research included the study of the content of macro- and microelements in the blood serum of calves of the experimental and control groups.

**Keywords:** feed concentrate, calves, mineral metabolism, macroelements, microelements.

**Введение.** Перспективным направлением повышения полноценности кормления молодняка крупного рогатого скота является включение в состав рационов различных концентратов, комбикормов, белково-витаминно-минеральных смесей с высокой биологической и питательной ценностью [1]. Именно, благодаря высокой питательной ценности они дают необходимые для роста телят протеин, энергию и биологические вещества, поэтому их использование является приоритетным по отношению к цельному и плющеному зерну, которое существенно влияет на развитие рубца, но не в состоянии удовлетворить повышенную потребность в важнейших элементах питания [2]. Поэтому разработка новой рецептуры кормовых добавок и схемы кормления телят со сниженным вводом цельного молока, является одной из важнейших задач в повышении количественных и качественных показателей продуктивности крупного рогатого скота [1].

Цель исследования заключалась в изучении минерального обмена телят при применении в рационе концентрата кормового «Мюсли».

**Материалы и методы исследований.** Научно-хозяйственный опыт был проведен в СФ «Клевцы» Лиозненского района, Витебской области в зимне-весенний период содержания животных. В условиях сельскохозяйственного предприятия было сформировано 2 группы телят черно-пестрой породы в возрасте 10 дней (n=5): опытная группа животных вместе с основным рационом получала гранулированный кормовой концентрат «Мюсли» в дозе 75 г/голову; животные контрольной группы получали только основной рацион, используемый в хозяйстве.

Для биохимических исследований у подопытных телят отбирали пробы крови 2 раза: до начала опыта и через 30 дней. Все лабораторные исследования были проведены в отделе научно-исследовательских экспертиз на базе научно-исследовательского института прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии (НИИ ПВМ и Б) УО ВГАВМ.

**Результаты исследований.** Гранулированный кормовой концентрат «Мюсли» представляет собой белково-витаминно-минеральную смесь, предназ-

наченную для приготовления полноценного престартерного корма для телят в условиях хозяйства.

Показатели обмена минеральных веществ у телят опытной и контрольной групп представлены в таблице 1.

Таблица 1– Показатели минерального обмена у телят

Показатель	Период опыта	Группа	
		опытная	контрольная
Кальций, ммоль/л	начало опыта	2,61±0,11	2,61±0,09
	окончание опыта	2,93± 0,07**	2,61±0,14
Фосфор, ммоль/л	начало опыта	1,51±0,04	1,51±0,02
	окончание опыта	1,59± 0,02*	1,52±0,03
Магний, ммоль/л	начало опыта	1,06±0,01	1,09±0,04
	окончание опыта	1,17±0,03	1,13±0,02
Железо, мкмоль/л	начало опыта	16,62±0,99	16,74±1,04
	окончание опыта	17,16±1,29	17,20±1,33
Кобальт, нмоль/л	начало опыта	439,1±38,87	442,9±55,76
	окончание опыта	507,5±40,95*	444,8±61,21
Медь, мкмоль/л	начало опыта	11,26±1,22	10,88±1,13
	окончание опыта	12,62±1,01*	11,01±1,23
Марганец, мкмоль/л	начало опыта	2,62±0,88	2,59±0,94
	окончание опыта	2,80±0,21	2,63±0,27
Цинк, мкмоль/л	начало опыта	39,04±2,54	39,11±3,12
	окончание опыта	44,94±3,03*	39,73±2,89

Примечание: \*  $p < 0,05$ , \*\*  $p < 0,01$ .

В своем составе кормовой концентрат «Мюсли» содержит протеин высокого качества, в том числе экструдированный люпин (содержание сырого протеина до 35%, сырого жира около 6%), соевый шрот, сухую пивную дробину, масло растительное, препараты витаминов, микроэлементы, соль, мел, монокальцийфосфат, лактулозу.

Представленные данные в таблице показывают, что в начале опыта содержание макро- и микроэлементов в сыворотке крови телят опытной и контрольной групп находилось приблизительно на одном уровне.

В конце опыта у телят опытной группы уровень содержания макроэлементов был достоверно более высоким, чем у телят контрольной группы: на 10,9% – по кальцию ( $p < 0,01$ ), 4,4% – по фосфору ( $p < 0,05$ ), 3,4% – по магнию.

Также отмечена нормализация микроэлементного статуса в организме телят, которым применяли гранулированный кормовой концентрат «Мюсли», содержание кобальта увеличилось на 12,3% ( $p < 0,05$ ), меди – 12,6% ( $p < 0,05$ ), цинка – 11,6% ( $p < 0,05$ ), марганца – 6,0% по сравнению со сверстниками контрольной группы.

**Заключение.** Анализируя полученные результаты, можно отметить, что гранулированный кормовой концентрат «Мюсли» нормализует минеральный обмен у телят раннего возраста, так как является источником протеина, витаминов, макро- и микроэлементов, которые обеспечивают улучшение

усвоения питательных веществ, способствуют повышению иммунитета и развитию здорового молодняка.

### Литература

1. Курдеко А.П., Коваленок Ю.К., Мацинович А.А. Микроэлементозы продуктивных животных в Республике Беларусь, разработка мероприятий по их лечению и профилактике // Ветеринария сельскохозяйственных животных. - 2012. - №4. - С.19-24.
2. Разумовский Н.П., Богданович Д.М. Обмен веществ и продуктивность бычков при разном количестве нерасщепляемого протеина в рационе // Научное обеспечение животноводства Сибири: материалы III Международной научно-практической конференции. - 2019. - С.225-228.

УДК 619.611.636:74

### КРЕСТЦОВОЕ СПЛЕТЕНИЕ ПОРОСЯТ ПОРОДЫ ЛАНДРАС И ДЮРОК В СРАВНИТЕЛЬНОМ АСПЕКТЕ

Щипакин М.В.

ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский ГУВМ, г. Санкт-Петербург, Россия

**Аннотация.** В результате нашего исследования установили, что от крестцового сплетения отходят следующие нервы: краниальный и каудальный ягодичные, каудальный кожный, срамной, прямокишечный каудальный, седалищный, большеберцовый, малоберцовый.

**Ключевые слова:** сплетение, нерв, поросята, порода, диаметр, область.

### SACRAL PLEXUS OF PIGLETS OF THE LANDRACE AND DUROC BREEDS IN A COMPARATIVE ASPECT

Shchipakin M.V.

FSBEI HE St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, St. Petersburg, Russia

**Annotation.** As a result of our research, we found that the following nerves depart from the sacral plexus: cranial and caudal gluteal, caudal cutaneous, sacral, rectal caudal, sciatic, tibial, fibular.

**Keywords:** plexus, nerve, piglets, breed, diameter, area.

**Введение.** Задачу повышения продуктивности в свиноводстве трудно решить без знания закономерностей развития систем организма, без глубокого изучения строения, динамики развития и функционирования всех органов и систем организма, без учета их возрастных морфологических и физиологических особенностей. От состояния и развития органов локомоции во многом зависит здоровье и продуктивность свиней. Важное значение для

зоотехнических и ветеринарных специалистов приобретает познание закономерностей роста и развития скелета, ангиоархитектоника и иннервация опорно-двигательного аппарата.

Цель исследований – установить анатомические особенности крестцового сплетения поросят породы ландрас и дюрок в сравнительном аспекте [1,5,6].

**Материалы и методы исследований.** Объект исследования – первая группа: поросята породы ландрас в возрасте 14-20 дней постнатальной жизни и вторая группа: поросята породы дюрок в том же возрасте соответственно. Датированный кадаверный материал для исследования получен из свиноводческого комплекса закрытого типа ООО «Индаванг-Агро», расположенного в Ленинградской области, Тосненский район, деревня Нурма. Материал для исследований получен от животных, павших по причинам, не связанным с болезнями опорно-двигательного аппарата.

Для изучения источников иннервации органов тазовой конечности у данных пород свиней использовали метод обычного и тонкого анатомического препарирования под падающей каплей воды [2-4,7].

**Результаты исследований и их обсуждение.** В результате нашего исследования установили, что от крестцового сплетения отходят следующие нервы: краниальный и каудальный ягодичные, каудальный кожный, срамной, прямокишечный каудальный, седалищный, большеберцовый, малоберцовый.

Краниальный ягодичный нерв (*n. glutaeus cranialis*) образован из шестого поясничного-первого крестцового нервов и отходит совместно с краниальной ягодичной артерией через большую седалищную вырезку тазовой кости поросят. Иннервирует ягодичные мышцы. У поросят породы ландрас диаметр его варьирует от 0,80 до 1,10 мм, а у дюрков в пределах от 0,65 до 0,90 мм.

Каудальный ягодичный нерв (*n. glutaeus caudalis*) образуется из первого-третьего крестцового нервов и совместно с каудальной ягодичной артерией направляется в двуглавую мышцу бедра, иннервируя ее и прилегающие ягодичные мышцы. Диаметр его у первой группы поросят варьирует от 0,70 до 0,95 мм, у второй – от 0,55-0,75 мм.

Каудальный кожный нерв бедра (*n. cutaneus femoris caudalis*) образован из первого-второго крестцового нервов и идет позади двуглавой мышцы бедра в кожу каудолатеральной поверхности бедра, иннервируя данную область тазовой конечности. Диаметр его у первой группы поросят варьирует от 0,60 до 0,80 мм, у второй – от 0,45-0,70 мм.

Срамной нерв (*n. pudendus*) образован из третьего-четвертого крестцового нервов идет параллельно со срамной артерией через седалищную дугу у самцов на головку полового члена (*n. dorsalis penis*), а у самок до клитора и половых губ (*n. clitoridis*). Диаметр его у первой группы поросят варьирует от 0,90 до 1,00 мм, у второй – от 0,75 до 0,95 мм.

Прямокишечный каудальный нерв (*n. rectalis caudalis*) образован из четвертого-пятого крестцового нервов и идет до прямой кишки, поднимателя ануса, хвостовую мышцу, половые губы, иннервируя данные органы. Диаметр

его у первой группы поросят варьирует от 0,65 до 0,90 мм, у второй – от 0,50 до 0,70 мм.

Седалищный нерв (*n. ischiadicus*) образован из шестого поясничного нерва и первого-третьего крестцового нервов. Это самый большой нерв крестцового сплетения. Он проходит позади тазобедренного сустава и разделяется на большеберцовый и малоберцовый нервы. Иннервирует всю тазовую конечность у поросят обеих пород, кроме сгибателей тазобедренного сустава и разгибателей коленного сустава. Диаметр его у первой группы поросят варьирует от 4,05 до 4,45 мм, а у второй – от 3,85 до 4,05 мм.

Большеберцовый нерв (*n. tibialis*) крупный нерв, с диаметр в среднем в первой группе от 1,25 до 1,45 мм, а во второй – от 1,05 до 1,30 мм, который отдает ветви в конкретные области тазовой конечности:

- проксимальные мышечные ветви (*rr. musculares proximales*), которые проходят в области тазобедренного сустава и иннервируют заднебедренную группу мышц;

- каудальный кожный нерв голени (*n. cutaneus surae plantaris*), который проходит в средней трети бедренной кости до кожи каудальной поверхности голени и плюсне, иннервируя данную область;

- дистальные мышечные ветви (*rr. musculares distales*), которые проходят в области коленного сустава, иннервирует подколенную мышцу, разгибатели заплюсны, сгибатели пальцев;

- медиальный кожный нерв голени (*n. cutaneus surae medialis*), который проходит на медиальной поверхности голени, иннервируя данную область.

Возле заплюсны большеберцовый нерв делится на латеральный и медиальный плантарные нервы (*n. plantaris lateralis et medialis*). Медиальный плантарный нерв дает первый-третий плантарные плюсневые нервы и соединяется с латеральным плантарным нервом, который отделяет четвертый плюсневый плантарный нерв, делящийся на пальцевые нервы.

Малоберцовый нерв (*n. peroneus*) располагается в области бедренной кости рядом с большеберцовым нервом переходя на область голени и вблизи коленного сустава он отдает дорсальный кожный нерв голени (*n. cutaneus surae dorsalis*), иннервирующий кожу латеральной поверхности голени. Диаметр в первой группе варьирует от 1,05 до 1,30 мм, а во второй – от 0,85 до 1,00 мм.

Ниже коленного сустава нерв делится на:

Поверхностный малоберцовый нерв (*n. peroneus superficialis*), который расположен между боковым и длинным разгибателем пальцев и иннервирует кожу голени и стопы. Диаметр в первой группе варьирует от 0,85 до 1,00 мм, а во второй – от 0,65 до 0,80 мм.

Глубокий малоберцовый нерв (*n. peroneus profundus*) расположен в дорсальных мышцах голени и плюсне, иннервируя их. Диаметр в первой группе варьирует от 0,70 до 0,90 мм, а во второй – от 0,55 до 0,85 мм.

**Заключение.** Таким образом, в результате проведенного исследования мы установили, что из крестцового сплетения (*plexus sacralis*) у свиней породы ландрас и дюрок выходят в тазовую конечность и органы таза, следующие



нервы: краниальный и каудальный ягодичные; срамной; каудальный прямокишечный; каудальный кожный нерв бедра; седалищный с различным ходом ветвления и вариацией диаметров.

### Литература

1. Зеленецкий Н.В., Щипакин М.В., Былинская Д.С. Анатомия животных. Неврология. Органы чувств. Особенности строения домашней птицы. Практикум: Учебное пособие для вузов. - Санкт-Петербург: Издательство «Лань», 2022. - 128с.
2. Метод анатомического исследования соматической части периферической нервной системы / С.В. Вирунен, М.В. Щипакин, Н.В. Зеленецкий [и др.] // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. - 2018. - №1(37). - С.15-19.
3. Морфология основных источников кровоснабжения спинного мозга овцы Романовской породы / М.В. Щипакин, А.В. Прусаков, С.В. Вирунен [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. - 2014. - №4. - С.145-147.
4. Особенности распределения нервов в некоторых мышцах тазобедренного сустава у собак / М.В. Щипакин, А.В. Прусаков, С.В. Вирунен [и др.] // Актуальные вопросы морфологии и биотехнологии в животноводстве: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения профессора О.П. Стуловой, Кинель, 16-19 июня 2015 года. - Кинель: Самарская государственная сельскохозяйственная академия, 2015. - С.56-59.
5. Проекционная анатомия седалищного и берцовых нервов собаки / С.В. Вирунен, М.В. Щипакин, Д.С. Былинская [и др.] // Иппология и ветеринария. - 2016. - №1(19). - С.138-141.
6. Топография и морфометрия магистральных нервных стволов грудной конечности в области стило- и зейгоподия у собаки / М.В. Щипакин, Н.В. Зеленецкий, С.В. Вирунен [и др.] // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. - 2015. - № 3. - С.229-231.
7. Щипакин М.В., Зеленецкий Н.В. Закономерности развития костей периферического скелета собаки в пренатальный период онтогенеза // Иппология и ветеринария. - 2012. - №1(3). - С.92-93.

## ОЦЕНКА АНТИГЕННОЙ АКТИВНОСТИ И ИММУНОГЕННОСТИ УНИВЕРСАЛЬНОЙ ВАКЦИНЫ ПРОТИВ ХЛАМИДИОЗА ЖИВОТНЫХ НА ОВЦАХ

Яковлев С.И.<sup>1</sup>, Хусаинов Ф.М.<sup>1</sup>, Иванова С.В.<sup>1</sup>, Хамидуллина Р.З.<sup>1</sup>,

Евстифеев В.В.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>ФГБНУ «ФЦТРБ-ВНИВИ», г. Казань, Республика Татарстан

<sup>2</sup>ФГБОУ ВО Казанская ГАВМ имени Н.Э. Баумана, г. Казань, Республика Татарстан

**Аннотация.** В настоящем исследовании представлены результаты изучения иммуногенности нового биопрепарата - поливидовой вакцины против хламидиоза животных, в остром опыте на мелком рогатом скоте (овцы). Данные свидетельствуют, что вакцина обладает высокой антигенной активностью и к 70 суткам после иммунизации животных вызывает выработку специфических хламидийных антител в среднем титре 1:50. По результатам экспериментального заражения иммунизированных и контрольных овец было установлено, что универсальная вакцина является эффективным средством профилактики хламидиозов мелкого рогатого скота и способна индуцировать выработку специфического противохламидийного иммунитета у животных.

**Ключевые слова:** вакцина, хламидиоз, овцы, иммуногенность, антигенная активность.

## STUDY OF THE IMMUNOGENICITY OF A UNIVERSAL VACCINE AGAINST CHLAMYDIA OF ANIMALS IN SMALL CATTLE

Yakovlev S.I.<sup>1</sup>, Khusainov F.M.<sup>1</sup>, Ivanova S.V.<sup>1</sup>, Hamidullina R.Z.<sup>1</sup>,

Evstifeev V.V.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Federal Center for Toxicological radiation and biological safety, Kazan, Republic of Tatarstan

<sup>2</sup>FSBEI HE Kazan State Academy of Veterinary Medicine named after N.E. Bauman, Kazan, Republic of Tatarstan

**Abstract.** This study presents the results of studying the immunogenicity of a new biological product - a polyvid vaccine against animal chlamydia, in an acute experiment on small cattle (sheep). The data indicate that the vaccine has a high antigenic activity and by 70 days after immunization of animals causes the production of specific chlamydial antibodies at an average titer of 1:50. According to the results of experimental infection of immunized and control sheep, it was found that the universal vaccine is an effective means of preventing chlamydia in small cattle and is able to induce the production of specific anti-chlamydia immunity in animals.

**Keywords:** chlamydia, sheep, immunogenicity, antigenic activity.

**Введение.** Являясь типичной природноочаговой инфекцией хламидиоз получил широкое распространение среди диких и домашних (сельскохозяйственных) животных [3]. В подавляющем большинстве случаев хламидиоз у сельскохозяйственных животных протекает в бессимптомной форме, что в свою очередь, на протяжении длительного срока, позволяет этой инфекции оставаться не выявленной. Ярко выраженные клинические признаки хламидийной инфекции в основном проявляются при снижении общего уровня резистентности инфицированных животных. Зачастую это связано с ухудшением условий содержания, кормления и сопутствующих инфекций, чаще вирусной этиологии. Последнее также препятствует идентификации этого вида микроорганизмов [1].

Внутриклеточный этап жизненного цикла хламидий неблагоприятно сказывается на эффективности противобактериальных препаратов, а уникальный биохимический состав клеточной стенки этого вида микроорганизмов позволяет им нивелировать иммунный ответ инфицированного макроорганизма [4].

На данный момент наиболее эффективной стратегией борьбы с хламидиозом животных является вакцинопрофилактика. Ранее нами была разработана поливидовая вакцина против хламидиоза животных. На различных этапах доклинических исследований было установлено, что новый биопрепарат вызывает выработку специфического гуморального противохламидийного иммунитета у различных видов лабораторных животных. Иммуногенность новой вакцины была доказана в острых опытах на белых мышах и морских свинках. Помимо этого, в острых опытах на кроликах, было установлено, что поливидовая вакцина против хламидиоза способна вызывать выработку иммунитета у вакцинированных животных на уровне, достаточном для защиты кроликов от аборта хламидийной этиологии [2].

На следующем этапе исследований было необходимо оценить иммуногенность универсальной вакцины в остром опыте на мелком рогатом скоте, что и явилось целью данного исследования.

**Материалы и методы.** Оценку эффективности вакцины проводили в остром опыте на 8 овцах. Опытную группу животных иммунизировали поливидовой вакциной. Биопрепарат вводили двукратно, с интервалом в 14 суток, в объеме 1,0 см<sup>3</sup>. Вторая группа - являлась контролем.

Антигенный состав вакцины был представлен тремя штаммами *C. psittaci*, выделенными от крупного рогатого скота, мелкого рогатого скота и свиньи. В качестве вспомогательного компонента при конструировании вакцины использовали оригинальный масло-ланолиновый адьювант. Тип эмульсии вакцины – «вода-масло». До иммунизации овец вакцина прошла проверку на стерильность (отсутствие контаминации посторонними микроорганизмами) и безвредность путем внутрибрюшинного введения белым мышам в дозе 0,5 см<sup>3</sup>.

Серологический статус животных оценивали в реакции связывания комплемента. На протяжении всего исследования у животных систематически

отбирались пробы сывороток крови и исследовались в РСК с целью определения наличия в их крови специфических хламидийных антител.

На 70 сутки после первой прививки проводили экспериментальное заражение животных двух групп 20%-ной суспензией из смеси штамма хламидий «Урманаево-70» и изолята «Саба-20». Суспензию животным вводили внутривенно, в дозе 1,5 см<sup>3</sup>. В течение 10 суток после заражения у животных систематически измеряли температуру тела. Оценку результатов экспериментального заражения учитывали по результатам серологических исследований, показателям термометрических измерений и по наличию или отсутствию клинических признаков хламидийной инфекции у инфицированных животных.

Заражение развивающихся куриных эмбрионов с целью реизоляции штаммов хламидий для подтверждения этиологии заболевания от зараженных овец проводили в 6-ти суточном возрасте в желточный мешок 10%-ной суспензией клинических материалов в дозе 0,5 см<sup>3</sup>. Наблюдение за эмбрионами вели в течение дальнейших 10 суток. Павшие эмбрионы вскрывали, извлекали желточный мешок и окрашивали фуксином по Стемпу с целью микроскопии под иммерсионной системой микроскопа. Элементарные тельца хламидий ярко красного цвета обнаруживались на зеленом фоне в поле светового пятна микроскопа. Их наличие свидетельствовало о хламидийной этиологии инфекции.

**Результаты исследований и их обсуждение.** В начале исследования нами были отобраны восемь физиологически здоровых и серонегативных к хламидийному антигену овец, которые были разделены на две группы, по четыре особи в каждой. Первую группу животных иммунизировали универсальной вакциной против хламидиоза животных, вторая группа являлась контролем.

На протяжении 70 суток после иммунизации разницы в физиологическом состоянии овец опытной и контрольной групп установлено не было. Местной реакции на введение вакцины у овец также не наблюдалось, что свидетельствовало о ареактогенности исследуемого препарата.

Серологические исследования проводили каждые семь суток после иммунизации и на 14 сутки после заражения. Результаты серологических исследований сывороток крови иммунизированных и контрольных овец представлены на рисунке 1.

Экспериментальные данные, представленные на рисунке 1, свидетельствуют о том, что после иммунизации была выявлена положительная динамика накопления поствакцинальных антител в сыворотке крови овец. Комплементсвязывающие антитела впервые были выявлены на 14 сутки после вакцинации в среднем титре 1:8. На 21, 28, 35 и 70 сутки их концентрация повысилась до 1:17, 1:30, 1:33 и 1:50 в среднем по группе соответственно. На 14 сутки после заражения концентрация хламидийных антител в сыворотках крови иммунизированных животных повысилась до среднего титра 1:70.

В группе контрольных животных, до заражения, хламидийные антитела выявлены не были. На 14 сутки после заражения, в сыворотках крови животных

этой группы, были выявлены комплементсвязывающие антитела в среднем титре 1:50.



Рисунок 1 – Динамика формирования антител у овец до и после заражения

На рисунке 2 представлены результаты термометрии животных опытной и контрольной групп после экспериментального заражения (ось X – сутки после заражения; ось Y – средняя температура тела).

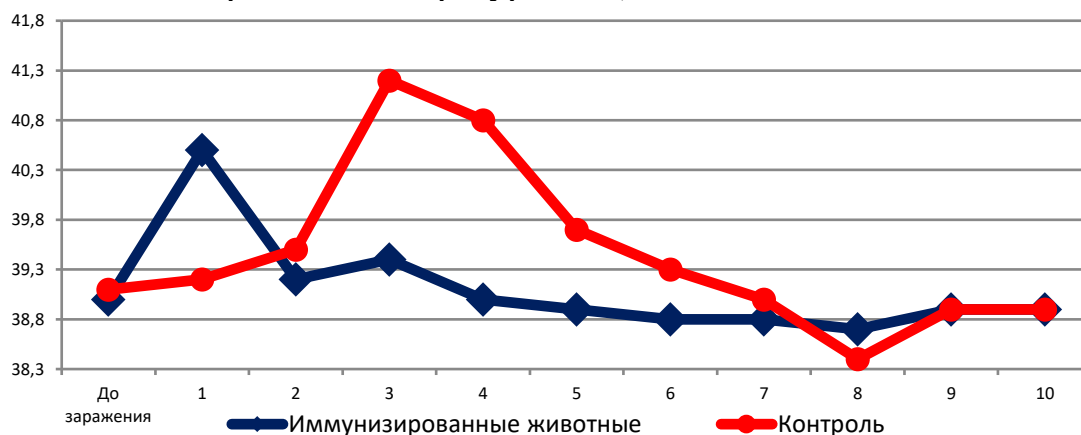


Рисунок 2 – Результаты термометрии животных после заражения

Как видно из рисунка 2, в группе иммунизированных животных, на второй день после заражения, отмечалось незначительное повышение температуры тела в среднем на 1,5°C, что находилось в пределах физиологической нормы для данного вида животных. На следующий день температура тела стабилизировалась и на протяжении последующих 7 суток находилась в физиологических пределах (от плюс 38,7°C до плюс 39,4°C).

В группе контрольных животных на вторые сутки после экспериментального заражения отмечалось незначительное повышение температуры тела в среднем на 0,4°C. На третьи сутки средняя температура тела овец контрольной группы повысилась еще на 1,7°C и в среднем по группе была равна плюс 41,2°C. Резкое повышение температуры тела овец на 2,1°C на

трети сутки после инфицирования свидетельствовало о начале развития экспериментальной хламидийной инфекции. Температура тела овец контрольной группы стабилизировалась к 6 суткам после заражения.

Помимо этого, у животных контрольной группы, после экспериментального заражения, наблюдалось ухудшение общего состояния: одышка, расстройство органов ЖКТ, животные отказывались от корма, шерстный покров был свалывшийся, в виде лохмотьев. У двух животных на шестые и восьмые сутки появился кашель. У одной овцы на 6-7 сутки появились симптомы конъюнктивита, которые в течение следующей недели развились в кератоконъюнктивит.

У животных иммунизированной группы клинических признаков хламидийной инфекции после экспериментального заражения выявлено не было.

Результаты исследований по реизоляции хламидий на разхвивающихся куриных эмбрионах из клинических материалов от больных животных подтвердили хламидийную этиологию заболевания. Так от больных овец контрольной группы в мазках отпечатках обнаруживались элементарные тельца хламидий. Заражение развивающихся эмбрионов кур клиническими материалами от больных овец вызывало их специфическую гибель на 6-8 дни после заражения уже на первом пассаже. В аналогичных мазках отпечатках от вакцинированных овец элементарные тельца хламидий обнаружены не были, развивающиеся куриные эмбрионы, зараженные суспензиями клинических материалов от вакцинированных овец выживали, что свидетельствовало о наличии противохламидийного иммунитета у иммунизированных овец.

**Заключение.** В результате проведенных исследований было установлено, что универсальная вакцина против хламидиоза животных индуцирует выработку противохламидийных антител у овец и формирование стойкого иммунитета, что свидетельствует о эффективности нового биопрепарата.

### Литература

1. Домейка М.А. Биологическая характеристика хламидий – возбудителя энзоотического энтерита телят: автореф. дис. ... канд. вет. наук. - Тарту, 1986. - 25с.
2. Изучение антигенной и иммуногенной активности универсальной вакцины против хламидиоза сельскохозяйственных животных на лабораторных животных / С.И. Яковлев, В.В. Евстифеев, Ф.М. Хусаинов [и др.] // Современные проблемы и перспективы развития естествознания: матер. научно-практической конференции, 8-9 июня 2020 г. - Уфа, 2020. - Т.2. - С.40-45.
3. Равилов А.З., Гаффаров Х.З., Равилов Р.Х. Хламидиоз животных. - Казань: Изд-во «ФЕН», 2004. - 368с.
4. Хламидиозы животных и человека / В.А. Федорова, А.М. Ляпина, М.А. Хижнякова [и др.]. - Саратов: Изд-во «Наука», 2019. - 135с.

**ДЕЛОВАЯ ИГРА В РАМКАХ ДИСЦИПЛИНЫ  
«УПРАВЛЕНИЕ ПРОЕКТАМИ»**

Ярощук А.И.

ФГБОУ ВО Санкт-Петербургский ГУВМ, г. Санкт-Петербург, Россия

**Аннотация.** В статье отражен опыт проведения деловой игры со студентами 3 курса ФГБОУ ВО СПбГУВМ (очная форма обучения, ветеринарный факультет) на кафедре организации, экономики и управления ветеринарным делом в рамках дисциплины «Управление проектами». Приводятся данные по комплектации команд из студентов одной группы, описан процесс проведения игры, указаны условия защиты проекта студентами в конце семестра. В статье описаны замечания и уточнения, необходимые преподавателям для проведения игры, а также приведена таблица для конвертации баллов команды в оценки.

**Ключевые слова:** деловая игра, студенты, бизнес-симуляция, управление проектами, преподавание, ветеринарный университет.

**BUSINESS GAME IN THE DISCIPLINE «PROJECT MANAGEMENT»**

Yaroshchuk A.I.

FSBEI HE St. Petersburg State University of Veterinary Medicine, Saint-Petersburg, Russia

**Annotation.** The article reflects the experience of conducting a business game with 3rd year students of the St. Petersburg State University of Veterinary Medicine (full-time education, veterinary faculty) at the department of organization, economics and management of veterinary business at the discipline "Project Management". The data on the completion of teams from students of one group are given, the process of the game is described, the conditions for defending the project by students at the end of the semester are indicated. The article describes the comments and clarifications necessary for teachers to maintain the game, as well as a table for converting team scores into grades.

**Keywords:** business game, students, business simulation, project management, teaching, veterinary university.

**Введение.** В современном мире выпускник ВУЗа должен обладать не только профессиональными навыками, но также уметь принимать решения в быстро меняющихся условиях работы, не поступаясь принципами менеджмента качества, работать сообща с коллегами, а также формулировать цель и достигать ее. Студенту все важнее не только становиться специалистом в какой-то области, но и научиться быть инициативным, адаптивным и активным участником процесса. Разумеется, львиная доля такого развития ложится на

плечи преподавателей, поэтому кроме передачи готовых знаний, необходимо давать возможность студентам добывать знания самостоятельно, работая в команде и предоставляя требуемый результат [1-5]. Целью работы являлось получение опыта проведения деловой игры в рамках дисциплины «Управление проектами».

**Материалы и методы.** В рамках дисциплины «Управление проектами» студентам 3 курса ФГБОУ ВО СПбГУВМ предлагалось в течение учебного семестра участвовать в деловой игре. Проведение деловой игры можно отнести к активным формам обучения, в частности к моделированию возможного рабочего процесса, которое также позволяет развивать и навыки межличностного взаимодействия. Студентов каждой группы разделяли на 4 команды по 4-5 человек. Команда самостоятельно выбирала тему для своей деловой игры, при этом тема обязательно должна была касаться ветеринарии или животноводства. В течение семестра участники команд заполняли заранее предложенные слайды по темам дисциплины, но в отношении своего проекта. Таким образом, за семестр каждая команда должна была оформить в программе Microsoft Power Point визуализированные материалы по своему проекту. Также проведенная деловая игра позволяет наработать навыки публичных выступлений, т.к. в конце семестра участники должны были защищать свой проект перед группой.

**Результаты исследований и их обсуждение.** При такой работе со студентами, преподаватель должен заранее определить критерии защиты проекта, из которых будет вытекать итоговая оценка, в противном случае могут возникнуть конфликтные ситуации и недопонимание со стороны обучающихся. Поэтому были предложены четыре категории для оценивания, за каждую в процессе защиты преподаватель присваивал команде от 0 до 10 баллов: полнота разделов паспорта проекта, степень участия всех членов команды в защите, уровень подготовки к публичному выступлению, уровень ответов на дополнительные вопросы аудитории. Набранные баллы конвертировались в оценки, таблица 1.

Таблица 1 – Конвертация баллов в оценки

Набранные баллы	Присвоенная оценка
20-30	3
30-35	4
35-40	5

Стоит отметить, что при проведении такой формы обучения кроме внешнего оценочного фактора существует и внутреннее оценивание процесса студентами.

**Заключение.** Подобный формат обучения позволяет преподавателю:

1. Оценить студента как командного игрока, а не только как индивидуальность.



2. Обратить внимание на полученные в процессе семестра знания, на способность студентов к анализу ситуации и на общий объем коммуникации.

Студент в процессе деловой игры:

1. Осуществляет взаимодействие с членами команды, оценивая свои коммуникационные возможности.
2. Развивает навыки принятия самостоятельных решений.
3. Получает навык рассмотрения задачи с разных сторон, расширяя кругозор.

Деловая игра, как вариант бизнес-симуляции, является одной из самых эффективных образовательных технологий и для преподавателя, и для студента (при условии дополнения ею стандартных методов обучения).

### Литература

1. Бледнов А.И. Имитационные деловые игры в преподавании дисциплины «Основы ветеринарии» // Материалы V Международной научно-методической конференции. - 2012. - С.151-152.
2. Ермакова Н.В. Деловая игра «Контроль качества сельскохозяйственной продукции» // Символ науки: международный научный журнал. - 2016. - №5-2 (17). - С.151-152.
3. Понамарёв В.С. Менеджмент качества при оценке биоэквивалентности // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. - 2022. - №2. - С.98-101.
4. Ярошук А.И. Опыт проведения деловой игры со студентами факультета ветеринарной медицины // Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых Интеллектуальный потенциал молодых ученых как драйвер развития АПК. - 2022. - №1. - С. 326-330.
5. Shmeleva Zh.N., Kozulina N.S., Shmeleva R.V. The use of the business game as a means of improving the quality in economic disciplines teaching // Azimuth of Scientific Research: Pedagogy and Psychology. - 2020. - №4 (33). - С.279-283.

Научное издание

**Современные научно-практические  
достижения в ветеринарии**

Сборник статей XXII Международной  
научно-практической конференции

19-20 апреля 2023 года

Выпуск 14

Технический редактор – Окишева И.В.

Компьютерный набор и обработка – Скорнякова О.О.

---

ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ  
610017, г. Киров, Октябрьский проспект, 133