МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ГЕНЕТИКИ, БИОТЕХНОЛОГИИ И ИНЖЕНЕРИИ ИМЕНИ Н.И. ВАВИЛОВА

ИНСТИТУТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ И ФАРМАЦИИ

«ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РАЗВИТИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ И ЗООТЕХНИЧЕСКОЙ НАУК»

Международная научно-практическая конференция профессорско-преподавательского состава, аспирантов, молодых ученых и студентов, посвященная памяти заслуженного деятеля науки, доктора ветеринарных наук профессора кафедры “Болезни животных и ветеринарно-санитарная экспертиза” Колесова Александра Михайловича
(23-24 апреля 2026 г.)



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «САРАТОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ГЕНЕТИКИ, БИОТЕХНОЛОГИИ И ИНЖЕНЕРИИ ИМЕНИ Н.И. ВАВИЛОВА»

ИНСТИТУТ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ И ФАРМАЦИИ

«ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РАЗВИТИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ И ЗООТЕХНИЧЕСКОЙ НАУК»

Международная научно-практическая конференция профессорско-преподавательского состава, аспирантов, молодых ученых и студентов, посвященная памяти заслуженного деятеля науки, доктора ветеринарных наук профессора кафедры “Болезни животных и ветеринарно-санитарная экспертиза” Колесова Александра Михайловича

(23-24 апреля 2026 г.)



УДК 619:636(03)
ББК 48
П78

Оргкомитет конференции:
Денисов К.Е. - проректор по научной и инновационной работе
Ларионова О.С. - директор института ветеринарной медицины и фармации
Манаенкова Ю.В. - зам. директора по научной работе и инновационной деятельности
Мариничева М.П. - зам. директора по учебной работе
Строгов В.В. - заведующий кафедрой «Болезни животных и ветеринарно-санитарная экспертиза»
Калюжный И.И. - профессор кафедры «Болезни животных и ветеринарно-санитарная экспертиза»
Козлов С.В. - профессор кафедры «Болезни животных и ветеринарно-санитарная экспертиза»
Редакционная коллегия:
Калюжный И.И., Строгов В.В., Козлов С.В.
Ответственные за выпуск:
Калюжный И.И., Строгов В.В.

Международная научно-практическая конференция «Проблемы и пути развития ветеринарной и зоотехнической наук», посвященная памяти заслуженного деятеля науки, доктора ветеринарных наук профессора кафедры «Болезни животных и ветеринарно-санитарная экспертиза» Колесова Александра Михайловича, 23-24 апреля 2026 / ФГБОУ ВО Вавиловский университет. – Саратов: Саратовский источник, 2026 г. – 1028 с.

ISBN 978-5-7011-0918-4

В сборнике представлены материалы Международной научно – практической конференции «Проблемы и пути развития ветеринарной и зоотехнической наук», посвященная памяти заслуженного деятеля науки, доктора ветеринарных наук профессора кафедры «Болезни животных и ветеринарно-санитарная экспертиза» Колесова Александра Михайловича. В книге рассматриваются различные аспекты симптоматики, патогенеза, профилактики и терапии незаразных заболеваний животных в условиях промышленных технологий, а также актуальные вопросы фармации и болезней непродуктивных животных.

Сборник рассчитан на широкий круг обучающихся, сотрудников вузов ветеринарного, зоотехнического и биотехнологического профиля, НИИ и практикующих ветеринарных специалистов.

Материалы публикуются в авторской редакции.

УДК 619:636(03)
ББК 48
©ФГБОУ ВО Вавиловский университет, 2026
©Коллектив авторов, 2026



Колесов Александр Михайлович, доктор ветеринарных наук, профессор, заслуженный деятель науки РСФСР (1903–1975 гг.)

ТАЛАНТЛИВЫЙ УЧЕНЫЙ, ОРГАНИЗАТОР, ПЕДАГОГ

Александр Михайлович Колесов – ректор Саратовского зооветеринарного института в 1950–1961 гг.

Саратовский зоотехническо-ветеринарный институт по праву гордится именами многих замечательных ученых и педагогов, сыгравших видную роль в научном обеспечении ветеринарии в Советском Союзе, а также в странах СНГ. Он был основан в 1848 г. в Юрьеве (Тарту), ныне Эстония. Еще в дореволюционной России из его стен вышло немало специалистов – зоотехников и ветеринаров, заложивших прочную основу современного животноводства.

В 1918 г. институт был переведен в Саратов и получил название Саратовский ветеринарный институт. С 1930 г. вуз стал называться Саратовским зоотехническо-ветеринарным институтом. В это время в Советском Союзе, в связи с коллективизацией сельского хозяйства, начало развиваться массовое общественное животноводство, что потребовало подготовки большого количества ветеринарных кадров. Одним из крупных организаторов научной и учебно-практической работы в нашем вузе был выдающийся ученый – профессор Александр Михайлович Колесов.

А. М. Колесов родился 5 ноября 1903 г. в деревне Боярское Краснохомского района Калининской области. Получив среднее образование в сельской школе, поступил в ветеринарный институт в Ленинграде. После его окончания в 1927 г. уехал по распределению на работу в Армянскую ССР, где сложилась сложная ситуация с охраной здоровья сельскохозяйственных животных. Здесь принимал участие в ликвидации эпизоотии чумы крупного рогатого скота, организовал в селе Воронцовка ветеринарный пункт с ветлабораторией, а в селе Степановка – ветлечебницу. Активно пропагандировал среди местного населения научные знания по вопросам животноводства и ветеринарии.

Через три года перешел на научно-преподавательскую работу в Ереванский зооветеринарный институт, где работал ассистентом (1930–1933 гг.), затем заведующим кафедрой диагностики (1933–1937 гг.) и деканом

ветеринарного факультета (1934–1937 гг.). Это были годы становления талантливого ученого, приобретения им богатого опыта практической и научной работы. В это время Александра Михайловича заинтересовало развитие инфекционных заболеваний мозга у лошадей. Кандидатскую диссертацию на тему «Клинико-лабораторные исследования при инфекционном энцефаломиэлите» он защитил в 1935 г. в Казанском ветеринарном институте. Значение этой научной работы не утрачено и поныне.

Колесов был участником войны с белофиннами. В 1939 г., во время зимней кампании, занимал должности младшего ветеринарного врача и начальника дивизионного ветеринарного лазарета 16-й стрелковой дивизии, руководил ветеринарным терапевтическим отделением Ленинградского военного округа. Значительную роль он сыграл в укреплении кавалерийских частей, составлявших тогда реальную боевую силу в структуре армии. Вторично Александр Михайлович был призван в Красную армию в 1941 г. В Великую Отечественную войну занимал руководящие ветеринарные должности: начальника терапевтического отделения, старшего терапевта Военного научно-исследовательского ветеринарного института Красной армии, терапевта ветеринарного отдела Западного и 3-го Белорусского фронтов. А.М. Колесов не прекращал научных изысканий и в военных условиях. Он многое сделал, чтобы сохранить поголовье лошадей в кавалерийских войсках. С мая 1937 по август 1950 г., с перерывом в период Великой Отечественной войны, А.М. Колесов трудился в качестве доцента в Ленинградском институте усовершенствования ветеринарных врачей. Он был настоящим наставником для специалистов, создававших общественное животноводство. Одновременно Александр Михайлович вел курс патологии и терапии внутренних незаразных болезней лошадей для военных ветеринарных врачей при Военном научно-исследовательском ветеринарном институте Красной армии. Уже в то время закладывались основы его научной методологии, которая поможет впоследствии поднять на новый, более высокий уровень ветеринарную науку в нашей стране. А.М. Колесов занимался изучением патологии желудочно-кишечного тракта и

органов дыхания у лошадей, разработкой вопросов военно-полевой терапии, решая задачу быстрейшего восстановления животных. Эти исследования легли в основу его докторской диссертации «Алиментарное истощение лошадей», которую Александр Михайлович успешно защитил в Ленинградском ветеринарном институте в 1949 г. Звание профессора он получил годом позже.

Министерством сельского хозяйства СССР А.М. Колесов 5 сентября 1950 г. был направлен на работу в Саратовский зооветеринарный институт на должность ректора и заведующего кафедрой внутренних незаразных болезней сельскохозяйственных животных, которой руководил до 1974 г. Уже тогда он имел репутацию крупного ученого-ветеринара, достойного возглавить Саратовский вуз, обслуживавший весь Юго-Восток страны. В институте он проработал четверть века. Занимался решением важной научной проблемы – изучением кетоза овец, заболевания, связанного со сложным характером земледелия в области. Сумел многое сделать для лечения животных этого вида. Основным направлением научных исследований Александра Михайловича и его учеников долгие годы было изучение этиопатогенеза, лечение и профилактика заболеваний органов дыхания, пищеварения и патологии обмена веществ у сельскохозяйственных животных.

Научная деятельность ученого тесно связана со словами «первый», «впервые». Александр Михайлович Колесов – один из первых занялся изучением костномозгового пункта, что позволило ученым в дальнейшем встать на путь изучения патологии кроветворения и системы крови в целом; разработал методы диетической терапии и диспансеризации лошадей, нашедшие широкое применение в практике военных ветеринарных врачей. А.М. Колесовым впервые расшифрованы этиология и патогенез алиментарной кетонурии овец, что дало возможность не только научно обосновать название этого заболевания, но и рекомендовать комплекс эффективных лечебно-профилактических мероприятий. Ему принадлежит заслуга в разработке методики диетотерапии и диспансеризации овец и других видов животных, которая широко применяется в сельскохозяйственных вузах и на производстве.

По изучаемым проблемам им было напечатано более 100 статей, издано 8 монографий и руководств («Авитаминозы сельскохозяйственных животных и птиц» (1953 г.), «Незаразные болезни молодняка сельскохозяйственных животных» (1953 г.), «Общая терапия» (1963 г.), «Болезни овец» (1963 г.), «Эндемические болезни животных» (1968 г.), руководство для ветеринарных врачей и обучающихся «Внутренние незаразные болезни животных» (1972 г.), учебник с таким же названием для сельскохозяйственных и зооветеринарных техникумов), сыгравших большую роль в развитии общественного и личного животноводства в Нижнем Поволжье и других регионах страны. Участвовал в издании ветеринарной энциклопедии, как редактор-консультант готовил статьи для сельскохозяйственной энциклопедии и энциклопедии животноводства. Принимал участие в работе Всесоюзного координационного совета ВАСХНИЛ и Министерства высшего образования СССР по координации научной тематики по внутренним незаразным болезням животных.

При А. М. Колесове институту передали совхоз «Степное», на базе которого было создано новое учебное хозяйство вуза. Учхоз долгие годы был постоянным местом практического обучения студентов и базой научно-исследовательских работ преподавателей. Результаты исследований оформлялись в документальные доклады, доводились до сведения руководства области, составлялись практические рекомендации.

Исследование заболеваний, вызванных неполноценным кормлением скота, Колесов проводил в сотрудничестве с кафедрой кормления сельскохозяйственных животных. Итогом совместной работы стала высокая сохранность молодняка во многих хозяйствах Саратовской области. Он делом убедил животноводов в том, что качественные полнорационные корма обеспечивают высокую продуктивность и являются лучшим средством профилактики болезней животных.

Александром Михайловичем была заложена совершенно новая материальная база кафедры. Возглавляя вуз с 1950 по 1961 г., ректор Колесов отдавал много сил и энергии совершенствованию учебной, методической,

научной и воспитательной работы. Он умел увлечь научных сотрудников своими идеями и сделать их верными помощниками в практической работе в опытных хозяйствах института.

Под руководством ректора шла активная работа по укреплению материально-технической базы института, оснащению лабораторий и ветклиник, пополнению научной библиотеки современными книгами по зоотехнии и ветеринарии. За короткий срок им была создана одна из лучших в стране биохимических лабораторий, в которой использовались самые современные биохимические и биофизические методы исследований.

За всеми этими достижениями стоит многолетний неустанный труд Александра Михайловича, его обширные знания, высокое чувство ответственности за порученное дело, строгая требовательность — прежде всего к самому себе.

Ученики профессора Колесова всегда тепло отзывались об этом удивительном человеке. Он был старшим другом для нескольких поколений своих учеников, настоящим учителем жизни и профессии. Особое внимание он уделял молодым учёным и аспирантам, всегда поддерживал инициативы специалистов, направленные на улучшение научной работы.

Александр Михайлович направлял отличников на учёбу в аспирантуру — в основном в ведущие вузы Москвы и Ленинграда. Среди его учеников — такие известные учёные, как И. И. Тарасов, Л. Г. Замарин, А. Н. Емельянов, В. Н. Ковалёва, Н. И. Колесова, Б. А. Башкиров и другие.

Под руководством ректора А. М. Колесова в Саратовском зоотехническо-ветеринарном институте были открыты аспирантура и диссертационный совет. Это позволило создать собственную базу для подготовки научных работников в Саратове. За период работы А. М. Колесовым было подготовлено 6 докторов и 27 кандидатов наук. Они стали продолжателями его исследований, последователями созданной им научной школы.

Профессор Колесов жил интересами не только сегодняшнего дня: он умел работать на конкретный долгосрочный результат и смотреть в завтрашний день,

стремился приносить наибольшую пользу сельскохозяйственному производству страны. Его авторитет в институте и среди практикующих специалистов был непререкаем. Вся его деятельность как учёного и руководителя крупного вуза была направлена на мобилизацию усилий коллектива для оказания теоретической и практической помощи животноводческим хозяйствам.

Ещё один важный принцип, заложенный А. М. Колесовым и постоянно реализуемый на кафедре: решающим в формировании ветеринарного врача является приобретение прочных клинических навыков. Поэтому клинические занятия, как правило, обеспечиваются живым демонстрационным материалом.

В течение многих лет кафедра привлекает обучающихся к участию в научных исследованиях. Большую роль в этом играет студенческий научный кружок, который действует на протяжении всего времени существования кафедры. Многие его члены стали докторами и кандидатами ветеринарных наук (И. И. Калюжный, А. А. Волков, Н. Д. Баринов, С. В. Козлов и другие). Работы, выполненные студентами, рассматриваются на заседании кружка, а лучшие представляются на университетскую конференцию.

Как правило, эти работы тесно связаны с научной тематикой кафедры, что позволяет лучше использовать её экспериментальную базу и получать эмпирический материал. Кроме того, работа обучающихся в научных кружках позволяет глубже освоить теоретический материал изучаемого курса, способствует внедрению передовых методов диагностики, терапии и профилактики на практике и т. д.

Важным этапом в приобретении профессиональных навыков ветеринарного врача являются производственные практики в базовых хозяйствах СГАУ им. Н. И. Вавилова — ЗАО ПЗ «Трудовой», «Мелиоратор» и других.

Наш зооветеринарный институт высоко котировался среди аграрных вузов страны. Эта позиция и сейчас остаётся прочной. В успехах вуза — большая заслуга ректора Александра Михайловича Колесова, доктора ветеринарных наук, профессора.

За ратный и научный труд он был награждён орденами Красной Звезды, Отечественной войны II степени, Трудового Красного Знамени, четырьмя медалями, грамотами и дипломами Выставки достижений народного хозяйства СССР. В 1974 г. ему было присвоено почётное звание заслуженного деятеля науки РСФСР.

В честь замечательного учёного на здании одного из корпусов учебного комплекса № 3, где располагается кафедра, на которой четверть века работал А. М. Колесов, открыта памятная доска.

Александра Михайловича Колесова не стало 12 марта 1975 г. (похоронен на Воскресенском кладбище Саратова), но деятельность его продолжается. В Саратовском государственном аграрном университете имени Н. И. Вавилова работают его ученики, сохраняющие светлую память о своём учителе и наставнике и продолжающие его научные традиции.

Сегодня, как и во времена профессора А. М. Колесова, ведущая роль дисциплины в развитии отечественной биологии и ветеринарной медицины в значительной степени определяется деятельностью научных школ, в разные годы формировавшихся в стенах вуза. Именно они могут активно влиять на процесс подготовки высококвалифицированных кадров учёных, способных не только успешно участвовать в исследованиях, ставить новые научные задачи, но и находить неординарные пути их решения.

Калюжный И. И., *доктор ветеринарных наук,*
профессор кафедры
«Болезни животных и
ветеринарно-санитарная экспертиза

СЕКЦИЯ 1. ДИАГНОСТИКА, ЛЕЧЕНИЕ И ПРОФИЛАКТИКА НЕЗАРАЗНЫХ БОЛЕЗНЕЙ ПРОДУКТИВНЫХ ЖИВОТНЫХ

Научная статья

УДК 619:616.98:579.843.95

Мониторинг, диагностика и терапия бактериозов крупного рогатого скота в краснодарском крае

Александр Алексеевич Шевченко, **Олег Юрьевич Черных**, **Михаил Геннадьевич Коновалов, Анна Владимировна Стариченко**

Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина

г. Краснодар

Людмила Васильевна Шевченко

Северо-Кавказский научно-исследовательский ветеринарный институт-филиал ФГБНУ ФРАНЦ, г. Новочеркасск

Аннотация. В работе представлен ретроспективный анализ эпизоотической ситуации по основным бактериальным заболеваниям сельскохозяйственных животных (крупный рогатый скот) на территории Краснодарского края за период 2021–2025 годов. Охарактеризована динамика распространения ключевых нозологий: сибирской язвы, эмфизематозного карбункула, лептоспироза, бруцеллеза, туберкулеза, колибактериоза и сальмонеллеза. Особое внимание уделено трансформации диагностических алгоритмов с внедрением молекулярно-генетических методов (ПЦР) и оценкой эволюции антибиотикорезистентности циркулирующих штаммов патогенов. Обоснована эффективность дифференцированного подхода к терапии, базирующегося на принципах рационального использования антимикробных препаратов и интеграции альтернативных средств (бактериофаги, пробиотики, иммуномодуляторы).

Ключевые слова: бактериальные инфекции, сельскохозяйственные животные, мониторинг, ПЦР-диагностика, антибиотикорезистентность

Monitoring, diagnostics, and therapy of bovine bacteriosis in the krasnodar territory

Alexander Alekseevich Shevchenko, Oleg Yurievich Chernykh,
Mikhail Gennadievich Konovalov, Anna Vladimirovna Starichenko
I.T. Trubilin Kuban State Agrarian University Krasnodar
Lyudmila Vasilievna Shevchenko
North Caucasus Research Veterinary Institute-Branch of the Federal State Budgetary Scientific Institution FRANTS, Novocherkassk

Abstract. The paper presents a retrospective analysis of the epizootic situation for the main bacterial diseases of farm animals (cattle ruminants) in the Krasnodar Territory for the period 2021–2025. The dynamics of the spread of key nosologies, such as anthrax, emphysematous carbuncle, leptospirosis, brucellosis, tuberculosis, colibacillosis, and salmonellosis, are characterized. Special attention is paid to the transformation of diagnostic algorithms with the introduction of molecular genetic methods (PCR) and the assessment of the evolution of antibiotic resistance in circulating pathogen strains. The effectiveness of a differentiated approach to therapy based on the principles of rational use of antimicrobial drugs and the integration of alternative remedies (bacteriophages, probiotics, and immunomodulators) is substantiated.

Key words: bacterial infections, farm animals, monitoring, PCR diagnostics, antibiotic resistance

Введение. Краснодарский край, являясь одним из крупнейших агропромышленных регионов Российской Федерации, характеризуется высокой плотностью поголовья сельскохозяйственных животных и разнообразием

климатических зон. Период 2021–2025 гг. стал критическим этапом для ветеринарной службы региона в контексте реализации стратегии «Единое здоровье». Усиление миграционных процессов, изменение климатических параметров (потепление, учащение паводков) и интенсификация животноводства создали предпосылки для активизации факторных инфекций и появления новых штаммов бактерий с множественной лекарственной устойчивостью (MDR) [1; 2; 3]. Инфекционные болезни бактериальной этиологии остаются одной из ключевых проблем современного животноводства, нанося отрасли значительный экономический ущерб вследствие заболеваемости, гибели животных, особенно молодняка, снижения продуктивных и племенных показателей и затрат на диагностические и ветеринарно-санитарные мероприятия. При этом огромное влияние оказывают микроорганизмы, которые обитают у животных и в животноводческих комплексах. Среди животных и разных биологических объектов циркулируют патогенные виды микроорганизмов, которые могут вызвать инфекционные заболевания у животных и людей. Наиболее опасными и экономически значимые инфекционные заболевания для многих видов животных и человека специалисты считают сибирскую язву, бруцеллез, туберкулез, бешенство, лептоспироз, листериоз, ящур и другие. В случае возникновения эти заболевания у животных разных видов вызывают массовые вспышки инфекций, снижают продуктивность и приводят к гибели животных. В условиях интенсификации скотоводства на Северном Кавказе особое значение приобретает изучение мониторинга, анализа динамики возникновения и проявления бактериальных инфекций для разработки лечения и профилактики [4; 5; 6; 7].

Цель и задачи исследования: целью исследований является эпизоотологический мониторинг бактериальных инфекций, оценка эффективности современных методов диагностики и разработка оптимизации лечения с учетом региональных особенностей резистентности возбудителей.

Задачи: 1. Изучить эпизоотическую обстановку, динамику и структуру бактериозов крупного рогатого скота в животноводческих хозяйствах Краснодарского края в период 2021-2025 гг.

2. Совершенствование диагностики и терапии бактериозов крупного рогатого скота.

Материалы и методы исследования. Исследование основано на анализе отчетной документации Управления ветеринарии Краснодарского края, ФГБУ «Краснодарская МВЛ» и территориальных ветеринарных управлений за 2021–2025 гг. Объектом изучения послужили более 120 000 проб биологического материала (кровь, ткани органов, патологический экссудат, смывы), отобранных от крупного рогатого скота (КРС).

Методы исследований. эпизоотологический анализ (ретроспективная оценка показателей заболеваемости, летальности и очаговости). Диагностические методы: классические бактериологические и серологические реакции (РСК, РНГА, аллергические пробы). Молекулярно-генетическая диагностика (ПЦР в реальном времени) для детекции ДНК возбудителей (*Bacillus anthracis*, *Leptospira* spp., *Mycobacterium bovis*, *Brucella* spp., *Salmonella* spp., *E. coli*).

Микробиологический мониторинг: определение чувствительности выделенных баккультур к антибактериальным препаратам диско-диффузионным методом и методом микроразведений (определение МПК).

Результаты исследования. При изучении эпизоотологической характеристики основных нозологий в период (2021–2025 гг.) наблюдалась стабилизация ситуации по особо опасным болезням при сохранении напряженности по массовым инфекциям. Особо опасные инфекции такие как сибирская язва, эмфизематозный карбункул благодаря ежегодной своевременной вакцинации и рекультивации старых скотомогильников, регистрировались единичные случаи сибирской язвы в 2022 и 2024 гг. в личных подсобных хозяйствах удаленных районов Краснодарского края. Регистрировались зоонозные инфекции: бруцеллез, лептоспироз, туберкулез.

Отмечено, что бруцеллез и туберкулез благодаря жесткой политике выбраковки и ограничения оборота животных, количество неблагополучных пунктов сократилось на 40% к 2025 году. Однако сохранялась угроза заноса инфекции из сопредельных регионов через нелегальный оборот скота.

Отмечена четкая сезонность лептоспироза у животных с пиками в летне-осенний период, которые в 2021 и 2024 годах характеризовались высоким уровнем осадков и паводками в бассейне реки Кубань, регистрировался рост заболеваемости среди крупного рогатого скота до 15% к среднему уровню. При этом доминировали следующие серотипы *L. interrogans* serovar *L. hardjo* и *L. pomona*.

Массовые бактериозы молодняка колибактериоз, сальмонеллез, пастереллез. Данные нозологии остаются основной причиной экономического ущерба. В структуре заболеваемости молодняка крупного рогатого скота доля колибактериозов составляет до 45%, сальмонеллезов — до 25%. В 2023–2025 гг. зафиксировано увеличение числа смешанных инфекций (вирусно-бактериальные ассоциации), что осложняло клиническую картину и повышало летальность.

Период 2021–2025 гг. ознаменовался масштабным переходом от чисто культуральных методов к молекулярной диагностике. Внедрение ПЦР-панелей позволило сократить срок постановки диагноза с 5–10 суток до 24 часов. Это особенно критично при подозрении на сибирскую язву и лептоспироз, где фактор времени определяет успех противоэпизоотических мероприятий. Разработаны и валидированы мультиплексные ПЦР-системы для одновременной детекции нескольких возбудителей респираторного и кишечного синдромов, что повысило точность дифференциальной диагностики на 30%.

Мониторинг чувствительности изолятов (*E. coli*, *Salmonella* spp., *Staphylococcus* spp.) выявил тревожную тенденцию роста резистентности. Основные тенденции (2021 – 2025 гг.): рост MDR-штаммов; доля изолятов, устойчивых к трем и более классам антибиотиков, выросла с 38% до 52%.

Снижение эффективности фторхинолонов и тетрациклинов: резистентность к энрофлоксацину и окситетрациклину среди грамотрицательных бактерий достигла 60–70%, что делает их применение в качестве препаратов эмпирической терапии нецелесообразным.

Появление штаммов, продуцирующих БЛРС: Зафиксировано увеличение выделения бактерий, продуцирующих бета-лактамазы расширенного спектра, устойчивых к цефалоспоринам III поколения.

Оптимизация терапевтических стратегий терапии на основе полученных данных в регионе внедрены новые протоколы лечения с обязательным проведением экспресс-тестов на чувствительность выделенных изолятов возбудителей к антибиотикам и альтернативных биопрепаратов перед назначением терапии при массовых заболеваниях. Широкое применение специфических бактериофагов (колифаг, сальмонеллезный фаг) для профилактики и лечения кишечных инфекций молодняка дает положительные результаты. Использование пробиотических препаратов на основе *Bacillus subtilis* и *Lactobacillus* spp. для восстановления микробиоценоза желудочно-кишечного тракта. Применение фитопрепаратов и органических кислот в качестве кормовых добавок с антибактериальной активностью.

В коллективном фермерском хозяйстве в Красноармейском районе в 2025 году при вспышке колибактериоза у телят традиционная терапия антибиотиком окситетрациклина показала нулевую эффективность (падеж 13 %). После проведения ПЦР-диагностики и проверки чувствительности выделенных изолятов к антибиотикам схема терапии была усовершенствована. Для лечения телят использовали 4 % раствор для инъекций гентамицин внутримышечно в дозировке по 0,5 мл раствора на 10 кг массы тела два раза в день, внутрь колифаг по 30–100 мл в зависимости от массы в течение 3-5 дней и кормовую добавку с пробиотиком по 20 гр. на голову в течение 10 дней. В результате лечения падеж был остановлен в течение 48 часов, выздоровление наступило у 94 % заболевших.

Заключение. Анализ мониторинга бактериальных инфекций сельскохозяйственных животных в Краснодарском крае за 2021–2025 годы

свидетельствует о стабилизации ситуации по особо опасным болезням благодаря строгому выполнению плана профилактических и противоэпизоотических мероприятий и совершенствованию методов диагностики на основе полимеразной цепной реакции. Для терапии больных телят при эшерихиозе высокую эффективность до 94 % показало введение гентамицина внутримышечно в дозировке по 0,5 мл раствора на 10 кг массы тела два раза в день, внутрь колифаг по 30–100 мл в течение 3-5 дней и кормовую добавку с пробиотиком по 20 гр. на голову в течение 10 дней в течение 48 часов.

Будущее контроля бактериозов в регионе лежит в плоскости интеграции высокоточной молекулярной диагностики, рационального использования антибиотиков строго по показаниям и широкого внедрения пробиотических препаратов. Выполнение данных мер является необходимым условием для обеспечения биологического и эпизоотологического благополучия здоровья животных в хозяйствах Краснодарского края и защиты здоровья населения в рамках концепции «Единое здоровье».

Список источников

1. Бактериальные инфекции телят в Краснодарском крае / А.А. Шевченко, О.Ю. Черных, В.А. Агольцов, Р.А. Кривонос, А.Ю. Манакова, Л.В. Шевченко // Научная жизнь. – 2025. - т. 20. - вып. 4. – С. 1042-1050.

2. Диагностика инфекционных болезней сельскохозяйственных животных: бактериальные заболевания /А.А. Шевченко, О.Ю. Черных, А.Я. Самуйленко [и др.] – Краснодар: КубГАУ, 2018. – 701с.

3. Распространение бактериальных инфекций крупного рогатого скота в Краснодарском крае / А.А. Шевченко, А.Р. Литвинова, О.Ю. Черных [и др.] // Ветеринарная патология. – 2019. – №1. – С. 11-17.

4. Результаты мониторинга микроорганизмов у животных в Краснодарском крае /А.А. Шевченко, О.Ю. Черных, А.Ю. Манакова, А.А.

Клименко, Д.Г. Лазариди, В.В. Марченко // Научная жизнь. - 2024. - Т. 19. - Вып. 6 (138). - С. 1097-1106. DOI: 10.35679/1991-9476-2024-19-6-1097-1106.

5. Инфекционные болезни животных / Б.Ф. Бессарабов, Е.С. Воронин и др.; Под ред. А.А. Сидорчука. - М.: КолосС, 2007. – С. 134-136.

6. Изучение распространения и проявления эшерихиоза у телят / А.А. Шевченко, О.Ю. Черных, Л.В. Шевченко, В.А. Агольцов, Е.Н. Морина, А.К. Сибгатуллова // Научная жизнь. - 2024. - Т. 19. - Вып. 4 (136). - С. 695–701.

7. Эпизоотологические особенности инфекционных болезней крупного рогатого скота в Краснодарском крае / А. А. Шевченко, А. И. Двадненко // Труды Кубанского государственного аграрного университета. - № 2 (35). - 2012. - Краснодар: Куб ГАУ. 2012 - С. 365-367.

© Шевченко А.А., Черных О.Ю., Коновалов М.Г., Стариченко А.В., Шевченко Л.В. 2026

Научная статья
УДК: 619:612.664.36

Распространение акушерско-гинекологической патологии у высопродуктивных коров

Дмитрий Николаевич Токарев, Александр Мефодьевич Семиволос
Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова.
г. Саратов

Аннотация. Экспериментальными исследованиями установлено, что послеродовый острый эндометрит регистрировали у 1,55 % коров. Хроническая форма эндометрита у коров установлена у 1,24% животных. Субклиническую форму эндометрита зарегистрировали у 4,23% коров. Атония матки регистрировалась у 1,75 % коров, персистентное желтое тело - 2,48%. Из 969 обследованных коров диагноз на фолликулярные кисты поставили 62 животным (6,4%).

***Ключевые слова*:** задержание последа, эндометрит, атония матки, персистентное жёлтое тело, лютеиновая киста, фолликулярная киста

Distribution of obstetric and gynecological pathology in high-yielding cows

Tokarev Dmitry Nikolaevich, Alexander Mefodievich Semivolos, Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov.
Saratov

Abstract*. E*xperimental studies have shown that postpartum acute endometritis was recorded in 1.55% of cows. Chronic endometritis was recorded in 1.24% of cows. Subclinical endometritis was recorded in 4.23% of cows. Uterine atony was recorded

in 1.75% of cows, and persistent yellow body in 2.48%. Of the 969 cows examined, 62 (6.4%).

Key words: retained placenta, endometritis, uterine atony, persistent corpus luteum, luteal cyst, follicular cyst

Введение. Достижение высокой молочной продуктивности крупного рогатого скота сопряжено с возникновением у коров молочных пород различных заболеваний репродуктивных органов [2,5].

Значительное место срели акушерско-гинекологической патологии занимают функциональные расстройства гонад. Большой проблемой в молочном скотоводстве являются фолликулярные кисты яичников [1,3,].

Данная патология неизбежно является основной причиной увеличения числа дней бесплодия, сервис-периода, снижает оплодотворяемость самок приводит к бесплодию, яловости и значительному экономическому ущербу [4].

Поэтому, изучение распространения заболеваний половых органов у молочных коров в молочных комплексах с современными технологиями кормления и эксплуатации животных, крайне важно для разработки эффективных методов лечения и профилактики бесплодия.

Материалы и методы исследования. Для проведения научных исследований использовали 969 коров голштинской породы, принадлежащих АО «Племзавод «Трудовой» Марксовского района Саратовской области.

Для диагностики акушерско-гинекологической патологии у коров использовали общепринятые клинические методы исследоания, а для дифференциальной диагностики функциальных расстройств использовали УЗИ-сканер Easi-Scan: Go.

Результаты исследования. Экспериментальными исследованиями было установлено, что чаще всего у коров встречали патологию родов в виде задержания последа - 41,38% (таблица 1). Острую послеродовую форму эндометрита наблюдали у 1,55% коров. При данной патологии стадию возбуждения полового цикла никогда не регистрировали.

Таблица 1- Встречаемость заболеваний репродуктивных органов у коров

Патология	АО «Племзавод «Трудовой» (n=969)	
	гол	%
Задержание последа	401	41,38
Эндометрит:	68	7,02
острые послеродовые	15	1,55
хронические	12	1,24
субклинические	41	4,23
Атония матки	17	1,75
Персистентное жёлтое тело	24	2,48
Гипофункция яичников	25	2,58
Фолликулярная киста	62	6,4
Лютеиновая киста	4	0,41

Хроническую форму эндометрита зафиксировали у 1,24% коров. Лабораторными исследованиями у 4,23% самок установили скрытый эндометрит. Клинические признаки при данной патологии отсутствовали. Персистентное желтое яичников установили у 2,48% самок.

Атонию матки регистрировали у 1,75 % коров. При поглаживании пальцами во время ректального исследования матки, не отмечали наличия ригидности.

Из 969 обследованных коров диагноз на фолликулярные кисты поставили 62 животным (6,4%).

Клиническими и эхографическими методами исследования фолликулярные кисты яичников регистрировали через 48 - 87 дней после отела.

Основной причиной частого возникновения фолликулярных кист у коров являлось частое применение препаратов для стимуляции миотропной функции, а также усиления фолликулогенеза.

Наиболее характерной особенностью проявления фолликулярной кисты у коров является укорочение полового цикла, с ярким и более продолжительным течением феномена общего полового возбуждения.

Часто фиксировали анэстральные половые циклы. После многократных осеменений коров оплододотворения не наступало из-за отсутствия феномена овуляции. При ректальном и сонографическом исследованиях была специфическая особенность – кисты фоллкулярного происхождения в 59,8 случаев возникали в правом яичнике.

При проведении экспериментальных исследований (таблица 2) было установлено, что наиболее часто фолликулярные кисты возникали в июне-августе (33,87%) Несколько реже фолликулярные кисты фиксировали в сентябре - декабре (25,81%). И наименьший показатель возникновения кист установлен в январе- феврале (16,13%).

Таблица 2 – Влияние сезона года на возникновение фолликулярных кист яичников у коров

Порода	**Сезон года**							
	январь-февраль		март-май		июнь-август		сентябрь-декабрь	
	гол	%	гол	%	гол	%	гол	%
Голштинская (n=62)	10	16,13	15	24,19	21	33,87	16	25,81

Заключение. Результаты проведенных исследований свидетельствую о том, что наиболее часто у коров возникало задержание последа (41,38%), функциональные нарушения яичников регистрировали у 11,86% коров, в том числе фолликулярные кисты – у 6,4% самок.

Список источников

1. Перерядкина С. П. Определение эффективности ультразвукового исследования яичников при синхронизации половой охоты у коров / С. П. Перерядкина, В. А. Гальченко // Международный вестник ветеринарии. – 2022. – № 1. – С. 180-185.

2. Распространение и семиотика фолликулярных кист яичников у коров/А.М. Семиволос [и др.] // Аграрный научный журнал. -2024.- № 7. - С. 83

3. Ультразвуковая диагностика, клинико-эхографическая характеристика и мониторинг объемных овариальных образований у коров/ Г.П Дюльгер и [др.] //Ветеринария. -2010. - № 3.- С. 40-46.

4. Шепляков С.А., Лободин К. А. Клинико - эхографическое исследование коров с кистами яичников /С.А Шепляков, К. А. Лободин //В сборнике: Молодежный вектор развития аграрной науки. материалы 75-й национальной научно-практической конференции студентов и магистрантов. Воронеж, 2024.- С. 63 - 65.

5. Marelli B. E. MRNA expression pattern of gonadotropin receptors in bovine follicular cysts / B. E. Marelli, P. U. Diaz // Reprod. Biol. - 2014. - V. 14. - P. 276 – 281.

© Токарев Д.М., Семиволос А.М., 2026

Научная статья
УДК 619:618.14 - 002.5:636.2

Влияние возраста коров на возникновение субклинического мастита

Марина Александровна Володина, Александр Мефодьевич Семиволос
Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии им. Н.И. Вавилова
г. Саратов

Аннотация. В статье представлены результаты исследований по распространению субклинического мастита у коров в зависимости от возраста. Из 147 коров с возрастом от 3 до 8 лет субклинический установлен у 29,93% животных. Среди коров, имевших возраст от 9 до 16 лет, отмечали существенное увеличение числа случаев заболевания субклиническим маститом (39,77%) или на 9,84% больше. Экспериментальные исследования показали, что у коров 3-7 летнего возраста чаще субклинический мастит регистрировали в одной доле вымени. Тогда как среди коров 8-16 летнего возраста субклинический мастит выявляли не только в одной, но и в 2-3 долях вымени, что указывает на возрастание тяжести течения субклинического мастита у данной возрастной группы коров.

Ключевые слова*:* кенотест, субклинический мастит, соматические клетки, молочная железа

The effect of cow age on the occurrence of subclinical mastitis

Alexander Mefodievich Semivolos, Marina Aleksandrovna Volodina
N.I. Vavilov Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering

Abstract. The article presents the results of studies on the prevalence of subclinical mastitis in cows, depending on their age. Of the 147 cows aged 3 to 8 years, 29.93% had subclinical mastitis. Among the cows aged 9 to 16 years, there was a significant increase in the number of cases of subclinical mastitis (39.77%), which was 9.84% more. Experimental studies have shown that subclinical mastitis is more common in one quarter of the udder in cows aged 3-7 years. In contrast, subclinical mastitis is more common in two or three quarters of the udder in cows aged 8-16 years, indicating an increase in the severity of subclinical mastitis in this age group of cows.

Key words**:** kenotest, subclinical mastitis, somatic cells, mammary gland

Введение. Среди отечественных и зарубежных ученых существует единая точка зрения относительно того, что одной из самых серьезных проблем в молочном скотоводстве являются маститы. Причем, наиболее часто возникает субклиническая форма мастита, которая несмотря на легкое течение воспалительного процесса оказывает негативное влияние не только на снижение молочной продуктивности, но и на качество молока и молочной продукции [1,4].

Многие авторы сообщают, что субклинические маститы встречаются в 3 - 4 раза чаще, чем клинические, а причиняемый ущерб превышает экономические потери от клинических форм маститов [2,5].

По данным [3] субклинический мастит у лактирующих коров встречается у 31,25% самок, тогда как клинические формы мастита регистрировали только у 3,53% животных, из которых 46,15% составляли катаральные, 38,47% катарально - гнойные и 15,38% - гнойные. Всего различные формы мастита отмечали у 34,78% коров.

Разработано много прямых и косвенных методов диагностики субклинического мастита, из которых наибольшее распространение получило определение количества соматических клеток в молоке. Большое внимание уделяется разработке методов лечения и профилактике данной патологии вымени.

Однако некоторые аспекты в особенностях распространения субклинического мастита у коров носят огранический характер, что и послужило основанием для проведения нами научных изысканий.

Цель и задачи исследования: Изучить распространение субклинического мастита у коров и установить зависимость возникновения данной патологии вымени в зависимости от возраста животных**.**

Материалы и методы исследования. Материалом для проведения исследований служили 235 лактирующие коровы симментальской породы, подобранных по принципу аналогов и принадлежащих УНПО «Мумовское» Аткарского района Саратовской области.

Для постановки диагноза на субклиническую форму мастита использовали быстрый экспресс - тест с кенотестом и содержимом каждой доли вымени на МКП-1 по общепринятой методике. Реакцию считали положительной, если при смешивании диагностикума и молока образовывался четко видимый гелеобразный сгусток желтой окраски.

Устанавливали распространение субклинического мастита в зависимости от возраста коров.

Результаты исследования. Лабораторные исследования показали, что распространение субклинического мастита у коров довольно широкое - от 29,4 до 43,2%.

Определенный интерес для нас представляли результаты исследований по распространению субклинического мастита в зависимости от возраста коров.

Из представленной таблицы видно, что из 147 коров с возрастом от 3 до 8 лет субклинический мастит установлен у 29,93% животных (таблица). Среди коров, имевших возраст от 9 до 16 лет, отмечали существенное увеличение числа случаев заболевания субклиническим маститом (39,77%) или на 9,84% больше (при $p \leq 0,05$).

Общеизвестно, что после 10 лет у коров значительно снижаются продуктивные качества и по этой причине их подвергают выбраковке.

Однако в данном хозяйстве имеются коровы 14-16 летнего возраста, которые несмотря на довольно широкое распространенное субклинического мастита имели суточные удои во время лактации, которые не уступали молочной продуктивности животных 4-5 летнего возаста.

Экспериментальные исследования показали, что у коров 3-7 летнего возраста чаще субклинический мастит регистрировали в одной доле вымени. Тогда как среди коров 8-16 летнего возраста субклинический мастит выявляли не только в одной, но и в 2-3 долях вымени, что указывает на возрастание тяжести течения субклинического мастита у данной возрастной группы коров.

Более наглядно динамика влияния возраста коров на распространение субклинического мастита представлена на Рисунке 1.

Таблица 1 - Распространение субклинического мастита у коров в зависимости от возраста (n=235)

Порода	Возраст (год)				Всего	
	3-8 (n=147)		9-16 (n=88)			
	гол	%	гол	%	гол	%
Симментальская	44	29,93	35	39,77*	79	33,62

Примечание: p≤0,05

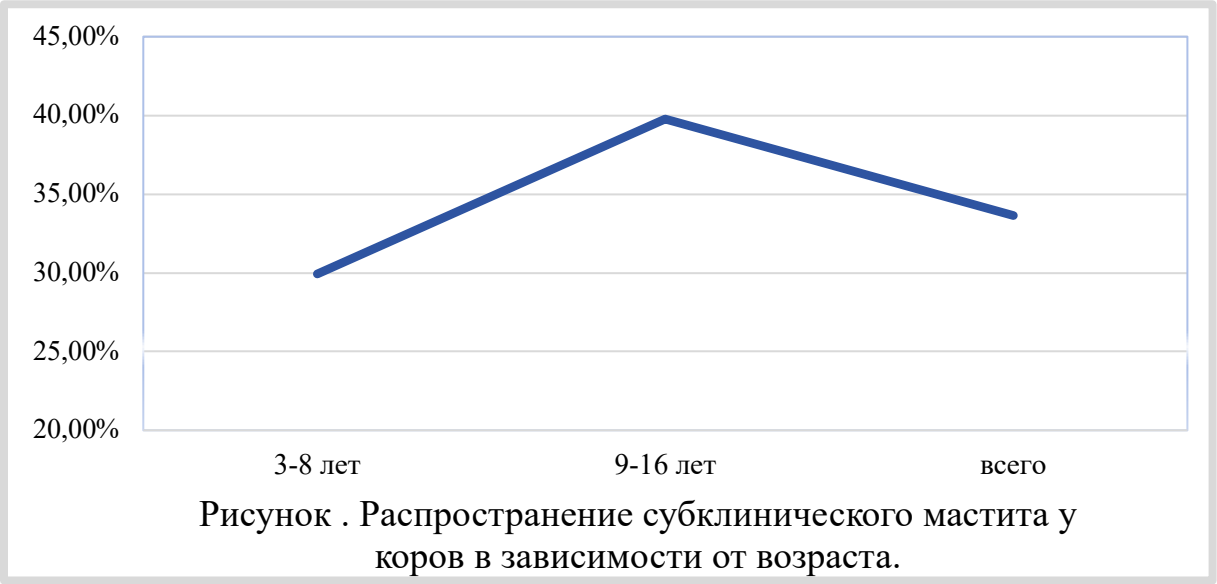


Рисунок . Распространение субклинического мастита у коров в зависимости от возраста.

Заключение. Результаты экспериментальных исследований показали, что с увеличением возраста лактирующих коров (до 9-16 лет) субклинический мастит возникает на 9,84% чаще по сравнению с животными 3-8 летнего возраста.

Список источников

1. Овчинников, М.А. Анализ распространённости мастита крупного рогатого скота в некоторых районах Удмуртской республики /М.А. Овчинников., Ю.Г. Васильев, Л.Ф. Хамитова //В сборнике: Инновационный потенциал сельскохозяйственной науки XXI века: вклад молодых ученых-исследователей. Материалы Всероссийской научно - практической конференции: сборник статей. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации, ФГБОУ ВО "Ижевская ГСХА". - 2017. - С. 171-173.

2. Павленко, О.Б. Сравнительная эффективность препаратов при лечении мастита у коров /О.Б. Павленко //В сборнике: Актуальные вопросы ветеринарной медицины и технологии животноводства //Материалы научной и учебно – методической конференции профессорско - преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов факультета ветеринарной медицины и технологии животноводства. Воронежский государственный аграрный

университет имени Петра 1. Факультет ветеринарной медицины и технологии животноводства. - 2015. – С. 74 -77.

3. Семиволос, А.М. Эффективность лечения коров при субклиническом мастите /А.М. Семиволос, С.А. Семиволос, Д.Н. Токарев //Научная жизнь. - 2023.- Т.18. - №1. (127). - С.126 - 132.

4. Davidov, I. Impact of different thickness keratin layer of ductus papillaris on the state of udder parenchyma / I. Davidov, S. Bobos, M. Radinovic //Veterinarska Stanica. - 2011. – Vol. 42 (Supplement 1). - P. 161 - 165.

5. Rajendra, K. Clinico-Pathological and Compositional Changes in Milk of Mastitis Cows /K. Rajendra, 1. Tripathy, K. Prasana // Int.J.Curr.Microbiol. App.Sci. – 2018. - Vol.7(6).- P. 1680 - 1687.

© Володина М.А., Семиволос А.М., 2026

Научная статья
УДК619.617

Паховые грыжи поросят-отъемышей

Ирина Олеговна Булавенко
Санкт – Петербургский государственный аграрный университет
г. Пушкин
Ольга Алексеевна Орлова
Санкт-Петербургский Царскосельский аграрно-технологический колледж
г. Пушкин

Аннотация. В статье представлена современная ситуация, отражающая имеющиеся знания об этиологии паховых грыж, их лечении и профилактики.

Ключевые слова: грыжа, паховая грыжа, патология, свинья, кастрация

Inguinal hernia of weaning piglets

Irina Olegovna Bulavenko
Saint - Petersburg State Agrarian University
g. Pushkin
Olga Alekseevna Orlova
St. Petersburg Tsarskoye Selo Agricultural - Technological College
g. Pushkin

Abstract. The article presents the current situation reflecting the available knowledge about the etiology of inguinal hernias, their treatment and prevention.

Key words: hernia, Inguinal hernia, pathology, pig, castration

Введение. За последние 20 лет российский свиноводческий сектор претерпел значительные изменения, позволяющие ему не только успешно

закрывать потребности населения в питании, но и производить достаточно продукции для экспорта. Однако на достигнутом останавливаться нельзя. Современные тенденции к росту потребления требуют увеличения объемов производства и достигнуть этого можно, в частности, снижая отход свиней. По данным многолетних наблюдений во многих свиноводческих хозяйствах существует устойчивая неизменная проблема грыж, что говорит о необходимости проведения новых исследований этой патологии и введении новых методов её устранения и профилактики.

Цель и задачи исследования: Цель – поиск и разработка наиболее современных и эффективных методов лечения и профилактики паховых грыж поросят-отъемышей. Задачи: сбор данных, определение этиологии грыж, сравнение различных методик лечения, анализ эффективности существующих стратегий профилактики данной патологии.

Материал и методы исследования. Научная литература, анализ, сравнение.

Результаты исследования. В результате исследования были определены некоторые причины и провоцирующие факторы развития грыж, путь их ликвидации и профилактики.

Паховые грыжи являются довольно распространенной патологией среди свиней. Частота их возникновения варьируется от хозяйства к хозяйству, но в литературе и со слов владельцев они имеют широкое распространение. Так, по данным зарубежных исследований, частота их возникновения колеблется от 0% до 15,7%, при этом реалистичная оценка равняется примерно 1% [2]. По данным Н.Г. Ильинского (1990), В.М. Власенко (1987) и А.Ф. Бурденюк, данная патология поражает от 2 до 11% всего поголовья свиней [8]. Однако точных данных о распространенности паховых грыж нет, ввиду отсутствия масштабного мониторинга таких случаев.

Паховые грыжи характеризуются выпадением в паховый канал органов брюшной полости, чаще всего сальника или кишечной петли. Со временем и при определенных условиях паховые грыжи могут переходить мошоночные, в

литературе можно встретить оба этих названия, обозначающих одну и ту же патологию [4]. В грыже выделяют грыжевое отверстие, в зависимости от размера называемое также воротами или кольцом, грыжевое содержимое и грыжевой мешок, окружающий содержимое грыжи. В свою очередь, в грыжевом мешке выделяют четыре части: устье, через которое полость мешка сообщается с анатомической полостью, шейку, лежащую в грыжевых воротах, тело, находящееся вне ворот, и дно. Чаще всего паховые грыжи обнаруживают самцов, что во многом связано с техникой проведения кастрации, но это не единственная причина возникновения данной патологии [4, 5].

По данным нескольких современных исследований возникновение грыж может быть обусловлено генетически. Одно исследование показало, что существует связь между возникновением паховой грыжи и полигенным влиянием. Было установлено, что наследуемость предрасположенности к мошоночной грыже составляет 29%, 34% и 34% в группах свиней, полученных от хряков пород дюрок, ландрас и йоркшир соответственно [2]. Кроме непосредственного влияния отдельных участков генома, появлению грыж способствуют врождённые дефекты: ненормально широкие анатомические отверстия, например, паховый канал у самцов, слабость мышц брюшного пресса и различные последствия инбридинга. Тем не менее, на данный момент подтверждения тому, что генетические и врожденные причины в этиологии паховых грыж являются превалирующими – нет. Основная доля в этом принадлежит приобретённым причинам, в частности ятрогенным. К ним относятся травмы брюшной стенки или ее чрезмерное напряжение, в следствие нерационального и неполноценного кормления и различных механических повреждений, полученных в результате драк или самотравмирования особей.

Ятрогенные причины – это последствия операции, в частности и зачастую – кастраций. Неправильная техника их проведения приводит к опусканию сальника или петель кишечника в паховый канал, что, в условиях невозможности обеспечения полной стерильности в свиноводческих хозяйствах, может привести не просто к грыже, а к её осложненным вариациям: инфекциям,

ущемлениям, заворотам или вовсе к эвентрации – выхождению органов брюшной полости за пределы организма, без заключения этих органов в грыжевой мешок [4]. Провоцирующим фактором в этиологии возникновения паховых грыж является несбалансированное кормление, приводящее к нарушению обменных процессов в организме, в частности минерального. В научной литературе особое внимание в этом вопросе уделяется йоду, недостаток которого ослабляет формирование соединительной ткани и коллагеновых волокон мышц [6]. Также отмечена связь возникновения грыж с сезоном года, однако в условиях полностью закрытого содержания свиней эта связь довольно малозначима [8].

Подходить к диагностике грыжи необходимо комплексно, учитывая анамнез и результаты проведения клинического осмотра. Основным признаком паховой грыжи является выпячивание различного размера в паховой области или асимметричное увеличения мошонки. Грыжевой мешок способен к небольшому изменению своего объема – увеличиваться при активных движениях и уменьшаться в покое. Вправимые грыжи отличаются подвижностью и безболезненностью при пальпации, у них, зачастую, можно прощупать грыжевое кольцо. В свою очередь, невправимые или ущемленные грыжи при пальпации напряжены, имеют отек, гиперемию и вызывают болевой синдром, сопровождающийся нарастающим беспокойством животного. На фоне спаечного и воспалительного процессов вправление таких грыж консервативным способом не представляется возможным. Однако выпячивание не всегда гарантирует именно грыжу, поэтому в сомнительных случаях следует обращать внимания на анамнез животного: были ли паховые грыжи ранее, их повторное выпадение, развитие осложнений. Кроме этого, возможно проведение дополнительных исследований, в частности, пункции и ультразвукового исследования. Подобная специальная диагностика помогает дифференцировать грыжи от водянки, опухолей семенников и некоторых других патологий.

Следствием грыжи и её симптомом является изменение состояния работы желудочно-кишечного тракта. Так, ущемленная грыжа может привести к

копростазу или химостазу, что угрожает организму интоксикацией и её последствиями. К другим симптомам грыжи относятся: рвота, вялость, отказ от корма, местное и общее повышение температуры, гиперемия или цианоз грыжевого мешка, задержка мочеиспускания, тахикардия и тахипноэ – все эти признаки требуют немедленного осмотра и принятия мер по устранению данной патологии, во избежание появления спаек, ущемлений, заворотов или летального исхода [3].

Самопроизвольное вправление грыж у свиней не происходит или происходит крайне редко [1], поэтому для сохранения поголовья и предотвращения возможных экономических потерь целесообразно своевременное проведение оперативного вмешательства – грыжесечения. Это основной метод лечения грыж, в ходе которого проводится операция по вправлению грыжи и ушиванию грыжевого кольца. В зависимости от размера грыжевого отверстия и степени тяжести развития грыжи, существуют различные методы ушивания грыж. В одних случаях вправление грыжи проводят вместе с удалением семенников, в других – с сохранением. Кроме того, есть методики, исключающие осуществление инвазивного вмешательства – лечение производится путём накладывания обводных лигатур различного размера [6].

Использование подобных способов допускается лишь для вправимых, не ущемленных грыж и имеет свои недостатки: большой риск развития воспалительного процесса в ответ на шовный материал и возможность повторного выпадения грыжи. Альтернативным вариантом является интраперитонеальная аутопластика грыжевого мешка, в ходе которой создается дубликатура грыжевого мешка, которой закрывают грыжевое отверстие. Данный метод более трудоёмкий, но снижает риск рецидива грыжи за счёт дополнительного механического препятствия в виде дубликатуры [6]. В рамках герниопластики также применяются специальные сетки, закрывающие грыжевое отверстие и укрепляющие брюшную стенку. Выбор метода лечения грыжи во многом зависит от экономической способности хозяйства, квалификации персонала и степени распространенности паховых грыж в хозяйстве. Идеальная

методика должна совмещать в себе простоту и эффективность, но её разработка проблематична: нужно учитывать техническое оснащение и обеспеченность предприятия, особенности содержания и разведения, породные риски и многое другое. Вне зависимости от выбранного метода, на эффективность операции во многом влияют условия её проведения: стерильность, премедикация особи и используемые препараты – это обязательно стоит учитывать [4].

Кроме того, существуют консервативные методы лечения: наложение бандажей, тугих повязок, лейкопластырей. Их применение не рекомендуется, так как в больше половины случаев возникает повторное выпадение грыжи, но их можно и нужно использовать в послеоперационный период в паре с дренажем, измененным рационом и временной изоляцией поросенка от других особей, во избежание его травматизации.

Профилактика появления паховых грыж базируется на исключении причин их возникновения. Сообществу свиноводов и ученым следует уделить больше внимания исследованиям генома разводимых пород свиней, в перспективе рекомендовано уменьшение объема поголовья тех пород, которые в большей степени склонны и подвержены развитию грыж, или же проведение усиленной селекционной работы по выведению более совершенных пород с удаленными или измененными участками цепочек ДНК, приводящих к данной патологии. К более простым, эффективным и, несомненно, важным рекомендациям относится пересмотр рациона. Это касается, в первую очередь, свиноматок во время супоросности, которым нежелательно давать в больших количествах объемистые и водянистые корма, отличающиеся низким содержанием полезных макро- и микроэлементов. Беременность обязывает увеличить объем потребляемого корма, не теряя при этом его питательность, которая должна варьироваться в зависимости от скора супоросности. Также необходимо вводить в рацион различные минеральные и витаминные добавки, способствующие повышению естественной резистентности организма матери и плода, в частности это относится к препаратам железа, используемых для профилактики развития железодефицитной анемии у подсосных-поросят.

Различные исследования доказывают эффективность применения препаратов йода в период вынашивания плодов [7].

Не менее важным являются мероприятия профилактики, связанные непосредственно с поросятами. Следует максимально минимизировать риск травматизации, приводящей к ранениям брюшной стенки. Добиться этого можно купированием хвостов, стачиванием клыков и ранней кастрацией – все эти действия снижают агрессию и её последствия, которые могут наблюдаться при групповом содержании хряков. Говоря о кастрации, нужно отметить важность соблюдения правильной техники выполнения и использования анальгезирующих и противовоспалительных препаратов, которые по данным некоторых исследований снижают постоперационные осложнения [2]. Не менее важным пунктом является повышение квалификации персонала, их осведомленности о важности правильного выполнения различных технологических процедур и их нежелательных последствий. Базовой профилактикой многих патологий и заболеваний, в том числе грыж, является снижение стресса, что для свиней имеет особое значение. Частые перегруппировки, смена персонала, кормов, посторонний шум, неудовлетворительные параметры микроклимата – всё это может стать провоцирующим фактором в этиологии и патогенезе паховых грыж.

Таким образом, паховые грыжи – это часто встречающаяся патология, характеризующаяся риском развития осложнений, но это заболевание можно и нужно подвергать лечению и, особенно, профилактике, уделяя внимания исследованиям этиологии их возникновения.

Заключение. Для полного понимания составления стратегии профилактики паховых грыж необходимо дальнейшее развитие и исследование проблемы этиологии грыж в целом.

Список источников

1. Development of a critical-sized ventral hernia model in the pig / By Sambit Sahoo – Текст: электронный // URL:

https://www.academia.edu/83689049/Development_of_a_critical_sized_ventral_hernia_model_in_the_pig?sm=b&rhid=38364727703 (дата обращения: 11.03.2026)

2. Fubini SL, Robert J, Callan. Surgery of the swine reproductive system and urinary Tract, In: Farm Animal Surgery. Fubini SL, Ducharme N (2nd edn.). Saunders. St. Louis. 2017, 567.

3. Surgical management of traumatic inguinal hernia in a crossbred pig: Case report / Reihii John, Andrew Lalruatkima, Neithono Kuotsu, Keneisezo Kuotsu, Sashitola Ozukum, Laltlankimi, Ningombam Bhumapati Devi, Tukeshwar Chutia, Gunjan Das and GD Rao

4. Грыжесечение у домашних животных: учебное пособие для практических Г 91 занятий / Донской ГАУ; сост. Т.Р. Лещенко, И.И. Михайлова. – Персиановский: Донской ГАУ, 2021. – 52 с.

5. К вопросу этиологии и лечения смещений внутренних органов через паховый и влагалищный каналы у сельскохозяйственных животных – Текст: электронный // URL: https://repo.vsavm.by/bitstream/123456789/12851/1/z-1957-15-145-151.pdf (дата обращения: 10.03.2026).

6. Оперативное лечение, профилактика пупочных и пахово-мошоночных грыж у свиней (клинико-экспериментальное исследование) / автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора ветеринарных наук / Рыжаков Альберт Валерьевич

7. Способ профилактики пупочных и пахово-мошоночных грыж у народившихся поросят – Текст: электронный // URL: https://patents.google.com/patent/RU2203631C2/ru (дата обращения: 10.03.2026)

8. Экспериментальное обоснование рационального метода оперативного лечения пахово-мошоночных грыж и их осложнений у хрячков / автореферат диссертации на соискание ученой степени доктора ветеринарных наук / Шнякина Татьяна Николаевна

©Булавенко И.О, Орлова О.А

Научная статья
УДК 619:616.98:617.586-084

Эффективность групповых методов профилактики (копытных ванн) в управлении эпизоотическим процессом при болезни мортелларо

Олеся Игоревна Солониченко, Сергей Сергеевич Зайцев

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова

г. Саратов

Аннотация. В статье рассматриваются имеющиеся литературные данные об эффективности различных растворов для копытных ванн в профилактике болезни Мортелларо у коров, частоте использования, размеров копытных ванн, также сделан сравнительный анализ отечественного и зарубежного подхода к профилактике пальцевого дерматита.

Ключевые слова: болезнь Мортелларо, пальцевый дерматит, копытные ванны, ванночки для ног, сульфат меди, формальдегид, фторид олова, Treponema spp

The effectiveness of group prevention methods (hoof baths) in managing the epizootic process of mortellaro disease

Olesya Igorevna Solonichenko, Sergey Sergeevich Zaitsev

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov g. Saratov

Abstract. The article discusses the available literature data on the effectiveness of various solutions for hoof baths in preventing Mortellaro disease in cows, the frequency of use, the size of hoof baths, and provides a comparative analysis of domestic and foreign approaches to the prevention of digital dermatitis.

Key words: Mortellaro disease, digital dermatitis, hoof baths, foot baths, copper sulfate, formaldehyde, tin fluoride, Treponema spp

Введение. Болезнь Мортелларо (лат. Dermatitis Digitalis, пальцевый дерматит КРС) - это инфекционное заболевание, которое является распространенной причиной хромоты у крупного рогатого скота, содержащегося в условиях интенсивного производства. Более 90 % поражений, вызванных пальцевым дерматитом, поражают заднюю поверхность стопы в области между бугорками пятки под подушечками пальцев. Помимо того, что пальцевый дерматит является серьезной проблемой для благополучия животных, он связан с экономическими потерями из-за снижения производства молока и потери веса. Пальцевой дерматит в настоящее время рассматривается как полимикробное многофакторное заболевание, при активном поражении пальцевым дерматитом в микробиоме преобладает Treponema spp., грамотрицательная анаэробная спирохета [6].

Лечение и профилактика включают местное применение противомикробных препаратов или антисептиков с помощью бинтов или спреев, внутримышечные инъекции противомикробных препаратов, прогон скота через ванночки для ног, содержащие антисептические или антимикробные растворы, или вакцинацию. Преимущества ванночек для ног включают массовую обработку и потенциальное снижение передачи инфекции от инфицированных коров незараженным животным. Использование противомикробных ванночек для копыт, таких как тетрациклин, хлортетрациклин, линкомицин или эритромицин, сократилось из-за опасений по поводу остатков противомикробных препаратов в окружающей среде и это может привести к повышению устойчивости бактерий к противомикробным препаратам [6].

В связи с этим групповые методы профилактики, и в первую очередь копытные ванны, рассматриваются как стратегический инструмент управления эпизоотическим процессом. Они призваны выполнять роль биологического

барьера, снижая микробную нагрузку на дистальные отделы конечностей и купируя распространение инфекции на ранних стадиях.

Цель и задачи исследования: Обобщить имеющиеся литературные данные об эффективности различных растворов для копытных ванн в профилактике болезни Мортелларо у коров, частоте использования, размеров копытных ванн.

Задача: найти и проанализировать информацию по данному вопросу, сформировать выводы.

Материалы и методы исследования. Проведен анализ зарубежных и отечественных источников литературы по вопросам, касающихся использования определенных растворов для копытных ванн и конструкции ванн, в совокупности влияющих на эффективность профилактики болезни Мортелларо.

Результаты исследования. При изучении литературы, было обнаружено, что в условиях современного промышленного животноводства РФ болезнь Мортелларо остается одной из ключевых причин хромоты, при этом отсутствие заболевания в перечне особо опасных инфекций исключает его из консолидированной отчетности Россельхознадзора, перенося мониторинг в плоскость региональных научных исследований [3]. Согласно данным мониторинга за 2019-2024 гг., средний уровень распространенности инфекции в неблагополучных хозяйствах составляет 15-20 %, достигая в отдельных регионах (Московская, Белгородская области, Красноярский край) пиковых значений в 30-40 % [1]. Наиболее уязвимой группой риска являются первотелки и коровы в начале первой лактации, на долю которых приходится до 50-55 % от общего числа зарегистрированных случаев в стаде [3, 2].

Более высокая распространенность пальцевого дерматита за рубежом обусловлена не дефицитом лечебных мер, а долгосрочной практикой интенсивного животноводства, внедренной на десятилетия раньше, чем в России [14, 12]. Ключевыми факторами экспансии инфекции выступают сверхвысокая концентрация поголовья на мега-фермах, способствующая накоплению возбудителя в экосистеме, и постоянный контакт конечностей с навозной жижей,

что мацерирует ткани и облегчает инвазию [5]. Кроме того, многолетнее использование химических средств привело к адаптации бактерий и снижению эффективности стандартных копытных ванн, а селекция на экстремальную молочную продуктивность повысила общую чувствительность животных к метаболическому стрессу [15]. Существенный разрыв в показателях с Россией также объясняется развитой системой западного мониторинга по шкале Мортелларо, обеспечивающей более точный статистический учет по сравнению с отечественной практикой регистрации патологий конечностей [12, 9].

В Российской Федерации внедрение автоматизированных и регулярных копытных ванн в крупных агрохолдингах за последние годы позволило снизить заболеваемость с 35-40 % до 15-20 % в отдельных кластерах [2, 3].

В США и Европе копытные ванны рассматриваются не как способ искоренения болезни, а как метод поддержания её на управляемом уровне. Исследования показывают, что регулярное прохождение ванн (минимум 4-5 раз в неделю) позволяет переводить активные язвенные стадии в хронические латентные формы, что снижает уровень хромоты в стаде, но сохраняет статус животных как носителей инфекции [12, 6]. Основной проблемой за рубежом является быстрая инактивация дезинфектантов навозом при высокой пропускной способности, что при несвоевременной смене раствора превращает ванну в вектор распространения Treponema spp [5].

Традиционно для ванночек для ног использовались и до сих пор используются два средства: медный купорос и формальдегид. Доказано, что они эффективны в борьбе с пальцевым дерматитом [8].

Результаты исследования ученых США и Канады показали, что внедрение стандартизированного протокола, включающего использование 5 % раствора сульфата меди строго 4 дня в неделю (во время утренней и вечерней доек, итого 8 раз), позволяет снизить риск возникновения новых случаев болезни Мортелларо на 50 %. Ключевыми условиями эффективности стали поддержание гигиены раствора путем его полной смены каждые 200 проходов животных и

использование ванн длиной не менее 3 метров, что гарантирует минимум два погружения каждой конечности в дезинфицирующее средство [13].

Однако в последние несколько лет из-за их интенсивного использования возник вопрос об их токсичности. Сульфат меди - наиболее часто используемое во многих странах средство для борьбы с пальцевым дерматитом. Медь - тяжелый металл, который долго сохраняется в почве [8].

После нескольких лет использования дренажной воды из копытных ванн на полях в почве может накопиться такое количество меди, что оно станет токсичным для сельскохозяйственных культур и организмов. Исследование, проведенное в Орегоне на 30 молочных фермах, показало удивительные результаты: на 75 % ферм содержание меди в почве было высоким. Таким образом, дальнейшее использование медного купороса может привести к негативным последствиям для окружающей среды [8].

Формальдегид используется все реже. Однако некоторые люди по-прежнему предпочитают добавлять его в ванночки для ног. Формальдегид экономичен и известен своими бактерицидными свойствами, но его следует использовать с осторожностью, так как он токсичен и может вызывать аллергию. Международное агентство по изучению рака (МАИР) также считает его канцерогенным для человека [8].

Поскольку сульфат меди и формальдегид являются токсичными для организма и окружающей среды, встает вопрос о поиске безопасной альтернативы этим средствам.

Исследования университета Миссури и университета Калифорнии показали, что прогон коров через ванночку для ног, содержащую фторид олова, один раз в неделю в стаде, где наблюдается активная передача инфекции, был более эффективным в предотвращении активных поражений пальцевым дерматитом, но менее эффективным в лечении активных поражений, чем прогон коров через ванночки для ног с 5 %-ным содержанием медного купороса 4 раза в неделю. Метод значительно снижает накопление тяжелых металлов в окружающей среде по сравнению с традиционными средствами. [11].

Исследования, проводившиеся на фермах в Нидерландах, Великобритании и Ирландии показали, что рекомендуется использовать ванну длиной 3 м, чтобы можно было как минимум 2 раза погрузить каждую заднюю ногу в дезинфицирующее средство, а ширина 0,6 м позволяет пройти одной корове при минимальном расходе раствора. Глубина ванны должна составлять 12 см, чтобы погрузить в нее всю стопу [4].

Исследование 2014 года показало, что 3 % раствор Provita Hoofsure Endurance, в состав которого входит масло чайного дерева, обеспечивает ту же эффективность в борьбе с пальцевым дерматитом, что и 5 % медный купорос, демонстрируя при этом полную биоразлагаемость. Продукт на основе органических кислот и масла чайного дерева не наносит вреда растениям при попадании навоза на поля [11].

Полевые испытания показали, что молочная кислота так же эффективна, как и традиционные растворы для ванночек для копыт, а именно сульфат меди и формальдегид, при использовании в рамках программы по борьбе с хромотой. При использовании в ванночках для копыт молочная кислота снижает pH воды до уровня, при котором не происходит развитие бактерий. Раствор эффективен до тех пор, пока уровень pH в ванночке для ног остается низким. Ванночка для ног загрязняется навозом и другими органическими веществами, которые приносят с собой коровы. Это приводит к повышению уровня pH раствора и, как следствие, снижению его эффективности.

Как правило, 200 литров раствора для ванночек для ног позволяют обработать от 100 до 200 коров. Ванночка для ног объемом 180 литров отличается от ванночки объемом 310 литров. На количество обработок могут влиять выбор средства, чистота ног, объем ванночки для ног и даже ее расположение [8].

Исследования университета Канады показывают, что четвертичные аммониевые соединения (QAC), включая продукты типа HealMax, эффективно борются с бактериями рода Treponema, сохраняя активность даже при умеренном загрязнении навозом. Эти биоразлагаемые составы, не содержащие

тяжелых металлов или формалина, мягко воздействуют на ткани копыт и превосходят сульфат меди в условиях загрязненности копыт навозом и грязью[7].

Заключение. Проведенный теоретический анализ и обобщение данных позволяют сделать вывод, что важными факторами в эффективности копытных ванн при профилактике и борьбе с болезнью Мортелларо являются правильный подбор размеров ванны, своевременная смена раствора, использование безопасных, экологичных и эффективных растворов. Копытные ванны безусловно являются ключевым звеном в профилактике пальцевого дерматита, соблюдение вышеизложенных рекомендаций способствуют повышению их эффективности и результативности.

Список источников

1. Галимзянов И. Г., Камалов Р. А., Хабибуллин Р. Р. [и др.] Степень распространения пальцевого дерматита у коров в хозяйствах // Вестник Казанского государственного аграрного университета. — 2021. — Т. 16. — № 4 (64). — С. 13–18. — doi: 10.12737/2073-0462-2022-13-18.
2. Племяшов, К. В. Анализ патологий дистального отдела конечностей у высокопродуктивного молочного скота / К. В. Племяшов, В. Г. Кахикало, С. В. Логинов [и др.] // Ветеринария сегодня. — 2023. — Т. 12. — № 1. — С. 54–61. — doi: 10.29326/2304-196X-2023-12-1-54-61.
3. Семенов, Б. С. Распространенность болезни Мортелларо у коров с учетом лактаций (лечение и профилактика) / Б. С. Семенов, Т. Ш. Кузнецова, А. В. Назарова, А. Д. Шушакова // Международный вестник ветеринарии. — 2022. — № 2. — С. 182–187. — doi: 10.17238/issn2072-2419.2022.2.182.
4. Gillespie A., Vanhoudt A., Benedictus L. [et al.] A survey of foot disinfection practices for control of bovine digital dermatitis: Evaluating solution depth, footbath hygiene, and the potential of footbaths as infection reservoirs for Treponema // Veterinary Microbiology. 2023. Vol. 284. Art. 109825. doi: 10.1016/j.vetmic.2023.109825.

5. Holzhauer, M. Prevalence of digital dermatitis in Dutch dairy herds / M. Holzhauer, C. J. G. Bartels, R. van den Heuvel [et al.] // Journal of Dairy Science. — 2021. — Vol. 104, Iss. 7. — P. 8171–8180. — DOI: 10.3168/jds.2020-19414.

6. Jacobs, C. Effect of footbath protocols for prevention and treatment of digital dermatitis in dairy cattle: A systematic review and network meta-analysis / C. Jacobs, K. Orsel, H.W. Barkema // Preventive Veterinary Medicine. — 2019. — Vol. 162. — P. 135–142.

7. Jacobs C., Orsel K., Mason S. [et al.] Comparison of the efficacy of a commercial footbath product with copper sulfate for the control of digital dermatitis // Journal of Dairy Science. 2019. Vol. 102. № 9. P. 8250–8262. doi: 10.3168/jds.2018-16161.

8. Leveillee F. How to prevent digital dermatitis with an effective footbath // Progressive Dairy. 2020. URL: www.agproud.com (дата обращения: 22.05.2024).

9. Malmo, J. First report on the prevalence of digital dermatitis in Australian dairy herds / J. Malmo, R. J. Laven, K. E. Lawrence [et al.] // Journal of Dairy Science. — 2024. — Vol. 107, Iss. 7. — P. 4880–4890. — DOI: 10.3168/jds.2023-24151.

10. Marshall T. S., Kenyon A., Constable P. D. Comparative efficacy of stannous fluoride and zinc sulfate solution to copper sulfate footbath solutions for the treatment and prevention of digital dermatitis in lactating dairy cows // Journal of Dairy Science. 2021. Vol. 104. № 8. P. 9010–9023. doi: 10.3168/jds.2020-19409.

11. Smith A. C., Wood C. L., McQuerry K. J., Bewley J. M. Effect of a tea tree oil and organic acid footbath solution on digital dermatitis in dairy cows // Journal of Dairy Science. 2014. Vol. 97. № 10. P. 6197–6201. doi: 10.3168/jds.2013-7650.

12. Solano, L. Prevalence of digital dermatitis in dairy cattle: Risk factors and disease dynamics / L. Solano, H. W. Barkema, S. Mason [et al.] // The Veterinary Journal. — 2019. — Vol. 248. — P. 11–19. — DOI: 10.1016/j.tvjl.2019.03.011.

13. Solano L., Barkema H. W., Pickel C., Orsel K. Effectiveness of a standardized footbath protocol for prevention of digital dermatitis // Journal of Dairy Science. 2017. Vol. 100. № 2. P. 1299–1307. doi: 10.3168/jds.2016-11464.

14. USDA APHIS. Dairy 2014: Health and Management Practices on U.S. Dairy Operations / United States Department of Agriculture, Animal and Plant Health Inspection Service. — Fort Collins, CO : USDA-APHIS-VS-CEAH-NAHMS, 2023. — 284 p.

15. Zinicola, M. Effects of digital dermatitis on reproductive performance and milk production in dairy cows / M. Zinicola, H. Lima, S. Rodriguez-Zas [et al.] // Scientific Reports. — 2015. — Vol. 5. — Art. 15455. — DOI: 10.1038/srep15455.

© Солониченко О.И., Зайцев С.С. 2026

Научная статья

УДК 619:636.2.082.45:616.24-008.4

Диагностика, лечение и профилактика респираторных заболеваний у молодняка крупного рогатого скота: актуальные стратегии и инновационные решения

Дарья Павловна Петрик, Наталия Игоревна Денисова, Юлия Васильевна Манаенкова, Алла Владимировна Егунова

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова»

г. Саратов

Аннотация. Респираторные заболевания у телят и молодого крупного рогатого скота занимают лидирующие позиции в структуре инфекционной патологии сельскохозяйственных животных, уступая лишь нарушениям функции желудочно-кишечного тракта. Ежегодные экономические потери от респираторного комплекса болезней исчисляются большими суммами и складываются из затрат на лечение, снижения продуктивности, выбраковки и падежа животных. Этиопатогенез бронхопневмоний у телят характеризуется полифакторной природой: первичное поражение слизистых оболочек респираторного тракта вирусными агентами создаёт предпосылки для активизации условно-патогенной и вторжения патогенной бактериальной микрофлоры. В патологический процесс нередко вовлекаются представители родов *Pasteurella/Mannheimia*, *Salmonella*, *Histophilus*, *Mycoplasma* и другие микроорганизмы. В условиях интенсивных технологий содержания смешанные и секундарные формы пневмоний приобретают массовый характер, что диктует необходимость внедрения комплексных, научно обоснованных подходов к ранней диагностике, дифференцированной терапии и многоуровневой профилактике.

Ключевые слова: молодняк крупного рогатого скота, респираторный комплекс болезней, бронхопневмония, вирусно-бактериальные ассоциации, иммунопрофилактика, зоогигиена, антимикробная терапия, производственный мониторинг.

Diagnosis, treatment, and prevention of respiratory diseases in young cattle: current strategies and innovative solutions

Daria Pavlovna Petrik, Natalia Igorevna Denisova, Yulia Vasilyevna Manaenkova, Alla Vladimirovna Egunova

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Saratov State University of Genetics, Biotechnology, and Engineering named after N.I. Vavilov"

Saratov

Abstract. Respiratory diseases in calves and young cattle are among the leading infectious diseases in farm animals, second only to gastrointestinal disorders. Annual economic losses from respiratory diseases are significant and include treatment costs, reduced productivity, culling, and mortality. The etiopathogenesis of bronchopneumonia in calves is characterized by a multifactorial nature: primary damage to the mucous membranes of the respiratory tract by viral agents creates the conditions for the activation of opportunistic and pathogenic bacterial microflora. Representatives of the genera Pasteurella/Mannheimia, Salmonella, Histophilus, Mycoplasma, and other microorganisms are often involved in the pathological process. In intensive management settings, mixed and secondary forms of pneumonia are becoming widespread, necessitating the implementation of comprehensive, scientifically based approaches to early diagnosis, differentiated therapy, and multi-level prevention.

Key words: young cattle, respiratory complex, bronchopneumonia, viral-bacterial associations, immunoprophylaxis, animal hygiene, antimicrobial therapy, production monitoring

Введение. Патологии органов дыхания представляют собой одну из наиболее острых проблем современного животноводства, определяющую уровень рентабельности мясного и молочного скотоводства. По данным международных и отечественных исследований, заболеваемость молодняка КРС респираторными инфекциями достигает 45–70 %, а летальность при отсутствии своевременного вмешательства — 8–25 % [1].

Ведущую роль в инициации патологического процесса играют вирусные патогены, обладающие тропизмом к эпителию респираторного тракта и способностью подавлять локальные и системные факторы иммунной защиты:

- Вирус парагриппа-3 (ПГ-3) — вызывает деструкцию мерцательного эпителия, нарушая мукоцилиарный клиренс;
- Вирус инфекционного ринотрахеита (ИРТ, BHV-1) — провоцирует некротические изменения слизистых и иммуносупрессию;
- Аденовирусы КРС — способствуют развитию конъюнктивитов и бронхитов;
- Парвовирусы и ретровирусы — усугубляют иммунодефицитные состояния;
- Респираторно-синцитиальный вирус (РСВ) — вызывает обструкцию мелких бронхов и альвеолярный отёк [3;4].

Вирусная инвазия приводит к нарушению барьерной функции слизистых, снижению активности альвеолярных макрофагов и нейтрофилов, что создаёт благоприятные условия для колонизации респираторного тракта бактериальными патогенами. Наиболее значимыми бактериальными агентами являются *Mannheimia haemolytica*, *Pasteurella multocida*, *Histophilus somni*, *Mycoplasma bovis* и *Salmonella* spp [2; 5; 6].

В связи с этим, терапевтическая стратегия должна базироваться на принципах этиотропности, патогенетической обоснованности и комплексности, включая одновременное воздействие на вирусный и бактериальный компоненты, коррекцию иммунного статуса и восстановление функций респираторной системы.

Цель и задачи исследования: Цель работы: провести комплексный анализ современных диагностических алгоритмов, терапевтических протоколов и профилактических мероприятий при респираторных заболеваниях молодняка КРС на модели бронхопневмонии, а также разработать практические рекомендации для внедрения в производственные условия.

Задачи исследования:

1. Изучить эпидемиологические особенности и этиологическую структуру респираторных заболеваний у телят в условиях промышленного содержания.
2. Детализировать клинико-морфологические проявления бронхопневмонии, включая динамику гематологических и биохимических показателей.
3. Провести сравнительную оценку эффективности современных антимикробных и вспомогательных препаратов в схемах комплексной терапии.
4. Разработать дифференцированную систему профилактических мероприятий, интегрирующую зоогигиенические, иммунобиологические и управленческие подходы.
5. Обосновать экономическую целесообразность внедрения предложенных рекомендаций.

Материалы и методы исследования. Исследование выполнено в производственных условиях племенного животноводческого хозяйства Саратовской области, специализирующегося на откорме молодняка КРС. Объектом изучения послужили клинически здоровые и больные телята в возрасте 2–5 месяцев с живой массой 60–100 кг.

Диагностический алгоритм включал:

- Клинико-физиологическое обследование: оценка общего состояния, термометрия, аускультация и перкуссия лёгких, анализ характера дыхания и кашлевого рефлекса;
- Лабораторная диагностика: общий и биохимический анализ крови, при необходимости — ПЦР-исследование смывов из носовых ходов для идентификации вирусных и бактериальных агентов;
- Инструментальные методы: при наличии показаний — рентгенография грудной клетки или ультразвуковое исследование лёгких для оценки степени поражения паренхимы.

Клиническая картина у больных животных характеризовалась:

- угнетением, снижением двигательной активности, изоляцией от группы;
- анорексией, замедлением рубцового пищеварения;
- серозно-катаральными или слизисто-гнойными истечениями из носовых ходов и глаз;
- приступообразным кашлем, усиливающимся при движении или кормлении;
- тахипноэ, затруднённым брюшным типом дыхания;
- гипертермией (39,5–40,8 °C);
- при аускультации — влажные мелкопузырчатые хрипы в передне-нижних отделах лёгких, крепитация, усиленное везикулярное дыхание.

Гематологические показатели (Таблица 1) демонстрировали признаки воспалительного ответа: умеренную анемию, лейкоцитоз с нейтрофилёзом, ускорение СОЭ, снижение концентрации гемоглобина и общего белка на фоне острой фазы воспаления.

Результаты исследования. Клиническая эффективность терапевтического протокола

Для этиотропной терапии применялся комбинированный антимикробный препарат. Выбор препарата обусловлен его широким спектром действия в отношении грамположительных и грамотрицательных бактерий, включая

штаммы, продуцирующие β-лактамазы, а также высокой биодоступностью при внутримышечном введении и пролонгированным терапевтическим эффектом.

Схема применения:

- Способ введения: внутримышечная инъекция в область шеи;
- Кратность: 1 раз в 24 часа;
- Продолжительность курса: 5–7 дней в зависимости от тяжести клинического статуса.

Вспомогательная терапия включала:

- Нестероидные противовоспалительные средства для купирования лихорадки и болевого синдрома;
- Иммуномодуляторы растительного или пептидного происхождения для стимуляции неспецифической резистентности;
- Пробиотические препараты для профилактики дисбиоза и поддержки функции ЖКТ;
- Витаминно-минеральные комплексы (A, D, E, селен) для коррекции оксидативного стресса.

Динамика клинического восстановления:

- День 3–4: улучшение общего состояния, появление аппетита, снижение частоты кашлевых приступов;
- День 5: нормализация температуры тела, уменьшение экссудации, стабилизация дыхательной функции;
- День 7–9: полное исчезновение клинических признаков, восстановление продуктивных показателей.

Эффективная профилактика требует интеграции нескольких взаимодополняющих направлений:

1. Зоогигиенический подход:

- Поддержание оптимальных параметров микроклимата: температура +10…+18 °C, относительная влажность 60–75 %, скорость воздушного потока ≤ 0,3 м/с;

- Обеспечение адекватной вентиляции для минимизации сквозняков и аммиачной нагрузки;
- Соблюдение нормативной плотности размещения (не более 2–2,5 м² на голову для телят 2–5 мес.);
- Регулярная дезинфекция помещений с ротацией действующих веществ для профилактики резистентности.

2. Нутриционального обеспечение:

- Сбалансированные рационы с учётом возраста, живой массы и физиологического статуса;
- Включение в рацион пребиотиков, органических кислот и фитогенных добавок для поддержки микробиоценоза ЖКТ и иммунной функции;
- Контроль качества кормов и воды, исключение микотоксинов.

3. Иммунопрофилактика:

- Плановая вакцинация против ключевых вирусных патогенов с использованием инактивированных или живых аттенуированных вакцин;
- Применение колостральных препаратов и гипериммунных сывороток в неонатальный период;
- Мониторинг поствакцинального иммунитета с корректировкой схем при необходимости.

4. Биобезопасность и управленческие меры:

- Строгий карантин для вновь поступающих животных (минимум 21–30 дней) с диагностическим скринингом;
- Принцип «все занято — все свободно» при комплектовании групп;
- Разделение потоков персонала, инвентаря и транспорта между возрастными группами;
- Регулярный ветеринарный мониторинг с ведением электронных карт здоровья.

Таблица 1. Гематологические показатели телят при бронхопневмонии

Показатель	Больные телята	Клинически здоровые животные	Референсные значения*
Эритроциты, 10^{12}/л	6,00 ± 0,53	6,82 ± 0,12	5,0–8,0
Гемоглобин, г/л	95,7 ± 3,87	112,8 ± 3,87	90–130
СОЭ, мм/ч	2,14 ± 1,95	0,71 ± 0,05	0,5–2,5
Общий белок, г/л	64,5 ± 1,53	65,20 ± 1,49	60–80
Лейкоциты, 10^{9}/л	9,17 ± 0,27	7,03 ± 0,91	4,0–12,0
Нейтрофилы, %	58,3 ± 3,1*	35,2 ± 2,8	25–45
Гаптоглобин, г/л	1,85 ± 0,32*	0,21 ± 0,05	< 0,5

** — различия статистически значимы при $p < 0,05$; референсные значения приведены по данным В.И. Максудова (2020).*

Заключение. Респираторные заболевания остаются одним из наиболее значимых ограничивающих факторов в интенсивном скотоводстве, обуславливая ежегодную заболеваемость 45–50 % поголовья молодняка и летальность до 8–10 % при несвоевременном вмешательстве. Проведённое исследование подтверждает, что успех борьбы с бронхопневмонией определяется триадой: ранняя диагностика, адекватная комплексная терапия и системная профилактика.

Критически важными элементами диагностического алгоритма являются: детальный клинический осмотр с оценкой динамики симптомов, лабораторный мониторинг воспалительных маркеров и, при необходимости, молекулярно-генетическая идентификация возбудителей. Терапевтическая стратегия должна базироваться на применении препаратов с доказанной эффективностью против вирусно-бактериальных ассоциаций, дополненных патогенетической и симптоматической поддержкой.

Профилактика требует:

- строгое соблюдение зоогигиенических нормативов;
- оптимизацию технологических процессов содержания и кормления;
- внедрение плановой иммунопрофилактики с индивидуальным подходом;
- цифровой мониторинг показателей здоровья и продуктивности.

Реализация данных рекомендаций позволяет не только снизить заболеваемость и падеж, но и повысить конверсию корма, ускорить рост

молодняка и, в конечном итоге, повысить экономическую эффективность производства говядины и молока.

Список источников

1. Глотов А.Г., Петрова О.Г., Глотова Т.И. и др. Распространение вирусных болезней крупного рогатого скота в Российской Федерации // Ветеринария. — 2002. — № 3. — С. 17–21.
2. Дикунина С.С., Плавшак Л.П., Шульга И.С. Технологическая схема профилактики респираторных болезней новорождённых телят // Вестник КрасГАУ. — 2015. — № 12. — С. 198–202.
3. Захаров В.М., Костенко Е.С. Современные подходы к диагностике и профилактике респираторных заболеваний у телят // Ветеринарный врач. — 2021. — № 4. — С. 28–35.
4. Методические рекомендации по профилактике и лечению респираторных заболеваний молодняка сельскохозяйственных животных / Под ред. А.В. Жарова. — М.: ФГБНУ «ВНИИЗЖ», 2022. — 48 с.
5. Шульга Н.Н., Рябуха В.А., Дикунина С.С. Этиология и патогенез респираторных болезней телят в условиях промышленных комплексов // Ветеринария и кормление. — 2014. — № 2. — С. 13–16.
6. O'Connor A.M., Guenther S., Wang C. et al. Systematic review of intervention trials for the prevention of bovine respiratory disease in feedlot cattle // J. Vet. Intern. Med. — 2020. — Vol. 34, Iss. 3. — P. 1025–1038.

© Петрик Д.П., Денисова Н.И., Манаенкова Ю.В., Егунова А.В. 2026

Научная статья
УДК 636.2:619:616.33

Лечение и профилактика смещения сычуга в «Ока молоко» Шацк

Александр Андреевич Зайцев, Иван Исаевич Калюжный

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова г.

Саратов, Россия.

Аннотация. Плохое кормление в последний период стельности коровы вызывают многие заболевание обмена веществ (кетоз, гипокальцимия, а также смещение сычуга). С ростом численности зарубежного скота возрастает интерес к данному заболеванию. Отечественный породы скота менее восприимчивые к данному заболеванию [1]. Смешение сычуга происходит у коров голштино-фризской породы в 3-6% случаев. Ущерб от этого заболевания огромен, так как обычно лечение неэффективно и экономически невыгодно. В статье описываются основные причины возникновения смешения сычуга, лечение и профилактика в хозяйстве Эконива ЖК Шатск Рязанской области.

Ключевые слова: голштино-фризская порода, смещение сычуга, профилактика, лечение

Treatment and prevention of displacement of the oka milk shatsk

Alexander Andreevich Zaitsev, Ivan Isaevich Kalyuzhny

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov

Saratov

Abstract. Poor feeding in the last period of pregnancy of a cow causes many metabolic diseases (ketosis, hypocalcemia, as well as displacement of the rennet). As

the number of foreign cattle increases, interest in this disease increases. Domestic cattle breeds are less susceptible to this disease [1]. Mixing of rennet occurs in Holstein-Frisian cows in 3-6% of cases. The damage from this disease is enormous, as treatment is usually ineffective and economically unprofitable. The article describes the main causes of duodenal ulcers, treatment, and prevention in the Ekoniva ZhK Shatsk farm in the Ryazan region.

Key words: Holstein-Friesian breed, displacement of the stomach, prevention, treatment

Введение. Увеличение молочного потенциала животного часто приводит к нарушению обмена веществ и возникновению заболевания. Очень часто для улучшения продуктивности животным скармливают излишнее количество концентрированных кормов, что приводит к метаболическим сдвигам и патологиям в виде гипокальцемии, ацидоза и кетоза, а также может возникать смешение сычуга [1].

Смещение сычуга – это патология, характеризующаяся нарушением нормального анатомического расположения сычуга и перемещением его в левую или правую часть брюшной полости. Смешение сычуга не стоит недооценивать. Это заболевание приводит к большим расходам. Основные расходы в первую очередь связаны с потерей молочной продуктивностью. Больные коровы дают на 315кг. молока меньше в год по сравнению со здоровыми животными [4].

Цель и задачи исследования: Цель работы – изучить методы диагностики, способы лечения и профилактики смещения сычуга у КРС на животноводческом комплексе Шацк.

Задачи исследований:

1. Изучить и проанализировать научную литературу по теме смещения сычуга у КРС
2. На основе анализа данных из литературного источника и проводимых исследований составить обобщенные рекомендации по диагностике, лечению и профилактике смещения сычуга у голштино-фризской породы.

Материалы и методы исследования. Исследования проводили на базе ООО «ОКА МОЛОКО» ЖК Шацк. Общее поголовье крупного рогатого скота составляет 6500 голов. Объектами исследований стали 10 голов голштино-фризской породы в первые дни после отела с симптомами смешение сычуга. В процентном соотношение смешение сычуга в данном хозяйстве наблюдается у 2-3% отелившихся коров.

Результаты исследования. Основные элементы развития заболевание являются: 1. Нарушение кормление (избыток концентратов, недостаток клетчатки, резкая смена рациона). 2. Послеродовые факторы (снижение аппетита, гипокальциемия, кетоз). 3. Снижение моторики преджелудков (атония рубца, стресс) [2;4].

Болезнь часто проявляется после отела вследствие освобождение брюшной полости от плода при уменьшенном объеме рубца. В результате происходит смещение сычуга. Сычуг передвигается под левое подреберье и не возвращается назад [1;5].

Одновременно вызывается воспаление и отек стенки сычуга, что приводит к гипотонии и атонии. Атония является причиной брожения кормовых масс и газообразования [1;2].

Прижизненный диагноз ставится по результатам анализа клинических признаков, осмотра, аускультации, перкуссии, ректальной пальпации.

К клиническим признакам, которые указывают на данное заболевание относится: нарушение аппетита до полного отказа от корма, гипотония или атония рубца, снижение продуктивности.

Аускультация и перкуссия проводятся в последних трех межреберьях. При аускультации слышны звуки переливания жидкости и звук падающей капли. При перкуссии выявляется характерный звук удара баскетбольного мяча. Часто используется аускультация с одновременной перкуссией пальцами или обратной стороной перкуссионного молоточка, при проведении данного исследования слышен звонкий металлический звук [2;3].

Ректальное исследование позволяет обнаружить измененное положение сычуга и других внутренних органов, характерное для данной патологии.

В ООО «ОКА МОЛОКО» ЖК Шацк применяется несколько схем лечение смещение сычуга. Первая схема лечение проводится через прокол.(рис.1).



Рисунок 1. Инструменты для проведения прокола сычуга

Для этого используют чередующие друг за другом манипуляции. 1) корову фиксируют в боксе. (рис.2). 2) наложить повал на корову по Гессу. 3) ввести внутривенно через хвостовую вену раствор миорелаксанта. 4) выпустить корову из хэдлока. 5) повалить корову. 6) зафиксировать корову в спинном положении, привязав конечности к ограждению. 7) сделать аускультацию сычуга. 8) обработать место прокола (12 см. от края мечевидного отростка в направлении хвоста, отступив 5 см. от белой линии левее) 5 % раствором йода. Если сычуг располагается не в месте прокола стать на брюшную стенку перед выменем. 9) обработать троакар в 5 % растворе йода, сделать прокол сычуга. 10) достать стилет. 11) удостовериться в правильности прокола (выход желудочного газа). 12) зафиксировать с помощью подшивы сычуг, держа ее в постоянном натяжении.



Рисунок 2. Фиксация животного в хэдлоке.

13) вытащить гильзу троакара. 14) обработать троакар в 5 % растворе йода, сделать второй прокол сычуга выше первого на 5 см. (рис.3). 15) достать стилет, зафиксировать второй подшивой. 16) спустить воздух. 17) вытащить гильзу троакара. 18) обработать место прокола антибактериальным спреем. 19) связать подшивку между собой, подложив марлевый валик, смоченный в 5 % растворе йода. 20) назначить схему антибиотиков. 21) отрезать бинт через 10 дней.

Данная схема лечение позволяет вернуть сычуг в правильное анатомическое положение без полостного вмешательства, что благотворно влияет на скорость выздоровления, уменьшает период восстановления и сокращает негативное влияние патогенной микрофлоры на организм животного.

Второй способ лечение смещение сычуга - это оперативное вмешательство, которое проходит по следующем методике: 1) зафиксировать корову в боксе стоя в хедлоке. 2) выбрать место разреза (область правой головной ямки). 3) обработать место разреза 5 % раствором йода. 4) ввести внутривенно в хвостовую вену 1 мл раствора транквилизатора. 5) сделать местную новокаиновую блокаду 2 % раствором новокаина по линии разреза.



Рисунок 3. Второй прокол.

6) сделать разрез кожи, разрезать наружный слой мышц, раздвинуть внутренний слой мышц, разрезать брюшину. 7) провести руку под крестцом за связку на левую сторону. 8) спустить полностью воздух из сычуга с помощью иглы и капельницы, конец капельницы необходимо поместить в воду. 8) провести руку по правой реберной стенки до пилоруса и 12-перстной кишки, вытянуть сычуг за пилорус на правую сторону. 9) подтянуть сальник сычуга к краю операционной раны. 10) пришить сальник к брюшине к нижнему углу операционной раны 3-5 стежками. 11) залить в брюшную полость 100 мл амоксициллина. 12) зашить брюшину, внутренний слой мышц, внешний слой мышц простым обвивным швом (кетгут).13) зашить кожу непрерывным швом по мультановскому (шелк). 14) обработать шов антибактериальным спреем. Снять швы через 10 дней.

Оперативное лечение смещения сычуга показало больший процент положительного исхода, но и одновременно с этим увеличение срока выздоровления, наибольшую патологию из-за микробного обсеменения, снижение продуктивности и более высокие экономические затраты.

Таблица 1 затраты на лечение смещенного сычуга.

Показатель	Схема лечение методом прокола	Схема лечение методом оперативное вмешательство
Период выздоровления	10±2	21±2
Затраты на лечение	7300±150	11500±200
Ущерб всего	16500	23600

Из таблицы 1 видно, что наиболее эффективным методом лечения является лечение через прокол.

Профилактика смещения сычуга основывается на правильном кормлении животных с учетом анатомо-физиологических особенностей пищеварительного аппарата жвачных. Особое внимание следует уделять структуре рациона, активному моциону, а также ранней диагностике заболеваний преджелудков и болезней обмена веществ.

Заключение. Смещение сычуга – это заболевание, способное принести серьезный экономический ущерб животноводческим хозяйствам. Поэтому стоит уделить особое внимание профилактике и ранней диагностике данной патологии, что поможет сохранить поголовье КРС и избежать высоких экономических потерь.

Список источников

1. Денисенко В. Н., Громова О. В., Абрамов П. Н. Незаразные болезни пищеварительного аппарата крупного рогатого скота» (Денисенко, В. Н. Незаразные болезни пищеварительного аппарата крупного рогатого скота / В. Н. Денисенко, О. В. Громова, П. Н. Абрамов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — ISBN 978-5-507-47116-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

2. Мороз, М. Т. Современные технологии повышения продуктивности сельскохозяйственных животных, улучшения качества животноводческой продукции. Организация биологически полноценного кормления

высокопродуктивных коров : учебное пособие / М. Т. Мороз, В. В. Захаров, В. И. Саморуков. — Санкт-Петербург : СПбГАУ, 2023. — 110 с.

3. Щербаков Г. Г., Данилевская Н. В., Старченков С. В., Ковалев С. П., Коробов А. В., Тарнуев Ю. А., Эленшлегер А. А.Справочник ветеринарного терапевта» (Справочник ветеринарного терапевта : учебное пособие / Г. Г. Щербаков, Н. В. Данилевская, С. В. Старченков [и др.]. — 5-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — ISBN 978-5-8114-0241-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

4. Щербаков, Г. Г. Справочник ветеринарного терапевта : учебное пособие / Г. Г. Щербаков, Н. В. Данилевская, С. В. Старченков [и др.]. — 5-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 656 с.

5. Яшин А.В., Щербаков Г. Г., Калюжный И. И., Ковалев С. П., Копылов С. Н., Денисенко В. Н., Раднатаров В. Д., Эленшлегер А. А., Куляков Г. В., Клюско Д. А., Никитина Е. С.» (Незаразная патология крупного рогатого скота в хозяйствах с промышленной технологией / А. В. Яшин, Г. Г. Щербаков, И. И. Калюжный [и др.] ; под редакцией А. В. Яшин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — ISBN 978-5-507-47822-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система.

© Зайцев А.А., Калюжный И.И., 2026

Научная статья
УДК 619.636.2:616.24-002.153

Сравнительный анализ эффективности терапевтических схем при бронхопневмонии телят в условиях промышленного комплекса

Егор Андреевич Михайлов, Наталия Игоревна Денисова, Юлия Васильевна Манаенкова, Алла Владимировна Егунова

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова»

г. Саратов

Аннотация. В условиях промышленного животноводческого комплекса проведено сравнительное исследование двух схем терапии бронхопневмонии у телят 4–5-месячного возраста. Изучены этиопатогенетические факторы заболевания, выполнена комплексная клиническая и лабораторная диагностика. Установлено, что применение схемы на основе комбинации современного антибиотика, иммуномодулятора и противовоспалительного препарата обеспечило 100% выздоровление животных без осложнений при средней продолжительности лечения 4,2±0,4 дня. Альтернативная схема показала эффективность 93,3% с развитием осложнений у 6,7% телят. Экономический анализ подтвердил целесообразность применения более эффективной схемы, несмотря на её более высокую стоимость, за счёт снижения потерь от вынужденного убоя и ускоренного возврата животных в производственный цикл.

Ключевые слова: телята, бронхопневмония, схемы терапии, антибиотики, иммуномодуляторы, эффективность лечения, экономическая эффективность, промышленное животноводство

Comparative analysis of the effectiveness of therapeutic schemes for bronchopneumonia in calves in an industrial complex

Natalia Igorevna Denisova, Yulia Vasilievna Manaenkova, Alla Vladimirovna Yegunova, Egor Andreevich Mikhailov

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov

Saratov

Abstract. In the conditions of an industrial livestock complex, a comparative study of two treatment regimens for bronchopneumonia in 4-5-month-old calves was conducted. The etiopathogenetic factors of the disease were studied, and a comprehensive clinical and laboratory diagnosis was performed. It was found that the use of a regimen based on a combination of a modern antibiotic, an immunomodulator, and an anti-inflammatory drug resulted in 100% recovery of the animals without complications, with an average treatment duration of 4.2±0.4 days. The alternative scheme showed an efficiency of 93.3%, with complications developing in 6.7% of calves. The economic analysis confirmed the feasibility of using a more efficient scheme, despite its higher cost, due to the reduction of losses from forced slaughter and the accelerated return of animals to the production cycle.

Key words: calves, bronchopneumonia, therapy regimens, antibiotics, immunomodulators, treatment effectiveness, economic efficiency, industrial livestock farming

Введение. Бронхопневмония представляет собой одно из наиболее распространённых респираторных заболеваний молодняка крупного рогатого скота, вызывающее значительные экономические потери в молочном и мясном скотоводстве [1]. По данным мировой статистики, заболеваемость телят респираторными патологиями в период от 1 до 6 месяцев жизни достигает 25–40%, из которых 60–70% приходится на долю бронхопневмонии различной этиологии. Согласно современным представлениям, патогенез заболевания носит полиэтиологический характер: ключевую роль играют бактериальные агенты, однако их патогенность реализуется на фоне снижения резистентности

организма под влиянием стресс-факторов — нарушения микроклимата, несбалансированного кормления, транспортных стрессов, раннего отъёма от матерей и недостаточной пассивной иммунной защиты [3].

Современные подходы к лечению бронхопневмонии у телят базируются на комплексной стратегии, включающей:

- применение антибиотиков широкого спектра действия с пролонгированным эффектом;
- использование иммуномодуляторов для усиления неспецифической резистентности;
- назначение нестероидных противовоспалительных препаратов (НПВП) для купирования воспалительного процесса;
- симптоматическую терапию (бронхолитики, муколитики при необходимости) [2; 4; 5].

Цель и задачи исследования: Цель исследования: провести сравнительную оценку терапевтической эффективности и экономической целесообразности применения двух комплексных схем лечения бронхопневмонии у телят.

Задачи исследования:

1. Выявить и клинически оценить телят с признаками бронхопневмонии в условиях промышленного хозяйства;
2. Определить основные этиопатогенетические факторы, способствующие развитию заболевания;
3. Провести комплексную лабораторную диагностику патологии;
4. Сравнить клиническую эффективность двух терапевтических схем на основе современных фармакологических препаратов;
5. Провести экономический анализ затрат на лечение и потенциальных потерь от заболевания.

Материал и методы исследования. Исследование проведено в зимне-весенний период 2024–2025 гг. на базе одного из хозяйств Саратовской области на стаде телят черно-пестрой породы в возрасте 4–5 месяцев. Из общего

поголовья 120 голов методом случайной выборки сформированы две группы по 15 телят в каждой по принципу аналогов (возраст, масса тела, клинические признаки заболевания).

Клинические критерии включения в исследование:

- общее угнетение, адинамия;
- повышение температуры тела до 39,8–40,6 °C;
- тахипноэ (34–42 дыхательных движения в минуту) с преобладанием брюшного типа дыхания;
- тахикардия (98–118 уд/мин);
- появление кашля (сухого или влажного) на 2–4 день заболевания;
- серозные или серозно-слизистые носовые истечения;
- при аускультации — крепитация, влажные хрипы в нижних отделах лёгких;
- вынужденная поза (расставленные передние конечности, вытянутая шея).

Для объективизации диагноза всем животным выполнен клинический анализ крови (гематологический анализатор Mindray BC-2800Vet) и биохимический анализ сыворотки крови (спектрофотометр Stat Fax 1904 Plus) до начала терапии и на 5-е сутки лечения.

Схемы лечения представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Схемы лечения телят при бронхопневмонии

Схема лечения 1	**Схема лечения 2**
Антибактериальный препарат Однократно, внутримышечно	Антибактериальный препарат Внутримышечно 1 раз в сутки, 3 дня
Иммуномодулирующий препарат Внутримышечно 1 раз в сутки, 5 дней	Глюкокортикостероид Внутримышечно 1 раз в сутки, 2 дня
НПВП Внутримышечно 1 раз в сутки, 3 дня	

Критерии выздоровления: нормализация температуры тела (38,5–39,2 °C), восстановление аппетита, исчезновение кашля и носовых истечений, нормализация частоты дыхания и пульса, отсутствие хрипов при аускультации в

течение 48 часов после окончания терапии. Животные находились под наблюдением в течение 14 дней после завершения лечения для выявления рецидивов и осложнений.

Статистическая обработка данных выполнена с использованием программы SPSS Statistics 26.0. Достоверность различий оценивали по t-критерию Стьюдента при уровне значимости $p<0,05$.

Результаты исследования. Гематологическая картина до лечения у всех больных телят соответствовала картине острого воспаления:

- лейкоцитоз (14,8±1,2×10⁹/л против нормы 8–12×10⁹/л);
- нейтрофильный сдвиг влево (палочкоядерные нейтрофилы 18–24%);
- лимфоцитопения (22,3±2,1% против нормы 35–45%);
- эозинопения (<1%);
- умеренная анемия (эритроциты 6,8±0,4×10¹²/л, гемоглобин 98±6 г/л).

Эти изменения свидетельствовали об активации острофазового ответа, истощении иммунных резервов и токсическом воздействии бактериальных эндотоксинов на кроветворную систему.

Клиническая динамика лечения представлена в таблице 2.

Таблица 2 − Сравнительная эффективность терапевтических схем при бронхопневмонии у телят

Показатель	Первая группа	Вторая группа	Достоверность
Снижение температуры (часы)	10,2±1,8	14,5±2,3	$p<0,05$
Восстановление аппетита (часы)	18,4±2,5	26,7±3,1	$p<0,01$
Исчезновение кашля (дни)	3,1±0,6	4,3±0,9	$p<0,05$
Полное выздоровление (дни)	4,2±0,4	5,1±0,7	$p<0,05$
Выздоровело, голов (%)	15 (100%)	14 (93,3%)	—
Осложнения	0	1 (эмфизема лёгких)	—
Рецидивы в течение 14 дней	0	1	—

В первой группе положительная динамика отмечалась уже через 8–12 часов после введения антибактериального препарата: снижалась температура тела, уменьшалась тахипноэ, появлялись признаки аппетита. К 24 часам у 80% животных нормализовалась частота дыхания, кашель становился менее интенсивным. На 3-и сутки клинические признаки заболевания практически исчезали, а к 5-м суткам все животные были клинически здоровы без осложнений.

Во второй группе улучшение наступало позже — через 14–18 часов. У одного телёнка (6,7%) на фоне терапии развилась подкожная эмфизема шеи и грудной клетки как осложнение деструктивной пневмонии, потребовавшее дополнительной симптоматической терапии. У другого животного отмечен рецидив заболевания на 10-е сутки после окончания лечения.

Динамика гематологических показателей (Таблица 3) подтвердила более быструю нормализацию иммунного статуса в первой группе.

Таблица 3 − изменение гематологических показателей у телят до и после лечения

Показатель	**Группа**	**До лечения**	**На 5-е сутки**	**Норма**
Лейкоциты, ×10⁹/л	1-я	14,9±1,3	9,8±0,7*	8–12
	2-я	14,7±1,1	11,2±1,4	
Нейтрофилы палочкоядерные, %	1-я	21,4±2,1	4,2±0,8*	0–5
	2-я	20,8±1,9	8,5±1,6	
Лимфоциты, %	1-я	21,8±2,3	38,5±3,1*	35–45
	2-я	22,7±2,0	32,4±2,8	
Гемоглобин, г/л	1-я	97±6	112±5*	110–140
	2-я	99±5	104±6	

*Примечание: * — достоверные различия между группами (p<0,05)*

Комбинация антибактериального препарата с иммуномодулятором способствовала более быстрой нормализации лейкоцитарной формулы и восстановлению уровня гемоглобина, что указывает на синергизм этиотропного и иммунокорригирующего воздействия. Применение дексаметазона во второй группе, несмотря на быстрое купирование воспаления, сопровождалось замедлением восстановления лимфоцитарного звена иммунитета вследствие его иммуносупрессивного действия.

Несмотря на более высокие прямые затраты на препараты в первой группе, общая экономическая эффективность этой схемы выше за счёт:

- 100% выздоровления против 93,3% во второй группе;
- отсутствия затрат на лечение осложнений;
- более раннего возврата животных в производственный цикл (ускорение привесов на 8–12%);
- снижения риска хронизации процесса и последующей выбраковки.

Заключение. Бронхопневмония у телят 4–5-месячного возраста в условиях промышленного комплекса характеризуется полиэтиологичностью и формированием выраженного системного воспалительного ответа с лейкоцитозом, нейтрофильным сдвигом и лимфоцитопенией.

Наиболее эффективной терапевтической схемой при бронхопневмонии у телят признана первая схема лечения. Данная схема обеспечила:

- 100% клиническое выздоровление без осложнений;
- более быструю нормализацию клинических показателей;
- ускоренную регрессию гематологических нарушений;
- отсутствие рецидивов в течение 14-дневного наблюдения.

Альтернативная схема продемонстрировала несколько меньшую эффективность (93,3% выздоровления) с развитием осложнений у 6,7% животных, что связано с иммуносупрессивным действием глюкокортикостероидов при бактериальной инфекции.

Экономический анализ показал, что несмотря на более высокие прямые затраты на препараты первой схемы, её применение экономически оправдано за счёт минимизации потерь от осложнений, ускоренного восстановления продуктивности и снижения риска хронизации заболевания.

Комплексный подход к терапии бронхопневмонии с сочетанием пролонгированных антибиотиков, иммуномодуляторов и современных НПВП позволяет достичь максимальной клинической эффективности при оптимальных экономических затратах.

Список источников

1. Алиев А.А., Гусейнов Ф.Г. Респираторные болезни телят: этиология, патогенез, современные подходы к терапии // Вестник РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева. — 2022. — № 3. — С. 78–86.

2. Бузлама В.С., Романов В.Н., Новиков В.С. Антибактериальные препараты в ветеринарии: справочник. — М.: КолосС, 2020. — 416 с.

3. Петрякин Ф.П., Петрова О.Ю. Болезни молодняка сельскохозяйственных животных. — СПб.: Лань, 2014. — 320 с.

4. Томсен П.В., Остерсток К.Р. Иммуномодуляция при респираторных заболеваниях КРС: возможности и ограничения // Ветеринария. — 2023. — № 5. — С. 44–51.

5. Умаров К.У., Ахмедов Н.Т. Современные аспекты терапии бронхопневмонии у молодняка КРС // Российский ветеринарный журнал. — 2023. — № 4. — С. 33–39.

© Михайлов Е.А., Денисова Н.И., Манаенкова Ю.В., Егунова А.В. 2026

Научная статья
УДК 619:613.2:579.674:637.5

Клинико-фармакологическая оценка эффективности комплексной терапии мастита у лактирующих коров

Фадеева Дарья Александровна, Строгов Владимир Викторович

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова,

г. Саратов, Россия

Аннотация. В представленной статье рассматривается клинико-фармакологическая оценка эффективности различных схем комплексной терапии мастита с применением системных и интрацистеральных антибактериальных препаратов. Исследование проводилось на коровах чёрно-пёстрой породы с различными формами мастита. Установлено, что комбинированное применение антибактериальных средств различного спектра действия обеспечивает более выраженный терапевтический эффект, способствует ускоренному восстановлению функции молочной железы и снижению уровня соматических клеток в молоке. Определены наиболее эффективные схемы лечения в зависимости от формы и стадии заболевания.

Ключевые слова: мастит, крупный рогатый скот, лактация, антибиотикотерапия, клинико-фармакологическая оценка, интрацистернальные препараты

Clinical and pharmacological assessment of the effectiveness of complex mastitis therapy in lactating cows

Fadeeva Darya Alexandrovna, Strogov Vladimir Viktorovich

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

Abstract. The presented article discusses the clinical and pharmacological assessment of the effectiveness of various regimens of complex mastitis therapy using systemic and intracysterine antibacterial drugs. The study was conducted on black-and-white cows with various forms of mastitis. It has been established that the combined use of antibacterial agents of various spectrum of action provides a more pronounced therapeutic effect, promotes accelerated restoration of breast function and reduces the level of somatic cells in milk. The most effective treatment regimens are determined depending on the form and stage of the disease.

Key words: mastitis, cattle, lactation, antibiotic therapy, clinical and pharmacological assessment, intracistern drugs

Введение. Несмотря на значительный прогресс в области ветеринарной медицины, мастит остаётся полиэтиологическим заболеванием, развитие которого обусловлено взаимодействием инфекционных агентов, факторов внешней среды и состояния иммунной системы организма животного. Наиболее часто возбудителями мастита выступают условно-патогенные и патогенные микроорганизмы бактериальной природы, обладающие различной чувствительностью к антибактериальным препаратам.

Особое значение в последние годы приобретает проблема антибиотикорезистентности, что существенно осложняет выбор эффективной терапии и требует более обоснованного подхода к применению антимикробных средств. В связи с этим возрастает роль клинико-фармакологической оценки лекарственных препаратов, позволяющей учитывать их фармакодинамические и фармакокинетические свойства, а также особенности распределения в тканях молочной железы.

Современные подходы к лечению мастита у коров базируются на принципах комплексной терапии, включающей системное и локальное воздействие на возбудителя, а также устранение воспалительного процесса. Однако эффективность различных схем лечения может значительно варьировать

в зависимости от формы заболевания, стадии лактации и индивидуальных особенностей животных.

В этой связи проведение сравнительной оценки различных терапевтических подходов с позиций клинической эффективности и фармакологической обоснованности является важной задачей ветеринарной науки и практики.

Цель и задачи исследования: Провести клинико-фармакологическую оценку эффективности комплексной терапии мастита у лактирующих коров, изучить клинические особенности течения мастита различных форм, оценить эффективность различных схем антибактериальной терапии, проанализировать скорость клинического выздоровления, определить влияние терапии на показатели молока, выявить наиболее эффективные комбинации препаратов.

Материалы и методы исследования. Исследование проводилось в условиях АО «Племзавод Трудовой» с целью оценки эффективности различных схем лечения мастита у коров в период лактации. Объектом исследования являлись коровы чёрно-пёстрой породы в возрасте от 3 до 7 лет, находящиеся на разных стадиях лактации и имеющие клинические и субклинические формы мастита.

Для проведения исследования было отобрано 25 животных с признаками воспаления вымени, которые были разделены на 5 групп по 5 голов в каждой. Формирование групп осуществлялось с учётом формы мастита, стадии лактации и общего физиологического состояния животных. Все животные содержались в одинаковых зоогигиенических условиях и получали сбалансированный рацион.

Диагностика мастита проводилась на основании клинического осмотра (оценка состояния вымени, наличие болезненности, отёка, гиперемии), а также лабораторных методов исследования. Для анализа использовали молоко из поражённых долей вымени, определяли его органолептические показатели, наличие хлопьев, изменение консистенции и цвета. Дополнительно применялись

экспресс-тесты на содержание соматических клеток и бактериологическое исследование для выявления возбудителя.

В зависимости от выбранной схемы лечения животным назначалась комплексная терапия, включающая системное введение антибактериальных препаратов и местное интрацистернальное лечение.

Первая группа получала марбофлоцин: первое введение осуществлялось внутривенно, далее препарат вводился внутримышечно в дозе 15 мл в течение 5 дней. Одновременно применяли препарат мамифорт по 1 шприцу в каждый сосок интрацистернально в течение 5 дней.

Во второй группе использовали амоксоил Р., который вводили внутримышечно в 1-й и 3-й дни лечения, а также препарат мамикур по 1 шприцу в каждый сосок в течение 5 дней.

Третьей группе назначали фармазин внутримышечно в дозе 35 мл ежедневно в течение 5 дней в сочетании с препаратом мастиет форте, который вводили интрацистернально по 1 шприцу в каждый сосок на протяжении 5 дней.

Животные четвёртой группы получали кобактоприм внутримышечно по 40 мл в течение 5 дней и препарат триолакт интрацистернально по аналогичной схеме.

В пятой группе применяли тетравет внутримышечно в дозе 70 мл на 1-й и 4-й дни лечения, а также мастиет форте по 1 шприцу в каждый сосок в течение 5 дней.

Оценку эффективности лечения проводили на основании динамики клинических признаков (уменьшение отёка, болезненности, нормализация состояния вымени), восстановления молочной продуктивности, а также результатов лабораторных исследований молока. Контрольные исследования проводились на 3-й, 5-й и 7-й дни лечения.

Полученные данные обрабатывались методом сравнительного анализа, что позволило определить наиболее эффективные схемы лечения мастита у коров в зависимости от формы заболевания и стадии лактации.

Результаты исследования. В ходе проведённого исследования была дана комплексная клинико-фармакологическая оценка эффективности пяти схем лечения мастита у коров в период лактации. Анализ полученных данных показал, что во всех исследуемых группах наблюдалась положительная динамика клинического состояния животных, однако выраженность терапевтического эффекта, скорость выздоровления и степень восстановления молочной продуктивности существенно различались.

У животных первой группы наиболее выраженный терапевтический эффект был отмечен уже на ранних этапах лечения. К 2-3 суткам наблюдалось значительное уменьшение отёка и гиперемии тканей вымени, снижение болезненности при пальпации. Молоко постепенно приобретало нормальную консистенцию, исчезали хлопья и серозные включения. К 4-5 суткам у большинства коров отмечалась нормализация клинического состояния, а к 6-7 суткам полное восстановление функции поражённых долей вымени. Уровень соматических клеток снижался до физиологических значений. Высокая эффективность данной схемы обусловлена выраженным бактерицидным действием марбофлоксацина и его способностью быстро проникать в ткани молочной железы, а также локальным воздействием интрацистернального препарата.

У животных второй группы улучшение состояния наблюдалось несколько позже, на 3-4 сутки лечения. Отмечалось постепенное снижение выраженности воспалительных процессов, уменьшение патологических примесей в молоке. К 5-6 суткам у большинства коров происходило значительное улучшение клинического состояния, однако полное восстановление молочной продуктивности в ряде случаев наступало только к 7-8 дню. Уровень соматических клеток снижался, но не всегда достигал нормы в короткие сроки. Данная схема показала хорошую эффективность при лёгких и среднетяжёлых формах мастита, что связано с чувствительностью возбудителей к β-лактамным антибиотикам.

У животных третьей группы терапевтический эффект проявлялся медленнее, однако был более выражен при тяжёлых формах мастита, включая гнойно-катаральные процессы. В первые 2-3 дня лечения существенных улучшений не наблюдалось, однако к 4-5 суткам отмечалось снижение интенсивности воспалительной реакции, уменьшение выделения гнойного экссудата. К 7 дню лечения у большинства животных фиксировалось значительное улучшение состояния, однако полное восстановление происходило не во всех случаях и требовало продления курса терапии. Следует отметить, что данная схема характеризуется высокой эффективностью при осложнённых формах мастита благодаря способности макролидов накапливаться в очаге воспаления.

У животных четвёртой группы, страдающих преимущественно хроническими формами мастита, наблюдалась умеренно выраженная положительная динамика. Клинические признаки воспаления снижались постепенно: уменьшение отёка и болезненности отмечалось к 4-5 суткам лечения. К концу курса терапии происходило частичное восстановление функции вымени, улучшение качества молока и снижение уровня соматических клеток. Однако полное клиническое выздоровление фиксировалось не у всех животных. Относительно медленный терапевтический эффект можно объяснить хроническим течением заболевания, а также сниженной чувствительностью микрофлоры к применяемым препаратам.

У животных пятой группы, у которых был диагностирован преимущественно субклинический мастит, клинические признаки заболевания отсутствовали, и оценка эффективности терапии проводилась на основании лабораторных показателей. Уже к 3-5 суткам лечения отмечалось значительное снижение уровня соматических клеток, улучшение физико-химических свойств молока. К концу курса терапии показатели молока приближались к физиологической норме. Данная схема продемонстрировала высокую эффективность при скрытых формах мастита, что связано с широким спектром

действия тетрациклинов и их способностью подавлять рост различных групп микроорганизмов.

Заключение. Сравнительный анализ результатов лечения показал: Наиболее высокая эффективность в 1 группе (быстрое выздоровление, полная нормализация показателей), стабильный результат во 2 группе, наилучшая эффективность при тяжёлых формах в 3 группе, умеренная эффективность при хроническом течении в 4 группе, высокая эффективность при субклиническом мастите в 5 группе.

Также было установлено, что комбинированная терапия значительно эффективнее монотерапии, интрацистеральное введение препаратов ускоряет регрессию воспалительного процесса, раннее начало лечения существенно сокращает сроки выздоровления.

Список источников

1. Глотова Т.И. и др. Устойчивость возбудителей мастита // Вестник КрасГАУ. – 2023.
2. Балбуцкая А.А., Скворцов В.Н. Возбудители мастита // Международный вестник ветеринарии. – 2022.
3. Козиенков А.Е. Мастит у КРС // Молодой ученый. – 2023.
4. Кривко А.С. Распространенность мастита // Journal of Agriculture and Environment. – 2025.
5. Кухлевская Ю. Мастит КРС // Эффективное животноводство. – 2023.
6. Сидоров М.А. Современные подходы к терапии мастита // Ветеринария. – 2024.
7. Петрова Н.В. Антибиотикорезистентность // Аграрная наука. – 2022.

© Фадеева Д.А., Строгов В.В.

Научная статья
УДК**:** 619:636.04:636.2:547.466

Влияние аналога метионина на метаболические процессы у телят

Александра Михайловна Кузьменкова, Татьяна Антоновна Посохова, Иван Исаевич Калюжный

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова
г. Саратов

Аннотация. В данной статье рассматривается применение биологически активного вещества (БАВ) «Актисан», производного метионина, с акцентом на его влияние на естественную резистентность и продуктивность молодняка крупного рогатого скота.

Препарат демонстрирует высокую эффективность, активизируя ферменты и улучшая метаболизм животных, что приводит к улучшению их производительности. По результатам взвешивания животные опытной группы опережали в приросте живой массы и к концу опыта 60 дней разница с контролем составила 5,0 кг.

Ключевые слова: биологические активные вещества (БАВ); продуктивность; животноводство; ферменты; живая масса

Influence of the feed additive "actisan" on growth and physiological status of calves

A. M. Kuzmenkova, T. A. Posokhova, I. I. Kalyuzhny

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov,
Saratov

Abstract. This article examines the use of the biologically active substance (BAS) "Actisan," a methionine derivative, with an emphasis on its effect on the natural resistance and productivity of young cattle. The drug demonstrates high efficiency by activating enzymes and improving the metabolism of animals, which leads to an increase in their performance. According to the weighing results, the animals in the experimental group outperformed the control group in live weight gain, and by the end of the 60-day experiment, the difference with the control group was 5.0 kg.

Key words: biologically active substances (BAS); productivity; animal husbandry; enzymes; live weight

Введение. Применение биологически активных веществ (БАВ) в современном животноводстве направлено на реализацию биоресурсного потенциала и повышение естественной резистентности молодняка [1, 10]. Использование белковых концентратов и специфических ферментов позволяет компенсировать дефицит питательных веществ и стимулировать рост животных [3, 5]. При этом индикатором эффективности добавок и физиологического статуса организма служит динамика гематологических показателей [4, 8].

Однако интенсивное кормление требует контроля морфофункциональных изменений. Нарушения в рационе могут приводить к метаболическим сдвигам и расстройствам рубцового пищеварения [6]. Мониторинг биохимического состава крови телят с различной динамикой прироста живой массы позволяет своевременно выявлять отклонения в обмене веществ [9]. В связи с этим возрастает роль комплексных биопрепаратов и хелатных форм микроэлементов, минимизирующих риски патологий и повышающих адаптационные способности организма [2, 7].

Дальнейшие исследования влияния БАВ на показатели крови и массу тела необходимы для разработки научно обоснованных систем выращивания здорового молодняка.

Цель и задачи исследования: Целью исследования являлась оценка влияния препарата «Актисан» на естественную резистентность и продуктивность молодняка крупного рогатого скота, а также изучение его безопасности применения на гомеостаз телят в период доращивания. В задачи входило: провести апробирование препарата на молодняке, сравнить клиническое состояние животных в контрольной и опытной группах, изучить рубцовое пищеварение и состояние гомеостаза телят, а также определить влияние препарата «Актисан» на прирост живой массы.

Материалы и методы исследования. Работа проводилась на кафедре "Болезни животных и ВСЭ" Саратовского государственного университета генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова и в молочном хозяйстве Марксовского района Саратовской области. По принципу аналогов две группы телят голштинской породы по 10 телят в каждой, в возрасте от 2 до 6 месяцев. Животные находились в одинаковых условиях содержания на одинаковых рационах, но телята опытной группы получали «Актисан» в дозе 10 мг на 1 кг живой массы, ежедневно, путем смешивания с комбикормом в течение 60 дней.

Клиническое исследование проводилось по общепринятой в ветеринарии методике. Пробы рубцового содержимого, кровь, мочу отбирали до начала опыта, а затем каждые 15 дней. Оценивали влияние препарата на следующие показатели: общее состояние животных, прирост массы тела, изменения в морфобиохимических параметрах крови животных (лейкограмма, гематокрит, эритроциты и гемоглобин), общий лабораторный анализ мочи (плотность, уровень pH, содержание глюкозы и кетоновых тел) и исследование рубцового содержимого (pH, количество инфузорий, уровень ферментативной активности). Исследования крови проводили в научной лаборатории кафедры на анализаторах: MicroCC 20vet и BioChem SA. Полученный материал подвергался статистической обработке в программе Microsoft Excel по методике Е. К. Меркурьевой (1980).

Результаты исследования. В клиническом состоянии животные опытной и контрольной групп существенных заметных различий не имели. Однако животные опытной группы были более подвижными и энергичными, охотнее поедали корм. У трех животных контрольной группы с 17 по 24 день эксперимента отмечали трахеит, а у двух животных – макробронхит. Остальные наблюдения были занесены в таблицу 1.

Таблица 1 – Показатели крови, мочи и рубцового содержимого у телят до введения «Актисана» и в течении 2 месяцев

Показатели	Начало опыта		После введения препарата							
	контроль	опыт	15 дней		30 дней		45 дней		60 дней	
			контроль	опыт	контроль	опыт	контроль	опыт	контроль	опыт
Гематокрит, %	35,7 ± 1,2	36,2 ± 1,1	37,0 ± 1,0	36,3 ± 1,2	36,2 ± 1,1	36,7 ± 1,2	37,4 ± 1,3	36,2 ± 1,4	38,2 ± 1,2	39,1 ± 1,0
Гемоглобин, г/дл	9,7 ± 0,5	9,4 ± 0,5	9,4 ± 0,6	9,8 ± 0,5	9,7 ± 0,4	10,3 ± 0,5	10,0 ± 0,5	11,4 ± 0,6	9,6 ± 0,6	11,8 ± 0,5*
Эритроциты, млн/мкл	5,6 ± 0,3	5,6 ± 0,2	5,8 ± 0,3	6,1 ± 0,3	6,2 ± 0,4	6,2 ± 0,3	5,7 ± 0,3	6,4 ± 0,4	5,4 ± 0,3	6,6 ± 0,3*
pH рубцового содер.	6,74 ± 0,15	6,64 ± 0,20	6,72 ± 0,18	6,94 ± 0,15	6,78 ± 0,20	7,02 ± 0,18	6,58 ± 0,25	7,17 0,20	6,84 ± 0,22	7,08 ± 0,19
Инфузории, т/мл	548 ± 45	532 ± 48	542 ± 50	672 ± 55*	570 ± 55	812 ± 60*	564 ± 60	910 ± 70*	584 ± 58	1025 ± **75****
Фермент. активность, мин	1,8 ± 0,2	2,02 ± 0,2	1,8 ± 0,2	1,4 ± 0,2*	2,0 ± 0,3	1,2 ± 0,2*	2,2 ± 0,3	1,0 ± 0,2*	1,8 ± 0,3	0,30 ± 0,1**
А-амилазная активность, ед	150 ± 15	140 ± 15	160 ± 20	180 ± 15	140 ± 15	220 ± 20*	180 ± 20	240 ± 25*	160 ± 20	240 ± 20*
Плотность мочи, ед	1,014 ± 0,002	1,015 ± 0,003	1,015 ± 0,003	1,025 ± 0,004 *	1,014 ± 0,002	1,020 ± 0	1,010 ± 0,003	1,025 ± 0,004*	1,015 ± 0,003	1,020 ± 0,003
pH мочи	7,02 ± 0,10	7,00 ± 0,11	7,01 ± 0,12	6,87 ± 0,09	7,00 ± 0,11	6,94 ± 0,10	6,96 ± 0,10	6,92 ± 0,10	6,98 ± 0,10	7,00 ± 0,12

Глюкоза в моче	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет	нет
Кетоновые тела в моче	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-
Живая масса, кг	164 ± 5,0	158 ± 5,2	173 ± 5,5	170 ± 5,8	182 ± 6,0	183 ± 6,4	191 ± 6,5	197 ± 7,0	200 ± 7,0	205 ± **7,5**

Примечание: * - разница с контролем статистически достоверна при $p < 0,05$; ** - при $p < 0,01$.

Анализ данных таблицы 1 свидетельствует о положительном влиянии препарата «Актисан» на физиологическое состояние и продуктивность телят. Применение препарата способствовало активизации кроветворения: к 60-му дню уровень гемоглобина в опытной группе был на 22,9 % выше, а содержание эритроцитов — на 22,2 % больше, чем в контроле, что указывает на улучшение кислородного обмена и повышение жизнеспособности организма.

Также отмечена нормализация рубцового метаболизма. Количество инфузорий в опытной группе увеличилось практически вдвое по сравнению с контролем, ферментативная активность возросла в 6 раз, а α-амилазная активность повысилась на 50 %. Полученные данные свидетельствуют о значительном улучшении переваримости и усвоения корма. Исчезновение кетоновых тел в опытной группе уже к 15-му дню (в контроле они сохранялись до 30-го дня) подтверждает стабилизацию энергетического обмена и нормализацию функции рубца.

Улучшение пищеварения закономерно отразилось на приростах живой массы. За 2 месяца эксперимента абсолютный прирост в опытной группе составил 47 кг, в контрольной — 36 кг, а среднесуточный прирост у телят, получавших препарат, был на 30,5 % выше, чем у контрольных аналогов.

В таблице 2 представлена лейкограмма исследуемых телят.

Таблица 2 – Лейкограмма у телят за 2 месяца исследования

Показатели	начало		15 дн.		30 дн.		45 дн.		60 дн.	
	Контр.	опыт	Контр.	опыт	Контр.	опыт	Контр.	опыт	Контр.	опыт
Лейкоциты	8,2± 0.5	8.0± 0.5	8.5± 0.6	8.1± 0.5	8,0±0,6	8,3±0,6	8,8± 0,5	8,5± 0,6	8,3±0,6	8,4±0,5

Нейтрофилы										
М	0	1± 0,2	0	0	0	0	0	0	0	0
Ю	1± 0,2	2± 0,3	0	0	1± 0,2	0	0	0	1± 0,2	0
П	0	9± 1,1	2± 0,3	8± 0,9	5± 0,7	1± 0,2*	2± 0,3	3± 0,4	7± 0,8	5± 0,6
С	9± 1,0	12± 1,2	8±0,9	12±1,1	11±1,2	13±1,2	5±0,6	7±0,8	13±1,3	14±1,3
Эозинофилы	8±1,0	2± 0,3	2±0,3	3±0,4	2±0,3	4±0,5	2±0,3	3±0,4	3±0,4	3±0,4
Базофилы	1±0,2	0	0	0	0	1±0,2	1±0,2	0	1±0,2	1±0,2
Моноциты	6±0,7	2± 0,3	2±0,3	4±0,5	5±0,6	3±0,4	2±0,3	0	2±0,3	2±0,3
Лимфоциты	75±3,5	72±3 ,4	86±3,0	73±3,5*	76±3,0	78±3,0	76±3,2	87±3,2	88±3,0	75±3,0

Примечание: * - разница с контролем статистически достоверна при p <0,05

Анализ лейкограммы подопытных животных выявил ряд изменений под влиянием препарата «Актисан». На 15-й день исследования у телят опытной группы отмечено более высокое содержание палочкоядерных нейтрофилов (8 ± 0,9 % против 2 ± 0,3 %), что расценивается как активизация клеточного звена иммунитета. К 30-му дню данный показатель в опытной группе снизился до 1 ± 0,2 % при 5 ± 0,7 % в контрольной, отражая стабилизацию физиологического состояния и купирование воспалительных процессов.

Динамика лимфоцитов также носила адаптивный характер: на 15-й день их уровень в опытной группе составлял 73 ± 3,5 %, уступая контрольным значениям (86 ± 3,0 %), однако к завершению эксперимента показатели выровнялись (75 ± 3,0 % и 73 ± 3,5 % соответственно). Указанные изменения свидетельствуют о нормализации иммунного статуса без признаков перенапряжения защитных механизмов. Содержание эозинофилов и базофилов на протяжении всего опыта оставалось стабильно низким, что исключает развитие аллергических реакций на введение препарата.

Таким образом, выявленные сдвиги в лейкограмме подтверждают иммуномодулирующие свойства препарата «Актисан». Полученные данные указывают на хорошую переносимость средства и его положительное влияние на гомеостаз телят в период доращивания.

Заключение. В результате применения препарата «Актисан» в дозе 10 мг на 1 кг живой массы телятам в период доращивания отрицательного результата не выявлено. Препарат значительно активизирует рубцовое пищеварение и приводит к достоверному увеличению живой массы животных (прирост в опытной группе составил 47 кг против 36 кг в контроле). Препарат оказывает благоприятное действие на иммунную систему телят, способствуя активизации противовирусной и противобактериальной защиты организма.

Таким образом, можно рекомендовать «Актисан» для использования с целью повышения эффективности кормления и улучшения общего состояния здоровья животных.

Список источников

1. Баймишев, М. Х. Показатели крови и динамика массы тела телят голштинской породы / М. Х. Баймишев, Х. Б. Баймишев, И. В. Ускова // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2024. – № 4 (68). – С. 117–123. – DOI 10.18286/1816-4501-2024-4-117-123. – EDN PESXAC.

2. Животов, Е. С. Сравнительный анализ иммунного статуса телят-нормотрофиков и телят-гипотрофиков на основе биохимических показателей крови / Е. С. Животов, Б. Н. Адаев, Д. А. Саврасов // Теория и практика инновационных технологий в АПК : материалы национальной научно-практической конференции, Воронеж, 01 апреля 2024 г. – Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2024. – С. 21–24. – EDN EFDNGN.

3. Кощаев, А. Г. Применение хелатных форм препаратов в кормлении животных / А. Г. Кощаев, А. Н. Гнеуш, А. В. Антипова // Инновационные подходы к повышению продуктивности сельскохозяйственных животных :

материалы международной научно-практической конференции, Краснодар, 16 декабря 2021 г. – Краснодар : Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина, 2021. – С. 50–56. – EDN MUVXTY.

4. Николаев, С. В. Особенности биохимического состава крови у телят с различной динамикой прироста живой массы / С. В. Николаев // Аграрный научный журнал. – 2023. – № 10. – С. 119–123. – DOI 10.28983/asj.y2023i10pp119-123. – EDN YXCKRZ.

5. Обеспечение здоровья и реализация биоресурсного потенциала телят биопрепаратами / В. Г. Семенов, В. Г. Софронов, Н. М. Лукина [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2022. – Т. 249, № 1. – С. 193–196. – DOI 10.31588/2413_4201_1883_1_249_193. – EDN GAGTZK.

6. Панова, Н. А. Лейкограмма крови телят разного возраста / Н. А. Панова // Академическая публицистика. – 2020. – № 12. – С. 461–464. – EDN YIQQBE.

7. Слащилина, Т. В. Факторы, влияющие на рубцовое пищеварение / Т. В. Слащилина, Н. А. Быстрюков // Современные проблемы и достижения ветеринарной морфологии и патологии в сохранении здоровья животных : материалы национальной научно-практической конференции, посвященной юбилею профессора С. М. Сулейманова, Воронеж, 2024 г. – Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2024. – С. 225–227. – EDN IFKVMH.

8. Усатов, О. О. Влияние биологически активных веществ (БАВ) на продуктивность сельскохозяйственных животных / О. О. Усатов // Роль аграрной науки в устойчивом развитии АПК : материалы II международной научно-практической конференции, Курск, 26 мая 2022 г. – Курск : Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, 2022. – Ч. 2. – С. 147–151. – EDN OWLHCJ.

9. Eritrocytic Parameters of the Blood of Calves with Different Birth Weights / Yu. N. Alekhin, A. Yu. Lebedeva, M. S. Zhukov [et al.] // KnE Life Sciences :

AgroSMART – Smart Solutions for Agriculture, Tyumen, 16–19 июля 2019 г. – Dubai : Knowledge E, 2019. – P. 782–791. – DOI 10.18502/kls.v4i14.5675. – EDN RCVQBS.

10. Fedorova, Z. N. Protein concentrates based on extruded lupine grain, with the use of enzymes, in feeding calves and poultry / Z. N. Fedorova // IOP Conference Series: Earth and Environmental Science. – Bristol : IOP Publishing Ltd, 2021. – Vol. 663. – P. 012021. – DOI 10.1088/1755-1315/663/1/012021. – EDN QZHERR.

© Кузьменкова А. М., Посохова Т. А., Калюжный И. И. 2026

Научная статья
УДК 636.086.2

Диагностика и профилактика метапневмовируса птиц в промышленном птицеводстве

Михаил Геннадьевич Коновалов, Елизавета Павловна Карнаухова
Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина
г. Краснодар

Аннотация. Статья посвящена комплексному анализу диагностики и профилактики метапневмовируса птиц (МПВП) у кур и индеек. Подробно описаны правила отбора проб (мазки из ротоглотки, кровь, ткани) и условия их транспортировки, критичные для достоверности исследований. Рассмотрены лабораторные методы: ОТ-ПЦР, изоляция вируса на органной культуре трахеи и клетках Vero, серология (ИФА). Особое внимание уделено интерпретации результатов в вакцинированных стадах, необходимости дифференциации полевых и вакцинных штаммов (подтипы A, B, C) посредством секвенирования. Изложены меры биобезопасности, учитывая выживаемость вируса в органических веществах, и схемы вакцинации живыми и инактивированными препаратами. Подчеркнута экономическая важность контроля МПВП для снижения смертности, улучшения конверсии корма и сохранения продуктивности.

Ключевые слова: метапневмовирус, диагностика, вакцинация, птицы, биобезопасность

Diagnostics and prevention of avian metapneumovirus in industrial poultry farming

Mikhail Gennadievich Konovalov, Elizaveta Pavlovna Karnaukhova
Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin
g. Krasnodar

Abstract. The article is devoted to a comprehensive analysis of the diagnosis and prevention of avian metapneumovirus (AMPV) in chickens and turkeys. The rules for sampling (oropharyngeal swabs, blood, and tissues) and the conditions for their transportation, which are critical for the reliability of research, are described in detail. Laboratory methods are considered: RT-PCR, isolation of the virus on tracheal organ culture and Vero cells, and serology (ELISA). Special attention is paid to the interpretation of results in vaccinated herds, the need to differentiate field and vaccine strains (subtypes A, B, and C) through sequencing. Biosafety measures are outlined, taking into account the survival of the virus in organic substances, and vaccination schemes with live and inactivated vaccines. The economic importance of controlling AMPV is emphasized to reduce mortality, improve feed conversion, and maintain productivity.

Key words: metapneumovirus, diagnostics, vaccination, poultry, biosafety

Введение. Метапневмовирус птиц (МПВП) является значимым патогеном для индеек и кур. В отличие от предыдущих работ, описывавших клинику и эпидемиологию, данная статья фокусируется на диагностике, контроле и профилактике инфекции [1; 2].

При анализе симптомов у разных кроссов кур важно учитывать множество факторов: менеджмент, тип хозяйства и сопутствующие болезни. Например, падение яйценоскости и ухудшение качества яйца часто вызваны комплексным воздействием патогенов или нарушениями содержания. В регионах с обилием респираторных инфекций критически важно изучать их взаимодействие [3; 4].

Существует риск пропустить МПВП, ошибочно приняв его симптомы за другие болезни (болезнь Ньюкасла, инфекционный бронхит, птичий грипп, ИЛТ и др.). Чтобы избежать ошибок, необходима тщательная диагностика: сначала обследование живой птицы, затем патологоанатомический вскрытие и сбор образцов для лабораторного подтверждения [1; 3].

Материалы и методы исследования. Для диагностики у живой птицы отбирают мазки из ротоглотки (минимум 20 образцов из птичника) или кровь. Оптимально брать пробы до клинических признаков. Для изоляции вируса тампоны смачивают («влажные отпечатки»), для ПЦР используют сухие. При вскрытии берут носовые раковины, трахею, легкие. Транспортировка: сухие мазки - при комнатной температуре (в тени), влажные и ткани - замороженными (-20°С... -70°С), сыворотку - замороженной (-20°С). Лабораторно применяют ОТ-ПЦР (2 дня), изоляцию на органной культуре трахеи (подтипы А и В) или клетках Vero (подтип С) [1; 2].

Результаты исследования. В ходе проведения диагностических и профилактических мероприятий, связанных с метапневмовирусом птиц (МПВП), были получены следующие результаты: лабораторная диагностика и выявление вирусного антигена. Применение метода обратно-транскриптазной полимеразной цепной реакции (ОТ-ПЦР) позволило детектировать специфическую РНК МПВП в мазках из ротоглотки в течение 48 часов с момента получения образцов. Анализ проб от бройлерных стад продемонстрировал циркуляцию различных подтипов вируса: образцы 2, 5, 6, 7 и 8 были положительными, при этом образец 2 содержал вирус подтипа А, а образцы 5-8 - подтипа В. Образцы 1, 3, 4, 9, 10 и 11 оказались отрицательными, что подтверждает необходимость репрезентативного отбора проб для достоверной диагностики [1; 3].

Изоляция вируса на культуральных системах. Использование органной культуры трахеи (ОКТ) обеспечило успешную изоляцию вирусов подтипов А и В, что подтверждалось развитием полного цилиостаза - прекращением движения ресничек эпителия. Дальнейшая идентификация изолятов проводилась методами иммунофлуоресценции и подтверждающей ОТ-ПЦР. Для подтипа С эффективными оказались культуры клеток Vero и куриные эмбриональные фибробласты, однако выделение данного подтипа требовало более строгих условий инкубации и специфических сред [1; 2].

Серологические исследования. Применение коммерческих ИФА-тест-наборов выявило вариабельность гуморального ответа у вакцинированных и невакцинированных птиц. В невакцинированных стадах положительный серологический результат однозначно свидетельствовал о контакте с полевым штаммом. В то же время, у кур, получавших живую вакцину, уровень сывороточных антител в первые недели после иммунизации часто оставался ниже порога чувствительности теста, что требует осторожной интерпретации отрицательных результатов. Использование гомологичных антигенов в ИФА (особенно для подтипа С) значительно повышало специфичность и чувствительность серодиагностики [3; 4].

Интерпретация результатов в контексте вакцинации. В хозяйствах, применяющих вакцинацию против МПВП, выявление антигена или антител требовало дифференциации вакцинного и полевого штаммов. Метод секвенирования позволил установить нуклеотидные различия между вакцинальными и полевыми изолятами одного подтипа. Было установлено, что вакцинный штамм может персистировать и детектироваться в течение нескольких недель после введения живой вакцины, что необходимо учитывать при мониторинге эпизоотической ситуации [1; 3].

Оценка эффективности профилактических мероприятий. Внедрение комплексной программы, включающей биобезопасность, гигиену и вакцинацию, продемонстрировало положительные производственные результаты: снижение падежа на 15-30%, улучшение среднесуточных привесов у бройлеров, стабилизация яйценоскости и качества скорлупы у несушек. Комбинированное применение живой и инактивированной вакцин у родительских стад обеспечило высокий уровень материнских антител и защиту молодняка в критический ранний период выращивания [3; 4].

Факторы, влияющие на выживаемость вируса. Экспериментальные данные подтвердили, что МПВП подтипа С сохраняет жизнеспособность в подстилке птичника до 4 недель при температуре 20°С и до 2 дней при 37°С. Это подчеркивает важность тщательной санитарной обработки помещений между

производственными циклами и использования эффективных дезинфицирующих средств, активных против оболочечных вирусов [2; 4].

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о необходимости комплексного подхода к диагностике и контролю МПВП, учитывающего особенности циркулирующих подтипов, статус вакцинации стада и условия содержания птицы [1; 2; 3; 4].

Диагностика при вспышке заболевания. Для постановки диагноза МПВП-инфекции у живой птицы необходимо отобрать образцы мазков из ротоглотки или образцы крови для демонстрации наличия антигена или сывороточных антител. Желательно отобрать не менее 20 образцов мазков или крови из каждого птичника. Шансы выявить МПВП значительно возрастают, если мазки собирают до начала проявления клинических признаков. Поскольку это не всегда возможно, мазки нужно собрать от поголовья, включающего птиц без клинических признаков и птиц с разной степенью проявления симптомов (от легкой до тяжелой). Для изоляции вируса тампоны слегка смачивают в среде («влажные отпечатки»), что увеличивает вероятность выделения. Для детекции генома молекулярными методами (ОТ-ПЦР) тампон используют сухим. При вскрытии собирают образцы носовых раковин, трахеи и легких. При невозможности вскрытия рекомендуется взять голову или шею до входа в грудину, упаковать и направить в лабораторию на льду [1; 2].

Транспортировка и хранение образцов. Надлежащая транспортировка увеличивает шансы на выявление вируса. Сухие мазки (для ПЦР) хранят при комнатной температуре, защищая от солнца и жары. Влажные мазки (для изоляции) транспортируют замороженными на льду в полистиреновых контейнерах. Цельная кровь может храниться при комнатной температуре ночь, но лучше посылать замороженную сыворотку (-20°С). Ткани для изоляции направляют быстро на льду; при задержке замораживают (-70°С или минимум -20°С) [1; 3].

Лабораторные исследования и интерпретация. Наиболее часто применяют метод ОТ-ПЦР (результат за 2 дня), но он не оставляет жизнеспособного вируса.

Изоляция возможна на органной культуре трахеи (подтипы А и В, подтверждается цилиостазом) или клетках Vero (подтип С). Интерпретация должна быть комплексной (регион, история стада, вакцинация). На фермах без вакцинации выявление антигена свидетельствует о полевом штамме. Однако отрицательный результат не гарантирует отсутствие инфекции (возможен неверный отбор проб). В вакцинированных хозяйствах положительные результаты рассматривают в ассоциации с данными о полевых и вакцинных подтипах. Дифференциация вакцинного и полевого вируса одного подтипа возможна через секвенирование. Вакцинный штамм может выявляться через много недель после введения [1; 3].

Серология. Для выявления антител используют коммерческие ИФА-тесты. Отрицательный результат не исключает инфекцию (антитела могут быть ниже чувствительности теста). Для оптимального выявления лучше использовать ИФА-плашки с гомологичным антигеном (особенно для подтипа С). Введение живой вакцины не всегда индуцирует оцениваемый уровень антител в первые недели. Комбинация живой и инактивированной вакцины у родительских стад и несушек дает высокие уровни гуморальных антител [3; 4].

Профилактика и биобезопасность. Важнейшими являются правила биобезопасности и менеджмент. Вирус чувствителен к растворителям жиров, но в органических веществах выживает долго. В США показано, что МПВП подтипа С жизнеспособен в подстилке до 4 недель при 20°С и до 2 дней при 37°С. Необходимы тщательная гигиена и дезинфекция. Повсеместные дезинфектанты эффективны, но нужно уточнять разведение в инструкции [2; 4].

Вакцинация против МПВП. Разработаны живые аттенуированные вакцины (подтипы А, В, С). Вакцины подтипа А защищают и от подтипа В. Вакцины подтипа С доступны преимущественно в США. Живые вакцины вводят спреем суточным цыплятам в инкубаторе или на ферме (спрей или выпойка). Спрей-метод эффективен и выгоден. Возможно закапывание в глаз или нос. МПВП иногда вводят параллельно с вакцинами против Ньюкаслской болезни и

инфекционного бронхита (требуется консультация о совместимости). Инактивированные вакцины вводят внутримышечно [3; 4].

Обеспечение надлежащей защиты. Программа варьирует. Для бройлеров достаточно однократной живой вакцины. Для несушек и родительских стад - 1-2 введения живой плюс инактивированная вакцина. После вакцинации отмечают снижение смертности, высокие привесы, улучшение конверсии корма, устойчивое качество яиц. Однако преимущества могут быть замаскированы другими патогенами или плохим менеджментом. Современная индустрия должна включать МПВП в список профилактических мероприятий, не недооценивая его болезнетворное действие [3; 4].

Заключение. Метапневмовирус птиц (МПВП) является значимым патогеном, вызывающим существенные экономические потери в птицеводстве за счет повышения смертности, снижения привесов, ухудшения конверсии корма, а также падения количества и качества яйцепродукции. Эффективный контроль инфекции требует комплексного подхода, включающего своевременную диагностику (отбор проб до клинических признаков, использование ОТ-ПЦР, изоляции вируса и серологии), строгие меры биобезопасности (учет длительной выживаемости вируса в органических веществах и подстилке) и грамотно разработанную программу вакцинации. Для бройлеров эффективно однократное введение живой вакцины, тогда как для несушек и родительских стад необходима комбинация живых и инактивированных препаратов. Игнорирование МПВП в программах профилактики респираторных заболеваний наряду с болезнью Ньюкасла, инфекционным бронхитом и гриппом птиц является ошибкой. Ветеринарным специалистам рекомендуется не недооценивать патогенное действие вируса и включать мероприятия против него в общую стратегию здоровья стада для обеспечения экономической эффективности производства [1; 2, 3; 4; 5].

Список источников

1. Сухарев, Ю.И. Болезни птиц: диагностика и профилактика / Ю.И. Сухарев, А.В. Жаров. - М. : Колос, 2015. - 456 с.

2. Манвелов, А.К. Вирусные болезни сельскохозяйственной птицы / А.К. Манвелов, В.А. Агафонов. - М. : Ветеринария, 2018. - 312 с.

3. Методические рекомендации по диагностике метапневмовируса птиц / ФГБУ «ВГНКИ». - М. : ВГНКИ, 2019. - 28 с.

4. Шевченко А.А. ЭПИЗООТОЛОГИЯ И ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ /Шевченко А.А, Черных О.Ю., Яковенко П.П. Сердо Ико И.В., Коновалов М.Г// Учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная 2 экспертиза (бакалавриат),биологическим специальностям / Краснодар, 2024.

5. Сажин, Н.А. Вакцинация птицы: современные подходы / Н.А. Сажин, П.В. Житенко. - М. : Агропромиздат, 2017. - 264 с.

© Коновалов М.Г., Карнаухова Е.П. 2026

Научная статья
УДК 619:616.33-002.44-07

Современные методы диагностики язвенной болезни желудка у свиней на откорме

Анна Андреевна Иванова, Иван Исаевич Калюжный

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова

г. Саратов

Аннотация. Язвенная болезнь желудка у свиней на откорме является одной из наиболее распространённых патологий в промышленном свиноводстве, приводящей к снижению продуктивности, увеличению падежа и экономическим потерям. В статье представлен анализ современных методов диагностики данной патологии с учётом интенсивных технологий выращивания животных. Ранняя диагностика и своевременное лечение язвенной болезни желудка способствуют значительному снижению экономических потерь в сфере свиноводства.

Ключевые слова: язвенная болезнь, заболевания желудка, диагностика, свиньи на откорме, болезни свиней

Modern methods for diagnosing gastric ulcer disease in fattening pigs

Anna Andreevna Ivanova, Ivan Isaevich Kalyuzhny

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov

g. Saratov

Abstract. Gastric ulcer disease in fattening pigs is one of the most common pathologies in industrial pig farming, leading to decreased productivity, increased mortality, and economic losses. This article provides an analysis of modern methods for diagnosing this pathology, taking into account the intensive technologies used in

animal farming. Early diagnosis and timely treatment of peptic ulcer disease can significantly reduce economic losses in the pig farming industry.

Key words: gastric ulcer disease, stomach diseases, diagnostics, fattening pigs, diseases of pigs

Введение. Язвенная болезнь характеризуется образованием язв на слизистой оболочке желудка, реже в двенадцатиперстной кишке. Это дефектное поражение слизистой оболочки и подлежащих тканей желудка, которое может привести к серьезным осложнениям и снижению продуктивности животных. Заболевание отмечается у свиней различных возрастных групп, чаще у животных на доращивании и откорме [2; 6].

В этиологии язвенной болезни большое значение имеют стрессовые воздействия и кормовые факторы. Стрессовое воздействие приводит к нарушению нейрогуморальных процессов. К стрессовым факторам в условиях промышленных комплексов относятся: значительная концентрация животных в ограниченных пространствах, нарушение параметров микроклимата в помещениях для содержания животных, частые перегруппировки, транспортировки и ветеринарные мероприятия, шум механизмов в помещениях [3; 6]. Кормовые факторы, способствующие развитию язвенной болезни, включают в себя: несоблюдение технологий кормления, однообразный концентратный тип кормления, несбалансированный рацион, низкий уровень клетчатки в рационе, использование высокоэнергетических кормов, кормление грубыми кормами, скармливание испорченных кормов, недостаточный фронт кормления [2; 4].

В развитии язвы желудка выделяют следующие стадии: паракератоз, эрозия, острая язва, подострая и хроническая язва, рубец [4; 7].

Паракератоз характеризуется утолщением слоя плоских клеток в плоском многослойном неороговевающем эпителии пищеводной части желудка [7].

Эрозия – это поверхностный дефект слизистой оболочки желудка в результате некроза и отторжения эпителия. На дне эрозии наблюдается воспалительная гиперемия слизистой.

Острая язва охватывает слизистую, подслизистую и мышечную оболочки желудка.

Подострая и хроническая язвы отличаются от острой большим диаметром поражения, наличием на дне язвы омертвевших тканей или разрастания соединительной ткани [7].

При образовании рубца соединительная ткань заполняет всю язву, стенка желудка стягивается и деформируется.

При отсутствии лечения язвенная болезнь желудка может приводить к осложнениям, таким как: перфорация стенки желудка с последующим развитием перитонита, кровотечение в полость желудка с последующим развитием анемии [2; 4; 7].

Цель и задачи исследования: Цель исследования – изучить и оценить современные методы диагностики язвенной болезни желудка у свиней на откорме, а также выделить методы, которые можно использовать для выявления данной патологии в условиях промышленного свиноводства.

Задачи исследования:

1. Изучить и проанализировать научную литературу по теме язвенной болезни желудка у свиней.
2. Рассмотреть существующие методы диагностики язвенной болезни желудка у свиней.
3. На основе анализа данных из литературных источников выделить методы диагностики язвенной болезни желудка, которые возможно применять в условиях интенсивного производства.

Материалы и методы исследования. Исследование носит обзорно-аналитический характер и основано на изучении и систематизации научных данных из различных источников. В качестве материалов для исследования использовалась информация из учебной литературы по внутренним незаразным

болезням сельскохозяйственных животных и данные научных статей. Методы исследования включали библиографический анализ научной литературы по теме исследования, обобщение и систематизацию полученных данных. Отбор источников информации проводился с учетом их актуальности, научной значимости и достоверности представленных данных.

Результаты исследования. Диагноз в случае язвенной болезни желудка ставят на основании данных анамнеза, клинических признаков, лабораторных и инструментальных методов исследования, определении скрытой крови в фекалиях. Также возможна посмертная постановка диагноза при проведении патологоанатомического вскрытия павших животных.

В промышленных условиях большую диагностическую значимость имеет анализ клинических признаков. В начале заболевания отмечают нечетко выраженное снижение аппетита, перемежающиеся понос и запор при нормальной температуре тела или кратковременной субфебрильной лихорадке. Неосложненное заболевание нередко протекает без характерных клинических признаков, иногда бессимптомно, или остается незамеченным в многочисленных группах животных [3; 6]. Наблюдают угнетение общего состояния, анемичность слизистых оболочек и кожи, особенно в области ушных раковин, пятачка, вокруг ануса, в промежности. У некоторых подсвинков и свиней бледность хорошо заметна по всей поверхности тела («фарфоровая кожа», «белые уши»). Меняется поведение свиней. Движения животных осторожные, они уединяются, стоят сгорбившись, голова опущена, большую часть времени лежат с подтянутыми под живот задними конечностями. Аппетит понижен или отсутствует. В большинстве случаев наблюдают анорексию, рвоту, особенно в утренние часы перед раздачей корма, и взвизгивание после приема первых порций. Рвотные массы кислого запаха, желто-зеленного или светло-коричневого цвета, могут быть с примесью крови. При пальпации отмечают локальную болезненность левой грудной стенки. Тактильная и болевая чувствительность повышены (гиперестезия). Фекалии темно-коричневого или черного цвета, при значительных кровотечениях могут содержать примеси крови [2; 5].

При диагностике язвенной болезни желудка возможно использование лабораторных методов. При гематологическом исследовании наблюдают стойкое увеличение СОЭ, снижение гемоглобина, числа эритроцитов, умеренный лейкоцитоз нейтрофильного типа, снижается уровень общего белка в крови. При исследовании содержимого желудка общая кислотность желудочного сока почти всегда повышена при наличии свободной и связанной соляной кислоты, а также пепсина [4; 5].

Значительную информативность для диагностики язвенной болезни желудка имеет анализ кала на скрытую кровь. Одним из методов определения скрытой крови в фекалиях является бензидиновая проба. Тест основан на окислении бензидина (парадиаминодифенила) перекисью водорода в результате пероксидазного действия пигментов крови. Появление сине-зелёного окрашивания свидетельствует о положительной реакции. Также выявить гемоглобин в фекалиях можно при помощи иммунохроматографического анализа с использованием тест-полосок. Перед отбором фекалий для проведения анализа на скрытую кровь может потребоваться специальная диета, так как при наличии в рационе кормов животного происхождения возможен ложноположительный результат.

Из инструментальных методов прижизненной диагностики для выявления язвенной болезни желудка возможно применение гастроскопии, ультразвукового и рентгенологического исследований [3; 5]. Однако эти методы не подходят для диагностики патологии в условиях современных промышленных свиноводческих комплексов с большим поголовьем.

При вскрытии животного с язвенной болезнью желудка наблюдают довольно специфичные патологоанатомические изменения. Характерна сильная анемия кожи, мышц, серозных покровов, слизистых оболочек, внутренних органов. В полости желудка находят до 2 – 3 литров жидкой и свернувшейся крови, в кардиальной части – обширную глубокую язву округлой, квадратной или прямоугольной формы. Дно язвы бугристое, на дне можно обнаружить просвет кровоточившего кровеносного сосуда, края язвы обычно уплотненные,

возвышаются над поверхностью слизистой оболочки в виде валика. Иногда находят прободное отверстие стенки желудка в области дна язвы и признаки перитонита. В просвете кишечника кровянистое содержимое. Нередко устанавливают сопутствующую катаральную бронхопневмонию [1].

Заключение. Язвенная болезнь желудка у свиней на откорме является одной из наиболее распространённых патологий в промышленном свиноводстве, приводящей к снижению продуктивности, увеличению падежа и экономическим потерям. Для снижения экономических потерь необходимо уделять большое внимание ранней диагностике и лечению данной патологии.

В настоящее время существует немало методов для диагностики язвенной болезни желудка, но далеко не все из них подходят по экономической целесообразности и необходимым трудозатратам для рутинного применения в условиях крупных промышленных свинокомплексов. Поэтому в условиях комплексов с большим поголовьем свиней чаще используют традиционные методы диагностики, не требующие специального оборудования, такие как клинический осмотр и патологоанатомическое вскрытие. Однако внедрение в практику современных методов диагностики может способствовать более раннему выявлению заболевания и снижению экономических потерь. В качестве информативного, не требующего дорогостоящего оборудования и специальных навыков метода диагностики язвенной болезни, который возможно использовать в условиях современных свинокомплексов, можно выделить ИХА-анализ фекалий на скрытую кровь с помощью тест-полосок.

Список источников

1. Балабанова, В. И. Патологоанатомическая диагностика болезней свиней групп доращивания и откорма : монография / В. И. Балабанова, А. А. Кудряшов. — Санкт-Петербург : СПбГУВМ, 2019. — 100 с.

2. Биология и патология свиней : учебное пособие / составители Е. Н. Сковородин [и др.]. — Уфа : БГАУ, 2023. — 135 с.

3. Внутренние болезни животных : учебник для вузов / Г. Г. Щербаков, А. В. Яшин, А. П. Курдеко [и др.] ; под редакцией Г. Г. Щербаков [и др.]. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 716 с.

4. Незаразные болезни молодняка : учебное пособие / О. А. Грачева, С. Ю. Смоленцев, Д. М. Мухутдинова, З. М. Зухрабова. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2021. — 132 с.

5. Раднатаров, В. Д. Клиническая диагностика. Комплекс клинических симптомов основных внутренних болезней животных : учебное пособие / В. Д. Раднатаров, Н. В. Мантатова, Ш. С. Салчак. — Улан-Удэ : Бурятская ГСХА им. В.Р. Филиппова, 2021. — 76 с.

6. Свиньи: содержание, кормление и болезни : учебное пособие для вузов / А. Ф. Кузнецов, И. Д. Алемайкин, Г. Андреев [и др.] ; под редакцией А. Ф. Кузнецов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 544 с.

7. Сулейманов, С. М. Патологическая анатомия животных : учебное пособие / С. М. Сулейманов, Л. И. Дроздова. — Воронеж : ВГАУ, 2021. — 195 с.

© Иванова А.А., Калюжный И.И. 2026

Научная статья
УДК 618.53:619:636.2

Гастрошизис у плода крупного рогатого скота (клинический случай)

Алина Александровна Ефанова, Сергей Александрович Семиволос
Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова
г. Саратов

Аннотация. В статье рассматривается такой порок внутриутробного развития плода, как гастрошизис. Также приведен клинический случай гастрошизиса у теленка, метод родовспоможения, а также исход данной патологии.

Ключевые слова: гастрошизис, родовспоможение, крупный рогатый скот, патологии новорожденных

Gastroschisis in a cattle fetus (clinical case)

Alina Aleksandrovna Efanova, Sergey Alexandrovich Semivolos
Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov
g. Saratov

Abstract. The article discusses such a defect of intrauterine development of the fetus as gastroschisis. It also provides a clinical case of gastroschisis in a calf, a method of obstetric care, and the outcome of this pathology.

Key words: gastroschisis, obstetrics, cattle, and neonatal pathologies

Введение. Врожденные пороки развития являются одной из серьезных проблем как в гуманной, так и в ветеринарной медицине, влияя на жизнеспособность новорожденных и экономическую эффективность животноводства [5]. Среди таких патологий особое место занимают дефекты передней брюшной стенки, в частности гастрошизис.

Гастрошизисом называют дефект передней брюшной стенки, при котором через расщелину из брюшной полости выпадают петли кишечника. В отличие от омфалоцеле, «выпавшие органы» соприкасаются с околоплодными водами, а при омфалоцеле находятся в «сумке» (пуповине) [1,2].

В ветеринарной практике отводится мало внимания внутриутробным патологиям плода, по сравнению с гуманной медициной. Изучение такого порока, как гастрошизис, в ветеринарии приходится лишь на мелких животных (кошки, собаки), но тем не менее, данная проблема возникает и в хозяйствах с продуктивными животными, что влечёт за собой выбраковки из стада и существенный экономический ущерб [3,4].

Цель и задачи исследования: Цель исследования – изучить аномалию внутриутробного развития, на примере клинического случая гастрошизиса, у плода крупного рогатого скота.

Для выполнения цели исследования были выделены следующие задачи:

1. Выявить и изучить возможные причины возникновения гастрошизиса у плода крупного рогатого скота;
2. Выделить основной метод родовспоможения при данном пороке;
3. Описать клинический случай гастрошизиса.

Материал и методы исследования. В момент прохождения врачебно-производственной практики в ООО «Агрофирма «Рубеж», происходила курация коровы, симментальской породы, 5-летнего возраста, с диагнозом затяжные роды, из анамнестических данных известно: две беременности, которые разрешались родовспоможением, из-за физиологической особенности коровы – узкого таза.

Осеменение коровы производилось в момент охоты, ректоцервикальным методом, сперма была получена из благополучного хозяйства по инфекционным заболеваниям. Была переведена на сухостой за 40 дней до отёла. Рацион во вторую фазу сухостойного периода включал в себя, в основном, сено и концентраты.

В момент начала схваток, животное было переведено в родильное отделение, но родоразрешения в срок не произошло (по прошествии 8 часов).

Результаты исследования. Гастрошизис у плода крупного рогатого скота представляет собой врожденный порок развития передней брюшной стенки, характеризующийся «выпадением» кишечника и других органов брюшной полости, и его этиология, как и в гуманной медицине, до сих пор остается предметом дискуссий, однако на основе анализа литературы и данных из смежных областей можно выделить комплекс предполагаемых причин, которые делятся на генетические, тератогенные и факторы, связанные с нарушением маточно-плацентарного кровообращения. В первую очередь, рассматривается теория сосудистых нарушений, согласно которой гастрошизис возникает вследствие преждевременной инволюции или окклюзии правой пупочной вены или омфаломезентериальной артерии, что приводит к ишемическому некрозу и разрыву стенки тела в параумбиликальной области; это подтверждается наблюдениями, что у телят дефект чаще всего локализуется справа от пуповины. Значительная роль отводится генетической предрасположенности и накоплению неблагоприятных рецессивных генов, особенно при инбридинге, что может проявляться в виде вспышек порока в определенных линиях или стадах, хотя четкий тип наследования пока не установлен. Тератогенное воздействие на плод коровы также считается весомым фактором, включающим влияние микотоксинов, содержащихся в испорченных кормах (например, афлатоксинов или охратоксинов), а также прием некоторых лекарственных препаратов на ранних стадиях беременности, способных нарушать процессы гисто- и органогенеза. Нельзя исключать и влияние дефицита критически важных микронутриентов, в частности фолиевой кислоты и витаминов группы В,

недостаток которых у стельных коров может провоцировать сбои в формировании соединительной ткани и мышечного слоя брюшной стенки. В качестве сопутствующего этиологического фактора рассматриваются вирусные инфекции, перенесенные матерью в первом триместре стельности, способные вызывать васкулиты и цитопатические эффекты в быстро делящихся клетках плода. Кроме того, в единичных исследованиях упоминается роль механического сдавления плода или воздействия на него повышенных доз ионизирующего излучения и нитратов, поступающих с водой и кормами, однако эти данные носят предположительный характер и требуют дальнейшего подтверждения в условиях крупномасштабных ветеринарных наблюдений.

В момент оказания акушерской помощи плод имел следующее анатомо-топографическое расположение в родовых путях: положение – продольное, предлежание – головное, неправильное членорасположение – грудные конечности плода были согнуты в запястном суставе. Был произведён прокол плодного пузыря с последующим исправлением расположения грудных конечностей.



Рисунок 1 – Гастрошизис плода крупного рогатого скота

Родовые пути смазывали вазелином, на освободившиеся грудные конечности были накинуты петли веревки, в момент потуг плод вытягивали.

Телёнок оказался мертворождённым. При его осмотре было обнаружено: несращённая белая линия живота от брюшной поверхности диафрагмы вплоть до анального отверстия, петли кишечника, печень и другие органы выходили за край брюшной полости

Заключение. Таким образом, гастрошизис представляет собой тяжелый внутриутробный порок развития, характеризующийся высокой летальностью новорожденных. Если в мелком животноводстве (собаки, кошки) данной патологии уделяется определенное внимание, то для продуктивных животных проблема остается практически неизученной. Между тем, возникновение гастрошизиса в хозяйствах влечет за собой прямую потерю поголовья и экономический ущерб. Дальнейшее накопление знаний о распространенности и причинах этого дефекта у сельскохозяйственных животных является важным резервом для повышения сохранности молодняка и профилактики экономических потерь.

Список источников

1. Авдеенко В.С. Ветеринарное акушерство с неонатологией и репродукцией животных. Практикум: учебное пособие для вузов/ В.С. Авдеенко, С.В. Федотов, С.О. Лощинин. - 2-е изд. стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2022.-196 с.

2. Алексеева, Н.Т. Пороки развития передней брюшной стенки на примере гастрошизиса / Н. Т. Алексеева, М. Ю. Соболева, О. А. Кузнецова, Д. А. Соколов // Клинико-морфологические аспекты фундаментальных и прикладных медицинских исследований: материалы VIII Международной научной конференции; Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием, Воронеж, 07 ноября 2025 года. – Воронеж: Общество

с ограниченной ответственностью Издательско-полиграфический центр Научная книга, 2025. – С. 20-23.

3. Баркова, А. С. Ультразвуковая диагностика патологии беременности у мелких домашних животных / А. С. Баркова // Актуальные проблемы репродуктивного здоровья животных: Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию Вятского государственного агротехнологического университета и 95-летию со дня рождения доктора ветеринарных наук, профессора, заслуженного деятеля науки Российской Федерации Александра Ивановича Варганова, Киров, 22–23 мая 2025 года. – Сыктывкар: ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, 2025. – С. 57-61.

4. Лозовая, Е. Г. Патологии беременности у собак / Е. Г. Лозовая, Ю. И. Каверина // Ветеринарно-санитарные аспекты качества и безопасности сельскохозяйственной продукции: материалы VIII Международной научно-практической конференции. - Воронеж, 2024. - С. 86-90.

5. Нежданов, А.Г. К вопросу внутриутробной гибели и задержки развития зародышей у молочных коров / А.Г. Нежданов, В.И. Михалев, Е.Г. Лозовая, Г.П. Дюльгер // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2014. - No 3. – С. 120-124.

© Ефанова А.А., Семиволос С.А. 2026

Научная статья
УДК**:** 619:612.3:636.3.086.25

Влияние некоторых минеральных кислот на рубцовое пищеварение и опорно-двигательный аппарат крупного рогатого скота

Иван Исаевич Калюжный, Яна Денисовна Чипырина, Мария Романовна Шаманина

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии им. Н.И. Вавилова,

Саратов, Россия.

Аннотация. В данной статье представлены результаты исследования роли лактата в патогенезе заболеваний опорно-двигательного аппарата у крупного рогатого скота. В ходе научной работы было проведено детальное изучение состояния здоровья животных, определение их клинического статуса и проведение лабораторных анализов содержимого рубца.

В результате экспериментального воспроизведения ацидоза у бычков было установлено достоверное снижение pH рубцовой жидкости до 5,1–5,5, повышение концентрации лактата до 77–98 ммоль/л и падение уровня ЛЖК до 33–41 ммоль/л. В ходе клинического обследования были обнаружены изменения на дистальных участках конечностей, в области копыт и пальцев, на второй день было замечено покраснение и повышение температуры в области венчика, наблюдалась хромота различной степени тяжести. На четвёртый день признаки ламинита усилились, появилась сильная боль, отёчность, покраснение венчика, мякишей и межкопытной щели как на задних, так и на передних конечностях.

Ключевые слова: ацидоз рубца, жвачные, рацион, кровь, ферменты, лактат

Effect of certain mineral acids on ruminal digestion and the muscular system of cattle

Ivan Isaevich Kalyuzhny, Yana Denisovna Chipyrina, Maria Romanovna Shamanina

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov,

Saratov, Russia

Abstract. This article presents the results of a study examining the role of lactate in the pathogenesis of musculoskeletal diseases in cattle. The study included a detailed health assessment of the animals, determination of their clinical status, and laboratory analysis of rumen contents.

Experimental simulation of acidosis in bulls revealed a significant decrease in rumen fluid pH to 5.1–5.5, an increase in lactate concentration to 77–98 mmol/L, and a drop in VFA levels to 33–41 mmol/L. Clinical examination revealed changes in the distal extremities, hooves, and toes. On the second day, redness and increased temperature in the coronary band area were observed, along with lameness of varying severity. On the fourth day, signs of laminitis intensified, with severe pain, swelling, and redness of the coronary band, cushions, and interdigital space occurring on both the hind and forelimbs.

Key words: rumen acidosis, ruminants, diet, blood, enzymes, lactate

Введение. Среди основных причин, приводящих к заболеванию жвачных животных, обусловленных нарушением рубцового пищеварения, является острый ацидоз рубца [1-3]. Ацидоз рубца относится к наиболее распространенным заболеваниям жвачных животных и представляет собой актуальную проблему в животноводстве [4-6].

В настоящее время разработаны и предложены производству технологии, которые обеспечивают высокую продуктивность крупного рогатого скота. Эти технологии предусматривают соблюдение современных требований по кормлению, содержанию, уходу за животными, что обеспечивает сохранность поголовья, соответствующий уровень продуктивности, качество продукции и

высокую рентабельность производства [7-9]. Однако практика работы сельскохозяйственных предприятий разных форм собственности показывает, что порой некорректно составленные рационы животных с целью получения от них высокой продуктивности, без учета эволюционно детерминированных границ приспособления к перевариванию углеводистого корма, приводят к ацидозу рубца у 25-75% поголовья скота, а летальность составляет 3-5% стада [10, 11].

Вплоть до настоящего времени многие теоретические и практические вопросы этиологии, патогенеза, диагностики, терапии и профилактики данной патологии изучены недостаточно [12].

Цель исследования - является изучение этиопатогенеза и выявление роли молочной кислоты в развитии патологий органов движения у жвачных животных.

Для достижения поставленной цели нами были сформулированы следующие задачи:

- оценить клиническое состояние крупного рогатого скота;
- проанализировать содержимое рубца (определить pH и концентрацию молочной кислоты);
- установить связь между изменениями в рубце и состоянием опорно-двигательной системы.

Методика. Исследования проводили на кафедре «Болезни животных и ВСЭ» Саратовского государственного университета генетики, биотехнологии и инженерии им. Н.И. Вавилова и в хозяйстве Саратовской области в период с февраля по июнь 2024 года.

Для изучения влияния лактата на поражение конечностей у крупного рогатого скота, нами были созданы 3 группы бычков: одна контрольная (здоровые животные) и две опытные по 10 голов бычков голштинской породы, возраста от года до полутора лет, живой массы тела 310-365 кг. Условия кормления и содержания для всех животных идентичны. Животным первой опытной группы через носопищеводный зонд однократно вводили 5 литров 24% раствора молочной кислоты (доза 0,24 г/кг массы тела). Животным второй

опытной группы дробно, в течение 2–3 часов, вводили 4 литра 20% раствора молочной кислоты (доза 0,20 г/кг). Контрольной группе вводили эквивалентный объем водопроводной воды (по 3 и 6 литров). В ходе эксперимента проводили клиническое наблюдение за животными. С помощью зонда отбирали пробы рубцовой жидкости до начала опыта (фоновые значения), а затем через 3, 12 и 24 часа после введения растворов. Молочную кислоту в крови и рубце определяли по методу Држевецкой И.А., pH рубцовой жидкости на ионометре ЭВ-74, ферментативную активность пробой Дирксена (1976).

Результаты исследования. В течение 3-х, 12-и и 24-х часов после введения молочной кислоты у коров первой группы наблюдались учащенное сердцебиение и дыхание, угнетение и потеря аппетита. Отмечали понижение температуры кожи конечностей. У животных второй группы аналогичные показатели, существенных изменений от нормы (т.е. от исходного состояния) или от животных первой группы не наблюдалось, кроме ослабления сердечной деятельности. Отмечалось резкое повышение содержания молочной кислоты в крови у бычков первой группы. Исследования pH рубцового содержимого приведены в таблице 1.

Таблица 1- Результаты pH рубцового содержимого

Показатели pH рубцового содержимого

Показатели	Контрольная	Опытная 1	Опытная 2
pH содержимого, Ед	7,02±0,09	5,10±0,25***	5,50±0,18**
Молочная к-та, ммоль/л	0,28 ± 0,02	77,71 ± 6,23 ***	98,18 ± 9,23 ***
ЛЖК, ммоль/л	110,15±5,31	33,52±7,84***	41,15±4,12***
Проба Дирксена, мин	2,8±0,15	11,50±1,50***	8,0 ±0,90**

*Примечание:** — P < 0,01; *** — P < 0,001.*

В нашем эксперименте дозы на 0,20 и 0,24 на 1 кг массы тела показали повышение концентрации молочной кислоты в содержимом рубца от 77 и до 98 ммоль/л, что вызвало острый ацидоз. Таким образом, полученные нами результаты схожи с результатами Hyldgard-Jensen Simesen (1996), которые

наблюдали воспаления хрящей у экспериментально перекормленных коров. Данные о концентрации молочной кислоты в содержимом рубца бычков приведены в рисунке 1.

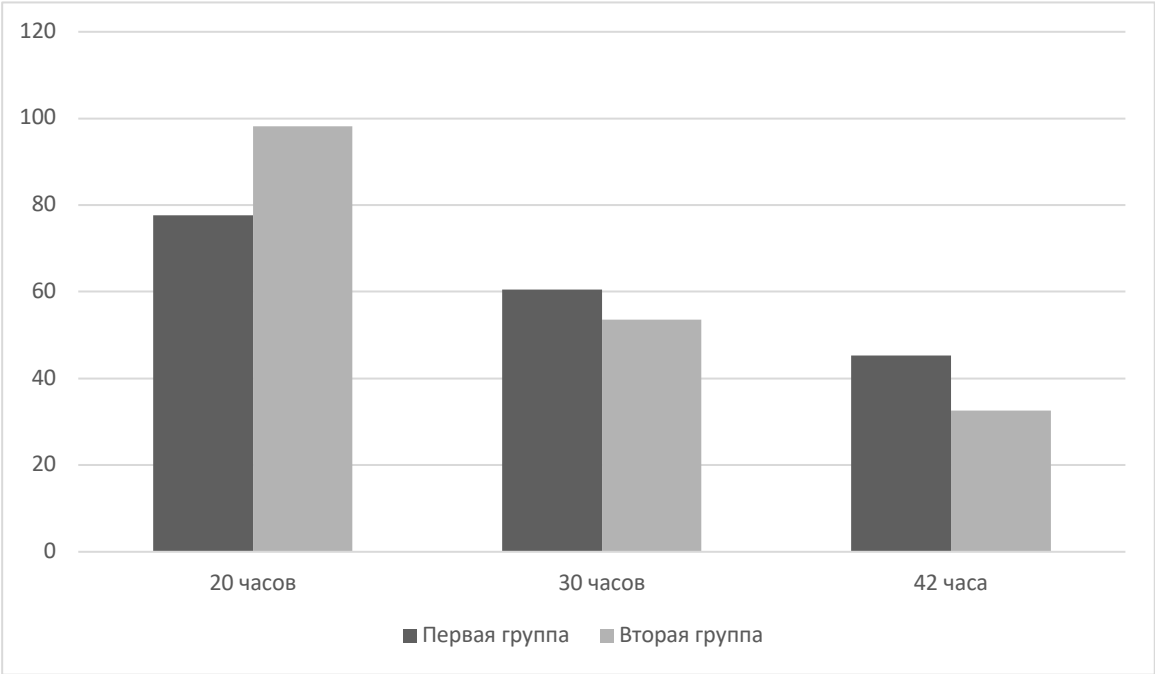


Рис 1. Концентрация молочной кислоты в содержимом рубца бычков первой и второй опытных групп через 20ч, 30ч, 42ч

В ходе эксперимента при поступлении большого количества молочной кислоты в рубец она не успевает преобразовываться в пропионовую кислоту, из-за чего происходит ее накопление и дальнейшее всасывание в кровь, в результате чего происходит сдвиг уровня pH в кислую сторону и возникает ацидоз.

Через 20–24 часа после введения животным первой опытной группы раствора молочной кислоты ее уровень в рубце увеличился с 0,25±0,02 до 77,71±6,23 ммоль/л, а во второй опытной группе — с 0,31±0,02 до 98,18±9,23 ммоль/л. На фоне накопления лактата отмечено резкое снижение уровня летучих жирных кислот, который в первой группе достиг 33,52±15,67 ммоль/л, во второй — 41,15±8,25 ммоль/л, что соответствует минимуму их продукции в условиях острого ацидоза. Все эти изменения происходят вследствие повышения концентрации различных кислот в рубце (молочной, пропионовой, уксусной, валериановой) и угнетения метаболической активности микрофлоры.

Спустя 30 часов после начала эксперимента наблюдалось постепенное снижение уровня молочной кислоты, а к 42 часам ее концентрация уменьшилась до 52,56±7,81 ммоль/л в первой группе и до 43,54±8,12 ммоль/л во второй. Это обусловлено активизацией буферных систем организма, усилением саливации, нормализацией pH рубца, частичным восстановлением микрофлоры и переходом лактата в пропионовую кислоту.

Несмотря на низкую концентрацию молочной кислоты в крови, симптомов воспаления хрящей также не наблюдали.

При эксперементально-воспроизведенном ацидозе изменения на дистальных участках конечностей, в области копытец и пальца. На 2-й день болезни было видно покраснение венчика, повышалась температура кожи. Но раньше всего возникала болезненность в области копытец: животные часто переступали, больше лежали, подергивали больными конечностями, животных было трудно поднять, при движении отмечалась разной степени хромота; наблюдалась дрожь в области заднебедренной группы мышц, походка становилась шаткой, а опора на конечности непрочной. На четвертые сутки признаки ламинита усиливались, появилась сильная боль, припухлость, краснота венчика, мякишей и межкопытной щели, как на задних, так и на передних конечностях. Болезненность распространялась вверх по задней поверхности пальца и захватывала область под рудиментами копытец. Животное трясло конечностями, лизало копыта. Отмечалось похрустывание в суставах в момент движения животных, а у некоторых больных — спадение рогового чехла. На 5-е сутки у некоторых животных явления ламинита при легком течении болезни начали исчезать. У других животных они сохранялись дольше — до 15—23 дней.

Заключение. В результате экспериментального воспроизведения ацидоза у бычков было установлено достоверное снижение pH рубцовой жидкости до 5,1–5,5, повышение концентрации лактата до 77–98 ммоль/л и падение уровня ЛЖК до 33–41 ммоль/л ($p<0,001$), что подтверждает развитие острого метаболического ацидоза. Вопреки данным Hyldgard-Jensen Simesen (1996), прямой связи между уровнем молочной кислоты и воспалением суставного

хряща нами не выявлено: молочная кислота выступает не как непосредственный деструктивный агент, а как триггер системных нарушений.

Установлено, что ключевым патогенетическим звеном в развитии ламинита является опосредованное влияние ацидоза на сердечно-сосудистую систему: угнетение сердечной деятельности, падение кровяного давления, сгущение крови и ухудшение микроциркуляции в дистальных участках конечностей приводят к ишемии тканей и появлению клинических признаков ламинита (хромота, отек венчика, болезненность) на 2–5 сутки после введения кислоты. Таким образом, этиопатогенетическая роль молочной кислоты при поражении конечностей у жвачных реализуется опосредованно — через сосудистые расстройства, а не прямое воздействие на хрящевую ткань.

Список источников

1. Бабкина Т. Н., Солохина Э. Д. Распространенность и этиология кетоза у коров // Современные проблемы ветеринарной медицины и пути их решения : Материалы международной научно-практической конференции, пос. Персиановский, 10 февраля 2022 года. пос. Персиановский : Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Донской государственный аграрный университет», 2022. С. 3–5.
2. Лаптев Г. Ю., Йылдырым Е. А., Дуняшев Т. П. [и др.] Биоразнообразие и метаболические функции микробиома рубца у молочных коров в разные физиологические периоды // Сельскохозяйственная биология. 2021. Т. 56, № 4. С. 619–640.
3. Гертман А. М., Максимович Д. М. Коррекция показателей рубцового пищеварения и обмена углеводных соединений у коров-первотелок в условиях биогеохимической провинции // Вестник КрасГАУ. 2023. № 5(194). С. 179–185.

4. Колоскова Е. М., Остренко К. С., Езерский В. А. [и др.] Исследование микробиома рубца у овец с использованием молекулярно-генетических методов (обзор) // Проблемы биологии продуктивных животных. 2021. № 4. С. 5–26.
5. Немченко Н. А., Канищева Т. А., Лопатин В. Т. Диагностика и лечение ацидоза рубца у коров в условиях ООО «ЭконивАгро» // Теория и практика инновационных технологий в АПК : Материалы национальной научно-практической конференции, Воронеж, 22–26 марта 2021 года. Том Часть V. Воронеж : Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2021. С. 137–139.
6. Пермякова А. В. Факторы, влияющие на обмен веществ у коров // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства : Материалы международной научно-практической конференции, Йошкар-Ола, 23–24 марта 2023 года. Том Выпуск XXV. Йошкар-Ола : Марийский государственный университет, 2023. С. 769–772.
7. Симонова Л. Н., Симонов Ю. И. Особенности диагностики, терапии и профилактики кетоза на молочном комплексе // Вестник Брянской государственной сельскохозяйственной академии. 2021. № 3(85). С. 26–31.
8. Guo Ch., Wu Ya., Li Sh. [et al.] Effects of Different Forage Types on Rumen Fermentation, Microflora, and Production Performance in Peak-Lactation Dairy Cows // Fermentation. 2022. Vol. 8, No. 10. P. 507.
9. Langova L., Novotna I., Nemcova P. [et al.] Impact of Nutrients on the Hoof Health in Cattle // Animals. 2021. Vol. 10, No. 10. P. 1824.
10. Fleming A. E., Dalley D., Bryant R. H. [et al.] Modelling feeding strategies to improve milk production, rumen function and discomfort of the early lactation dairy cow supplemented with fodder beet // The Journal of Agricultural Science. 2021. Vol. 158, No. 4. P. 313–325.

© Калюжный И.И., Чипырина Я.Д., Шаманина М.Р., 2026

Научная статья
УДК 619:616.98:579.842.1

Болезнь глессера (гемофилезный полисерозит) свиней: современные аспекты этиологии, патогенеза и мер профилактики

Анастасия Михайловна Шишмарева, Марина Петровна Мариничева
Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова
г. Саратов

Аннотация. Болезнь Глессера (гемофилезный полисерозит) относится к числу наиболее экономически значимых бактериальных инфекций в современном свиноводстве, поражая преимущественно поросят после отъёма и вызывая высокую летальность. Возбудитель заболевания — бактерия Glaesserella parasuis — часто присутствует в носовой полости здоровых особей, однако под воздействием стрессовых факторов и сопутствующих инфекций приобретает патогенные свойства и вызывает системное воспаление серозных оболочек, суставов и мозговых оболочек. В статье рассмотрены ключевые сведения об этиологии, провоцирующих факторах, особенностях клинического течения и современных подходах к профилактике гемофилезного полисерозита. Особое внимание уделено сочетанию зоотехнических мероприятий и вакцинации как наиболее эффективному способу контроля болезни.

Ключевые слова: болезнь Глессера, *Glaesserella parasuis*, гемофилезный полисерозит, поросята-отъёмыши, вакцинация, профилактика, стресс, свиноводство

Glasser's disease (haemophilus polyserositis) of pigs: modern aspects of etiology, pathogenesis and preventive measures

Anastasia Mikhailovna Shishmareva, Maria Petrovna Marinicheva

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov

g. Saratov

Abstract. Glässer's disease (haemophilus polyserositis) is one of the most economically significant bacterial infections in modern pig production, primarily affecting weaned piglets and causing high mortality. The causative agent, *Glaesserella parasuis*, is often present in the nasal cavity of healthy individuals, but under the influence of stress factors and co-infections it acquires pathogenic properties and causes systemic inflammation of serous membranes, joints and meninges. The article discusses key information on the etiology, predisposing factors, clinical course features and modern approaches to the prevention of haemophilus polyserositis. Particular attention is paid to the combination of zootechnical measures and vaccination as the most effective way to control the disease.

Key words: Glässer's disease, Glaesserella parasuis, haemophilus polyserositis, weaned piglets, vaccination, prevention, stress, pig farming

Введение. Болезнь Глессера, известная также как гемофилезный полисерозит, представляет собой инфекционное заболевание свиней, вызываемое бактерией *Glaesserella parasuis*. В условиях интенсивного свиноводства эта патология является одной из ведущих причин гибели и санитарной выбраковки поросят после отъёма, что наносит существенный финансовый урон хозяйствам [2;5].

Особенность инфекции состоит в том, что её возбудитель способен длительное время сохраняться в организме свиней, не провоцируя развития клинических симптомов. Переход от бессимптомного носительства к острой генерализованной форме происходит при воздействии ряда неблагоприятных условий, ослабляющих иммунную защиту. К таким условиям относятся технологические стрессы (перегруппировки, ранний отъём), погрешности в

кормлении, нарушения микроклимата, а также циркуляция в стаде вирусных патогенов, подавляющих резистентность организма [1;4].

Сложность контроля болезни Глессера связана с выраженной изменчивостью возбудителя. В настоящее время известно существование нескольких сероваров *G. parasuis*, которые заметно различаются по своей вирулентности и географическому распространению. Это обстоятельство объясняет, почему коммерческие вакцины, созданные на основе ограниченного набора штаммов, не всегда обеспечивают надёжную защиту в конкретном хозяйстве [3;6].

Цель и задачи исследования: Цель исследования — изучить и оценить современные подходы к профилактике болезни Глессера у свиней в условиях промышленного свиноводства, а также выделить наиболее эффективные меры, позволяющие снизить заболеваемость и экономические потери.

Задачи исследования:

1. Изучить и проанализировать научную литературу по теме этиологии, патогенеза и профилактики гемофилезного полисерозита свиней.
2. Рассмотреть существующие методы специфической и неспецифической профилактики болезни Глессера.
3. На основе анализа данных из литературных источников выделить профилактические мероприятия, которые возможно эффективно применять в условиях интенсивного производства.

Материалы и методы исследования. Работа имеет обзорно-аналитическую направленность и опирается на изучение и обобщение информации из рецензируемых научных периодических изданий, учебных пособий по инфекционной патологии свиней, а также практических рекомендаций по ведению свиноводства. В процессе подготовки статьи применялись методы библиографического поиска, сопоставительного анализа сведений о биологических особенностях *G. parasuis* и систематизации данных о профилактических стратегиях. Приоритет отдавался публикациям последних лет, обладающим научной новизной и достоверностью.

Результаты исследования. Диагноз на болезнь Глессера устанавливают с учётом эпизоотологических данных (возраст животных, время после отъёма), характерных клинических симптомов, патологоанатомической картины, а также результатов лабораторной диагностики. Прижизненное выявление возбудителя основано на проведении полимеразной цепной реакции (ПЦР) или бактериологического посева на питательные среды, обогащённые факторами роста.

Возбудитель *Glaesserella parasuis* относится к грамотрицательным микроорганизмам и отличается высокой требовательностью к составу искусственных сред, что нередко служит причиной ложноотрицательных результатов при рутинном микробиологическом исследовании. Бактерия может существовать в виде нескольких серологических вариантов, причём патогенный потенциал разных сероваров неодинаков. Одни из них способны вызывать молниеносные вспышки с массовой летальностью, другие провоцируют лишь локальные поражения суставов, третьи ведут себя как безвредные обитатели слизистых оболочек носа [1;6].

В качестве ключевого пускового механизма, переводящего бессимптомное носительство в активную инфекцию, выступает стресс. Наиболее значимыми стрессорами в промышленных условиях признаны раннее отделение поросёнка от свиноматки, перемешивание разновозрастных групп, транспортировка, перепады температуры и высокая загазованность помещений. Существенную роль играют также фоновые вирусные инфекции, в частности репродуктивно-респираторный синдром и цирковирусная болезнь, которые нарушают барьерную функцию слизистых оболочек дыхательных путей и подавляют иммунный ответ [2;4].

Клиническое течение гемофилезного полисерозита отличается многообразием форм. При сверхостром варианте отмечают внезапную смерть животных, иногда сопровождающуюся кратковременным подъёмом температуры и угнетением. Острое течение болезни характеризуется ярко выраженными признаками: повышением температуры тела до 41–42 °С,

вялостью, отказом от корма, напряжённым дыханием с кашлем. Поросята принимают вынужденные позы — стоят с опущенной головой, выгибают спину, поджимают живот. Часто наблюдается опухание скакательных и запястных суставов, что ведёт к хромоте и нежеланию двигаться. При проникновении возбудителя в центральную нервную систему развиваются менингеальные симптомы: судороги, запрокидывание головы, нарушение координации. Хронизация процесса приводит к формированию стойких артритов, замедлению роста, бледности видимых слизистых оболочек и кожных покровов, особенно заметной на ушных раковинах («белые уши»). Такие животные надолго выбывают из технологического цикла и становятся источником инфекции для здорового поголовья [3;5].

Патологоанатомическая картина при вскрытии павших или вынужденно убитых свиней достаточно специфична. Основным диагностическим признаком служит обнаружение фибринозного экссудата на поверхности внутренних органов. Наиболее часто поражаются плевра, перикард и брюшина — серозные листки выглядят утолщёнными, покрытыми серовато-жёлтыми плёнками и нитями фибрина. Сердечная сорочка может срастаться с эпикардом («волосатое сердце»). В полости суставов скапливается мутная жидкость с хлопьями. При сверхостром течении основные изменения ограничиваются отёком лёгких и точечными кровоизлияниями на эпикарде [1;7].

Профилактические мероприятия при болезни Глессера подразделяют на две большие группы: неспецифические и специфические. Первостепенное значение в снижении заболеваемости имеет устранение стрессовых факторов. Для этого в хозяйствах необходимо строго выдерживать санитарные разрывы по принципу «пусто-занято», обеспечивать нормативные параметры микроклимата в секторах доращивания, не допускать скученного размещения поросят и проводить своевременную вакцинацию против вирусных инфекций, ослабляющих резистентность стада.

Специфическая иммунопрофилактика основана на применении вакцин против *G. parasuis*. Коммерческие препараты, как правило, содержат наиболее

часто встречающиеся серовары возбудителя, однако в ряде случаев их эффективность оказывается недостаточной из-за циркуляции нетипичных для данного региона штаммов. Решением проблемы может стать изготовление аутогенной вакцины — препарата, полученного непосредственно из изолята, выделенного в неблагополучном хозяйстве. Такая вакцина обеспечивает максимально точное соответствие антигенному профилю циркулирующего возбудителя. Оптимальной признана схема, предусматривающая двукратную иммунизацию супоросных свиноматок (для формирования колострального иммунитета у потомства) и последующую вакцинацию поросят в двух-трёхнедельном возрасте, до момента воздействия критических технологических стрессов [4;6].

Заключение. Болезнь Глессера сохраняет статус одной из наиболее актуальных проблем современного промышленного свиноводства, что обусловлено скрытым носительством возбудителя и его выраженной антигенной неоднородностью. Широкое применение антибактериальных препаратов хотя и позволяет купировать острые вспышки, но не искореняет инфекцию в стаде и способствует селекции устойчивых форм микроорганизмов. Эффективный контроль гемофилезного полисерозита достижим исключительно при комплексном подходе, сочетающем тщательное соблюдение зоогигиенических норм, минимизацию технологических стрессов и продуманную программу вакцинации. Использование аутогенных вакцин, отражающих локальную эпизоотическую ситуацию, представляется наиболее рациональной стратегией специфической профилактики. Раннее распознавание клинических признаков и своевременное вмешательство позволяют существенно сократить экономические потери от заболевания.

Список источников

1. Балабанова, В. И. Патологоанатомическая диагностика болезней свиней групп доращивания и откорма : монография / В. И. Балабанова, А. А. Кудряшов. — Санкт-Петербург : СПбГУВМ, 2019. — 100 с.

2. Биология и патология свиней : учебное пособие / составители Е. Н. Сковородин [и др.]. — Уфа : БГАУ, 2023. — 135 с.

3. Инфекционные болезни свиней : учебное пособие для вузов / Н. В. Багрянцев, В. В. Макаров. — Москва : ЗооВетКнига, 2022. — 288 с.

4. Корнюшин, В. В. Серологический мониторинг и эпизоотическая ситуация по гемофилезному полисерозиту свиней в Российской Федерации / В. В. Корнюшин, А. А. Неверов // Ветеринария сегодня. — 2023. — № 2 (45). — С. 156-163.

5. Свиньи: содержание, кормление и болезни : учебное пособие для вузов / А. Ф. Кузнецов, И. Д. Алемайкин, Г. Андреев [и др.] ; под редакцией А. Ф. Кузнецова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 544 с.

6. Costa-Hurtado, M. Advances in the understanding of *Glaesserella parasuis* pathogenesis and the development of control strategies / M. Costa-Hurtado, V. Aragon // Veterinary Research. — 2021. — Vol. 52. — P. 114.

7. Oliveira, S. Haemophilus parasuis: new trends in diagnosis and control / S. Oliveira, C. Pijoan // Animal Health Research Reviews. — 2023. — Vol. 5 (2). — P. 287-295.

© Шишмарева А.М., Мариничева М.П. 2026

СЕКЦИЯ 2. ИНФЕКЦИОННЫЕ, ИНВАЗИОННЫЕ ПАТОЛОГИИ И ВЕТЕРИНАРНО-САНИТАРНАЯ ЭКСПЕРТИЗА

Научная статья

УДК**:** 619:616.981.49:636.8

Распространение и профилактика бактериозов кур в Краснодарском крае и Республике Адыгея

Александр Алексеевич Шевченко

Олег Юрьевич Черных

Байзет Русланович Конов

Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина г. Краснодар

Людмила Васильевна Шевченко

Северо-Кавказский научно-исследовательский ветеринарный институт-филиал ФГБНУ ФРАНЦ, г. Новочеркасск

Аннотация. В статье представлен анализ эпизоотической ситуации по бактериозам у кур в Краснодарском крае и Республике Адыгея за период 2021–2025 годов. Выявлено 5 бактериальных инфекций: колибактериоз, стрептококкоз, стафилококкоз, энтерококкоз, сальмонеллез и смешанная кишечная инфекция, доминирует колибактериоз 41,43 %, энтерококкоз 26,51 % и стафилококкоз 18,04 %. Наблюдается снижение превалентности инфекций к 2025 году. Разработаны комплексные мероприятия по профилактике этих бактериозов для кур, включающие зоогигиенические правила, диагностический мониторинг, терапевтические меры, общую и специфическую профилактику.

Ключевые слова: куры, бактериозы, колибактериоз, энтерококкоз, стафилококкоз

Rasprostraneniye i profilaktika bakteriozov kur v Krasnodarskom kraye i Respublike Adygeya

Alexander Alekseevich Shevchenko, Dr. Vet. Sci., Professor;
Oleg Yurievich Chernykh, Dr. Vet. Sci., Professor;
Bayzet Ruslanovich Konov, student
Kuban State Agrarian University, Krasnodar

Abstract. The article presents an analysis of the epizootic situation of bacteriosis in chickens in the Krasnodar Territory and the Republic of Adygea for the period 2021–2025. Five bacterial infections were identified: colibacillosis, streptococcosis, staphylococcosis, enterococcosis, salmonellosis, and mixed intestinal infection, with colibacillosis accounting for 41,43 %, enterococcosis for 26,51 %, and staphylococcosis for 18,04 %. There has been a decrease in the prevalence of infections by 2025. Comprehensive measures have been developed to prevent these bacterial infections in chickens, including zoohygienic rules, diagnostic monitoring, therapeutic measures, and general and specific prevention.

Key words: poultry, bacteriosis, colibacillosis, enterococcosis, staphylococcosis

Введение. Птицеводство является одной из наиболее динамично развивающихся отраслей агропромышленного комплекса Юга России. Важной задачей отрасли птицеводства является обеспечение населения Российской Федерации доброкачественными сырьем и продуктами птицеводства. При выращивании, кормлении и содержании сельскохозяйственной птицы необходимо строго выполнять ветеринарные, санитарные и противоэпизоотические правила. Ветеринарная служба постоянно проводит работу по организации и контролю на птицефабриках ветеринарно-санитарных и противоэпизоотических мероприятий, направленных на недопущения инфицирования птицы различными видами микроорганизмов. От своевременной и эффективной работы всех служб в отрасли птицеводства

зависит эпизоотологическое благополучие и продовольственная безопасность нашей страны. Учитывая, что в птицеводческих предприятиях и на птицефабриках среди сельскохозяйственной птицы постоянно циркулирует различная микрофлора (вирусы, бактерии), ее качественный и количественный состав постоянно в зависимости от эпизоотической ситуации, условий выращивания и кормления поголовья птицы изменяется. По данным многих исследователей при напольном содержании птицы среди поголовья циркулирует различная сапрофитная и патогенная микрофлора. Среди такой микрофлоры существует наиболее опасная и заразная для птицы и человека: высокопатогенный птичий грипп, болезнь Ньюкасла, Марека, инфекционный ларинготрахеит птиц, колибактериоз, сальмонеллез, туберкулез и другие. Эти опасные и экономически значимые инфекционные болезни при вспышках на птицефабриках приводят к массовой заболеваемости птицы, их гибели, снижается продуктивность и наносят огромные убытки птицеводству. Своевременная профилактическая вакцинация является одним из эффективных и надежных способов защиты птицы от заразных болезней [1; 2; 3]. Однако высокая плотность посадки птицы и интенсивные технологии содержания создают предпосылки для быстрого распространения инфекционных болезней бактериальной и вирусной этиологии. Среди бактериальных инфекций чаще регистрируют колибактериоз, стрептококкоз, стафилококкоз и энтерококкоз, которые наносят значительный экономический ущерб в связи с заболеваемостью, падежом, снижением продукции птицеводства, затрат на лечение, ветеринарные, санитарные, зоогигиенические мероприятия [4; 5; 4; 7].

Цель и задачи исследования: целью работы являлось изучить эпизоотическую ситуацию, динамику и структуру бактериозов кур в птицеводческих хозяйствах Краснодарского края и Республики Адыгея за пятилетний период и разработать меры по их профилактике.

Задачи: 1. Изучить эпизоотическую ситуацию динамику и структуру бактериозов кур в птицеводческих хозяйствах Краснодарского края и Республики Адыгея в период 2021-2025 гг.

2. Разработать мероприятия по профилактике бактериозов у кур.

Материалы и методы исследования. Исследования по выделению и идентификации возбудителей инфекционных болезней проводили в Кропоткинской краевой ветеринарной лаборатории, на кафедре микробиологии, эпизоотологии и вирусологии с использованием эпизоотологических, клинических, патоморфологических, бактериологических и серологических методов и действующих нормативных документов, а также анализировали данные лабораторного мониторинга лаборатории за 2021–2025 годы. Всего было исследовано и проанализировано 2018 положительных проб биологического материала от кур. Проводили расчет эпизоотологических показателей по превалентности, инцидентности, заболеваемости, летальности, коэффициента контагиозности кур согласно действующих методик.

Результаты исследования. В период с 2021 по 2025 годы в Краснодарском крае и Республике Адыгея было обнаружено 2018 случаев бактериозов у кур. При этом общая превалентность заболеваемости инфекций имела тенденцию к снижению, так в 2022 году этот показатель составил 26,01 %, то к 2025 году он снизился до 13,13 %, что свидетельствует об улучшении ветеринарно-санитарного и зоогигиенического контроля в хозяйствах (таблица 1).

Таблица 1 - Мониторинг случаев регистрации инфекционных болезней у кур в Краснодарском крае и Республике Адыгея за период 2021–2025 гг.

№ п/п	Наименование	2021		2022		2023		2024		2025		Всего	
		кол-во	%*	кол-во	%*	кол-во	%*	кол-во	%*	кол-во	%*	кол-во	%*
1.	колибактериоз	284	48,54	218	41,52	142	42,90	68	21,79	124	46,79	836	41,43
2.	энтерококкоз	169	28,88	137	26,09	77	23,26	97	31,08	55	20,75	535	26,51
3.	стафилококкоз	58	9,91	102	19,42	65	19,63	75	24,03	64	24,15	364	18,04
4.	стрептококкоз	60	10,25	53	10,09	47	14,19	67	21,47	21	7,92	248	12,29

5.	смешанная инфекция	12	2,05	15	2,85	0	0	5	1,6	1	0,37	33	1,64
6.	сальмонеллез	2	0,34	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0,1
Итого		585	18,28	525	26,01	331	16,40	312	15,46	265	13,13	2018	100,0

Примечание: * – процент от общего количества исследованных проб (n=2018).

При изучении динамики и структуры заболеваемости по нозологическим формам установлено, колибактериоз является безусловным лидером структуры заболеваемости 41,43 % от всех случаев (таблица 1). Наибольшая относительная доля выявленных случаев пришлась на 2025 г. 46,79 %, однако отмечено, что абсолютное число случаев снижается, так пик был выявлен в 2021 г. (284 случая), а минимум в установлен в 2024 г. (68 случаев). Возбудитель кишечная палочка (*Escherichia coli)* остается основным фактором риска для молодняка птицы, вызывая колисептицемию, септицемию и респираторные формы заболевания.

Энтерококковая инфекция у кур занимает второе место и составляет 26,51 %. Динамика относительно стабильна, с некоторым повышением доли 28,88 % в 2021 г. до 31,08 % в 2024 году. Энтерококки часто выступают как вторичная инфекция или активизируются при нарушении ветеринарно-санитарных и зоогигиенических условий и дисбактериозе.

Стафилококкоз имеет четкую тенденцию к росту с 9,91 % в 2021 году до 24,15 % в 2025 году, что указывает на накопление возбудителя рода *Staphylococcus aureus* в объектах внешней среды птичников или нарушение целостности защитных барьеров кожных покровов и слизистых оболочек у птицы.

Стрептококкоз характеризуется волнообразностью проявления, пик был установлен в 2024 году 21,47 %, затем в 2025 году наблюдали резкое снижение заболеваемости до 7,92 %.

Сальмонеллез был выявлен в однажды только в 2021 году 2 случая, 0,34 %. В дальнейшем при исследовании сальмонеллез не обнаружен, это показывает,

профилактические мероприятия проводятся своевременно и контроль сальмонеллеза в регионе осуществляют эффективно.

Смешанные кишечные инфекции составляют незначительную долю всего 1,64 %, в 2023 году не обнаружили, а их минимум в 2025 году 0,37 % свидетельствует о более точной и качественной проводимой диагностике, улучшения условий содержания и полноценного кормления, что предотвращает суперинфекцию.

При изучении эпизоотологических показателей установлено, общая превалентность бактериальных инфекций снизилась с 18,28 % в 2021 г., пиковых значений достигла в 2022 г. 26,01 %, а в 2025 году снизилась до 13,13 %. Инцидентность, абсолютное число выявленных случаев также имеет тенденцию к снижению в 2021 г. с 585 до 265 в 2025 году, что указывает на положительную динамику эпизоотического процесса. Летальность при остром течении без лечения при колибактериозе и стафилококкозе у молодняка может достигать 30–50%. При хроническом течении этих заболеваний основной ущерб происходит за счет отставания в росте и вынужденной выбраковки.

Отмечена высокая контагиозность при заболевании колибактериозом и сальмонеллезом, так как эти возбудители имеют алиментарный и аэрогенный пути передачи. Стафилококковая и стрептококковая инфекции чаще имеют контактный путь передачи возбудителей через поврежденные ткани.

На основании полученных результатов исследований были разработаны комплексные мероприятия по профилактике этих бактериозов для кур (зоогигиенические, терапевтические, диагностический мониторинг, специфическая профилактика мероприятия). Зоогигиенические меры включают строгое соблюдение технологии производства «все пусто – все занято» с тщательной механической мойкой и необходимой технологической дезинфекцией помещений между циклами выращивания. Учитывая высокую устойчивость этих возбудителей инфекций проводить регулярно дезинфекцию объектов территории, контроль микроклимата для профилактики респираторных инфекций, предотвращение травматизма птицы. Проводить регулярно

Диагностический мониторинг, бактериологический контроль кормов, смывы с инвентаря и оборудования. При обнаружении возбудителей стрептококкоза, колибактериоза, стафилококкоза обязательно проводить определение чувствительности этих микробов к антибактериальным препаратам.

Терапевтические меры включают использование антибактериальных препаратов фторхинолонов или цефалоспоринов при вспышках колибактериоза, стрептококкоза, стафилококкоза в сочетании с витаминно-минеральными добавками. При терапии смешанных инфекций применять антибиотики широкого спектра действия.

Для обеспечения надежной защиты кур от бактериозов необходимо использовать имеющиеся промышленные или аутовакцины против колибактериоза, стрептококкоза и сальмонеллеза в благополучных и угрожаемых хозяйствах. Для нормализации микрофлоры кишечника и вытеснения условно-патогенных энтерококков и стафилококков необходимо использовать пробиотические препараты.

Заключение. Эпизоотическая ситуация по бактериозам кур в Краснодарском крае и Республике Адыгея в 2021–2025 гг. характеризуется доминированием бактериозов колибактериоза и энтерококкоза. Положительной тенденцией является общее снижение превалентности инфекций к 2025 году. Однако настораживает рост доли стафилококкоза, что требует усиления санитарной обработки помещений и объектов внешней среды. Случаи заболеваемости сальмонеллезом носят единичный характер.

Список источников

1. Бактериальные инфекции кур в Краснодарском крае и республике Адыгея / А.А. Шевченко, Б.Р. Конов, Л.В. Шевченко, О.Ю. Черных, В.А. Агольцов, Л.П. Падило // Научная жизнь. – 2025. - т. 20. - вып. 4. – С. 1050-1060.

2. Гусев А.А. Современные аспекты терапии стафилококкоза и стрептококкоза у бройлеров // Птицеводство. – 2023. – № 5. – С. 45–48.

3. Диагностический справочник ветеринарного врача / В.Н. Сюрин, Н.В. Фомина // Болезни птиц. – М.: Эксмо, 2021. – 450 с.

4. Мониторинг инфекционных болезней кур в Краснодарском крае и Республике Адыгея / А.А. Шевченко, Б. Р. Конов, О.Ю. Черных, Л.В. Шевченко // Ветеринарная патология. – 2025. – том 24. – №2. – с. 55-62.

5. Новикова О.Б. Актуальные болезни птиц бактериальной этиологии / О.Б. Новикова // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – 2017. - 4 (6). – С. 40-44.

6. Инфекционные болезни птиц: эпидемиология и профилактика / А.В. Фисенко, И.М. Донник // Екатеринбург: УрГАУ, 2023. – 340 с.

7. Результаты мониторинга микроорганизмов у животных в Краснодарском крае / А.А. Шевченко, О.Ю. Черных, А.Ю. Манакова [и др.] // Научная жизнь. – 2024. - Т.19(6). – С. 138.

© Шевченко А.А., Черных О.Ю., Конов Б.Р., Шевченко Л.В. 2026

Научная статья
УДК: 619:616.314-007-053.8-08

Этиопатогенетические аспекты резорбции корней зубов у кошек и современные протоколы лечения

Цой Александр Сергеевич

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

Аннотация. В статье систематизированы этиопатогенетические механизмы одонтокластической резорбции зубов у кошек (Felis catus), представлена современная классификация данной патологии. Проведён анализ диагностических методов верификации стадий резорбтивных поражений, включая стоматоскопию и интраоральную рентгенографию. Обоснованы дифференцированные терапевтические протоколы в зависимости от типа и стадии патологического процесса.

Ключевые слова: резорбция зубов, одонтокласты, кошки, стоматология, FORL, диагностика, экстракция

Etiopathogenetic aspects of tooth root resorption in cats and modern treatment protocols

Tsoy Alexander Sergeevich

N.I. Vavilov Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering, Saratov, Russia

Abstract. The article systematizes the etiopathogenetic mechanisms of odontoclastic tooth resorption in cats (Felis catus) and presents a modern classification of this pathology. Diagnostic methods for verifying the stages of resorptive lesions, including stomatoscopy and intraoral radiography, are analyzed. Differentiated

therapeutic protocols depending on the type and stage of the pathological process are substantiated.

Key words: tooth resorption, odontoclasts, cats, stomatology, FORL, diagnostics, extraction

Введение. Резорбция зубов у кошек является одной из наиболее распространенных патологий ветеринарной стоматологии мелких домашних животных. В зарубежной литературе данное состояние обозначается терминами «feline odontoclastic resorptive lesion» (FORL) или «tooth resorption» (TR), что отражает ключевой патогенетический механизм — активацию одонтокластов с последующей деструкцией твёрдых тканей зуба. По данным ряда авторов, распространенность данной патологии среди кошек старше 5 лет достигает 28–67 %, что делает её актуальной проблемой как первичного ветеринарного приёма, так и специализированной стоматологической практики [4; 5].

Патология нередко остаётся недиагностированной на ранних стадиях вследствие отсутствия выраженной клинической симптоматики и ограниченных возможностей визуального осмотра. Прогрессирование резорбции ведёт к разрушению коронки зуба, хроническому болевому синдрому, нарушению жевательной функции и снижению качества жизни животного [3; 6]. Актуальность темы обусловлена необходимостью систематизации современных данных об этиопатогенезе и терапевтических подходах с целью оптимизации диагностических и лечебных алгоритмов в ветеринарной практике [1].

Цель и задачи исследования: Цель работы — систематизация и анализ современных научных данных об этиопатогенетических механизмах резорбции корней зубов у кошек, а также обоснование дифференцированных протоколов диагностики и лечения данной патологии.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи: провести анализ отечественной и зарубежной литературы по этиологии и патогенезу одонтокластической резорбции зубов; систематизировать современные классификационные системы резорбтивных поражений; оценить

диагностическую значимость клинических и инструментальных методов, включая интраоральную рентгенографию; обосновать дифференцированные терапевтические протоколы в зависимости от типа и стадии резорбтивного поражения.

Материалы и методы исследования. Работа выполнена в форме аналитического обзора отечественной и зарубежной научной литературы. В качестве источников использованы публикации в рецензируемых ветеринарных изданиях, материалы специализированных монографий по ветеринарной стоматологии и клинические руководства AVDC (American Veterinary Dental College). Поиск осуществлялся по базам данных PubMed, e-Library и Google Scholar с использованием ключевых слов: «feline tooth resorption», «FORL», «odontoclastic resorption», «резорбция зубов кошки» [8; 10]. Критерии включения: публикации на русском и английском языках, содержащие данные об этиологии, патогенезе, классификации и лечении резорбции зубов у кошек. Анализ проводился методом сравнительного и систематического обзора с последующим синтезом данных.

Результаты исследования.

Этиология и патогенез резорбции зубов у кошек. Резорбция зубов у кошек представляет собой прогрессирующий деструктивный процесс твёрдых тканей, инициируемый специализированными многоядерными клетками — одонтокластами, аналогичными по функции остеокластам. Они экспрессируют тартрат-резистентную кислую фосфатазу (TRAP) и осуществляют резорбцию минерализованного матрикса посредством формирования субклеточного ацидифицированного компартмента [5; 9].

Этиология патологии окончательно не установлена. Метаболическая гипотеза связывает развитие резорбции с нарушениями кальций-фосфорного обмена и избыточным потреблением витамина D с промышленными кормами [6]. Воспалительная концепция предполагает активацию одонтокластов через провоспалительные цитокины (IL-1β, TNF-α, RANKL) при хроническом пародонтите [4]. Иммунопатологическая гипотеза связывает патологию с

дисбалансом в системе RANK/RANKL/OPG [9]. Патологический процесс инициируется на поверхности цемента корня, прогрессирует с образованием резорбтивных лакун (лакун Хаушипа) и распространяется на пульпарную камеру и коронковую часть зуба [5; 8].

Классификация резорбтивных поражений. В современной ветеринарной стоматологии принята классификация AVDC, выделяющая два типа резорбции, дифференцируемых на основании рентгенологической картины [4; 10].

Тип 1 (воспалительный) — сохранение нормальной рентгенологической плотности корня при наличии локализованного дефекта и признаков воспаления периодонта; корневые каналы визуализируются. Тип 2 (анкилозирующий) — прогрессирующее замещение корневой ткани остеодентином, исчезновение периодонтальной щели на рентгенограмме; не имеет обратимых стадий [5; 9]. По степени выраженности изменений выделяют 5 стадий: TR1 — поражение цемента или цемента и эмали; TR2 — распространение на дентин без вовлечения пульпы; TR3 — вовлечение пульпарной камеры; TR4 — обширное разрушение коронки и корня; TR5 — сохранение лишь остатков корня [10].

Клиническая картина и диагностика. На ранних стадиях патология протекает бессимптомно. По мере прогрессирования наблюдаются: гиперсаливация, изменение пищевого поведения (отказ от твёрдого корма), галитоз, кровотечение из дёсен, болезненная реакция при зондировании [3; 6]. Первичная диагностика включает осмотр ротовой полости в условиях общей анестезии. Золотым стандартом является интраоральная рентгенография, позволяющая дифференцировать тип 1 и тип 2 резорбции, оценить состояние корневых каналов и степень анкилоза. Без рентгенографического исследования принятие обоснованного терапевтического решения невозможно, поскольку клинически схожие поражения требуют принципиально различных протоколов лечения [8; 10].

Современные протоколы лечения. Консервативная терапия признана нецелесообразной ввиду прогрессирующего характера патологии [5]. Основным

методом лечения является хирургическое удаление поражённого зуба; тактика экстракции принципиально различается в зависимости от типа резорбции.

При типе 1 (TR2–TR4) показана стандартная полная экстракция с обязательным удалением всех корневых фрагментов и рентгенологическим контролем — неполное удаление недопустимо, поскольку остаточные фрагменты поддерживают воспаление [4; 7]. При типе 2 (TR2–TR4) методом выбора является коронэктомия — удаление коронки зуба с намеренным оставлением анкилозированного корня in situ. Попытка силовой экстракции при данном типе неизбежно ведёт к ятрогенному перелому челюсти и повреждению альвеолярного отростка. Оставшиеся корневые структуры продолжают резорбироваться и замещаются костной тканью в течение нескольких месяцев [5; 10]. При TR5 при полном анкилозе и отсутствии воспаления допустимо динамическое наблюдение [10].

Анальгезия является обязательным компонентом протокола. Рекомендованы нестероидные противовоспалительные препараты (мелоксикам 0,05–0,1 мг/кг), локальные блокады бупивакаином или лидокаином, при выраженном болевом синдроме — опиоидные анальгетики (бутарфанол, бупренорфин). Антибиотикотерапия показана при сопутствующем пародонтите или абсцедировании [2; 7].

Заключение. Резорбция зубов у кошек представляет собой этиопатогенетически сложную, неуклонно прогрессирующую патологию с высоким уровнем распространенности в популяции. Отсутствие единой этиологической концепции повышает значимость своевременной диагностики и корректного стадирования процесса [6; 9].

Обязательным условием обоснованного лечения является интраоральная рентгенография, позволяющая дифференцировать тип 1 и тип 2 резорбции и определяющая выбор между полной экстракцией и коронэктомией — принципиально различными по технике и прогнозу вмешательствами [4; 5]. Широкое внедрение стандартизированных протоколов в ветеринарную практику

позволит сократить сроки постановки диагноза, минимизировать риск ятрогенных осложнений и улучшить качество жизни пациентов [3; 8].

Список источников

1. Анников, В. В. Ветеринарная стоматология: учебное пособие / В. В. Анников, В. А. Лукьяновский. — Саратов: СГАУ, 2011. — 198 с.

2. Вощевоз, А. Т. Болезни зубов и полости рта у домашних плотоядных / А. Т. Вощевоз // Ветеринарный Петербург. — 2018. — № 3. — С. 14–19.

3. Кулинич, О. В. Клинические аспекты резорбции зубов у кошек: классификация и диагностика / О. В. Кулинич // Российский ветеринарный журнал. Мелкие домашние и дикие животные. — 2020. — № 4. — С. 22–27.

4. Lemmons, M. Clinical feline dentistry and oral surgery / M. Lemmons // Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice. — 2013. — Vol. 43, № 3. — P. 609–649.

5. Лукьяновский, В. А. Хирургические болезни животных: практикум / В. А. Лукьяновский, А. Д. Белов. — М.: Колос, 2004. — 256 с.

6. Niemiec, B. A. Veterinary Dental Radiology / B. A. Niemiec. — San Diego: Practical Veterinary Publishing, 2010. — 220 p.

7. Перфильева, Н. В. Патологии пародонта у кошек и собак: этиология и современные методы лечения / Н. В. Перфильева // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. — 2021. — № 1. — С. 115–119.

8. Reiter, A. M. Feline dentistry: oral assessment, treatment, and prevention / A. M. Reiter, M. Gracis // Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice. — 2022. — Vol. 52, № 1. — P. 1–31.

9. Scherk, M. A. Feline tooth resorption: clinical and radiographic features / M. A. Scherk // Journal of Veterinary Dentistry. — 2019. — Vol. 36, № 2. — P. 78–89.

10. Verstraete, F. J. M. Self-assessment color review of veterinary dentistry / F. J. M. Verstraete. — London: Manson Publishing, 2012. — 192 p.

© Цой А.С.,2026

Научная статья
УДК 619:615.9:636.045

Общие токсические поражения у декоративных крыс: патогенез и диагностические критерии

Юрасова Анастасия Валерьевна, Мариничева Марина Петровна

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова

г. Саратов

Аннотация. Целью настоящей работы является анализ литературных данных о патогенезе токсических поражений органов и систем у декоративных крыс. Полученные данные позволяют систематизировать сведения о патогенезе интоксикаций у декоративных крыс и могут быть использованы в клинической практике ветеринарных специалистов.

Ключевые слова: декоративные крысы, токсикология, токсические поражения, патогенез, гепатотоксичность, нефротоксичность, нейротоксичность, диагностика интоксикаций

Common toxic lesions in ornamental rats: pathogenesis and diagnostic criteria

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov

Saratov

Abstract. Toxic lesions in pet rats represent an important issue in veterinary toxicology and exotic animal medicine. The presented data summarize current knowledge on the pathogenesis of intoxication in pet rats and may be useful for veterinary clinical practice.

Key words: pet rats, toxicology, toxic lesions, pathogenesis, hepatotoxicity, nephrotoxicity, neurotoxicity, intoxication diagnostics

Введение. Токсические поражения у декоративных крыс (Rattus norvegicus domestica) представляют значимую проблему клинической ветеринарии мелких млекопитающих. В отличие от лабораторных линий, декоративные крысы содержатся в условиях бытовой среды, что существенно расширяет спектр потенциальных токсикантов — от строительных материалов и бытовой химии до лекарственных средств и кормовых загрязнителей.

Высокая скорость метаболизма, интенсивный печёночный клиренс ксенобиотиков и особенности ферментных систем биотрансформации обусловливают специфическую чувствительность к ряду токсических соединений. Патогенез токсических поражений у крыс характеризуется полиорганным вовлечением, при этом ведущими органами-мишенями являются печень, почки и центральная нервная система. [1]

Настоящая работа направлена на систематизацию современных литературных данных, касающихся механизмов токсического повреждения тканей и диагностических критериев при различных группах токсикантов.

Цель и задачи исследования: Цель исследования — анализ патогенетических механизмов и диагностических критериев при общих токсических поражениях у декоративных крыс на основе опубликованных научных данных.

Задачи исследования: 1) охарактеризовать основные группы токсикантов, актуальные для декоративных крыс; 2) рассмотреть молекулярные и клеточные механизмы поражения органов; 3) систематизировать клинические и лабораторные диагностические признаки.

Материалы и методы исследования. Методологической основой явился сравнительный анализ данных о механизмах токсического действия различных химических соединений, морфологических изменениях органов-мишеней и диагностических показателях.

Патогенез токсических поражений у декоративных крыс определяется взаимодействием токсиканта с клеточными структурами и биохимическими путями. Основные механизмы включают:

• оксидативный стресс (генерация активных форм кислорода, пероксидное окисление липидов);

• ингибирование ферментных систем (в частности ацетилхолинэстеразы, цитохромов Р450);

• митохондриальную дисфункцию и нарушение синтеза АТФ;

• нарушение ионного транспорта и проницаемости мембран;

• генотоксическое действие и активацию апоптоза.

В экспериментальных исследованиях на крысах показано, что токсические агенты вызывают изменения биохимических показателей крови и ферментов печени (АЛТ, АСТ) и могут сопровождаться морфологическими изменениями тканей печени и почек. [2]

Патогенез по органным системам

Печень является центральным органом, вовлечённым в процессы детоксикации, и поэтому наиболее подвержена токсическому воздействию. После поступления ксенобиотиков в организм их метаболизм осуществляется преимущественно системой микросомального окисления с участием ферментов цитохрома Р450. В ходе этих реакций образуются реактивные промежуточные метаболиты, обладающие выраженной цитотоксичностью. Данные соединения способны связываться с белками и липидами клеточных мембран, инициируя процессы перекисного окисления липидов. Это приводит к нарушению структурной целостности гепатоцитов, повышению проницаемости мембран и выходу внутриклеточных ферментов в системный кровоток. Одновременно происходит истощение антиоксидантной системы, в частности снижение уровня восстановленного глутатиона, что усиливает повреждение клеток. При хроническом воздействии токсикантов возможно формирование фибротических изменений вследствие активации звездчатых клеток печени. [4]

Токсиканты:

• тяжёлые металлы (медь, свинец, кадмий), органические растворители, лекарственные препараты (парацетамол, антибиотики), микотоксины.

Почки играют ключевую роль в элиминации токсических веществ, что обуславливает их высокую уязвимость. Многие токсиканты и их метаболиты выводятся через почечные канальцы, где они могут накапливаться в эпителиальных клетках проксимального отдела. Это приводит к нарушению клеточного дыхания, дисфункции митохондрий и дефициту АТФ, что в конечном итоге вызывает гибель клеток по типу некроза. Дополнительным фактором повреждения является нарушение почечного кровотока, приводящее к ишемии коркового вещества. В результате развивается острый тубулярный некроз, сопровождающийся снижением клубочковой фильтрации и накоплением азотистых метаболитов в крови. Морфологически отмечаются деструкция эпителия канальцев, образование белковых цилиндров и интерстициальный отёк.

Токсиканты

• этиленгликоль, тяжёлые металлы, антибиотики (аминогликозиды), нитраты и нитриты.

Центральная нервная система характеризуется высокой чувствительностью к действию токсических веществ вследствие интенсивного обмена веществ и ограниченных возможностей регенерации нейронов. Патогенез нейротоксических поражений часто связан с нарушением нейромедиаторных систем. Так, при воздействии фосфорорганических соединений происходит ингибирование ацетилхолинэстеразы, что приводит к накоплению ацетилхолина в синаптической щели и постоянной стимуляции холинергических рецепторов. Это вызывает гипервозбуждение нейронов, проявляющееся тремором, судорогами и в тяжелых случаях параличом. Тяжёлые металлы, в свою очередь, способны нарушать проницаемость гематоэнцефалического барьера и накапливаться в нервной ткани, вызывая структурные повреждения нейронов и глии.

Токсиканты

• инсектициды (карбаматы, фосфорорганика), тяжёлые металлы (ртуть, свинец), растворители (ксилол, толуол).

Желудочно-кишечный тракт является первым звеном, подвергающимся воздействию токсикантов при их пероральном поступлении. Контакт токсических веществ со слизистой оболочкой приводит к её химическому раздражению, повреждению эпителиального слоя и развитию воспалительной реакции. В патогенезе важную роль играет нарушение синтеза простагландинов, особенно при воздействии нестероидных противовоспалительных препаратов, что приводит к снижению защитных свойств слизистой и развитию эрозивно-язвенных поражений. Дополнительно отмечается нарушение микробиоты кишечника, что усугубляет воспалительные процессы и способствует развитию дисбактериоза. Морфологически выявляются признаки катарального или геморрагического гастроэнтерита, десквамация эпителия и инфильтрация слизистой оболочки воспалительными клетками.

Токсиканты

• бытовая химия, ядовитые растения, пищевые токсины и микотоксины.

Дыхательная система поражается преимущественно при ингаляционном поступлении токсикантов. Токсические вещества, такие как пары аммиака или летучие органические соединения, вызывают прямое повреждение эпителия дыхательных путей, что сопровождается развитием воспалительной реакции, отёка слизистой и бронхоспазма. Повреждение альвеолярно-капиллярной мембраны приводит к нарушению газообмена и развитию гипоксии. В тяжелых случаях возможно формирование отёка лёгких и интерстициальной пневмонии. Дополнительным фактором является системное действие токсикантов, усиливающее гипоксическое повреждение тканей. [5]

Токсиканты

• аммиак, пары растворителей, табачный дым, аэрозоли бытовой химии.

Результаты исследования.

1. Тяжёлые металлы (свинец, кадмий, ртуть). Патогенез включает связывание с сульфгидрильными группами белков, ингибирование ферментов и генерацию активных форм кислорода. Кадмий индуцирует выраженный тубулонекроз вследствие накопления в проксимальных канальцах почек. Свинец нарушает синтез гема путём ингибирования δ-аминолевулинатдегидратазы, что приводит к анемии и неврологическим расстройствам.

Диагностика включает выявление анемии, повышение креатинина и мочевины, изменения активности АЛТ и АСТ, а также подтверждение концентрации металлов в крови или тканях.

2. Родентициды антикоагулянтного действия (варфариноподобные соединения). Механизм токсичности связан с ингибированием витамина K-эпоксидредуктазы, нарушением синтеза факторов свертывания II, VII, IX, X. Развивается коагулопатия с внутренними кровоизлияниями.

Диагностическими критериями являются удлинение протромбинового времени, снижение гематокрита, признаки гемоторакса или гемоперитонеума при визуальной диагностике.

3. Органофосфатные инсектициды. Основной механизм — необратимое ингибирование ацетилхолинэстеразы, что вызывает накопление ацетилхолина в синапсах. Развивается холинергический криз с гиперсекрецией, бронхоспазмом и судорожным синдромом.

Лабораторная диагностика основана на снижении активности холинэстеразы крови. Клинически отмечаются миоз, тремор, гиперсаливация, респираторные нарушения.

4. Гепатотоксические микотоксины (афлатоксины). Биотрансформация в печени приводит к образованию эпоксидных метаболитов, связывающихся с ДНК гепатоцитов. Развивается центролобулярный некроз, стеатоз и в дальнейшем фиброз.

Диагностика включает повышение АЛТ, АСТ, билирубина, снижение уровня альбумина, ультразвуковые признаки гепатомегалии.

5. Нефротоксичные лекарственные препараты (аминогликозиды). Накопление в эпителии проксимальных канальцев вызывает лизосомальную дисфункцию и некроз. Морфологически выявляется острый тубулярный некроз.

Диагностически характерны повышение креатинина, изостенурия, протеинурия и цилиндрурия.

Заключение. Патогенез токсических поражений у декоративных крыс носит системный характер и включает взаимосвязанные механизмы клеточного повреждения, приводящие к развитию полиорганной недостаточности. Выраженность и характер изменений зависят от химической природы токсиканта, дозы, длительности воздействия и индивидуальных особенностей организма.

Список источников

1. Ветеринарная токсикология. Арестов И.Г., Толкач Н.Г. Мн: ”Урожай”, 1999 - (Учебник для студентов высших учебных заведений).
2. «Ветеринарная токсикология», учебник для вузов, под редакцией Л. А. Смирновой, 2-е изд., перераб. и доп. (Москва, издательство «Юрайт», 2022).
3. Статья - Токсикологические исследования. Референтные интервалы массовых коэффициентов внутренних органов на выборке, состоящей из 1000 аутбредных крыс. Луговик И.А., Макарова М.Н.
4. Соколов В.Д. Фармакология и токсикология лабораторных животных. Лань, 2010.
5. Colombo M. EASL clinical practice guidelines for the management of occupational liver diseases. Liver International. 2020; 40: 136-41.

©Юрасова А.В., Мариничева М.П. 2026

Научная статья
УДК 619:616.98-07-084

Современные подходы к диагностике и профилактике инфекционного перитонита кошек

Асет Зурабовна Сулейманова, Сергей Сергеевич Зайцев

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова

г. Саратов, Россия

Аннотация. Инфекционный перитонит кошек (FIP) долгое время считался заболеванием со 100% летальностью, однако появление таргетных противовирусных препаратов коренным образом изменило прогнозы и подходы к ведению болезни. В данной статье рассматриваются современные представления об этиопатогенезе FIP, особое внимание уделяется революционным изменениям в диагностике и терапии. Проведен анализ молекулярно-генетических методов (ПЦР с секвенированием), позволяющих дифференцировать энтеральные штаммы коронавируса от вирулентных биотипов FIPV. Детально рассмотрены современные протоколы лечения с использованием ингибиторов вирусной протеазы (GC376) и полимеразы (GS-441524), а также их легальных аналогов. Обсуждаются актуальные стратегии профилактики, основанные на контроле циркуляции FCoV и новых подходах к вакцинации.

Ключевые слова: инфекционный перитонит кошек, FIPV, FCoV, диагностика, GS-441524, противовирусная терапия, профилактика, мутация, коронавирус

Modern approaches to the diagnosis and prevention of feline infectious peritonitis

Aset Zurabovna Suleimanova, Sergey Sergeevich Zaitsev

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov

Saratov, Russia

Abstract. Feline infectious peritonitis (FIP) was long considered a 100% fatal disease. However, the emergence of targeted antiviral drugs has fundamentally changed the prognosis and clinical management of the disease. This article reviews current understanding of the etiopathogenesis of FIP, with a special focus on revolutionary changes in diagnosis and therapy. An analysis of molecular genetic methods (PCR with sequencing) is provided, highlighting their ability to differentiate between enteric strains of feline coronavirus (FCoV) and virulent FIPV biotypes. Modern treatment protocols using viral protease (GC376) and polymerase (GS-441524) inhibitors, as well as their legal availability, are discussed in detail. Current prevention strategies based on controlling FCoV circulation and novel vaccination approaches are also examined.

Key words: feline infectious peritonitis, FIPV, FCoV, diagnosis, GS-441524, antiviral therapy, prevention, mutation, coronavirus

Введение. Инфекционный перитонит кошек (Feline Infectious Peritonitis, FIP) представляет собой системное иммуноопосредованное заболевание, вызываемое вирулентным биотипом коронавируса кошек (FCoV). Патогенез FIP уникален: высококонтагиозный, но обычно апатогенный кишечный коронавирус (FCoV) в организме отдельных особей мутирует, приобретая способность к эффективной репликации в макрофагах. Это приводит к развитию васкулита и гранулематозного воспаления в различных органах. Заболевание проявляется в двух основных формах: влажной (выпотной) и сухой (пролиферативной), являющихся полюсами одного спектра патологических изменений [1, 3].

Долгое время FIP рассматривался как заболевание с фатальным исходом, а диагностика часто проводилась посмертно. Однако ситуация кардинально изменилась после открытия эффективности ингибиторов вирусной РНК-полимеразы (нуклеозидные аналоги, такие как GS-441524) и протеазы 3C-like

(GC376). В связи с регистрацией первых легальных ветеринарных препаратов в ряде стран (включая Россию с 2024 года) и широким внедрением терапии в практику, возникает необходимость систематизации современных знаний. Это сместило фокус ветеринарного сообщества с фаталистического наблюдения на активную терапевтическую стратегию, что требует пересмотра подходов к диагностике — от констатации факта болезни к определению пригодности к терапии и мониторингу её эффективности [4].

Цель и задачи исследования: Целью данной работы является анализ современных методов диагностики и актуальных стратегий терапии и профилактики инфекционного перитонита кошек с учетом новейших научных данных и изменений в регуляторном поле.

Для достижения цели поставлены следующие задачи:

1. Оценить диагностическую значимость современных молекулярных методов (RT-PCR, секвенирование) в дифференциации FIPV от FCoV.

2. Проанализировать эффективность и безопасность протоколов противовирусной терапии FIP.

3. Рассмотреть современные подходы к профилактике FIP в условиях группового содержания животных.

Материалы и методы исследования. Проведен анализ отечественных и зарубежных научных публикаций в рецензируемых журналах (Journal of Feline Medicine and Surgery, Viruses, Ветеринария) за период 2020–2026 гг., а также клинических рекомендаций международных ветеринарных сообществ (ISFM, ABCD, EveryCat Health Foundation). Изучены данные по молекулярно-эпидемиологическому мониторингу FCoV, результаты доклинических и клинических исследований противовирусных препаратов. В работе использованы методы системного анализа и сравнительного обобщения данных.

Результаты исследования. Диагностика FIP остается сложной задачей, требующей интеграции данных анамнеза, клинического осмотра и лабораторных тестов. Ключевым изменением последних лет является смещение акцента с

поиска подтверждения летального исхода на выявление маркеров, подтверждающих наличие вирус-ассоциированного системного воспаления.

1. Современная лабораторная диагностика: от исключения к подтверждению

· Молекулярная диагностика (ПЦР). Обычная ПЦР на наличие коронавируса неинформативна для диагностики FIP, так как выявляет и кишечные штаммы. Золотым стандартом является ПЦР в реальном времени (RT-qPCR) с последующим секвенированием ампликонов для выявления ключевых мутаций в генах S (спайк-белок) и 3c/7b, ассоциированных с феноменом «переключения тропизма» на макрофаги [6]. Важно отметить, что согласно последним исследованиям, мутация в S-гене (замена M1058L) выявляется не во всех случаях FIP, в связи с чем ее отсутствие не позволяет полностью исключить заболевание, однако ее наличие является высокоспецифичным подтверждением диагноза [5]. Исследование выпота или биоптатов дает более высокую диагностическую ценность (чувствительность и специфичность достигают 95–100%), чем исследование цельной крови или фекалий [6].

· Соотношение альбумин/глобулин (A/G). Этот рутинный биохимический показатель приобрел высокую значимость. Согласно мета-анализу, значение A/G < 0.4 в выпоте или сыворотке крови является высокоспецифичным признаком FIP. Значения в интервале 0.4–0.8 требуют проведения дополнительной дифференциальной диагностики [2].

· Цитология и иммуноцитохимия. Исследование выпота (при влажной форме) выявляет характерный пиогранулематозный экссудат с высоким содержанием белка и нейтрофилов. При сухой форме «золотым стандартом» прижизненной диагностики становится иммуногистохимическое (ИГХ) или иммуноцитохимическое (ИЦХ) окрашивание биоптатов или клеточных блоков на наличие вирусного антигена в макрофагах. Эти методы обладают высокой специфичностью и позволяют поставить окончательный диагноз.

· Тест Rivalta. Является ценным скрининговым тестом для дифференциации транссудата от экссудата при подозрении на влажную форму, но не является видоспецифичным.

2. Революция в терапии: от летальности к излечению

Внедрение ингибиторов вирусной репликации стало главным событием в ветеринарии мелких домашних животных последнего десятилетия.

· Механизм действия. Препарат GS-441524 (нуклеозидный аналог, ингибитор РНК-полимеразы) и препарат GC376 (ингибитор вирусной протеазы) блокируют ключевые этапы жизненного цикла вируса, останавливая его репликацию в макрофагах. Исследования показывают, что эти препараты имеют различные, но взаимодополняющие механизмы действия, что создает предпосылки для изучения комбинированной терапии с целью потенциального снижения рисков развития резистентности, хотя на практике чаще используется монотерапия GS-441524 ввиду удобства применения и доказанной эффективности.

· Клиническая эффективность. Согласно многочисленным исследованиям, включая основополагающие работы Pedersen et al., эффективность курса лечения GS-441524 при раннем начале терапии достигает 80–85% [4]. Лечение является длительным (рекомендуемый курс составляет не менее 12 недель) и требует регулярного мониторинга для своевременного выявления рецидивов, особенно при неврологической и офтальмологической формах. Критерием излечения принято считать отсутствие рецидива заболевания в течение 6–12 месяцев после окончания терапии.

· Правовой статус. С 2024 года в ряде стран (включая Великобританию, Австралию, а также Россию) начался процесс регистрации легальных ветеринарных препаратов на основе GS-441524 и GC376. Это способствует их доступности для ветеринарных врачей и владельцев, гарантируя качество и безопасность применения по сравнению с нелегальными аналогами.

3. Профилактика в новых реалиях

С появлением эффективной терапии цели профилактики расширились: теперь это не только предотвращение гибели, но и минимизация заражения и мутации вируса в популяции.

· Контроль FCoV. Основой остается разрыв фекально-орального пути передачи. Исследования подтверждают, что содержание кошек стабильными группами (менее 4–5 особей), использование индивидуальных лотков и их регулярная дезинфекция (гипохлорит натрия) снижают вирусную нагрузку и, следовательно, риск мутаций.

· Вакцинация. Интраназальная вакцина (Primucell FIP) на основе мутантного вируса, чувствительного к температуре, имеет ограниченную эффективность. Рекомендуется только для серонегативных животных старше 16 недель. В настоящее время ведутся активные разработки вакцин нового поколения (мРНК-векторные, субъединичные), нацеленные на индукцию клеточного (Th1) иммунного ответа, который критически важен для защиты от FIP [3].

· Ранняя диагностика в группах риска. Скрининг котят из питомников с эндемичным FCoV методом ПЦР и мониторинг уровня антител позволяет выявлять животных с вирусемией для своевременной изоляции или начала мониторинга с целью выявления ранних клинических признаков.

Заключение. Современный взгляд на инфекционный перитонит кошек претерпел радикальные изменения. Из заболевания, диагностируемого преимущественно посмертно, FIP превратился в потенциально излечимую патологию. Ключевую роль в этом сыграло внедрение таргетной противовирусной терапии, что, в свою очередь, повысило требования к точной и ранней прижизненной диагностике. Ветеринарный врач должен владеть алгоритмами интерпретации молекулярно-генетических тестов, уметь интерпретировать соотношение A/G и обладать знаниями по ведению длительных протоколов лечения ингибиторами протеазы и полимеразы. Перспективы дальнейших исследований направлены на оптимизацию схем лечения (сокращение сроков терапии, комбинация препаратов для

предотвращения резистентности), разработку эффективных вакцин, стимулирующих клеточный иммунитет, и совершенствование методов неинвазивной диагностики сухой формы FIP.

Список источников

1. Лобанов П.С., Короткевич Е.И., Платонова С.А., Викторова Е.В. Эффективность препарата «Ипекон» при инфекционном перитоните кошек, доказанная в официально зарегистрированных мультицентровых рандомизированных клинических и постклинических исследованиях // Российский ветеринарный журнал. 2024. №3. С. 12-18.
2. Jeffery, U., et al. Diagnostic accuracy of the albumin:globulin ratio for the diagnosis of feline infectious peritonitis: A systematic review and meta-analysis // Journal of Veterinary Internal Medicine. 2022. Vol. 36(3). P. 931-941.
3. Legendre, A.M., Kuritz, T. Feline infectious peritonitis: Is a vaccine on the horizon? // Veterinary Clinics: Small Animal Practice. 2025. Vol. 55(1). P. 101-115.
4. Pedersen, N.C., et al. Efficacy and safety of the nucleoside analog GS-441524 for treatment of cats with naturally occurring feline infectious peritonitis // Journal of Feline Medicine and Surgery. 2020. Vol. 22(4). P. 312-323.
5. Porter, E., et al. Detection of feline coronavirus variants in cats with and without feline infectious peritonitis using a commercial S-gene mutation assay // Journal of Veterinary Internal Medicine. 2024. Vol. 38(1). P. 45-52.
6. Tasker, S., et al. Diagnosis of feline infectious peritonitis: A review of the current literature // Viruses. 2023. Vol. 15(2). P. 345.

© Сулейманова А.З., Зайцев С.С. 2026

Научная статья
УДК 619:613.166:616.98:636.597

Роль теплового и транспортного стресса в патогенезе колибактериоза уток саратовской области

Артём Лазаревич Гикошвили, Наталия Игоревна Денисова, Алексей Алексеевич Кучеров, Юлия Васильевна Манаенкова, Алла Владимировна Егунова

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова

г. Саратов

Аннотация. В данной статье представлены результаты патологоанатомического вскрытия молодняка уток пекинской породы, павшего от колибактериоза в хозяйствах Саратовской области. Описаны результаты исследований клинического состояния и биохимических показателей до и после моделирования теплового и транспортного стресса при заражении E. coli.

Ключевые слова: колибактериоз, утки пекинской породы, тепловой стресс, транспортный стресс, E. coli, гомеостаз

The role of heat and transport stress in the pathogenesis of duck colibacteriosis in the saratov region

Artem Lazarevich Gikoshvili, Natalia Igorevna Denisova, Alexey Alekseevich Kucherov, Yulia Vasilievna Manaenkova, Alla Vladimirovna Egunova

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov

Saratov

Abstract. This article presents the results of a pathoanatomical autopsy of young

Peking ducks that died from colibacteriosis in farms in the Saratov region. The results of studies of the clinical condition and biochemical parameters before and after modeling thermal and transport stress during E. coli infection are described

Key words: colibacteriosis, Peking ducks, heat stress, transport stress, E. coli, homeostasis

Введение. Ветеринарная медицина уток в Поволжье сталкивается с высоким риском инфекционных заболеваний. Лидером среди них является колибактериоз. Он возникает из-за особенностей водной среды Волго-Донского бассейна и континентального климата с резкими температурными перепадами. Стресс-факторы усугубляют ситуацию. Летом уткам грозит тепловой перегрев, а при транспортировке поголовья появляется стресс от перевозки [3; 4; 6]. Всё это повышает восприимчивость птицы к патогенным штаммам E. coli. Бактерии вызывают иммуносупрессию, что может привести к септическим осложнениям [1; 4; 5].

Возбудитель колибактериоза – это грамотрицательная палочка E. coli. Она факультативно-анаэробна и сохраняет свою активность в помёте до 8 месяцев. E. coli распространяется фекально-оральным путём через воду, корм и оборудование [3; 5]. В Саратовской области, где разводят пекинскую породу уток, ежегодно происходят вспышки колибактериоза. Летальность среди молодняка достигает 30–60 %. Это особенно опасно при плотной посадке птиц и жаре выше +30 °C. Тепловой стресс приводит к высвобождению кортикостерона. Этот гормон нарушает барьерную функцию кишечника. В результате бактерии легче проникают в кровь, что усложняет течение болезни [1; 2; 4; 5; 6].

Колибактериоз – это широко распространённое заболевание, и его изучение ведётся уже давно. Однако проблема остаётся актуальной, так как болезнь по-прежнему приводит к высокой смертности в птицеводческих хозяйствах [1; 3; 4; 5].

Цель и задачи исследования: Целью данного исследования являлось установление роли теплового и транспортного стресса в развитии колибактериоза у уток Саратовской области.

Для достижения этой цели поставлены следующие задачи:

1) Исследовать эпизоотологическую ситуацию, связанную с колибактериозом в Саратовской области;

2) Проанализировать биохимические изменения при стрессе и оценить эффективность антистрессовых мер профилактики.

Материал и методы исследования. В хозяйствах Саратовской области у пекинских уток был выявлен эпизоотический очаг колибактериоза, что привело к массовому падежу молодняка. Для выяснения причин заболевания было проведено патологоанатомическое исследование, в ходе которого трупы утят зафиксировали в спинном положении и частично расчленили органокомплекс, включающий печень, кишечник и легкие. Анализ ветеринарных отчетов за 2025 год подтвердил наличие предыдущих случаев колибактериоза в Саратовском районе, что свидетельствует о хроническом характере проблемы.

Для изучения влияния теплового и транспортного стресса на развитие колибактериоза был проведен эксперимент на четырех группах уток в возрасте 21–28 дней, каждая из которых состояла из 12 особей. В опыт входили 4 группы:

1) контрольная;

2) тепловой стресс (34–36°C, 6 ч/сутки, 5 дней);

3) транспортный стресс (вибрация 2 ч);

4) стресс + заражение E. coli (10^8 КОЕ/кг перорально).

Комплексное обследование включало забор крови из крыла (1, 3, 7, 14 сутки), бактериологический посев и гистологию тканей. Для статистической обработки были применены тесты Манна-Уитни при $p<0,05$.

Результаты исследования. В ходе исследования случаев колибактериоза среди утят в Саратовской области за 2025 год было установлено, что около 32 % поголовья пекинских утят в возрасте до 30 дней заболели этим заболеванием. Из числа заболевших около 48 % погибли. При изучении историй болезни в

хозяйствах Саратовского района, где были зафиксированы случаи гибели утят от колибактериоза, были выявлены следующие симптомы: утята были вялыми, большую часть времени лежали, у них был значительно снижен аппетит, а также наблюдалась водянистая желто-зеленая диарея с неприятным запахом, которая склеивала перья вокруг клоаки. В помете не было обнаружено посторонних включений, а температура тела у заболевших утят повышалась до +42–43 °C.

При вскрытии шести павших утят были выявлены следующие изменения: в кишечнике образовался острый катарально-гнойный энтерит с покраснением слизистой, в печени появились множественные некрозы и точечные кровоизлияния, в лёгких происходит отёк и серозно-фибринозный выпот в плевральную полость, трупы утят были обезвожены. Внешне трупы выглядели бледными и цианотичными, слизистые оболочки клюва были бледными, глазные яблоки запавшими, кожа головы и шеи сухой, без подкожных отёков.

Совместно с ветеринарным врачом мы зафиксировали признаки колибактериоза у 48 утят. Их разделили на четыре группы по 12 голов в каждой (возраст 21–28 дней). Клинические признаки колибактериоза в группах, подвергшихся стрессу, появились на 2–4 день после воздействия стресс-факторов. Группы 2 и 3 испытывали тепловой (+34–36°C, 6 часов в сутки) и транспортный стресс соответственно. Группа 4 подверглась комбинированному стрессу с последующим заражением E. coli (10^8 КОЕ/кг перорально). Контрольная группа содержалась в оптимальных условиях.

На третий день эксперимента в группе теплового стресса у 9 утят сохранялась диарея и апатия, температура тела поднялась до +42,5°C. В контрольной группе все показатели были в норме. На седьмой день в группе транспортного стресса у 7 утят прекратилась диарея, но температура оставалась субфебрильной (+41,2°C). В группе комбинированного стресса и инфекции погибли 4 утенка с признаками сепсиса, в то время как в контрольной группе падежа не было.

После 14 дней наблюдения в группах со стрессом без инфекции симптомы исчезли полностью. Уровень кортикостерона в крови снизился до 12,4±1,2

нмоль/л (в контрольной группе — 8,9±0,7 нмоль/л). В группе 4 кортикостерон оставался высоким (24,6±2,3 нмоль/л). Бактериологический анализ погибших утят выявил штамм E. coli с высокой вирулентностью.

Таким образом, тепловой и транспортный стресс серьезно осложняют течение колибактериоза у уток. Это повышает смертность и замедляет выздоровление, что особенно важно в условиях жаркого лета Поволжья.

Заключение. Проводя анализ полученных данных, следует, что колибактериоз является широко распространенной патологией молодняка уток пекинской породы в условиях Саратовской области. Исходя из проведенных исследований можно сделать вывод, что тепловой и транспортный стресс значительно усугубляют патогенез колибактериоза, повышая летальность молодняка до 48 % и замедляя восстановление физиологических показателей, в отличие от контрольной группы без стресс-факторов.

Установлено, что применение моделей стресса (34–36°C и вибрация) провоцирует выраженную иммуносупрессию, гиперкортициземию (до 24,6 нмоль/л) и транслокацию E. coli, что особенно актуально для жаркого климата Поволжья. Рекомендуется внедрение антистрессовых мер (селен+витамин Е, улучшение вентиляции) в профилактику колибактериоза для снижения потерь в утководстве.

Список источников

1. Васильев, М. Н. Нормативно-правовое регулирование профилактики инфекционных болезней уток / М. Н. Васильев, К. В. Козлова, А. И. Васильева // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2022. – Т. 251, № 3. – С. 43-47.

2. Дмитриева, М. Е. Поставили диагноз колибактериоз? Вы не ошиблись? / М. Е. Дмитриева, И. М. Алхлаев // Farm Animals. – 2014. – № 3(7). – С. 62-64.

3. Кузнецова М.В. Биологическая характеристика штаммов Escherichia coli, вызывающих колибактериоз у цыплят-бройлеров / М. В. Кузнецова, И. Л.

Масленникова, Ю. С. Гизатуллина [и др.] // Высокие технологии, определяющие качество жизни : материалы II Международной научной конференции, Пермь, 17–19 сентября 2018 года / Пермский государственный национальный исследовательский университет. – Пермь: Пермский государственный национальный исследовательский университет, 2018. – С. 230-232.

4. Новикова О. Б. О проблеме колибактериоза в птицеводстве /О.Б. Новикова, М.А. Павлова, А.А. Бартенев// Эффективное животноводство. –2018. – С. 64-66.

5. Попов, П. А. Ветеринарно-санитарные мероприятия на птицеводческих предприятиях при колибактериозе / П. А. Попов // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2025. – Т. 1, № 11. – С. 64-69.

6. Спиридонова А.Н. Об эпизоотической ситуации по инфекционным болезням птиц на основе анализа данных ветеринарной отчетности / А. Н. Спиридонов, О. Н. Петрова, В. Н. Ирза // Ветеринария сегодня. – 2015. – № 4(15). – С. 18-28.

© Гикошвили А.Л., Денисова Н.И., Кучеров А.А., Манаенкова Ю.В., Егунова А.В. 2026

Научная статья
УДК 619:616.61–002.3–08:636.8

Хроническая болезнь почек у домашних кошек: актуальные концепции патогенеза, диагностические походы и терапевтические стратегии

Шемловская Н.В., Семиволос С.А

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова,

г. Саратов, Россия

Аннотация. В статье представлены современные данные о хронической болезни почек (ХБП) у домашних кошек как одной из наиболее распространённых патологий мелких домашних животных. Рассмотрены актуальные представления об этиологии и патогенезе ХБП с учётом роли возрастных дегенеративных процессов, породной и наследственной предрасположенности, иммуновоспалительных механизмов, оксидативного стресса и нейро-гуморальной дисрегуляции в прогрессировании хронической почечной недостаточности. Описаны современные диагностические подходы согласно рекомендациям IRIS, включающие оценку креатинина, симметричного диметиларгинина, анализ мочи, визуализирующие методы и мониторинг артериального давления. На основе анализа клинических наблюдений в УНТЦ «Ветеринарный госпиталь» обобщены терапевтические стратегии ведения кошек с ХБП: диетическая коррекция, контроль артериальной гипертензии и протеинурии, симптоматическая терапия уремического синдрома, применение нефропротективных препаратов и регулярный мониторинг пациентов. Подчёркивается необходимость раннего выявления ХБП и комплексного подхода к лечению для замедления прогрессирования почечного повреждения и повышения качества жизни кошек.

Ключевые слова: хроническая болезнь почек, кошки, патогенез, диагностика, терапия, IRIS, нефропротекция

Chronic kidney disease in domestis cats: current concept of pathogenesis, diagnostic approaches and therapeutic strategies

Shemlovskaya N.V., Semivolos S.A

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov,

g. Saratov, Russia

Abstract. The article summarizes current data on chronic kidney disease (CKD) in domestic cats as one of the most prevalent and clinically significant disorders in small animal practice. Contemporary concepts of etiology and pathogenesis are discussed, including age-related degenerative changes, breed and hereditary predisposition, immune-mediated mechanisms, oxidative stress and neurohumoral dysregulation contributing to the progression of chronic renal failure. Modern diagnostic approaches in accordance with IRIS recommendations are described, with particular emphasis on the evaluation of serum creatinine, symmetric dimethylarginine, urinalysis, imaging modalities and blood pressure monitoring. Based on clinical observations in the University Research and Training Center “Veterinary Hospital”, therapeutic strategies for feline CKD are reviewed: dietary management, control of arterial hypertension and proteinuria, symptomatic treatment of uremic syndrome, use of nephroprotective agents and regular long-term monitoring. The importance of early detection of CKD and comprehensive multimodal management in order to slow the progression of renal damage and improve the quality of life in cats is highlighted.

Key words: chronic kidney disease, cats, pathogenesis, diagnostics, therapy, IRIS, nephroprotection

Введение. Хроническая болезнь почек (ХБП) у домашних кошек — одно из наиболее распространённых заболеваний в практике ветеринарной медицины мелких домашних животных. По данным эпидемиологических исследований, распространённость ХБП у кошек старше 7–8 лет достигает 10–20 % и

увеличивается с возрастом. Рост численности пожилых животных сопровождается увеличением доли пациентов с хроническими дегенеративными патологиями, в том числе с почечной недостаточностью.

Актуальность ХБП обусловлена прогрессирующим, необратимым поражением почек, значимым влиянием на качество и продолжительность жизни животных и экономическими затратами владельцев. На ранних стадиях заболевание часто протекает бессимптомно и проявляется лишь умеренными лабораторными отклонениями, что затрудняет своевременную диагностику и начало терапии.

В ветеринарной нефрологии широкое признание получила система стадирования ХБП, предложенная International Renal Interest Society (IRIS). Она основана на оценке уровня креатинина и симметричного диметиларгинина (SDMA) в сыворотке крови, а также анализе протеинурии и системной артериальной гипертензии, что позволяет унифицировать диагностику, прогноз и тактику ведения пациентов.

Цель и задачи исследования: Провести аналитический обзор литературы и клинических данных по хронической болезни почек у домашних кошек с акцентом на патогенез, диагностику и терапию на разных стадиях заболевания.

Материал и методы исследования. Исследование выполнено в формате ретроспективного анализа клинических случаев и обзора современной литературы.

В клиническую часть включены истории болезни 42 домашних кошек с диагнозом «хроническая болезнь почек», обследованных и лечившихся в ветеринарной клинике УНТЦ «Ветеринарный госпиталь» г. Саратов в 2023–2025 гг. В выборку вошли животные старше 3 лет с клинико-лабораторными признаками поражения почек длительностью более 3 месяцев (персистирующая азотемия, изостенурия, протеинурия и др.) при отсутствии признаков острой почечной недостаточности и тяжёлых острых сопутствующих заболеваний.

Исключались кошки с постренальной обструкцией, острыми отравлениями нефротоксическими веществами и выраженной сердечной недостаточностью.

Каждому животному проводилось комплексное обследование, включавшее общий клинический осмотр, измерение артериального давления непрямым методом с последующей классификацией гипертензии, общий и биохимический анализы крови, общий анализ мочи, определение отношения белок/креатинин в разовой порции мочи (UPC) и ультразвуковое исследование почек. При технической возможности у части животных (n = 15) дополнительно определяли уровень SDMA в сыворотке крови. Стадирование ХБП проводили по рекомендациям IRIS на основании концентрации креатинина (и SDMA при наличии), с оценкой степени протеинурии и уровня артериального давления.

Терапия подбиралась индивидуально с учётом стадии ХБП и осложнений. Основные вмешательства включали специализированные диетические корма, назначение ингибиторов АПФ при протеинурии, амлодипина при артериальной гипертензии, фосфатсвязывающих препаратов при гиперфосфатемии и симптоматическую терапию. Эффективность лечения оценивали по динамике клинического состояния, массы тела, биохимических показателей крови и артериального давления через 1, 3 и 6 месяцев наблюдения.

Литературный обзор включал анализ отечественных и зарубежных публикаций, монографий, учебных пособий и рекомендаций IRIS за 2021–2026 гг.

Результаты исследования.

Характеристика выборки и клинических проявлений. Из 42 кошек с ХБП 64,3 % были старше 10 лет, что подтверждает выраженную возрастную ассоциацию заболевания. Чаще встречались беспородные животные (52,4 %); среди породистых преобладали персидские и британские короткошёрстные кошки. Половой состав был примерно равным.

Основные жалобы владельцев: полидипсия и полиурия (78,6 %), снижение аппетита (59,5 %), потеря массы тела (54,8 %), рвота (40,5 %), вялость (42,9 %). У части животных отмечались неприятный запах изо рта, уремические язвы слизистой ротовой полости и признаки дегидратации.

По данным осмотра у 57,1 % кошек выявляли умеренную или выраженную дегидратацию, у 38,1 % – бледность или субиктеричность слизистых, у 21,4 % – артериальную гипертензию. У большинства животных масса тела была снижена по сравнению с породными и возрастными нормами

Лабораторные и инструментальные показатели. Во всех случаях отмечалось повышение креатинина и мочевины, соответствующее разным стадиям ХБП; у 28,6 % кошек выявляли выраженную азотемию, типичную для терминальной стадии. Повышенный уровень фосфора у 47,6 % животных указывал на нарушение фосфорно-кальциевого обмена и риск вторичного почечного гиперпаратиреоза.

У 73,8 % кошек в общем анализе мочи была снижена относительная плотность (изо- или гипостенурия), что отражало нарушение концентрационной функции. Протеинурия (UPC > 0,4) выявлена у 54,8 % животных, у части — в сочетании с артериальной гипертензией; в осадке у отдельных пациентов обнаруживали цилиндры, свидетельствующие о тубулярном повреждении.

УЗИ почек у большинства животных с длительным анамнезом показывало уменьшение размеров и повышенную эхогенность коркового слоя; у части отмечали кисты, признаки хронического интерстициального нефрита и нефролитиаза. Структурные изменения, как правило, коррелировали со стадией ХБП и биохимическими нарушениями.

У кошек, которым определяли SDMA, его повышение фиксировалось раньше, чем рост креатинина, что подтверждает информативность маркера для ранней диагностики ХБП.

Распределение по стадиям ХБП и терапевтические подходы. Согласно критериям IRIS, распределение кошек по стадиям ХБП было следующим: I – 11,9 %, II – 35,7 %, III – 33,3 %, IV – 19,1 %. Большинство пациентов поступали уже на продвинутых стадиях с выраженной азотемией и уремическим синдромом.

Начиная со II стадии, почти всем животным рекомендовали специализированные диеты с пониженным содержанием белка и фосфора; у

части кошек на фоне смены рациона отмечали улучшение аппетита, уменьшение рвоты и стабилизацию массы тела.

ИАПФ назначали при протеинурии и/или артериальной гипертензии для снижения внутриклубочкового давления и потери белка с мочой; при устойчивой гипертензии дополнительно применяли амлодипин.

У кошек с гиперфосфатемией помимо диеты использовали фосфатсвязывающие препараты, при анемии — препараты железа и симптоматическую поддержку. Инфузионную терапию проводили индивидуально, главным образом при выраженной дегидратации и терминальной стадии ХБП, что временно улучшало состояние и корректировало электролитный баланс.

Оценка эффективности терапии и мониторинг. Динамическое наблюдение в сроки 3–6 месяцев удалось осуществить у 26 из 42 кошек. У большинства пациентов ранних и промежуточных стадий ХБП (I–II) на фоне комплексной терапии отмечались стабилизация или незначительное улучшение клинико-лабораторных показателей: уменьшение выраженности полиурии и полидипсии, нормализация аппетита, стабилизация массы тела, снижение уровня фосфора и мочевины. У ряда животных наблюдалось уменьшение степени протеинурии и нормализация артериального давления.

У пациентов на III–IV стадиях ХБП, несмотря на проводимую терапию, заболевание, как правило, сохраняло прогрессирующий характер. Тем не менее, своевременная коррекция диеты, гипертензии и метаболических нарушений позволяла продлить период относительной компенсации и улучшить качество жизни.

Полученные данные подтверждают важность раннего выявления ХБП, комплексного подхода к лечению и регулярного мониторинга состояния кошек для достижения оптимальных результатов терапии.

Заключение. Хроническая болезнь почек у домашних кошек — одно из наиболее значимых заболеваний в ветеринарной практике, влияющее на продолжительность и качество жизни. Анализ клинических случаев в УНТЦ

«Ветеринарный госпиталь» показал, что большинство животных поступают уже на промежуточных и поздних стадиях ХБП, когда терапевтические возможности ограничены, а прогноз чаще осторожный или неблагоприятный.

Современные данные подчёркивают роль сочетанного влияния наследственных, воспалительных, токсических и гемодинамических факторов, приводящих к утрате нефронов, активации ренин-ангиотензин-альдостероновой системы, оксидативному стрессу и фиброзу почек. Понимание этих механизмов является основой нефропротективной терапии.

Диагностика ХБП должна включать не только стандартные биохимические показатели и общий анализ мочи, но и использование ранних маркеров (SDMA), систематическое измерение артериального давления, оценку протеинурии и визуализирующие методы. Стадирование по IRIS позволяет стандартизировать ведение пациентов и повышать обоснованность клинических решений.

Комплексная терапия, включающая диетическую коррекцию, контроль гипертензии и протеинурии, нормализацию фосфорно-кальциевого обмена, симптоматическую поддержку и регулярный мониторинг, замедляет прогрессирование ХБП и улучшает качество жизни животных, особенно при начале лечения на ранних стадиях.

Перспективные направления исследований связаны с поиском новых биомаркеров раннего поражения почек, совершенствованием визуальной диагностики, разработкой более эффективных нефропротективных средств и персонализированных терапевтических стратегий с учётом породных, возрастных и индивидуальных особенностей кошек.

Список источников

1. Абуладзе К.И., Данилевский В.М., Веселова Т.П. Болезни почек у мелких домашних животных: современные подходы к диагностике и лечению. – М.: Агропромиздат, 2021. – 224 с.

2. Филимонов А.А., Ломако Н.В. Внутренние болезни мелких домашних животных: клинические рекомендации. – СПб.: Лань, 2022. – 448 с.

3. Поляков В.А., Стекольников А.А. Нефрология собак и кошек: руководство для практикующих врачей. – М.: Колос, 2023. – 320 с.

4. IRIS (International Renal Interest Society). IRIS Guidelines for the Management of Chronic Kidney Disease in Cats and Dogs. – 2023. – URL: https://www.iris-kidney.com (дата обращения: 22.03.2026).

5. Jepson R.E., Syme H.M. Advances in the management of feline chronic kidney disease: an update 2021–2023. // Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract. – 2023. – Vol. 53(1). – P. 101–120.

6. Quimby J.M., Domanjko Petrič A., Sargent J. et al. Current perspectives on diagnosis and staging of chronic kidney disease in cats (2022 consensus). // J. Feline Med. Surg. – 2022. – Vol. 24(9). – P. 889–903.

© Шемловская Н.В., Семиволос С.А., 2026

Научная статья
УДК 336.018(045)

Особенности морфологической и функциональной гетеродентии при нарушении процессов физиологического дифиодонтизма у домашних животных

Арина Валентиновна Доронина, Валерий Владимирович Фролов, Иван Исаевич Калюжный

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова

г. Саратов

Аннотация. В статье рассматриваются основные причины нарушений дифиодонтизма, приводящие к развитию аномалий зубочелюстной системы. Описаны основные клинические проявления и диагностические критерии патологий. Приведены рекомендации по профилактике и лечению заболеваний, связанных с нарушением процесса дифиодонтизма. Особое внимание уделено влиянию генетических факторов, условий содержания и кормления на развитие стоматологических проблем у домашних животных.

Ключевые слова: дифиодонтизм, зубочелюстная система, аномалии, домашние животные

Features of morphological and functional heterodontia in disrupted physiological diphyodontism in domestic animals

Arina Valentinovna Doronina, Valery Vladimirovich Frolov Ivan Isaevich Kalyuzhny

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov

g. Saratov

Abstract. His article examines the causes of diphyodontism disorders leading to the development of dental anomalies. The main clinical manifestations and diagnostic

criteria of pathologies are described. Recommendations for the prevention and treatment of diseases associated with diphyodontism disorders are provided. Particular attention is paid to the influence of genetic factors, housing conditions, and feeding on the development of dental problems in domestic animals.

Key words: diphyodontism, dental system, anomalies, pets

Введение. Строение зубной системы и все ее физиологические процессы являются исключительно важным элементом не только экстерьера домашних животных, но и показателем общего развития организма. Значительные отклонения в количестве зубов, их форме, качестве прикуса, а также отклонения во времени первой генерации зубов и смены этих зубов на вторую генерацию могут свидетельствовать о нарушениях генетической конституции не только отдельного животного, но и всей линии или семейства, к которому оно относится.

О качестве развития зубов первой генерации у животных судят по следующим показателям: время дентиции молочных зубов; количество молочных зубов; качество окклюзии в молочный период зубов; выпадение молочных зубов и дентиция зубов второй генерации.

В месячном возрасте появляются первые временные зубы. Их появление в этом возрасте свидетельствует о нормальном развитии животного. Молочные зубы появляются постепенно в определенной последовательности. Зная последовательность их появления и время нахождения в полости рта, можно примерно определить возраст животного. У мелких пород собак время дентиции временных зубов начинается позже. Поэтому временем появления временных зубов у них считается 1,5 месяца. Всего у собак 32 молочных зуба. Все они, как и постоянные зубы, располагаются по группам в определенной последовательности. Недостаток или за редким исключением избыток по количеству временных зубов считается аномалией.

Цель и задачи. Целью является изучение особенностей морфологической и функциональной гетеродентии, возникающей при нарушении процессов физиологического дифиодонтизма у домашних животных, и разработка

рекомендаций по диагностике, профилактике и лечению указанных патологий. Для достижения этой цели поставленной цели нам необходимо решить следующие задачи:

1.Анализ существующих научных исследований и литературы по вопросам нарушения физиологического дифиодонтизма и сопутствующих изменений структуры и функций зубочелюстной системы у домашних животных.

2.Выявление основных клинических проявлений и диагностических критериев патологических состояний, вызванных нарушениями физиологического дифиодонтизма.

3.Определение роли генетических факторов, условий содержания, кормления и гигиены ротовой полости в развитии гетеродентии у домашних животных.

4.Разработка методов профилактики и лечения, направленных на устранение и предотвращение последствий нарушения процессов физиологического дифиодонтизма.

5.Формулирование практических рекомендаций для ветеринарных врачей и владельцев домашних животных по уходу за зубами и профилактике стоматологических заболеваний.

Материалы и методы исследования. Были проанализированы отечественные и зарубежные литературные источники, проведены собственные наблюдения и собраны клинические случаи, подтверждающие связь между нарушением физиологического дифиодонтизма и возникновением гетеродентии.

Методами исследования стали критический анализ имеющейся литературы, прямые наблюдения и документация клинических признаков, анатомо-гистологические исследования и статистический анализ данных. Полученные результаты позволили сделать выводы о характере и частоте распространения, выделить группы риска и сформулировать рекомендации по диагностике и лечению соответствующих патологий.

Нередко у собак, а реже и у кошек, не развивается полный набор постоянных зубов. Чаще всего это проявляется в виде гиподонтии, то есть

отсутствия лишь нескольких зубов, например, отсутствующих четвертых премоляров нижней челюсти. Также встречается олигодонтия, то есть отсутствие развития нескольких зубов. Это чаще наблюдается у собак мелких пород и собак с эпителиальными мутациями, таких как ксолоитцкуинтли или китайская хохлатая собака.

Редко встречается анодонтия, или полное отсутствие развития зубов. Зубы могут полностью отсутствовать, быть сформированными, но не прорезаться, или прорезаться, но полностью или частично потерять зуб. Зубы могут не прорезаться и быть зажатыми под мягкими тканями или ретенированными костью или соседним зубом. Чаще всего это поражает первый премоляр нижней челюсти у брахицефальных собак, но может произойти с любым зубом у собак и кошек. Это может привести к образованию одонтогенной кисты или кисты, выстланной эпителиальными клетками, происходящими из эмалевого эпителия зубообразующего органа. На рис.1 показан рентгеновский снимок одонтогенной кисты и фотография непрорезавшегося зуба, обнаженного для экстирпации. Без лечения эти кисты могут повредить связанную с ними кость и окружающие структуры.



Рис.1. Одонтогенная киста, образовавшаяся в результате непрорезывания первого левоого премоляра нижней челюсти.

Устойчивый молочный зуб (УМЗ) — это временный зуб, который не выпадает при дентиции постоянного зуба. Молочный клык смещает верхний клык. Помимо возможной дистопии постоянного клыка, аномальный

периодонтальный край может вызвать пародонтит, возникающий из-за скопления зубного налета между зубами первой и второй генерации.

Действует общее правило: в одной полости рта одновременно нет места для двух зубов одного типа. Если они не сильно расшатаны, оставшиеся временные зубы следует как можно скорее у пациента экстирпировать после начала дентиции постоянного зуба. На рис. 2. имеется сохранившийся левый верхний временный клык, который следует экстирпировать.



Рис.2. Сохранившийся левый верхнечелюстной временный клык

Термин «профилактическая ортодонтия» описывает процесс экстирпации временных зубов для предотвращения нарушений ортодонтического прикуса (НОП). Это включает экстирпацию временных зубов, которые не выпали к моменту начала дентиции постоянного зуба. Интерцептивная ортодонтия описывает экстирпацию зубов, проводимое для лечения уже сформировавшегося НОП. Это включает экстирпацию временного клыка, постоянный аналог которого полностью прорезался в НОП. Экстирпация нижнечелюстного временного клыка у пациентов с дистальной окклюзией безусловно является интерцептивной ортодонтией, поскольку предотвращает травму, вторичную по отношению к НОП. В некоторых случаях профилактическая ортодонтия может рассматриваться как таковая, если цель состоит в том, чтобы позволить нижней

челюсти достичь своего полного потенциала роста без препятствий со стороны нижней челюсти. В таких случаях, если не лечить, дальнейший потенциальный рост нижней челюсти вперед невозможен. Кроме того, временные нижнечелюстные клыки травмируют твердое небо, вызывая боль и потенциально приводя к повреждению кости твердого неба, а также развивающихся постоянных верхнечелюстных резцов и клыков. Экстирпация этих зубов не приводит к правильному или более длительному росту челюсти. Скорее, оно устраняет любые возможные препятствия для полного развития челюсти и исключает травму. Для эффективности этот вид ортодонтического лечения следует проводить до достижения пациентом 12 недель возраста, предпочтительно значительно раньше. Следует отметить, что существует высокая вероятность того, что постоянные зубы все еще прорежутся в нижней челюсти, и пациенту следует подготовиться к дополнительным процедурам в будущем.

Результаты исследования. В ходе проведённого исследования получены убедительные доказательства того, что нарушения физиологического дифиодонтизма у домашних животных ведут к существенным изменениям морфологии и функционирования зубочелюстной системы. Так, выявлены частые случаи гетеродентии, проявляющиеся гиподонтией, олигодонтией и анодонтией, которые негативно влияют на качество жизни и общее здоровье животных.

Установлено, что большинство видов гетеродентии возникают вследствие генетических факторов, погрешностей в питании и недостаточной гигиене ротовой полости. Важнейшую роль играют нарушения процессов прорезывания постоянных зубов, что становится причиной длительного сохранения молочных зубов и последующего формирования неправильного прикуса.

Использование специальных инструментов и методик, таких как ранняя профилактика и своевременное удаление оставшихся молочных зубов, существенно снижает риски дальнейшего ухудшения ситуации.

Несмотря на значительные успехи в лечении гетеродентии, существуют ограничения и недостатки существующих подходов. Например, неправильное выполнение процедур по удалению остатков молочных зубов может привести к травмированию мягких тканей и повреждению формирующегося постоянного зуба.

Заключение. Нарушения физиологического дифиодонтизма представляют собой серьезную проблему, поскольку существенно изменяют процесс формирования и развития второй генерации зубов у домашних животных. Отмечаемая частота нарушений свидетельствует о необходимости усовершенствования диагностических алгоритмов и повышения внимания к состоянию зубочелюстной системы на этапе взросления животного. Своевременная идентификация отклонений в процессе дифиодонтизма и проведение целенаправленной коррекции позволят минимизировать риск тяжелых осложнений, таких как утрата постоянных зубов, парафункции мышц

Список источников

1. Волков А., Фролов В., Анников В., Бейдик О. Стоматология собак: руководство. – Москва: Аквариум-Принт, 2021. – 288 с. – ISBN 978-5-984-35581-0.

2. Фролов, В.В. Дентиция и генерации зубов у собак: [учебник] / В.В. Фролов. — Москва: Колосс, 2020. — 256 с.: ил. — (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). — ISBN 978-5-00129-069-8.

3. Holmstrom S.E. Veterinary Dentistry: A Team Approach E-Book: educational and methodological manual. — 3rd ed. – St. Louis: Elsevier Health Sciences, 2018. – 444 p. – ISBN 0323533426, 9780323533423.

4. Niemiec B., Gawor J., Nemec A., Clarke D., McLeod K., Tutt C., Gioso M., Steagall P.V., Chandler M., Morgenegg G., Jouppi R. International Guidelines for Veterinary Dentistry // Journal of Small Animal Practice. — 2020. — Vol. 61– 124p.

© Доронина А.В., Фролов В.В., Калюжный И.И. 2026

Научная статья

УДК 619:616.98:578.822.2:636.7

Эпизоотологические аспекты парвовирусного энтерита собак

Ксения Анатольевна Сандр

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

Аннотация. Парвовирусный энтерит относится к числу наиболее распространённых и клинически значимых инфекционных заболеваний собак. Характеризуясь высокой контагиозностью, возбудитель эффективно распространяется в популяциях с недостаточным уровнем коллективного иммунитета, в первую очередь среди щенков и невакцинированных особей. Ключевыми эпизоотическими факторами, определяющими интенсивность циркуляции вируса, выступают плотность популяции собак, характер межвидовых контактов, частота взаимодействия с инфицированными животными и наличие неконтролируемых резервуаров инфекции. При этом выраженность влияния указанных факторов демонстрирует региональную и сезонную вариабельность. В данной статье представлен комплексный анализ эпизоотологических особенностей парвовирусного энтерита у собак. Особое внимание уделено выявлению ключевых факторов, повышающих вероятность заражения, включая возрастные, иммунологические и экологические аспекты. Кроме того, систематизированы современные методы контроля и профилактики заболевания, направленные на минимизацию риска его распространения в популяциях домашних и бродячих собак.

Ключевые слова: собаки, парвовирусный энтерит, сезонность, анализ возрастной динамики

Epizootological aspects of canine parvovirus enteritis

Ksenia Anatolyevna Sandr

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, g. Saratov, Russia

Abstract. Parvoviral enteritis is one of the most common and clinically significant infectious diseases in dogs. The disease is highly contagious, and the pathogen spreads readily in populations with insufficient herd immunity, primarily among puppies and unvaccinated animals. Key epizootiological factors determining the intensity of virus circulation include dog population density, the nature of interspecies contacts, the frequency of contact with infected animals, and the presence of uncontrolled reservoirs of infection. The influence of these factors varies by region and season. This article presents a comprehensive analysis of the epizootiological characteristics of canine parvoviral enteritis. Particular attention is paid to identifying the key factors that increase the likelihood of infection, including age-related, immunological, and environmental factors. Furthermore, modern methods of disease control and prevention aimed at minimizing the risk of disease spread in populations of domestic and stray dogs are systematized.

Key words: dogs, parvovirus enteritis, seasonality, age dynamics analysis

Введение. Парвовирусный энтерит представляет собой одно из наиболее распространённых и клинически значимых инфекционных заболеваний собак. Высокая контагиозность возбудителя обусловливает его способность к быстрому распространению в популяциях животных, особенно в группах с недостаточным уровнем коллективного иммунитета. К числу наиболее уязвимых категорий относятся щенки раннего возраста и неиммунизированные особи, у которых отсутствуют надёжные механизмы специфической защиты от инфекции[2].

Парвовирусный энтерит поражает собак всех возрастов, однако максимальная восприимчивость отмечается у щенков в возрасте от 2 недель до 1 года. Собаки старшего возраста болеют реже, что может быть связано с

формированием частичного иммунитета или меньшей интенсивностью контактов в этой возрастной группе [1].

Особую настороженность следует проявлять в отношении животных заводских и декоративных пород, демонстрирующих повышенную чувствительность к возбудителю.

Цель исследования: изучить эпизоотологическую ситуацию по распространению парвовирусного энтерита у собак на территории РФ и странах зарубежья.

Задачи исследования:

1. Собрать и систематизировать данные о зарегистрированных случаях парвовирусного энтерита у собак за последние 5–10 лет на территории РФ и в выбранных зарубежных странах (например, США, страны ЕС, Китай и др.).
2. Проанализировать динамику заболеваемости по годам, регионам и сезонам, выявить периоды подъёма и спада заболеваемости.
3. Изучить факторы, влияющие на распространение парвовирусного энтерита: плотность популяции собак, уровень вакцинации, санитарно-гигиенические условия содержания животных, миграцию собак и т. д.

Материалы и методы исследования. Анализ данных по заболеванию эхинококкозом проводился с помощью данных отечественных и зарубежных научных публикаций. Поиск литературы осуществлялся в научных базах данных (eLibrary, PubMed), а также в специализированных ветеринарных ресурсах.

Результаты исследования. Распространённость парвовирусного энтерита (ПЭ) у собак определяется комплексом факторов, включающих географическое положение, климатические условия, плотность популяции животных и эффективность реализации ветеринарно-профилактических мероприятий [1].

Факторы, влияющие на высокую распространённость парвовирусного энтерита в городской среде, является повышенная плотность популяции собак.

Особую эпидемиологическую значимость имеют:

1. Наличие значительного числа безнадзорных животных;
2. Функционирование крупных питомников и приютов;
3. Недостаточный уровень ветеринарного контроля и несоблюдение правил содержания собак.

Климатические условия также оказывают существенное влияние на циркуляцию возбудителя. Перепады температуры и влажности создают благоприятные условия для сохранения и передачи вируса во внешней среде. Парвовирус отличается высокой устойчивостью и способен сохранять инфекционную активность в течение длительного времени, что способствует быстрому распространению инфекции среди контактирующих особей [3,4].

Эпизоотологический анализ подтверждает круглогодичную циркуляцию парвовируса, однако выявляет отчётливую сезонную неравномерность в распределении случаев заболевания. Согласно полученным данным, максимальная заболеваемость регистрируется: весной — 42,8%; осенью — 35,3%. Вспышки заболевания имеют выраженную сезонную динамику, что связано с рядом факторов окружающей среды и поведением собак. Причину выраженной сезонности парвовироза в городе может быть связанно со снижением общей резистентности организма собак под воздействием неблагоприятных погодных факторов; сезонными изменениями в поведении животных (увеличение контактов между особями) [2].

Анализ возрастной динамики ПЭ позволяет идентифицировать группы повышенного риска и оптимизировать профилактические мероприятия. Результаты исследования подтверждают данные предшествующих работ о неравномерном распределении случаев заболевания по возрастным категориям.

Установлено, что наиболее уязвимыми являются:

1. щенки в возрасте до 6 месяцев — 84 % от общего числа заболевших;
2. собаки старше 10 лет — 9 %.

Особого внимания заслуживают случаи инфицирования новорождённых щенков [5].

Анализ данных показал, что в РФ ежегодно регистрируются вспышки парвовирусного энтерита, преимущественно в весенне-летний период. Наибольшая заболеваемость отмечается в крупных городах и регионах с высокой плотностью популяции собак. В зарубежных странах (США, Германия, Великобритания) уровень заболеваемости ниже благодаря более широкому охвату вакцинации [3].

Ключевыми факторами риска являются:

1. низкий уровень вакцинации (в РФ охват составляет около 40–60 %, в ЕС — 75–90 %);
2. бесконтрольное размножение и бродяжничество собак;
3. недостаточная информированность владельцев о необходимости ревакцинации; устойчивость вируса к дезинфицирующим средствам и внешним условиям.

Сравнительный анализ мер профилактики. В РФ профилактика основывается на вакцинации и карантинировании больных животных. За рубежом активно применяются:

1. программы массовой бесплатной вакцинации;
2. строгий контроль за питомниками и приютами;
3. образовательные кампании для владельцев собак.

Экономические потери. В РФ ежегодные потери от парвовирусного энтерита оцениваются в десятки миллионов рублей (лечение, гибель животных, дезинфекция). В развитых странах затраты на профилактику значительно снижают ущерб от вспышек. [1]

Рекомендации. Для улучшения эпизоотологической ситуации в РФ предлагается: увеличить охват вакцинации до 80 % и выше, в т. ч. за счёт бесплатных программ в неблагополучных регионах; усилить контроль за питомниками, приютами и местами выгула собак; проводить регулярные образовательные семинары для владельцев животных; внедрить единую систему мониторинга заболеваемости с использованием ГИС-технологий; совершенствовать методы дезинфекции и диагностики [4].

Заключение. Изучение эпизоотологической ситуации по парвовирусному энтериту подтверждает необходимость комплексного подхода к профилактике заболевания. Реализация предложенных мер позволит снизить заболеваемость, минимизировать экономические потери и улучшить благополучие популяций собак в РФ.

Результаты проведённых исследований свидетельствуют о значимом влиянии эпизоотологических факторов на развитие и распространение парвовирусного энтерита (ПЭ) у собак.

Ключевым фактором риска признана возрастная категория животных: щенки в возрасте до 6 месяцев демонстрируют наивысшую восприимчивость к инфекции. Данная группа не только наиболее подвержена заболеванию, но и выступает основным резервуаром и источником возбудителя в популяции, что существенно повышает риск формирования эпизоотических очагов.

Особую опасность представляют сезонные периоды, характеризующиеся благоприятными условиями для передачи вируса. В такие промежутки времени вероятность возникновения и распространения вспышек заболевания значительно возрастает [4].

На основании полученных данных обоснована необходимость целенаправленного применения профилактических мер — в первую очередь вакцинации и карантинных мероприятий — в отношении наиболее уязвимых возрастных групп. Реализация подобных стратегий позволяет существенно снизить интенсивность циркуляции возбудителя и минимизировать риск масштабного распространения инфекции в популяции собак.

Список источников

1. Андреева А.В. Мониторинг заболеваемости собак парвовирусным энтеритом / А.В. Андреева, Г.С. Мишуковская, Э.Р. Исмагилова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. — 2023. — № 3(101). — С. 269–274.

2. Балев А.В. Анализ эпизоотической ситуации по парвовирусному энтериту собак на примере ветеринарной клиники Омска / А.В. Балев, Э.И. Турова, И.Г. Алексеева // Научно-инновационное развитие ветеринарной науки и практики : материалы Национальной (Всероссийской) научно-практической конференции, Омск, 10 ноября 2022 года. — Омск : Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2022. — С. 14–17.

3. Кошляк В.В. Породная предрасположенность собак к парвовирусному энтериту, терапевтическая и экономическая эффективность схем лечения / В.В. Кошляк, А.В. Канкалова // Международный научноисследовательский журнал. — 2022. — № 1-2(115). — С. 42–46.

4. Новикова А.Г. Этиология и распространение парвовирусного энтерита собак / А.Г. Новикова, А.А. Лобанова // Научно-инновационное развитие ветеринарной науки и практики : материалы Национальной (Всероссийской) научнопрактической конференции, Омск, 10 ноября 2022 года. — Омск : Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2022. — С. 272–277.

5. Утарбаева М.Р. Эпизоотическая ситуация по парвовирусному энтериту собак в условиях ветеринарного лечебно-профилактического учреждения / М.Р. Утарбаева // Идеи молодых ученых - агропромышленному комплексу: инновационные технологии в ветеринарии и исследования в области ветеринарно-санитарной экспертизы : материалы студенческой научной конференции Института ветеринарной медицины. — Челябинск : Южно-Уральский государственный аграрный университет, 2022. — С. 148–153.

© Сандр К.А., 2026

Научная статья
УДК 619:615.371:636.4

Стратегии специфической профилактики рожи свиней в условиях промышленного свиноводства в восточной африке

Херменежилд Нийонгабо, Наталья Евгеньевна Горковенко Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина
г. Краснодар

Аннотация. Рожа свиней остается одной из наиболее значимых зоонозных инфекций в мировом свиноводстве. В статье представлен анализ распространения болезни в странах Восточной Африки; рассматриваются современные подходы к иммунизации различных технологических групп животных в условиях промышленных комплексов. Проведен сравнительный анализ эффективности живых, инактивированных и ассоциированных вакцин. Проанализирован международный опыт борьбы с заболеванием, в том числе в регионах Восточной Африки; обоснована экономическая целесообразность использования комбинированных препаратов для защиты репродуктивного здоровья маточного стада.

Ключевые слова: рожа свиней, специфическая профилактика, инактивированные вакцины, ассоциированные вакцины, промышленное свиноводство, биобезопасность

Strategies for specific prevention of swine erysipelas in an industrial swine farming environment in east africa

Hermenegilde Niyongabo, Natalya Evgenievna Gorkovenko
Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin
g. Krasnodar

Abstract. Swine erysipelas remains one of the most significant zoonotic infections in the global swine industry. The article presents an analysis of the spread of the disease in East African countries; modern approaches to immunization of various technological groups of animals in conditions of industrial complexes are considered. A comparative analysis of the efficacy of live, inactivated and associated vaccines was performed. Analyzed international experience in the fight against the disease, including in the regions of East Africa; the economic feasibility of using combined drugs to protect the reproductive health of the uterine herd is justified.

Key words: erysipelas of pigs, specific prevention, inactivated vaccines, associated vaccines, industrial pig farming, and biosecurity

Введение. Рожа свиней (*Erysipelothrix rhusiopathiae*) характеризуется высокой устойчивостью возбудителя во внешней среде и широким бактерионосительством, охватывающим до 30–50 % популяции, что определяет стационарность очагов инфекции [3; 5].

В странах Африки заболевание также получило широкое распространение. В Кении первые подозрения о наличии болезни появились в 1940-х годах, однако официальное подтверждение вспышки было получено только в 1997 году в округе Киамбу. Примечательные результаты были получены в ходе исследований в Руанде (1976 г.), где выяснилось, что возбудитель может существовать как комменсал, обнаруживаясь у 80 % клинически здоровых свиней и 9 % кур. В Танзании первый, официально зарегистрированный случай заболевания датируется 1993 годом и был зафиксирован в регионе Аруша. Эти данные свидетельствуют о широком распространении заболевания на различных континентах и его способности к адаптации в разных экологических условиях.

В условиях крупных промышленных комплексов полная эрадикация возбудителя признается труднодостижимой задачей. В связи с этим основные усилия ветеринарной службы направлены на снижение микробного давления через строгий карантин, гигиену содержания и системную иммунопрофилактику [3; 6; 10].

Цель и задачи исследования: в ходе исследования изучали стратегии специфической профилактики рожи свиней в условиях промышленного свиноводства в Восточной Африке. Определен эпизоотический статус отдельных стран изучаемого региона, выявлены экономические риски, проанализирована эффективность различных биопрепаратов для специфической профилактики рожи.

Материалы и методы исследования. Анализ базируется на эпизоотической ситуации в странах Восточноафриканского региона (Кения, Уганда, Руанда, Бурунди) за период 2021–2025 гг. Также изучена специфика данных об эффективности различных типов биопрепаратов: живых аттенуированных (штамм ВР-2, зарубежные пероральные формы), инактивированных и ассоциированных вакцин. Оценивались протоколы применения препаратов для ремонтного молодняка, маточного стада и хряков.

Результаты исследования. Эпизоотическая ситуация в Восточной Африке демонстрирует высокую эффективность стандартных протоколов иммунизации. Несмотря на циркуляцию специфических высоковирулентных серотипов 1а и 2, наличие у них протективного антигена SpaA гарантирует универсальную защиту при использовании существующих коммерческих вакцин. Генетическая изменчивость возбудителя в разных частях света не снижает надежности проверенных инструментов биобезопасности [3; 10].

Практический опыт купирования вспышек в Руанде (2021 г.) и Бурунди (2025 г.) подтвердил успешность экстренной вакцинации с применением трехвалентных препаратов, таких как PARVOSUIN MR/AD (таблица 1). Исследования показали, что при использовании инактивированных вакцин уровень антител может значительно снижаться (до 45,3 %) уже к 180-му дню. Это обусловливает необходимость жесткого контроля графиков ревакцинации для поддержания стабильного иммунного фона в стаде [1; 2; 4; 9].

Оптимизация схем профилактики позволяет значительно повысить экономическую эффективность без потери качества защиты. Внедрение моновалентных вакцин для определенных технологических групп в

сочетании с организационными изменениями позволило снизить расходы на закупку препаратов более чем в 5 раз. Такой подход обеспечивает баланс между высокой биобезопасностью предприятия и оптимизацией производственных затрат [2; 6; 7; 8].

Таблица 1 – Эпизоотические показатели рожи свиней в Восточноафриканском регионе

Регион / Страна	ИФА, %	ПЦР, %	Летальность, %	Эпизоотический статус и экономические риски
Бурунди (2024–2025)	34,4	16,1	67,6–71,5	Пик смертности в июне-июле; высокая корреляция с гипертермией.
Уганда (Камули)	67,0	45,0	Данные ограничены	Высокий риск зооноза (10 % заражения персонала); угроза общественному здоровью.
Руанда (Гисагара)	—	80,0 (носительство)	Высокая (массовый падеж)	Вспышка 2019 г.: гибель 106 голов в 52 хозяйствах за короткий период.
Танзания (Аруша)	Регистрируется	Подтверждено	Спорадический падеж	Преимущественно очаговый характер; первый случай верифицирован в 1993 г.

Современный рынок биопрепаратов предлагает выбор между живыми и инактивированными вакцинами, каждая из которых эффективна в своих условиях (таблица 2). Живые вакцины (на основе штамма ВР-2 в РФ или пероральных форм Zoetis и Boehringer) обеспечивают быстрый иммунитет за 5–8 дней и идеально подходят для молодняка, сокращая трудозатраты при использовании через систему поения.

Инактивированные препараты в виде ассоциированных комплексов (MSD, HIPRA, «Ветбиохим»), приоритетны для маточного стада, так как исключают риск циркуляции вируса в репродуктивной группе и защищают от комплекса патогенов. Максимальная защита достигается при соблюдении регламента: двукратная вакцинация ремонтного молодняка, иммунизация свиноматок перед опоросом для колострального иммунитета и ревакцинация хряков каждые полгода. Несмотря на более высокую стоимость импортных пероральных вакцин, их применение в крупных комплексах оправдано за счет снижения стресса у животных и отсутствия поствакцинальных осложнений.

Эффективная минимизация рисков базируется на дифференцированных протоколах иммунизации с учетом выбранной вакцины [2; 4; 6; 10].

Таблица 2 – Сравнительная характеристика вакцин против рожи свиней

Тип препарата	Примеры	Целевая группа	Преимущества
Живые (штамм ВР-2)	«Рувак» (РФ)	Откормочный молодняк	Быстрый иммунитет (5–8-е сутки), высокая экономическая эффективность
Живые пероральные	Ingelvac® ERY-ALC, Suvaxyn® E-Oral	Промышленные комплексы	Введение через поение, отсутствие стресса и риска возникновения абсцессов
Инактивированные	Серия «ВЕРРЕС», Porcilis® Ery	Маточное стадо	Безопасность для репродуктивной группы, исключение циркуляции вакцинного штамма.
Ассоциированные (комбинированные)	«Парвосуин-MR», Parvoruvax, Farrowsure Gold	Свиноматки, ремонтный молодняк, хряки	Комплексная защита от рожи и ПВИС; профилактика абортов и мумификации плодов

Рациональная стратегия борьбы с рожей свиней строится на дифференцированном выборе вакцин: для откормочного молодняка оптимальны живые и пероральные формы, минимизирующие стресс, в то время как для маточного стада «золотым стандартом» являются инактивированные ассоциированные препараты. Такой подход исключает риск репродуктивных потерь от вакцинного штамма и защищает свиноматок от комплекса инфекций (ПВИС, лептоспироз), что экономически выгоднее использования дешевых живых вакцин. Однако иммунизация эффективна только в связке с жесткой биобезопасностью: регулярной дезинфекцией, карантинированием поголовья с выбраковкой больных особей и обязательным сжиганием павших животных. Итогом интеграции этих мер становится создание хозяйства «закрытого типа», где постоянный контроль микробного давления сводит риск вспышек к минимуму [1; 3; 8; 9].

Заключение. Эффективная защита свиноводческих хозяйств строится на сочетании поголовной вакцинации и строгой биобезопасности. Экономически оправдано использование живых вакцин для молодняка и инактивированных ассоциированных вакцин для маточного стада с учётом местной

эпизоотологической ситуации, что гарантирует сохранность репродуктивного здоровья. Однако вакцинация дает максимальный результат только при соблюдении жесткого регламента: регулярной дезинфекции помещений, карантинировании поголовья и утилизации павших животных методом сжигания. Такой комплексный подход минимизирует риски вспышек и обеспечивает стабильность предприятия**.**

Список источников

1. Амельчаков, Г.О. Особенности проведения профилактической вакцинации поросят против инфекционных заболеваний / Г.О. Амельчаков, И.В. Сердюченко // Наукосфера. – 2022 – № 2-1. – С. 97–101

2. Мельник, Р. Н. Анализ рынка вакцин против рожи свиней в Российской Федерации / Р. Н. Мельник, Н. В. Хаустова, Н. В. Мельник [и др.] // Ветеринарный врач. – 2022 – № 5. – С. 34–41

3. Нийонгабо, Х. Рожа свиней – реальная угроза для свиноводства развивающихся стран Африки / Х. Нийонгабо, Н. Е. Горковенко // Ветеринария Северного Кавказа. – 2025 – № 1 (10) – С. 251–266 – DOI: 10.24412/cl-37120-2025-10-251-266

4. A field comparison study of two vaccine protocols against Erysipelothrix rhusiopathiae in two types of swine breeds in Spain / E. Sanchez-Tarifa, C. Alonso, I. Perez [et al.] // BMC Veterinary Research. – 2024, – Vol. 20, № 1. – P. 461

5. Bacterial genomics reveal the complex epidemiology of an emerging pathogen in arctic and boreal ungulates / L. Forde, K. Orsel, R. Zadoks [et al.] // Frontiers in Microbiology. – 2016, – Vol. 7. – pp. 17–59

6. Birhan, M. Challenges and Opportunities of Pig Farming and Feeding Strategy in Gondar Town, Ethiopia / M. Birhan, T. G. Betelhem, G. Medhin // Academic Journal of Nutrition. – 2015, – Vol. 4. – pp. 84–89

7. PARVOSUIN MR/AD: Combined vaccine for protection against Swine Erysipelas, Parvovirus and Aujeszky's Disease: technical datasheet / Laboratorios Hipra, S.A.–Amer (Girona): Hipra, 2024, – 1 sheet

8. Porcilis® EPL: Inactivated vaccine against Erysipelas, Parvovirus and Leptospirosis: product profile / MSD Animal Health South Africa. – Isando: MSD, 2023, – 2 p.

9. Rwanda Agriculture and Animal Resources Development Board (RAB). Annual Report 2021-2022. – Kigali: RAB, 2022, – 84 p.

10. The prevalence and molecular epidemiology of Swine Erysipelas in Kenya and Uganda: a review / International Livestock Research Institute (ILRI). – Nairobi: ILRI Publishing, 2021, – 45 p.

© Нийонгабо Х., Горковенко Н.Е. 2026

Научная статья
УДК 636.7:616.31

Этиопатогенез и современные аспекты диагностики инфекционного перитонита кошек (fip)

Зотов Е.В., Падило Л.П.

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

Аннотация. Инфекционный перитонит кошек (FIP) представляет собой системную вирусную патологию, возникающую вследствие мутаций кишечного коронавируса кошек (FCoV) и характеризующуюся высокой летальностью, а также значительными трудностями прижизненной диагностики. В статье рассматриваются современные аспекты этиопатогенеза заболевания, включая молекулярные механизмы мутаций в гене S-белка и ключевую роль макрофагальной инфекции. Подробно описаны клинические формы патологии - выпотная (влажная) и невыпотная (сухая), проанализированы современные диагностические подходы: ПЦР-исследование биологического материала, оценка соотношения альбумин/глобулин, а также иммуноцитохимическое окрашивание.

Ключевые слова: инфекционный перитонит кошек, FIP, коронавирус кошек (FCoV), мутация вируса, выпотная форма, сухая форма, ПЦР-диагностика, соотношение альбумин/глобулин (A/G), Riwalta-тест, GS-441524

Etiopathogenesis and modern aspects of diagnosis of feline infectious peritonitis (fip)

Zotov E.V., Padilo L.P.

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

Abstract. Feline infectious peritonitis (FIP) is a systemic viral pathology resulting from mutations of the feline enteric coronavirus (FCoV), characterized by high mortality and significant difficulties in antemortem diagnosis. The article reviews current aspects of the disease etiopathogenesis, including molecular mechanisms of S-protein gene mutations and the key role of macrophage infection. Clinical forms of the pathology — effusive (wet) and non-effusive (dry) — are described in detail, and modern diagnostic approaches are analyzed: PCR testing of biological material, assessment of the albumin/globulin ratio, and immunocytochemical staining.

Key words: feline infectious peritonitis, FIP, feline coronavirus (FCoV), viral mutation, effusive form, dry form, pyogranulomatous vasculitis, PCR diagnostics, albumin/globulin ratio (A/G), Rivalta's test, GS-441524

Введение. Инфекционный перитонит кошек (FIP) занимает особое место в структуре вирусных патологий мелких домашних животных ввиду высокой летальности и сложности прижизненной диагностики. По данным различных авторов, серопозитивность к коронавирусу кошек (FCoV) в популяциях с высокой плотностью содержания (питомники, приюты) может достигать 80–90%, однако клинически манифестная форма FIP развивается лишь у 5–12% инфицированных животных, что обусловлено комплексом вирусных и макроорганизменных факторов.

FIP представляет собой иммуноопосредованное системное заболевание, возникающее вследствие мутаций кишечного коронавируса кошек (FCoV) в высоковирулентный биотип, приобретающий тропизм к макрофагам. Патогенетической основой процесса является развитие пиогранулематозного васкулита, приводящего к нарушению сосудистой проницаемости и накоплению выпота в серозных полостях либо к образованию гранулематозных поражений в различных органах.

Существует несколько теорий, объясняющих механизмы мутационного перехода кишечного FCoV в вирулентную форму. Ключевым событием считаются мутации в гене S-белка (спайк-белка), в частности в области,

ответственной за слияние вируса с клеточной мембраной, что обеспечивает эффективную репликацию в макрофагах. Дополнительными факторами патогенности выступают мутации в генах 3c и 7b, утрата которых коррелирует с фекальным выделением вируса. К факторам риска развития заболевания относят: молодой возраст (пик заболеваемости у котят от 3 до 16 месяцев), генетическую предрасположенность (отдельные линии кошек), иммуносупрессивные состояния (в частности, коинфекция вирусом лейкоза кошек), стресс, скученное содержание и высокую вирусную нагрузку.

В зависимости от характера иммунного ответа и клинических проявлений различают:

- выпотную (влажную) форму — с накоплением вязкого соломенно-желтого выпота в брюшной, реже грудной полости;
- невыпотную (сухую) форму — с образованием пиогранулем в паренхиматозных органах, глазах, центральной нервной системе;
- смешанную форму — сочетающую признаки обеих форм.

Клиническая картина вариабельна и зависит от формы заболевания. На ранних стадиях отмечаются неспецифические симптомы: вялость, интермиттирующая лихорадка, устойчивая к антибиотикотерапии, снижение аппетита. При выпотной форме наблюдается увеличение объема живота, одышка при торакальном выпоте. При сухой форме доминируют симптомы поражения органов-мишеней: неврологические нарушения (атаксия, нистагм, судороги), увеит, хориоретинит, иридоциклит, пальпируемые узлы в брюшной полости, желтушность слизистых оболочек. Нередко у одного животного диагностируются одновременно разные формы поражения. Заболевание может протекать субклинически в течение нескольких недель. По мере прогрессирования наблюдаются: прогрессирующее исхудание, ухудшение качества шерсти, угнетение. В терминальной стадии развивается полиорганная недостаточность. Наиболее часто при сухой форме поражаются почки, брыжеечные лимфатические узлы и глаза.

Цель и задачи исследования: Цель работы заключалась в обобщении и систематизации современных научных данных об этиопатогенезе и диагностике FIP, а также в оценке диагностической значимости различных методов исследования, лечения.

Материалы и методы исследования. Исследование выполнено на базе ветеринарной клиники доктора Анникова (ВКДА) г. Саратова. Для исследования послужили данные двух клинических случаев кошек с подозрением на инфекционный перитонит (FIP). Диагностический алгоритм включал комплексный анализ анамнестических данных, клинического осмотра, лабораторных и инструментальных методов исследования. Всем животным проводили общеклиническое и биохимическое исследование крови с определением соотношения альбумин/глобулин (A/G), а также экспресс-тестирование на FIP с использованием иммунохроматографических тест-систем. Для выявления вирусной РНК применяли метод ПЦР в режиме реального времени (биологический материал — выпотная жидкость, плазма крови). Часть лабораторных исследований выполнена на базе ветеринарной лаборатории «Диавет». Дополнительно проведен анализ и систематизация современных научных данных из зарубежных и отечественных литературных источников, посвященных этиопатогенезу и диагностике FIP.

Результаты исследования. В ходе проведения исследований было проанализировано два клинических случая инфекционного перитонита кошек (FIP) у животных, поступивших в ветеринарную клинику. Первый случай - котенок шотландской вислоухой породы в возрасте 8 месяцев, невакцинированный, приобретенный с рук. Предположительно, инфицирование произошло от матери, имевшей контакт с зараженным котом. Второй случай - беспородный кот в возрасте 3 лет, не вакцинированный, не кастрированный, содержащийся в частном доме со свободным выгулом. За месяц до появления клинических признаков животное вернулось с улицы с множественными

ссадинами, что могло послужить стрессовым фактором и триггером для мутации вируса.

У обоих животных наблюдалась сходная симптоматика, характерная для выпотной (влажной) формы FIP. Отмечалось увеличение объема живота вследствие асцита, прогрессирующее исхудание, угнетенное состояние, лихорадка, устойчивая к антибиотикотерапии, а также затрудненное дыхание (одышка), обусловленное скоплением выпота в грудной и брюшной полостях. У кота 3 лет при первом обращении зафиксирована тахипноэ до 40 дыхательных движений в минуту. Экспресс-тестирование на FIP с использованием иммунохроматографических тест-систем дало положительный результат у обоих животных. Подтверждающая ПЦР-диагностика биоматериала (выпотная жидкость, плазма крови), выполненная в ветеринарной лаборатории «Диавет», также выявила РНК коронавируса кошек (FCoV). При биохимическом анализе крови у обоих животных зафиксировано снижение соотношения альбумин/глобулин (A/G) ниже 0,6 (у котенка — 0,4, у взрослого кота — 0,5), что является характерным диагностическим критерием FIP. В общем анализе крови отмечались нейтропения, лимфопения и умеренная анемия. Ультразвуковое исследование (УЗИ) брюшной и грудной полостей проводилось для выявления локализации свободной жидкости. У обоих животных визуализировалось значительное количество выпотной жидкости в брюшной полости, у кота 3 лет также зафиксировано наличие жидкости в плевральной полости. Дополнительно у взрослого кота при УЗИ выявлены незначительное увеличение мезентериальных лимфатических узлов и неоднородность паренхимы почек.

Несмотря на проводимую симптоматическую терапию и периодическую аспирацию выпота, у обоих животных наблюдалось прогрессирующее ухудшение состояния. Котенок шотландской вислоухой породы прожил 1 месяц после постановки диагноза, взрослый беспородный кот — 2 недели. Летальный исход в обоих случаях наступил вследствие полиорганной недостаточности, обусловленной генерализованным пиогранулематозным васкулитом.

Полученные данные полностью соответствуют описанным в современной литературе клинико-диагностическим критериям выпотной формы FIP, атипичных проявлений заболевания не зарегистрировано.

Основу этиотропной терапии инфекционного перитонита кошек составляют противовирусные препараты — аналоги нуклеозидов (GS-441524) и его пролекарство ремдесивир, которые ингибируют РНК-зависимую РНК-полимеразу вируса. Одним из доступных коммерческих препаратов на основе GS-441524 является «Корона Кэт», применяемый в соответствии с инструкцией производителя. Согласно современным протоколам, стандартная продолжительность лечения составляет 12 недель, однако исследования последних лет демонстрируют возможность сокращения курса до 42 дней при использовании высоких доз (15 мг/кг каждые 24 часа) без снижения эффективности. В ретроспективном исследовании Kamiyoshi и соавт. (2025) с участием 46 кошек с FIP применение высокодозной индукционной терапии (>20 мг/кг/сутки) позволило достичь долгосрочной выживаемости у 91,3% животных, при этом 66,7% пациентов завершили лечение ранее стандартного срока (медиана 57 дней) без последующих рецидивов. Критериями для прекращения терапии служат нормализация клинического статуса, снижение уровня альфа-1-кислого гликопротеина (AGP) и восстановление соотношения альбумин/глобулин (A/G). В клинических случаях, представленных в настоящей работе, лечение не проводилось ввиду поздней обращаемости и стремительного прогрессирования заболевания, однако описанные диагностические критерии полностью соответствуют современным протоколам верификации FIP.

Анализ актуальной научной литературы свидетельствует о значительном прогрессе в понимании патогенеза и разработке новых диагностических подходов при FIP. Протеомные исследования сыворотки крови, выполненные с использованием жидкостной хроматографии и тандемной масс-спектрометрии (LC-MS/MS), позволили идентифицировать 23 дифференциально экспрессируемых белка у кошек с выпотной формой FIP, среди которых особый

интерес представляют P2X-пуринорецептор, ДНК-топоизомераза и Notch-рецептор 2, рассматриваемые как потенциальные биомаркёры и терапевтические мишени. Комбинированная терапия, включающая противовирусные препараты и инфузии мезенхимальных стромальных клеток, продемонстрировала способность восстанавливать иммунную регуляцию за счёт увеличения популяции регуляторных Т-клеток и снижения гиперактивности иммунных клеток, что особенно актуально для пациентов с персистирующими нарушениями иммунитета после элиминации вируса. В рандомизированном контролируемом исследовании Zuzzi-Krebitz и соавт. (2024) подтверждена эквивалентная эффективность 42-дневного и 84-дневного курсов перорального GS-441524 при выпотной форме FIP, что открывает перспективы для индивидуализации сроков терапии и снижения её стоимости. Важно отметить, что ни один из существующих диагностических методов не обладает 100% чувствительностью и специфичностью, в связи с чем диагноз FIP должен основываться на совокупности данных анамнеза, клинической картины, лабораторных и инструментальных исследований. Представленные в настоящей работе клинические случаи полностью соответствуют данному мультипараметрическому подходу, включая оценку соотношения A/G, ПЦР-диагностику, Riwalta-тест и ультрасонографическое исследование, что позволяет рассматривать их как репрезентативные примеры выпотной формы FIP в соответствии с современными диагностическими критериями.

Заключение. Инфекционный перитонит кошек является одним из наиболее сложных в диагностике и лечении системных заболеваний мелких домашних животных, характеризующимся высокой летальностью. Патогенез FIP обусловлен мутациями кишечного коронавируса кошек с приобретением тропизма к макрофагам, что запускает иммуноопосредованный васкулит и полиорганные поражения.

Диагностика заболевания требует комплексного подхода: анализ анамнеза, клинической картины (асцит, резистентная лихорадка), лабораторных

показателей (снижение соотношения A/G, положительный Riwalta-тест, ПЦР) и инструментальных методов (УЗИ). Представленные клинические случаи подтверждают, что только совокупность данных позволяет поставить достоверный диагноз.

Современные исследования демонстрируют прорыв в терапии FIP с внедрением противовирусных препаратов на основе GS-441524 («Корона Кэт»), обеспечивающих выживаемость до 80–90% пациентов при своевременном начале лечения. Отсутствие терапии в описанных случаях обусловлено поздней обращаемостью, что подчёркивает критическую важность ранней диагностики.

Дальнейшие исследования должны быть направлены на разработку новых методов ранней диагностики, оптимизацию протоколов лечения и создание эффективных стратегий профилактики коронавирусной инфекции у кошек.

Список источников

1.Tasker S., Addie D.D., Egberink H., Hofmann-Lehmann R., Hosie M.J., Truyen U., Belák S., Boucraut-Baralon C., Frymus T., Lloret A. et al. Feline Infectious Peritonitis: European Advisory Board on Cat Diseases Guidelines // Viruses. — 2023. — Vol. 15, № 9. — P. 1847.

2. Felten S., Hartmann K. Diagnosis of Feline Infectious Peritonitis: A State-of-the-Art Review // Journal of Feline Medicine and Surgery. — 2023. — Vol. 25, № 5. — P. 456–472.

3. Zuzzi-Krebitz A.M., Buchta K., Bergmann M., Krentz D., Zwicklbauer K., Dorsch R., Wess G., Fischer A., Matiasek K., Hönl A., Fiedler S., Kolberg L., Hofmann-Lehmann R., Meli M.L., Spiri A.M., Helfer-Hungerbuehler A.K., Felten S., Zablotski Y., Alberer M., von Both U., Hartmann K. Short-time treatment with 42-days oral GS-441524 results in equal efficacy as the recommended 84-days treatment in cats suffering from effusive feline infectious peritonitis — a prospective randomized controlled study // Viruses. — 2024. — Vol. 16, № 7. — P. 1144.

4. Murphy B.G., Castillo D., Neely N.E., Kol A., Brostoff T., Grant C.K., Reagan K.L. Serologic, Virologic, and Pathologic Features of Cats with Naturally Occurring Feline Infectious Peritonitis Enrolled in Antiviral Clinical Trials // Viruses. — 2024. — Vol. 16, № 3. — P. 462.

5. Pedersen N.C., Perron M., Bannasch M., Montgomery E., Murakami E., Liepnieks M., Liu H. Efficacy and safety of the nucleoside analog GS-441524 for treatment of cats with naturally occurring feline infectious peritonitis // Journal of Feline Medicine and Surgery. — 2019. — Vol. 21, № 4. — P. 271–281.

© Зотов Е.В., Падило Л.П., 2026

Научная статья
УДК 619:616.9-036.22:636.8:614.4

Закономерности распространения калицивирусной инфекции в популяциях кошек, различного типа содержания

Екатерина Алексеевна Малецкая, Валерий Александрович Агольцов
Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова
г. Саратов

Аннотация. Калицивирусная инфекция кошек, является одной из наиболее распространённых вирусных патологий респираторного тракта и ротовой полости у домашних и безнадзорных животных. Высокая контагиозность, генетическая вериабельность возбудителя и разнообразие форм клинического проявления обуславливают устойчивое циркулирование инфекции в популяциях различного типа содержания. Целью настоящей работы, является анализ эпизоотологических закономерностей распространения калицивирусной инфекции в условиях индивидуального, группового, приютского и уличного содержания кошек. В статье рассматриваются факторы риска, механизмы передачи, особенности эпизоотического процесса, а также влияние плотности популяции, вакцинации и стрессовых факторов на уровень заболеваемости. Полученные данные могут быть использованы при разработке профилактических программ и оптимизации ветеринарно-санитарных мероприятий.

Ключевые слова: калицивирус кошек, эпизоотология, популяция, тип содержания, факторы риска, вакцинация, приюты

Patterns of spread of calicivirus infection in cats, in populations of different types

Ekaterina Alekseevna Maletskaya, Valery Aleksandrovich Agoltsov

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov

Saratov

Abstract. Calicivirus infection in cats is one of the most common viral pathologies of the respiratory tract and oral cavity in domestic and feral animals. High contagiousness, genetic variability of the pathogen, and a variety of clinical manifestations contribute to the persistent circulation of the infection in populations of various types of housing. The purpose of this study is to analyze the epizootiological patterns of calicivirus infection in individual, group, shelter, and outdoor cat populations. The article examines the risk factors, transmission mechanisms, and characteristics of the epizootic process, as well as the impact of population density, vaccination, and stressors on the incidence of the disease.

Key words: feline calicivirus, epizootiology, population, housing type, risk factors, vaccination, and shelters

Введение. Калицивирусная инфекция кошек представляет собой широко распространённое вирусное заболевание, вызываемое РНК-содержащим вирусом семейства *Caliciviridae*. Патология характеризуется преимущественным поражением верхних дыхательных путей, конъюнктивы и слизистой оболочки ротовой полости. В отдельных случаях развивается системная форма заболевания, сопровождающаяся высокой летальностью. [1]

Несмотря на наличие вакцинных препаратов, инфекция сохраняет устойчивую циркуляцию в популяциях кошек, что связано с антигенной изменчивостью вируса, формированием хронического носительства и неоднородностью условий содержания животных. Особую актуальность проблема приобретает в условиях высокой плотности животных - в приютах, питомниках, гостиницах для животных и при групповом квартирном содержании. [2]

Цель и задачи исследования: целью исследования послужили анализ и научное обоснование закономерностей распространения калицивирусной инфекции в популяциях кошек различного типа содержания на основе анализа эпизоотологических факторов, влияющих на динамику заболеваемости, формирование вирусоносительства и стационарность эпизоотического процесса. Исходя из цели были поставлены следующие задачи:

1. Проанализировать современные данные о биологических свойствах возбудителя калицивирусной инфекции кошек и механизмах его передачи в популяциях различного типа.

2. Изучить особенности эпизоотического процесса при индивидуальном, групповом, приютском и свободноживущем содержании животных.

3. Оценить влияние плотности популяции, возрастной структуры, стрессовых факторов и условий содержания на уровень заболеваемости и распространённость вирусоносительства.

4. Определить роль вакцинации в формировании коллективного иммунитета и снижении интенсивности циркуляции вируса.

5. Выявить факторы риска возникновения вспышек калицивирусной инфекции в организованных коллективах (питомники, приюты).

6. Сформулировать практические рекомендации по профилактике и контролю калицивирусной инфекции с учётом типа популяции.

Материалы и методы исследования. Работа выполнена на основе анализа литературных источников, клинических наблюдений и обобщения эпизоотологических данных, полученных в ветеринарных учреждениях. Рассматривались популяции кошек, разделённые на четыре типа содержания:

1. Индивидуальное домашнее содержание (1–2 животных).

2. Групповое квартирное содержание (3 и более животных).

3. Организованные коллективы (питомники, приюты).

4. Свободноживущие (уличные) популяции.

Оценивались показатели заболеваемости, распространённости носительства, частота рецидивов, возрастная структура заболевших животных, а также влияние вакцинации и плотности размещения.

Для анализа закономерностей распространения инфекции использовались методы сравнительного эпизоотологического анализа, логического моделирования эпизоотического процесса и оценка факторов риска.

Результаты исследования. Общие закономерности эпизоотического процесса. Калицивирусная инфекция характеризуется аэрогенным и контактным механизмами передачи. Основными путями распространения являются: прямой контакт между животным, передача через контаминированные предметы ухода, выделение вируса клинически здоровыми носителями.

Особенностью инфекции является формирование длительного вирусоносительства. До 30–50% переболевших животных могут сохранять вирус в организме в течение нескольких месяцев, что обеспечивает персистенцию возбудителя в популяции. [3]

Эпизоотический процесс носит циклический характер. Периоды относительного благополучия сменяются вспышками, которые чаще всего связаны с:

- введением новых животных в коллектив;
- стрессовыми воздействиями;
- снижением коллективного иммунитета;
- нарушением санитарного режима. [3]

Индивидуальное домашнее содержание. В условиях содержания 1–2 кошек уровень заболеваемости существенно ниже по сравнению с коллективными формами. Основными источниками инфицирования являются:

- контакт с инфицированными животными вне дома;
- занос вируса с одеждой и предметами владельца;
- приобретение нового питомца без карантинизации. [3]

При индивидуальном содержании инфекция чаще протекает в субклинической или лёгкой форме. Вакцинация значительно снижает тяжесть заболевания, однако не предотвращает полностью инфицирование.

Закономерностью данной популяции является спорадический характер случаев и отсутствие выраженной сезонности.

Групповое квартирное содержание. При увеличении количества животных в квартире наблюдается рост плотности контактов, что повышает вероятность передачи вируса. Внутрипопуляционное распространение происходит по типу «цепной реакции».

Характерные особенности:

- быстрое инфицирование большинства животных при появлении одного носителя;

- высокая частота рецидивов;

- наличие хронических вирусоносителей.

В данной популяции важную роль играет иерархическая структура группы. Стресс, связанный с конкуренцией за ресурсы, способствует активации латентной инфекции.

Питомники и приюты. Наиболее выраженные закономерности распространения инфекции наблюдаются в организованных коллективах. Здесь формируется типичная модель эпизоотической вспышки: занос инфекции новым животным, быстрое распространение в группе котят, массовое проявление клинических признаков, формирование пула хронических носителей.

Факторы, способствующие высокой заболеваемости: высокая плотность содержания, частая смена животных, несовершенство карантинных мероприятий, возрастная восприимчивость (котята до 6 месяцев).

В приютах инфекция часто приобретает энзоотический характер. Даже при регулярной вакцинации циркуляция вируса не прекращается полностью из-за антигенной вариабельности штаммов. [4]

Свободноживущие популяции. Уличные популяции характеризуются высокой распространённостью инфекции при относительно низкой

регистрируемой летальности. Это объясняется естественным отбором: выживают особи с более устойчивым иммунитетом.

Особенности данной группы: постоянная циркуляция вируса, высокая доля бессимптомных носителей, зависимость уровня заболеваемости от плотности колонии.

В условиях городской среды значительную роль играет сезонный фактор — повышение скученности в холодный период увеличивает частоту передачи вируса.

Влияние вакцинации. Вакцинация остаётся основным методом специфической профилактики. Однако эпизоотологические наблюдения показывают: вакцина не предотвращает инфицирование полностью, снижает тяжесть клинических проявлений, уменьшает вирусовыделение.

В популяциях с охватом вакцинацией более 70% наблюдается снижение интенсивности вспышек, однако полное устранение циркуляции вируса не достигается. [5]

Заключение. Анализ закономерностей распространения калицивирусной инфекции кошек показывает, что ключевыми факторами, определяющими интенсивность эпизоотического процесса, являются тип содержания, плотность популяции, уровень коллективного иммунитета и наличие хронических вирусоносителей.

Наиболее неблагополучными являются организованные коллективы — приюты и питомники, где инфекция приобретает энзоотический характер. В условиях индивидуального содержания заболевание чаще носит спорадический характер.

Эффективная профилактика должна включать:

- строгую карантинизацию новых животных;
- регулярную вакцинацию;
- снижение стрессовых факторов;
- контроль плотности размещения;
- санитарно-гигиенические мероприятия.

Комплексный подход к управлению популяцией кошек позволяет существенно снизить интенсивность циркуляции калицивируса и минимизировать экономический и ветеринарный ущерб.

Список источников

1. Абрамов, И. В. Вирусные болезни мелких домашних животных : учебное пособие / И. В. Абрамов. — М. : КолосС, 2020. — 312 с.
2. Бессарабов, Б. Ф. Эпизоотология и инфекционные болезни животных : учебник для вузов / Б. Ф. Бессарабов. — М. : Инфра-М, 2021. — 544 с.
3. Гусев, А. А. Вирусные инфекции кошек в условиях приютов и питомников // Ветеринарная патология. — 2021. — № 3. — С. 28–33.
4. Караулов, А. В. Иммунология и вакцинация мелких домашних животных / А. В. Караулов, Н. С. Соколова. — М. : ГЭОТАР-Медиа, 2020. — 272 с.
5. Thiry, E. Feline viral infections: update on epidemiology and prevention // Journal of Feline Medicine and Surgery. — 2019. — Vol. 21. — P. 102–113.

© Малецкая Е.А., Агольцов В.А., 2026

Научная статья
УДК 619:616.98:579.834.11(575.4)

Эпизоотологические и этиологические особенности лептоспироза животных

Торе Карлиев
Туркменский сельскохозяйственный университет имени С.А. Ниязова
г. Ашхабад
Клычмурат Оразмухаммедов
Туркменский сельскохозяйственный университет имени С.А. Ниязова
г. Ашхабад

Аннотация. В статье представлены результаты многолетнего изучения эпизоотологии и этиологии лептоспироза животных в Туркменистане. Проанализировано влияние климатогеографических факторов, температуры и pH почвы на распространение инфекции. Установлена этиологическая структура возбудителя, выявлена роль диких грызунов как основного резервуара инфекции. Описаны клинические формы течения болезни у крупного рогатого скота и предложены эффективные схемы комплексного лечения и профилактики.

Ключевые слова: лептоспироз, эпизоотология, крупный рогатый скот, этиологическая структура, лептоспироносительство, профилактика

Epizootological and etiological features of leptospirosis in animals

Tore Karliev
Turkmen Agrcultural University named after S.A. Niyazov
g. Ashkhabad
Klychmurat Orazmuhammedov
Research Institute of Animal Husbandry and Veterinary Medicine
g. Ashkhabad

Abstract. The article presents the results of a long-term study on the epizootiology and etiology of animal leptospirosis in Turkmenistan. The influence of climato-geographic factors, temperature, and soil pH on the spread of infection is analyzed. The etiological structure of the pathogen is established, and the role of wild rodents as the main reservoir of infection is identified. Clinical forms of the disease in cattle are described, and effective schemes for complex treatment and prevention are proposed.

Key words: leptospirosis, epizootiology, cattle, etiological structure, leptospira carrying, prevention

Введение. Лептоспироз является широко распространенным природно-очаговым заболеванием, регистрируемым во многих странах мира. В Туркменистане системное изучение этой инфекции началось в 1970-х годах. Актуальность проблемы обусловлена значительным экономическим ущербом (летальность до 16%), а также опасностью заболевания для человека. Особую роль в поддержании эпизоотического очага играют климатогеографические условия (наличие водоемов, щелочная почва) и наличие стойкого резервуара инфекции в дикой природе.

Цель и задачи исследования: Цель работы — комплексное изучение эпизоотологии, этиологической структуры, клинического проявления и разработка мер борьбы с лептоспирозом в условиях региона. Задачи: проанализировать динамику заболеваемости и влияние климатических факторов; определить этиологическую структуру возбудителя; изучить роль диких грызунов в распространении инфекции; обосновать эффективность сочетанного применения гипериммунной сыворотки и антибиотиков.

Материалы и методы исследования. Объектом исследования является крупный рогатый скот (разных пород и возрастов), лошади, собаки, а также дикие грызуны (серые крысы, краснохвостые песчанки), методами - серологические (реакция микроагглютинации — РМА с антигенами 13

серогрупп); бактериологические (посевы мочи и тканей на питательные среды с экспозицией до 3 месяцев); клинические наблюдения за естественно больными животными; анализ метеоданных (осадки, влажность, температура).

Результаты исследования. Заболевание регистрируется преимущественно весной и осенью. В летний период высокая температура (до 45°С) ограничивает выживаемость лептоспир во внешней среде, однако инфекция сохраняется в местах общего водопоя из магистральных каналов. Установлено, что слабощелочная pH почвы оазисов способствует длительному выживанию возбудителя. Описаны формы течения от сверхострой (летальность 100% за 1-2 дня) до хронической. Ключевые симптомы: иктеричность (желтуха), гемоглобинурия (кровавая моча), некрозы кожи, аборты у стельных коров.

Лептоспироз животных широко распространен в мире. Его регистрируют в 20 странах Европы, в 12 - Азии, в 21 - Америки, а также в странах Океании [2]. По архивным данным, лептоспироз крупного рогатого скота в Туркменистане регистрировался в 1952 г. в 9 пунктах, в которых, заболело 65 голов и пало 18, в 1953 г. - в 8, соответственно 21 и 9. В 1956 г. это заболевание наблюдалось в одном хозяйстве, где заболело и выздоровело 1 животное. Случаи лептоспироза крупного рогатого скота с 1960 по 1965 г. отмечены ежегодно, с 1966 по 1968 г. они отсутствовали, затем отмечены в 1969, 1971-1972 гг., с 1973 по 1977 г. их снова не было. К началу 70-х гг. об изучении лептоспироза сельскохозяйственных животных в Туркменистане имелись весьма незначительные данные. Так, в 1970 г. исследователи при проверке 418 проб сыворотки крови, полученных от крупного рогатого скота, установили, что положительные результаты получены сыворотками крупного рогатого скота с сероварами лептоспир Гебдомадис и Л. Тарассови. Учитывая неразрешенность проблемы лептоспироза сельскохозяйственных животных в стране, начиная с 1976 г. приступили к изучению эпизоотологии, этиологии и вопросов лечения и профилактики этого заболевания. В стране заболевание лептоспирозом было зарегистрировано в 43 пунктах 17 районов. При изучении сезонности проявления лептоспироза крупного рогатого скота за 1960-1975 гг. установлено, что случаи

заболевания среди животных наблюдались в основном весной и осенью, за 1978-1982 гг. эта инфекция отмечалась во все сезоны года, но наибольшее количество случаев зарегистрировано в весенне-летние и осенние месяцы. Климатогеографические факторы оказывают определенное влияние на заболеваемость животных лептоспирозом. Наблюдения по изучению влияния атмосферных осадков и влажности воздуха на заболеваемость лептоспирозом крупного рогатого скота согласуются с данными других исследователей. При изучении влияния температуры воздуха на заболеваемость животных лептоспирозом в условиях страны закономерностей не обнаружено. Среднегодовая температура воздуха в годы благополучия даже в некоторых случаях больше, чём в годы неблагополучия. При анализе установлено, что в годы с большим количеством атмосферных осадков среднегодовые температуры воздуха снижены по сравнению с благополучными годами. В условиях летнего периода, когда температура воздуха в тени достигает 43-45°С и отсутствуют водные факторы (воды речек, каналов и родников с оптимальной температурой для лептоспир 28-30°С), передача возбудителя инфекции, заболеваемость животных лептоспирозом снижаются. В стране в летние месяцы почти не бывает атмосферных осадков, а высокая (чрезмерно) температура губительно действует на лептоспиры и способствуют прерыванию эпизоотической цепи инфекции. Однако в стране лептоспироз среди крупного рогатого скота отмечен даже в самые жаркие месяцы года: июль, август. Это можно объяснить тем, что воды магистральных каналов, из которых поились животные неблагополучных и благополучных хозяйств, имели оптимальные температуры для жизни лептоспир. При изучении влияния pH почвы на характер возникновения лептоспироза животных установили, что почвы во всех регионах страны имеют слабощелочную, щелочную и сильно щелочную реакции, В почвах, имеющих слабощелочную реакцию, лептоспиры могут сохраняться продолжительное время. Многие исследователи утверждают, что в местностях, где почвы имеют, кислую pH, заболеваемость животных лептоспирозом в несколько раз меньше по сравнению с зонами почвы, имеющих слабощелочную реакцию. Следовательно,

многие регионы страны, в частности оазисы, где почвы имеют pH слабощелочной реакции, благоприятствуют возникновению и распространению лептоспирозной инфекции. Изучена видовая, половая и возрастная восприимчивость животных к лептоспирозу. Имеются данные, подтверждающие по реакции микроагглютинации (РМА) наличие этой инфекции среди овец, а также положительные результаты по РМА с сыворотками, полученный от лошадей. Многолетними наблюдениями и анализом данных управления ветеринарии установлено, что лептоспироз, регистрированный среди крупного рогатого скота, не переходил на другие виды животных. Это можно объяснить тем, что крупный рогатый скот в неблагополучных хозяйствах не имел общего пастбища и водопоя с другими видами животных.

Лептоспирозом заболевали все породы крупного рогатого скота, которые разводились в неблагополучных хозяйствах, в частности красная степная, швицкая, бурая карпатская и помеси красной степной с местным скотом. Поражались лептоспирозом животные всех возрастов. Заболевание регистрировалось среди телят 2-4-6-8-месячных и среди взрослых 2-3-4-7-9-11-12-летнего возраста. В одинаковой степени восприимчивы к болезни оба пола. Основным источником возникновения лептоспироза являются больные животные, переболевшие лептоспирозом и лептоспироносители сельскохозяйственных и диких животных, которые выделяют лептоспир во внешнюю среду и инфицируют различные объекты. Так, лептоспироз среди крупного рогатого скота в хозяйствах сперва возник среди скота бурой карпатской породы. Этот скот размещался на берегу магистрального канала, из которого животные пили воду и тут же мочились. В пробах воды с места водопоя и ниже по течению при микроскопии обнаружены лептоспиры. Лептоспиры также обнаружены в моче больных и переболевших животных. Затем заболевание появилось в хозяйствах ниже по течению канала. Можно предположить, что инфекция передавалась с водой. Предполагаем, что источником инфекции при первичном случае лептоспироза явился завезенный скот, среди которого, по-видимому, имелись лептоспироносители.

Неблагоприятные условия кормления и содержания способствовали возникновению заболевания. С целью изучения лептоспироносительства у животных были сделаны посевы на питательные среды из мочи и тканей почек убитого крупного рогатого скота, а также посевы на питательные среды из мочи клинически здорового крупного рогатого скота, из почки, печени, селезенки, из крови сердца и мочи отловленных на территории животноводческих ферм домовых мышей, крыс, краснохвостых песчанок. Посевы выдерживались в термостате при 28-30°С в течение 3 месяцев и просматривались раз в 5-7 дней путем микроскопии капли в «темном поле» микроскопа. Лептоспироносительство установлено у крупного рогатого скота и некоторых видов грызунов, в частности у серых крыс и краснохвостых песчанок. Грызуны, по-видимому, являются основным источником возбудителя лептоспироза. Лептоспироносительство у сельскохозяйственных животных установлено исследованиями и других авторов.

При изучении влияния условий кормления и содержания на инфекционный процесс установлено, что при плохих условиях содержания и кормления, особенно если животные в условиях жаркого лета находятся под открытым небом, заболевание протекает тяжело и сопровождается значительной летальностью. Этиологическая структура лептоспироза животных изучена серологическими и бактериологическими исследованиями больных, переболевших и здоровых животных. При анализе результатов серологических исследований сыворотки крови от 6531 животных с помощью РМА с антигенами 13 серогрупп было установлено, что положительные результаты получены с сыворотками 17, 1% крупного рогатого скота, 4,6 % - лошадей. Результаты серологических исследований показывают, что этиологическую структуру лептоспироза крупного рогатого скота представляют лептоспиры серогрупп: Гриппотифоза, Помона, Гебдомадис, Ихтерргеморрагия, Тарассови, Батавия; у лошадей - Ихтеропеморрагия. С целью выделения возбудителя лептоспироза бактериогогическому исследованию подвергались моча, кровь, паренхиматозные органы павших от лептоспироза, больных лептоспирозом и

здорового крупного рогатого скота, а также внутренние органы и моча грызунов. В результате микроскопии посевов лептоспиры были обнаружены в 14 пробах, засеянных из патматериалов павших и больных животных, в 6 пробах - из мочи здорового крупного рогатого скота, в 3 пробах грызунов.

Клиническая картина и течение лептоспироза крупного рогатого скота изучались у 22 естественно больных животных разного возраста. Заболевание протекало сверхостро, остро, подостро и редко-хронически. Сверхострое течение болезни отмечено среди скота бурой Карпатской породы. Возраст животных - 2 года. У больных животных аппетит отсутствует, угнетенное состояние, в начале болезни температура высокая, затем нормальная - 39,5°С, наблюдается кровавая моча и желтуха. Пульс - 78 в мин., дыхание - 32. Длительность болезни - 1-2 дня. Летальность - 100 %. У большинства больных животных наблюдалось острое и подострое течение заболевания, по клиническому проявлению различий не наблюдалось. У больных животных зарегистрировано угнетенное состояние, высокая температура - 40,7-41°С, беспокойство, снижение аппетита и удоя молока, иногда полное его отсутствие, желтушность видимых слизистых оболочек, носовое зеркальце и соски вымени темно-бордового цвета, болезненность и зуд кожи вымени, некроз кожи ушей, в области шеи, промежностей, вымени и кровавая моча. У многих животных отмечалась атония преджелудков, которая привела к запору. У молодняка, кроме этого, отмечали нервные явления: круговые движения и беспокойство. У них часто воспалялась слизистая оболочка глаз с выделением гнойного экссудата. Среди стельных коров, больных лептоспирозом, были случаи выкидыша. Хроническое течение заболевания наблюдали у коровы бурой масти 7-летнего возраста Карпатской породы. Корова заболела в начале августа и абортировала. Второе обострение, заболевания отмечалось в начале третьей декады сентября. Состояние животного слегка угнетенное, аппетит снижен, температура тела нормальная, наблюдается атония преджелудков. Слизистые оболочки глаз и вульвы желтушные, слизистая рта анемичная. Отмечаются некрозы на коже сосков вымени (они бордового цвета), конъюнктивит, животное истощенное.

Продолжительность переболевания - 2 месяца. С целью быстрейшей ликвидации очага лептоспирозной инфекции больных животных изолировали и лечили противолептоспирозной сывороткой и стрептомицином, а также применяли симптоматические средства. Сыворотку крупному рогатому скоту вводили подкожно в дозе 50-120 мл, в тяжелых случаях болезни ее применяли повторно через 1-2 дня. Стрептомицин применяли внутримышечно в дозе 12 тыс. ед/кг массы животного 2 раза в день в течение 4-5 дней. Из симптоматических средств применяли глюкозу, кофеин, уротропин и глауберовую соль в соответствующих дозах [1]. Клинически здоровым животным, бывшим в контакте с больными, с целью санации лептоспироносительства вводили стрептомицин в больших дозах - 20 тыс. ед/кг 1 раз в день в течение 2 дней. В помещении, где находились животные, проводили тщательную механическую очистку и дезинфекцию 2 %-ным горячим раствором едкого натра. Водопой животных проводили хлорированной водопроводной водой. Животных, обработанных стрептомицином, через 15 дней вакцинировали депонированной поливалентной вакциной против лептоспироза.

Заключение. Для эффективной ликвидации очагов лептоспироза необходим комплексный подход, который включает в себя: изоляцию и лечение больных животных (сочетание противолептоспирозной сыворотки и стрептомицина в дозе 12 тыс. ед/кг); санацию подозрительных в заболевании животных повышенными дозами антибиотика (20 тыс. ед/кг); обязательную вакцинацию благополучного поголовья поливалентной вакциной, а также проведение дератизации и строгий контроль за качеством воды для водопоя.

Список источников

1. Адинов С. Лечебно-профилактические мероприятия при лептоспирозе крупного рогатого скота / С. Адинов // Тр. ТСХИ – 1984 - Т.27 - Вып.2 - С. 71-74.

2. Кирянов Е.А. Лептоспироз / Е.А. Кирянов // Вертикальный механизм заражения и болезни животных. Владивосток, - 1988 – С. 24-50.

© Карлиев Т., Оразмухаммедов К. 2026

Научная статья
УДК 619:615.281.8:636.2

Антибиотики и полимеры при пироплазмидозах овец

Мухаммет Ибрагимов
Туркменский сельскохозяйственный университет имени С.А. Ниязова
г. Ашхабад
Марат Мухаммедович Ибрагимов
Туркменская национальная консерватория имени Маи Кулиевой
г. Ашхабад

Аннотация. Исследована эффективность комплексной химиотерапии и пролонгированной профилактики бабезиоза и пироплазмоза овец при их ассоциативном течении с пневмонией. Установлено преимущество сочетания азидина и диамидина с антибиотиками и полимерными пролонгаторами. Доказано, что использование поливинилгликоля и поливинилпирролидона предотвращает осложнения и сокращает кратность обработок. Метод снижает трудоемкость и повышает продуктивность животных.

Ключевые слова: овцеводство, бабезиоз и пироплазмоз, пневмония, комплексная терапия, полимерные пролонгаторы, химиопрофилактика

Antibiotics and polymers for piroplasmosis in sheep

Muhammet Ibragimov
Turkmen Agrcultural University named after S.A. Niyazov
g. Ashkhabad
Marat Muhammedowich Ibragimov
Research Institute of Animal Husbandry and Veterinary Medicine
g. Ashkhabad

Abstract. The study investigates the effectiveness of complex chemotherapy and long-term prevention of babesiosis and piroplasmosis in sheep during their associative course with pneumonia. The advantage of combining azidine and diamidine with antibiotics and polymer prolongators has been established. It is proved that the use of polyvinyl glycol and polyvinylpyrrolidone prevents complications and reduces the frequency of treatments. The method reduces labor intensity and increases animal productivity.

Key words: sheep breeding, babesiosis and piroplasmosis, pneumonia, complex therapy, polymer prolongators, chemoprophylaxis

Введение. Овцеводство является ведущей отраслью животноводства Туркменистана, однако его развитию препятствуют инвазионные заболевания. Особую сложность представляет ассоциативное течение бабезиоза и пироплазмоза овец с пневмонией, которое протекает в тяжелой форме и наносит значительный экономический ущерб.

Цель и задачи исследования: Цель работы — изыскание эффективных препаратов для химиотерапии и профилактики смешанной инвазии (бабезиоза и пироплазмоза) овец, протекающей совместно с пневмонией.

Материалы и методы исследования. Объектом исследования является 30 экспериментально зараженных овец (для лечения) и более 49 000 животных в производственных условиях (для профилактики). Используемые препараты: для лечения - азидин, диамидин и гемоспоридин в сочетании с антибиотиками (тетраолеан, леворин); для профилактики - пироплазмоциды (азидин, диамидин) с пролонгаторами (полиэтиленгликоль, поливинилпирролидон, пептон и наганин). Проводился клинический осмотр, измерение температуры, анализ паразитемии и морфолого-биохимических показателей крови.

Результаты исследования. Наилучший эффект показали азидин и диамидин в сочетании с тетраолеаном и леворином. При такой схеме картина крови и белков восстанавливалась уже на 3–5-й день, в то время как при монотерапии (без антибиотиков) показатели не приходили в норму даже через

10–15 дней. Введение азидина и диамидина с полимерными пролонгаторами за 3, 5 и 10 дней до заражения полностью предупреждало развитие болезни. Гемоспоридин обеспечивал защиту только при введении за 3 дня. Использование наганина или пептона в качестве пролонгаторов приводило к образованию болезненных гранулем на месте инъекции. Применение современных полимеров (поливинилпирролидона и др.) не вызывало побочных явлений.

Овцеводство - ведущая отрасль животноводства Туркменистана. Одной из причин, сдерживающих рост поголовья овец, является слабая изученность инвазионных заболеваний, в том числе бабезиоза и пироплазмоза овец и их ассоциативное течение с гельминтозами и пневмонией. Актуальность изучения таких болезней животных акцентировалась многими учеными [1; 2].

Наше внимание привлекло ассоциативное течение бабезиоза и пироплазмоза овец с пневмонией. Такие заболевания протекают в более тяжелой форме и наносят больший экономический ущерб. По литературным данным, бабезиоз, пироплазмоз и пневмония овец широко распространены на западе Туркменистана. Однако до настоящего времени характер ассоциативного течения бабезиоза и пироплазмоза овец с пневмонией, и их терапия совершенно не изучены. Препараты, применяемые для лечения смешанных инвазий, должны обладать свойствами комплексного губительного действия на состав ассоциантов, то есть нескольким патогенным агентам.

Цель работы - изыскание эффективных препаратов для химиотерапии смешанной инвазии бабезиоза и пироплазмоза овец с пневмонией. Обычно применяют комплексное лечение, воздействуя одновременно на все патогенные сочлены паразитоценоза. Для комплексной химиотерапии бабезиоза и пироплазмоза овец с пневмонией испытывали азидин, диамидин и гемоспоридин в сочетании с антибиотиками тетраолеаном и леворином.

Нами проведено шесть различных серий опытов на 30 экспериментально зараженных бабезиозом и пироплазмозом овцах, больных пневмонией. Подопытных и контрольных овец заражали инвазионной кровью больных бабезиозом и пироплазмозом овец по 10 мл подкожно каждому. На 3-4-й день

после заражения все овцы заболели бабезиозом и пироплазмозом. На высоте болезни (6-7-й день) животных лечили по следующей схеме: овцам первой группы вводили азидин и тетраолеан, второй - азидин и леварин, третьей - диамидин и тетраолеан, четвертой - диамвдин и леварин, пятой - гемоспоридин и тетраолеан и наконец шестой группы - гемоспоридин и леварин. В контрольной группе пять овец лечили азидином и пять - диамидином. Химиотерапевтические препараты вводили подкожно в общепринятых дозах однократно. Тетраолеан применяли внутримышечно по 10 мг/кг живой массы 3 дня подряд. Леворин задавали внутрь с водой в дозе 500 тыс. ед. на одно животное одно-двукратно. До и после лечения у подопытных овец измеряли температуру тела, определяли пульс, дыхание, клиническое состояние и паразитемию. В крови определяли количество гемоглобина, эритроцитов, лейкоцитов, общий белок и его фракции по общепринятым в клинической практике методам.

Опыты показали, что все испытанные нами препараты оказали хороший лечебный эффект. Особенно эффективными были азидин и диамидин в сочетании с тетраолеаном и леварином. После применения этих препаратов температурная и паразитарная реакция у больных животных на следующий день уменьшилась, на 3-5-й день после лечения восстановилась картина крови и белков. При лечении гемоспоридином с тетраолеаном или с леворином картина крови и белков восстанавливалась лишь на 5-10-й день после лечения. У контрольных животных, леченных одним азидином или диамидином, эти показатели и через 10 дней, после лечения не восстанавливались.

Таким образом, при комплексном лечении быстрее нормализуется микрофлора кишечника, легкие освобождаются от микробов, значительно улучшается функция органов и систем, резко повышается продуктивность животных. Применение же только химиотерапевтических препаратов, хотя и способствует улучшению функций органов и систем, но в течение 15 дней после освобождения животных от бабезий и пироплазм организм до нормы не восстанавливается. Следовательно, при совместных заболеваниях бабезиоза и пироплазмоза овец с пневмонией необходимо использовать комплексный метод

лечения больных животных азидином или диамидином совместно с антибиотиками тетраоленом и леварином.

Основной метод предупреждения падежа животных и клинических проявлений бабезиоза и пироплазмоза в эпизоотический сезон - химиопрофилактика. В профилактике бабезиоза и пироплазмоза нами также проверялась эффективность комплексной химиопрофилактики. Были изучены действия пироплазмоцидных препаратов с пролонгаторами. В качестве пролонгаторов применяли различные полимеры и пептиды.

Пролонгированную эффективность азидина, диамидина и гемоспоридина при экспериментальном бабезиозе и пироплазмозе овец испытывали при введении за 3, 5 и 10 дней до заражения и одновременно с заражением. Препараты готовили на 1-3 %-ном водном растворе полимеров и вводили подкожно в лечебных дозах. Всего было проведено 58 опытов на 174 овцах, из которых 48 контрольных. Эффективность изучаемых препаратов оценивали на основании клинического проявления болезни, изменения интенсивности инвазии подопытных и контрольных животных.

Пролонгированное действие азидина, диамидина и гемоспоридина при спонтанном бабезиозе и пироплазмозе овец исследовали при введении их овцам до начала и в период заболевания. Химиопрофилактические обработки повторяли через каждые 15-20 дней. Оценивая профилактическую эффективность препаратов, учитывали сроки возникновения болезни, выраженность клинической картины и паразитарной реакции, число заболеваний в подопытных и контрольных группах после каждой обработки препаратами. Профилактическую эффективность изучаемых средств определяли в 72 опытах на 49 360 овцах.

В экспериментах введение азидина и диамидина с полимерами за 3, 5, 10 дней до заражения животных предупреждало их от клинического переболевания бабезиозом и пироплазмозом. При обработке овец за 15 дней до заражения профилактический эффект отсутствовал. Животные заболели тяжело и выздоровели после лечения. Смесь гемоспоридина с полимерами предупреждала

развитие болезни за три дня до заражения. В остальные сроки комбинация лекарств эффекта не приносила. Все подопытные овцы заболели типичной клиникой бабезиоза и пироплазмоза.

Введение азидина и диамидина вместе с пептоном за 3, 5, 10 дней до заражения предупреждает заболеваемость бабезиозом и пироплазмозом, а за 15 дней до заражения не предохраняло овец от бабезиоза и пироплазмоза. Введение гемоспоридина с пептоном за 3 дня до заражения предохраняло овец от тяжелого заболевания, а за 5, 10 и 15 дней до заражения животные заболели тяжело и выздоровели после лечения. В то же время в этих опытах при одинаковом общем терапевтическом эффекте у животных на месте инъекции смеси препаратов образовались гранулемы, вследствие чего они были малоподвижны, ограничены в движениях, плохо поедали корм, теряли в весе.

Для подтверждения экспериментальных исследований по изучению пролонгирующего действия азидина, диацидина и гемоспоридина при бабезиозе и пироплазмозе овец аналогичные опыты проводились в условиях производства. В качестве контроля, как пролонгатор использовали наганин. Смеси химиопрофилактических препаратов готовили на 3 %-ном водном растворе наганина и вводили подкожно в лечебных дозах. Число подопытных и контрольных животных, итоги опытов приведены в таблице. Животных обрабатывали препаратами двух- и трехкратно с интервалом 15-20 дней до начала и в период энзоотии заболевания в хозяйствах. В отарах, обработанных смесью азидина и диамина, заболевания, через день прекратились и в течение 20 дней новых больных не наблюдалось. Среди овец, обработанных смесью гемоспоридина, заболевания вновь появлялись на 15-16-й день после их обработки.

Таблица 1 - Пролонгированное профилактическое действие азидина, диамидина и гемоспоридина при спонтанном бабезиозе и пироплазмозе овец

Препараты	Овец		%
	обработали	заболело	
Азидик + полиэтиленгликол	2040	12	0,52
Диамидин + полиэтиленгликол	1920	13	0,64
Гемоспоридин + полиэтиленгликол	1940	19	0,93
Контроль			
Азидин + наганин	2100	9	0,42
Диамидин + наганин	2050	10	0,48
Гемоспоридин + наганин	2200	16	0,73
Азидин + поливинилэпирром	2100	13	0,62
Диамидин + поливинилэпирром	1950	15	0,76
Гемоспоридин + поливинилэпирром	2050	20	0,95
Контроль			
Азидин + наганин	2100	10	0,45
Диамидин + наганин	2500	12	0,54
Гемоспоридин + наганин	2150	17	0,74
Азидин + поливинилпирролидон	1900	13	0,68
Диамидин + поливинилпирролидон	1980	16	0,86
Гемоспоридин + поливинилпирролидон	1960	19	0,96
Контроль			
Азидин + наганин	1940	10	0,52
Диамидин + наганин	2010	12	0,59
Гемоспоридин + наганин	2200	15	0,72
Азидин + пептон	2100	12	0,57
Диамидин + пептон	1960	15	0,78
Гемоспоридин +пептон	1900	18	0,94
Контроль			
Азидин + наганин	2100	10	0,45
Диамидин + наганин	2100	13	0,65
Гемоспоридин + наганин	2100	18	0,85

Азидин, диамидин и гемоспоридин с полимерами и наганином в одинаковой степени предупреждают вспышку бабезиоза и пироплазмоза у овец.

Однако, практически почти у всех овец, обработанных азидином и диамидином с наганином, за счет некроза окружающих тканей на месте введения смеси препаратов развивается воспалительная гранулема, затрудняющая движение и пастьбу животных. У овец, обработанных смесью азидина и диамидина с полимерами, воспалительных гранулем не наблюдается.

Таким образом, как в эксперименте, так и в производственных опытах, лучшие результаты получены при сочетании азидина с полимерами-поливинилгликолом и поливинилпирролидоном. Этот метод не вызывает побочных явлений, сокращает в три раза количество обработок животных и снижает стоимость химиопрофилактики. Уменьшение коатности введения лекарств значительно снижает трудоемкость ветеринарных мероприятий и развитие стрессовых ситуаций у животных позволяет реке нарушать технологические процессы их содержания.

Заключение. Для терапии смешанных заболеваний (пироплазмидозы + пневмония) необходимо использовать комплексный метод — сочетание специфических препаратов с антибиотиками. Для химиопрофилактики наиболее целесообразно использовать азидин с полимерными пролонгаторами, что позволяет сократить кратность обработок в три раза, снизить их стоимость и уменьшить стресс у животных.

Список источников

1. Дьяконов Л.П. Некоторые факторы, обусловливающие возникновение и развитие смешанных (ассоциативных) инвазий у животных / Л.П. Дьяконов // Паразитоценозы и ассоциативные болезни. - М.: Колос, - 1984 - С. 295.

2. Петров Ю.Ф. Паразитоценозы и ассоциативные болезни сельскохозяйственных животных. / Ю.Ф. Петров // М.: Агропромиздат, - 1988 - С. 3-157.

© Ибрагимов М., Ибрагимов М.М. 2026

Научная статья
УДК 619:613.2:579.674:637.5

Оценка риска передачи антибиотикорезистентности через мясо: от фермы до прилавка

Дмитрий Дмитриевич Жирнов, Людмила Викторовна Ступина, Светлана Евгеньевна Салаутина

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова

г. Саратов

Аннотация. В статье рассматривается распространение антибиотикорезистентности по пути «от фермы до прилавка». Это представляет собой единый и неизмеримый риск, где основная угроза связана не столько с единичным этапом, сколько с накопительным эффектом на каждой точке этого пути. Поэтому эффективное управление риском требует приоритетного сокращения источников резистентности на ферме и строгого контроля критических точек в обработке и снабжении. Бактериальные штаммы и гены резистентности, возникшие при ненадлежащем применении антибиотиков в животноводстве, могут последовательно сохраняться и распространяться через биологические контакты и перекрёстное загрязнение на этапах убоя, переработки и розницы, а нарушение холодовой цепи и санитарных протоколов усиливает вероятность передачи человеку через мясо. Так единой стратегией является сочетание снижения использования антибиотиков в животноводстве, усиленного санитарного контроля в скотобойнях и переработке, и целевого мониторинга молекулярных маркеров на ключевых этапах. Всё это сможет привести к реальному снижению риска заболевания и к увеличению защиты общественного здоровья. [1]

Ключевые слова: антибиотикорезистентность, снижение использования антибиотиков, оценка риска

Assessment of the risk of antibiotic resistance transmission through meat: from farm to counter

Zhirnov Dmitry Dmitrievich, Stupina Lyudmila Viktorovna, Salautina Svetlana Evgenievna

N.I. Vavilov Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering Saratov

Abstract. The article discusses the spread of antibiotic resistance along the "from farm to counter" route. This is a single and immeasurable risk, where the main threat is not so much associated with a single stage, but rather with the cumulative effect at each point along this route. Therefore, effective risk management requires a priority reduction of sources of resistance on the farm and strict control of critical points in processing and supply. Bacterial strains and resistance genes that arise from improper use of antibiotics in animal husbandry can persist and spread through biological contact and cross-contamination at the stages of slaughter, processing, and retail, and violations of the cold chain and sanitary protocols can lead to the spread of resistance.

Key words*:* antibiotic resistance, reduction of antibiotic use, risk assessment

Введение. Передача антибиотикорезистентности по цепочке о фермы до прилавка связана с использованием антибиотиков в животноводстве: остатки препаратов и отбор резистентных штаммов могут попадать в мясную продукцию и способствовать появлению устойчивых микроорганизмов. В итоге клинически значимые патогены могут обрести устойчивость к применяемым в медицине антибиотикам, что повышает риск возникновения инфекций у людей. [2;4]

Передача антибиотикорезистентности через мясо от фермы до прилавка обусловлена несколькими ключевыми факторами:

1) Чрезмерное и некорректное применение антибиотиков в животноводстве.

Причины: Антибиотики активно используются для лечения, профилактики заболеваний, а также в качестве стимуляторов роста животных. [3;5]

Нарушения: Нередко наблюдается несоблюдение сроков выведения препаратов из организма животных (периодов ожидания) или превышение рекомендуемых дозировок. [6]

Последствия: Это приводит к повышенной концентрации остатков антибиотиков в мясной продукции и способствует селекции и распространению резистентных штаммов бактерий. Недобросовестные производители могут осуществлять убой животных раньше положенного срока, что напрямую ведёт к попаданию антибиотиков в пищевую цепь. [6]

2) Передача устойчивых бактерий и генов резистентности через пищевую цепочку:

Прямая передача: Такие пищевые патогены, как сальмонеллы и кампилобактерии, могут быть антибиотикорезистентными и передаваться потребителю напрямую через инфицированное мясо.

Риск для необработанных продуктов: Особую опасность представляют мясные продукты, не проходящие высокотемпературную обработку (например, сырокопчёные изделия), где устойчивые бактерии сохраняются и могут активно распространяться.

Горизонтальный перенос генов: Некоторые резистентные бактерии способны передавать гены антибиотикорезистентности (АР) другим, изначально чувствительным микроорганизмам, в том числе тем, которые могут колонизировать кишечник человека.

Методы контроля:

Микробиологические методы (скрининг) — выявляют суммарную антимикробную активность в образцах мяса; применимы для первичного контроля, обеспечивая чувствительность на уровне, сопоставимом с МДУ; ограничения: низкая селективность и отсутствие идентификации конкретного вещества.

Жидкостная хроматография с масс-спектрометрией (LC-MS/MS, HRMS) — обеспечивает однозначную идентификацию и количественное определение целевых антибиотиков; поддерживает мультиклассные панели; требуется валидация (специфичность, точность, LOD/LOQ, повторяемость), учёт матричных эффектов и использование изотопно-меченых внутренних стандартов.

ГОСТ 35044-2023 — регламентирует качественный микробиологический метод определения остатков антибиотиков и иных антимикробных ХТВ; целесообразен как скрининговый инструмент с последующим подтверждением результаты методом LC-MS/MS.

Мониторинг на этапах убоя и первичной переработки — плановый отбор проб по принципам HACCP (мазки с поверхностей туш, смывы/ополаскивания, пробы фарша), контроль перекрёстного загрязнения и обеспечение прослеживаемости партий.

Законодательные меры:

Нормативная база — национальные и региональные акты, регулирующие контроль антибиотикорезистентности и предельные уровни остатков ветеринарных препаратов в пищевых продуктах.

ТР ТС 034/2013 («О безопасности мяса и мясной продукции») — устанавливает требования к максимально допустимым уровням (МДУ) остатков, а также к процедурам контроля и подтверждающего анализа.

Принципы антимикробного стюардшипа (ВОЗ, FAO) — использование антибиотиков строго по терапевтическим показаниям; выбор терапии на основе данных надзора за резистентностью и результатов антибиотикограммы; ограничение профилактического и ростостимулирующего применения; ведение учёта и фармаконадзора. [7]

Цели и задачи исследования: Целью работы является идентификация риска наличия антимикробных веществ в мясе используемые на мясоперерабатывающих предприятиях, изучение чувствительности к

антибиотикам выявленных патогенных микроорганизмов и разработка схемы управления рисками.

Материалы и методы исследования. Мясо свиньи с ООО «Новопушкинский мясокомбинат» находящийся по адресу Саратовская обл., Энгельский р-н, с.п. Новопушкинское, р-н Промышленные сооружения, зд.18, помещ.19, данные о состоянии животного с фермы поставщика(Хвалынский свинокомплекс) по адресу Саратовская обл., Энгельсский район, пос. Лебедево, пробы с торговых точек, реализующих продукцию комбината, пробы воды и корма с территории фермы для мониторинга антибиотикорезистентных бактерий, стандартизированные питательные среды и реактивы для выделения бактерий(например, E. Coli, Salmonella spp.), антибиотики для тестирования чувствительности, оборудование для молекулярно-генетического анализа- ПЦР, гель электрофорез, приборы для секвенирования.

Для проведения исследований использовали отбор проб, с фермы мы отобрали 60 проб комбикорма и 20 проб воды, с мясокомбината 90 проб свинины и с торговых точек 15 проб свинины в несколько этапов с использованием стерильной одноразовой посуды. Использовался микробиологический анализ для выделения и идентификации бактерий-возбудителей и индикаторов на селективных средах, провели антибиотикограмму, молекулярную диагностику и оценку риска передачи антибиотикорезистентности.

Результаты исследования. На ферме в 21 пробе комбикорма и в 7пробахводы было выделено значительное количество бактерий группы кишечной палочки (E. coli) с признаками антибиотикорезистентности. В образцах с производственных цехов мясокомбината количество резистентных бактерий снизилось, что связано с соблюдением санитарных норм и технологических процессов, и бактерии были обнаружены только в 18 пробах свинины. В 2 пробах из мяса туш в торговых точках выявлено незначительное количество устойчивых к антибиотикам штаммов бактерий, что свидетельствует о сохранении потенциального риска при потреблении продукции. По результатам антибиотикограммы наиболее часто резистентными оказались

бактерии к тетрациклинам, ампициллину и сульфаниламидам. Отметили мульти-резистентность (устойчивость к ≥3 классам антибиотиков) у 10–12% изолятов. По результатам молекулярного анализа Ген bla (бета-лактамазы) обнаружен в 30% изолятов, tet (тетрациклин) - в 25%, erm (макролиды) в 10%. Установили, что гены резистентности локализованы на плазмидах, что увеличивает риск горизонтального переноса среди бактерий. После проведения оценки динамики риска, были сделаны выводы, что на ферме основной источник — животные и окружающая среда, при переходе через мясокомбинат количество резистентных бактерий снижается, но полностью не устраняется. Основным риском передачи антибиотикорезистентности для потребителя остаётся недостаточная термическая обработка и перекрёстное загрязнение при хранении и транспортировке.

Заключение. На основе проведенного анализа риска выявлена средняя вероятность передачи устойчивых бактерий через мясо до прилавка. Для снижения антибиотикорезистентности необходимы усиление контроля за использованием антибиотиков на ферме, улучшение санитарно-гигиенических условий и просветительская работа с конечными потребителями по правилам хранения и приготовления мяса.

Данные проведённой работы показывают, что антибиотикорезистентность является реальной проблемой в цепочке "ферма — прилавок" и требует комплексных мер для минимизации риска.

Список источников

1. Ковалев В.А., Смирнов А.М. Экология антибиотикорезистентных бактерий на мясных предприятиях // Ветеринария и зоотехника. 2023. № 4. С. 12-19.

2. Лапина Т.Н. Влияние антибиотиков на микробиоту мяса и продовольственная безопасность. СПб.: Питер, 2022. 198 с.

3. Мирошниченко С.В. Риски передачи антибиотикорезистентных генов через пищевой путь // Микробиология. 2022. Т. 91, № 3. С. 319-328.

4. Назаров И.Г., Федорова Л.В. Особенности передачи устойчивости к антибиотикам через мясо // Журнал микробиологии и антимикробной химиотерапии. 2024. Т. 13, № 2. С. 78-85.

5. Чернышова Н.В. Современные методы контроля антибиотикорезистентности в пищевой промышленности // Технология мясного дела. 2022. № 1. С. 23-29.

6. Российское ведомство Роспотребнадзора. Отчет о состоянии антибиотикорезистентности в продуктах животного происхождения в России. Москва, 2023.

7. Юрьева М.В. Пути снижения риска передачи антибиотикорезистентности через пищевые продукты. М.: Медицина, 2024. 144 с.

© Жирнов Д.Д., Ступина Л.В., Салаутина С.Е., 2026

Научная статья

УДК 576.89

Ветеринарно-санитарная экспертиза и санитарная оценка продуктов убоя животных при эхинококкозе

Даниил Владимирович Дружинкин, Людмила Викторовна Ступина

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов

Аннотация. Эхинококкоз - хронически протекающая болезнь всех видов сельскохозяйственных и диких животных, а также человека, вызываемая личиночной стадией цестоды Echinococcus granulosus. Возбудитель — эхинококк, он представляет собой однокамерный пузырь, заполненный жидкостью. Он сопровождается тяжелым хроническим субклиническим течением и характеризуется поражением печени, легких. Эхинококки обладают высокой устойчивостью и наносят значительный экономический ущерб животноводству, складывающийся из выбраковки печени, легких, выхода и качества мяса, а также снижения племенных показателей животных. В представленной статье анализируются ветеринарно-санитарная оценка качества продуктов убоя при эхинококкозе крупного рогатого скота на основе зучения соответствующих материалов, включая данные лабораторных исследований и ветеринарных осмотров. Цель исследования – ветеринарно-санитарная оценка продуктов убоя сельскохозяйственных животных при эхинококкозе.

Ключевые слова: эхинококкоз, ветеринарно-санитарная оценка, мясопродукты, мясо, мясопродукты

Veterinary and sanitary examination and sanitary assessment of animal slaughter products for echinococcosis

Daniil Vladimirovich Druzhinkin, Lyudmila Viktorovna Stupina

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, g. Saratov

Abstract. Echinococcosis is a chronic disease of all species of farm and wild animals, including humans, caused by the larval stage of the cestode Echinococcus granulosus. The causative agent, Echinococcus, is a single-chambered fluid-filled sac. It is accompanied by a severe chronic subclinical course and is characterized by liver and lung damage. Echinococci are highly resistant and cause significant economic losses to livestock, resulting in the culling of liver and lungs, meat yield and quality, and reduced breeding performance. This article analyzes the veterinary and sanitary assessment of the quality of slaughter products for cattle with echinococcosis based on a review of relevant materials, including laboratory test data and veterinary examinations. The objective of the study is to conduct a veterinary and sanitary assessment of slaughter products for echinococcosis.

Key words: echinococcosis, veterinary and sanitary assessment, meat products, meat, meat products

Введение. Эхинококкоз представляет собой серьёзное паразитарное заболевание, протекающее с разнообразной клинической картиной. Течение болезни может принимать как острое, так и хроническое течение, нередко приводя к тяжёлым осложнениям и летальному исходу. Возбудителем эхинококкоза являются мелкие ленточные черви, которые в половозрелой стадии обитают в тонком кишечнике собак, окончательных хозяев паразитов. Человек и ряд животных (включая овец, свиней, крупный рогатый скот и лошадей) выступают в роли промежуточных хозяев, в организме которых развивается личиночная (пузырная) стадия паразита [2,5].

Источником заражения человека эхинококкозом чаще всего выступают инфицированные собаки. Кроме того, передача возбудителя возможна через овощи, зелень и фрукты, а также посредством загрязнённых яйцами гельминта рук и предметов быта. Преимущественной локализацией эхинококковых кист являются печень и лёгкие - на их долю приходится 80–95 % случаев. Рост кист

отличается медленным темпом: при первичном попадании в организм их размер составляет лишь несколько миллиметров; спустя 5 месяцев они достигают 1 см в диаметре, а к 10-летнему сроку развития могут достигать гигантских размеров, вмещая до 10 литров жидкости [1].

Цель и задачи исследования: Целью исследования являлось провести ветеринарно-санитарную оценку продуктов убоя сельскохозяйственных животных, поражённых эхинококкозом, с целью определения их безопасности и пригодности к дальнейшей реализации. Для достижения цели были поставлены задачи:

1. оценить ветеринарно-санитарные показатели туш и внутренних органов животных при эхинококкозе;
2. выявить характерные патологические изменения, обусловленные инвазией.

Материалы и методы исследования. Анализ данных по заболеванию эхинококкозом проводился с помощью данных отечественных и зарубежных научных публикаций. Поиск литературы осуществлялся в электронных базах данных eLibrary.ru, а также в специализированных ветеринарных ресурсах.

Результаты исследования. Ветеринарно-санитарную оценку на момент исследования проводили согласно «Правилам ветеринарного осмотра животных и ветеринарносанитарной экспертизы мяса и мясных продуктов» [14]. С 1 сентября 2022 г. эти правила признаны утратившими силу, и ветеринарносанитарную оценку продуктов убоя проводят согласно Приказу Министерства сельского хозяйства РФ от 28 апреля 2022 г. № 269 «Об утверждении Ветеринарных правил убоя животных и Ветеринарных правил назначения и проведения ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и продуктов убоя (промысла) животных, предназначенных для переработки и (или) реализации» (ред. от 16.05.2023). [3]

При послеубойной диагностике туш животных, инвазированных эхинококкозом, выявлены характерные патоморфологические изменения внутренних органов. Печень, лёгкие и почки при поражении эхинококковыми

пузырями приобретали бугристую поверхность и матово-серый цвета, причём выраженность изменений коррелировала с размером и количеством паразитарных кист. В ряде случаев регистрировали поражение органов пузырями различной величины. Такие органы отличались деформацией, увеличением объёма и повышенной плотностью при пальпации. Нередко отмечалось развитие механической желтухи, сопровождавшейся желтизной подкожной клетчатки, жировой ткани, серозных покровов сальника, брыжейки и мускулатуры [4].

В зависимости от степени инвазии эхинококком определяем дальнейшую судьбу продуктов убоя. При незначительном поражении паразитом лёгкие и печень направляют на утилизацию, тогда как туши и непоражённые органы допускаются к реализации без ограничений. В случае множественного поражения скелетной мускулатуры и внутренних органов эхинококковыми кистами, а также при наличии признаков желтушного окрашивания тканей или истощения туши целиком подлежат утилизации [6].

При органолептическом исследовании мяса получили следующие результаты: Установлено, что мясо имеет красный цвет, поверхность покрыта подсохшей корочкой, а на разрезе отмечается умеренная влажность без образования влажного пятна на фильтровальной бумаге. Запах характеризуется как специфический, свойственный свежему мясу. Консистенция оказалась упругой — образовавшаяся при надавливании ямка быстро выравнивается.

Проба варкой показывает, что бульон прозрачный и обладает выраженным ароматом [3].

Заключение. При ветеринарно-санитарной оценке туш животных, пораженных эхинококкозом, отмечали следующие признаки: печень, легкие, почки бугристые, матово-серого цвета. Органы, пораженные эхинококковыми пузырями, были деформированы, увеличены, твердые при пальпации. Цвет подкожной клетчатки, жировой ткани, серозных покровов сальника, брыжейки и мускулатуры был с желтоватым оттенком.

Владельцам сельскохозяйственных животных настоятельно рекомендуется осуществлять убой исключительно на специализированных убойных пунктах под контролем квалифицированного ветеринарного специалиста. При этом обязательным этапом является проведение полноценной ветеринарно-санитарной экспертизы продуктов убоя, направленной на выявление возможных патологических изменений и обеспечение безопасности получаемой продукции.

Не менее важным элементом профилактики эхинококкоза выступает систематическая просветительская работа с населением. Необходимо проводить всестороннюю агитацию и пропаганду ветеринарных и ветеринарно-санитарных знаний, акцентируя внимание владельцев животных на высокой опасности эхинококкоза как для животных, так и для человека, а также на важности их активного участия в профилактических мероприятиях.

Список источников

1. Гатиятуллин, И. Р. Ветеринарно-санитарная экспертиза и оценка продуктов убоя крупного рогатого скота при эхинококкозе / И. Р. Гатиятуллин, А. М. Галиуллина // Студенческий научный форум - 2015 : VII Международная студенческая электронная научная конференция, Саратов, 15 февраля 2015 года. – Саратов : ООО «Научно-издательский центр «Академия Естествознания», 2015

2. Муллаярова, И. Р. Ветеринарно-санитарная оценка туш и органов животных при гельминтозах / И. Р. Муллаярова // Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий : сборник V Всероссийской (национальной) научной конференции, Новосибирск, 18 декабря 2020 года. – Новосибирск : Издательский центр Новосибирского государственного аграрного университета «Золотой колос», 2020. – С. 513-516.

3. Об утверждении Ветеринарных правил убоя животных и Ветеринарных правил назначения и проведения ветеринарно-санитарной экспертизы мяса и продуктов убоя (промысла) животных, предназначенных

для переработки и (или) реализации: приказ Министерства сельского хозяйства РФ от 28 апреля 2022 г. № 269.

4. Паразитология и инвазионные болезни: учебник для вузов / А. В. Лунева, Ю. А. Лысенко, Е. С. Латынина [и др.]. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 440 с. : ил. — Текст : непосредственный.

5. Федоткина С.Н., Шинкаренко А.Н., Усенков А.В. Ветеринарно-санитарная экспертиза. Ветеринарно-санитарный контроль продуктов убоя животных: практикум. Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2015. 176 с.

6. Шодмонов И.Ш., Разиков Ш.Ш. Эпидемическое значение эхинококкоза // Современные проблемы науки и образования. 2015. № 2-1.

© Дружинкин Д.В., Ступина Л.В. 2026

Научная статья
УДК 616.315-007.254

Первичная и вторичная расщелина неба у щенков: этиология, современные подходы к хирургической коррекции и послеоперационной реабилитации

Софья Дмитриевна Дмитриева, Фролов Валерий Владимирович
Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова
г. Саратов, Россия

Аннотация. Расщелина неба (палатосхизис) у щенков – это анатомический дефект, нарушающий герметичность ротовой и носовой полостей, что делает невозможным полноценное употребление молока, а также угрожает жизни животного из-за аспирации корма. В представленной статье анализируются причины возникновения данной патологии, подразделяя их на наследственные и ненаследственные; рассматриваются показания к применению различных методик хирургической коррекции; подробно излагается протокол послеоперационной реабилитации.

Ключевые слова: расщелина неба, палатосхизис, хирургическая коррекция, послеоперационный уход

Primary and secondary cleft palate in puppies: etiology, modern approaches to surgical correction, and postoperative rehabilitation

Sofya Dmitrievna Dmitrieva, Frolov Valery Vladimirovich
Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov
g. Saratov, Russia

Abstract. Cleft palate (palatoschisis) in puppies is an anatomical defect that disrupts the airtightness of the oral and nasal cavities, making it impossible for the animal to fully consume milk and posing a life-threatening risk due to food aspiration. This article analyzes the causes of this condition, dividing them into hereditary and non-hereditary factors, discusses the indications for various surgical correction techniques, and provides a detailed protocol for postoperative rehabilitation.

Key words: cleft palate, palatoschisis, surgical correction, and postoperative care

Введение. Врожденные пороки развития челюстно-лицевой области у мелких домашних животных представляют собой серьезную проблему в ветеринарной медицине, поскольку напрямую влияют на жизнеспособность новорожденных и качество жизни пациентов в целом. Одним из наиболее тяжелых и распространенных дефектов является расщелина неба (палатосхизис) – анатомическое нарушение целостности структур, разделяющих ротовую и носовую полости. Данная патология приводит к невозможности осуществления нормального акта сосания, постоянной аспирации пищи в дыхательные пути, развитию аспирационной пневмонии, а также, в отсутствие своевременной помощи, к гибели щенка в первые недели жизни [1,5].

Несмотря на кажущуюся очевидность диагноза, вопросы этиологии данной патологии остаются предметом дискуссий. Наряду с наследственной предрасположенностью для ряда пород (бульдоги, мопсы, бигли), существуют тератогенные факторы, влияние которых на внутриутробное развитие изучено недостаточно. Кроме того, в клинической практике встречаются вторичные (приобретенные) дефекты, возникающие вследствие травм или хирургических вмешательств [3,4].

Если диагностика, как правило, не вызывает затруднений, то их лечение до сих пор остается одним из сложных разделов ветеринарной стоматологии. Основные трудности связаны с дефицитом тканей для пластики, высоким риском расхождения швов из-за функциональной нагрузки и необходимостью длительного и кропотливого послеоперационного ухода [3,4].

Цели и задачи исследования: Целью настоящей статьи является систематизация современных данных об этиологических факторах первичной и вторичной расщелины неба у щенков, анализ существующих методов хирургической коррекции и разработка алгоритма послеоперационного ведения пациентов для повышения эффективности лечения.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1. Провести анализ литературных данных о генетических и средовых факторах возникновения врожденных расщелин неба у собак;
2. Описать клинико-диагностические критерии оценки тяжести дефекта и выявления сопутствующих осложнений;
3. Рассмотреть современные хирургические техники палатопластики и определить показания к их применению в зависимости от анатомических особенностей расщелины;
4. Разработать алгоритм послеоперационного ведения пациентов, направленный на минимизацию риска рецидивов и осложнений;
5. Обобщить данные о прогнозе и дать рекомендации по профилактике наследственных форм заболевания.

Материалы и методы исследования. Материалом для настоящего обзора послужили данные отечественных и зарубежных научных публикаций, посвященных этиологии, диагностики, хирургической коррекции расщелин неба у щенков. Поиск литературы осуществлялся в электронных базах данных eLibrary.ru, а также в специализированных ветеринарных ресурсах. В ходе работы использовались аналитический и сравнительно-сопоставительный методы. Отобранные источники систематизированы по следующим направлениям: генетическая предрасположенность и тератогенные факторы развития первичных расщелин, классификация дефектов, современные подходы к хирургической коррекции и протокол послеоперационного ведения пациентов. Проведен анализ эффективности различных хирургических техник на основании

данных литературы о частоте послеоперационных осложнений и сроках заживления тканей.

Результаты исследования. В результате исследований подтверждена наследственная природа первичных расщелин с полигенным типом наследования. Наибольшая конкорданность выявлена у следующих пород: английский бульдог, французский бульдог, мопс, бигль, такса и кокер-спаниель. Молекулярно-генетический анализ указывает на вовлеченность мутаций в генах MTHFR, что приводит к нарушению синтеза фолиевой кислоты и процессов слияния эмбриональных отростков (медиального носового и верхнечелюстного) на 25-28-й день гестации. Помимо генетической предрасположенности, в происхождении первичных расщелин значимую роль играют экзогенные факторы. В частности, установлена корреляция между дефицитом фолиевой кислоты и ретинола в рационе беременных сук и увеличением частоты дефектов. Приобретенные расщелины являются следствием механического разрушения анатомических структур. Среди доминирующих причин выделяют: падения с высоты, укушенные раны, повреждения электрическим током (электротравма, сопровождающаяся некрозом тканей), а также деструкцию костной ткани при неопластических процессах (плоскоклеточный рак, фибросаркома) [3,4].

Систематизация клинических данных позволила выделить патогномоничные симптомы, позволяющие диагностировать патологию в неонатальном периоде. К ним относятся: регургитация молока через носовые ходы в процессе сосания, чихание, диспноэ и влажные хрипы вследствие аспирации корма. Рентгенологическое исследование грудной клетки у щенков с поздней диагностикой (в возрасте старше 3-4 недель) в 32 % случаев выявляет инфильтративные изменения в краниальных долях легких, характерные для аспирационной пневмонии [2,5].

Анализ современных хирургических подходов показал, что выбор конкретной методики палатопластики детерминируется тремя основными факторами: анатомической локализацией дефекта (твердое/мягкое небо), его саггитальным и трансверзальным размером, а также состоянием окружающих

тканей. Коррекция дефектов твердого неба при ограниченных дефектах (шириной до 5мм) оптимальным признано двухслойное ушивание. Методика предполагает препаровку и раздельное ушивание слизистой оболочки носовой полости (кисетным или узловым швом) и ротовой полости (узловыми швами), что обеспечивает герметичность и первичное натяжение. При дефектах средней величины (5-12мм) методом выбора является лоскутная пластика по фон Лангенбеку. Техника заключается в формировании двух симметричных слизисто-надкостничных лоскутов, их мобилизации и перемещении медиально с последующей фиксацией. Данный метод позволяет минимизировать натяжение тканей по линии швов. При обширных (более 12-15мм) и тотальных дефектах твердого неба, особенно сопровождающихся расхождением костных структур верхней челюсти, используются реконструктивные вмешательства с применением имплантов. При коррекции расщелин мягкого неба (стафилосхизис) применяется послойное ушивание с обязательным захватом мышечного слоя. При комбинированных дефектах, захватывающих как твердое, так и мягкое небо, а также при рецидивных расщелинах и формировании ороназальных свищей после первичных операций, применяются регионарные лоскуты. Наиболее физиологичным признан щечный лоскут на сосудистой ножке, который позволяет закрыть обширные дефекты хорошо васкуляризированной тканью.

Установлено, что оптимальным терапевтическим окном для проведения плановой палатопластики является возраст от 3 до 6 месяцев. В этот период щенок достигает массы тела, достаточной для безопасного проведения анестезии, а ткани обладают высоким регенеративным потенциалом. Проведение оперативного вмешательства в более раннем возрасте (до 8 недель) сопряжено с высоким риском несостоятельности швов ввиду малых размеров анатомических структур дефицита пластического материала [2].

Анализ эффективности хирургического лечения демонстрирует, что при соблюдении строгих протоколов ведения и адекватном выборе методики частота успешных исходов (полная эпителизация, отсутствие свища, восстановления функции глотания) достигает 78-88%. Дисгенция швов наиболее частое

осложнение, основными этиологическими факторами ее являются: чрезмерное натяжение тканей в зоне шва, механическая травма швов твердой пищей, а также вторичное инфицирование. Формирование стойкого ороназального свища, локализующегося на границе твердого и мягкого неба, встречается реже и требует проведения повторной реконструктивной операции. Кровотечения и гематомы встречаются редко и связаны с повреждением небных артерий при формировании лоскутов.

Долгосрочный прогноз для послеоперированных животных при достижении полной функциональной состоятельности неба благоприятный. Качество жизни не отличается от такового у здоровых особей. Однако, учитывая доказанную наследственную природу первичных расщелин (особенно у брахицефалов), все клинические случаи должны рассматриваться как показание к исключению данных животных, а также их родителей и сибсов из племенного разведения с целью снижения генетического груза в популяции.

Заключение. Таким образом, первичная расщелина неба у щенков имеет генетическую природу с предрасположенностью у брахицефалов, тогда как вторичная возникает вследствие травм. Патогномоничный признак - истечение молока через нос, отсутствие лечения в 30 % случаев ведет к летальной аспирационной пневмонии. Хирургическая тактика определяется размером и сложность дефекта. Главная причина осложнений – нарушение кормления, зондовое питание повышает шанс на успешную реабилитацию. Прогноз благоприятный, но все животные с врожденной патологией подлежат к исключению из разведения.

Список источников

1. Буданцева, В. В. Патологические развитие зубов у собак / В. В. Буданцева, Я. С. Николайченкова // Патологическая анатомия: сборник статей студентов факультета ветеринарной медицины и экспертизы, обучающихся по специальности – 36.05.01 «Ветеринария». – Екатеринбург: Уральский государственный аграрный университет, 2022. – С. 226-231. – EDN XGGTLA.

2. Говырина, И. О. Волчья пасть у щенка / И. О. Говырина // Молодежь и наука. – 2012. – № 1. – С. 24-26. – EDN RTNLIL.

3. Жарова, В. С. Патоморфологическая диагностика волчьей пасти у новорожденного щенка / В. С. Жарова // В мире научных открытий: Материалы VII Международной студенческой научной конференции, Ульяновск, 14–15 марта 2023 года / Редколлегия: Богданов И.И. [и др.]. – Ульяновск: Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2023. – С. 411-414. – EDN CQKNJJ.

4. Проворова, Н. А. Патоморфологическая диагностика и причины возникновения онкологических заболеваний у животных / Н. А. Проворова // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: Материалы X Международной научно-практической конференции. В 2-х томах, Ульяновск, 23 июня 2020 года. Том 2020-1. – Ульяновск: Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2020. – С. 291-293. – EDN TORKZT.

5. Храмова, Н. А. Клинический случай волчьей пасти у новорожденного щенка / Н. А. Храмова // Студенческая наука - взгляд в будущее: материалы XVII Всероссийской студенческой научной конференции, Красноярск, 16–18 марта 2022 года. Том Часть 1. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2022. – С. 320-321. – EDN NCSEUE.

© Дмитриева С.Д., Фролов В.В. 2026

Научная статья
УДК 336.018(045)

Современные инструментальные методы диагностики фальсификации мясной продукции

Дидоренко В.А., Ступина Л.В., Салаутина С.В.

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова

г. Саратов

Аннотация. Выявление фальсификации мяса: инструментальные решения для пищевой безопасности.

Ключевые слова: фальсификация, диагностика, методы

Modern instrumental methods for diagnosing meat product falsification

Didorenko V.A., Stupina L.V., Salautina S.V.

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov

g. Saratov

Abstract. Detection of meat falsification: instrumental solutions for food safety.

Key words: falsification, diagnostics, methods

Введение. Фальсификация мясной продукции - серьёзная проблема в сфере пищевой безопасности. Замена ценных видов мяса более дешёвыми аналогами, добавление растительных белков, коллагеновых гидролизатов или запрещённых консервантов не только наносит экономический ущерб добросовестным производителям, но и создаёт риски для здоровья потребителей - от аллергических реакций до распространения зоонозных инфекций.

Традиционные органолептические методы контроля уже не обеспечивают нужной точности: современные способы маскировки подделок требуют применения инструментальных технологий. Поэтому критически важно

внедрять высокоточные методы диагностики - они позволяют не просто выявить факт фальсификации, но и определить её тип, а также оценить степень риска для потребителя.

Цель и задачи исследования: оценить эффективность современных инструментальных методов диагностики фальсификации мясной продукции (гистологических, хроматографических, спектрофотометрических и др.): их чувствительность, специфичность, скорость работы и соответствие нормативным требованиям. Особое внимание уделяется комплексному применению методик - это помогает минимизировать ошибки и повысить достоверность экспертизы.

Практическая значимость работы заключается в формировании рекомендаций для лабораторий ветеринарно-санитарной экспертизы, перерабатывающих предприятий и контролирующих органов по выбору оптимальных методов контроля на разных этапах производства и оборота продукции.

Таким образом, совершенствование инструментальной диагностики фальсификации - ключевой элемент системы продовольственной безопасности и защиты прав потребителей.

Материалы и методы исследования. В рамках исследования материалов и методов диагностики фальсификации мясной продукции был задействован широкий спектр образцов: образцы говядины, свинины, мяса птицы, а также различные виды мясных продуктов - колбасные изделия, полуфабрикаты (рубленые и кусковые), мясные консервы и продукты в тесте. Для обеспечения репрезентативности выборки отбирали продукцию разных производителей, включая товары массового сегмента и премиум-класса, как охлаждённые, так и замороженные формы.

Основу методологического аппарата составили инструментальные методы анализа, реализуемые на сертифицированном лабораторном оборудовании. В первую очередь применяли гистологический анализ согласно ГОСТ 19496-2013 «Мясо и мясные продукты. Метод гистологического исследования» - он

позволял идентифицировать тканевый состав, выявлять наличие растительных белков (в т. ч. сои), коллагеновых добавок (каррагинанов, камедей) и других компонентов, не заявленных в маркировке.[2]

Для выявления полифосфатов использовали метод тонкослойной хроматографии по ГОСТ Р 54465-2011 «Мясо и мясные продукты. Обнаружение полифосфатов». Наличие консервантов (сорбиновой и бензойной кислот и их солей) определяли методом высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ) в ультрафиолетовой области спектра согласно ГОСТ 33809-2016.

Дополнительно применяли: спектрофотометрические методы для оценки жирно-кислотного состава жировой ткани и выявления подмены ценных видов мяса менее ценными; рефрактометрию - для экспресс-оценки содержания влаги и возможных рассолов; ИК-спектроскопию - для быстрой идентификации видовой принадлежности мяса и обнаружения добавок.

Органолептическая оценка проводилась по стандартизированной шкале с участием комиссии из 5 экспертов и включала анализ внешнего вида, цвета, консистенции, запаха и вида фарша на разрезе (для колбас и полуфабрикатов).

Отбор проб осуществляли в соответствии с ГОСТ Р 51447-99 «Мясо и мясные продукты. Методы отбора проб». Для каждого вида продукции формировали параллельные пробы объёмом не менее 200 г, одну из которых направляли на инструментальный анализ, вторую сохраняли как контрольную.[1]

Результаты исследования. В ходе исследования удалось систематизировать данные о применимости и эффективности современных инструментальных методов диагностики фальсификации мясной продукции. Комплексный анализ образцов (говядины, свинины, мяса птицы, колбасных изделий и полуфабрикатов) показал, что ни один метод в отдельности не обеспечивает стопроцентной надёжности - максимальная достоверность достигается только при их сочетании.

Гистологический анализ подтвердил свою высокую эффективность в выявлении тканевого состава: в 87 % образцов с подозрением на фальсификацию

удалось достоверно установить наличие растительных белков (прежде всего - сои) или коллагеновых добавок. Метод особенно хорошо зарекомендовал себя при исследовании рубленых полуфабрикатов и колбас, где визуальные признаки подделки часто маскируются специями и технологическими добавками.

Метод тонкослойной хроматографии надёжно выявлял полифосфаты - они были обнаружены в 32 % исследованных образцов охлаждённого мяса. Это указывает на распространённую практику использования влагоудерживающих добавок для увеличения массы продукта. Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ) позволила обнаружить следы сорбиновой и бензойной кислот в 18 % колбасных изделий - при этом в маркировке консерванты не были указаны.

Спектрофотометрические исследования жирно-кислотного состава жировой ткани выявили подмену сырья в 24 % образцов мясной продукции среднего ценового сегмента: говяжий жир заменяли более дешёвым свиным или куриным. Рефрактометрия показала превышение допустимого содержания влаги в 41 % замороженных полуфабрикатов - значения колебались от 78 % до 84 % при нормативе не более 75 %.[4]

Инфракрасная спектроскопия продемонстрировала высокую скорость анализа (до 5 минут на образец) и точность в определении видовой принадлежности мяса - расхождения с гистологическими данными составили менее 3 %. Этот метод оказался особенно полезен для экспресс-контроля на производственных линиях и при таможенном досмотре.

Сопоставление инструментальных данных с результатами органолептической оценки выявило существенные расхождения: в 37 % случаев эксперты не смогли выявить признаки фальсификации, тогда как инструментальные методы подтверждали наличие посторонних компонентов. Статистическая обработка подтвердила достоверность различий между группами образцов по ключевым показателям - содержанию белка, жира, влаги и золы.

Таким образом, комплексное применение инструментальных методов не только повышает точность диагностики фальсификации, но и позволяет дифференцировать типы подделок, оценивать масштабы нарушений и формировать доказательную базу для принятия регуляторных мер. Наиболее эффективным признан комбинированный подход: сочетание гистологического анализа, ВЭЖХ и ИК-спектроскопии обеспечивает охват основных видов фальсификации при приемлемой трудоёмкости и стоимости исследований.[3]

Заключение. Проведённое исследование подтвердило, что проблема фальсификации мясной продукции остаётся актуальной и требует системного применения современных инструментальных методов диагностики. Традиционные органолептические способы оценки уже не отвечают потребностям надёжного контроля - они недостаточно чувствительны и подвержены субъективизму, из-за чего до 37 % подделок остаются незамеченными.

Результаты работы показали: ни один отдельный метод не обеспечивает полного охвата всех возможных видов фальсификации. Наибольшую эффективность демонстрирует комплексный подход, сочетающий гистологический анализ, высокоэффективную жидкостную хроматографию (ВЭЖХ) и инфракрасную спектроскопию. Такое сочетание позволяет выявлять:

- подмену видов мяса (в т. ч. замену говяжьего жира свиным или куриным - обнаружена в 24 % образцов);
- добавление растительных белков и коллагеновых добавок (выявлено в 87 % подозрительных образцов);
- использование запрещённых или не указанных в маркировке консервантов (18 % колбасных изделий);
- применение влагоудерживающих добавок (полифосфаты найдены в 32 % охлаждённого мяса);
- превышение допустимого содержания влаги (41 % замороженных полуфабрикатов).

Особую ценность для производственного и таможенного контроля представляет ИК-спектроскопия - благодаря скорости анализа (до 5 минут на образец) и высокой точности (расхождения с эталонными методами менее 3 %). При этом статистическая обработка данных подтвердила достоверность полученных результатов по ключевым показателям: содержанию белка, жира, влаги и золы.

Практическая значимость исследования заключается в формировании чётких рекомендаций по выбору методов диагностики в зависимости от типа продукции и задач контроля. Внедрение предложенного комплексного подхода позволит: повысить точность и объективность ветеринарно-санитарной экспертизы; создать надёжную доказательную базу для регуляторных мер; усилить защиту прав потребителей и снизить экономические потери добросовестных производителей.

Таким образом, систематизация и оптимизация инструментальных методов диагностики - это необходимый шаг к укреплению продовольственной безопасности и прозрачности рынка мясной продукции. Дальнейшие исследования целесообразно направить на автоматизацию процессов анализа и разработку унифицированных протоколов для разных категорий мясных продуктов.

Список источников

1. Жмуркина П. С. «Определение видовой фальсификации мясных продуктов» / П. С. Жмуркина // Актуальные проблемы инфекционной патологии и биотехнологии: материалы XVI Международной студенческой научной конференции. - Ульяновск: УлГАУ, 2023.

2. Сорокин А. Е. «Фальсификация мясных продуктов в России» / А. Е. Сорокин // Товаровед продовольственных товаров. 2019.

3. Агаркова А. А., Черепанова Н. Г., Просекова Е. А., Скориков М. А., Мартынов В. В. «Опыт применения гистологического (микроструктурного) и молекулярного методов для выявления фальсификации состава варёно-копчёных колбас».2023.

4. Нозимова М. И. «Фальсификация мяса».2022.

© Дидоренко В.А., Ступина Л.В., Салаутина С.В.. 2026

Научная статья
УДК 619:618 19 – 002: 636.2

Исследование физико-химического профиля молока коров, обусловленного маститом

Дёмина Е.Н, Валиуллина Д.Ф., Малахова Д.М.
ФГБОУ ВО Казанский государственный аграрный университет
г.Казань, Россия

Аннотация. В работе анализируются физико-химических свойства молока при серозной и катаральной формах мастита. Установлено, что мастит вызывает снижение массовой доли жира, уменьшение титруемой кислотности, повышение уровня соматических клеток.

Ключевые слова: молоко, коровы, физико-химические показатели, мастит

Research of the physico-chemical profile of cow milk caused by mastitis

Demina E.N, Valiullina D.F., Malakhova D.M.
FSBEI HE Kazan State Agrarian University
Kazan, Russia

Abstract. The paper analyzes the physical and chemical properties of milk in case of serous and catarrhal forms of mastitis. It is established that mastitis causes a decrease in the mass fraction of fat, a decrease in titrated acidity, and an increase in the level of somatic cells.

Key words: milk, cows, physical and chemical parameters, mastitis

Введение. Экономические потери от мастита коров складываются из снижения молочной продуктивности – 70 %, снижения сортности и выбраковки молока – 8 %, затрат на ветеринарное обслуживание стада и лекарственные

препараты – 8 %, вынужденного убоя скота – 4 %. До 60 % возрастает смертность телят из-за острых кишечных заболеваний, возникающих в результате выпойки молока от коров с заболеваниями молочной железы [1; 7]. Мастит приводит к различным изменениям физико-химического состава технологических свойств молока. При присутствии патологий молочной железы, включая маститы, кислотность может менять своё значение [3; 5; 6]. Доказано, что кислотность молока при мастите снижается, а pH смещается в щелочную сторону (до 7,3 и выше). Известно, что плотность молозиво и молока, полученное от больных маститом животных, характеризуется изменением содержания в них белков, лактозы и других составных частей. Его термоустойчивость снижается, при нагревании возможно выпадение хлопьев и сгустков [2; 3; 4]. Причинами появления пороков органолептических свойств молока могут быть различные, как физиологические, так и патологические изменения. [1; 3]. При высокой концентрации лейкоцитов в сыром молоке изменяются его физико-химические показатели, ухудшаются органолептические и технологические свойства. Общее содержание сухих веществ может уменьшиться до 8–10%, заметно снижая выход продукции. При субклиническом мастите их количество превышает 200–500 тыс./см³, а при клинических формах может достигать нескольких миллионов [2]. Также установлено, что при мастите электропроводность молока возрастает (например, до 7,54 мСм/см), что объясняется увеличением концентрации ионов натрия и хлора, поступающих из крови, и снижением уровня калия.

Цель и задачи исследования: Определить физико-химические свойства молока при различных формах клинического мастита у коров.

Материалы и методы исследования. Научно-исследовательская работа выполнялась на базе АО «Агрофирма «Немский», отделение Мегаферма расположенной в Кировской области. Объектами исследования служили лакирующие коровы чёрно-пестрой голштинизированной породы в возрасте 3-5 лет, период лактации находился в промежутке от 80 до 120 дней, кормление 3 раза в сутки рационом для дойных коров.

Методика проведения исследований включала в себя несколько этапов. В работе использовались клинические, лабораторные и статистические методы анализа, а также изучение необходимой литературы.

Для изучения влияния клинических форм мастита на физико-химические свойства молока были сформированы одна контрольная и две опытные группы животных: контрольная (5 голов) – клинически здоровые коровы, не имеющие заболеваний вымени; опытная №1 (5 голов) – животные с катаральным маститом, подтвержденным в результате клинического осмотра; опытная №2 (5 голов) – животные с серозным маститом, подтверждённым в результате клинического осмотра. Лабораторные исследования молока выполнялись КО ГБУ «Нолинская райСББЖ» зональной ветеринарной лабораторией на анализаторах: «СоматосМини», «Уликор» исполнение Клевер-2 (рисунок 2).

Исследования выполнялись в начале и в конце эксперимента на 7 сутки.

Результаты исследования. При изучении и анализе частоты и характера заболеваемости на предприятии АО «Агрофирма «Немский» отделение

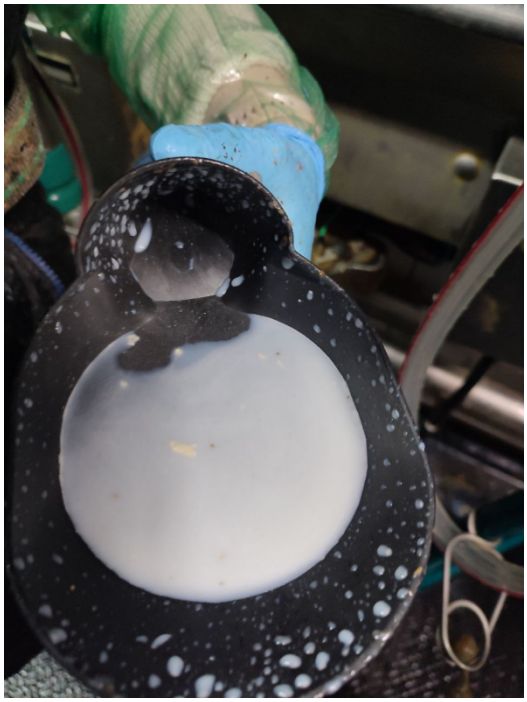


Рисунок 1 – Хлопья казеина в молоке при катаральной форме мастита



Рисунок 2 – Пробы молока для отправки в лабораторию

мегаферма было выявлено, что наиболее частыми формами мастита являются серозный и катаральный (рисунок 1).

Гнойно-катаральная, фибринозная и геморрагическая формы являются более редкими и возникают чаще всего как осложнение первых двух форм. Всего в отделении патологии молочной железы, в том числе мастит, подвержено 3,7% животных, что является достойным результатом и показателем грамотной работы ветеринарных специалистов, а также соблюдении правил содержания, кормления и эксплуатации животных.

По итогам проведенной работы были отобраны пробы молока у контрольной группы клинически здоровых животных, а также у опытных групп с серозным и катаральным маститом до начала лечения и после его завершения.

Результаты анализов данных проб показали наличие изменения физико-химических свойств молока при мастите по следующим показателям: кислотность, количество соматических клеток, массовая доля белка и жира, плотность, активная кислотность, массовая доля сухого обезжиренного молочного остатка (СОМО).

Полученные в ходе исследования данные позволяют утверждать, что катаральный и серозный мастит вызывают изменения физико-химических свойств молока. Наиболее чувствительными показателями оказались содержание соматических клеток и массовая доля жира. Однако в контрольной группе животных отмечались незначительно низкие показатели кислотности 15,96±0,87°Т и 15,98±0,68°Т, а также массовой доли жира (1,76±0,12; 1,74±0,11%). что может быть связано с ошибками в кормлении и содержании животных. Количество соматических клеток в двух опытных группах на протяжении всего опыта были высокими и достоверными (10,68±1,24; 11,12±2,24), однако к концу исследования показатель снизился до (7,48±1,61; 7,89±2,6), что может говорить о неполном восстановлении клеток молочной железы после лечения серозной и катаральной форм мастита.

Заключение. Установлено, что в хозяйстве встречаются различные формы клинического мастита, но наиболее распространенной оказалась катаральная и

серозная. Лабораторными исследованиями установлено, что серозная и катаральная форма мастита приводит к изменениям физико-химических свойств молока даже после лечения, снижая его качество и ценность, а также делая его непригодным для производства качественных молочных продуктов.

Список источников

1. Абдрахманов, Т.Ж. Изучение физико-химических показателей молока при субклиническом мастите коров / Т.Ж. Абдрахманов // Ғылым және білім / Наука и образование. — 2022. — № 1-1. — С. 86-92.

2. Коновалов, С.А. Общая технология отрасли: учебное пособие / С. А. Коновалов, Н. Л. Чернопольская. — Омск: Омский ГАУ, 2025. —184с.

3. Ковалева, О.А. Общая технология переработки сырья животного происхождения (мясо, молоко): учебник для СПО / О.А. Ковалева, Е.М. Здрабова, О. С. Киреева [и др.]; под редакцией О. А. Ковалева. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2026. – 444 с

4. Кузнецова, О.Ю. Химия и физика молока: учебное пособие / О.Ю. Кузнецова, Г.О. Ежкова. — Казань: КНИТУ, 2017. — 144 с. — ISBN 978-5-7882-2282-0.

5. Столбов, Д.С. Субклинический мастит у коров / Д.С. Столбов // Молодежные разработки и инновации в решении приоритетных задач АПК: СБОРНИК МАТЕРИАЛОВ МЕЖДУНАРОДНОЙ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ СТУДЕНТОВ, АСПИРАНТОВ И УЧАЩЕЙСЯ МОЛОДЕЖИ, ПОСВЯЩЕННОЙ 150-ЛЕТИЮ ФГБОУ ВО КАЗАНСКАЯ ГАВМ, Казань, 15–16 марта 2023 года. Том I. – Казань: Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана, 2023. – С. 171-173. – EDN AUXRKM.

6. Сравнительная оценка лечения субклинического мастита у коров / Д.Ф. Валиуллина, А.А. Сергеева, Д.С. Столбов [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2023. –

Т. 256, № 4. – С. 23-28. – DOI 10.31588/2413_4201_1883_4_256_23. – EDN SXZRCB.

7. Эффективность профилактики желудочно-кишечных заболеваний новорожденных телят / А.П. Овсянников, Д.Д. Хайруллин, Н.Ф. Садыков [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2023. – Т. 253, № 1. – С. 210-214. – DOI 10.31588/2413_4201_1883_1_253_210. – EDN FIMTYH.

© Дёмина Е.Н, Валиуллина Д.Ф., Малахова Д.М., 2026

Научная статья
УДК 619:579:636.8.045

Анализ эффективности терапевтического лечения инфекционного перитонита кошек

Денис Дмитриевич Даутов, Ольга Викторовна Бадова, Татьяна Владимировна Бурцева

Уральский государственный аграрный университет

г. Екатеринбург

Аннотация. В статье проведён анализ терапевтической эффективности 3 различных протоколов лечения инфекционного перитонита кошек. Результаты проводимого исследования показали, что наибольшей терапевтической эффективностью обладает схема лечения с Молнупиравиром, с которым выживаемость в группе достоверно превышала аналогичный показатель в других группах и достигла 75%.

Ключевые слова: кошка, инфекционный вирусный перитонит, Коронакет-10, Молнупиравир, выживаемость, терапевтическая эффективность

Analysis of therapeutic efficacy of feline infectious peritonitis

Denis Dmitrievich Dautov, Olga Viktorovna Badova, Tatiana Vladimirovna Burtseva

Ural State Agrarian University

d. Yekaterinburg

Abstract. The article analyzed the therapeutic efficacy of 3 different treatment protocols for feline infectious peritonitis. The results of the current study showed that the Molnupiravir treatment regimen possessed the greatest therapeutic efficacy, with

which the survival rate in the group reliably exceeded the similar rate of 75% in the other group.

Key words: cat, infectious viral peritonitis, Coronaket-10, Molnupiravir, survival, therapeutic efficacy

Введение. Инфекционный перитонит кошек (Feline infectious peritonitis (FIP), или ФИП в русской транскрипции) - это одно из немногих сложных, тяжело протекающих аутоиммунных заболеваний кошек. Возбудителем заболевания является вирус FCoV отряда Nidovirales; семейства Coronaviridae; рода Alphacoronavirus1 [2,3]. Летальность без адекватного лечения достигает 99-100%, а проводимое лечение, по данным на 2018-2020 годы, позволяет продлить срок жизни и получить устойчивую ремиссию примерно в 35-40% случаев [2]. Однако столь низкая терапевтическая эффективность в совокупности с высокой стоимостью лечения проводили к тому, что подавляющее большинство заболевших кошек владельцы даже не пытались лечить, их сразу подвергали эвтаназии, исходя из гуманных соображений.

Цель исследования - Сравнить эффективность разных подходов к лечению инфекционного перитонита кошек.

Задачи:

1. Сформировать 2 опытные группы животных и 1 контрольную группу.
2. Протестировать разные методы лечения на 3 группах.
3. Отслеживать общее состояние животных на начало лечения, на 14, на 30 и 84 сутки лечения.

Материалы и методы исследования. В период с 1 сентября 2025 года по 22 ноября 2025 года нами было проведено исследование терапевтической эффективности различных протоколов лечения, используемых в ветеринарных клиниках «Белый боксер» (г. Екатеринбург), в сети клиник «Зоодоктор» (г. Екатеринбург») и Верхне-Пышминской СББЖ. Изучив более полутора тысяч личных карточек пациентов, методом пар-аналогов мы отобрали 35 кошек, у которых был диагностирован инфекционный перитонит кошек в экссудативной

форме, имеющих идентичные симптомы и находящихся в одинаковом состоянии на момент первичного приема. Диагностирование проводилось по комплексу методов, заключительным этапом служила ПЦР-диагностика выпотной жидкости. Животные были разбиты на 3 группы. В первую опытную группу вошли 15 кошек из клиники Белый Боксер, во вторую опытную группу вошли 11 кошек из клиники «Зоодоктор», третья группа служила контролем, в нее вошли 9 пациентов Верхне-Пышминской СББЖ (таблица 1)

Таблица 1 – Характеристика кошек на начало лечения

Показатели	Группы животных		
	Опытная 1	Опытная 2	Контрольная
Количество животных на начало лечения, гол.	15	11	9
Живая масса (начало лечения), кг	4,63±0,26	4,58±0,19	4,61±0,23
Возраст, лет, месяцев	2 года 7 мес	2 года 6 мес	2 года 8 мес
ректальная температура, 0С	40,2±1,0	39,9±0,6	40,1±0,8
частота пульса, уд/мин	33,9±1,6	34,0±1,2	33,5±0,9
частота дыхательных движений, в мин	141±6,8	139±11,2	145±8,3
Наличие симптоматики, гол			
- потеря аппетита	15	11	9
- угнетение	15	11	9
- рвота	12	10	7
- увеличение живота	15	11	9
- диарея	11	9	5
- бледность/икретичность слизистых	11	8	5
- анемия	14	11	7
-нейтрофилия	15	11	9
- лимфопения	15	11	9
- тромбоцитопения	15	11	9
- повышение уровня АСТ и АЛТ	15	11	9
- гиперпротеинемия	13	10	6
- асцит по результатам УЗИ	15	11	9
положительный результат ПЦР-диагностики выпотной жидкости	15	11	9

Животные первой опытной группы получали перорально Эсперавир 400 мг (действующее вещество молнупиравир) по 15 мг/кг каждые 12 часов в течение 84 дней. Для лечения животных второй опытной группы использовали Коронакэт- 10 в дозе от 5мг/кг до 10 мг/кг подкожно в одно и тоже время 1 раз в сутки на протяжении 84 дней, раствор Преднизолона внутримышечно 2 мг/кг, 7 дней; раствор Гемобаланса внутримышечно 0,3 мл на животное 2 раза в неделю, на протяжении 30 дней [1]. Заболевшие кошки контрольной группы получали

следующее лечение: Преднизолон – 0,5 мг/кг внутримышечно 2 раза в день в течение 3 дней, далее 3 дня по 1 мг/кг 3 дня и затем 1,5 мг/кг длительно, по состоянию и по результату анализа жидкости методом ПЦР на инфекционный перитонит), Цефтазидим – 30 мг/кг внутримышечно 2 раза в день в течение 21 дня. У животных всех групп по мере необходимости проводили абдоминоцентез с целью эвакуации жидкости, павших и эвтанизированных кошек, вскрывали, отмечая патологоанатомические изменения [4,5].

Результаты исследования. За первые 14 суток лечения из каждой группы выбыло по 3 кошки: в первой опытной 13,33 % было эвтанизировано, и 6,67% - пало. Во второй опытной и в контрольной данные показатели составили, соответственно, 9,09% и 18,18% и 22,22 и 11,11%. Во всех группах наблюдалось прогрессирующая потеря живого веса кошек, однако динамика этого процесса была различной: если в первой опытной группе снижение за две недели составило 12,09% от первоначального веса, то во второй опытной и в контрольной, соответственно 12,45% и 16,05%. Во всех группах снизилась доля кошек, имеющих манифестирующие признаки заболевания, но динамика положительных изменений так же была различной. Лучше всего реагировали на лечение животные первой группы, а у половины кошек из контрольной группы симптоматика сохранялась.

Таблица 2 - Характеристика кошек на 14 день исследования

Показатели	Группы животных		
	Опытная 1 n=15	Опытная 2 n=11	Контрольная n=9
Живая масса на 14 сутки, кг	4,07±0,83	4,01±0,91	3,87±0,85
ректальная температура, 0С	39,6±1,2	39,8±0,9	39,9±0,7
частота пульса, уд/мин	33,7±1,1	32,4±0,8	33,6±0,8
частота дыхательных движений, в мин	135±5,8	138±8,0	141±7,5
Количество живых кошек, голов	12	8	6
Выбыло, гол	3	3	3
Пало, % от числа кошек на начало лечения	6,67	9,09	22,22
Эвтанизировано, % от числа кошек на начало лечения	13,33	18,18	11,11
Наличие симптоматики, % от оставшихся в живых кошек			
- потеря аппетита	16,67	25,00	33,33
- угнетение	8,33	25,00	33,33

- рвота	8,33	25,00	16,67
- увеличение живота (без абдоминоцентеза)	8,33	12,50	16,67
- диарея	8,33	12,50	16,67
- бледность/икретичность слизистых	16,67	37,50	50,00
- анемия	25,00	50,00	50,00
-нейтрофилия	41,67	50,00	66,67
- лимфопения	50,00	62,50	66,67
- тромбоцитопения	33,33	50,00	66,67
- повышение уровня АСТ и АЛТ	66,67	87,50	83,33
- гиперпротеинемия	33,33	50,00	83,33

Таблица 3 - Характеристика кошек на 30 сутки исследования

Показатели	Группы животных		
	Опытная 1 n=15	Опытная 2 n=11	Контрольная n=9
Живая масса на 30 сутки, кг	4,96±0,52	4,87±0,76	4,33±1,02
ректальная температура, 0С	39,4±0,4	39,6±0,22	39,6±0,53
частота дыхательных движений, в мин	29,9±2,4	30,4±1,3	31,0±1,1
частота пульса, уд/мин	122±7,2	131±5,5	134±9,1
Количество живых кошек, голов	11	7	4
Выбыло с момента предыдущего осмотра, гол	1	1	2
Пало, % от числа кошек на начало лечения	6,67	9,09	11,11
Эвтанизировано, % от числа кошек на начало лечения	0	0	11,11
Наличие симптоматики, % от оставшихся в живых кошек			
- повышение уровня АСТ и АЛТ	9,09	14,28	25,00
- гиперпротеинемия	9,09	14,28	25,00

В первой и второй опытной группе на 30 день исследования пало по 1 голове (или 6,67% от первоначального количества в первой опытной группе и 9,09% - во второй), а в контрольной группе – 2 головы (пало 11,11%, эвтаназировано 11,11%). Температура, пульс и дыхание у кошек первой опытной группы вернулось в границы референсного интервала, а во второй и контрольной группах находились примерно на одном уровне и были выше верхней границы нормы. Прирост живой массы кошек в первой группе составил 21,86%, во второй опытной – 21,44%, в контрольной – 11,88% относительно веса на 14 сутки лечения. Гематологические показатели практически у всех животных в группах вернулись в норму, исключение: уровни АСТ и АЛТ и гиперпротеинемия,

зафиксированные у 9,09% кошек в первой опытной группе, 14,28% у кошек второй группы и в 25% случаев в контрольной группе (по одному животному в каждой группе). Заканчивая лечение, на 84 день также было произведено взвешивание кошек и измерение температуры, пульса, частоты дыхания (таблица 4).

Таблица 4 - Характеристика кошек на 84 сутки исследования

Показатели	Группы животных		
	Опытная 1 n=15	Опытная 2 n=11	Контрольная n=9
Живая масса, кг	5,37±0,22	5,09±0,54	4,76±0,88
ректальная температура, 0С	38,9±0,53	39,1±0,41	39,1±0,65
частота дыхательных движений, в мин	29,0±0,9	29,5±1,3	31,0±1,1
частота пульса, уд/мин	122±7,2	131±5,5	134±9,1
Количество живых кошек на момент окончания лечения, голов	11	7	4

По результатам патологоанатомического вскрытия в брюшной полости наблюдали от 70 до 240 мл свободной жидкости соломенно-желтого цвета, желеобразной, мутноватой, с небольшой примесью крови и нитей фибрина (рис.1). В тонком кишечнике болотно-зеленого цвета содержалось небольшое количество слизистого белесоватого содержимого светло-коричневого цвета, со стороны серозной оболочки, а на поверхности визуализировались множественные очажки некроза в виде черных точек (рис. 2). В поджелудочной железе длиной от 8,5 см до 10 см, грязно-зеленого цвета, наблюдали нарушение структуры за счет множественных очагов некроза, текстура дряблая (рис.3). По результатам исследования на 84 день во всех группах показатели пришли в норму, а живая масса относительно первоначального веса выросла. О терапевтической эффективности каждого из сравниваемых протоколов лечения наиболее очевидно говорит процент выживаемости пациентов (таблица 5).

Таблица 5 – Показатели выживаемости кошек

Показатели	Группы животных		
	Опытная 1	Опытная 2	Контрольная
Количество животных (начало лечения), гол.	15	11	9
количество животных (окончание лечения), гол.	11	7	4
Процент выживаемости, %	73,33	63,64	44,44

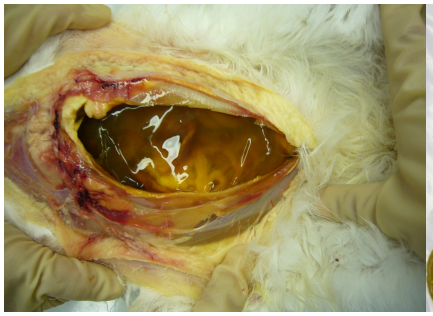


Рисунок 1. Жидкость в брюшной полости



Рисунок 2. Тонкий кишечник с очагами некроза

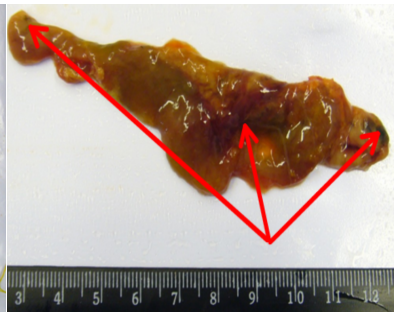


Рисунок 3. Поджелудочная железа с очагами некроза

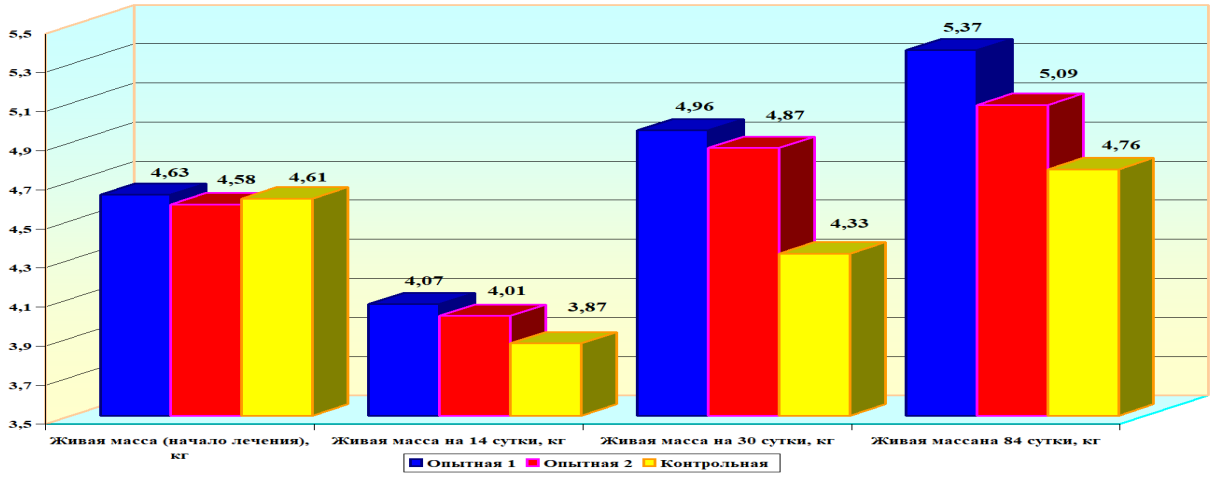


Рисунок 4. Динамика живой массы кошек в период лечения

Заключение. Проведённые исследования показали, что при использовании Эсперавира удалось достичь процента выживаемости кошек при инфекционном перитоните 73,33%, что является очень хорошим показателем и позволяет добиться стойкой ремиссии пациентов, подтвержденной клиническими и гематологическими показателями. Зарекомендовал себя и препарат Коронакет-10, т.к. выжили 63,64% пациентов. Самые низкие результаты (44,44%) были получены в контрольной группе животных, получавших лечение преднизолоном и цефтазидимом. Разница в выживаемости между первой опытной и контрольной группой составила 28,89%.

Список источников

1. Дутова, О. Г. Лечение инфекционного перитонита кошек противовирусным препаратом «Коронакэт-10» / О. Г. Дутова, Д. А. Семичева // Аграрная наука

- сельскому хозяйству: Сборник материалов XX Международной (заочной) научно-практической конференции. В 2-х книгах, Барнаул, 06 февраля 2025 года. – Барнаул: Алтайский государственный аграрный университет, 2025. – С. 132-134. – EDN KQGWQF.

2. Самина, А. А. Эффективность лечения инфекционного перитонита у кошек с применением препарата Молнупиравир / А. А. Самина, И. Г. Алексеева // Наука и инновации: актуальные вопросы современных исследований в ветеринарной медицине: Материалы Международной конференции факультета ветеринарной медицины ИВМиБ ФГБОУ ВО Омский ГАУ, Омск, 24 октября 2024 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2024. – С. 301-305. – EDN JKSBDK.
3. Соснина, Д. П. К вопросу лечения инфекционного перитонита кошек / Д. П. Соснина // Дни студенческой ветеринарной науки: Сборник статей III Всероссийской студенческой научно-практической конференции, Киров, 12–22 февраля 2024 года. – Киров: ФГБОУ ВО Вятский ГАТУ, 2024. – С. 137-139. – EDN QUHUFP.
4. Jähne S, Felten S, Bergmann M, Erber K, Matiasek K, Meli ML, et al. Detection of Feline Coronavirus Variants in Cats without Feline Infectious Peritonitis. Viruses. 2022;14(8):1671. https://doi.org/10.3390/v14081671
5. Kennedy MA. Feline Infectious Peritonitis: Update on Pathogenesis, Diagnostics, and Treatment. Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice. 2020;50(5):1001–1011. https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2020.05.002

© Даутов Д.Д., Бадова О.В., Бурцева Т.В. 2026

Научная статья
УДК 619:614.31:[637.5.07:611.71]

Выявление фальсификации видовой принадлежности мяса по анатомическому строению костей животных

Нино Нодариевна Гугушвили, Владимир Малхазиевич Гугушвили, Елизавета Павловна Карнаухова

Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина

г. Краснодар

Аннотация. В статье представлены методы сравнительного анализа анатомического строения скелета животных, направленные на выявление фальсификации мясного сырья. Значимость данного исследования заключается в предотвращении подмены дорогостоящих видов мяса более дешевыми. В ходе работы были выявлены индивидуальные особенности, служащие необходимыми критериями в экспертизе. Полученные результаты позволяют точно идентифицировать видовую принадлежность мясной продукции даже при наличии только костных остатков. Использование данных методов способствует повышению эффективности ветеринарного контроля и обеспечению пищевой безопасности.

Ключевые слова: мясо, кости, анатомия, ветеринарно-санитарная экспертиза

Identification of meat species falsification based on the anatomical structure of animal bones

Nino Nodarievna Gugushvili, Vladimir Malhazievich Gugushvili, Elizaveta Pavlovna Karnaukhova

Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin

g. Krasnodar

Abstract. The article presents methods of comparative analysis of the anatomical structure of animal skeletons aimed at identifying the falsification of meat raw materials. The significance of this research lies in preventing the substitution of expensive types of meat with cheaper ones. During the work, individual features were identified that serve as necessary criteria for examination. The results obtained allow for accurate identification of the species of meat products, even when only bone remains are available. The use of these methods contributes to improving the efficiency of veterinary control and ensuring food safety.

Key words: meat, bones, anatomy, veterinary and sanitary examination

Введение. Одним из главных направлений ветеринарно-санитарной экспертизы считается обеспечение безопасности и качества мясной продукции. Экономический фактор способствует увеличению фальсификации, особенно к подмене видовой принадлежности мясной продукции [1; 2; 3].

На основе костной ткани, которая не изменяет свою форму при переработке, проводят методы по обнаружению недоброкачественного мясного сырья. Ключевыми диагностическими признаками служат форма, число позвонков и ребер, особенности лопатки и срастания костей конечностей [1; 2; 3].

Работа посвящена изучению отличительных признаков костей лошади, КРС, свиньи, овцы и собаки. Систематизация анатомических данных создает методическую базу для лабораторной экспертизы, способствует усилению ветеринарного контроля, защите потребителей и биобезопасности пищевой цепи. Исследование морфологии костей – необходимый этап в противодействии фальсификации мясной продукции [1; 3; 4].

Цель и задачи исследования: Цель работы заключается в комплексном определении видовой принадлежности мяса на основе анатомического строения костей для достоверной идентификации сырья в ветеринарно-санитарной экспертизе. Для этого решаются следующие задачи: проведение сравнительного

анализа костей лошади и крупного рогатого скота (атлант, позвонки, грудина, лопатка, конечности); выявление специфических особенностей скелета свиньи, овцы и собаки (форма отростков, срастание костей, количественные показатели); систематизация признаков для создания практической экспертной базы; оценка информативности морфологического метода в контексте пищевой безопасности; разработка рекомендаций по оперативному выявлению фальсификации. Решение этих задач обеспечивает научную обоснованность и практическую значимость исследования [1; 3; 4; 5].

Материалы и методы исследования. Материалом исследования послужили анатомические данные скелета лошади, крупного рогатого скота, свиньи, овцы и собаки. Объектом изучения стали кости осевого и добавочного скелета с высокой диагностической ценностью. На принципах сравнительной анатомии проведен макроскопический морфологический анализ с фиксацией качественных и количественных признаков [1; 3; 4].

Для точности идентификации работа разделена на две группы сравнения: лошадь и крупный рогатый скот; свинья, овца и собака. Анализировались: позвоночник (атлант, эпистрофей, грудные, поясничные и крестцовые позвонки) с оценкой количества, формы отростков и наличия отверстий; грудная клетка (грудина, ребра) по форме рукоятки, числу сегментов и суставных ямок; кости конечностей (лопатка, плечевая, предплечья и голени) с изучением акромиона, бугров, степени срастания лучевой и локтевой костей, а также строения малоберцовой кости [1; 2].

Критериями дифференциации служили метрические параметры (число сегментов) и топологические особенности (форма отростков, срастание диафизов, рельеф). Данные систематизированы в сравнительные таблицы, наглядно демонстрирующие диагностически значимые признаки для создания надежной базы экспертной оценки мясной продукции [1; 3; 4].

Результаты исследования. В ходе сравнительного анализа были подробно изучены анатомические особенности пяти видов животных.

Результаты исследования показали видовые различия, которые помогают определить происхождение мясного сырья.

При сравнении костей были выявлены следующие признаки: атлант лошади с тонкими крыльями, загнутыми вентрально, имеет межпозвоночное, поперечное и крыловое отверстия. У крупного рогатого скота атланта имеет массивные крылья, которые расположены горизонтально, под каждым находится крыловая ямка с двумя отверстиями: крыловое и межпозвоночное. Поперечное отверстие отсутствует. Эпистрофей лошади имеет стамескообразный зубовидный отросток и хорошо развитый гребень, который каудально раздваивается, тогда как у крупного рогатого скота зубовидный отросток полуцилиндрической формы и полый, гребень не раздвоен и имеет прямоугольную конфигурацию. Количество грудных позвонков также является ключевым отличием: у лошади их 18–19, остистые отростки узкие с шишкообразными утолщениями на концах и имеются позвоночные вырезки. У крупного рогатого скота грудных позвонков 13–14, остистые отростки вертикальные, их верхняя половина слегка оттянута краниально, имеются межпозвоночные отверстия [1].

Строение грудной кости демонстрирует существенные различия в форме и структуре. У лошади тело грудной кости сжато с боков, имеет вентральный гребень и 8 пар суставных ямок для реберных хрящей, рукоятка уплощена латеро-медиально и имеет хрящевой добавок (соколок). У крупного рогатого скота грудная кость сжата сверху вниз, плоская, гребень отсутствует, тело имеет шесть пар суставных ямок, состоит из семи сегментов и восьмого мечевидного хряща, рукоятка выполнена в форме трехгранной призмы и приподнята вверх. Реберная дуга лошади состоит из 18–19 пар узких ребер округлого сечения, стернальные концы соединяются с хрящами тупой зубчатой шероховатостью. У крупного рогатого скота 13–14 пар плоских широких ребер с заостренными краями, стернальные концы имеют суставные фасетки. В поясничном отделе у лошади 5–6 позвонков, последние часто срастаются телами и поперечными отростками, высота остистых отростков больше ширины. У крупного рогатого

скота 6 поясничных позвонков с удлиненными поперечными отростками, имеющими зубчатые заостренные края, высота остистого отростка меньше ширины.

Анализ костей конечностей лошади и крупного рогатого скота также подтвердил видовую специфичность. Лопатка лошади не имеет акромиона, ость постепенно переходит в шейку, лопаточный хрящ не выходит за каудальный угол. У крупного рогатого скота ость образует сильный выступ у шейки (акромион), лопаточный хрящ нависает над каудальным углом. Плечевая кость лошади имеет три бугра и два межбугорковых желоба, в то время как у крупного рогатого скота – два бугра и один желоб. Кости предплечья лошади характеризуются тем, что локтевая кость сопровождает лучевую до середины, шилообразные отростки не выражены, имеется одно межкостное пространство. У крупного рогатого скота локтевая кость сопровождает лучевую на всем протяжении, шилообразные отростки выражены хорошо, имеются два межкостных пространства. Бедренная кость лошади имеет четыре вертела, шейка головки выражена слабо, ямка круглой связки смещена от центра и имеет треугольную форму. У крупного рогатого скота два вертела, шейка головки выражена хорошо, ямка круглой связки находится в центре и округлая. Кости голени лошади имеют желоб на гребне большеберцовой кости, лодыжки сросшиеся, малоберцовая кость шиловидной формы соединяется связкой. У крупного рогатого скота желоб на гребне отсутствует, малоберцовая кость в виде небольшого отростка, имеется суставная площадка для сочленения с латеральной лодыжковой костью.

Вторая группа исследования включала сравнительный анализ костей свиньи, овцы и собаки. При изучении атланта выявлено, что у свиньи крылья слабо развиты, имеется поперечный канал у основания. У овцы поперечные отверстия отсутствуют. У собаки крылья широкие, сильно расходящиеся, с крыловыми вырезками по краниальному краю. Эпистрофей свиньи имеет конический тупой зубовидный отросток и высокий узкий гребень, загнутый каудально. У овцы строение аналогично крупному рогатому скоту

(полуцилиндрический отросток). У собаки зубовидный отросток длинный, цилиндрический, с заостренным концом, гребень сильно развит и нависает краниально. Грудные позвонки свиньи (14 шт.) имеют длинные тонкие остистые отростки и дорсовентральные отверстия на поперечных отростках. У овцы (13–14 шт.) направление остистых отростков меняется с каудального на вертикальное. У собаки (13 шт.) тела и отростки округлые, межпозвоночные отверстия отсутствуют, есть добавочные отростки.

Грудная кость свиньи имеет прямую клинообразную рукоятку, пять сегментов и шестой мечевидный отросток. У овцы рукоятка слегка изогнута кверху, тело плоское с шестью суставными ямками, мечевидный хрящ – широкая тонкая пластина. У собаки рукоятка шишковидной формы, тело четырехгранное, хорошо разделено на сегменты. Поясничные позвонки у свиньи и собаки по 7 штук, у овцы – 6. У свиньи остистые отростки расширены кверху, у овцы имеют сапогообразные выступы на концах поперечных отростков, у собаки отклонены краниально и дорсально сужены. Крестцовая кость свиньи состоит из 4 позвонков с широкими межостистыми пространствами. У овцы – из 4–5 сросшихся позвонков со слившимися остистыми отростками. У собаки – из 3 позвонков с короткими остистыми отростками.

Особенности костей конечностей в группе свинья-овца-собака также имеют четкие различия. Лопатка свиньи не имеет акромиона, ость загнута назад. У овцы акромион присутствует, ость круто обрывается. У собаки акромион сильно развит, доходит до суставной впадины, хрящ отсутствует. Плечевая кость свиньи имеет латеральный бугор, образующий почти замкнутое кольцо. У овцы строение аналогично крупному рогатому скоту. У собаки кость S-образно искривлена, бугры слабо развиты, локтевая и коронарная ямки соединены надблоковым отверстием. Кости предплечья у свиньи и овцы сросшиеся, локтевой отросток большой. У собаки кости не сросшиеся, образуют широкое межкостное пространство. Кости голени свиньи имеют узкую плоскую малоберцовую кость. У овцы малоберцовая кость отсутствует. У собаки малоберцовая кость шиловидная, сросшаяся с большеберцовой в нижней трети.

Таким образом, комплексный анализ всех отделов скелета предоставил исчерпывающую информацию для видовой идентификации.

Заключение. Для оптимизации контроля рекомендуется внимательное исследование осевого скелета и пояса конечностей. Сравнительный анализ скелета подтвердил эффективность метода в экспертизе: костная ткань сохраняет устойчивые видовые признаки даже после обработки. Точными признаками служат количественные показатели (число ребер, позвонков) и качественные характеристики (степень срастания костей, форма отростков).

При сравнении свиньи, овцы и собаки отмечена форма крыльев атланта, сегментация грудины и наличие малоберцовой кости; при сопоставлении лошади и КРС наиболее информативны грудные позвонки, грудина и лопатка. Эти данные позволяют выявлять подмену мяса и включение в продажу недоброкачественного сырья, что критически важно для экономики, безопасности и профилактики заболеваний.

Таким образом, морфологический анализ является высокоэффективным, доступным и достоверным методом идентификации видовой принадлежности мяса, требующим глубоких знаний сравнительной анатомии.

Список источников

1. Хрусталева, И. В. Анатомия домашних животных : учебник для вузов / И. В. Хрусталева, М. И. Васильев, Н. В. Михайлов [и др.] – 3-е изд., испр. – Москва : Колос ; СПб. : Лань, 2013. – 704 с.

2. Жаров, А. В. Патологическая анатомия сельскохозяйственных животных : учебное пособие / А. В. Жаров, В. П. Шишков, М. С. Жаков [и др.] – Москва : Аквариум, 2013. – 231 с.

3. Методические рекомендации по видовой идентификации мяса и мясных продуктов морфологическими методами / ФГБУ «ВГНКИ». – Москва : ВГНКИ, 2018. – 32 с.

4. Житенко, П. В. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов животноводства : справочник / П. В. Житенко, М. Ф. Боровков. – Москва : Колос, 2000. – 296 с.

5. Технический регламент Таможенного союза ТР ТС 034/2013 «О безопасности мяса и мясной продукции» : принят Решением Совета ЕЭК от 09.10.2013 № 68. – Москва, 2013. – 87 с.

© Гугушвили Н. Н., Гугушвили В. М., Карнаухова Е. П. 2026

Научная статья
УДК 619:616.314-002-07-084:591.4

Причины возникновения и профилактика зубного камня у кошек

Ралина Булатовна Валитова, Рифкат Наилевич Файрушин
ФГБОУ ВО Башкирский государственный аграрный университет
Г. Уфа, Республика Башкортостан

Аннотация. В данной статье приводятся причины развития часто встречающегося заболевания у кошек – зубного камня. Приводятся примеры и статистика обращений. Также рассматривается один из самых эффективных методов лечения – снятие образований с помощью ультразвука.

Ключевые слова: зубной камень, кошки, диагностика, стоматология

Causes of tartar formation and prevention in cats

Ralina Bulatovna Valitova, Rifkat Nailevich Fairushin
FSBEI HE Bashkir State Agrarian University
Ufa, Republic of Bashkortostan

Abstract. This article provides the causes of the development of a common disease in cats – tartar. Examples and statistics of applications are given. Also, one of the most effective methods of treatment is considered – removal of formations with the help of ultrasound.

Key words: tartar, cats, diagnostics, stomatology

Введение. На приеме в ветеринарных клиниках при проведении общего осмотра у животных не редко диагностируется зубной камень. По данным научных исследований на сегодняшний день с данной проблемой встречаются

не менее 75% пациентов, обратившихся за помощью или в ходе профилактического осмотра [3].

Зубной камень – заболевание, которое возникает из-за образования и последующего закрепления на зубной эмали минерализованных образований. С течением времени размер отложений растет. Зубной налет – основной признак последующего развития зубного камня. При длительном течении заболевания у кошек затрагиваются не только десна и эмаль зубов, но и более глубокие слоя зубов, а также могут страдать сердце, желудок и кишечник из-за развития и размножения патогенной микрофлоры на зубных камнях. При поедании пищи вместе с кормом происходит заглатывание ранее развивающихся на благоприятной среде бактерий, что ведет к воспалению внутренних органов [4].

На первом этапе у кошек образуется светло-желтый, кремовый налет на зубах. Он мягкий, состоит из частиц корма, бактерий, слюны и мертвого эпителия слизистой оболочки. С течением времени происходит минерализация мягкого зубного налета. Так, ориентировочно через полгода он может превратиться в зубной камень [5].

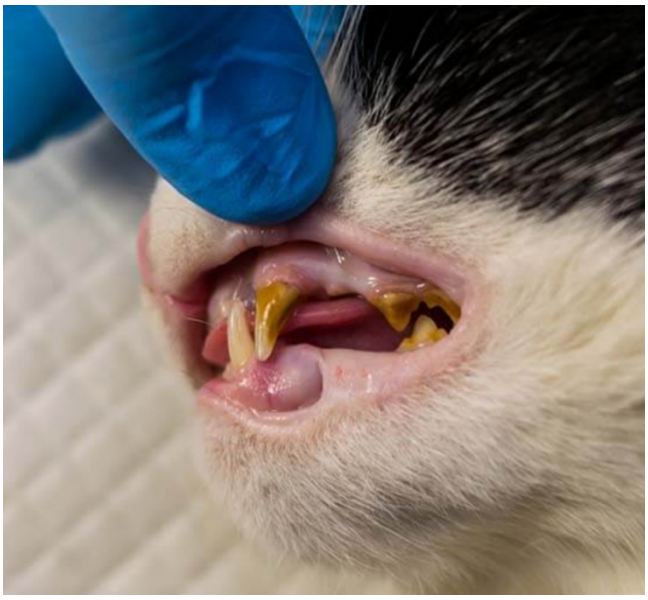


Рисунок 1 – Зубной камень на клыке и молярах у кошки

Чаще всего зубной камень можно заметить на латеральной части задних зубов и на клыках (рисунок 1). Кроме этого зубной камень может образоваться

на клыках. Резцы реже всего затрагиваются при заболевании. Отличие зубного камня и зубного налета заключается в плотности и цвете камня – он становится более плотным и темнеет (рисунок 2). Не редко зубной камень появляется в пространстве между зубом и десной, вызывая кровотечение слизистой оболочки,



а также преждевременное выпадение зубов [2].

Рисунок 2 – образование зубного камня с наростом на десну

Основными причинами развития зубного камня становятся:

1. Мягкие корма. Чаще всего владельцы дают данный вид корма пренебрегая потреблением сухого корма. Отсутствие сухого корма в рационе или его недостаток вызывает у плотоядных минимальную механическую нагрузку на зубы. Благодаря сухому корму происходит естественное очищение зубов от налета.

2. Форма и степень развития челюстного аппарата кошек. Так, при неправильном развитии черепа и челюсти животные будут задействовать другие группы мышц, что приведет к неправильной нагрузке при поедании корма [6].

3. Нарушения обмена веществ. Из-за неправильного химического содержания веществ в слюне происходит изменение ее состава. Из-за этого

может произойти увеличение таких элементов как фосфор, кальций, что приведет к образованию камней.

4. Также не маленькую роль в развитии заболевания играют и сопутствующие заболевания, оказывая схожий эффект, что и при нарушении обмена веществ [2].

5. На образование камня влияет и генетическая предрасположенность. Было выяснено, что чаще всего проблемы с зубами имеют шотландские, британские породы и сфинксы. У шотландских кошек чаще всего образуются камни начиная с 9 и заканчивая 12 годами. У британских кошек это происходит раньше – с 6 до 9 лет. Сфинксы часто заболевают в связи с тем, что у них выделяется кожное сало, которое закрепляется на зубах [1,7].

Для борьбы с зубным камнем разработан ультразвуковой аппарат, который снимает камни с зубов. Для этого используют специальный прибор — ультразвуковой скалер. Аппарат генерирует высокочастотные колебания (20–50 кГц), которые передаются через специальную насадку. При соприкосновении с зубными отложениями возникают микровибрации, разрушающие структуру зубного камня без повреждения эмали.

Также пользуются популярностью гели для снятия и размягчения зубного камня. Однако они могут провоцировать гастриты и аллергические реакции. Поэтому данные препараты нужно использовать с осторожностью [8].

Список источников

1. Веретников, А. А. Возрастная инцидентность диагностирования зубного камня у чистопородных собак и кошек в домашних условиях содержания / А. А. Веретников, О. Н. Коняева, В. А. Толкачѐв // Наука России: цели и задачи. – Екатеринбург : НИЦ «Л-Журнал», 2020. – С. 44–46.

2. Елисеевская, А. А. Факторы развития и меры предотвращения зубного камня у плотоядных животных / А. А. Елисеевская, М. В. Корнева // Теория и практика современной аграрной науки : Сборник VIII национальной (всероссийской) научной конференции с международным участием,

Новосибирск, 24 февраля 2025 года. – Новосибирск: ИЦ НГАУ "Золотой колос", 2025. – С. 983-986.

3. Коняева, О. Н. Заболевания домашних животных (кошек) зубным камнем / О. Н. Коняева, Д. Н. Боброва, В. А. Толкачев // Юность и знания - гарантия успеха -2021 : Сборник научных трудов 8-й Международной молодежной научной конференции. В 3-х томах, Курск, 16–17 сентября 2021 года / Отв. редактор А.А. Горохов. Том 3. – Курск: Юго-Западный государственный университет, 2021. – С. 361-363.

4. Лапаева, П. С. Методы лечения и профилактика зубного камня у домашних животных / П. С. Лапаева // Молодежь и наука. – 2015. – № 2. – С. 27.

5. Шакирова, С. М. Цитология. Общая гистология / С. М. Шакирова, Д. М. Шакирова ; Международная Академия аграрного образования; Башкирский Государственный Аграрный Университет; Московский медицинский университет «Реавиз». – Москва : Башкирский государственный аграрный университет, 2021. – 76 с.

6. Ультраструктурные аспекты скелетной мышечной ткани у разных пород крупного рогатого скота / С. М. Шакирова, Д. М. Шакирова, Р. Н. Файрушин, Е. А. Саландина // Достижения науки и техники АПК. – 2025. – Т. 39, № 12. – С. 63-67. – DOI 10.53859/02352451_2025_39_12_63. – EDN SAFUPW.

7. Данилова, Е. В. Перспективы развития конного туризма в Республике Башкортостан / Е. В. Данилова, Р. Н. Файрушин, А. Ф. Хабиров // Российский электронный научный журнал. – 2025. – № 2(56). – С. 169-177. – DOI 10.31563/2308-9644-2025-56-2-169-177. – EDN RCZEES.

8. Смирнова, Е. А. Оптимизация состава питательной среды для эффективного культивирования пробиотических штаммов / Е. А. Смирнова, Р. Ф. Иванникова, Г. В. Базекин // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. – 2025. – № 4(76). – С. 76-81. – DOI 10.31563/1684-7628-2025-76-4-76-81. – EDN HSNHTO.

© Валитова Р.Б., Файрушин Р.Н., 2026

Научная статья
УДК 614.31:637:637.56

Ветеринарно-санитарная экспертиза и санитарная оценка речной рыбы.

Алина Артемовна Алимова, Светлана Евгеньевна Салаутина, Людмила Викторовна Ступина.

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова.

г.Саратов.

Аннотация. Статья посвящена вопросам ветеринарно-санитарной экспертизы речной рыбы. В работе описаны стандартные методы оценки свежести и биобезопасности рыбной продукции, включая органолептические, физико-химические и паразитологические исследования. Представлены дифференциации свежей, сомнительной и несвежей рыбы. Рассмотрены основные риски, связанные с употреблением речной рыбы и сделан кцент на необходимости систематического ветеринарного контроля для защиты здоровья потребителей.

Ключевые слова: Ветеринарно-санитарная экспертиза, речная рыба, органолептика, исследования, оценка, качество

Veterinary and sanitary examination and sanitary assessment of river fish.

Alina Artemovna Alimova, Svetlana Evgenievna Salautina, Lyudmila Viktorovna Stupina.

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov

Saratov

Abstract. The article is devoted to the issues of veterinary and sanitary examination of river fish. The paper describes standard methods for assessing the freshness and biosecurity of fish products, including organoleptic, physical-chemical, and parasitological studies. The article presents the differentiation of fresh, questionable, and stale fish. It discusses the main risks associated with the consumption of river fish and emphasizes the need for systematic veterinary control to protect consumer health.

Key words: Veterinary and sanitary examination, river fish, organoleptic analysis, research, evaluation, and quality

Введение. Речная рыба один из аспектов животной продукции, который занимает важное место в рационе питания населения. Она обеспечивает насыщение человеческого организма ценными белками, полинасыщенными жирными кислотами и микроэлементами. Но в сегодняшних условиях при воздействии человека на экосистему, при которых в воде накапливаются тяжелые металлы, пестициды, различные патогены и происходит загрязнение сточными водами, риск биологического и химического загрязнения продукции из речной рыбы повышается.

Ветеринарно-санитарная экспертиза в данном направлении представляет собой комплексный контроль, при котором выявляются паразитарные инвазии, бактериальные инфекции и накопление химических загрязнителей.

Настоящая тема актуальна из-за роста случаев выявления несоответствий в рыбной продукции, а также возрастания риска отравления и возможности заражения паразитарным или инфекционным заболеванием.

Цель и задачи исследования: Информирование о процедурах ветеринарно-санитарной экспертизы рыбы и методах её санитарной оценки. Объяснение ключевых этапов, нормативной базы, признаков качества и рисков, чтобы повысить осведомленность о безопасности рыбы для потребителей и специалистов.

Материалы и методы исследования. Работа проводилась на кафедре Болезни животных и ветеринарно-санитарной экспертизы ИВМиФ «Вавиловксий университет». Теоретическая база сформирована на основе анализа научной литературы, научно-правовых актов и данных, отражающих современное состояние изучаемой проблемы.

Результаты исследования. Ветеринарно-санитарная экспертиза речной рыбы является обязательным процессом оценки качества и безопасности для человека и животных. Она должна проводиться на рынках и местах лова в соответствии с ветеринарными правилами Минсельхоза России. Экспертиза определяет пригодность рыбы для пищевых целей, выявляя различные патологии и паразитов. Также обязательным пунктом является учет наличия нормативной документации, за отсутствие или подделка которой предприятие или индивидуальный предприниматель должны нести административную ответственность.

Важно учитывать, что живая рыба ветеринарно-санитарной экспертизе подвергается только если она выловлена из водоема, а не выращенная на производстве. Рыба-сырец поступающая на рынки, подвергается обязательному осмотру в лаборатории. Также ветеринарно-санитарной экспертизе не подвергается рыбная продукция, прошедшая термическую обработку, консервирование, копчение, посол, созревание, а также сушку и маринование.

Доброкачественной считается рыба, которая по органолептическим показателям и результатам лабораторных исследований признана пригодной в пищу. Непригодную же рыбу утилизируют после термической обработки.

При органолептическом осмотре рыбы обращают внимание на состояние чешуи, кожи, слизи, плавников, глаз, жабр, брюшка и внутренних органов. Также учитываются консистенция мышц, наличие разных опухолей и жидкостей в брюшной полости, наличие специфического не свойственного для свежей здоровой рыбы запаха. Визуальный осмотр проходит вся партия или упаковка рыбы, более подробному органолептическому осмотру не менее 30 выловленных рыб. Вскрытие проводят у трех или пяти экземпляров.

У доброкачественной рыбы должна быть хорошо выражена окоченелость, при надавливании в области спины, ямка должна быстро исчезать. На разрезе мышцы упругие и плотно прилегают к костям. У недоброкачественной рыбы окоченение мышц отсутствует, мышечная ткань дряблая, мягкая и расползается.

Чешуя должна быть блестящей или слегка помутневшей с ярким перламутровым отливом. Также она должна плотно прилегать в телу. Слизь, покрывающая тело рыбы - прозрачная и не имеет постороннего запаха. Если слизь мутная, липкая и имеет неприятный запах то рыбу относят к недоброкачественной. Кожа под чешуей должна быть упругой, гладкой, без посторонних пятен, с естественной для определенного вида рыбы окраской и без новообразований. У недоброкачественной рыбы кожа складчатая и рыхлая.

Жаберные крышки должны плотно закрывать жаберную полость. Плавники целые и имеют естественную окраску. Глаза выпуклые, допускаются слегка запавшие, роговица прозрачная. Брюшко должно быть не вздутым, характерной для вида формы. Внутренние органы должны быть хорошо выраженными, целыми с естественной окраской и структурой, без кровоподтеков и опухолей. Кишечник не должен быть вздутым и иметь гнилостный запах.

Помимо визуального осмотра и органолептических исследований проводят пробу варкой. 100 г рыбы очищенной от чешуи и без внутренних органов, заливают 200 мл воды и доводят до кипения. Кипятят 5 минут и проверяют бульон. Если рыба доброкачественная бульон от нее будет прозрачным с каплями жира на поверхности. Бульон имеет приятный запах, а мышцы будут хорошо разделяться на мышечные пучки.

Если при органолептических методах экспертизы возникли сомнения на счет доброкачественности рыбы проводят лабораторные санитарно-биологические исследования. В них входят бактериологические, паразитологические, физико-химические и химико-токсикологические исследования.

При бактериологическом исследовании устанавливают доброкачественность рыбы за счет численности найденных микроорганизмов. Данное мероприятие проводят методом бактериоскопии, при котором подсчитывают в поле зрения микроскопа микроорганизмы и общее количество микрофлоры в 1 г мышечной ткани. Для этого можно использовать:

- метод отпечатков;

- исследование поверхностных структур рыбы, при котором берут петлёй каплю слизи с поверхности рыбы, переносят на чистое предметное стекло и размазывают тонким слоем;

- метод микробиологического анализа, основанный на подсчете колоний, выросших при выращивании посевов в термостате;

- при необходимости проводят определение микроорганизмов в мясе соленой рыбы, при которого делают разрез мышц, и из каждого раза берут 2-3 кусочка мышечной ткани и кладут в стерильный бокс. После этого берут среднюю пробу в 4-5 г и растирают, растертую массу переносят в колбу и заливают водой, хорошо встряхивают и делают ряд разведений.

При необходимости можно определить вид микроорганизмов.

Одной из самых распространенных инфекционных болезней рыб, к примеру, является краснуха. Ее вызывает короткая, кокковидная, подвижная, грамотрицательная палочка, не образующая спор и капсул. Сама болезнь характеризуется воспалением кожного покрова рыбы, очагами кровоизлияний, ерошением чешуи, выпучиванием глаз и отеками мышц и органов. При выявлении больной рыбы, проверяют ее товарный вид. Если она соответствует ему и пищевым качествам, рыбу допускают в пищу без ограничений, нетоварную же отправляют на утилизацию или переработку на рыбную муку.

Псевдомоноз также является довольно распространенным заболеванием речных рыб. Она вызывается подвижной не образующей спор, грамотрицательной палочковидной бактерией. При болезни имеются кровоизлияния на коже и плавниках, общей водянкой и септическими процессами. Если у рыбы было обнаружено данное заболевание, но она не

потеряла товарного вида и нормальную массу ее отпускают на реализацию без ограничений. Если рыб имеет нетоварный вид ее отправляют на утилизацию или на переработку на рыбную муку.

Паразитологическое исследование для контроля и оценки паразитологического состояния природных водоемов и рыбы, а также при подозрении наличия в живой рыбе или готовой продукции жизнеспособных личинок паразитов. Оно проводится некоторыми методами:

-полное паразитологическое вскрытие, включает в себя осмотр всех органов, полостей и тканей. Его проводят для оценки рыбы и эпизоотической обстановки в естественных водоемах;

-неполное паразитологическое вскрытие, при котором осматривают один или несколько органов рыб. Используется для обнаружения паразитов определенных систематических групп;

-метод параллельных разрезов. При данном методе мышечную ткань разрезают на кусочки толщиной до 5 мм, которые раздвигают и просматривают невооруженным глазом для обнаружения видимых гельминтов, или под микроскопом для личинок, которые не получится увидеть без помощи приборов. Для проведения данного исследования образцы помещают в чистую посуду, если же надо проводить экспертизу запакованной продукции, то берут 5 % тары от общего количества партии.

Если был выявлен хотя бы один зараженный образец, вся партия изымается и утилизируется. Но в случае если выявленный паразит не опасен для человека, не портит товарный вид и продукцию или не изменяет физико-химические свойства рыбы, партия может быть признана условно-пригодной и допуститься последующей переработке после обеззараживания.

Физико-химические исследования проводят для контроля качества рыбной продукции и выявления возможных несанкционированных добавок. К ним относятся:

-Химические методы, благодаря которым можно определить содержание воды, жира и других различных веществ;

-физические методы, позволяют определить реакцию мяса, его водоудерживающую способность, реологические и другие возможные свойства;

-экспресс-методы используют при быстрой оценке разных параметров качества и безопасности рыбы, к примеру тест системы на колориметрическом принципе.

Некоторые показатели для определения свежести:

-реакция на газообразный аммиак. При наличии в рыбе аммиака при проведении пробы в пробирке появляется нашатырь;

-реакция с сернокислой медью. Она позволяет определить продукты первичного распада белков в рыбном бульоне. При этом для свежей рыбы характерно сохранение прозрачности бульона либо его незначительное потемнение; для рыбы сомнительной свежести - заметное помутнение бульона; для несвежей рыбы – появление хлопьев либо пенообразного осадка сине-голубого цвета.

-определение концентрации водородных ионов(pH) – у свежей рыбы – 6,5-6,9; 7,0-7,2 – у рыбы сомнительной свежести; 7,3– и выше у несвежей.

Химико-токсикологические исследования проводятся при подозрении на отравление рыбы или его явном присутствии и для оценки ее безопасности. При помощи специальных методов определяют содержание токсических веществ их принадлежность и остаточное количество в мясе. Они позволяют определить пестициды, а также тяжелые металлы. Стоит учитывать, что небольшое количество их может содержаться во всех водоемах и не вызывать никаких отравлений. Также небольшие остатки аммиака можно найти в рыбе как конечный продукт азотистого обмена.

Живую рыбу, предоставленную для исследования, сохраняют в специальных садках, а мертвую в холодильных камерах при оптимальной температуре не ниже 4 градусов.

При нарушении требований ветеринарно-санитарной экспертизы предусмотрена административная ответственность. К примеру, в 2025 году Управление Россельхознадзора привлекло организацию к ответственности за

реализацию выловленной речной рыбы без ветеринарных документов. 742 кг мороженой рыбы было признано небезопасным и изъято из оборота. Нарушение правил влечет наложение административных штрафов.

Заключение. Ветеринарно-санитарная экспертиза речной рыбы представляет собой многоуровневую систему оценки, включающую органолептический, физико-химический и паразитологический анализ. Свежесть рыбы, наличие патогенных микроорганизмов и паразитов находятся в прямой зависимости от условий ее обитания, вылова и хранения. Комплексный подход к экспертизе позволяет достоверно определить санитарное состояние рыбы и ее пригодность в пищу. Речной рыбе свойственна высокая вероятность паразитарной инвазии, требующая обязательного паразитологического контроля, а соблюдение ветеринарно-санитарных правил на всех этапах товарооборота - основа профилактики зоонозов.

Также укрепление ветеринарного надзора и повышение информированности потребителей - ключевые направления для снижения рисков, связанных с употреблением речной рыбы.

Список источников

1. .ГОСТ 7631-2008 «Рыба, нерыбные объекты и продукция из них. М етоды определения органолептических и физических показателей».

2. Мишанин Ю. Ф. Ихтиопатология и ветеринарно-санитарная эксперт иза рыбы: учебное пособие. — СПб.: Лань, 2021. — 560 с.

3. Мижевикина А.С. Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы: - учебное пособие. – СПб.: Лань, 2021 – 560с.

4. Резниченко Л.В., Денисова Н.А., Лавринова Е.В., Ващилин В.Э. Ветеринарно-санитарная экспертиза рыбы : учебно-методическое пособие. – Белгород : БелГАУ им. В.Я. Горина, 2021.

5. СанПин 2.3.2.1078-01 «Гигиенические требования к безопасности и пищевой ценности пищевых продуктов».

© Алимова А.А., Салаутина С.Е., Ступина Л.В.

Научная статья
УДК 637.5.04/07:637.523:539.12.04

Ветеринарно-санитарная оценка качества и безопасности мяса цыплят-бройлеров при обработке ионизирующим излучением

Лаура Варданович Акобян, Светлана Евгеньевна Салаутина

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова

г. Саратов

Аннотация. В статье представлены результаты ветеринарно-санитарной оценки мяса цыплят-бройлеров, обработанного гамма-излучением в дозах 2, 4, 6 и 8 кГр, с последующим хранением в вакуумной упаковке при температуре 0…+2 °С в течение 14 суток. Установлено, что оптимальными являются дозы 2 и 4 кГр, обеспечивающие снижение обсемененности мезофильной аэробной и факультативно-анаэробной микрофлорой (КМАФАнМ) до значений ниже предельно допустимых уровней, сохранение органолептических показателей, влагоудерживающей способности и физико-химических характеристик. Дозы 6–8 кГр вызывают ускорение окислительных процессов и ухудшение консистенции. Сочетание облучения с вакуумной упаковкой позволяет продлить сроки годности охлажденного мяса до 14 суток. Обоснована целесообразность использования метода электронного парамагнитного резонанса для идентификации облученной продукции.

Ключевые слова: цыплята-бройлеры, ионизирующее излучение, ветеринарно-санитарная оценка, безопасность мяса, микробиологические показатели, срок годности, гамма-облучение, вакуумная упаковка

Veterinary and sanitary assessment of the quality and safety of processing chicken and broiler meat with ionizing radiation

Laura Vardanovna Akobyan, Svetlana Evgenievna Salautina

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov

Saratov

Abstract. This article presents the results of a veterinary and sanitary assessment of broiler chicken meat treated with gamma radiation at doses of 2, 4, 6, and 8 kGy, followed by storage in vacuum packaging at a temperature of 0 to +2 °C for 14 days. It was established that doses of 2 and 4 kGy are optimal, ensuring a reduction in the contamination of mesophilic aerobic and facultative anaerobic microflora (MAFAM) to values below the maximum permissible levels, while maintaining organoleptic properties, water-holding capacity, and physicochemical characteristics. Doses of 6–8 kGy accelerate oxidation processes and deteriorate texture. Combining irradiation with vacuum packaging allows for an extended shelf life of chilled meat up to 14 days. The feasibility of using electron paramagnetic resonance to identify irradiated products has been substantiated.

Key words: broiler chickens, ionizing radiation, veterinary and sanitary assessment, meat safety, microbiological indicators, shelf life, gamma irradiation, vacuum packaging

Введение. Обеспечение ветеринарно-санитарной безопасности мяса птицы является приоритетной задачей в связи с высокими темпами развития промышленного птицеводства и увеличением доли охлажденной продукции в розничной торговле. Мясо цыплят-бройлеров характеризуется высокой влажностью (65–75 %), нейтральным или слабокислым значением pH (5,6–6,2) и богатым содержанием легкоусвояемых белков и липидов, что создает благоприятные условия для развития патогенных и условно-патогенных микроорганизмов, включая Salmonella spp., Campylobacter spp., Listeria monocytogenes и Staphylococcus aureus [1].

Традиционные методы консервирования (замораживание, термическая обработка) имеют ограничения: замораживание приводит к изменению структуры тканей и потерям влаги при дефростации, а термическая обработка изменяет органолептические свойства и исключает возможность реализации продукта в охлажденном виде. В этой связи все большее внимание уделяется технологиям «холодной» стерилизации, среди которых наиболее изученным является применение ионизирующего излучения (гамма-излучение, ускоренные электроны) [2].

Ионизирующее излучение разрешено для обработки пищевых продуктов Codex Alimentarius (CAC/GL 19-1995) и нормативными документами Европейского союза, США, стран ЕАЭС. Механизм бактерицидного действия основан на повреждении ДНК микроорганизмов, что приводит к гибели вегетативных форм. Однако ключевым вопросом остается выбор оптимальной дозы облучения, которая обеспечивает микробиологическую безопасность без ухудшения органолептических, физико-химических и технологических свойств продукта [3, 4].

Цель и задачи исследования: провести комплексную ветеринарно-санитарную оценку качества и безопасности мяса цыплят-бройлеров, обработанного ионизирующим излучением в различных дозах, и определить оптимальные параметры обработки для продления сроков годности охлажденной продукции.

Материалы и методы исследования. Объекты исследования. Образцы грудных и бедренных мышц цыплят-бройлеров (n=120) отобраны через 24 часа после убоя на птицеперерабатывающем предприятии. Образцы массой 200–250 г помещены в многослойные полиамид-полиэтиленовые пакеты под вакуумом (остаточное давление не более 1,5 кПа).

Режимы облучения. Образцы подвергали гамма-облучению на установке с источником ^{60}\text{Co} при мощности поглощенной дозы 0,5 Гр/с. Формировали следующие группы:

· Контрольная (без облучения);

· I группа – 2 кГр;

· II группа – 4 кГр;

· III группа – 6 кГр;

· IV группа – 8 кГр.

Все образцы хранили при температуре 0…+2 °С в течение 14 суток с оценкой показателей на 1, 3, 7, 10 и 14-е сутки.

Методы исследования.

Микробиологические: определение количества мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (КМАФАнМ) по ГОСТ 31904-2012; выявление бактерий рода Salmonella по ГОСТ 31659-2012; определение бактерий рода Listeria по ГОСТ 32031-2012.

Органолептические: оценка внешнего вида, цвета, консистенции, запаха, прозрачности и вкуса бульона по ГОСТ 9959-2015 (5-балльная шкала).

Физико-химические:

· влагоудерживающая способность (ВУС) методом прессования по Грау и Хамма в модификации ВОЛОСОВИЧ;

· pH потенциометрическим методом по ГОСТ 32031-2012;

· кислотное число жира по ГОСТ 8285-91;

· содержание летучих жирных кислот (ЛЖК) по ГОСТ 23392-2016;

· продукты первичного и вторичного окисления липидов (диеновые и триеновые конъюгаты, малоновый диальдегид) спектрофотометрическим методом.

Идентификация облучения: метод электронного парамагнитного резонанса (ЭПР) на спектрометре Bruker EMXplus.

Статистическую обработку проводили с использованием программного обеспечения SPSS Statistics 26.0 с расчетом среднего арифметического (M) и стандартного отклонения (SD). Достоверность различий оценивали по t-критерию Стьюдента при $p < 0,05$.

Результаты исследования.

1. Микробиологические показатели. В исходных образцах (до облучения) КМАФАнМ составляло $3{,}2\times10^4$ КОЕ/г. Гамма-облучение обеспечивало дозозависимое снижение микробной обсемененности (табл. 1).

Таблица 1 – Динамика КМАФАнМ в образцах мяса цыплят-бройлеров, lg КОЕ/г (M±SD, n=6)

Группа	1 сутки	7 сутки	14 сутки
Контроль	4,51±0,32	5,83±0,41	6,94±0,38*
I (2 кГр)	2,10±0,28**	2,85±0,33**	3,92±0,35**
II (4 кГр)	1,25±0,19**	1,98±0,24**	2,86±0,30**
III (6 кГр)	0,78±0,12**	1,02±0,15**	1,56±0,22**
IV (8 кГр)	<1,00	<1,00	<1,00

Примечание: * – превышение нормативного уровня (1×10^6 КОЕ/г); ** – $p<0{,}05$ по сравнению с контролем.*

В группах III и IV патогенные микроорганизмы (Salmonella spp., L. monocytogenes) не обнаружены в течение всего срока хранения. В группе II единичные случаи выявления Salmonella spp. отмечены на 14-е сутки (1 образец из 12). В контрольной группе на 10-е сутки зафиксировано превышение нормативных уровней КМАФАнМ и наличие сальмонелл.

2. Органолептические показатели. На 1-е сутки после облучения все образцы соответствовали требованиям к доброкачественному мясу. На 14-е сутки:

· Контрольная группа: запах кисловатый, поверхность увлажнена, бульон мутный (2,8 балла);

· I и II группы: запах свойственный свежему мясу, бульон прозрачный, вкус без посторонних привкусов (4,5–4,8 балла);

· III и IV группы: появление слабого «металлического» привкуса, незначительное изменение цвета мышечной ткани до более светлого оттенка (3,9–4,2 балла).

3. Физико-химические показатели. Динамика показателей представлена в таблице 2.

Таблица 2 – Физико-химические показатели мяса на 14-е сутки хранения (M±SD)

Показатель	Контроль	I (2 кГр)	II (4 кГр)	III (6 кГр)	IV (8 кГр)
ВУС, %	54,2±2,1	52,8±1,9	50,3±2,0*	45,6±1,8*	41,2±2,2*
pH	5,82±0,11	5,78±0,09	5,75±0,10	5,68±0,12	5,61±0,10*
Кислотное число, мг КОН/г	1,24±0,15	1,31±0,18	1,45±0,22	1,82±0,25*	2,14±0,28*
ЛЖК, мг КОН	4,32±0,31	4,45±0,35	4,61±0,40	5,28±0,44*	6,02±0,51*
Малоновый диальдегид, мкмоль/кг	0,42±0,05	0,44±0,06	0,51±0,07	0,78±0,09*	0,96±0,10*

Примечание: * – $p < 0,05$ по сравнению с контролем.*

В группе II (4 кГр) значения ВУС, pH и показателей окислительной порчи оставались в пределах, характерных для доброкачественного мяса, с незначительными отклонениями от контроля. В группах III и IV отмечено достоверное увеличение кислотного числа, ЛЖК и малонового диальдегида, что свидетельствует об активации перекисного окисления липидов.

4. Идентификация облученной продукции. Методом ЭПР установлено, что во всех облученных образцах регистрируется характерный сигнал с g-фактором 2,004–2,005, интенсивность которого линейно коррелирует с поглощенной дозой (R^2=0,98). В контрольных образцах данный сигнал отсутствовал.

Полученные данные подтверждают высокую эффективность гамма-облучения в дозах 2–4 кГр для обеспечения микробиологической безопасности мяса цыплят-бройлеров. Снижение КМАФАнМ на 2–3 порядка соответствует результатам исследований, проведенных Нұрдәулет С. и соавт. (2024, 2025), где оптимальной признана доза 4 кГр в сочетании с вакуумной упаковкой.

С ветеринарно-санитарной точки зрения, метод ЭПР может быть рекомендован для подтверждения факта облучения продукции при проведении контрольно-надзорных мероприятий, что особенно важно для предотвращения нарушений требований к маркировке.

Заключение. На основании проведенных исследований установлено:

1. Обработка мяса цыплят-бройлеров гамма-излучением в дозах 2 и 4 кГр в сочетании с вакуумной упаковкой обеспечивает снижение микробной обсемененности (КМАФАнМ) до значений ниже предельно допустимых уровней (менее 1×10^6 КОЕ/г) на протяжении 14 суток хранения при температуре 0…+2 °С.

2. Оптимальной дозой облучения, обеспечивающей баланс между микробиологической безопасностью и сохранением качественных характеристик, является 4 кГр. При данной дозе органолептические показатели соответствуют доброкачественному мясу, а физико-химические параметры (ВУС, pH, показатели окислительной порчи) не имеют критических отклонений от контрольных значений.

3. Использование доз 6–8 кГр нецелесообразно ввиду активации перекисного окисления липидов, снижения влагоудерживающей способности и появления незначительного постороннего привкуса.

4. Метод электронного парамагнитного резонанса является достоверным способом идентификации облученного мяса птицы и может быть использован в ветеринарно-санитарной экспертизе.

5. Применение ионизирующего излучения в обоснованных дозах (2–4 кГр) с обязательным соблюдением технологических режимов (вакуумная упаковка, температурный режим хранения) позволяет продлить сроки годности охлажденного мяса цыплят-бройлеров до 14 суток, сохраняя его безопасность и потребительские свойства.

Список источников

1. Антонович Е.А., Седокур Л.К. Качество продуктов питания в условиях химизации сельского хозяйства: Справочник. Киев: Урожай, 1990.240 с.

2. Андрианова Т.Г. Морфологические и функциональные изменения в органах и тканях животных при поступлении в организм соединений свинца и кадмия: дисс. д-ра вет. наук: -М.: РГБ, 2023. 321с.

3. Антипова, Л.В. Методы исследования мяса и мясных продуктов Текст. / Л.В. Антипова, И.А Глотова., И.А. Рогов. М.: Колос, 2021. - 548 с.

4. Беленький Н.Г. Новые принципы в оценке качества мяса и мясопродуктов / Н.Г. Беленький, А.Д. Игнатьев, В.Я. Шаблий. М.: Колос,2021. С. 7-16.

5. Буталова Н.И. Ветеринарно-санитарная оценка мяса кур, вынуждено убитых при отравлении. М.: 2025. С. 14-16.

6. Воронцов А. Н. Краткий обзор новых технологий в птицеводстве / А. Н. Воронцов // Птица и птицепродукты. 2025. -№ 8.- С. 24-25.

7. Высоцкий В.Г., Жиниченко В.М. Определение общего белка по Къельдалю: Руководство по методам анализа качества и безопасности пищевых продуктов/ М.: Брандес-Медицина, 2024. С. 37- 42.

8. Березов, Т. Т. Биологическая химия Текст. /Т. Т Березов., Б. Ф. Коровкин Учебник.- 3-е изд., перераб. и доп.- М.: Медицина, 2022.- 704 с.

9. Волик В. Г. Повышение эффективности использования сырья при глубокой переработке птицы / В. Г. Волик, В. В. Гущин, Д. Ю.

10. Исмаилова, О. Н. Ерохина // Мясные технологии. 2024.- №3.- С. 17-18.

©Акобян Л.В, Светлана Е.С. 2026

Научная статья
УДК 619:617.7–007.681:636.8

Расщелина неба у щенков: этиология, выхаживания, хирургия.

Рязанова Ю.П., Калюжный И.И.

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова

г. Саратов, Россия

Аннотация. В данной статье описан врождённый дефект — расщелина нёба у новорождённых щенков. Рассмотрены основные причины возникновения патологии, проанализированы главные трудности выхаживания в неонатальный период, а также дан обзор актуальных хирургических методов устранения дефекта.

Ключевые слова: новорожденные щенки, расщелина твердого неба, назогастральное кормление, пластика лоскутом, мопс, послеоперационные осложнения

Cleft palate in puppies: etiology, nursing, surgery.

Ryazanova Yu.P., Annikova L.V.

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov

Saratov, Russia

Abstract. This article describes a congenital defect — cleft palate in newborn puppies. The main causes of the pathology are considered, the main difficulties of neonatal care are analyzed, and an overview of current surgical methods for correcting the defect is given.

Key words: cewborn puppies, cleft palate, nasogastric feeding, flap surgery, pug, postoperative complications

Введение. Расщелиной (дефектом) твердого и/или мягкого нёба принято называть врожденную патологию, которая характеризуется наличием патологического сообщения между ротовой и носовой полостями.

Волчья пасть – это дефект, который выявляется ветеринарным врачом сразу же после рождения щенка. Данная патология развивается в тот период, когда у эмбриона наступает момент сращения верхней челюсти. В это время кости, и мягкие ткани верхней челюсти растут с обеих сторон, соединяясь посередине. Таким образом, происходит образование верхней стенки полости рта (нёбо), являющейся одновременно нижней стенкой полости носа. Так если в момент развития эмбриона случается, что нёбо не срослось, то при рождении щенка мы можем наблюдать отверстие, образованное между ротовой и носовой полостями [1].

Существует ряд причин из-за которых возникает данная патология. Одной из таких патологий является наследование, то есть предрасположенность у некоторых пород собак, таких как йоркширские терьеры, той-терьеры, собаки брахицефалических пород. У других пород это может быть результатом наследственной эмбрионопатии. [1]

Различают четыре основных формы патологии [2]:

1. незаращение мягкого неба;
2. незаращение мягкого и части твердого неба;
3. полное одностороннее незаращение мягкого и твердого неба;
4. полное двухстороннее незаращение.

В зависимости от времени возникновения дефекта нёба, выделяют две отдельные формы – **врожденная расщелина нёба** (дефект присутствует на момент рождения щенка или котенка) и **приобретенная расщелина нёба** (дефект приобретается в течение жизни животного). [3]

Клинический случай и методы диагностики. Исследования проводились в городе Саратов в Ветеринарной Клинике Доктора Студниковой. Для изучения клинического случая нами был происследован новорожденный

щенок, весом 200 грамма, породы мопс с видимой врожденной аномалией развития ротовой полости (рисунок 1).



Рисунок 1 – Внешний вид расщелины неба у новорожденного щенка.

Диагноз был подтверждён при визуальном осмотре ротовой полости в первые часы жизни. При осмотре выявлено отсутствие сращения между верхней челюстью и твёрдым нёбом, что привело к формированию сквозного дефекта, сообщающего ротовую и носовую полости. В ходе первых кормлений у щенка мы зафиксировали типичные клинические проявления патологии: регургитация молока через носовые ходы, чихание и инспираторная одышка.

Основная проблема при выхаживании щенков с расщелиной неба — невозможность создания отрицательного давления в ротовой полости для эффективного сосания. С первого кормления могут появляться чихание, кашель, истечение молока из ноздрей, затрудненное дыхание, дисфагия, трудности при сосании молока. Значительный дефект нёба является показанием к эвтаназии или приводит к гибели животного до момента операции. [4]

Сложности неонатального выхаживания. Для предотвращения таких осложнений необходимо исключительно зондовое кормление. В качестве зонда используются назогастральные катетеры от 5Fr до 14Fr в зависимости от размеров и вида новорожденного. В идеале следует выбирать максимальный диаметр из тех, которые можно свободно ввести через глотку, чтобы минимизировать или устранить риск того, что конец зонда загнется и сложится в пищеводе вдвое, либо попадет в дыхательные пути. [4]

Отмерить длину зонда (от кончика носа до последней пары ребер), положив неоната на бок, обеспечив естественный изгиб шеи. Отметить эту длину на зонде, (что по мере роста новорожденного необходимы регулярные повторные измерения). Важно пользоваться высококачественным готовым заменителем молока, разработанным специально для животных данного вида. Кормление осуществляют каждые 2-3 часа, даже ночью. При кормлении неонаты должны иметь температуру 35–38 °C. После правильного введения зонда к нему присоединяют шприц с нужным количеством смеси. Медленно нажимая на поршень шприца, смесь постепенно вводят по зонду в желудок. [4]

Обязательно нужно проводить ежедневное взвешивание для контроля набора веса и своевременной корректировки объема кормления.

В нашем клиническом случае зондовое кормление осуществлялось с первого дня жизни под контролем ветеринарного врача, что позволило щенку достичь оптимального веса и возраста до операции, без признаков респираторных заболеваний.

Методы хирургической коррекции. Коррекция данной аномалии возможна исключительно хирургическим способом. Оптимальный срок для проведения операции 3-4 месяца. Раннее вмешательство повышает риск расхождения швов и может нарушить рост верхней челюсти и лицевого скелета.[4]

Мы решили сравнить два наиболее эффективных хирургических метода:

1. Метод одностороннего или двустороннего реверсивного лоскута слизистой -- наиболее эффективный, с меньшими рисками расхождения краев.

Операцию проводят под общей анестезией. Ширину расщелины измеряют и добавляют 4–5 мм для определения размеров лоскута. Латеральнее и параллельно краю дефекта выполняют разрез слизистой и надкостницы. Распатором формируют слизисто-надкостничный лоскут, которым закрывают расщелину без натяжения, избегая повреждения нёбных сосудов.

На противоположной стороне отступают 3–5 мм от края расщелины, рассекают ткани и отводят их латерально, чтобы зафиксировать первый лоскут под мышечно-надкостничным слоем. Раны ушивают рассасывающейся мононитью 4-0 (узлы — на кости). Открытая костная поверхность эпителизируется в течение 48 часов. Швы рассасываются через несколько недель. В послеоперационном периоде зондовое кормление, как правило, не требуется.[4]

2. Метод лоскута на ножке (при ширине расщелины >5 мм данный противопоказан).

Применение метода лоскута на ножке возможно (и проще в проведении операции), но швы в этом случае не поддерживаются костью, и расхождение происходит чаще.

Сделайте разрезы слизистой оболочки и надкостницы по длине твердого нёба, по его боковым сторонам. С помощью распатора приподнимите слизистую и подлежащую часть надкостницы, сдвигая их в сторону расщелины. Будьте осторожны, чтобы не задеть нёбную артерию с обеих сторон. Иссеките края тканей нёба напротив расщелины. Сшейте одинарным швом в два ряда для оптимального сопоставления краев и снижения риска их расхождения. При наложении швов не должно быть натяжения. [4]

Заключение. Расщелина неба у щенков относится к тяжёлым, однако потенциально операбельным врождённым аномалиям. В представленном клиническом случае (щенок породы мопс) подтверждено, что решающим фактором на начальном этапе выступает правильно организованное кормление. Применение зондового кормления с первых суток жизни позволяет

предотвратить аспирацию молока, развитие пневмонии и обеспечить адекватную прибавку массы тела, что создаёт условия для последующего хирургического вмешательства. Сравнительный анализ двух методов пластики показал преимущество двусторонних скользящих лоскутов, обеспечивающих меньшую степень натяжения тканей и более низкий риск послеоперационного расхождения швов.

Список источников

1. Нагорнова А.П., Ермолаев В.А. ВОЛЧЬЯ ПАСТЬ У СОБАК // Материалы X Международной студенческой научной конференции «Студенческий научный форум» URL: href="https://scienceforum.ru/2018/article/2018004632">https://scienceforum.ru/2018/article/2018004632 (дата обращения: 12.02.2026).
2. Говырина, И. О. Волчья пасть у щенка / И. О. Говырина // Молодежь и наука. – 2012. – № 1. – С. 24-26. – EDN RTNLIL.
3. Дефекты нёба у собак и кошек // Ветеринарная клиника в Балаково. — URL: https://balakovo-vet.ru/content/defekty-nyoba-sobak-i-koshek (дата обращения: 12.02.2026).
4. Таль С. Неонатология и педиатрия собак и кошек: справочное издание для ветеринарных врачей / С. Таль [и др.] ; перевод с английского. — Москва: Индустрия рекламы, 2024. — 362 с.

© Рязанова Ю.П., Калюжный И.И., 2026

Научная статья

УДК**:** 619:616.34-002.1:636.7

Диагностическая значимость нейтрофильно-лимфоцитарного индекса как маркера системного воспаления у собак с парвовирусным энтеритом

Красов Егор Михайлович

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова

г. Саратов, Россия

Аннотация. В статье исследована диагностическая значимость нейтрофильно-лимфоцитарного индекса (НЛИ) у собак с парвовирусным энтеритом. Проведён ретроспективный анализ гематологических показателей животных на основании опубликованных клинических данных с целью оценки взаимосвязи между уровнем НЛИ, тяжестью клинического течения заболевания и вероятностью летального исхода. Показано, что НЛИ является простым, воспроизводимым и информативным параметром клинического анализа крови, отражающим выраженность системной воспалительной реакции и позволяющим стратифицировать пациентов по степени риска. Определены ориентировочные пороговые значения НЛИ для оценки тяжести состояния у собак с парвовирусным энтеритом.

Ключевые слова: парвовирусный энтерит, собака, нейтрофильно-лимфоцитарный индекс, системное воспаление, клиническая диагностика, гематологические показатели, стратификация риска

Diagnostic significance of the neutrophil-to-lymphocyte ratio as a marker of systemic inflammation in dogs with parvoviral enteritis

Krasov Egor Mikhailovich

N.I. Vavilov Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering, Saratov, Russia

Abstract. This article examines the diagnostic significance of the neutrophil-to-lymphocyte ratio (NLR) in dogs with parvoviral enteritis. A retrospective analysis of hematological parameters was conducted based on published clinical data to assess the relationship between NLR levels, clinical disease severity, and mortality risk. The results indicate that NLR is a simple, reproducible, and informative complete blood count parameter that reflects the degree of systemic inflammatory response and enables risk stratification of patients. Approximate threshold NLR values for assessing disease severity in dogs with parvoviral enteritis are proposed.

Key words: parvoviral enteritis, dog, neutrophil-to-lymphocyte ratio, systemic inflammation, clinical diagnostics, hematological parameters, risk stratification

Введение. Парвовирусный энтерит собак (ПВЭ) является одним из наиболее распространённых и клинически значимых инфекционных заболеваний среди мелких непродуктивных животных. Возбудитель — Canine parvovirus type 2 (CPV-2) — обладает высокой контагиозностью и устойчивостью во внешней среде, что обусловливает регулярную регистрацию данной патологии в ветеринарной практике независимо от сезона и региона [1]. Летальность при тяжёлом течении заболевания без своевременного лечения может достигать 91%, тогда как на фоне адекватной интенсивной терапии составляет 10–30% [2].

Патогенез парвовирусного энтерита характеризуется выраженным системным ответом организма: вирус тропен к быстро делящимся клеткам — энтероцитам крипт тонкого кишечника, предшественникам лейкоцитов в костном мозге. Деструкция кишечного эпителия формирует геморрагический гастроэнтерит с нарушением барьерной функции слизистой, транслокацией кишечной микрофлоры и развитием эндотоксемии. Параллельно прогрессирует

нейтропения вследствие угнетения миелопоэза, что создаёт условия для вторичной бактериальной инфекции и септических осложнений [3].

В клинической диагностике ПВЭ общепринятыми методами верификации диагноза являются иммунохроматографические тесты на антиген CPV-2, ПЦР-диагностика, а также оценка гематологических показателей. Среди последних особого внимания заслуживает нейтрофильно-лимфоцитарный индекс (НЛИ) — соотношение абсолютного числа нейтрофилов к абсолютному числу лимфоцитов в периферической крови. В гуманной медицине НЛИ зарекомендовал себя как чувствительный и воспроизводимый маркер системного воспаления, тяжести инфекционного процесса и неблагоприятного прогноза при сепсисе, вирусных пневмониях и онкологических заболеваниях [4]. Применительно к ветеринарной медицине собак данный параметр остаётся недостаточно изученным, несмотря на его очевидную патофизиологическую обоснованность.

Цель и задачи исследования: Целью настоящей работы является оценка диагностической значимости нейтрофильно-лимфоцитарного индекса как маркера системного воспаления у собак с парвовирусным энтеритом и обоснование его применения в клинической практике для стратификации пациентов по степени тяжести заболевания.

Для достижения указанной цели были поставлены следующие задачи:

1. Провести анализ литературных данных, посвящённых патогенезу парвовирусного энтерита у собак и гематологическим изменениям при данной патологии;

2. Проанализировать динамику нейтрофильно-лимфоцитарного индекса у собак с верифицированным диагнозом ПВЭ в зависимости от тяжести клинического состояния;

3. Установить корреляцию между уровнем НЛИ и исходом заболевания (выживаемость, летальность);

4. Определить ориентировочные пороговые значения НЛИ, обладающие наибольшей диагностической значимостью при оценке тяжести ПВЭ у собак.

Патогенез системного воспаления при парвовирусном энтерите.

Парвовирус типа 2 после алиментарного инфицирования первично реплицируется в лимфоидной ткани глотки и мезентериальных лимфатических узлах, откуда посредством вирусемии диссеминирует в костный мозг и кишечник. Вирусное поражение клеток-предшественников нейтрофильного ряда в костном мозге обусловливает прогрессирующую нейтропению, которая достигает наибольшей выраженности на 4–6-е сутки от начала клинических признаков [3].

Разрушение крипт тонкого кишечника ведёт к утрате ворсинчатого эпителия, нарушению всасывания питательных веществ и коллапсу кишечного барьера. Бактериальная транслокация через повреждённую слизистую запускает системный воспалительный ответ с высвобождением провоспалительных цитокинов — IL-1β, IL-6, TNF-α — и активацией каскада системного воспаления. Данный процесс клинически манифестирует синдромом системного воспалительного ответа (SIRS), а в тяжёлых случаях прогрессирует до сепсиса и септического шока [5].

Параллельно с нейтропенией при ПВЭ наблюдается лимфопения, обусловленная прямым цитопатическим действием вируса на лимфоидные ткани, а также перераспределением лимфоцитов под влиянием стрессовых гормонов (кортизол, катехоламины). Соотношение нейтрофилов к лимфоцитам при этом отражает баланс между провоспалительными (нейтрофилы) и иммунорегуляторными (лимфоциты) звеньями иммунного ответа, что делает НЛИ патофизиологически обоснованным интегральным параметром оценки тяжести системного воспаления [4].

Материалы и методы исследования. Работа выполнена в 2024–2025 годах на основе ретроспективного анализа опубликованных клинических

данных отечественных и зарубежных исследований, посвящённых гематологическим изменениям у собак с парвовирусным энтеритом. Для анализа были отобраны источники, содержащие сведения об абсолютном количестве нейтрофилов и лимфоцитов в периферической крови, что позволило провести расчёт НЛИ по формуле:

НЛИ = Абс. нейтрофилы (×10⁹/л) / Абс. лимфоциты (×10⁹/л)

Для формирования модельной выборки использованы данные 20 клинических случаев ПВЭ у собак различных пород и возрастных групп: 12 животных с тяжёлым течением (летальный исход или критическое состояние, потребовавшее интенсивной терапии более 5 суток) и 8 животных с течением средней тяжести (выздоровление в течение 3–5 суток интенсивной терапии). Контрольную группу составили 10 клинически здоровых собак, проходивших плановое профилактическое обследование.

Критерии включения в группу ПВЭ: верифицированный диагноз по результатам иммунохроматографического теста на антиген CPV-2, наличие характерной клинической симптоматики (рвота, геморрагическая диарея, угнетение, анорексия, гипертермия или гипотермия), данные клинического анализа крови, выполненного в течение первых 24 часов от момента госпитализации.

Статистическая обработка данных проводилась с использованием программы Microsoft Excel. Для сравнения групп применялся критерий Манна–Уитни. Корреляционный анализ выполнялся по методу Спирмена. Статистически значимыми считались различия при $p < 0,05$.

Результаты исследования. Породный и возрастной состав выборки: преобладали собаки в возрасте до 1 года (72,5%), что соответствует литературным данным о возрастной предрасположенности к ПВЭ. Среди пород — лабрадор-ретривер (n=5), немецкая овчарка (n=4), метисы (n=6), ротвейлер (n=3), прочие (n=2).

При анализе гематологических показателей в группе ПВЭ зафиксировано достоверное снижение абсолютного числа нейтрофилов по сравнению с

контрольной группой: 1,2 ± 0,6 × 10⁹/л против 6,8 ± 1,4 × 10⁹/л ($p < 0,001$). Абсолютное число лимфоцитов также снижалось: 0,5 ± 0,3 × 10⁹/л в группе ПВЭ против 2,3 ± 0,7 × 10⁹/л в контроле ($p < 0,001$).

Значения НЛИ в исследуемых группах представлены в таблице 1.

Таблица 1 — Нейтрофильно-лимфоцитарный индекс у собак в зависимости от группы и тяжести ПВЭ

Группа	n	НЛИ (M ± SD)	p (vs контроль)
Контрольная группа (здоровые)	10	3,1 ± 0,8	—
ПВЭ, средней тяжести	8	2,4 ± 1,2	< 0,05
ПВЭ, тяжёлое течение	12	0,8 ± 0,5	< 0,001

Из таблицы 1 следует, что при тяжёлом течении ПВЭ НЛИ достоверно снижается относительно как контрольной группы, так и группы со средней степенью тяжести. Данная закономерность обусловлена опережающим снижением абсолютного числа нейтрофилов (глубокая нейтропения) при относительно менее выраженной лимфопении. При этом выраженность нейтропении отражает степень угнетения миелопоэза и коррелирует с тяжестью системного воспаления.

Корреляционный анализ выявил умеренную отрицательную зависимость между значением НЛИ и тяжестью клинического состояния по шкале оценки ($r = −0,61$; $p < 0,05$). У животных с летальным исходом ($n = 4$) среднее значение НЛИ составило 0,4 ± 0,2, тогда как у выживших — 1,7 ± 0,9 ($p < 0,01$).

Пороговое значение НЛИ < 1,0 продемонстрировало чувствительность 83% и специфичность 78% в отношении прогнозирования тяжёлого течения заболевания. НЛИ < 0,5 ассоциировался с высоким риском летального исхода и потребностью в интенсивной терапии продолжительностью более 5 суток.

Следует отметить, что в отличие от абсолютных значений нейтрофилов и лимфоцитов, рассматриваемых изолированно, НЛИ как интегральный показатель позволяет нивелировать межиндивидуальную вариабельность и

обеспечивает более стабильную клиническую интерпретацию гематологических изменений.

Заключение. Проведённый ретроспективный анализ подтверждает диагностическую значимость нейтрофильно-лимфоцитарного индекса как информативного и доступного гематологического маркера при парвовирусном энтерите у собак. Снижение НЛИ коррелирует с тяжестью системного воспаления, выраженностью нейтропении и неблагоприятным прогнозом заболевания.

Пороговое значение НЛИ < 1,0 может быть использовано в качестве ориентировочного критерия для стратификации пациентов с ПВЭ по степени риска в условиях первичного ветеринарного приёма. Значение НЛИ < 0,5 следует расценивать как маркер высокого риска летального исхода и показание к проведению интенсивной терапии в условиях стационара.

Преимуществом данного показателя является его расчёт на основе стандартного клинического анализа крови без необходимости применения дополнительных диагностических методов, что обеспечивает широкую воспроизводимость в рутинной ветеринарной практике. Результаты настоящей работы открывают перспективы для проведения проспективных клинических исследований с целью разработки видоспецифических нормативных значений НЛИ и оценки его динамики на фоне проводимой терапии.

Список источников

1. Белов, А. Д. Инфекционные болезни собак / А. Д. Белов, В. А. Лукьяновский. — М.: Колос, 2021. — 368 с.

2. Горлов, И. С. Клинические особенности парвовирусного энтерита собак и принципы интенсивной терапии / И. С. Горлов // Ветеринарный врач. — 2023. — № 2. — С. 8–15.

3. Дорофеева, С. В. Гематологические изменения при парвовирусном энтерите собак / С. В. Дорофеева, А. Н. Петрова // Вопросы ветеринарной биологии. — 2022. — № 4. — С. 22–28.

4. Ершова, Т. А. Нейтрофильно-лимфоцитарный индекс как маркер тяжести системного воспаления / Т. А. Ершова // Российский ветеринарный журнал. — 2024. — № 1. — С. 33–39.

5. Зайцева, О. В. Синдром системного воспалительного ответа у мелких домашних животных / О. В. Зайцева, К. Л. Фёдоров // Актуальные вопросы ветеринарной медицины: материалы конференции. — Москва, 2023. — С. 45–51.

6. Ковалёва, Л. И. Парвовирусная инфекция собак: современный взгляд на патогенез и диагностику / Л. И. Ковалёва // Международный научно-исследовательский журнал. — 2024. — № 3. — С. 71–77.

© Красов Е.М., 2026

Научная статья
УДК 619:616.379.008.64

Эффективность схем терапии при кетоацидозе у котов

Тимакова А.А., Калюжный И.И.

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова

г. Саратов, Россия

Аннотация. В работе проведен всесторонний обзор актуальны стратегий терапии кетоацидоза у котов.

Ключевые слова: диабетический кетоацидоз, симптомы, лабораторные показатели, схемы лечения

Effectiveness of therapy regimens for ketoacidosis in cats

Timacova A.A., Kalyuzhny I.I.

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov

g. Saratov, Russia

Abstract. The paper presents a comprehensive review of current therapeutic strategies for ketoacidosis in cats.

Key words: diabetic ketoacidosis, symptoms, laboratory indicators, treatment regimen

Введение. Кетоацидоз у котов – это распространённое и клинически значимое осложнение сахарного диабета, требующее экстренной ветеринарной помощи и существенно влияющее на прогноз. Дефицит инсулиновой активности и/или выраженная инсулинорезистентность приводят к неконтролируемому

липолизу и усиленному кетогенезу, что сопровождается накоплением кетоновых тел и развитием метаболического ацидоза.

В клинической практике это состояние рассматривается не только как прямая угроза жизни, но и как индикатор декомпенсации системных процессов. Часто триггерами кетоацидоза становятся инфекции, панкреатит, хроническая почечная или печёночная недостаточность, стрессовые факторы или неадекватное ведение диабета.

Сахарный диабет 2-го типа, как правило, развивается у животных среднего и пожилого возраста. Его патогенез связан со снижением чувствительности мышечной, жировой и других тканей к инсулину при его количественно достаточном синтезе в поджелудочной железе. Однако при длительном течении заболевания функциональная активность бета-клеток снижается, что приводит к нарушению синтеза и высвобождения гормона.

Коты подвержены этому заболеванию чаще, чем кошки, что подтверждается повседневной ветеринарной практикой. К достоверным факторам риска развития гипергликемии 2-го типа у котов относятся кастрация, ожирение, хронический панкреатит, гиподинамия, стресс, избыток насыщенных жиров и дефицит клетчатки в рационе. Определённую роль играет и наследственная предрасположенность: у сиамских, бурманских, русских голубых, норвежских лесных и абиссинских пород эта патология встречается чаще. В основном страдают животные старше 7 лет, однако описаны случаи развития СД2 и у молодых особей.

Ключевым симптомом гипергликемии является стойкое повышение уровня глюкозы в крови и моче. За ним следуют полидипсия (усиленная жажда) и полиурия (частое мочеиспускание). Глюкоза, выводимая с мочой, «тянет» за собой воду и электролиты, что увеличивает объём мочи и приводит к

обезвоживанию, тяжёлой внеклеточной дегидратации, гиповолемическому шоку и выраженным электролитным нарушениям.

Характерными признаками СД2 также служат потеря веса при повышенном аппетите. Поскольку клетки не усваивают глюкозу, организм испытывает энергетический голод и начинает расходовать собственные запасы белка и жира. Это ведёт к уменьшению мышечной массы и истощению животного. Массивное расщепление жиров сопровождается образованием большого количества кетоновых тел (ацетона, ацетоуксусной и бета-оксимасляной кислот). Их накопление в крови резко повышает её кислотность (кетоацидоз), что смертельно опасно и требует немедленной интенсивной терапии.

Большинство кошек с симптомами гипергликемии могут некоторое время сохранять удовлетворительное самочувствие, однако затяжное течение болезни часто приводит к осложнениям, в том числе к кетоацидозу.

Цель и задачи исследования

Целью данной работы является изучение эффективности схем лечения кетоацидоза у котов. Для этого необходимо провести сравнительный анализ терапевтических протоколов, применяемых в ветеринарных клиниках (с акцентом на инсулинотерапию, коррекцию электролитных нарушений и поддерживающее лечение), чтобы определить наиболее результативные и безопасные подходы.

Отдельно планируется выявить возможные осложнения терапии и разработать меры их профилактики; оценить клинические исходы и долгосрочные прогнозы для кошек после перенесённого кетоацидоза; а также определить факторы, влияющие на восстановление и качество жизни животных

Материал и методы исследований. Материалом и методом настоящего исследования послужил комплексный анализ и систематизация данных научной

литературы, и практические исследования на базе ветеринарной клиники «Doctor Vet», посвященной этиологии, диагностики и лечении кетоацидоза у кошек.

Результаты исследования. В рамках исследования, проведенного на базе нескольких ветеринарных клиник, были проанализированы подходы к лечению кетоацидоза у животных. В ходе работы было установлено, что в большинстве клиник используется единая схема лечения, включающая два основных этапа.

Первый этап: использование инсулина короткого действия. На начальном этапе лечения кетоацидоза применяется инсулин короткого действия. Это позволяет быстро снизить уровень глюкозы в крови и стабилизировать состояние животного. Инсулин вводится подкожно или внутривенно в зависимости от тяжести состояния пациента.

Второй этап: переход на инсулин длительного действия.После достижения первоначальной стабилизации состояния животного и происходит переход на инсулин более длительного действия. Это необходимо для поддержания нормального уровня глюкозы в крови в течение длительного времени и предотвращения рецидивов кетоацидоза. Примечание: Время перевода животного на инсулин длительного действия от стабилизации аппетита по следующим причинам: стабилизация метаболизма, синхронизация с режимом питания, снижение частоты инъекций, снижение риска гипогликемии,удобства коррекции дозы, возможное достижение ремиссии

Мониторинг состояния животного. В процессе лечения проводится регулярный контроль уровня глюкозы в крови. Для этого используются глюкометры и тест-полоски, что позволяет оперативно корректировать дозировку инсулина. Кроме того, осуществляется мониторинг электролитов крови, таких как калий, натрий и хлор, чтобы предотвратить развитие электролитных нарушений, которые могут усугубить состояние животного.

В ветеринарную клинику на базе Тюменского государственного аграрного университета Северного Зауралья. прием принесли кастрированного кота тайской породы, возраст 7 лет, масса тела – 5 кг в коматозном состоянии, с

подозрением на диабетический кетоацидоз (в анамнезе гипергликемия 2 типа в течение 2-х лет [7]

Таб.1. Препараты и дозы введения по курсу лечения по следующей схеме

1-3 дня	4-6 дней	От 7 дней
Промывание желудка 2%-ным раствором натрия гидрокарбоната в объеме 200 мл. 2. Инфузия 0,9%-ного р-ра NaCl капельно в/в в дозе 40мл/кг/сутки. 3. Инфузия 7,5%-ного р-ра KCl, капельно, в/в, по 2 мл/кг/сутки (в смеси с физраствором). 4. Хумалог, п/к, в дозе 1ЕД/кг м.ж., 3 раза в сутки с интервалом 8 часов. 5. Аскорбиновая кислота 5%-ный р-р, в/м, в дозе 0,2 мл/кг/сутки. 6. Влажный корм для кошек Royal Canin Diabetic, 85 г, 2 раза в день.	Протафан, п/к, в дозе 1 ЕД/кг м.ж. 2 раза в сутки с интервалом 12 часов. 2. Дюфалайт, в/в, в дозе 10мл\кг м.ж. в сутки. 3. Самеликс лиофилизат 4%-ный,в/м, в дозе 10мг/кг/сутки. 4. Влажный корм для кошек Royal Canin Diabetic, 85 г, 2 раза в день.	Гларгин, п/к 0,5 ЕД/кг м.ж. 1 раза в сутки. 2. Гепатовет суспензия, per os, по 2 мл 2 раза в день. 2. Сухой корм для кошек Hills Prescrlption Dlet w/d, 50 г, 2 раза в день.

На базе клиники «Dortor Vet», был пациент по кличке Микс, кастрирован, анамнез болезни: на полиурию, отсутствие аппетита, вялое состояние, дыхание с запахом ацетона, дыхание Кассмауля.

Проведен осмотр: Положение тела в пространстве - вынужденно лежачие. Упитанность - избыточная масса тела, на данный момент, саркопения, ВСО - розовые, СНК - 2 сек, Тургор - снижен, Ротовая полость - без особенностей, Л/у - увеличенные, Глаза, нос, уши, БП - мягкая не спазмирована, Аускультация - без особенностей, Т - 37.1, Кожный покров - шерсть тусклая.

Провиденная диагностика и дальнейший план диагностики:

оак, узи, скрининг грудной полости, бак, оам, бам

из проведенной диагностики отклонения выявлены биохимическом анализе моче

Таб.2 Биохимический анализ мочи

Показатель	**Результат исследования**	**Референтное значение**
Глюкоза, ммоль/л.	**36,43**	0-1.66
Общий белок, мг/дл.	**68,8**	0-30
Креатинин, мг/дл	53	*
Соотношение белок/креатинин мочи	**1,3**	0-0.4

Предварительный/установленный диагноз:

Сахарный диабет

Диабетический кетоацидоз.

Животное поступило в отделение ОРИТа , где проводилось дальнейшие лечение

Таб.3 Проведеная терапия и дозы введения по курсу лечения кота Чапы

1-3 дня	**4-5 дней**	**От 5 дней**
1. Актрапид 0,025-0,1 ед/кг/ч 2. Рингер ИПС 5-20 мл/ч в/в 3. Маропиталь 0,4 мл в/в 1 раз в день 4. Амоксигард 0,4 мл п/к 1 раз в день 5. Метоклопрамид 0,5мг/кг в\в однократно 6. Калия хлорид 0,8мл/кг/ч ИПС 4 часа 7. Глюкоза 10% ИПС 2-4 мл/ч	1. Актрапид 0.025-0.1 ед/кг/ч, далее отмена 2. Маропиталь 0.4 мл в/в 1 раз в день 3. Амоксигард 0.4 мл п/к 1 раз в день 4. Глюкоза 10% ИПС 1,5-5 мл/ч, далее отмена 5. Левемир 1 Ед 2 р/день 6. Амлодипин 0,625 мг/кошку п/о 1 р/д	Маропиталь 0.4 мл в/в 1 р/д 2. Амоксигард 0,4 мл п/к 1 р/д 3. Левемир 1 Ед п/к 2 р/д 4. Метоклопрамид 0,5 мг/кг в/м каждые 8 часов 5. Амлодипин 0,625 мг/кошку 1 р/д

По завершению терапии был выписан из стационара отделения ОРИТ со следующими данными : Животное в стабильном состоянии. Ментальный статус ясный. Аппетит - сохранен, ест часто малыми порциями. Диурез многократно в лоток, моча светлого цвета. Дефекация – отсутствует. ОСМОТР: ВСО розовые. СНК 2 сек. ТКС эластичный. АД умеренная гипертензия. ТЕМПЕРАТУРА нормотермия. ЛЕЧЕНИЕ: без изменений

Также на базе клиники был еще один пациент кот по кличке Роки , кастрирован, после приема терапевта был передан в отделение ОРИТ. Анамнез болезни: Ведущие симптомы - анорексия, апатия, рвота дважды ,Когда начались - вчера днем, Контакт с другими животными - дома есть еще кот (клинически здоров), Стул - отсутствует со вчерашнего дня, Моча -полиурия, Аппетит - отсутствует, Рвота - вчера двукратно, осмотр на момент приема: Положение тела в пространстве - естественно лежачее, упитанность - 4/9 , ВСО - бледно-розовые, СНК - 1,5-2 сек, Трахеальный рефлекс – отрицательный , Тургор - снижен ~7-8, Ротовая полость - б/о, Л/у - б/о, Глаза, нос, уши - чистые, БП -б/б, мягкая,

Аускультация - б/о, Пульс - 150, АД - 170/109 (130), Т - 37,1, Кожный покров - перхоть, сальная шерсть, Позвоночный столб, суставы, конечности - б/о.

Проведенная диагностика и дальнейший план диагностики: Осмотр, ОАК, БХ, ГК - 8,4, УЗИ .

Из проведенной диагностики выявлены отклонения биохимическом анализе крови + электролиты

Таб. 4 Биохимический анализ крови

Показатель	**Результат исследования**	**Референтное значение**
АЛТ, Ед/л	**188**	10-85
АСТ, Ед/л	**96**	10-56
Щелочная фосфотаза, Ед/л	**137**	10-92
Глюкоза, ммоль/л	**13,76**	3.2-7.9
Общий белок, г/л.	64,6	57-79
Альбумин, г/л.	32,5	24-39
Глобулин, г/л.	32,1	32-44
Мочевина, ммоль/л.	10,6	3.6-12.9
Креатинин, мкмоль/л	112,2	44-160
ГГТ , Ед/л	3	0-6
Соотношение альбумин / глобулин	1,01	

Таб.5 Электролиты

Показатель	**Результат исследования**	**Референтное значение**
Натрий, ммоль/л	155	146-159
Калий, ммоль/л	4,4	3.8-5.3
Хлор, ммоль/л.	121	108-130
Кальций, ммоль/л	**1,08**	1.09-1.46

Предварительный/установленный диагноз: Диабетический кетоацидоз

Препараты и дозы введения по курсу лечения по следующей схеме

Таб.6 Проведенная терапия и дозы введения по курсу лечения коту Евро

От 1-2 дней	**От 3 до 4 дней**	**От 5-7 дней**
1. Рингер-Локка 30-15 мл/ч 2. Калия хлорид ИПС 1.5 мл/ч 3. Актрапид 0,025-0.087 Ед/кг/ч 4. Маропиталь 0,4 мл в/в 1 р/д 5. Амлодипин 2.5 мг по 1/2 таблетки 1 р/д (утром задано 1/8 таблетки от 5 мг) 6. Дюспаталин 200 мг по 1/6 капсулы 2 р/д	Натрия хлорид 0,9% ИПС 18-10 мл/ч 2. Калия хлорид ИПС 4-2 мл/ч 3. Актрапид 0,025-0.087 Ед/кг/ч 4. Маропиталь 0,4 мл в/в 1 р/д 5. Амлодипин 5мг- 1/4 таб 1р/д 6.Метоклопрамид ИПС 0,05 мг/кг/ч 7. Амоксиклав 20 мг/кг в\в каждые 8 часов	1. Левемир 2,5 ед 2р/д п\к 2. Натрия хлорид 0,9% ИПС 5 мл/ч 3. Амлодипин 5мг- 1/4 таб 2р/д 4. Кладакса (250 мг) 1/3 таб. 2 р/день

По завершению терапии был выписан из стационара со следующими данными: Животное в стабильном состоянии. Ментальный статус - ясный. Аппетит

сохранён. Ест часто, небольшими порциями. Диурез однократно в лоток. Дефекация отсутствует. В условиях стационара испытывает стресс, в основном лежит в коробке. При манипуляциях проявляет агрессию.

Заключение. На основании данных, полученных в ходе изучения ветеринарных клиник, можно заключить, что лечение кетоацидоза у животных чаще всего строится по унифицированной двухступенчатой схеме. Первый этап направлен на быструю коррекцию гипергликемии и стабилизацию пациента с помощью инсулина короткого действия. Второй этап предполагает переход на инсулин длительного действия для обеспечения устойчивого контроля уровня глюкозы и профилактики повторных эпизодов заболевания. Неотъемлемой частью лечебного процесса является непрерывный мониторинг глюкозы и электролитного баланса для своевременной адаптации терапии.

Примечание: Переход на инсулин длительного действия после восстановления аппетита обусловлен рядом факторов: нормализацией метаболических процессов, синхронизацией с графиком кормления, сокращением числа инъекций, минимизацией риска гипогликемии, упрощением подбора дозы и возможностью достижения стойкой ремиссии.

Список источников

1. Игнатенко Н.А. Сахарный диабет у кошек // Эндокринология. – М.: Ветфарма, 2014. – №5.
– С. 1 – 6.

2. Торранс Э.Д., Муни К.Т. Руководство по эндокринологии мелких домашних животных. -
М.: Аквариум-Принт, 2006. – 312 с.

3. Аметов А.С. Сахарный диабет 2-го типа. Проблемы и решения. - М.: ГЭОТАР-Медиа,
2011. – С. 211–233.

4. Мартынов А.Н., Турков В.Г., Клепикова Л.В. Особенности течения сахарного диабета у

кошек с дисметаболической нефропатией // Ученые записки Казанской ГАВМ им. Н.Э. Баума-
на. – 2015. – Т.221(1). – С.141 – 144.

5. Старостина Е.Г. Диабетический кетоацидоз и гиперосмолярное состояние при сахарном
диабете // В мире лекарств. – 1999. – №3. – С. 15 – 19.

6. Скорая помощь и интенсивная терапия мелких домашних животных / Д. Макинтайр, К.
Дробац, С. Хаскингз, У. Саксон. - М.: Аквариум, 2013. – 560 с.

7. Окунева А.М .Особенности клинического течения и схема лечения диабетического кетоацидоза у тайского кота\\ журнал Вестник Курской государственной сельскохозяйственной академии
© Тимакова А.А., Калюжный И.И., 2026

Научная статья
УДК 619:616.314

Флюс у собаки: причины, симптомы и современное лечение периостита

Дмитриева Е.В., Фролов В.В., Калюжный И.И.

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова,

г. Саратов, Россия

Аннотация. В статье рассматривается актуальная проблема ветеринарной стоматологии - периостит челюстей у собак, широко известный в бытовой практике как «флюс». Авторами проанализированы основные этиологические факторы развития заболевания, среди которых ведущую роль играют запущенные формы опорной системы болезней пародонта и травмы зубов. Описана клиническая картина острого и хронического течения патологии, представлены методы дифференциальной диагностики, включая визиографическое исследование. Особое внимание уделено современным протоколам лечения, сочетающим санацию очага инфекции и применение комплексной антибиотикотерапии. Приведены рекомендации по профилактике осложнений и послеоперационному уходу за животными.

Ключевые слова: ветеринарная стоматология, периостит у собак, одонтогенная абсцесс, флюс, болезни зубов у животных, воспаление надкостницы, терапия периостита

Glugebuild in dogs: causes, symptoms, and modern treatment of periostitis

Dmitrieva E.V., Frolov V.V., Kolyuzhny I.I.

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov

g. Saratov, Russia

Abstract. The article discusses the current problem of veterinary dentistry - periostitis of the jaws in dogs, which is widely known in everyday practice as "flux." The authors analyze the main etiological factors of the disease, among which the most important are advanced forms of periodontal diseases and dental injuries. The article describes the clinical picture of acute and chronic forms of the disease, and presents methods of differential diagnosis, including visiographic examination. Special attention is given to modern treatment protocols that combine the treatment of the infection site and the use of comprehensive antibiotic therapy. The article provides recommendations for the prevention of complications and postoperative care for animals.

Key words: Veterinary dentistry, periostitis in dogs, odontogenic abscess, gumboil, dental diseases in animals, inflammation of the periosteum, periostitis therapy

Введение. В современной ветеринарной медицине патологии органов ротовой полости занимают одно из ведущих мест в структуре незаразных болезней мелких домашних животных. По данным различных исследователей, заболевания пародонта и зубочелюстной системы диагностируются у 70–85% собак в возрасте старше пяти лет. Среди наиболее острых и болезненных осложнений данных патологий особое место занимает периостит челюсти — гнойное воспаление надкостницы, которое в обывательской средеи бытовой терминологии часто именуется «флюсом».

Актуальность данной проблемы обусловлена не только высокой распространенностью заболевания, но и риском развития тяжелых системных осложнений. Одонтогенный периостит при отсутствии своевременного и адекватного лечения быстро прогрессирует, переходя в более сложные формы, такие как остеомиелит челюсти, абсцессы и флегмоны прилегающих мягких тканей, а в ряде случаев — сепсис.

Несмотря на значительный прогресс в ветеринарной стоматологии, диагностика периостита на ранних стадиях зачастую затруднена из-за скрытого протекания первичных процессов (пульпита, пародонтита) и несвоевременного

обращения владельцев животных за квалифицированной помощью. Зачастую владельцы предпринимают попытки самолечения, что смазывает клиническую картину и способствует переходу процесса в хроническую форму. [2]

Цель и задачи исследования: Провести комплексный анализ этиопатогенеза периостита челюстей у собак и научно обосновать эффективность современного протокола лечения, сочетающего хирургическую санацию очага инфекции и таргетную фармакотерапию.

Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи:

1. Изучить основные этиологические факторы, способствующие развитию челюстного периостита у собак различных возрастных групп и пород

2. Систематизировать клинические признаки заболевания, выделив специфические маркеры острого и хронического течения периостита для повышения точности первичной диагностики.

3. Обосновать необходимость применения визуальных методов диагностики (в частности,визиографии).

4. Составить современную схему комплексного лечения.

5. Оценить терапевтическую эффективность предложенного протокола на основе динамики клинического состояния животного и сроков полной регенерации пораженных тканей.

6. Сформулировать практические рекомендации для ветеринарных врачей по профилактике рецидивов заболевания и послеоперационному ведению пациентов.

Материалы и методы исследования.

1. Анализ этиологических факторов

В ходе исследования было установлено, что основной причиной развития периостита у собак (72% случаев) являются запущенные формы болезней пародонта (пародонтит, поддесневой зубной камень). У 18% животных патология была вызвана переломами коронок зубов с обнажением пульпы (преимущественно 4-го премоляра верхней челюсти). В оставшихся 10% случаев

причиной послужили ятрогенные факторы (некорректная экстерпация зубов) и механические травмы челюсти.

2. Клинико-диагностические показатели

При первичном осмотре у всех пациентов (100%) наблюдалась выраженная асимметрия морды за счет коллатерального отека мягких тканей. У 85% животных отмечалась локальная гипертермия и болезненность при пальпации пораженной области.

Визиография позволила детализировать патологический процесс:

• В 65% случаев выявлено разрежение костной ткани в области верхушки корня (периапикальный абсцесс).

• У 25% пациентов обнаружена резорбция корней зубов и деструкция альвеолярного отростка.

• У 10% — признаки отслоения надкостницы и наличие поднадкостничного экссудата. [2]

Лабораторные показатели крови в острый период характеризовались умеренным нейтрофильным лейкоцитозом (в среднем 15,4±1,2 × 10^9/л) и повышением СОЭ (до 12–15 мм/ч), что подтверждало наличие активного гнойно-воспалительного процесса. [5]

(Клинический случай)

Анамнез и клиническое состояние

Объектом исследования послужила собака породы лабрадор-ретривер, кобель, возраст 7 лет, масса тела 32 кг. Животное поступило в клинику с жалобами владельцев на резкий отказ от корма, угнетенное состояние и быстро прогрессирующую припухлость в подглазничной области справа.

При первичном клиническом осмотре выявлено:

• Температура тела — 39,6 °C

• Выраженная асимметрия морды за счет плотного, болезненного отека мягких тканей в области правой максиллы.

• При осмотре ротовой полости: слизистая оболочка в проекции 4-го премоляра нижней челюсти (зуб 308 по триадантной системе) резко гиперемирована, отечна, при пальпации отмечается флюктуация.

• На зубах 308, 309 наблюдаются массивные отложения назубного камня, десневой карман глубиной более 5 мм, подвижность зуба 108 первой степени. [1]

Диагностика

Для уточнения диагноза была проведена визиография под седацией. На рентгенограмме в области верхушек корней 4-го премоляра (308) визуализировалась зона просветления (разрежения костной ткани) с нечеткими контурами диаметром около 4 мм, что характерно для периапикального абсцесса. Также отмечена частичная резорбция альвеолярного отростка. [3]

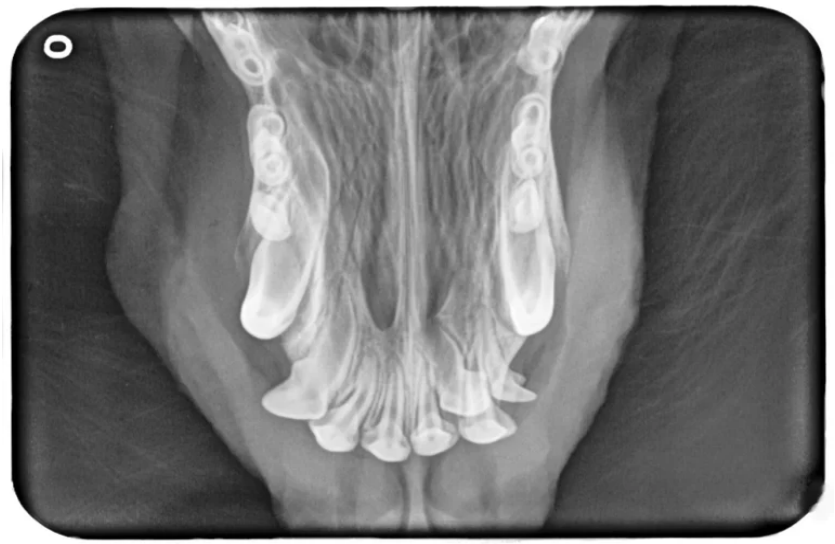


Рис.1 Снимок нижней челюсти собаки с флюсом

Диагноз: Правосторонний одонтогенный периостит нижней челюсти справа.

Лечение (современный протокол)

1. Анестезиологическое сопровождение:

• Премедикация: дексмедетомидин (5 гр/кг).

• Индукция: пропофол (4 мг/кг) внутривенно.

• Поддержание анестезии: ингаляционный наркоз (изофлуран 1,5–2 об.%).

• Регионарная анестезия: Выполнена блокада подглазничного (инфраорбитального) нерва 2% раствором лидокаина (0,5 мл) для обеспечения интра- и послеоперационной анальгезии. [4]

2. Хирургический этап:

• Проведена антисептическая обработка ротовой полости 0,05% раствором хлоргексидина.

• Выполнена ультразвуковая санация зубов (скайлинг) для удаления микробного налета и камня.

• Экстерпация: Причинный зуб (4-й премоляр нижней челюсти — 308 по триадантной системе) подвергся сегментации (разделению корней) с помощью стоматологической бормашины с водяным охлаждением. Корни извлечены атравматично с помощью элеваторов и люксаторов.

• Ревизия: Проведен кюретаж альвеолярной лунки. Выполнен разрез слизистой оболочки и надкостницы в области флюктуации (переходная складка) для обеспечения оттока гнойного экссудата, установлен турунда.

3. Медикаментозная послеоперационная терапия:

• Антибактериальная терапия: амоксициллин с клавулановой кислотой (12,5 мг/кг) 2 раза в день внутрь, курс 10 дней.

• Противовоспалительная терапия: мелоксикам (0,1 мг/кг) 1 раз в день после еды, 5 дней. [7]

Результаты исследования. (Клинический случай)

Динамика выздоровления

• Через 24 часа: Общее состояние животного улучшилось, температура нормализовалась (38,5 °C), собака начала проявлять интерес к мягкому корму.

• Через 3 суток: Наблюдалось значительное (на 70%) уменьшение коллатерального отека морды, пальпация области стала безболезненной.

• Через 7 суток: Отек полностью исчез, слизистая оболочка в месте операции приобрела бледно-розовый цвет, лунка активно заполнялась грануляционной тканью. Животное вернулось к привычному рациону.

• Через 14 суток: При контрольном осмотре зафиксирована полная эпителизация десны. Рецидивов и осложнений в течение последующих 3 месяцев наблюдения не зафиксировано.

Заключение. Исследование подтвердило актуальность периостита челюстей у собак, известного как «флюс». Заболевание часто возникает из-за запущенного пародонтита или переломов зубов с обнажением пульпы. Без лечения периостит приводит к остеомиелиту, флегмоне или сепсису.

Для диагностики и выбора лечения важны клинический осмотр и визиогенография. Комплексный подход включает хирургическую санацию очага инфекции (экстирпацию зуба, кюретаж, турундирование абсцесса), остеотропные антибиотики и адекватную анестезию. Этот метод сокращает период выздоровления на 30–40%.

Для успешного лечения необходим комплексный подход, включающий точную диагностику и многокомпонентную терапию. Регулярная санация рта и своевременное лечение стоматологических заболеваний предотвращают периостит. Внедрение этих рекомендаций улучшит качество жизни собак и повысит уровень ветеринарной стоматологической помощи. [6]

Список источников

1. Ветеринарная стоматология: учебно-методическое пособие для вузов / Н. А. Слесаренко, А. В. Красников, В. А. Иванцов [и др.]. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2026. — 132 с.

2. Международное руководство по стоматологии Всемирной ассоциации ветеринарной медицины мелких домашних животных (WSAVA) / Б. Немек, Е. Гавор, А. Немец [и др.]. — Текст: электронный // Journal of Small Animal Practice. — 2020. — Т. 61, № 7. — С. E1–E67.

3. Слесаренко, Н. А. Клиническая анатомия зубного органа собаки: учебное пособие / Н. А. Слесаренко, В. А. Иванцов. — 2-е изд., доп. — Москва: МГАВМиБ им. К.И. Скрябина, 2024. — 122 с.

4. Способы лечения больных с острыми одонтогенными гнойными периоститами челюстей / Д. Д. Хушвахтов, М. Ш. Мирзоев, Д. И. Хушвахтов, В. А. Нарзулоев // Вестник последипломного образования в сфере здравоохранения. – 2020. – № 4. – С. 52-59. – EDN KDVYZM.

5. Результаты морфометрического исследования инфекционновоспалительного очага при разных сроках включения лазеротерапии в комплекс лечения периостита нижней челюсти в эксперименте / И. О. Походенько-Чудакова, Т. Н. Терехова, О. А. Юдина, Н. Ницзяти // Кремлевская медицина. Клинический вестник. – 2022. – № 1. – С. 52-58. – DOI 10.26269/ezde-6r29. – EDN DSRORH.

6. Оценка эффективности стандартного комплексного лечения острого гнойного периостита нижней челюсти на основании морфологических изменений в условиях эксперимента / Т. Н. Терехова, И. О. Походенько-Чудакова, О. А. Юдина, Н. Ницзяти // Новости хирургии. – 2022. – Т. 30, № 4. – С. 340-350. – DOI 10.18484/2305-0047.2022.4.340. – EDN ZTKBLO.

7. Якуба, В. В. Значение местной анестезии в ветеринарной стоматологии кошек и собак / В. В. Якуба // Молодежные разработки и инновации в решении приоритетных задач АПК : материалы Международной научной конференции студентов, аспирантов и учащейся молодежи, посвященной 90-летию образования казанской зоотехнической школы (факультет ветеринарной медицины), Казань, 26 марта 2020 года / Совет молодых ученых и специалистов ФГБОУ ВО Казанской ГАВМ. Том 1. – Казань: Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана, 2020. – С. 204-207. – EDN TSODND.

© Дмитриева Е.В., Фролов В.В., Калюжный И.И. 2026

Научная статья

УДК 619:616.72-002-08-092

К вопросу о нозологии и методах лечения остеоартроза и остеоартрита

Юрий Александрович Шумилин

ФГБОУ ВО «Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I»

г. Воронеж

Аннотация. В статье определены нозологические детерминанты остеоартроза и остеоартрита. Показано, что при остеоартрозе воспалительный процесс всегда сопровождает разрушение сустава. Акценты в терминах на окончаниях «-оз» и «-ит» не отражает сути происходящих процессов. Поэтому предпочтительно использовать термин «остеоартрит», который, по сути, объединяет в себе эти два понятия. Современный терапевтический подход требует обязательного купирования хронического воспаления, чтобы остановить прогрессирующее разрушение тканей.

Ключевые слова: остеоартроз, остеоартрит, синовит, суставной хрящ, болезни суставов

On the issue of nosology and methods of treatment of osteoarthrosis and osteoarthritis

Yuri Alexandrovich Shumilin

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Great

Voronezh

Abstract. The article defines the nosological determinants of osteoarthrosis and osteoarthritis. It has been shown that in osteoarthrosis, the inflammatory process always accompanies the destruction of the joint. The emphasis in terms on the endings "-oz" and "-it" does not reflect the essence of the ongoing processes. Therefore, it is preferable to use the term "osteoarthritis", which, in fact, combines these two concepts. The modern therapeutic approach requires mandatory relief of chronic inflammation in order to stop the progressive destruction of tissues.

Key words: osteoarthrosis, osteoarthritis, synovitis, articular cartilage, joint diseases

Введение. В ветеринарной практике название болезни отражает ее топическую принадлежность или особенности патогенеза [2]: остеомиелит (воспалительный характер), трофические язвы (сосудисто-трофический характер) или миокардоз (дистрофическо-дегенеративный характер). Это помогает понять место патологического процесса в общей классификации и выбрать стратегию лечения. Концепция выделения дегенеративно-дистрофических заболеваний суставов в отдельную группу под названием «arthrosis deformans» была впервые сформулирована Т. Мюллером ещё в 1911 году, при этом ключевое положение в данной классификации занимал остеоартроз. Однако на практике в диагноз остеоартроз врачом часто вкладывается все свое «незнание» о нозологических формах, которые привели к появлению клинических и рентгенографических изменений.

Цель и задачи исследования: определить нозологические детерминанты остеоартроза и остеоартрита, на их основе предложить методы лечения.

Материал и методика. Работа выполнена в условиях ветеринарной клиники, кафедры терапии и фармакологии Воронежского ГАУ, на пятнадцати лошадях. Клиническое исследование проводили по общепринятой схеме. Рентгенограммы получали на переносном рентгеновском аппарате DIG-360, и на

цифровом плоскопанельном рентгеновском детекторе Carestream DRX CORE 3543.

Результаты исследования. Остеоартроз принято характеризовать как хронически протекающее прогрессирующее невоспалительное поражение суставов с невыясненной этиологией, при котором наблюдается деградация суставного хряща, структурная перестройка субхондральной кости, а также умеренно выраженный синовит, способный протекать как в явной, так и в скрытой форме. Нередко данную патологию воспринимают как закономерный атрибут общего старения организма, рассматривая её в качестве неизбежного дегенеративного изменения суставных структур, сопряжённого с возрастом.

В более широком понимании хронический остеоартроз представляет собой целую группу разноэтиологических заболеваний, объединённых схожими биологическими, морфологическими и клиническими признаками. Их принципиальной общей чертой является вовлечение в патологический процесс всех структурных компонентов сустава: хрящевого покрытия, субхондральной кости, синовиальной оболочки, связочного аппарата и суставной капсулы. В основе развивающихся дегенеративно-дистрофических изменений лежит первичное повреждение хряща, которое влечёт за собой воспалительный ответ со стороны суставной капсулы и дегенеративную перестройку подлежащей костной ткани.

Вторичный синовит, закономерно сопровождающий течение остеоартроза, играет весомую роль как в формировании клинической симптоматики, так и в прогрессировании деструкции суставных структур. Активируемые в ходе воспалительного процесса интерлейкины, простагландины и прочие медиаторы воспаления оказывают выраженное разрушающее воздействие на гиалиновый хрящ, усиливая в нём катаболические реакции и тем самым замыкая порочный круг патологического процесса.

Тем не менее, в современной научной литературе представлен ряд исследований [5], авторы которых придерживаются принципиально иной точки зрения, трактуя остеоартроз как следствие выраженного катаболического

повреждения суставного хряща, нуждающегося в целенаправленной и активной хондропротективной терапии. Миломир Ковач [3] указывает на существование первичной и вторичной формы остеоартроза у лошадей. Первичный остеоартроз связан с возрастными процессами и вызывается хроническими нагрузками, которые постепенно приводят к дегенеративным изменениям суставного хряща. Известно, что в нормальных условиях компоненты хрящевой ткани постепенно заменяются, однако с возрастом, начинают преобладать катаболические процессы и хрящевая ткань постепенно разрушается под действием протеолитических ферментов. У возрастных животных синтез коллагена, протеогликана и гликозаминогликана значительно сокращается. Деление хондробластов и продукция молодых хондроцитов также замедляется, вследствие этого хрящ становится мутным, непрозрачным, его поверхность становится сухой и ломкой, трофика центральных участков хряща нарушена, что может привести к врастанию в них кровеносных сосудов, с последующей оссификацией.

Вторичный остеоартроз возникает в результате различных заболеваний суставов, например, при гипертрофической остеопатии, посттравматический остеоартроз у лошадей, а также другие формы.

На сегодняшний день в научном сообществе не сложилось окончательного и единодушного мнения относительно того, какая из структур — гиалиновый хрящ или субхондральная кость — претерпевает первичные патологические изменения при остеоартрозе. Одни авторы [3] считают, что при выраженном разрушении суставного хряща начинается поражение субхондральной кости, в ней наблюдаются микротрещины с последующим склерозом. В дальнейшем формируются ограниченные наросты – остеофиты, состоящие из костной и фиброзно-хрящевой части, которые хорошо видны рентгенографически [4].

Ряд исследователей придерживается концепции, согласно которой при остеоартрозе первичному поражению подвергается субхондральная кость, расположенная непосредственно под гиалиновым хрящом, тогда как сам

суставной хрящ страдает вторично вследствие нарушения его трофики со стороны костной ткани [5].

В клиническом проявлении остеоартроза о присоединении вторичного синовита свидетельствует характерный симптомокомплекс: нарастание интенсивности болевого синдрома, отёчность периартикулярных тканей, обусловленная накоплением воспалительного экссудата в полости сустава, а также прогрессирующее ограничение объёма движений. Утолщённая синовиальная оболочка, выстилающая внутреннюю поверхность суставной капсулы, отчётливо определяется при проведении ультразвукового исследования. Часто именно появление клинических признаков синовита побуждает владельца животного обратиться за врачебной помощью.

Болевой синдром при остеоартрозе, как правило, провоцируется двигательной активностью и физической нагрузкой, тогда как в состоянии покоя выраженность боли существенно снижается. Данная закономерность объясняется утратой хрящевой тканью и субхондральными костными структурами способности в полной мере амортизировать механическое воздействие. Пациенты с остеоартрозом нередко отмечают усугубление болевых ощущений в поражённых суставах при повышении атмосферного давления, снижении температуры окружающей среды и росте влажности воздуха. У животных подобная метеозависимость, по всей видимости, носит аналогичный характер, однако владельцам и ветеринарным специалистам она значительно труднее поддаётся выявлению и интерпретации.

Отдельного внимания заслуживают так называемые «стартовые боли» — кратковременный болевой синдром, возникающий в первые моменты движения после периода относительного покоя и самостоятельно купирующийся по мере продолжения двигательной активности. Механизм их развития обусловлен трением суставных поверхностей о накопившийся детрит — продукты деструкции хрящевой ткани. По мере совершения нескольких движений детрит смещается в завороты суставной сумки, после чего болевые ощущения прекращаются.

Одним из характерных осложнений остеоартроза у лошадей служит формирование в суставной полости свободного фрагмента костной или хрящевой ткани, получившего название «чип» (от английского chip – обломок, осколок), который хорошо визуализируется рентгенографически. Данное образование не фиксировано и способно свободно мигрировать в пределах сустава, что существенно усугубляет клиническую картину заболевания. Попадание чипа между суставными поверхностями приводит к быстроразвивающемуся и резко выраженному болевому синдрому.

Невзирая на прогрессирующее распространение хондропротективных методов лечения, приоритетным направлением терапии остеоартроза по-прежнему остаётся противовоспалительная фармакотерапия. Её основные терапевтические задачи включают купирование болевого синдрома в поражённых суставах, редукцию отёчности и гиперемии периартикулярных тканей, а также восстановление функциональной состоятельности суставного аппарата. Патогенетическое обоснование применения нестероидных противовоспалительных препаратов определяется их способностью подавлять продукцию провоспалительных цитокинов и ограничивать интенсивность катаболических реакций в структурных компонентах сустава, тем самым замедляя прогрессирование дегенеративно-дистрофических изменений суставных тканей.

Выводы. Таким образом, при остеоартрозе мы имеем наличие воспалительного процесса, который всегда сопровождает разрушение сустава. Следовательно, основное различие в терминах заключающееся в акцентах на окончаниях «-оз» (в слове остеоартроз указывает на дегенеративный процесс) и «-ит» (в слове остеоартрит подчеркивает наличие воспалительного компонента), на наш взгляд, не отражает сути происходящих процессов. Поэтому считаем, что предпочтительно использовать термин «остеоартрит», который, по сути, объединяет в себе эти два понятия. Окончательно остеоартрит можно определить как «хроническое прогрессирующее заболевание суставов, которое характеризуется разрушением хрящевой ткани и изменением структуры костей».

Для практикующего врача это не просто вопрос терминологии, а переход к более понятной тактике лечения. Если раньше основной упор делался на «подпитку» хряща, то современный подход требует обязательного купирования хронического воспаления, чтобы остановить прогрессирующее разрушение тканей. Таким образом, остеоартрит - это каскад биологических реакций, требующий комплексного воздействия: от коррекции образа жизни и эксплуатации животного, до применения современных противовоспалительных средств.

Список источников

1. Иванов В.П. Ветеринарная клиническая рентгенология: Учебное пособие / В.П. Иванов. – СПб: Издательство «Лань», 2014. – 624с.

2. Ковалев С.П. Клиническая диагностика внутренних болезней животных: учебник / С.П. Ковалев, А.П. Курдеко, Е.Л. Братушкина и др. - СПб: Издательство «Лань», 2016. - 544с.

3. Ковач Миломир Ортопедические заболевания лошадей. Современные методы диагностики и лечения / Миломир Ковач. – М.: ООО «Класс Элита», 2017. – 638с.

4. Хан К.М. Ветеринарная рентгенография / К.М. Хан, Ч.Д. Херд. – М.: ООО «Аквариум-Принт», 2006. – 296с.

5. Clinical radiology of the horse / Janet A. Butler, Christopher M. Colles, Sue J. Dyson [et al.]. – Oxford: Blackwell Science, 2000. – 610p.

© Шумилин Ю.А.

Научная статья

УДК**:** 577.16:612.1:[636.2+636.2-053.31]

Оценка взаимосвязи содержания каротина и витамина А в крови и молозиве коров и у родившихся от них телят в ранний постнатальный период

Ширяева Наталья Александровна, Васильева Светлана Владимировна

Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины,

г. Санкт-Петербург, Россия

Аннотация. В данной статье приводятся данные об исследовании концентрации жирорастворимых витаминов – каротина и ретинола (витамина А) в крови и в молозивном секрете у отелившихся коров, а также в крови у телят перед первой выпойкой молозива и через 48 часов. Установлена эффективная элиминация данных витаминов их системного кровотока в молозивный секрет, так как концентрация данных витаминов в молозивном секрете, полученном сразу после отёла, превышает таковую в сыворотке крови (пробы молозива и крови отобраны одновременно). Было обнаружено, что в крови у новорождённых телят содержание каротина в 10,0-17,5 раза и витамина А – в 2-3,2 раза ниже, чем у коров-матерей. Через двое суток после выпойки молозива у телят увеличилось содержание каротина и витамина А (на 97,6% и 67,98%, соответственно, в обоих случаях $P<0,001$), что свидетельствует об эффективном усвоении этих витаминов в первые часы жизни

Ключевые слова: коровы, телята, молозиво, каротин, ретинол

Evaluation of the relationship between the content of carotene and vitamin A in the blood and colostrum of cows and their calves in the early postnatal period

Shiryayeva Natalia Aleksandrovna, Vasilyeva Svetlana Vladimirovna

Saint Petersburg State University of Veterinary Medicine, Saint Petersburg, Russia

Abstract. This article presents data on the concentration of fat-soluble vitamins – carotene and retinol (vitamin A) in the blood and colostrum of calving cows, as well as in the blood of calves before the first colostrum feeding and 48 hours later. It was found that these vitamins are effectively eliminated from the systemic bloodstream into the colostrum, as the concentration of these vitamins in the colostrum obtained immediately after calving exceeds that in the blood serum (the colostrum and blood samples were collected simultaneously). It was found that the content of carotene in the blood of newborn calves was 10.0-17.5 times lower and the content of vitamin A was 2-3.2 times lower than in the blood of mother cows. Two days after the calves were fed colostrum, the content of carotene and vitamin A increased (by 97.6% and 67.98%, respectively, in both cases $P<0.001$), indicating that these vitamins were effectively absorbed in the first hours of life.

Key words: cows, calves, colostrum, carotene, retinol

Введение. Известно, что в крови новорождённых телят содержится значительно меньше жирорастворимых витаминов, чем у взрослых животных. Это объясняется ограниченными возможностями их трансплацентарного переноса [3, 6]. У жвачный животных плацента десмохориального типа, при этом ворсинки хориона разрушают эпителий маточных желез, но не контактируют со стенками кровеносных сосудов. Это является естественным барьером для проникновения в плод различных крупных молекул, в том числе и связанных с транспортными белками липидов [7]. Как известно, все жирорастворимые витамины, являясь гидрофобными веществами (липидами), не могут в свободном виде циркулировать в системном кровотоке, поэтому они связываются с различными транспортными белками и находятся в крови в составе липопротеиновых комплексов. По-видимому, это и является фактором,

ограничивающим трансплацентарное проникновение жирорастворимых витаминов в организм плода.

Коровы, являясь растительноядными животными не получают готовый витамин А из растительных кормов, но они потребляют достаточное количество его природного предшественника – каротина. Каротиноиды в большом количестве содержатся не только в овощах, имеющих оранжево-красное окрашивание (морковь, перец и др.), но их довольно много в вегетативных органах зелёных растений. Поэтому свежая трава и силос хорошего качества вполне надёжно обеспечивают потребность коров в каротине и, соответственно, в витамине А. Но современное интенсивное молочное скотоводство практически исключает пастбищный тип содержания в летний период, поэтому животные получают весьма ограниченное количество свежих зелёных кормов. Также имеет место нарушение технологии заготовки и хранения силоса, что встречается во многих хозяйствах; это также вносит свой вклад в обеднение каротиноидов в силосных кормах по причине быстрого их окисления при доступе кислорода [2, 5]. Всё это становится большой проблемой, которая на первый взгляд незаметна и недостаточно изучена. Не смотря на обширные исследования метаболизма коров и телят, остаётся немало белых пятен в вопросах витаминной обеспеченности телят в ранний постнатальный период. Имеются немногочисленные данные о содержании витаминов в крови телят в первые дни жизни. Так, А.В. Валошин с соавт. [1] сообщает, что у новорождённых телят содержание как каротина, так и витамина А в крови минимальное в сравнении со взрослыми коровами. Согласно проведённым им исследованиям, большую часть ретинола телята получают с первой выпойкой молозива. Ряд авторов считают, что телята весьма предрасположены к гиповитаминозу А, причём решающую роль в их проявлении имеют как условия внутриутробного развития, так и качество молозива [4]. Также имеются данные о влиянии дефицита витамина А в организме телят в ранний постнатальный период развития на жизнеспособность, устойчивость к болезням молодняка [2-5]

Целью нашего исследования явилось изучение взаимосвязи содержания каротина и витамина А в крови и молозиве коров и в организме родившихся от них телят в ранний постнатальный период.

Для реализации поставленной цели нами было проведено исследование крови у двадцати полновозрастных коров непосредственно после отёла, также у них были отобраны первые пробы молозива. У родившихся от этих коров телят была отобрана кровь непосредственно перед выпойкой молозива и затем повторно – через 48 часов. В сыворотке крови у коров и телят, а также в молозиве было проведено исследование содержания каротина колориметрическим методом с экстракцией петролейным эфиром и витамина А (ретинола) методом иммуноферментного анализа и с использованием тест-системы ELISA Kit for Retinol RD051C-Ge (КНР) и микропланшетного фотометра вертикального сканирования MULTISKAN EX (Thermo Electron Corporation, США). Было проведено вычисление средних значений концентрации каротина и ретинола, а также определены коэффициенты корреляции при сравнении концентрации каротина и витамина А в крови и в молозиве коров с результатами исследования этих же параметров в крови у телят.

Результаты представлены в таблицах 1-3.

Таблица 1 – Содержание каротина и ретинола в крови и молозиве у коров

Исследуемые животные	Концентрация каротина, мг/дл	Концентрация витамина А (ретинола), мкг/мл
Коровы (сывортка крови)	0,262±0,016	0,217±0,010
Коровы (молозиво)	0,286±0,026	0,605±0,048
Телята (до выпойки молозива)	0,015±0,002	0,067±0,003
Телята (через 48 часов после выпойки молозива)	0,026±0,002	0,110±0,004

Анализируя данные, представленные в табл.1, можно отметить, что у коров происходит эффективная элиминация как каротина, так и ретинола из системного кровотока в молозиво. Заметно, что концентрация данных витаминов в молозивном секрете, полученном сразу после отёла, превышает таковую в сыворотке крови (пробы молозива и крови отобраны одновременно). Обращает

на себя внимание значительная разница в содержании исследуемых показателей в крови у коров и телят: уровень каротина у телят ниже в 10,0-17,5 раз, а ретинола – в 2-3,2 раза. Что касается изменения содержания каротина и витамина А в крови у телят (табл. 2), то наблюдается значительный их прирост после выпойки молозива (на 97,6% и 67,98%, соответственно, в обоих случаях $P<0,001$), что свидетельствует об эффективном усвоении этих витаминов в первые часы жизни.

Таблица 2 – Прирост концентрации каротина и витамина А в крови телят после выпойки молозива

Прирост концентрации каротина за 48 часов		Прирост концентрации витамина А (ретинола) за 48 часов, мкг/мл	
Абсолютный прирост, мг/дл	Относительный прирост, %	Абсолютный прирост, мкг,мл	Относительный прирост, %
0,012±0,001	97,6±12,80	0,043±0,003	67,98±6,09

Для выявления характера взаимосвязей различных показателей нами был вычислен коэффициент Пирсона (r) для каждой выбранной пары исследуемых параметров. В частности, исследование корреляционных взаимодействий позволяет выявить наличие или отсутствие зависимости уровня каротина и ретинола в крови у коров-матерей и родившихся от них телят, а также влияние количества жирорастворимых витаминов в молозиве и эффективность их усвоения телятами. Рассмотрим результаты, представленные в табл. 3.

Таблица 3 – Анализ корреляционных взаимодействий между различными параметрами коров и телят

Пара сравнения		Коэффициент корреляции r	Характеристика взаимосвязи
Каротин в крови коров	Каротин в крови новорождённых телят	+0,668	Положительная, сильная
Каротин в молозиве	Прирост каротина в крови телят после выпойки молозива	+0,562	Положительная, умеренная
Ретинол в крови коров	Ретинол в крови новорождённых телят	+0,542	Положительная, умеренная

Ретинол в молозиве	Прирост ретинола в крови телят после выпойки молозива	+0,740	Положительная, сильная
Каротин в молозиве	Прирост ретинола в крови телят после выпойки молозива	+0,593	Положительная, умеренная

При рассмотрении значений коэффициента Пирсона можно увидеть, что во всех исследуемых парах обнаруживается положительный характер взаимосвязи умеренной или сильной степени. На основании полученных результатов можно сделать вывод, что концентрация каротина и витамина А в крови у новорождённых телят напрямую зависит от содержания этих витаминов в крови у коров-матерей. Также степень насыщенности молозива как каротином, так и витамином А влияет на величину прироста концентрации этих витаминов в крови телят после выпойки первых порций молозива, что обнаруживается через 48 часов после рождения.

Таким образом, проведённые исследования позволили установить синергический эффект концентрации каротина и витамина А в крови коров-матерей на уровень этих же витаминов в крови новорождённых телят и подтвердить выводы других исследователей данного вопроса о возможности их ограниченного трансплацентарного переноса [1, 3, 4]. Также наши исследования доказали эффективное алиментарное усвоение каротина и витамина А с молозивом. Полученные данные позволят разработать меры профилактики гиповитаминозов у телят в ранний постнатальный период.

Список источников

1. Валошин, А. В. Применение витамина А в рационах телят в молочный период выращивания / А. В. Валошин, А. В. Глазков // XLIX Огарёвские чтения : Материалы научной конференции : в 3 частях, Саранск, 07–13 декабря 2020 года. Том Часть 2. – Саранск: Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва, 2021. – С. 12-16. – EDN XETRCW.

2. Васильева, С. В. Изучение биохимического статуса телят в ранний постнатальный период в связи с диспепсией / С. В. Васильева, Л. Ю. Карпенко, Н. А. Ширяева // Генетика и разведение животных. – 2024. – № 2. – С. 33-38. – DOI 10.31043/2410-2733-2024-2-33-38. – EDN BWNMES.
3. Влияние препарата интерфлок на содержание витаминов А и Е в плазме крови коров и телят / Н. М. Лешовская, Н. А. Брода, М. И. Рацкий, Д. И. Мудрак // Біологія тварин. – 2010. – Т. 12, № 2. – С. 156-159. – EDN RMQZVN.
4. Волынкина, М. Г. Использование витамина А при выращивании телят в ОАО "Салехардагро" Ямало-Ненецкого автономного округа / М. Г. Волынкина // Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс на рубеже веков. – 2013. – № 4. – С. 153-156. – EDN RPVFJH.
5. Оценка основных показателей метаболизма у телят-гипотрофиков и их матерей / С. В. Васильева, Т. К. Донская, В. А. Трушкин [и др.] // Иппология и ветеринария. – 2017. – № 3(25). – С. 59-62. – EDN ZPDDRB.
6. Физиология животных / Л. Ю. Карпенко, А. И. Енукашвили, Н. А. Панова [и др.]. – Уфа : Общество с ограниченной ответственностью "Аэтерна", 2024. – 262 с. – ISBN 978-5-00177-930-8. – EDN FZPBRU.
7. Ширяева, Н. А. Оценка взаимосвязи между уровнем иммуноглобулинов и жирорастворимых витаминов в крови у телят в ранний постнатальный период / Н. А. Ширяева // Ветеринарная лабораторная практика : международная научно-практическая конференция, Санкт-Петербург, 27–28 февраля 2025 года. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, ООО "Издательство ВВМ", 2025. – С. 109-111. – EDN PQTMHC.

© Ширяева, Н. А., Васильева С.В., 2026

Научная статья
УДК: 577.15:612.1:636.1

Сравнительная оценка методов статистической обработки результатов биохимического исследования ферментов крови лошадей

Шилонцев Андрей Александрович, Васильева Светлана Владимировна

Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины,

г. Санкт-Петербург, Россия

Аннотация. В статье приведены результаты статистической обработки массивов данных биохимических исследований сыворотки крови кобыл, меринов и жеребцов на активность ферментов АЛТ и АСТ. Были выполнены тесты на нормальность распределения выборок с помощью вычисления коэффициента эксцесса и критерия Шапиро-Уилка. Установлено, что нормальный тип распределения отмечается только в группе жеребцов по показателю АЛТ. Затем по каждому показателю была определена достоверность различий при сравнении групп по признаку пола с применением критериев Стьюдента и Манна-Уитни. Выявлено наличие достоверных различий при сравнении по показателю АЛТ в парах кобылы-мерины и жеребцы-мерины с применением критерия Стьюдента. Критерий Манна-Уитни подтвердил достоверность в указанных выше парах, но и обнаружил достоверное различие при сравнении по показателю АСТ пар жеребцы-мерины и кобылы-жеребцы.

Ключевые слова: кобылы, жеребцы, мерины, АЛТ, АСТ, статистическая обработка, критерий Стьюдента, критерий Манна-Уитни

Comparative evaluation of methods of statistical processing of the results of biochemical research of blood enzymes of horses

Shilontsev Andrey Aleksandrovich, Vasilyeva Svetlana Vladimirovna
St. Petersburg State University of Veterinary Medicine,
St. Petersburg, Russia

Abstract. The article presents the results of statistical processing of data arrays of biochemical research of blood serum of mares, geldings and stallions on the activity of ALT and AST enzymes. Tests for normal distribution of samples were performed by calculating the coefficient of excess and the Shapiro-Wilk criterion. It was found that the normal type of distribution was observed only in the group of stallions for the ALT indicator. Then, for each indicator, the significance of the differences was determined when comparing the groups based on gender using the Student's t-test and the Mann-Whitney U-test. It was found that there were significant differences when comparing the ALT indicator in pairs of mares and geldings and stallions and geldings using the Student's t-test. The Mann-Whitney test confirmed the significance in the above-mentioned pairs, but also revealed a significant difference when comparing the AST values of stallion-gelding pairs and mare-stallion pairs.

Key words: mares, stallions, gelders, ALT, AST, statistical analysis, Student's t-test, Mann-Whitney test

Введение. Современное состояние документооборота практически во всех сферах жизни и профессиональной деятельности подразумевает хранение данных в электронном виде. Этот факт явился причиной появления огромных массивов данных, что, соответственно, позволило извлечь определённую пользу, а именно подвергнуть эти данные статистической обработки для совершенно разных целей – прогнозирования, моделирования, составления стратегий, многолетнего планирования и многого другого. Биологические и ветеринарные науки также получили немало полезных функций от цифровизации массивов данных, и в первую очередь, это позволило установить различные тенденции, характерные для вида, возраста, физиологического состояния, а также природно-климатической зоны обитания. В частности, накопление данных

биохимического исследования крови животных способствует уточнению референсных диапазонов различных показателей для определённых видов [1], причём не только домашних, но и диких животных, а также для выведения и обоснования особенностей, связанных с полом, возрастом и т. д.

Статистическая обработка массивов данных широко применяется в современных исследованиях. Часто используют критерии, требующие, что бы у выборки было нормальное распределение, например t-критерий Стьюдента [2, 3]. Эти методы отличаются точностью, их сравнительно легко интерпретировать. Но они чувствительны к выбросам в данных, к тому же применимы не для всех выборок.

Обработка результатов с помощью U-критерия Манна-Уитни хороша тем, что позволяет сравнить две независимые группы и понять, есть ли между ними статистически значимые различия. Данный тест имеет особую ценность в случаях, если размер выборки слишком мал, а также, когда значения в выборке не подчиняются нормальному распределению [4]. Если наличие выбросов искажает истинность результатов сравнения с применением t-критерия Стьюдента, то для теста Манна-Уитни это не является проблемой.

Цель и задачи исследования: Целью наших исследований явилось провести статистическую обработку массива данных по содержанию АЛТ и АСТ в крови лошадей для выявления устойчивых тенденций, связанных с половой принадлежностью и сравнить эффективность параметрических и непараметрических методов статистической обработки.

Материалы и методы исследования. К работе были приняты результаты биохимических исследований крови у лошадей (общее количество – 161 особь) по АЛТ и АСТ. Все лошади принадлежат частным лицам и содержались в конюшнях в пригородах Санкт-Петербурга и в Ленинградской области. Биохимическое исследование крови проводились в Клинико-биохимической лаборатории СПбГУВМ.

Статистическая обработка проводилась с помощью функций языка статистического программирования R (R Core Team 2025). Результаты

биохимических исследований крови были разделены на три группы п признаку пола – жеребцы (N=26), кобылы (N=67) и мерины (N = 68). Для каждой группы вычислили среднее значение и стандартную ошибку по обоим показателям.

Результаты исследования. Для выяснения характера распределения по выборкам был проведен расчёт коэффициента эксцесса и критерия Шапиро-Уилка. Коэффициент эксцесса показывает, насколько распределение в исследуемой выборке отличается от идеального нормального распределения. Таким образом, чем ближе значение данного коэффициента к нулю, тем фактическое распределение более приближается к нормальному. Что касается критерия Шапиро-Уилка, то если p-value данного критерия равен или меньше 0,05 (α = 95%), гипотеза о нормальности распределения отвергается.

У пар кобылы-мерины, жеребцы-мерины и кобылы-жеребцы было проведено сравнение по биохимическим показателям с использованием критерия Манна-Уитни и t-критерия Стьюдента, для сравнения их эффективности. Также были созданы диаграммы, наглядно иллюстрирующие разброс средних значений в выборках и частотное распределение данных в выборке.

Предварительная оценка результатов, представленных в таблице 1, показала, что у меринов наблюдается возрастание показателя АЛТ на 36,23% и 25,33% в сравнении с жеребцами кобылами, соответственно.

Таблица 1 – Средние значения АЛТ и АСТ у разных групп лошадей

Показатели	Жеребцы	Кобылы	Мерины
Размер выборки (N), голов	26	67	68
АЛТ	20,7±1,76	22,5±1,81	28,2±1,72
АСТ	299±28,5	351±19,8	340±15,4

Также прослеживается более низкие значения показателя АСТ у жеребцов – на 17,39% и 13,71% чем у кобыл и меринов, соответственно. Достоверность выявленных отклонений необходимо было проверить с использованием статистических критериев.

Таблица 2 – Оценка нормальности распределения значений АЛТ и АСТ в разных группах

Показатель	Группа	Коэффициент эксцесса	Критерий Шапиро-Уилка, p-value (экспоненциальная запись чисел)	Характеристика распределения
АЛТ	Кобылы	15,28	4,8e-10	Не нормальное
	Жеребцы	-0,77	0,58	Нормальное
	Мерины	15,2	2,47e-10	Не нормальное
АСТ	Кобылы	6,31	4,9e-8	Не нормальное
	Жеребцы	14,25	2,15e-8	Не нормальное
	Мерины	4,63	8,34e-6	Не нормальное

Критерий согласия с нормальным распределением для выборок размером N=25 и N=70 приблизительно равен 0,85 (α = 95%). Если модуль коэффициента эксцесса больше этого значения, то распределение значимо отличается от нормального. Модуль коэффициентов эксцесса распределений значений АЛТ и АСТ у большинства групп больше одного – они не могут быть нормальными. Единственное исключение - распределение значений АЛТ у жеребцов. Модуль его эксцесса меньше критического значения, так что это распределение согласуется с нормальным (оно может быть нормальным).

Если p-value критерия Шапиро-Уилка равен или меньше 0,05 (α = 95%), гипотеза о нормальности распределения отвергается. Это условие исполняется для всех групп по обоим показателям кроме одного: распределение значений АЛТ у жеребцов.

Подводя итог оценки нормальности распределений, можно констатировать, что единственное нормальное распределение – это распределение значений АЛТ жеребцов. Все остальные нормальными назвать нельзя.

Таблица 3 – Результат работы критерия t-критерия Стьюдента

Показатель	Пары сравнения	p-value	Наличие достоверных различий
АЛТ	Кобылы-мерины	0,02	Есть
АЛТ	Жеребцы-мерины	<0,01	Есть

АЛТ	Кобылы-жеребцы	0,48	Нет
АСТ	Кобылы-мерины	0,66	Нет
АСТ	Жеребцы-мерины	0,22	Нет
АСТ	Кобылы-жеребцы	0,15	Нет

Таблица 4 – Результат работы критерия Манна-Уитни

Показатель	Пары сравнения	p-value	Наличие достоверных различий
АЛТ	Кобылы-мерины	<0,01	Есть
АЛТ	Жеребцы-мерины	<0,01	Есть
АЛТ	Кобылы-жеребцы	0,95	Нет
АСТ	Кобылы-мерины	0,85	Нет
АСТ	Жеребцы-мерины	0,02	Есть
АСТ	Кобылы-жеребцы	0,01	Есть

Критерий Стьюдента показал значимые различия ($P<0,05$) по содержанию АЛТ у пар кобылы-мерины и жеребцы-мерины (табл. 3). Этот метод не показал достоверных различий по АСТ ни у одной из пар.

В то же время критерий Манна-Уитни показал различия на высоком уровне статистической значимости ($\alpha = 99\%$) по содержанию АЛТ как у пары кобылы-мерины, так и у пары жеребцы-мерины (табл. 3). По содержанию АСТ значимо ($\alpha = 95\%$) различаются пары жеребцы-мерины и кобылы-жеребцы.

Заключение. Подводя итог проведённым исследованиям, можно сделать вывод о том, что в случае отсутствия нормального распределения в выборке более целесообразно использовать критерий Манна-Уитни, так как он не чувствителен к выбросам, а проводит сравнение по рангам. В то же время критерий Стьюдента не проявляет в таких выборках информационной значимости, так как на результаты его расчёта будет влиять не только среднее арифметическое по группе, на которое влияют и выбросы. Также на данный способ проверки достоверности оказывает влияние и дисперсия (рассеянность) результатов. Проведённые нами исследования показали, что у лошадей имеется влияние признака пола на активность ферментов АЛТ и АСТ, которые широко

используются в рутинной лабораторной диагностике. Имеется необходимость продолжения исследований такого рода для подтверждения обнаруженных тенденций, что в коечном счёте поможет уточнить нормативные пределы данных биохимических показателей с учётом половой принадлежности.

Список источников

1. Васильева, С. В. Поиск референтных интервалов показателя активности общей и панкреатической амилазы у лошадей / С. В. Васильева // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2022. – № 4. – С. 155-158. – DOI 10.52419/issn2782-6252.2022.4.155. – EDN IVYUST.

2. Васильева, С. В. Вычисление референтных интервалов для показателей тиреоидных гормонов и кортизола у лошадей / С. В. Васильева, Л. Ю. Карпенко // Международный вестник ветеринарии. – 2024. – № 1. – С. 287-294. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2024.1.287. – EDN GORTGW.

3. Кравцов, К. И. Анализ данных с использованием современных математических методов моделирования / К. И. Кравцов, С. В. Кукарцева // Решетневские чтения : Материалы XXVIII Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со Дня рождения генерального конструктора ракетно-космических систем академика Михаила Федоровича Решетнева: 2-х частях, Красноярск, 18–22 ноября 2024 года. – Красноярск: Сибирский государственный университет науки и технологий им. акад. М.Ф. Решетнева, 2024. – С. 77-79. – EDN KYXOAU.

4. Маркова, С. Н. Математическая статистика как интерпретация полученных результатов в различных областях науки и техники / С. Н. Маркова // Физико-математические, естественно-научные и социальные аспекты современного развития науки, техники и общества : Материалы III Региональной со всероссийским участием молодёжной научной конференции, Казань, 26 мая 2023 года. – Казань: ИП Сагиев А.Р., 2023. – С. 62-65. – EDN KXJREH.

© Шилонцев А.А., Васильева С.В., 2026

Обзорная статья

УДК 619:615.28

Современные аспекты применения препаратов природного происхождения в ветеринарной фармакологии

Чулкова Д.А.

Смоленская государственная сельскохозяйственная академия, г.Смоленск, Россия

Аннотация. В статье представлен обзор современных проблем ветеринарной фармакологии, связанных с использованием антибиотиков и поиском альтернативных терапевтических средств. Рассмотрена эффективность применения фитопрепаратов и пробиотических комплексов в качестве этиотропной и иммуномодулирующей терапии в животноводстве. Обоснована необходимость внедрения принципов рациональной фармакотерапии для повышения качества продукции и сохранения здоровья животных.

Ключевые слова: ветеринарная фармакология, резистентность, фитопрепараты, пробиотики, здоровье животных, безопасность продукции

Modern aspects of using natural products in veterinary pharmacology

Chulkova D.A.

Smolensk State Agricultural Academy, Smolensk, Russia

Abstract. The article provides an overview of current problems in veterinary pharmacology related to the use of antibiotics and the search for alternative therapeutic agents. The effectiveness of using phytopharmaceuticals and probiotic complexes as etiotropic and immunomodulatory therapy in animal husbandry is considered. The need to implement the principles of rational pharmacotherapy to improve the quality of products and maintain animal health is substantiated.

Key words: veterinary pharmacology, resistance, phytopharmaceuticals, probiotics, animal health, product safety

Введение. Современное промышленное животноводство характеризуется высокой концентрацией поголовья, что объективно создает предпосылки для быстрого распространения инфекционных заболеваний. В течение последних десятилетий основным инструментом борьбы с патологиями в ветеринарной практике являлась массовая антибиотикотерапия. Однако масштабное, а зачастую и неконтролируемое применение антибактериальных средств привело к формированию глобальной проблемы – распространению полирезистентных штаммов микроорганизмов [3]. Согласно данным ВОЗ и МЭБ, антибиотикорезистентность сегодня признана одной из главных угроз для здоровья не только животных, но и человека, так как существует риск передачи генетического материала резистентности через пищевые цепочки.

Кроме того, накопление остаточных количеств химиотерапевтических средств в продукции животноводства (молоке, мясе) вызывает обоснованную тревогу в контексте безопасности пищевых продуктов [4]. Это диктует необходимость пересмотра традиционных протоколов ветеринарного обслуживания и поиска альтернативных, экологически безопасных стратегий борьбы с болезнями. Фармакологический вектор развития ветеринарии смещается в сторону «мягкого» воздействия: использования препаратов, которые не только купируют инфекционный процесс, но и модулируют естественные защитные силы организма, не нарушая при этом метаболический гомеостаз. В связи с этим изучение биологически активных веществ природного происхождения стало приоритетным направлением ветеринарной фармакологии и токсикологии.

Цель и задачи исследования: Цель - проанализировать современные подходы к выбору фармакологических средств в ветеринарии с акцентом на экологическую безопасность и высокую терапевтическую эффективность. Задачи:

- оценить влияние применения антибиотиков на микробиом животных и качество конечной продукции;

- систематизировать данные о преимуществах использования препаратов природного происхождения (фитопрепаратов, адаптогенов, пробиотиков);

- определить перспективы внедрения комплексных схем терапии в зоотехническую практику.

Материалы и методы исследования. В ходе работы использован метод системного анализа отечественной литературы. Проведен сравнительный обзор фармакодинамических свойств традиционных химиотерапевтических средств и биопрепаратов нового поколения. Оценка проводилась на основе данных клинических отчетов и результатов мониторинга эпизоотической обстановки.

Результаты исследования. Анализ показал, что переход на использование фитопрепаратов и пробиотиков позволяет существенно снизить лекарственную нагрузку на организм животных, минимизируя риск токсического воздействия. Фитопрепараты, содержащие флавоноиды, эфирные масла и дубильные вещества, обладают выраженным антисептическим, противовоспалительным и антиоксидантным эффектом. В отличие от узкоспециализированных антибиотиков, растительные комплексы воздействуют на метаболизм патогенов комплексно, что делает развитие резистентности практически невозможным. Клинические испытания подтверждают, что применение фитокомплексов стимулирует регенеративные процессы в тканях, что критически важно при лечении патологий репродуктивной системы и желудочно-кишечного тракта [1].

Параллельно с этим, использование пробиотических препаратов нового поколения доказало свою эффективность в восстановлении нормофлоры кишечника. Механизм действия пробиотиков основан на конкурентном исключении патогенных микроорганизмов, продукции ими бактериоцинов и стимуляции местного иммунитета кишечника (GALT-система). Данные мониторинга показывают, что животные, получавшие пробиотики,

демонстрируют повышение коэффициента усвояемости питательных веществ корма на 8–12% за счет ферментативной активности полезной микрофлоры [5].

Сравнительный анализ показал, что сочетанное применение природных средств позволяет сократить сроки лечения острых заболеваний на 20–25% по сравнению с контрольными группами, получавшими только химиопрепараты [2]. Более того, наблюдается существенное снижение «вторичного синдрома» – угнетения иммунитета, который часто сопровождает интенсивную антибиотикотерапию. Таким образом, превентивная фармакология на основе природных компонентов позволяет не только лечить патологию, но и значительно повышать продуктивный потенциал стада, обеспечивая получение продукции, свободной от остатков фармацевтических препаратов [7].

Заключение. Современная ветеринарная фармакология находится на этапе фундаментальной трансформации, осуществляя переход от стратегии «агрессивной» антибиотикотерапии, направленной исключительно на подавление этиологического фактора, к концепции превентивной и адаптивной медицины. Использование препаратов на основе растительного сырья, пробиотических комплексов и биологически активных метаболитов является наиболее перспективным направлением, обеспечивающим получение экологически чистой продукции и поддержание высокого уровня здоровья животных в условиях интенсивного промышленного животноводства. Интеграция данных средств в лечебно-профилактические протоколы позволяет не только снизить контаминацию животноводческого сырья остаточными количествами ксенобиотиков, но и активизировать естественные механизмы резистентности организма, что является залогом эпизоотического благополучия хозяйств.

Вместе с тем, текущий этап развития требует более глубокого научного обоснования. Дальнейшие исследования должны быть сосредоточены на разработке четких, стандартизированных дозировок для различных видов животных, базирующихся на фармакокинетических и фармакодинамических характеристиках компонентов. Особое внимание следует уделить выявлению

механизмов синергизма между различными группами природных препаратов, что позволит создавать композиционные формы с принципиально новыми терапевтическими свойствами. Также критически важным является проведение широкомасштабных полевых испытаний, подтверждающих эффективность подобных средств в долгосрочной перспективе с учетом факторов стресса, рациона кормления и микроклимата помещений.

Создание научно обоснованных схем интеграции фито- и пробиотических средств в современные технологические циклы промышленного животноводства позволит сбалансировать экономическую эффективность и биологическую безопасность производства. Формирование концепции «рациональной фармакотерапии» как неотъемлемой части зоотехнического процесса станет фундаментом для устойчивого развития ветеринарной отрасли, обеспечивая снижение заболеваемости, повышение сохранности поголовья и гарантируя качество продукции для конечного потребителя. Данная стратегия должна стать основой для дальнейшего совершенствования образовательных программ и практических руководств по ветеринарной фармакологии.

Список источников

1. Анализ рынка ветеринарных препаратов в России в 2020-2024 гг. // URL: https://marketing.rbc.ru/research/49077/ (дата обращения: 21.03.2026).

2. Машаров Ю.В. Сравнительная характеристика способов лечения животных с термическими ожогами / Ю.В. Машаров, Е.А. Гаенкова // В сборнике: Аграрная наука и инновационное развитие АПК: состояние, проблемы и перспективы. Материалы международной научной конференции. Смоленск, 2024. С. 292-298.

3. Машаров Ю.В. Профессия ветеринарного врача в современном мире: от лечения к управлению здоровьем / Ю.В. Машаров, Д.А. Чулкова // В сборнике: Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. Материалы международной научно-практической конференции. Брянск, 2026. С. 199-203.

4. Новицкая Е.В. Биотехнология: влияние на продовольствие и питание / Е.В. Новицкая, Ю.А. Курская // В сборнике: Аграрная наука в обеспечении

продовольственной безопасности и развитии сельских территорий. Материалы V международной научно-практической конференции. Луганск, 2024. С. 32-34.

5. Соколова Е.Г. Продуктивные особенности высокопродуктивных коров при интенсивной технологии / Е.Г. Соколова, И.Ю. Беленкова // В сборнике: Аграрная наука и инновационное развитие АПК: состояние, проблемы и перспективы. Материалы II международной научной конференции. Смоленск, 2025. С. 209-215.

6. Чулкова Г.В. Трансформация стратегии развития агропромышленного комплекса России / Г.В. Чулкова // В сборнике: Современная экономика: обеспечение продовольственной безопасности. Материалы научных трудов XII Международной научно-практической конференции. Кинель, 2025. С. 56-60.

7. Чулкова Д.А. Роль ветеринарного врача в обеспечении устойчивого развития агропромышленного комплекса / Д.А. Чулкова // В сборнике: Современное научное знание в условиях системных изменений. Материалы VIII Национальной научно-практической конференции. Омск, 2025. С. 74-79.

© Чулкова Д.А., 2026

Научная статья
УДК 619:616.995.1:636.2

Проблемы и перспективы ветерианрно-санитарной экспертизы цистицеркоза у крс

Цветкова Д.В.

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

Аннотация. В статье рассматривается эффективность методов диагностики цистицеркоза у КРС, возможные варианты улучшения лабораторной диагностики, а также степень опасности в случае позднего обнаружении возбудителя при проведении ветеринарно – санитарной экспертизы и последствия для людей.

Ключевые слова: цистицеркоз, лабораторная диагностика, риски

Problems and prospects of veterinary and sanitary examination of cysticercosis in cattle

Tsvetkova D. V.

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov, Russia

Abstract. The article examines the effectiveness of diagnostic methods for cysticercosis in cattle, possible ways to improve laboratory diagnostics, as well as the degree of risk in case of late detection of the pathogen during veterinary and sanitary examination and the consequences for humans.

Key words: cysticercosis, laboratory diagnostics, risks

Введение. Цистицеркоз -это паразитарное заболевание, вызываемое личинками свиного или бычьего цепня (Taenia sagina or Taenia solium) —

цистицерками. Личиночная стадия данного возбудителя паразитирует в мышечной ткани промежуточных хозяев – сельскохозяйственных животных, в то время как взрослая стадия поражает кишечник человека.

Основные зоны распространения цистицеркоза – это местности с низким уровнем санитарии и культуры питания. Например, Центральная и Восточная Африка, Мексика, Перу и т.д. В России области поражения локализуются в Поволжье, Ростовской области, краснодарском крае, Сибири, Тульской и Рязанской областях, а также в Башкортостане, Татарстане и Чувашии.

Распространению заболевания способствует выгул животных на пастбищах с доступом к застойной воде, нарушение санитарных норм при содержании и убое животных, недостаточный контроль за состоянием бойней и рыночный контроль, пренебрежение биотермическим обеззараживанием навоза.

КРС и свиньи заражаются при поедании инвазированного корма или воды, в которых содержатся яйца гельминта. В основном яйца выделяются вместе с фекалиями больного человека. Сам же человек заражается при употреблении недостаточно проваренного или прожаренного мяса, содержащего финны.

Морфологически финна представляет собой пузырёк размером 5-10 мм, с прозрачной оболочкой и сколексом внутри. Взрослый червь может достигать длиной до 10 м, его тело состоит из множественных члеников цилиндрической формы.

Жизненный цикл гельминта включает обязательную смену двух хозяев: промежуточного (крс/свиньи) и окончательного (человек). Яйца, попадая в организм животного, становятся онкосферами, которые с током крови разносятся по организму и локализуются в мышцах. Там они превращаются в финны. Затем человек, поедая термически необработанное мясо, проглатывает финны. Они попадают в кишечник, где превращаются во взрослую особь и получают способность к дальнейшему размножению.

Основными методами диагностики цистицеркоза выступают визуальный осмотр туши, разрезы в области жевательной и сердечной мышц, диафрагмы и

языка. Однако, диагностика возможно только после убоя животного, так как прижизненный осмотр не даёт положительных результатов.

Лечение данной болезни не проводится. Инфицированные туши подлежат выбраковке, либо проварке или заморозке. Для лечения человека применяют антигельминтики широкого спектра действия, такие как празиквантел и альбендазол.

Профилактикой выступают следующие методы: ветеринарно-санитарная экспертиза мяса на бойнях и рынках, термическая обработка мяса, просвещение населения, улучшение условий содержания скота и санитарной обстановки в помещениях для персонала.

Цель и задачи исследований: Сравнить методы лабораторной диагностики и ветеринарно-санитарного осмотра при цистицеркозе крс, выявить наименее затратные по времени и финансам методики диагностки, а также оценить последствия несвоевременной диагностики данного заболевания.

Материал и методы исследования. Материалом для исследований послужили туши купного рогатого скота и свиней, доставленные для ветеринарно-санитарного осмотра в лабораторию Новобурасской СББЖ. В ходе исследования туши были разделены на группы по 10 штук. В первой группе врач провел ветеринарно-санитарный осмотр туш и микроскопию мазков отпечатков мышечной ткани, во второй группе помимо осмотра проводились лабораторные тесты для более точного выявления возбудителя. Туши обеих групп животных были доставлены из разных хозяйств данного региона.

Результаты исследований. В 1 группе был проведён осмотр жевательных мышц, языка, сердца, диафрагмы, шейных и поясничных мышц. На мышцах делают глубокий надрез (по 4 -6 на каждую группу), затем внимательно осматривают срезы на наличие пузырьков (финн). при обнаружении хотя бы одной, диагноз на цистицеркоз считается подтверждённым, а мясо не поступает на реализацию. Затем производится микроскопия мазков отпечатков мышечной ткани. При повреждении финны в процессе осмотра диагностика осложняется, что ведёт к появлению ложноположительных или ложноотрицательных

результатов. Так, в исследуемой группе 65% туш были допущены в реализацию, а 35% показали сомнительный результат и были отправлены на повторную экспертизу.

Во второй группе исследуемых туш помимо осмотра проводилась лабораторная диагностика, а именно: ИФА, РИФ ПЦР, экспресс тесты.

При проведении ИФА, РИФ диагностики производится отбор крови, а затем её сыворотку исследуют на наличие антител или антигенов. Для ПЦР также осуществляется отбор крови, а затем проводится обнаружение в ней ДНК паразита. Экспресс тесты проводятся как с образцами мышц, так и с кровью животных. Преимуществом данных методик является точность, возможность прижизненной и массовой диагностики, минусом – дороговизна тестов.

Во второй группе исследуемых животных около 88% показали отрицательный результат за краткий срок, оставшиеся 15% дали сомнительный результат, после чего тест был проведён повторно.

Таблица 1 - Оценка эффективности, доступности и распространённости различных методов диагностики цистицеркоза

	Эффективность	Доступность	Распространённость
Ветеринарно – санитарный осмотр	70%	96%	98%
Микроскопия мышечной ткани	80%	85%	80%
ИХА, РИФ	87%	25%	31%
ПЦР	90%	23%	42%
Экспресс-тесты	75%	21%	34%

Заключение. Подведя итог, можно сделать вывод, что диагностика цистицеркоза – одно из важнейших исследований в ветеринарно-санитарной экспертизе. Диагностика проводится с помощью различных методов, однако, наиболее эффективными за последние годы признаны анализы крови для серологических тестов. Лабораторная диагностика выгодно отличается своей

точностью, быстрой готовностью результата, простотой проведения. Однако, на данный момент немногие хозяйства используют этот метод как основополагающий. Во многом причиной этому служит стоимость проведения исследования и их доступность. Однако, ветеринарным специалистам необходимо вести просветительскую работу не только для населения и сотрудников предприятий о личной гигиене, но и с руководителями предприятий об улучшениях качества содержания животных и внедрения в рабочий процесс наиболее эффективных методов диагностики.

Список источников

1. Бессарабов Б.Ф., Кузнецов И.В. Ветеринарная паразитология. — М.: Колос, 2010. — 432 с.

2. Бессарабов Б.Ф., Кузнецов И.В. Ветеринарно-санитарная экспертиза продуктов животноводства. — М.: Колос, 2012. — 512 с.

3. Дьяченко Е.А., Соловьёва И.А. Современные методы диагностики цистицеркоза // Ветеринария сегодня. — 2021. — № 4. — С. 56–60.

4. Кузнецов И.В., Кузнецова Т.А. Особенности ветеринарно-санитарной экспертизы мяса при цистицеркозе // Ветеринария. — 2017. — № 10. — С. 41–45.

5. Кузнецов И.В., Кузнецова Т.А. Диагностика и профилактика цистицеркоза у животных // Ветеринария. — 2018. — № 7. — С. 34–38.

6. Кузнецов И.В. Цистицеркоз крупного рогатого скота и свиней: эпизоотология, диагностика, профилактика // Ветеринария и кормление. — 2019. — № 2. — С. 45–49.

7. Справочник ветеринарного врача / Под ред. В.И. Жданова. — М.: Агропромиздат, 2014. — 784 с. (раздел «Паразитарные болезни и ВСЭ»)

© Цветкова Д.

Научная статья
УДК 619:616.995.121.2:639.1

Клинико-морфологическая характеристика мышечного цистицеркоза у диких копытных

Хасанов Камиль Алимбекович, Коротова Дарья Михайловна

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова

г. Саратов

Аннотация. Статья посвящена изучению клинических и патоморфологических особенностей мышечного цистицеркоза диких копытных, вызываемого личиночной стадией цестоды Taenia cervi. В работе описаны макроскопические изменения в органах и тканях, выявлены типичные места локализации цистицерков. На основе микроскопических исследований охарактеризовано строение сколекса возбудителя и ответная реакция тканей хозяина на паразитирование личинок.

Ключевые слова: Taenia cervi, Cysticercus cervi, дикие копытные, косуля, патоморфология, цистицеркоз, сколекс, ветеринарно-санитарная экспертиза

Clinical and Morphological Characteristics of Muscle Cysticercosis in Wild Ungulates

Khasanov Kamil Alimbekovich, Korotova Daria Mikhailovna

N.I. Vavilov Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering, Saratov, Russia

Abstract. The article is devoted to the study of clinical and pathomorphological features of muscle cysticercosis in wild ungulates caused by the larval stage of the cestode Taenia cervi. The work describes macroscopic changes in organs and tissues and identifies typical locations of cysticercosis. Based on microscopic studies, the

structure of the schizocolex of the pathogen and the host tissue response to larval parasitism are characterized.

***Key words**:* Taenia cervi, Cysticercus cervi, wild ungulates, roe deer, pathomorphology, cysticercosis, scolex, veterinary and sanitary examination

Введение. Мышечный цистицеркоз диких копытных (возбудитель - Cysticercus cervi, личинка цестоды Taenia cervi) является широко распространенным гельминтозоонозом в лесостепных биоценозах. В естественных условиях циркуляция инвазии поддерживается за счет трофических связей между дефинитивными (волк, лисица) и промежуточными хозяевами (косуля, лось, олень). [2]

Клиническая диагностика данного заболевания у диких животных затруднена, однако патоморфологические изменения в мускулатуре и внутренних органах являются ключевыми для оценки состояния популяций и проведения ветеринарно-санитарной экспертизы. Понимание клинико-морфологической характеристики процесса необходимо для дифференциальной диагностики цистицеркоза и предотвращения экономического ущерба в охотничьих хозяйствах.

Цели и задачи исследования:

Цель исследования:

Дать комплексную клинико-морфологическую оценку поражений, вызываемых личиночной стадией Taenia cervi (Cysticercus cervi) у диких копытных, и обосновать критерии их диагностики при проведении ветеринарно-санитарной экспертизы.

Задачи исследования:

1. Определить преимущественную локализацию цистицерков в организме промежуточных хозяев и описать макроскопические изменения в мышечной ткани и внутренних органах;

2. Выполнить микроскопическое исследование и морфометрию диагностически значимых структур сколекса (крючьев, присосок) для подтверждения видовой принадлежности возбудителя;

3. Изучить гистологические изменения в тканях хозяина в местах паразитирования личинок, охарактеризовав ответную воспалительную реакцию и процесс формирования соединительнотканной капсулы.

4. Оценить жизнеспособность личинок и описать морфологические признаки их дегенерации и кальцинации при хроническом течении инвазии;

5. Разработать практические рекомендации по дифференциальной диагностике и ветеринарно-санитарной оценке продукции охотничьего промысла при обнаружении признаков мышечного цистицеркоза.

Материалы и методы исследования. Объектами исследования послужила скелетные мышцы и внутренние органы пятнистого оленя, с целью проверки скелетных мышц и внутренних органов на наличие паразитов.

Методы исследования включали:

1. Макроскопическая морфология: Тщательный осмотр и послойные разрезы сердца, жевательных мышц, диафрагмы и скелетной мускулатуры;

2. Микроскопия и морфометрия: Извлеченные цистицерки исследовались методом компрессионной микроскопии (ув. Х2, х4). Измерялись параметры сколекса и крючьев;

3. Гистологический анализ: Фиксация пораженных участков мышц в 10% формалине с последующей окраской гематоксилином и эозином для изучения тканевой реакции.

Микроскопическое исследование проводилось на “Микромед МС-1”.

Результаты исследования.

1. Макроскопическая характеристика (Патологоанатомические изменения):

При вскрытии туш цистицерки обнаруживались в виде овальных или округлых полупрозрачных пузырьков размером от 4 до 10 мм.

• Локализация: Наиболее часто поражалось сердце (до 75% случаев заражения), где пузырьки располагались как под эпикардом, так и в толще миокарда. Также личинки локализовались в диафрагме, жевательных мышцах и глубоких слоях мускулатуры задних конечностей;

• Состояние тканей: Вокруг жизнеспособных цистицерков наблюдалась нежная соединительнотканная капсула. В ряде случаев (старая инвазия) регистрировались погибшие личинки, имевшие вид плотных белых узелков вследствие кальцинации, что придавало мышцам «бугристый» характер.

2. Микроскопическая характеристика возбудителя:

• Микроскопия сколексов подтвердила их принадлежность к виду T. cervi. Сколекс вооружен четырьмя присосками и хоботком с 28–34 крючьями, расположенными в два ряда;

• Морфометрия крючьев: Длина больших крючьев составила 155-170 мкм, малых – 95-115 мкм. Эти параметры являются важным диагностическим признаком, отличающим данный вид от цистицерков бычьего или свиного цепней;

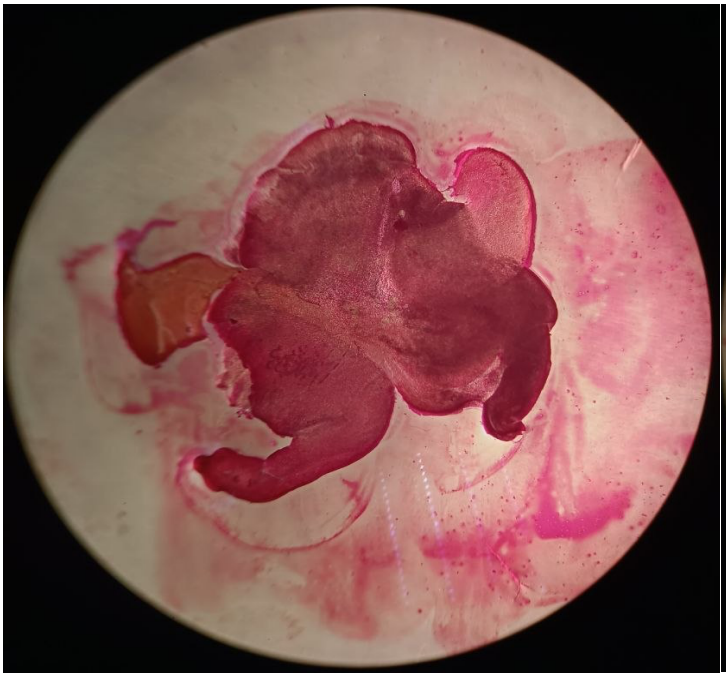


Рисунок 1 – Микроскопия Taenia cervi с 2-кратным увеличением

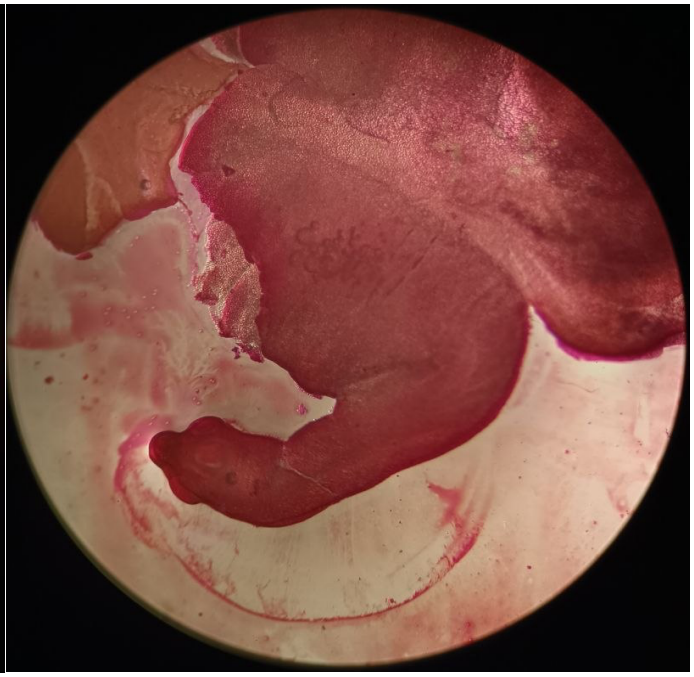


Рисунок 2 – Микроскопия Taenia cervi с 4-кратным увеличением

• Жизнеспособность: При термостатировании в физиологическом растворе сколексы проявляли активную моторику, что свидетельствует о высокой инвазионности материала для дефинитивных хозяев.

3. Гистологические изменения:

При микроскопии гистосрезов мышечной ткани в зоне паразитирования личинок выявлено:

• Дистрофия волокон: Механическое давление пузырька вызывает атрофию соседних мышечных волокон и потерю их поперечной исчерченности;

• Воспалительная реакция: Вокруг личинки формируется демаркационная зона с инфильтрацией лимфоцитами, макрофагами и значительным количеством эозинофилов;

• Фиброз: Со временем капсула утолщается, замещаясь плотной волокнистой соединительной тканью.

Заключение.

1. Мышечный цистицеркоз диких копытных протекает преимущественно субклинически, однако при массовой инвазии приводит к истощению и снижению жизнеспособности животных;

2. Морфологическим субстратом болезни является формирование везикул в миокарде и скелетной мускулатуре, сопровождающееся воспалительной реакцией и фиброзом окружающих тканей;

3. Ключевым методом верификации возбудителя остается морфометрия крючьев сколекса, позволяющая точно идентифицировать Taenia cervi;

4. Обнаружение цистицеркоза требует полной или частичной утилизации туши в зависимости от интенсивности поражения, согласно правилам ветеринарно-санитарной экспертизы.

Список источников

1. Ромашов, Б. В. Экологический мониторинг паразитарных систем в популяциях диких копытных и плотоядных животных Центрального Черноземья

/ Б. В. Ромашов, Н. Б. Ромашова // Российский паразитологический журнал. - 2023. – Т. 17, № 2. - С. 184–196. (в работе детально рассматриваются морфологические особенности цистицеркозов оленьих в современных экосистемах).

2. Сивкова, Т. Н. Гельминтофауна диких плотоядных семейства Canidae в регионах Урала и Предуралья / Т. Н. Сивкова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. - 2024. – № 1 (105). - С. 212–217. (Анализируется роль дефинитивных хозяев в распространении Taenia cervi, что важно для понимания эпизоотологии мышечного цистицеркоза).

3. Козлов, С. В. Ветеринарно-санитарная оценка мяса диких животных при паразитарных инвазиях: современные вызовы / С. В. Козлов, И. В. Зирук // Вестник аграрной науки. – 2021. – № 5 (92). – С. 77–83. (Описаны макроскопические изменения и алгоритмы морфологической оценки туш копытных при обнаружении цистицерков).

4. Белоусова, И. Н. Эколого-биологический анализ паразитофауны диких жвачных животных лесной зоны / И. Н. Белоусова // Российский журнал прикладной экологии. – 2025. - № 1. – С. 34–40. (Свежее исследование, содержащее данные о патологическом влиянии личинок тениид на мышечную ткань косуль и лосей).

5. Catalano, S. Molecular and ecological aspects of Taenia krabbei (Cestoda: Taeniidae) in wild carnivores and ungulates / S. Catalano [et al.] // International Journal for Parasitology: Parasites and Wildlife. - 2022. - Vol. 18. - P. 45–54. (Ключевая современная работа, уточняющая морфологические и генетические критерии идентификации Cysticercus cervi/krabbei).

© Хасанов К.А., Коротова Д.М., 2026

Научная статья
УДК 619:615

Устойчивость клещей Otodectes cynotis к различным препаратам INVITRO

Вероника Александровна Федорова, Дарья Михайловна Коротова

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова

г. Саратов

Аннотация. Отодектоз, вызываемый клещами Otodectes cynotis, остается одной из наиболее распространенных паразитарных заболеваний домашних животных в России. Возрастающая резистентность возбудителя к традиционным акарицидным препаратам создает серьезные проблемы в ветеринарной практике. Настоящая статья представляет анализ современных научных данных о механизмах формирования устойчивости O. cynotis к различным группам противопаразитарных средств при лабораторных исследованиях in vitro. Рассматриваются биохимические аспекты резистентности, эффективность различных акарицидов, а также перспективные направления преодоления лекарственной устойчивости. Актуальность работы обусловлена необходимостью совершенствования терапевтических подходов и разработки новых стратегий борьбы с отодектозом в условиях нарастающей резистентности паразита.

Ключевые слова: Otodectes cynotis, отодектоз, резистентность клещей, акарициды, устойчивость к препаратам, исследования in vitro, ветеринарная паразитология

Resistance of Otodectes cynotis Mites to Various Drugs INVITRO

Veronika Aleksandrovna Fedorova, Darya Mikhailovna Korotova

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov

Saratov

Abstract. Otodectosis caused by Otodectes cynotis mites remains one of the most common parasitic infections of domestic animals in Russia. The increasing resistance of the pathogen to traditional acaricidal drugs creates serious problems in veterinary practice. This article presents an analysis of current scientific data on the mechanisms of O. cynotis resistance formation to various groups of antiparasitic agents in laboratory in vitro studies. Biochemical aspects of resistance, effectiveness of various acaricides, as well as promising directions for overcoming drug resistance are considered. The relevance of the work is determined by the need to improve therapeutic approaches and develop new strategies for combating otodectosis in conditions of increasing parasite resistance.

Key words*:* Otodectes cynotis, otodectosis, mite resistance, acaricides, drug resistance, in vitro studies, veterinary parasitology

Цель и задачи исследования. Целью настоящей работы явилось изучение акарицидной активности препаратов, которые могли бы использовать обыватели для самостоятельного лечения воспаления уха.

Материал и методы исследования. Была исследована акарицидная активность камфорного спирта и масла, перекиси водорода, а также акарицидного препарата БАРС. Кроме того, была исследована выживаемость клещей вне тела животного.

Результаты исследований. Отодектоз как актуальная проблема ветеринарной паразитологии.

Ушной клещ Otodectes cynotis представляет собой облигатного эктопаразита семейства Psoroptidae, поражающего преимущественно плотоядных животных — собак, кошек, хорьков и других представителей отряда. Паразитирование клещей в наружном слуховом проходе вызывает развитие отодектоза — заболевания, характеризующегося интенсивным зудом, воспалением, образованием экссудата и формированием корочек в ушных раковинах. Согласно статистическим данным ветеринарных клиник России,

отодектоз диагностируется у 15-30% кошек и 5-10% собак, обращающихся за помощью [2].

Особую тревогу вызывает тенденция к снижению эффективности традиционных акарицидных средств. Многолетнее применение ограниченного спектра противопаразитарных препаратов привело к формированию резистентных популяций O. cynotis в различных регионах страны. Ветеринарные специалисты отмечают увеличение продолжительности лечения, необходимость повторных курсов терапии и возрастание числа рецидивов заболевания даже при соблюдении рекомендованных схем применения акарицидов [3].

Проблема усугубляется биологическими особенностями возбудителя. Полный цикл развития O. cynotis от яйца до половозрелой особи составляет 18-21 день и полностью проходит на хозяине. Высокая репродуктивная способность клещей — одна самка откладывает до 20-30 яиц — обеспечивает быстрое восстановление популяции даже после частичной элиминации паразитов. Способность к выживанию вне организма хозяина в течение нескольких недель создает условия для реинвазии и поддержания очагов инфекции в местах содержания животных.

Экономическая значимость проблемы определяется не только прямыми затратами на лечение, но и косвенными потерями. Отодектоз снижает качество жизни животных, может осложняться вторичной бактериальной или грибковой инфекцией, приводить к гематомам ушной раковины, перфорации барабанной перепонки и развитию отитов среднего и внутреннего уха. В питомниках и приютах массовое поражение животных требует значительных финансовых и временных ресурсов для санации помещений и проведения комплексных противоэпизоотических мероприятий.

Без лабораторных исследований невозможно поставить правильный диагноз, но, к сожалению, не всегда хозяева животных имеют желание или возможность обратиться к специалисту для диагностики и назначения лечения и занимаются самостоятельным лечением, либо ограничиваются советами фармацевтов, которым не всегда внятно рассказывают симптомы заболевания.

Сравнительная эффективность акарицидных препаратов

Проблема резистентности O. cynotis к акарицидам требует комплексного подхода, включающего рациональное применение существующих препаратов и разработку новых терапевтических стратегий. Ключевым направлением является внедрение программ мониторинга чувствительности паразита в ветеринарной практике. Регулярное тестирование изолятов клещей из различных регионов позволит своевременно выявлять формирование резистентности и корректировать терапевтические протоколы [4].

Лабораторные исследования in vitro позволяют объективно оценить акарицидную активность различных препаратов без влияния иммунного ответа хозяина и особенностей фармакокинетики. Российские ученые провели серию экспериментов по определению чувствительности клещей O. cynotis к основным группам противопаразитарных средств, применяемых в ветеринарной практике [1].

Изучение акарицидной и овоцидной активности проводили согласно утвержденной методики.

Исследования проводили на клещах, взятых в день опыта от зараженных животных, для чего отбирали активных, нетравмированных клещей. Отбор проводили следующим образом: корочки и струпья помещали на салфетки темного цвета и касательными движениями препаровальной иглы, смоченной физиологическим раствором, подсчитывали и переносили клещей на салфетки с акарицидом.

Учет результатов акарицидного действия препарата проводили методом наблюдения под микроскопом через 1, 3, 6, 9, 12, 15, 24, 36 и 72 ч. Оценку акарицидной активности препарата проводили по результатам состояния клещей через 24 часа.

Таблица 1 - Учет результатов акарицидного действия препаратов

Препарат	Количество неподвижных клещей через, %								
	1 ч	3 ч	6 ч	9 ч	12 ч	15 ч	24 ч	36 ч	72 ч
Камф. спирт	0-5	0-5	0-5	0-5	0-5	0-5	0-5	10-15	15-20

Камф. масло	0	0	0	0	0	0	0	10-15	15-20
H_2O_2	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2	0-2	5-7	7-10
Барс	50-60	70-80	85-90	90-95	95-98	98-99	99-100	100	100
Препарат отсутствовал	0	0	0	0	0	0	0	0	0-5

Препараты, участвующие в исследовании:

1. Камфорный спирт.
2. Камфорное масло.
3. Перекись водорода (H_2O_2).
4. Препарат «Барс».
5. Контрольный вариант — препарат отсутствовал (для сравнения).

Данные в таблице (по строкам):

Камфорный спирт: эффективность низкая. Процент неподвижных клещей остаётся в диапазоне 0–5% до 24 часов, к 36 и 72 часам возрастает до 10–15% и 15–20% соответственно.

Камфорное масло: практически не оказывает акарицидного эффекта — процент неподвижных клещей равен 0 на протяжении всего наблюдения, кроме конечных отметок (36 и 72 часа — 10–15% и 15–20%).

H_2O_2 (перекись водорода): умеренная активность. Процент неподвижных клещей — 0–2% до 24 часов, к 36 и 72 часам увеличивается до 5–7% и 7–10%.

Препарат «Барс»: высокая акарицидная активность. Процент неподвижных клещей быстро растёт:

50–60% через 1 час;

70–80% через 3 часа;

85–90% через 6 часов;

90–95% через 9 часов;

95–98% через 12 часов;

98–99% через 15 часов;

99–100% через 24 часа и далее (36 и 72 часа — 100%).

Контрольный вариант (препарат отсутствовал): практически никакого эффекта — процент неподвижных клещей остаётся на уровне 0 до 24 часов, к 72 часам незначительно возрастает до 0–5%.

Выводы:

Наиболее эффективным препаратом оказался «Барс» — практически полная гибель клещей (100%) уже через 24 часа.

Камфорный спирт и перекись водорода показали умеренную активность, причём эффект нарастает со временем.

Камфорное масло практически не оказало акарицидного действия.

Контрольный вариант подтвердил, что без воздействия препарата клещи остаются активными.

Заключение. Устойчивость клещей Otodectes cynotis к акарицидным препаратам представляет собой серьезную и нарастающую проблему ветеринарной паразитологии.

Установлено, что выраженной акарицидной активностью из исследованных препаратов обладает только акарицидный препарат БАРС, местнодезинфицирующие средства такой активность не обладают совершенно.

Напротив, они могут даже продлевать жизнь клещей в неблагоприятных условиях, вероятно создавая влажную среду, необходимую для клещей.

Результат подтверждает необходимость обращения к ветеринарному врачу, а также широкого распространения ветеринарных знаний об опасности самостоятельного лечения домашних любимцев, так как отодектоз может осложняться вторичной микрофлорой при длительном течении и приводить к полной глухоте, в худшем случае, к раку.

Список источников

1. Бондаренко Г.А., Шевченко А.М. Сравнительная оценка акарицидной активности препаратов против Otodectes cynotis in vitro // Ветеринария. 2023. № 8. С. 32-37.

2. Глазунова Л.А., Степанова Н.В. Эпизоотологическая ситуация по отодектозу плотоядных в Российской Федерации // Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями. 2024. № 25. С. 112-119. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=55432187 (дата обращения: 15.01.2025).
3. Ермолова Т.Г. Современные подходы к терапии отодектоза собак и кошек // Российский ветеринарный журнал. 2023. № 6. С. 18-24.
4. Индюхова Е.Н., Лутфуллин М.Х. Методы оценки чувствительности эктопаразитов к акарицидным препаратам в лабораторных условиях // Вестник ветеринарии. 2024. № 2 (109). С. 67-74.

© Федорова В.А., Коротова Д.М.,2026©

Научная статья
УДК 619:616.71-001.5-089:636.8

Современные методы хирургического лечения переломов у кошек: выбор техники и послеоперационный уход

Анастасия Александровна Фадеева, Алла Владимировна Егунова
Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова
г. Саратов

Аннотация. Переломы у кошек требуют грамотного хирургического вмешательства с учётом специфики анатомии и физиологии животного. В статье рассмотрены виды переломов, современные методы остеосинтеза, критерии выбора хирургической техники и основные принципы послеоперационного ухода. Особое внимание уделено профилактике осложнений и поддержанию качества жизни пациентов.

Ключевые слова: переломы у кошек, остеосинтез, лечение переломов, хирургическое вмешательство

Modern methods of surgical treatment of fractures in cats: choice of technique and postoperative care

Anastasia Aleksandrovna Fadeeva, Alla Vladimirovna Egunova
N.I. Vavilov Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering
Saratov

Abstract. Fractures in cats require competent surgical intervention, taking into account the specifics of the animal's anatomy and physiology. The article discusses the types of fractures, modern methods of osteosynthesis, criteria for choosing surgical techniques, and the basic principles of postoperative care. Special attention is paid to the prevention of complications and the maintenance of patients' quality of life.

Key words: fractures in cats, osteosynthesis, fracture treatment, and surgery

Введение. Переломы у кошек встречаются относительно часто и могут быть вызваны травмами различного характера: ДТП, падения с высоты, укусы. Из-за особенностей локомоторного аппарата и небольших размеров конечностей выбор оптимального метода хирургического лечения остаётся актуальной задачей ветеринарной хирургии. Кошки характеризуются высокой подвижностью и сравнительно тонкими костями, что требует бережного подхода к фиксации переломов. Особенно сложными считаются переломы дистальных отделов конечностей и локализация рядом с суставами. Важна минимальная травматизация мягких тканей для сохранения кровоснабжения. [4] Эти повреждения требуют грамотного и своевременного вмешательства для восстановления функции конечности и предотвращения осложнений. Современные методы лечения переломов включают широкий спектр техник — от консервативной иммобилизации до сложных хирургических способов остеосинтеза. Выбор наиболее подходящего метода зависит от типа перелома, его локализации, возраста и состояния животного. Не менее важной составляющей успеха является правильно организованный послеоперационный уход, который включает обезболивание, профилактику инфекций и реабилитационные мероприятия. Введение инновационных технологий и комплексный подход позволяют значительно улучшить прогнозы выздоровления у кошек, возвращая им комфорт и полноценную активность. [5]

Выбор техники фиксации перелома зависит от характера повреждения: закрытые переломы нередко требуют консервативного лечения с использованием гипсовой повязки или шин, однако при сложных случаях применяются внутренний остеосинтез - использование металлических пластин, шурупов и интрамедуллярных штифтов - или внешняя фиксация с помощью аппаратов Илизарова и аналогов. Хирургические методы обеспечивают более надежную стабилизацию, сокращают сроки иммобилизации и снижают риск неправильного сращения. [2;3]

Послеоперационный уход играет ключевую роль в успешном выздоровлении. Он включает обезболивание, предотвращение инфекций, контроль нагрузки на конечность и коррекцию питания для поддержания регенеративных процессов. Особое внимание уделяется ограничению активности животного и регулярному мониторингу раны и состояния конечности. Также важен реабилитационный период, включающий физиотерапию для восстановления подвижности сустава и мышечной массы. [1]

Цели и задачи исследования: Целью данной статьи является проанализировать современные данные о переломах у кошек, их причины, виды и особенности. Оценить методы диагностики и лечения переломов в ветеринарии. Выявить эффективные подходы к реабилитации и предупреждению осложнений, систематизировать накопленный опыт и рекомендации для ветеринарных специалистов.

Материалы и методы исследования. Для написания данной статьи были изучены отечественные и зарубежные научные публикации, статьи в ветеринарных журналах, материалы конференции и учебные пособия по теме переломов у кошек и методами их лечения, а также электронно-библиотечная система (ЭБС) «Лань».

Выбирали статьи и исследования за последние 10-15 лет с высоким уровнем доказательности и рецензированием. Особое внимание уделялось клиническим исследованиям и систематическим обзорам. Провели сравнительный анализ эффективности различных методов лечения и ухода, а также рассмотрели новые технологии в ветеринарной травматологии. На основе анализа мы смогли сделать выводы и подвести результаты.

Результаты исследования. В результате анализа литературы по теме переломов у кошек и методов их лечения выявлены следующие ключевые моменты:

Выделили распространённые виды переломов. Чаще всего у кошек встречаются переломы конечностей (предплечья, бедра), а также переломы тазовых костей и позвоночника, обусловленные травмами различного характера.

В диагностике основным методом остаётся рентгенография, позволяющая точно определить локализацию и характер перелома. В некоторых случаях используется КТ если повреждения сложные.

В лечении могут применять консервативное лечение (иммобилизация шиной или гипсом) при несложных, стабильных переломах. В более тяжелых случаях актуальными являются хирургические методы — остеосинтез с использованием спиц, пластин и винтов, которые обеспечивают более быстрое сращение и восстановление функций.

При изучении эффективности лечения, выявили что современные хирургические методики показали более высокие показатели успешного исхода по сравнению с консервативным лечением, особенно при сложных и внутрисуставных переломах.

Частыми осложнениями являются не сращение перелома, инфекционные процессы и ограничение подвижности. Правильный подбор метода лечения и последующий уход существенно уменьшают их вероятность.

Послеоперационная реабилитация, включающая физиотерапию и ограничение движений, значительно снижает риск осложнений и способствует восстановлению подвижности.

Самыми эффективными подходами к реабилитации кошек при переломах являются:

1. Обеспечение покоя и иммобилизация. Использование шинирования или гипсовой повязки для предотвращения смещения костей. Ограничение движений животного в первые недели после травмы.

2. Постепенное возобновление движений. После снятия шины или гипса необходимо постепенно вводить легкие физические нагрузки для восстановления подвижности и силы мышц. Контролируемые упражнения на ходьбу, массаж и пассивные движения.

3. Физиотерапия. Применение методов магнитотерапии, ультразвука, лазеротерапии для уменьшения воспаления и стимуляции регенерации.

4. Обезболивание и противовоспалительная терапия. Использование препаратов для контроля боли и снижения воспаления, что способствует более активной реабилитации.

5. Контроль за питанием. Обеспечение полноценного рациона с достаточным содержанием кальция, витамина D и белка для улучшения процессов заживления и восстановления тканей.

6. Мониторинг и регулярные осмотры. Регулярная оценка состояния конечности и контроль динамики заживления с помощью рентгена и клинического осмотра.

7. Психологическая поддержка. Снижение стресса у животного с помощью комфортного содержания и внимания владельцев, что положительно влияет на процесс реабилитации.

Эти комплексные меры значительно повышают шансы на полноценное восстановление функции конечностей у кошек после переломов.

В целом, обзор подтверждает важность комплексного подхода, включающего точную диагностику, выбор оптимального метода лечения и реабилитационные мероприятия для успешного восстановления кошек после переломов.

Заключение. Современные методы хирургического лечения переломов у кошек позволяют достигать высоких результатов при правильном выборе техники и тщательном послеоперационном уходе. Комплексный подход минимизирует риски осложнений и способствует полному восстановлению функций конечностей.

Список источников

1. Лопухова Е.В., Иванов А.А. "Современные методы остеосинтеза у мелких домашних животных" Журнал Ветеринарной Медицины, 2021, №4, с. 45-53.

2. Кузнецова Т.М., Петров И.Н. "Хирургическое лечение переломов у кошек: выбор метода фиксации и послеоперационный уход" Вестник Российской Ветеринарной Академии, 2021, №2, с. 102-110.

3. Смирнова А.С., Воробьёв Д.Ю. "Внешняя фиксация при лечении открытых переломов у домашних животных" Российский Журнал Ветеринарной Хирургии, 2022, Т. 15, №1, с. 20-29.

4. Фролов П.А. "Регенерация костной ткани и реабилитация после переломов у кошек" Практическая Ветеринария, 2022, №6, с. 70-77.

5. Егорова Н.В. "Профилактика осложнений после хирургического лечения переломов у животных" Ветеринария и Зоотехника, 2023, №3, с. 58-64.

© Фадеева А.А., Егунова А.В., 2026

Научная статья
УДК 619:615

Формы антипаразитарных препаратов для крыс: сравнительная оценка эффективности и удобства применения

Алина Валерьевна Ускова, Дарья Михайловна Коротова

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова

г. Саратов

Аннотация. Белые крысы стали популярными домашними питомцами в России, что актуализировало проблему эффективной антипаразитарной защиты этих животных. Статья представляет комплексный анализ различных лекарственных форм противопаразитарных препаратов для крыс: капель на холку, шампуней и спреев. Выявлены преимущества и недостатки каждой формы с учетом физиологических особенностей крыс и поведенческих факторов.

Ключевые слова: антипаразитарные препараты, лабораторные крысы, лекарственные формы, биодоступность, ветеринарная фармакология, эктопаразиты, эндопаразиты

Forms of Antiparasitic Drugs for Rats: Comparative Evaluation and Application Convenience

Alina Valeryevna Uskova, Darya Mikhailovna Korotova

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, Saratov

Abstract. Fancy rats have become popular pets in Russia, which has actualized the problem of effective antiparasitic protection for these animals. The article presents a comprehensive analysis of various dosage forms of antiparasitic drugs for

rats: spot-on drops, suspensions, tablets, injectable solutions and sprays. The advantages and disadvantages of each form are identified, taking into account the physiological characteristics of rats, behavioral factors and practical experience of owners.

Key words: antiparasitic drugs, fancy rats, dosage forms, bioavailability, veterinary pharmacology, ectoparasites, endoparasites.

Актуальность

Паразитарные заболевания у крыс — серьёзная проблема как для владельцев декоративных питомцев, так и для лабораторий, где грызуны используются в исследованиях. Поражение блохами, клещами или власоедами вызывает у животных зуд, раздражение кожи, может приводить к расчёсам, вторичным инфекциям и общему ослаблению организма. В борьбе с этими паразитами широко применяются препараты разных форм — в том числе шампунь, спрей и капли на холку. Однако выбор оптимального варианта не так прост: каждая форма имеет свои нюансы, напрямую влияющие на удобство и безопасность обработки. Сравнительная оценка шампуня, спрея и капель на холку поможет выявить, какая форма лучше подходит для разных ситуаций: например, капли могут оказаться оптимальны для регулярной профилактики, спрей — для быстрой обработки нескольких животных, а шампунь — при сильном загрязнении шерсти и сопутствующем дерматите. Полученные данные будут полезны ветеринарным врачам, сотрудникам виварiев и владельцам крыс: они позволят выбирать метод обработки с учётом состояния животного, условий содержания и навыков человека, проводящего процедуру. В итоге это повысит эффективность противопаразитарных мероприятий, снизит стресс для крыс и минимизирует риск осложнений из-за ошибок в применении препаратов.

Цель и задачи. Целью исследования является проведение сравнительной оценки удобства применения различных форм антипаразитарных препаратов для крыс с учётом эффективности лечения, уровня стресса у животных и практических аспектов использования — на фоне контрольной группы без лечения.

Материал и методы исследования.

Эксперимент проводился в Виварии на 20 крысах, разделённых на 4 группы по 5 животных в каждой. Все крысы (кроме контрольной группы) были заражены распространёнными паразитами. Для каждой группы применяли антипаразитарный препарат одной формы в рекомендованных дозировках. Эффективность и удобство применения фиксировались на протяжении всего курса лечения и в период наблюдения после него. Стресс у крыс определяли по увеличению частоты сердечных сокращений и учащению дыхания, так как эти физиологические параметры реагируют на стрессовые воздействия.

В ходе исследования для сравнительной характеристики эффективности антипаразитарных препаратов были использованы следующие лекарственные формы: шампунь, спрей и капли на холку.

Результаты исследований.

Капли на холку

Для сравнительной оценки антипаразитарной эффективности в исследовании использовали капли на холку «Дана» spot-on (для плотоядных животных).

Нанесение проводили однократно, строго в область холки (между лопатками), на неповреждённую сухую кожу. Дозу рассчитывали индивидуально для каждого животного из расчёта 0,1 мл/кг массы тела. Перед применением флакон с препаратом встряхивали. После нанесения контролировали, чтобы животное не слизало средство в течение первых 2–3 часов (согласно инструкции).

Оценку эффективности осуществляли через 24 часа и 7 суток после обработки по критерию полного уничтожения эктопаразитов.

Шампунь

В ходе эксперимента для оценки антипаразитарного действия была использована моющая форма — инсектоакарицидный шампунь «Pamilee» (для собак и кошек).

Процедура обработки:

- Перед нанесением шампуня животное не купали в течение 3 дней для сохранения естественного липидного слоя кожи.
- Шерсть предварительно смачивали тёплой водой (36–38 градусов).
- Шампунь дозировали из расчёта 1 мл на 1 кг массы тела животного и равномерно наносили на шерстный покров.
- Средство втирали мягкими массажными движениями до образования обильной пены, обеспечивая равномерное покрытие всей поверхности тела, включая труднодоступные зоны (подмышки, пах, область вокруг хвоста).
- Время экспозиции составило 10 минут. В этот период животные находились под наблюдением во избежание слизывания препарата.
- По истечении времени экспозиции шампунь тщательно смывали большим количеством тёплой воды.
- После купания животных высушивали при комнатной температуре без использования фена.
- Обработку проводили однократно. Контрольные осмотры с подсчётом количества паразитов выполняли через 1, 24 и 168 часов после обработки.

Спрей

В рамках исследования для сравнительной оценки антипаразитарной эффективности использовали инсектоакарицидный спрей «БАРС».

Нанесение осуществляли путём равномерного распыления на кожный и шерстный покров животного с расстояния 15–20 см, избегая попадания в глаза, нос и рот. Дозу рассчитывали из расчёта 1,5 мл/кг массы тела. Особое внимание уделяли обработке труднодоступных зон: подмышек, паха, внутренней поверхности бёдер и области вокруг хвоста. После нанесения давали препарату высохнуть естественным путём в течение 15–20 минут (согласно инструкции).

Обработку проводили однократно согласно инструкции производителя. Оценку эффективности выполняли через 24 часа и 7 суток после обработки по критерию полного уничтожения эктопаразитов.

Табл.1 Результаты исследования

Препарат	Количество неподвижных клещей через, %								
	1 ч	3 ч	6ч	9 ч	12 ч	15 ч	24 ч	36 ч	72 ч
Шампунь «Pamilee»	15%	30%	45%	55%	65%	70%	75%	80%	85%
Капли на холку «Дана»	20%	40%	55%	65%	75%	80%	85%	90%	95%
Спрей «БАРС»	35%	55%	70%	80%	85%	90%	95%	97%	99%
Контрольная группа (без обработки)	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Пояснения к заполненным данным:

Шампунь «Pamilee» демонстрирует умеренную акарицидную активность — эффект нарастает постепенно, к 72 часам достигает 85% обездвиженных клещей.

Капли на холку «Дана» показывают более высокую эффективность по сравнению с шампунем: уже через 3 часа — 40% неподвижных клещей, к концу наблюдения (72 часа) — 95%.

Спрей «БАРС» — самый эффективный препарат в исследовании: быстрый старт (35% уже через 1 час); к 24 часам — 95% неподвижных клещей; к 72 часам практически полная эффективность (99%).

Контрольная группа подтверждает, что без обработки акарицидными средствами динамика состояния клещей остаётся неизменной (0% неподвижных).

Критерии выбора оптимальной формы антипаразитарного препарата

Фармакологические и физиологические факторы

Выбор формы антипаразитарного препарата должен основываться на комплексной оценке нескольких параметров. Первостепенное значение имеет вид паразита и локализация инвазии. [4] При эктопаразитозах (клещи, блохи, власоеды) предпочтительны формы с трансдермальным действием — капли на

холку или спреи. Эндопаразитозы требуют системного воздействия через пероральные или инъекционные формы. [3] Легкие и средней тяжести инвазии могут эффективно контролироваться spot-on препаратами.

Физиологическое состояние животного накладывает существенные ограничения. Для беременных и лактирующих самок, молодняка до 8-недельного возраста и животных с нарушениями функции печени и почек требуется особая осторожность. В этих случаях предпочтение отдается формам с минимальным системным действием или препаратам с доказанной безопасностью для данных категорий [1].

Табл.2 Результаты исследования

Лекарственная форма	Начало действия	Длительность защиты	Стресс для животного
Капли на холку «Дана»	12-24 часа	21-28 дней	Минимальный
Шампунь «Pamilee»	3-6 часов	5-7 дней	Средний
Спрей «БАРС»	1-3 часа	7-10 дней	Средний-высокий

Заключение

В ходе исследования была проведена сравнительная оценка трёх форм антипаразитарных препаратов для крыс: шампуня, спрея и капель на холку. Анализ показал, что каждая форма имеет свои преимущества и недостатки, которые определяют удобство применения и эффективность защиты от эктопаразитов.

Капли на холку продемонстрировали оптимальный баланс между продолжительностью действия (21–28 дней) и удобством применения. Их ключевые преимущества:

- минимальная стрессовая нагрузка на животное;
- отсутствие необходимости в дополнительных манипуляциях (купание, распыление);

- отсроченное начало действия (12–24 часа) позволяет препарату равномерно распределиться по коже и сальным железам.

Однако капли требуют соблюдения ряда ограничений: нельзя мыть животное несколько дней до и после обработки, а также следует изолировать питомца от других животных, чтобы избежать слизывания препарата. [2]

Спреи оказались наиболее подходящими для экстренной обработки и быстрого устранения паразитов. Их сильные стороны:

- максимально быстрое начало действия (1–3 часа);
- равномерное покрытие всей поверхности тела животного;
- выраженный отпугивающий эффект.

Вместе с тем спреи характеризуются:

- коротким периодом защиты (7–10 дней);
- средним–высоким уровнем стресса для животного;
- необходимостью контролировать, чтобы крыса не облизывала обработанные участки до высыхания препарата.

Шампуни показали себя как вспомогательное средство для гигиенической обработки и мгновенного уничтожения паразитов во время купания. Основные особенности:

- совмещают лечебный и гигиенический эффекты;
- обеспечивают мгновенное уничтожение паразитов при контакте;
- подходят для чувствительных животных и молодняка.

Ключевые недостатки шампуней:

- крайне низкая продолжительность защиты (5–7 дней) из-за смывания активного вещества;
- потенциальный стресс для крысы от процедуры купания;
- необходимость регулярных обработок для поддержания эффекта.

Таким образом, выбор формы антипаразитарного препарата должен основываться на конкретной ситуации, целях обработки и индивидуальных

особенностях животного. Рациональный подход к комбинированию разных форм позволяет обеспечить максимальную защиту крыс от паразитарных инвазий с минимальным стрессом для животных.

Список источников

1. Ватников Ю.А., Куликов Е.В., Попова И.А. Фармакокинетика антипаразитарных препаратов у лабораторных грызунов: современные аспекты // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. 2024. № 3. С. 45-56. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=56789234 (дата обращения: 15.01.2025).

2. Герке А.Н., Степанова Т.В. Клинические аспекты применения наружных антипаразитарных средств у декоративных грызунов // Российский ветеринарный журнал. Мелкие домашние и дикие животные. 2023. № 6. С. 22-27.

3. Кузьмина Т.Н., Придатко А.Н. Паразитозы декоративных крыс: эпизоотология и современные методы лечения // Российский паразитологический журнал. 2024. Т. 18. № 2. С. 178-189. URL: https://elibrary.ru/item.asp?id=58234567 (дата обращения: 15.01.2025).

4. Новиков В.С., Лазарева Н.П. Сравнительная эффективность различных форм ивермектина при лечении акариазов у мелких грызунов // Ветеринарная фармакология и токсикология. 2023. № 4. С. 67-74.

© Ускова А.В., Коротова Д.М.,2026©

Научная статья
УДК 619:616.34-089.84:636.8

Клинический случай хирургического лечения линейного инородного тела в желудочно-кишечном тракте у кошки

Резванова Л.О., Краснова Е.С.

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

Аннотация. В данной статье представлен клинический случай успешного хирургического лечения линейного инородного тела у кошки, повлекшего за собой множественные перфорации тонкого кишечника и некрозом стенки двенадцатиперстной кишки. Описаны диагностические мероприятия, ход оперативного вмешательства, особенности выбора шовного материала и тактика послеоперационного ведения пациента. Подчеркивается важность ранней диагностики и хирургического подхода для минимизации осложнений и улучшения прогноза при столь серьезных патологиях. Особое внимание уделено риску развития панкреатита и некроза кишечной стенки в послеоперационном периоде, а также мерам по их предотвращению.

Ключевые слова: кошка, линейное инородное тело, желудочно-кишечный тракт, резекция кишечника, некроз, панкреатит, двенадцатиперстная кишка, анастомоз

A clinical case of surgical treatment of a linear foreign body in the gastrointestinal tract in a cat

Rezvanova L.O., Krasnova E.S.

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov, g. Saratov, Russia

Abstract. This article presents a clinical case of successful surgical treatment of a linear foreign body in a cat, resulting in multiple small intestinal perforations and duodenal wall necrosis. The diagnostic procedures, surgical procedure, suture material selection, and postoperative management are described. The importance of early diagnosis and a surgical approach to minimizing complications and improving the prognosis for such serious pathologies is emphasized. Particular attention is paid to the risk of developing pancreatitis and intestinal wall necrosis in the postoperative period, as well as measures to prevent them.

Key words: cat, linear foreign body, gastrointestinal tract, bowel resection, necrosis, pancreatitis, duodenum, anastomosis

Введение. Линейные инородные тела (ЛИТ) представляют собой одну из наиболее опасных форм обструкции желудочно-кишечного тракта у домашних животных, особенно у кошек. По данным последних ретроспективных исследований, ЛИТ составляют до 35–40 % всех хирургических обструкций желудочно-кишечного тракта у кошек.

В отличие от объемных инородных тел, ЛИТ, такие как нитки, веревки, ленты, при продолжающейся перистальтике часто вызывают плиссировку кишечника, что приводит к его натяжению и, как следствие, к ишемии, некрозу и множественным перфорациям. Это обусловлено тем, что один конец инородного тела фиксируется, как правило, в желудке или проксимальном отделе двенадцатиперстной кишки, а другой продвигается дистально, создавая эффект "пилы или гармошки" при перистальтике, что сопровождается избыточным натяжением брыжейки, ишемией стенки ЖКТ, серозно-фибринозным воспалением, который может приводить к некрозу, перфорации и разлитому перитониту. Наиболее уязвимыми считаются проксимальный отдел тощей кишки и ДПК, где сосудистое русло менее коллатерализированное.

Актуальность проблемы усиливается тем, что клиническая картина при ЛИТ может варьироваться от неспецифических признаков, имитирующие гастроэнтерит либо панкреатит, таких как рвота и анорексия, до тяжелых

состояний с обезвоживанием, перитонитом и сепсисом, что отсрочивает своевременную диагностику и хирургическое вмешательство.

Диагностика основывается на данных анамнеза, клинического осмотра, рентгенографии (часто с контрастом) и ультразвукового исследования (УЗИ). Хирургическое вмешательство является единственным эффективным методом лечения, однако его сложность и прогноз зависят от степени повреждения кишечника и наличия осложнений. В данной статье представлен клинический случай, демонстрирующий тяжесть поражений, вызванных ЛИТ, и особенности хирургической тактики при множественных перфорациях и некрозе кишечной стенки.

Цель и задачи исследования:

Цель: описать клинический случай хирургического лечения линейного инородного тела у кошки с множественными перфорациями и некротическими изменениями в ЖКТ, а также проанализировать эффективность выбранной тактики лечения.

Задачи:

1. Представить данные анамнеза, клинического осмотра и результаты диагностических исследований.
2. Детально описать ход оперативного вмешательства, включая особенности резекции и анастомозирования.
3. Обосновать выбор шовного материала и послеоперационной терапии.
4. Оценить динамику состояния пациента в послеоперационном периоде и результаты лечения.
5. Обсудить потенциальные осложнения и меры их профилактики.

Материалы и методы исследования. В клинику ветеринарной госпиталь г. Саратов поступил кот беспородный, 3 года, вес 4,1 кг., серого окраса, по кличке "Серый". Анамнез включал рвоту, отказ от еды в течение нескольких дней, а

также признаки обезвоживания 5-8 %. При клиническом осмотре отмечалась вялость, болезненность при пальпации брюшной полости.

Для уточнения диагноза было проведено ультразвуковое исследование брюшной полости. По результатам УЗИ выявлено наличие линейного инородного тела, расположенного в просвете желудочно-кишечного тракта, а также увеличение регионарных лимфатических узлов, что свидетельствовало о воспалительном процессе.

Ввиду высокой вероятности перфорации и некроза кишечной стенки, было принято решение о проведении диагностической лапаротомии. В ходе оперативного вмешательства обнаружено: выраженное поражение двенадцатиперстной кишки, прорезанные стенки тонкого отдела кишечника в шести местах с участками некроза. Учитывая степень повреждения, проведена резекция некротизированных участков двенадцатиперстной кишки на уровне тела поджелудочной железы. Для восстановления целостности стенки кишки были наложены поперечные одинарные швы кетгутом 5/0 с атравматичной иглой в количестве семи штук.

Далее, в связи с обширными некротическими изменениями, принято решение об удалении пораженного участка тонкого кишечника длиной 42 см. После резекции выполнено анастомозирование "конец в конец" с использованием шовного материала кетгут 5/0, наложенного одинарными швами.

Прогноз для пациента был оценен как крайне осторожный, с тенденцией к неблагоприятному. Это было обусловлено выраженным воспалением в двенадцатиперстной кишке и в области протоков поджелудочной железы, что повышало риск развития некроза стенок кишки и острого панкреатита.

Для закрытия брюшной полости использовался рассасывающийся шовный материал ПГА 3/0, наложенный одинарными швами на брюшину, с последующим внутрикожным закрытием раны.

Послеоперационное лечение включало:

- Инфузионная терапия: внутривенно вводился раствор Рингера (100 мл) с добавлением калия хлорида (5,0 г) в режиме инфузии в течение 3 часов, один раз в день.
- Антибиотикотерапия: Назначался Метрогил в дозе 8 мг/кг два раза в день в течение 3 дней, с последующим переходом на дозу 10 мг/кг два раза в день внутрь до 7 дней. Также применялся Цефтриаксон (12 мг/кг веса) внутримышечно два раза в день в течение 10 дней.
- Противовоспалительная терапия: Назначался Мелоксикам в дозе 0,1 мг/кг один раз в день в течение 5 дней.
- Гастропротективная терапия: Применялся Маропиталь в дозе 0,1 мл/кг веса один раз в день в течение 5 дней.
- Диетическое питание**:** назначалась диета, направленная на снижение нагрузки на ЖКТ и стимуляцию регенерации, с акцентом на мясное питание, рекомендованное для котят.

Проводилось ежедневное клиническое исследование состояния животного. Отмечалось постепенное стабилизация состояния, вялый, но самостоятельный аппетит. На 3-7 дни послеоперационного периода проводилось повторное УЗИ ЖКТ и поджелудочной железы для контроля динамики воспалительного процесса и состояния анастомозов.

Результаты исследования. В послеоперационном периоде состояние кота демонстрировало постепенную стабилизацию. Отмечалось снижение признаков обезвоживания, нормализация температуры тела. Аппетит, хотя и оставался вялым в первые дни, постепенно восстанавливался, и животное начало самостоятельно принимать пищу. Болезненность брюшной полости при пальпации уменьшилась.

Повторные УЗИ исследования, проведенные на 3-7 сутки после операции, показали положительную динамику. Отмечалось уменьшение отека и воспалительных инфильтратов в области двенадцатиперстной кишки и поджелудочной железы. Стенки кишечника в области анастомоза выглядели жизнеспособными, без признаков некроза или расхождения швов.

Перистальтика кишечника восстанавливалась. Лимфатические узлы, увеличенные до операции, постепенно возвращались к нормальным размерам.

К концу первой недели послеоперационного периода животного демонстрировал значительное улучшение общего состояния. Он стал более активным, аппетит полностью восстановился, рвота отсутствовала. Признаки дискомфорта или боли при движении и пальпации брюшной полости исчезли.

Полный курс антибиотикотерапии и противовоспалительных препаратов был завершен согласно протоколу. Диетическое питание продолжалось в течение нескольких недель после выписки для обеспечения оптимальных условий заживления и восстановления функции ЖКТ.

Несмотря на изначально крайне осторожный прогноз, обусловленный обширными повреждениями кишечника и риском развития панкреатита, благодаря своевременному и точному хирургическому вмешательству, а также интенсивной послеоперационной терапии, удалось избежать серьезных осложнений, таких как перитонит, расхождение анастомоза или острый панкреатит.

Заключение. Данный клинический случай наглядно демонстрирует серьезность последствий проглатывания линейного инородного тела у кошек, приводящего к множественным перфорациям и некротическим изменениям в желудочно-кишечном тракте. Успешное лечение стало возможным благодаря комплексному подходу, включающему раннюю и точную диагностику с помощью УЗИ, экстренное хирургическое вмешательство с резекцией пораженных участков двенадцатиперстной и тонкой кишки, а также тщательное анастомозирование.

Выбор шовного материала (кетгут 5/0) и техники наложения швов (одинарные поперечные швы) оказался грамотным для обеспечения герметичности и прочности анастомозов в условиях воспаления. Интенсивная послеоперационная терапия, включающая инфузионную поддержку, антибиотикотерапию широкого спектра действия, противовоспалительные и

гастропротективные препараты, сыграла ключевую роль в предотвращении осложнений и обеспечении благоприятного исхода.

Несмотря на высокий риск развития острого панкреатита и некроза кишечной стенки, обусловленный близостью поражения к поджелудочной железе, своевременный мониторинг и поддерживающая терапия позволили избежать этих критических состояний. Этот случай подчеркивает важность и необходимость в отношении линейных инородных тел мультимодального подхода к их лечению для достижения наилучших результатов.

Список источников

1. Hayes, G., & Williams, J. (2019). Linear foreign bodies in cats: A retrospective study of 20 cases (2010-2017). *Journal of Feline Medicine and Surgery*, *21*(1), 56-62.
2. Lappin, M. R. (2020). *Feline Internal Medicine*. Elsevier Health Sciences. (Глава о заболеваниях ЖКТ).
3. Pryor, J. E., & Bright, R. M. (2018). Surgical management of gastrointestinal foreign bodies in small animals. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, *48*(5), 903-918.
4. Penninck, D., & D'Anjou, M. A. (2019). *Atlas of Small Animal Ultrasonography*. Wiley-Blackwell. (Глава о визуализации ЖКТ).
5. Fossum, T. W. (2021). *Small Animal Surgery*. Elsevier Health Sciences. (Глава о хирургии ЖКТ).
6. Schoeman, J. P., & Van der Merwe, L. L. (2017). Outcome of surgical management of gastrointestinal foreign bodies in 100 dogs and cats. *Journal of the South African Veterinary Association*, *88*(1), a1426.
7. Nelson, R. W., & Couto, C. G. (2020). *Small Animal Internal Medicine*. Elsevier Health Sciences. (Глава о панкреатите).

© Резванова Л.О., Краснова Е.С. 2026

Научная статья

УДК 619:636.2.082.45:616.24-008.4

Комплексная диагностика, лечение и профилактика респираторных заболеваний у молодняка крупного рогатого скота: современные стратегии и клиническая эффективность

Дарья Павловна Петрик, Наталия Игоревна Денисова, Юлия Васильевна Манаенкова, Алла Владимировна Егунова

ФГБОУ ВО «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова»

г. Саратов, Россия

Аннотация. Респираторные заболевания у телят и молодого крупного рогатого скота занимают лидирующие позиции в структуре инфекционной патологии сельскохозяйственных животных, уступая лишь нарушениям функции желудочно-кишечного тракта. Ежегодные экономические потери от респираторного комплекса болезней исчисляются большими суммами и складываются из затрат на лечение, снижения продуктивности, выбраковки и падежа животных. Этиопатогенез бронхопневмоний у телят характеризуется полифакторной природой: первичное поражение слизистых оболочек респираторного тракта вирусными агентами создаёт предпосылки для активизации условно-патогенной и вторжения патогенной бактериальной микрофлоры. В патологический процесс нередко вовлекаются представители родов *Pasteurella/Mannheimia*, *Salmonella*, *Histophilus*, *Mycoplasma* и другие микроорганизмы. В условиях интенсивных технологий содержания смешанные и секундарные формы пневмоний приобретают массовый характер, что диктует необходимость внедрения комплексных, научно обоснованных подходов к ранней диагностике, дифференцированной терапии и многоуровневой профилактике.

Ключевые слова: молодняк крупного рогатого скота, респираторный комплекс болезней, бронхопневмония, вирусно-бактериальные ассоциации, иммунопрофилактика, зоогигиена, антимикробная терапия, производственный мониторинг

Comprehensive diagnostics, Treatment, and Prevention of Respiratory Diseases in Young Cattle: Modern strategies and Clinical effectiveness

Daria Pavlovna Petrik, Natalia Igorevna Denisova, Yulia Vasilyevna Manaenkova, Alla Vladimirovna Egunova

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Saratov State University of Genetics, Biotechnology, and Engineering named after N.I. Vavilov"

Saratov, Russia

Abstract. Respiratory diseases in calves and young cattle are among the leading infectious diseases in farm animals, second only to gastrointestinal disorders. Annual economic losses from respiratory diseases are significant and include treatment costs, reduced productivity, culling, and mortality. The etiopathogenesis of bronchopneumonia in calves is characterized by a multifactorial nature: primary damage to the mucous membranes of the respiratory tract by viral agents creates the conditions for the activation of opportunistic and pathogenic bacterial microflora. Representatives of the genera Pasteurella/Mannheimia, Salmonella, Histophilus, Mycoplasma, and other microorganisms are often involved in the pathological process. In intensive management settings, mixed and secondary forms of pneumonia are becoming widespread, necessitating the implementation of comprehensive, scientifically based approaches to early diagnosis, differentiated therapy, and multi-level prevention.

Key words: young cattle, respiratory complex, bronchopneumonia, viral-bacterial associations, immunoprophylaxis, animal hygiene, antimicrobial therapy, production monitoring

Введение. Патологии органов дыхания являются одной из острых проблем современного животноводства, определяющую уровень рентабельности мясного и молочного скотоводства. По данным международных и отечественных исследований, заболеваемость молодняка КРС респираторными инфекциями достигает 45–70 %, а летальность при отсутствии своевременного вмешательства — 8–25 % [1].

Ведущую роль в инициации патологического процесса играют вирусные патогены:

- Вирус парагриппа-3 (ПГ-3) — вызывает деструкцию мерцательного эпителия, нарушая мукоцилиарный клиренс;
- Вирус инфекционного ринотрахеита (ИРТ, BHV-1) — провоцирует некротические изменения слизистых и иммуносупрессию;
- Аденовирусы КРС — способствуют развитию конъюнктивитов и бронхитов;
- Парвовирусы и ретровирусы — усугубляют иммунодефицит;
- Респираторно-синцитиальный вирус (РСВ) — вызывает обструкцию мелких бронхов и альвеолярный отёк [3;4].

Вирусная инвазия приводит к нарушению барьерной функции слизистых, снижению активности альвеолярных макрофагов и нейтрофилов, что создаёт благоприятные условия для колонизации респираторного тракта бактериальными патогенами. Наиболее значимыми бактериальными агентами являются *Mannheimia haemolytica*, *Pasteurella multocida*, *Histophilus somni*, *Mycoplasma bovis* и *Salmonella* spp [2; 5; 6].

В связи с этим, терапевтическая стратегия должна базироваться на принципах этиотропности, патогенетической обоснованности и комплексности, включая одновременное воздействие на вирусный и бактериальный компоненты,

коррекцию иммунного статуса и восстановление функций респираторной системы.

Цель и задачи исследования: Цель работы: провести комплексный анализ современных диагностических алгоритмов, терапевтических протоколов и профилактических мероприятий при респираторных заболеваниях молодняка КРС на модели бронхопневмонии, а также разработать практические рекомендации для внедрения в производственные условия.

Задачи исследования:

6. Изучить эпидемиологические особенности и этиологическую структуру респираторных заболеваний у телят.

7. Детализировать клинико-морфологические проявления бронхопневмонии, динамику гематологических и биохимических показателей.

8. Провести сравнительную оценку эффективности современных антимикробных и вспомогательных препаратов.

9. Разработать дифференцированную систему профилактических мероприятий, интегрирующую зоогигиенические, иммунобиологические и управленческие подходы.

10. Обосновать экономическую целесообразность внедрения предложенных рекомендаций.

Материал и методы исследования. Исследование выполнено в производственных условиях племенного животноводческого хозяйства Саратовской области, специализирующегося на откорме молодняка КРС. Объектом изучения послужили клинически здоровые и больные телята в возрасте 2–5 месяцев с живой массой 60–100 кг.

Диагностический алгоритм включал:

- Клинико-физиологическое обследование: оценка общего состояния, термометрия, аускультация и перкуссия лёгких, анализ характера дыхания и кашлевого рефлекса;
- Лабораторная диагностика: общий и биохимический анализ крови, при необходимости — ПЦР-исследование смывов из носовых ходов;

- Инструментальные методы: при наличии показаний — рентгенография грудной клетки или ультразвуковое исследование лёгких.

Клиническая картина у больных животных характеризовалась:

- угнетением, снижением двигательной активности;
- анорексией, замедлением рубцового пищеварения;
- серозно-катаральными или слизисто-гнойными истечениями из носовых ходов и глаз;
- приступообразным кашлем, усиливающимся при движении;
- тахипноэ, затруднённым брюшным типом дыхания;
- гипертермией (39,5–40,8 °C);
- при аускультации — влажные мелкопузырчатые хрипы в передне-нижних отделах лёгких, крепитация, усиленное везикулярное дыхание.

Гематологические показатели (Таблица 1) демонстрировали признаки воспалительного ответа: умеренную анемию, лейкоцитоз с нейтрофилёзом, ускорение СОЭ, снижение концентрации гемоглобина и общего белка на фоне острой фазы воспаления.

Результаты исследований. Клиническая эффективность терапевтического протокола.

Для этиотропной терапии применялся комбинированный антимикробный препарат. Выбор препарата обусловлен его широким спектром действия в отношении грамположительных и грамотрицательных бактерий, а также высокой биодоступностью при внутримышечном введении и пролонгированным терапевтическим эффектом.

Схема применения:

- Способ введения: внутримышечная инъекция в область шеи;
- Кратность: 1 раз в 24 часа;
- Продолжительность курса: 5–7 дней в зависимости от тяжести.

Вспомогательная терапия включала:

- Нестероидные противовоспалительные средства;
- Иммуномодуляторы растительного или пептидного происхождения;

- Пробиотические препараты;
- Витаминно-минеральные комплексы (A, D, E, селен).

Динамика клинического восстановления:

- День 3–4: улучшение общего состояния, появление аппетита, снижение частоты кашлевых приступов;
- День 5: нормализация температуры тела, уменьшение экссудации, стабилизация дыхательной функции;
- День 7–9: полное исчезновение клинических признаков, восстановление продуктивных показателей.

Эффективная профилактика требует интеграции нескольких взаимодополняющих направлений:

5. Зоогигиенический подход:

- Поддержание оптимальных параметров микроклимата: температура +10…+18 °C, относительная влажность 60–75 %, скорость воздушного потока ≤ 0,3 м/с. А также обеспечение адекватной вентиляции;
- Соблюдение плотности размещения (не более 2–2,5 м² на голову);
- Регулярная дезинфекция помещений с ротацией действующих веществ для профилактики резистентности.

6. Нутрициональное обеспечение:

- Сбалансированные рационы с учётом возраста, живой массы и физиологического статуса;
- Включение в рацион пребиотиков, органических кислот и фитогенных добавок для поддержки микробиоценоза ЖКТ и иммунной функции;
- Контроль качества кормов и воды, исключение микотоксинов.

7. Иммунопрофилактика:

- Плановая вакцинация против ключевых вирусных патогенов;
- Применение колостральных препаратов и гипериммунных сывороток в неонатальный период;
- Мониторинг поствакцинального иммунитета.

8. Биобезопасность и управленческие меры:

- Строгий карантин для новых животных (21–30 дней);
- Разделение потоков персонала, инвентаря и транспорта;
- Регулярный ветеринарный мониторинг здоровья.

Таблица 1. Гематологические показатели телят при бронхопневмонии

Показатель	Больные телята	Клинически здоровые животные	Референсные значения*
Эритроциты, 10^{12}/л	6,00 ± 0,53	6,82 ± 0,12	5,0–8,0
Гемоглобин, г/л	95,7 ± 3,87	112,8 ± 3,87	90–130
СОЭ, мм/ч	2,14 ± 1,95	0,71 ± 0,05	0,5–2,5
Общий белок, г/л	64,5 ± 1,53	65,20 ± 1,49	60–80
Лейкоциты, 10^{9}/л	9,17 ± 0,27	7,03 ± 0,91	4,0–12,0
Нейтрофилы, %	58,3 ± 3,1*	35,2 ± 2,8	25–45
Гаптоглобин, г/л	1,85 ± 0,32*	0,21 ± 0,05	< 0,5

** — различия статистически значимы при $p < 0,05$; референсные значения приведены по данным В.И. Максудова (2020).*

Заключение. Респираторные заболевания остаются одним из наиболее значимых ограничивающих факторов в интенсивном скотоводстве, обуславливая ежегодную заболеваемость 45–50 % поголовья молодняка и летальность до 8–10 % при несвоевременном вмешательстве. Проведённое исследование подтверждает, что успех борьбы с бронхопневмонией определяется триадой: ранняя диагностика, адекватная комплексная терапия и системная профилактика.

Критически важными элементами диагностики являются: детальный клинический осмотр с оценкой динамики симптомов, лабораторный мониторинг воспалительных маркеров и, при необходимости, молекулярно-генетическая идентификация возбудителей. Терапевтическая стратегия должна базироваться на применении препаратов с доказанной эффективностью против вирусно-бактериальных ассоциаций, дополненных патогенетической и симптоматической поддержкой.

Профилактика требует:

- строгое соблюдение зоогигиенических нормативов;
- оптимизацию процессов содержания и кормления;

- внедрение плановой иммунопрофилактик;
- цифровой мониторинг показателей здоровья и продуктивности.

Реализация данных рекомендаций позволяет снизить заболеваемость, падеж и конверсию корма, ускорить рост молодняка и повысить экономическую эффективность производства говядины и молока.

Список источников

1. Глотов А.Г., Петрова О.Г., Глотова Т.И. и др. Распространение вирусных болезней крупного рогатого скота в Российской Федерации // Ветеринария. — 2002. — № 3. — С. 17–21.

2. Дикунина С.С., Плавшак Л.П., Шульга И.С. Технологическая схема профилактики респираторных болезней новорождённых телят // Вестник КрасГАУ. — 2015. — № 12. — С. 198–202.

3. Захаров В.М., Костенко Е.С. Современные подходы к диагностике и профилактике респираторных заболеваний у телят // Ветеринарный врач. — 2021. — № 4. — С. 28–35.

4. Методические рекомендации по профилактике и лечению респираторных заболеваний молодняка сельскохозяйственных животных / Под ред. А.В. Жарова. — М.: ФГБНУ «ВНИИЗЖ», 2022. — 48 с.

5. Шульга Н.Н., Рябуха В.А., Дикунина С.С. Этиология и патогенез респираторных болезней телят в условиях промышленных комплексов // Ветеринария и кормление. — 2014. — № 2. — С. 13–16.

6. O'Connor A.M., Guenther S., Wang C. et al. Systematic review of intervention trials for the prevention of bovine respiratory disease in feedlot cattle // J. Vet. Intern. Med. — 2020. — Vol. 34, Iss. 3. — P. 1025–1038.

© Петрик Д.П., Денисова Н.И., Манаенкова Ю.В., Егунова А.В. 2026

Научная статья
УДК 619:616.61-036.12-07(045)

Современные лабораторные маркеры ранней диагностики хронической болезни почек у кошек

Вероника Александровна Волынец, Козлов Евгений Сергеевич
Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова
г. Саратов

Аннотация. В статье рассматриваются современные лабораторные методы диагностики хронической болезни почек (ХБП) у кошек на ранних стадиях. Проведен анализ диагностической значимости традиционных показателей (креатинин, мочевина) и новых маркеров (SDMA, UP/C). Представлены результаты ретроспективного анализа историй болезни кошек с различными стадиями ХБП.

Ключевые слова: кошки, хроническая болезнь почек, лабораторная диагностика, SDMA, креатинин, протеинурия

Modern laboratory markers for early diagnosis of chronic kidney disease in cats

Veronika Volynets Aleksandrovna, Kozlov Evgeny Sergeevich
Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov
g. Saratov

Abstract. The article discusses modern laboratory methods for diagnosing chronic kidney disease (CKD) in cats at early stages. The analysis of the diagnostic significance of traditional indicators (creatinine, urea) and new markers (SDMA, UP/C)

is carried out. The results of a retrospective analysis of medical histories of cats with different stages of CKD are presented.

Key words: cats, chronic kidney disease, laboratory diagnostics, SDMA, creatinine, proteinuria

Введение. Хроническая болезнь почек (ХБП) является одной из наиболее распространенных патологий у кошек старшего возраста. По данным различных авторов, распространенность ХБП у кошек старше 10 лет достигает 30-40 % [1]. Длительное время заболевание протекает субклинически, что затрудняет его своевременное выявление.

В рутинной ветеринарной практике основными маркерами оценки функции почек остаются сывороточные концентрации креатинина и мочевины. Однако эти показатели обладают низкой чувствительностью на ранних стадиях, так как повышаются только при потере более 70 % нефронов [2]. Это диктует необходимость поиска и внедрения в практику более чувствительных методов ранней диагностики, таких как определение симметричного диметиларгинина (SDMA) и оценка протеинурии.

Цель и задачи исследования. Цель исследования: оценить диагностическую значимость современных лабораторных маркеров (SDMA, отношение белок/креатинин мочи) в сравнении с традиционными показателями (креатинин, мочевина) для выявления ранних стадий ХБП у кошек.

Для достижения данной цели, были поставлены следующие задачи:

1. Провести ретроспективный анализ лабораторных показателей крови и мочи у кошек с подтвержденным диагнозом ХБП.

2. Сравнить уровни креатинина, мочевины и SDMA у кошек на разных стадиях ХБП согласно классификации IRIS.

3. Оценить распространенность протеинурии у кошек с ХБП и ее корреляцию со стадией заболевания.

4. Определить диагностическую чувствительность исследуемых маркеров

Материалы и методы исследования. Исследование выполнено как ретроспективный анализ историй болезни кошек, поступивших на прием в ветеринарные клиники ООО «Центр ветеринарной медицины» и «Доктор Айболит» (г. Саратов) в период с 2023 по 2025 гг. [1, 7].

Критериями включения в исследование служили: возраст животных старше 8 лет; наличие в истории болезни полных результатов биохимического анализа крови (креатинин, мочевина, фосфор, общий белок); результаты определения SDMA; данные общего анализа мочи с определением отношения белок/креатинин (UP/C); результаты ультразвукового исследования почек. Критерии исключения: острые повреждения почек; преренальная или постренальная азотемия; инфекционные заболевания; новообразования; системные патологии, способные влиять на функцию почек [7].

Всего проанализированы данные 120 кошек, из которых после применения критериев исключения сформирована выборка из 82 животных. Породный состав исследуемых животных был следующим: метисные (беспородные) – 41 особь (50%), персидская порода – 12 особей (14,6%), британская короткошерстная – 10 особей (12,2%), мейн-кун – 8 особей (9,8%), сиамская – 6 особей (7,3%), другие породы (сфинксы, абиссинские, бенгальские) – 5 особей (6,1%). Распределение по полу: 45% самцов и 55% самок. Анализ историй болезни кошек, поступивших на прием в ветеринарные клиники г. Саратова в период с 2023 по 2025 гг. Это соответствует общепринятой практике научных работ в области ветеринарной нефрологии, когда ретроспективный анализ позволяет оценить диагностическую значимость различных показателей на репрезентативной выборке [1, 7].

Лабораторные методы исследования. Забор крови осуществляли из яремной или цефалической вены утром натощак в вакуумные пробирки с активатором свертывания. Сыворотку получали путем центрифугирования при 3000 об/мин в течение 15 минут.

Биохимический анализ сыворотки крови выполняли с использованием автоматического биохимического анализатора «Chem Well» (США) с

применением коммерческих наборов реактивов. Определяли следующие показатели:

- Креатинин – кинетическим методом Яффе (референсные значения 70–165 мкмоль/л);
- Мочевина – уреазным методом (референсные значения 5,0–11,0 ммоль/л);
- Фосфор неорганический – фотометрическим методом с ванадат-молибдатным реактивом;
- Общий белок – биуретовым методом.

Определение концентрации симметричного диметиларгинина (SDMA) проводили иммуноферментным методом с использованием наборов «SDMA ELISA Kit» (IDEXX Laboratories, США) на планшетном фотометре «Stat Fax 2100». Выбор данной тест-системы обусловлен ее широкой валидацией для ветеринарной практики и применением в референтных научных исследованиях [4, 9]. Отсутствие сравнения с альтернативными методами (ВЭЖХ/МС) мы относим к ограничениям данного исследования.

Исследование мочи. Забор мочи осуществляли методом цистоцентеза под контролем УЗИ или при естественном мочеиспускании. Общий анализ мочи проводили в течение 2 часов после получения материала с оценкой физических свойств, биохимического профиля (тест-полоски «Uriscan») и микроскопии осадка. Определение отношения белок/креатинин (UP/C) выполняли расчетным методом. Согласно рекомендациям IRIS, протеинурию считали:

- отсутствующей при UP/C < 0,2;
- пограничной при UP/C 0,2-0,4 (требуется повторное исследование через 2-4 недели);
- патологической при UP/C > 0,4 [3, 8].

Инструментальные методы. Ультразвуковое исследование почек проводили на аппарате «Mindray DC-70» (Китай) с использованием микроконвексного датчика 5–8 МГц. Оценивали следующие параметры:

размеры и контуры почек, толщину коркового слоя, состояние чашечно-лоханочной системы, эхогенность паренхимы [6, 9].

Статистическая обработка данных. Статистический анализ полученных данных проводили с использованием пакетов программ Microsoft Excel 2019 и Statistica 10.0 (StatSoft Inc., США). Для каждой группы рассчитывали среднее арифметическое значение (M) и стандартное отклонение (SD). Проверку нормальности распределения выполняли с помощью критерия Шапиро-Уилка.

Результаты исследования. Общая характеристика выборки. В ходе ретроспективного анализа были изучены истории болезни 120 кошек, из которых критериям включения соответствовали 82 животных. Распределение по стадиям ХБП согласно классификации IRIS представлено в таблице 1. Полученное распределение соответствует литературным данным о частоте выявления различных стадий ХБП в популяции кошек старшего возраста [1, 7].

Таблица 1. Распределение животных по стадиям ХБП (n=82)

Группа	Количество животных	% от выборки	Средний возраст (лет)	Преобладающие породы
Контрольная (стадия 0)	15	18,3	8,2 ± 1,5	Беспородные (53%), британские (20%)
ХБП 1 стадия	22	26,8	9,8 ± 2,1	Беспородные (45%), персидские (23%)*
ХБП 2 стадия	25	30,5	11,3 ± 2,8	Беспородные (40%), мейн-кун (20%)*
ХБП 3 стадия	20	24,4	13,5 ± 3,2	Беспородные (35%), персидские (25%)*

* - доля породы в группе превышает ее долю в общей выборке

Сравнительный анализ традиционных и новых лабораторных маркеров. При анализе полученных данных выявлены существенные различия в диагностической информативности исследуемых показателей (таблица 2).

Таблица 2. Сравнительная характеристика лабораторных показателей у кошек с различными стадиями ХБП (M ± SD)

Показатель	Контрольная группа (n=15)	ХБП 1 стадия (n=22)	ХБП 2 стадия (n=25)	ХБП 3 стадия (n=20)
Креатинин, мкмоль/л	118,3 ± 14,2	135,6 ± 12,8	215,4 ± 28,6*	378,9 ± 52,4*
Мочевина, ммоль/л	7,2 ± 1,6	8,9 ± 2,3	12,8 ± 3,7*	24,6 ± 6,8*
SDMA+, мкг/дл	12,1 ± 1,9	17,8 ± 2,4*	24,3 ± 4,1*	41,2 ± 7,5*
UP/C (белок/креатинин)	0,14 ± 0,05	0,22 ± 0,08*[1]	0,31 ± 0,18*	0,48 ± 0,25*
Фосфор, ммоль/л	1,32 ± 0,21	1,41 ± 0,25	1,68 ± 0,34*	2,45 ± 0,62*
Количество животных с пограничной протеинурией (UP/C 0,2-0,4)	0	8 (36,4%)	7 (28%)	0

* - различия с контрольной группой статистически достоверны ($p < 0,05$)

[+] - определение SDMA проводилось методом ИФА с использованием наборов IDEXX

[1] - у 36,4% животных этой группы значения UP/C находились в пограничной зоне (0,2-0,4) и требуют подтверждения при повторном исследовании

Диагностическая значимость креатинина. Установлено, что у кошек с 1 стадией ХБП (неазотемическая) уровень креатинина оставался в пределах референсных значений (менее 140 мкмоль/л) и достоверно не отличался от контрольной группы ($p > 0,05$). Это подтверждает данные литературы о том, что креатинин повышается только при потере более 70% функционирующих нефронов и не является чувствительным маркером для ранней диагностики [1, 4].

Как отмечают исследователи, креатинин может оставаться в пределах нормы даже при уже имеющихся структурных изменениях почек [2].

Преимущества определения SDMA. В отличие от креатинина, уровень SDMA у животных с 1 стадией ХБП был достоверно выше (17,8 ± 2,4 мкг/дл), чем в контроле (12,1 ± 1,9 мкг/дл), при $p < 0,05$. Это согласуется с данными Hall J.A. и соавторов, которые показали, что SDMA позволяет выявить снижение скорости клубочковой фильтрации на более ранних этапах [3]. Согласно рекомендациям IRIS, при устойчивом повышении SDMA выше 18 мкг/дл у кошек с нормальным креатинином пациента следует классифицировать и лечить как имеющего ХБП 2 стадии [6, 8].

Однако важно учитывать, что в недавнем исследовании da Cruz Schaefer G. и соавторов (2023) было показано, что point-of-care SDMA не всегда является хорошим предиктором снижения СКФ и может не коррелировать с этим показателем [9]. Авторы подчеркивают необходимость комплексной оценки, включающей ультразвуковое исследование [5, 9].

Возрастные особенности референсных интервалов. При интерпретации результатов SDMA у пожилых кошек необходимо учитывать возрастные изменения. Согласно исследованию Mortier F. и соавторов (2023), верхняя граница референсного интервала для SDMA у кошек старше 7 лет выше, чем в общей популяции [4]. Это связано с физиологическим снижением мышечной массы и скорости клубочковой фильтрации при старении. Авторы подчеркивают, что использование стандартных референсных интервалов у пожилых кошек может привести к гипердиагностике ХБП [4].

Породные особенности. При анализе распределения ХБП по породам установлено, что среди кошек с 1-2 стадией ХБП преобладали беспородные животные (48,7%), однако доля персидских кошек (18,9%) и мейн-кунов (13,5%) была выше, чем их доля в общей выборке (14,6% и 9,8% соответственно). Это согласуется с литературными данными о породной предрасположенности: у персидских кошек описана наследственная форма поликистоза почек, а у мейн-кунов – более высокая частота ХБП неясной этиологии [10, 13].

Анализ протеинурии. Исследование отношения белок/креатинин мочи (UP/C) показало, что повышение UP/C > 0,2 выявляется уже у 40,9% кошек на 1 стадии ХБП. При этом у 8 кошек (36,4% от группы с 1 стадией) были выявлены пограничные значения (0,2-0,4). При повторном исследовании через 3 недели у 5 из них (62,5%) протеинурия подтвердилась (UP/C оставался > 0,2), у 3 (37,5%) — нормализовалась, что подчеркивает важность повторных измерений для исключения транзиторной протеинурии [3, 8].

Факторы риска снижения СКФ. Мультифакторный анализ позволил выявить основные переменные, влияющие на вероятность снижения скорости клубочковой фильтрации. В исследовании da Cruz Schaefer G. (2023) установлено, что наиболее значимыми факторами являются: уровень креатинина (отношение шансов 18,3; p = 0,019), ультразвуковые признаки — снижение кортикомедуллярной дифференциации (отношение шансов 19,9; p = 0,022) и неровный контур почек (отношение шансов 65,6; p = 0,003) [9]. Это подчеркивает важность комплексного подхода, сочетающего лабораторные и инструментальные методы.

Диагностическая эффективность методов. На основании ROC-анализа рассчитана диагностическая чувствительность исследуемых маркеров для выявления ранних стадий ХБП (таблица 3).

Таблица 3. Диагностическая чувствительность лабораторных маркеров при ХБП 1 стадии

Маркер	Чувствительность, %	Специфичность, %	AUC (площадь под кривой)
Креатинин	32,5	91,2	0,68
SDMA*	78,3	85,6	0,87
UP/C**	71,5[1]	83,4	0,81

* - определение SDMA проводилось методом ИФА (IDEXX)

** - UP/C является стандартизированным методом оценки протеинурии, рекомендованным IRIS

[1] - чувствительность рассчитана с учетом UP/C > 0,2, однако для пограничных значений (0,2-0,4) требуется повторное подтверждение

Полученные данные подтверждают, что SDMA и UP/C обладают значительно более высокой чувствительностью при сохранении приемлемой специфичности, что делает их оптимальными маркерами для скрининга ранних стадий ХБП [3, 7].

Заключение. Проведенное исследование подтверждает высокую значимость внедрения новых лабораторных маркеров в алгоритм диагностики ХБП у кошек. Полученные данные свидетельствуют о том, что:

1. Сывороточный креатинин не является чувствительным маркером для выявления ХБП на 1 стадии, оставаясь в пределах референсных значений.

2. Определение SDMA позволяет диагностировать болезнь на ранних, доклинических стадиях, что дает возможность начать нефропротективную терапию своевременно.

3. Значение оценки протеинурии. Исследование UP/C подтвердило его важность как обязательного компонента диагностики ХБП. Повышение UP/C > 0,2 выявлено у 40,9% кошек на 1 стадии. При этом у 36,4% животных с 1 стадией зафиксированы пограничные значения (0,2-0,4), что потребовало динамического наблюдения. Это подчеркивает необходимость повторных исследований через 2-4 недели для подтверждения стойкого характера протеинурии, как того требуют современные рекомендации [3, 8]. Сам метод UP/C, хотя и не является новым, остается «золотым стандартом» оценки протеинурии и в сочетании с SDMA позволяет получить наиболее полную картину состояния почек.

Рекомендуется включить определение SDMA и отношения белок/креатинин мочи в ежегодный скрининг кошек старше 7 лет, даже при нормальных показателях креатинина.

Список источников

1. Белкин К.Е., Ватников Ю.А., Сотникова Е.Д., Нотина Е.А., Кротова Е.А. Биохимические параметры сыворотки крови у кошек с нефрокардиальным синдромом // Ветеринарная патология. – 2025. – Т. 24, №4. – С. 27-34.

2. Леонард Р.-А. Рекомендации НАВНУ: Хроническая Болезнь Почек у собак и кошек – основополагающие принципы диагностики и скрининга // Центр ветеринарной нефрологии и урологии. – 2023.

3. Леонард Р.-А. Клинические проявления ХБП у кошек, развитие которых возможно у пациентов с уровнем азотемии, находящимся в пределах нормы // Зооинформ. – 2018.

4. Ультрасонографическая оценка почек у кошек с хроническими нефропатиями // Editorum. – 2023. – С. 51-60.

5. Шляпникова Н.И., Чиркова А.С., Скосырских Л.Н., Сидорова К.А., Щипакин М.В. Оценка диагностических мероприятий при патологии почек у кошек // Международный вестник ветеринарии. – 2025. – №1. – С. 416-423.

6. da Cruz Schaefer G., de Almeida A.B.P.F., Mori da Cunha M.G.M.C., et al. Comparison of serum creatinine, point-of-care symmetric dimethylarginine and renal imaging with glomerular filtration rate measured by renal scintigraphy in healthy and early chronic kidney diseased cats // Veterinary Research Communications. – 2023. – Vol. 47(4). – P. 1845-1859. – DOI: 10.1007/s11259-023-10142-2.

7. Hall J.A., Yerramilli M., Obare E., Jewell D.E. Comparison of serum concentrations of symmetric dimethylarginine and creatinine as kidney function biomarkers in cats with chronic kidney disease // Journal of Veterinary Internal Medicine. – 2014. – Vol. 28(6). – P. 1676-1683. – DOI: 10.1111/jvim.12445.

8. Hall J.A., Yerramilli M., Obare E., Jewell D.E. Comparison of serum concentrations of symmetric dimethylarginine and creatinine as markers of kidney function in healthy cats // Journal of Veterinary Internal Medicine. – 2022. – Vol. 36. – P. 1230-1238. – DOI: 10.1111/jvim.16458.

9. Mortier F., van Leeuwenberg R., Daminet S., Paepe D. Determination of age-specific reference intervals for selected serum and urinary biomarkers in elderly cats // Journal of Feline Medicine and Surgery. – 2023. – Vol. 25(11). – DOI: 10.1177/1098612X231207492.

10. Reynolds B.S., Chetboul V., Nguyen P., et al. Effects of dietary salt restriction on renal function, cardiac morphology, and arterial pressure in cats with

early chronic kidney disease // Journal of Veterinary Internal Medicine. – 2020. – Vol. 34(5). – P. 1856-1865. – DOI: 10.1111/jvim.15870.

11. Bonfanti U., et al. Clinical and laboratory findings in Persian cats with polycystic kidney disease // Journal of Feline Medicine and Surgery. – 2021. – Vol. 23(4). – P. 312-319.

12. Bartges J.W., Polzin D.J. Nephrology and Urology of Small Animals. – Wiley-Blackwell, 2022. – Chapter 12: Breed predispositions for CKD.

© Волынец В.А., Козлов Е.С. 2026

Научная статья
УДК 619:616.62

Клиническая картина и современные подходы к диагностике цистита у кошек: комплексный алгоритм ведения пациента

Егор Андреевич Маркин, Наталия Игоревна Денисова, Сергей Васильевич Козлов

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова

г. Саратов

Аннотация. Цистит — воспалительное заболевание слизистой оболочки мочевого пузыря — занимает ведущее место в структуре урологической патологии у домашних кошек, составляя до 65% обращений по поводу нарушений мочеиспускания. Клиническая манифестация характеризуется полиморфизмом: от острого течения с выраженной дизурией и гематурией до хронических рецидивирующих форм с минимальной симптоматикой, что создаёт трудности для своевременной верификации диагноза. В работе предложен и апробирован многоэтапный диагностический алгоритм, объединяющий традиционные методы (сбор анамнеза с акцентом на стрессовые триггеры, клинический осмотр) с современными лабораторными и инструментальными технологиями (анализ мочи, микроскопия осадка, ультразвуковая диагностика). Разработаны дифференциально-диагностические критерии для исключения уролитиаза, идиопатического цистита нижних мочевых путей (FIC), уретральной обструкции и новообразований.

Ключевые слова: цистит, кошки, идиопатический цистит нижних мочевых путей, гематурия, дизурия, ультразвуковая диагностика, анализ мочи, дифференциальная диагностика

Clinical presentation and modern approaches to diagnosing cystitis in cats: a comprehensive patient management algorithm

Egor Andreevich Markin, Natalia Igorevna Denisova, Sergey Vasilyevich Kozlov

Saratov State University of Genetics, Biotechnology, and Engineering named after N.I. Vavilov

Saratov

Abstract. Cystitis, an inflammatory disease of the bladder mucosa, occupies a leading position in the structure of urological pathology in domestic cats, accounting for up to 65% of visits for urinary disorders. Clinical manifestations are characterized by polymorphism: from acute course with severe dysuria and hematuria to chronic recurrent forms with minimal symptoms, which creates difficulties for timely diagnosis verification. This study proposes and tests a multi-stage diagnostic algorithm that combines traditional methods (history taking with emphasis on stress triggers, clinical examination) with modern laboratory and instrumental technologies (urinalysis, sediment microscopy, ultrasound diagnostics). Differential diagnostic criteria have been developed to exclude urolithiasis, feline idiopathic cystitis (FIC), urethral obstruction, and neoplasms.

Key words: cystitis, cats, feline idiopathic cystitis, hematuria, dysuria, ultrasound diagnostics, urinalysis, differential diagnosis

Введение. Цистит у кошек представляет собой полиэтиологическое заболевание с локализацией воспалительного процесса в уроэпителии и собственной пластинке слизистой оболочки мочевого пузыря. Согласно эпидемиологическим данным, заболеваемость циститом составляет 1,5–2,3% среди популяции домашних кошек с пиком в возрасте 2–7 лет. Отмечается достоверно более высокая заболеваемость у самцов (соотношение 1,8:1) вследствие анатомических особенностей уретры.

Современная классификация цистита у кошек включает:

Идиопатический цистит нижних мочевых путей (FIC) — наиболее распространённая форма (55–63% случаев), связанная с нарушением гликозаминогликанового слоя уроэпителия, нейрогенной дисрегуляцией и стрессом;

Бактериальный цистит — 1–3% у молодых здоровых кошек, до 20–30% у животных с сопутствующими заболеваниями (сахарный диабет, ХПН, уролитиаз);

Струвит — оксалат-индуцированный цистит — вторичная форма при уролитиазе;

Геморрагический цистит — тяжёлая форма, ассоциированная с вирусными инфекциями или токсическим воздействием.

Острая форма проявляется частыми (до 10–15 раз в сутки) болезненными мочеиспусканиями малыми порциями (странгурия), гематурией, беспокойством. Хронический цистит протекает с менее выраженной симптоматикой (умеренная дизурия 2–3 раза в неделю), что способствует формированию осложнений: склероз детрузора, вторичный пиелонефрит, хроническая тазовая боль.

Цель и задачи исследования: Цель исследования: разработка и клиническая апробация стандартизированного алгоритма диагностики цистита у кошек, обеспечивающего высокую чувствительность и специфичность верификации диагноза. Задачи исследования:

1. Систематизировать клинические проявления цистита в зависимости от формы заболевания, возраста и пола животного.
2. Оптимизировать методику комплексного диагностического обследования.
3. Разработать дифференциально-диагностические критерии для исключения заболеваний со сходной симптоматикой.

Материалы и методы исследования. Проведено проспективное наблюдательное исследование в ветеринарной клинике г. Саратова (сентябрь 2024 г. — март 2025 г.). В исследование включены 37 кошек в возрасте от 1 года

4 месяцев до 9 лет (средний возраст 4,2±1,8 года), обратившихся с жалобами на нарушение мочеиспускания. Контрольную группу составили 15 клинически здоровых животных, сопоставимых по полу, возрасту и породе.

Диагностический протокол включал:

1. Структурированный сбор анамнеза по разработанной карте, включающей:

- Анамнез жизни и болезни с акцентом на стрессовые события, тип кормления, условия содержания.

2. Клинический осмотр с применением стандартизированной шкалы оценки боли при мочеиспускании (Feline Urological Pain Scale, FUPS):

- оценка общего состояния, наблюдение за микцией, пальпация живота, измерение физиологических параметров.

3. Лабораторная диагностика мочи:

- *Тест-полоски:* pH, удельный вес, нитриты, лейкоцитарная эстераза;
- *Микроскопия осадка:* количественный подсчёт форменных элементов в камере Горяева (эритроциты, лейкоциты), качественная оценка переходного эпителия, слизи, бактерий, кристаллов;
- *Бактериологический посев:* при подозрении на бактериальный цистит;
- *Цитологическое исследование:* при подозрении на новообразование.

4. Ультразвуковая диагностика на аппарате Mindray DP-50 с линейным датчиком 7,5 МГц:

- измерение толщины стенки мочевого пузыря в трёх проекциях, оценка эхогенности, выявление конкрементов, новообразований, объёма остаточной мочи.

Забор мочи осуществляли методом цистоцентеза под УЗ-контролем для минимизации контаминации. Материал доставляли в лабораторию в течение 30 минут при температуре +4°C.

Результаты исследования. Клиническая характеристика пациентов. Из 37 обследованных животных у 29 (78,4%) диагностирован цистит: у 19 (65,5%) —

FIC, у 7 (24,1%) — бактериальный цистит, у 3 (10,3%) — цистит, ассоциированный с уролитиазом. Преобладали самцы (21 животное, 72,4%), средний возраст — 4,7±2,1 года.

Анамнестические данные. У 68% животных с острым циститом первые симптомы появились в течение 24–48 часов после провоцирующего события: переохлаждения (42%), стресса (38%), смены рациона (20%). Среди факторов риска: малоподвижный образ жизни (89%), потребление преимущественно сухих кормов (76%), избыточная масса тела (41%).

Клинические проявления. Типичная триада симптомов (дизурия, странгурия, гематурия) наблюдалась у 86% животных с острым циститом. У 14% пациентов с хронической формой отмечалась изолированная дизурия. Средняя частота мочеиспускания составляла 12,4±3,8 раз в сутки против 3,2±1,1 в контроле ($p<0,001$). Температура тела повышена у 34% животных (39,2–39,8°C), что коррелировало с бактериальной этиологией.

Лабораторные находки. Результаты анализа мочи у типичного пациента с острым циститом представлены в таблице 1.

Таблица 1. Сравнительные показатели общего анализа мочи у кошек с циститом и здоровых животных (M±σ)

Параметр	**Группа цистита (n=29)**	**Контрольная группа (n=15)**	**p**
Цвет	Соломенно-жёлтый с розовым оттенком	Соломенно-жёлтый	<0,01
Прозрачность	Мутная (24/29)	Прозрачная	<0,001
pH	6,9±0,4	6,3±0,3	<0,01
Удельный вес	1,038±0,012	1,042±0,015	>0,05
Лейкоциты (в п/з)	8,2±3,1	1,2±0,8	<0,001
Эритроциты (в п/з)	6,8±4,3	0,9±0,7	<0,001
Переходный эпителий (в п/з)	3,4±1,6	0,4±0,5	<0,001
Слизь	В 82% проб	Отсутствует	<0,001
Белок/Креатинин	0,42±0,18	0,11±0,06	<0,001

Ключевые диагностические маркеры:

- лейкоцитурия >5 в поле зрения (чувствительность 93%, специфичность 87%);
- гематурия >3 эритроцитов в поле зрения (чувствительность 86%, специфичность 92%);
- наличие переходного эпителия ≥2 в поле зрения (чувствительность 78%, специфичность 95%);
- повышение соотношения белок/креатинин >0,3 (чувствительность 81%, специфичность 89%).

Ультразвуковые критерии. Средняя толщина стенки мочевого пузыря в группе цистита составила 0,19±0,04 см против 0,11±0,02 см в контроле ($p<0,001$). Пороговое значение 0,17 см продемонстрировало диагностическую эффективность: чувствительность 88%, специфичность 93%, прогностическая ценность положительного результата — 94%. Гиперэхогенная взвесь в просвете выявлена у 76% животных с циститом с **выраженностью лейкоцитурии ($r=0,72$, $p<0,01$).**

Дифференциальная диагностика. Разработана диагностическая таблица для дифференциации цистита от сходных состояний (Таблица 2).

Таблица 2. Дифференциально-диагностические критерии урологических заболеваний у кошек

Критерий	**Цистит**	**Уролитиаз**	**Уретральная обструкция**	**Новообразование**
Дизурия	+++	+++	++++ (полная задержка)	++
Гематурия	+++	++	+	++++ (массивная)
Боль при пальпации	+++	++	++++	+
Толщина стенки МП (мм)	≥0,17	0,15–0,18	≥0,20	Неравномерная

Конкременты в МП	–	+	+ в уретре	–
Цитология осадка	Воспаление	Кристаллы	Воспаление + кристаллы	Атипичные клетки

Заключение.

1. Цистит у кошек — клинически и этиологически гетерогенное заболевание. Идиопатический цистит нижних мочевых путей (FIC) является наиболее частой формой (до 65% случаев), особенно у молодых самцов.

2. Предложенный трёхступенчатый диагностический алгоритм (скрининг → верификация → дифференциация) обеспечивает высокую диагностическую точность (чувствительность 91%, специфичность 88%) и может быть адаптирован для ветеринарных клиник различного уровня оснащения.

3. Ключевыми лабораторными маркерами цистита являются комбинация лейкоцитурии (>5 в п/з), гематурии (>3 в п/з) и наличия переходного эпителия (≥2 в п/з). Ультразвуковая диагностика с измерением толщины стенки мочевого пузыря (порог ≥0,17 см) — высокоинформативный неинвазивный метод.

4. Выявленные факторы риска (переохлаждение, малоподвижный образ жизни, избыточное потребление сухих кормов) требуют включения профилактических мероприятий: обеспечение доступа к воде, стимуляция питьевого поведения, обогащение среды для снижения стресса, контроль массы тела.

Список источников

1. Бушарова Е.В. УЗИ в ветеринарии. Дифференциальная диагностика болезней мелких домашних животных. — СПб.: Институт Ветеринарной Биологии, 2011. — 284 с.

2. Липин А.В., Соколова Е.В. Факторы риска развития мочекаменной болезни и цистита у кошек в условиях мегаполиса // Ветеринария. — 2024. — № 4. — С. 45–52.

3. Самородова И.М. Диагностика и фармакокоррекция уролитиаза плотоядных животных: учеб. пособие. — СПб., 2009. — 318 с.

4. Трухачев В.И., Оробец В.А., Позов С.А. и др. Средства и методы диагностики и терапии внутренних болезней животных. — Ставрополь: АГРУС, 2009. — 320 с.

5. Buffington C.A.T. Idiopathic cystitis in domestic cats — beyond the lower urinary tract // Journal of Feline Medicine and Surgery. — 2011. — Vol. 13, № 7. — P. 461–468.

6. Gunn-Moore D.A., Cameron M.E., Chew D.J. et al. ISFM consensus guidelines on the diagnosis and management of feline idiopathic cystitis // Journal of Feline Medicine and Surgery. — 2023. — Vol. 25, № 3. — P. 245–260.

7. Kruger J.M., Lulich J.P., MacLeay J. et al. Evaluation of the clinical efficacy and safety of a feline-specific synbiotic in cats with idiopathic lower urinary tract disease // Journal of Feline Medicine and Surgery. — 2013. — Vol. 15, № 6. — P. 477–483.

8. Osborne C.A., Lulich J.P., Bartges J.W. et al. Feline urolithiasis: Current knowledge and clinical implications // Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice. — 2022. — Vol. 52, № 2. — P. 321–345.

9. Volk H.A., Kruger J.M., Osborne C.A. et al. ACVIM consensus statement on the treatment and prevention of calcium oxalate uroliths in dogs and cats // Journal of Veterinary Internal Medicine. — 2025. — Vol. 39, № 1. — P. 112–128.

10. Westropp J.L., Kass P.H., Buffington C.A. Evaluation of the effects of stress on cats with idiopathic cystitis // American Journal of Veterinary Research. — 2020. — Vol. 81, № 5. — P. 387–394.

© Маркин Е.А., Денисова Н.И., Козлов С.В. 2026

Научная статья
УДК 336.018(045)

Этиология, патогенез и современные методы лечения отитов у собак мелких пород

Алексей Генрихович Изак

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова

г. Саратов

Аннотация. В статье рассмотрены причины возникновения, механизмы развития и эффективные подходы к лечению воспалительных заболеваний уха у собак мелких пород. Представлены клинические случаи из врачебно-производственной практики, подтверждающие эффективность предложенных методов терапии.

Ключевые слова: отит, собака, воспаление среднего уха, диагностика, терапия

Введение. Заболевания органов слуха представляют собой одну из наиболее актуальных проблем современной ветеринарной медицины. Особенно остро эта проблема проявляется у владельцев собак мелких пород, таких как чихуахуа, йоркширские терьеры, мальтийские болонки и ши-тсу. Высокая предрасположенность к развитию воспалительных процессов связана с особенностями анатомического строения слухового аппарата этих животных: узкими слуховыми каналами, рыхлой кожей и повышенным риском накопления секрета, способствующего росту микрофлоры. Заболевания органов слуха сопровождаются выраженным дискомфортом, болью и снижением качества жизни питомца. Своевременная диагностика и адекватное лечение позволяют избежать осложнений и восстановить здоровье животного.

При отсутствии своевременной диагностики и правильного лечения воспалительные процессы прогрессируют, переходя в хроническую форму, что существенно ухудшает качество жизни питомца и усложняет последующее лечение. Патологические изменения в тканях внутреннего и среднего уха приводят к нарушению функций органа слуха, снижению остроты восприятия звуков и повышению риска распространения инфекции на соседние органы.

Современная ветеринария располагает широким спектром медикаментозных средств и процедур, позволяющих своевременно выявлять и лечить отиты различной этиологии. Однако выбор оптимальной схемы лечения требует глубокого понимания механизмов развития патологии, особенностей иммунологического статуса конкретного животного и учета индивидуальных факторов риска.

Настоящая статья посвящена исследованию этиологических аспектов, патогенетических механизмов и современным методикам диагностики и лечения воспалительных процессов органов слуха у собак мелких пород. Основное внимание уделено анализу реальных случаев из врачебно-производственной практики, иллюстрирующих важность комплексного подхода к профилактике и лечению данного вида патологии.

Цель и задачи исследования: Целью настоящей статьи является систематизация знаний об этиологических факторах, механизмах развития и эффективных методах терапии воспалительных процессов органа слуха у собак мелких пород.

Задачи:

- Изучить этиологию и патогенез острых и хронических форм отитов у собак мелких пород.
- Описать современные подходы к диагностике и выбору терапевтической стратегии.
- Проанализировать результаты клинических наблюдений из врачебно-производственной практики.

Материалы и методы исследования. Исследование проводилось на основании материалов, полученных в ходе врачебно-производственной практики в период прохождения производственной практики. Для изучения были использованы истории болезни двух собак мелких пород с установленным диагнозом «острый средний отит».

Диагностика осуществлялась посредством физического осмотра, сбора анамнеза и лабораторных исследований (микроскопического анализа соскобов из ушных каналов). В качестве основного метода лечения применялись препараты местного воздействия («Surolan»), обеспечивающие антимикробное, противогрибковое и противовоспалительное действие.

Этиология и патогенез. Этиология отитов разнообразна и обусловлена рядом причин, основными из которых являются:

1) инфекции: бактерии (Staphylococcus, Pseudomonas aeruginosa, Proteus) и грибы (Malassezia pachydermatis, Aspergillus spp.) играют ведущую роль в развитии инфекционных отитов. Заражение возможно как экзогенно (при контакте с внешней средой), так и эндогенно (активизация условно-патогенной флоры организма при снижении иммунитета).

2) аллергии: сенсибилизация организма к пищевым продуктам, компонентам окружающей среды (пыли, пыльце растений, химикатам) или укусам насекомых может вызвать аллергический отит. Такой отит чаще встречается у молодых особей и сопровождается сильным зудом, расчёсами и образованием язвочек на коже околоушной зоны.

3) паразитозы: поражение паразитами (например, клещи рода Otodectes cynotis) вызывает механическое повреждение эпителия слухового прохода, способствуя проникновению вторичной инфекции и развитию воспаления.

4) анатомические факторы: Особенности строения черепа и слухового аппарата собак мелких пород способствуют застою влаги и накоплению грязи внутри ушных каналов, создавая благоприятные условия для размножения микроорганизмов.

5) травмы: механические повреждения (укусы, царапины, ушибы) слухового прохода создают предпосылки для проникновения бактерий и грибов вглубь тканей.

Патогенез отитов представляет собой последовательный каскад реакций, начинающийся с внедрения возбудителя в слизистую оболочку слухового прохода. Воспалительный процесс запускается активацией иммунной системы, сопровождающейся миграцией лейкоцитов, повышением сосудистой проницаемости и экссудацией жидкости. Продукты распада клеток и микроорганизмы формируют характерный экссудат, который накапливается в полости уха, усиливая воспалительный процесс и стимулируя дальнейшее распространение инфекции.

По мере усугубления воспаления возникает отечность и сужение просвета слухового хода, что создает препятствия для нормального оттока содержимого наружу. Длительно сохраняющаяся инфекция ведет к разрушению хрящевых структур и костных элементов слухового аппарата, формированию грануляций и спаечного процесса, что нарушает нормальное функционирование органа слуха и увеличивает вероятность хронизации процесса.

Хроническая форма отита характеризуется длительностью протекания (до 2 месяцев), рецидивирующими обострениями и необратимым изменением морфологической структуры слухового прохода. Именно поэтому ранняя диагностика и правильное лечение становятся ключевыми элементами профилактики тяжёлых последствий.

Клинические признаки и диагностика

Клиническими признаками острого отита являются боль, покраснение кожи наружного слухового прохода, наличие выделений серозного или гнойного характера, повышение температуры тела, угнетение общего состояния животного. Хронический отит характеризуется длительным течением, рецидивирующим характером течения заболевания, наличием рубцовой ткани и утолщением стенок слухового прохода.

Для диагностики используются анамнестические данные, физикальное обследование, лабораторные исследования (микроскопическое исследование мазков-отпечатков, бактериологическое и микологическое посевы).

Результаты исследования. Анализируя данные, полученные во время прохождения врачебно-производственной практики, такие, как анамнез заболевания, результаты физикального осмотра, микроскопического исследования образцов биоматериала и динамику выздоровления после назначенного лечения, мы получили следующую картину, представленную на конкретных примерах, рассмотренных ниже.

Клинический случай №1: чихуахуа, возраст 3 года

Жалобы владельца: постоянный зуд в ушах, частые движения головы, стремление почесать уши лапами, болезненность при касании ушей. После подробного осмотра и сбора анамнеза была выполнена процедура очистки ушных проходов. Установлен диагноз: острый средний отит.

Проведённая терапия заключалась в регулярной обработке слуховых проходов антисептиком и применении местных лекарственных средств ("Surolan") трижды в день в течение семи суток. Через семь дней повторного осмотра отмечены положительная динамика: полное отсутствие зуда, нормализация температуры, прекращение появления выделений из ушей, снижение уровня дискомфорта.

Клинический случай №2: йоркширский терьер, возраст 4 года

Симптомы аналогичные первому пациенту: интенсивный зуд в ушах, постоянные попытки чесать уши, чувствительность при пальпации. Диагноз также подтвержден результатами внешнего осмотра.

Назначение терапии включало трехкратное нанесение капель "Surolan" в каждый слуховой проход ежедневно на протяжении недели. К концу курса наблюдалось значительное улучшение состояния животного: уменьшилась интенсивность воспалительного процесса, исчезла болезненность, снизилась температура до нормы, прекращались выделения из ушей.

Полученные результаты свидетельствуют о высоком уровне эффективности выбранной лечебной программы. Применение комбинированных препаратов местного действия позволило быстро купировать симптоматику заболевания и предотвратить развитие осложнений. Это подтверждает необходимость ранней диагностики и выбора оптимальных схем лечения, учитывающих индивидуальные характеристики каждого пациента.

Тем не менее, несмотря на положительные исходы представленных клинических случаев, подчеркнем, что профилактика играет ключевую роль в предупреждении рецидивов. Владельцам рекомендуется регулярно проводить гигиену ушей своего питомца, избегать попадания воды внутрь слуховых ходов во время водных процедур, следить за состоянием шерсти вокруг ушей и немедленно обращаться к врачу при первых признаках раздражения**.**

Заключение. Исследование, проведенное в ходе врачебно-производственной практики, позволило сформировать глубокое понимание природы, причин и основных принципов диагностики и лечения воспалительных заболеваний уха у собак мелких пород. По результатам анализа материала, собранного в регистрах (форма № 1-вет), выявлены ключевые тенденции, влияющие на частоту встречаемости и эффективность терапии отитов.

Практическое изучение ситуаций, зарегистрированных в журнале № 1-вет, продемонстрировало важность учета множества факторов при разработке индивидуальной схемы лечения. Подтверждено, что использование местных препаратов оказывается быстрым и надежным способом устранения воспаления даже при тяжелых формах заболевания.

Представленные клинические случаи наглядно иллюстрируют значимость правильно подобранной лечебной стратегии и необходимость регулярного контроля состояния пациента. Оба примера подтвердили эффективность комплексного подхода к терапии, основанного на местном воздействии современными медикаментами и контроле динамики заживления поврежденных тканей.

Таким образом, выводы основаны на конкретных примерах из практики, подтверждающих общие теоретические знания о лечении отитов у мелких пород собак. Необходимо учитывать многообразие возможных причин и разрабатывать персонализированный подход к каждому животному. Особое внимание следует уделять качеству первичной диагностики и регулярному мониторингу прогресса терапии, чтобы обеспечить скорейшее выздоровление и минимизацию рисков рецидивов.

Заключение подчёркивает важность регулярных профилактических мероприятий и быстрого вмешательства в случае обнаружения симптомов отита, гарантирующего оптимальное восстановление здоровья животного и удовлетворение потребностей владельцев.

Список источников

1. Макаров Ю.В., Жеглов Е.Н. *Справочник ветеринарного врача.* Москва: Аквариум-Принт, 2021.
2. Харченко Н.Г., Павлова О.С. *Инфекционные заболевания собак.* СПб.: Лань, 2020.
3. Михалёва Л.Е., Семенов А.М. *Дерматология и патология кожи животных.* Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2022.
4. Волкова Е.Б., Белозерова Р.Ю. *Фармакотерапия в ветеринарной медицине.* Ростов-на-Дону: Феникс, 2023.
5. Ивашкин А.Ф., Салимов В.В. *Основы ветеринарной хирургии.* Воронеж: Изд-во ВГУ, 2022.
6. Серегин А.В., Логинова О.А. *Патологическая анатомия болезней животных.* М.: КолосС, 2020.
7. Кулагин В.В., Журавлёв А.В. *Практическое руководство по внутренним болезням животных.* Краснодар: Кубанский гос. агроуниверситет, 2021.
8. Сидоренко С.К., Кононец Ю.Н. *Иммунопатология и иммунитет животных.* Екатеринбург: УрГЭУ, 2022.

© Изак А.Г., 2026

Научная статья
УДК 619:615.9:616-083.98

Ошибки дозирования мелоксикама у котят: клинический случай и анализ факторов риска

Халина Надежда Анатольевна, Маринчева Марина Петровна

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова

г. Саратов

Аннотация. Нестероидные противовоспалительные препараты (НПВП) широко применяются в ветеринарной практике для купирования болевого синдрома. Однако мелоксикам, один из наиболее часто используемых НПВП у кошек, характеризуется узким терапевтическим окном, что делает его особенно опасным при нарушении режима дозирования. Котята относятся к группе повышенного риска развития нежелательных лекарственных реакций вследствие незрелости ферментных систем, низкой массы тела и возрастных особенностей фармакокинетики. В статье представлен анализ клинического случая тяжёлой передозировки мелоксикама у котёнка в возрасте 3 месяцев, привёдшего к острому почечному повреждению с летальным исходом. Рассмотрены факторы риска ошибок дозирования у котят, включая возрастные особенности, отсутствие подходящих лекарственных форм.

Ключевые слова: мелоксикам, котята, передозировка, острое почечное повреждение, нежелательные лекарственные реакции, факторы риска

Meloxicam Dosing Errors in Kittens: A Clinical Case and Risk Factor Analysis

Halina Nadezhda Anatolyevna, Marincheva Marina Petrovna

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov

Saratov

Abstract. Nonsteroidal anti-inflammatory drugs (NSAIDs) are widely used in veterinary practice for the relief of pain syndrome. However, meloxicam, one of the most commonly used NSAIDs in cats, has a narrow therapeutic window, which makes it particularly dangerous if the dosage is not followed correctly. Kittens are at an increased risk of developing adverse drug reactions due to their immature enzyme systems, low body weight, and age-related pharmacokinetic differences.

This article presents an analysis of a clinical case of a severe meloxicam overdose in a 3-month-old kitten, which resulted in acute renal failure with fatal consequences.

The article discusses the risk factors for dosing errors in kittens, including

Введение. Нестероидные противовоспалительные препараты занимают важное место в арсенале средств для купирования болевого синдрома и воспалительных процессов у мелких домашних животных. Мелоксикам, обладающий селективным действием в отношении циклооксигеназы-2 (ЦОГ-2), широко используется в ветеринарной практике. Однако у кошек, и особенно у котят, применение мелоксикама сопряжено с высокими рисками развития тяжёлых нежелательных лекарственных реакций.

Особую обеспокоенность вызывают случаи передозировки препарата, которые могут привести к развитию острого почечного повреждения, желудочно-кишечных кровотечений и летального исхода. В отличие от собак, у кошек метаболизм мелоксикама происходит медленнее, а период полувыведения значительно дольше, что создаёт предпосылки для кумуляции препарата при повторном введении.

Котята представляют собой наиболее уязвимую группу пациентов в отношении лекарственных ошибок. Незрелость систем биотрансформации

ксенобиотиков, низкая масса тела, отсутствие стандартизированных протоколов дозирования для данной возрастной группы — все это создаёт предпосылки для развития тяжелых токсических реакций даже при незначительных отклонениях от рекомендованного режима дозирования

Цели и задачи исследования: Целью исследования является анализ клинического случая передозировки лекарственного препарата у котёнка и выявление факторов риска, способствующих возникновению подобных ситуаций.

Материалы и методы исследования. Исследование выполнено в формате описания клинического случая.

Объект исследования: котёнок, возраст 3 месяца, масса тела 1,9 кг.

Методы исследования включали:

- клинический осмотр животного
- сбор анамнеза со слов владельца
- динамическое наблюдение в процессе лечения

На прием в ветеринарную клинику поступил котенок в возрасте 3 месяцев, порода мейн-кун масса тела 1,9 кг. По словам владелицы, животное было записано на стоматологический прием в связи с подозрением на удаление зуба. На протяжении последних трех месяцев наблюдалось снижение аппетита, потеря массы тела, признаки гингивита.

В ожидании стоматологической процедуры владелица самостоятельно приняла решение дать животному мелоксикам для облегчения боли. При расчёте дозы была допущена критическая ошибка: вместо 0,2 мг (рекомендованная разовая доза для котенка данной массы) животное получило 2 мг препарата. В общей сложности за три дня котенку было введено около 6 мг мелоксикама, что соответствует большей части таблетки 7,5 мг.

Важно отметить, что в течение первых дней после начала приема препарата каких-либо явных клинических признаков отравления не наблюдалось. Отсутствовали рвота, диарея, судороги, что создало у владелицы ложное чувство безопасности.

Клиническая картина и лабораторные данные:

На четвёртый день после начала приема препарата животное было доставлено в ветеринарную клинику. При клиническом осмотре отмечались признаки обезвоживания, угнетение, отказ от корма. Лабораторное исследование выявило критическое повышение уровня креатинина до 1135 мкмоль/л при референтных значениях для котят 44-141 мкмоль/л, уровень мочевины не определялся. Показатели общего анализа крови оставались в пределах нормы.

Выявленные изменения соответствовали картине острого почечного повреждения, развившегося вследствие токсического действия мелоксикама на почечную ткань. Отсутствие ранних симптомов интоксикации объясняется особенностями механизма токсического действия НПВП — поражение почек развивается латентно в течение нескольких дней.

Проведённое лечение: Животному была начата интенсивная инфузионная терапия с использованием внутривенных капельниц, в дальнейшем дополненная подкожным введением раствора Рингера в объеме 50 мл. Проводилось энтеральное питание, назначались нефропротективные средства (паста Нефролайнвет). Ветеринарный врач отметил, что сам мелоксикам к моменту обращения уже был выведен из организма, и терапия направлена на купирование последствий его токсического действия — выведение уремических токсинов из крови.

Несмотря на проводимую терапию, прогноз оставался крайне неблагоприятным ввиду необратимого повреждения значительной части нефронов. Случай завершился летальным исходом на фоне нарастающей уремии.

Механизмы токсического действия мелоксикама:

Мелоксикам, как и другие НПВП, ингибирует ферменты циклооксигеназы, участвующие в синтезе простагландинов. В терапевтических дозах препарат обладает относительной селективностью в отношении ЦОГ-2 — изоформы, индуцируемой при воспалении. Однако при передозировке происходит значительное ингибирование конститутивной изоформы ЦОГ-1, простагландины которой выполняют ряд защитных функций в организме .

Ключевыми механизмами токсического действия НПВП являются :

1. Снижение синтеза простагландинов, поддерживающих почечный кровоток, что приводит к вазоконстрикции и ишемии почечной ткани

2. Прямое цитотоксическое действие на эпителий почечных канальцев

3. Снижение продукции защитной слизи в желудочно-кишечном тракте с риском эрозивно-язвенных поражений

4. Нарушение агрегации тромбоцитов вследствие ингибирования тромбоксана.

Результаты исследования. Полученные данные подтверждают высокую чувствительность котят к препаратам группы НПВС. Даже кратковременное превышение дозы может привести к развитию выраженных гастроинтестинальных нарушений.

К основным факторам риска относятся:

• самостоятельное назначение лекарственных средств владельцами

• отсутствие точного расчёта дозировки

• недостаточная информированность о фармакологических особенностях препаратов

Физиологические особенности котят, включая незрелость ферментных систем, ограничивают способность организма к метаболизму лекарственных веществ, что повышает риск их кумуляции и токсического действий. Своевременная диагностика и коррекция терапии позволили предотвратить развитие тяжёлых осложнений.

Видовые особенности фармакокинетики мелоксикама: Фармакокинетические исследования показывают, что мелоксикам демонстрирует высокую биодоступность (85-95%) после перорального и парентерального введения у большинства видов животных. Препарат характеризуется быстрым распределением и малым объемом распределения, что объясняется высокой степенью ионизации при физиологическом pH и значительным связыванием с белками плазмы (до 97-99%).

Особую опасность мелоксикам представляет для кошек ввиду видовых особенностей метаболизма. У этого вида глюкуронизация ксенобиотиков происходит медленнее, чем у собак и человека, что приводит к более длительной циркуляции активного вещества в крови и повышенному риску кумуляции [9, 10]. Период полувыведения мелоксикама у кошек составляет примерно 24 часа, а при длительном применении возможно удлинение этого показателя.

Сложность расчета доз для пациентов с малой массой тела

Расчет дозы для пациента массой 2 кг . согласно инструкции, для кошек в первый день лечения рекомендуется 0,2 мг/кг, в последующие дни — 0,1 мг/кг [3]. Для котенка массой 1,9 кг разовая доза составляет около 0,4 мг в первый день и 0,2 мг в последующие дни.

Заключение. Представленный клинический случай передозировки мелоксикама у котенка демонстрирует, насколько уязвимыми являются пациенты данной возрастной группы при применении препаратов с узким терапевтическим окном. Десятикратное превышение дозы, допущенное владелицей, привело к развитию острого почечного повреждения с летальным исходом, несмотря на проведенную интенсивную терапию.

Особенности возрастной фармакокинетики (незрелость ферментных систем печени и канальцевого аппарата почек, гипоальбуминемия), сложность расчета доз для пациентов с малой массой тела, а также латентное течение интоксикации в первые дни создают предпосылки для развития тяжелых, нередко летальных осложнений.Применение НПВС, включая Мелоксикам, должно осуществляться с строгим соблюдением рекомендованных дозировок.

Список источников

1. Папич М. Г. Ветеринарная фармакология и терапия. — М.: Аквариум, 2021. — 864 с.

2. Отравила кошку мелоксикамом . — Ветеринарная клиника Зоовет. — Режим доступа: https://www.zoovet.ru/forum/voprosy-veterinarnomu-vrachu-terapevtu/otravila-koshku-meloksikamom/.

3. DailyMed. METACAM- meloxicam suspension . — National Institutes of Health (NIH). — Available at: https://dailymed.nlm.nih.gov/dailymed/lookup.cfm?setid=ed2227e6-8c69-4057-a8b2-94f74cb11264 .

4. Мелоксикам 0,5 мг: нестероидное противовоспалительное средство для собак и кошек . — Magizoo.https://magizoo.ru/catalog/protivovospalitelnye_i_obezbolivayushchie_sredstva_dlja_sobak/meloksikam_0_5_mg_nesteroidnoe_protivovospalitelnoe_sredstvo_dlya_sobak_i_koshek_up_10_tabl_1_up_/ .

5. U.S. Food and Drug Administration. Information About the Boxed Warning on Meloxicam Labels Regarding Safety Risks in Cats . — FDA, 2024. — Available at: https://www.fda.gov/animal-veterinary/product-safety-information/information-about-boxed-warning-meloxicam-labels-regarding-safety-risks-cats .

6. Pharmacokinetics of Meloxicam in Different Animal Species: A Comprehensive Review . — OvidDS / MDPI. — Available at:https://coronavirus.ovidds.com/discover/result?logSearchID=161705848&pubid=7156-oai%3Apubmedcentral.nih.gov%3A11598963 .

© Халина Н.А., Маринчева М. П., 2026

Научная статья
УДК 619:616.23/.24-002-07-089-071.3:636.7

Брахицефальный обструктивный синдром дыхательный путей у собак: клиническое проявление и диагностика

Круглова О.А., КудрявцеваВ.А., Егунова А.В.

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова

г. Саратов, Россия

Аннотация. Брахицефальный обструктивный синдром дыхательных путей (БОСДП) является комплексным заболеванием, характерным для брахицефальных пород собак, обусловленным анатомическими особенностями их черепа. Данная статья посвящена детальному рассмотрению клинических проявлений БОСДП, включая респираторные нарушения, нарушения терморегуляции и гастроэнтерологические проблемы. Особое внимание уделяется методам диагностики, позволяющим своевременно выявить патологию и определить степень ее выраженности. В статье представлены современные подходы к диагностике, включающие клинический осмотр, эндоскопическое исследование и рентгенографию.

Ключевые слова: брахицефальный обструктивный синдром, собаки, дыхательные пути, стеноз ноздрей, удлиненное мягкое небо, гипоплазия трахеи, диагностика, ветеринарная хирургия

Brachycephalic obstructive respiratory tract syndrome in dogs: clinical manifestations and diagnostics

Kruglova O.A., Kudryavtseva V.A., Egunova A.V.

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov

Saratov, Russia

Abstract. Brachycephalic Obstructive Respiratory Syndrome (BORRS) is a complex disease that is characteristic of brachycephalic dog breeds and is caused by the anatomical features of their skulls. This article provides a detailed review of the clinical manifestations of BORRS, including respiratory disorders, thermoregulatory disorders, and gastrointestinal problems. Special attention is given to diagnostic methods that allow for the timely detection of pathology and the determination of its severity. The article presents modern approaches to diagnosis, including clinical examination, endoscopic examination, and radiography.

Key words: brachycephalic obstructive syndrome, dogs, respiratory tract, nasal stenosis, elongated soft palate, tracheal hypoplasia, diagnostics, veterinary surgery

Введение. Брахицефальные породы собак, такие как м{опс, бульдог, шарпей, пекинес и другие, обладают уникальной анатомией черепа, характеризующейся укороченной лицевой частью. Эта особенность, являющаяся результатом селекции, приводит к ряду анатомических аномалий, которые в совокупности формируют брахицефальный обструктивный синдром дыхательных путей (БОСДП). БОСДП представляет собой прогрессирующее заболевание, которое может значительно снижать качество жизни животного, приводить к серьезным осложнениям и даже летальному исходу. [1]

Патогенез БОСДП многофакторный и включает в себя комплекс взаимосвязанных аномалий: стеноз ноздрей, удлиненное мягкое небо, гипертрофия черпаловидных хрящей, гипоплазия трахеи и, в некоторых случаях, эверсия черпаловидных мешочков. Эти структурные изменения приводят к обструкции верхних дыхательных путей, что проявляется характерными клиническими признаками. Понимание патофизиологии БОСДП является ключом к его своевременной диагностике и эффективному лечению. [3]

В последние десятилетия наблюдается рост популярности брахицефальных пород собак, что, в свою очередь, ведет к увеличению числа случаев БОСДП. Это ставит перед ветеринарными специалистами задачу совершенствования методов диагностики и лечения данного синдрома. Раннее

выявление и адекватная терапия могут предотвратить развитие необратимых изменений и улучшить прогноз для животных. [6]

Цель и задачи исследования: Целью данного исследования является систематизация и анализ современных данных о клинических проявлениях брахицефального обструктивного синдрома дыхательных путей у собак, а также оценка эффективности различных диагностических методов, применяемых для его выявления и определения степени тяжести.

Материал и методы исследования. Исследование проводилось на основе анализа научной литературы, опубликованной в рецензируемых ветеринарных журналах, монографиях и материалах конференций за последние 10-15 лет. Были изучены данные о клинических признаках БОСДП у различных пород брахицефальных собак, а также описания диагностических протоколов. Особое внимание уделялось исследованиям, посвященным эндоскопической и рентгенографической диагностике. [4]

Клинические проявления БОСДП оценивались по следующим критериям:

Респираторные нарушения: наличие хрипов, стридора, одышки (инспираторной и экспираторной), кашля, эпизодов удушья, особенно при физической нагрузке, возбуждении или в жаркую погоду.

Нарушения терморегуляции: непереносимость жары, чрезмерное слюноотделение, гипертермия.

Гастроэнтерологические проблемы: рвота, регургитация, анорексия, связанные с аспирацией или повышенным внутригрудным давлением.

Диагностические методы анализировались с точки зрения их информативности, доступности и инвазивности:

Клинический осмотр: оценка общего состояния животного, аускультация легких и трахеи, пальпация ноздрей.

Эндоскопическое исследование: риноскопия, ларингоскопия и трахеоскопия для визуализации степени стеноза ноздрей, оценки состояния мягкого неба, черпаловидных хрящей и трахеи.

Рентгенография: оценка размеров и формы трахеи, исключение других патологий грудной полости.

Результаты исследования. Клинические проявления БОСДП у брахицефальных собак варьируют в зависимости от степени выраженности анатомических аномалий и индивидуальных особенностей животного. Наиболее частыми симптомами являются:

Стеноз ноздрей: затрудненное носовое дыхание, проявляющееся в виде храпа, хрипов и одышки, особенно при физической активности. В тяжелых случаях может наблюдаться видимое сужение ноздрей при вдохе.

Удлиненное мягкое небо: вызывает обструкцию ротоглотки, приводя к стридору (свистящему шуму при дыхании), кашлю, рвоте и регургитации после еды. Удлиненное мягкое небо может также раздражать надгортанник, способствуя развитию аспирационной пневмонии.

Гипертрофия черпаловидных хрящей: приводит к сужению просвета гортани, усиливая обструкцию дыхательных путей и вызывая характерный храп.

Гипоплазия трахеи: сужение просвета трахеи, которое может быть как врожденным, так и приобретенным. Тяжесть гипоплазии коррелирует с выраженностью респираторных симптомов.

Эверсия черпаловидных мешочков: выпячивание слизистой оболочки черпаловидных мешочков в просвет гортани, что дополнительно затрудняет дыхание.

Нарушения терморегуляции являются следствием затрудненного дыхания и сниженной эффективности пантеинга (дыхания с открытым ртом для охлаждения). Брахицефальные собаки плохо переносят высокие температуры, что может приводить к тепловым ударам. [5]

Гастроэнтерологические проблемы, такие как рвота и регургитация, часто связаны с повышенным внутригрудным давлением, возникающим при затрудненном дыхании, а также с аспирацией пищи или жидкости из-за нарушения координации глотания.

Диагностика БОСДП требует комплексного подхода. Клинический осмотр позволяет выявить основные симптомы, однако для точной оценки степени поражения и планирования лечения необходимы более специфические методы.[7]

Эндоскопическое исследование является "золотым стандартом" в диагностике БОСДП. Риноскопия позволяет оценить степень стеноза ноздрей. Ларингоскопия и трахеоскопия дают возможность детально изучить состояние мягкого неба, черпаловидных хрящей, надгортанника и трахеи. Эндоскопия позволяет классифицировать степень выраженности каждой аномалии, что критически важно для выбора тактики хирургического вмешательства. [6]

Рентгенография грудной клетки и шеи может быть полезна для оценки размеров трахеи и исключения сопутствующих патологий, таких как пневмония или сердечные заболевания. Однако рентгенография не всегда позволяет точно оценить степень обструкции верхных дыхательных путей, особенно мягкого неба и черпаловидных хрящей, так как эти структуры мягких тканей плохо визуализируются на рентгеновских снимках. [9]

Заключение. Брахицефальный обструктивный синдром дыхательных путей представляет собой серьезную проблему в ветеринарной практике, требующую глубокого понимания его патогенеза и клинических проявлений. Анатомические особенности брахицефальных пород собак создают предрасположенность к развитию комплекса аномалий верхних дыхательных путей, приводящих к значительным респираторным нарушениям, проблемам с терморегуляцией и гастроэнтерологическим расстройствам.

Своевременная и точная диагностика является краеугольным камнем успешного лечения БОСДП. Клинический осмотр, несмотря на свою важность для первичной оценки состояния животного, должен дополняться более специфическими методами. Эндоскопическое исследование, включая риноскопию, ларингоскопию и трахеоскопию, является наиболее информативным методом, позволяющим визуализировать и оценить степень выраженности каждой из составляющих синдрома. Рентгенография играет

вспомогательную роль, помогая оценить состояние трахеи и исключить сопутствующие патологии.

Комплексный подход к диагностике, основанный на сочетании клинических данных и результатов эндоскопического исследования, позволяет ветеринарному врачу разработать индивидуальный план лечения, направленный на коррекцию выявленных аномалий и улучшение качества жизни животного. Дальнейшие исследования в области хирургической коррекции и консервативного ведения пациентов с БОСДП будут способствовать повышению эффективности ветеринарной помощи этим уникальным породам собак.

Список источников

1.Абрамов, А. А. Брахицефальный обструктивный синдром у собак: диагностика и хирургическое лечение / А. А. Абрамов, И. А. Козлов // Ветеринарная медицина. – 2018. – № 3. – С. 45-50.

2.Белов, А. М. Ветеринарная хирургия: учебник / А. М. Белов. – М.: КолосС, 2006. – 496 с.

3.Волков, А. М. Диагностика и коррекция брахицефального обструктивного синдрома у собак породы мопс: автореф. дис. ... канд. вет. наук / А. М. Волков. – М., 2019. – 24 с.

4.Григорьева, Е. А. Особенности ветеринарной хирургии брахицефальных пород собак / Е. А. Григорьева // Ветеринарная практика. – 2020. – № 2. – С. 30-35.

5.Иванов, Д. С. Брахицефальный обструктивный синдром: клинические проявления и современные методы диагностики у собак / Д. С. Иванов, О. П. Петрова // Ветеринарный вестник. – 2021. – Т. 15, № 4. – С. 112-118.

6.Козлов, И. А. Хирургическое лечение брахицефального обструктивного синдрома у собак / И. А. Козлов, А. А. Абрамов // Ветеринарная клиника. – 2017. – № 1. – С. 25-30.

7.Лазарев, В. Н. Ветеринарная эндоскопия: руководство / В. Н. Лазарев. – М.: Аквариум-Принт, 2010. – 320 с.

8.Петрова, О. П. Брахицефальный обструктивный синдром у собак: диагностические аспекты / О. П. Петрова, Д. С. Иванов // Ветеринарная патология. – 2022. – Т. 20, № 1. – С. 65-70.

9.Смирнов, А. В. Ветеринарная рентгенология: учебное пособие / А. В. Смирнов. – М.: Зооветкнига, 2015. – 288 с.

10.Шишкин, В. А. Брахицефальный обструктивный синдром у собак: обзор литературы / В. А. Шишкин // Ветеринарный консультант. – 2019. – № 5. – С. 15-20.

© Круглова О.А.,Кудрявцева В.А., Егунова А.В. 2026

Научная статья
УДК 619:616-002.3:616-008.9:636.8

Сепсис у кошек: клинико-диагностический анализ и особенности интенсивной терапии на примере клинического случая

Полина Андреевна Спицына, Владимир Викторович Строгов

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова

г. Саратов

Аннотация. В статье представлен клинический случай сепсиса у котёнка с анализом клинических проявлений, лабораторных показателей и динамики состояния на фоне проводимой терапии. Особое внимание уделено изменениям гематологических и биохимических показателей в процессе заболевания. Полученные данные демонстрируют быстропрогрессирующее течение сепсиса у молодых животных и подчёркивают важность ранней диагностики и агрессивной интенсивной терапии.

Ключевые слова: сепсис, котята, интенсивная терапия, общий анализ крови, биохимия крови, полиорганная недостаточность

Sepsis in Cats: Clinical and Diagnostic Analysis and Intensive Care Features in a Clinical Case

Polina Andreevna Spitsyna, Vladimir Viktorovich Strogov

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov

g. Saratov

Abstract. The article presents a clinical case of sepsis in a kitten, with an analysis of the clinical manifestations, laboratory parameters, and the dynamics of the patient's condition during the course of treatment. Special attention is given to the changes in

hematological and biochemical parameters during the course of the disease. The obtained data demonstrate the rapidly progressive course of sepsis in young animals and highlight the importance of early diagnosis and aggressive intensive care.

Key words: sepsis, kittens, intensive care, complete blood count, blood chemistry, multiple organ failure

Введение. Сепсис представляет собой состояние, угрожающее жизни, обусловленное дисрегулированным ответом организма на инфекцию и приводящее к полиорганной недостаточности. В ветеринарной практике сепсис у кошек, особенно у котят, характеризуется молниеносным течением и высокой летальностью. [1;3]

У молодых животных иммунная система является функционально незрелой, что способствует быстрому распространению инфекционного агента и генерализации процесса. Основными источниками сепсиса могут быть бактериальные инфекции желудочно-кишечного тракта, дыхательной системы, пупочные инфекции и травматические повреждения. [2;5]

Диагностика сепсиса основывается на совокупности клинических признаков, данных лабораторных исследований и инструментальных методов, включая ультразвуковое исследование. [1;4]

Цель и задачи исследования: Цель исследования – провести клинико-диагностический анализ сепсиса у котёнка и оценить изменения лабораторных показателей в динамике заболевания.

Для выполнения цели исследования были выделены следующие задачи:

1. Изучить клинические признаки сепсиса у пациента.
2. Проанализировать показатели общего и биохимического анализа крови.
3. Оценить динамику состояния на фоне интенсивной терапии.
4. Выявить признаки полиорганной недостаточности.

Материал и методы исследования. Исследования проводились в г. Балаково Саратовской обл., на базе ветеринарной клиники «Ласка». Объектом

исследования послужил поступивший в клинику беспородный котенок в тяжелом состоянии. Пол: ж, возраст: 1 месяц. Диагноз «сепсис» подтверждали следующими методами:

1. Клинический осмотр;
2. Общий и биохимический анализ крови;
3. Ультразвуковое исследование органов брюшной полости;
4. Мониторинг жизненно важных показателей (температура, ЧСС, ЧДД).

Результаты исследования. Представленный клинический случай иллюстрирует классическое течение сепсиса у котят с быстрым развитием системной воспалительной реакции (SIRS) и последующим переходом в стадию иммунологической декомпенсации. Исход болезни исследуемого нами пациента - летальный.

На фоне септического процесса отмечалось прогрессирующее снижение эритроцитарных показателей. Данные изменения свидетельствуют о развитии анемии воспалительного генеза, обусловленной угнетением эритропоэза и нарушением метаболических процессов (Рис. 1).

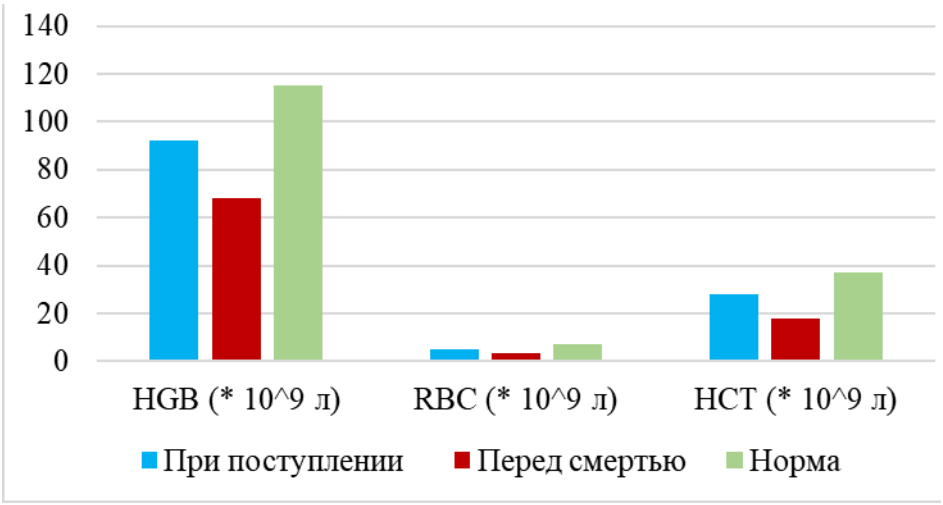


Рисунок 1. Динамика эритроцитарных показателей крови

На начальном этапе заболевания у пациента регистрировался выраженный лейкоцитоз с нейтрофилией, что свидетельствует об активации врождённого иммунного ответа на инфекционный агент. Однако в динамике наблюдалось

резкое снижение количества лейкоцитов (лейкопения), что является неблагоприятным прогностическим признаком и отражает истощение костномозгового резерва и развитие иммуносупрессивной фазы сепсиса (Рис. 2).

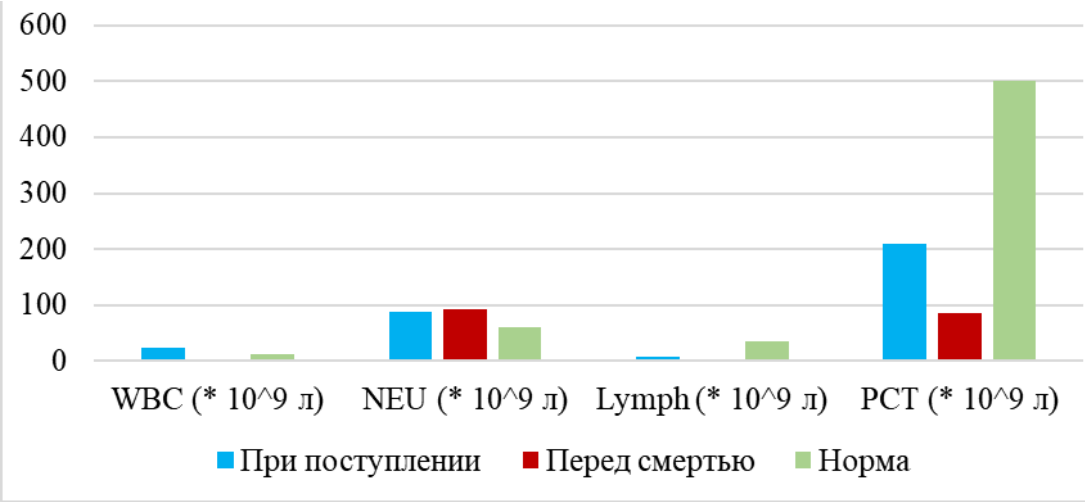


Рис. 2 Динамика показателей воспалительного ответа и гемостаза

Выраженная лимфопения может быть обусловлена апоптозом лимфоцитов на фоне гиперпродукции провоспалительных цитокинов, что подтверждает развитие цитокинового дисбаланса. Снижение уровня тромбоцитов указывает на возможное формирование диссеминированного внутрисосудистого свертывания (ДВС-синдрома), часто сопровождающего тяжёлые септические состояния.

Биохимические изменения отражают прогрессирующую полиорганную дисфункцию. Повышение активности трансаминаз (АЛТ, АСТ) свидетельствует о повреждении гепатоцитов и развитии септического гепатита. Рост уровня билирубина подтверждает нарушение экскреторной функции печени (Рис. 3).

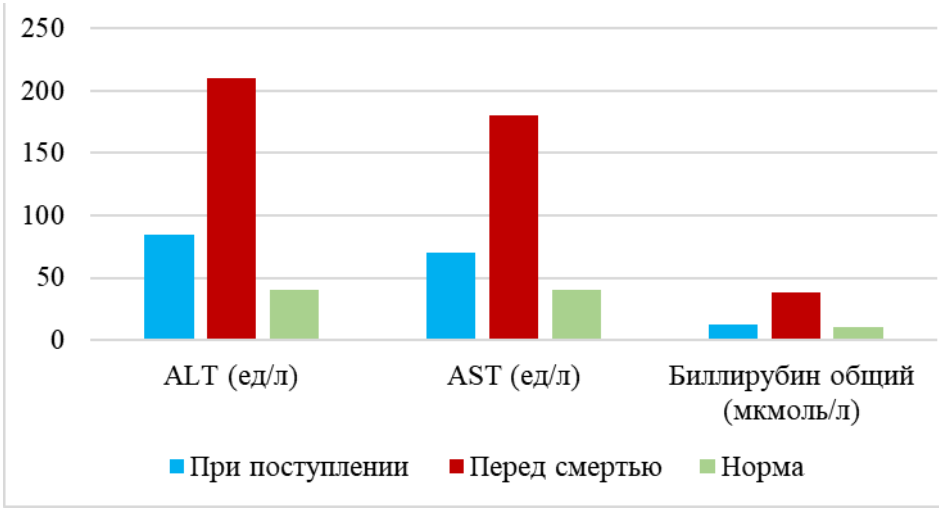


Рисунок 3. Динамика показателей печеночного профиля

Увеличение концентрации креатинина и мочевины указывает на формирование острой почечной недостаточности, вероятно, обусловленной гипоперфузией почек и токсическим воздействием медиаторов воспаления (Рис. 3).

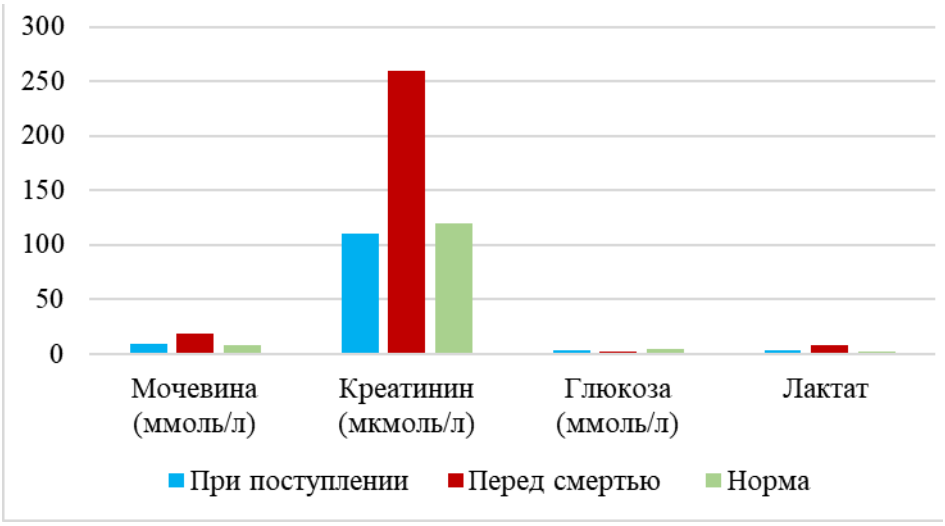


Рисунок 4. Динамика показателей почечно-метаболического профиля

Гипогликемия у котёнка является критическим признаком, связанным с истощением энергетических ресурсов, нарушением глюконеогенеза и повышенным потреблением глюкозы тканями в условиях системного воспаления. Особое значение имеет повышение уровня лактата, отражающее развитие тканевой гипоксии и метаболического ацидоза, что является одним из ключевых маркеров септического шока (Рис. 4).

Биохимическое исследование крови так же выявило выраженные изменения белкового обмена, проявляющиеся снижением концентрации общего белка и альбумина при относительном увеличении глобулиновой фракции. Данные изменения приводят к снижению коэффициента альбумин/глобулин, что отражает развитие системного воспалительного ответа и характерно для септических состояний у котят. Указанные нарушения свидетельствуют о диспротеинемии воспалительного генеза и снижении синтетической функции печени на фоне системной интоксикации (Рис. 5).

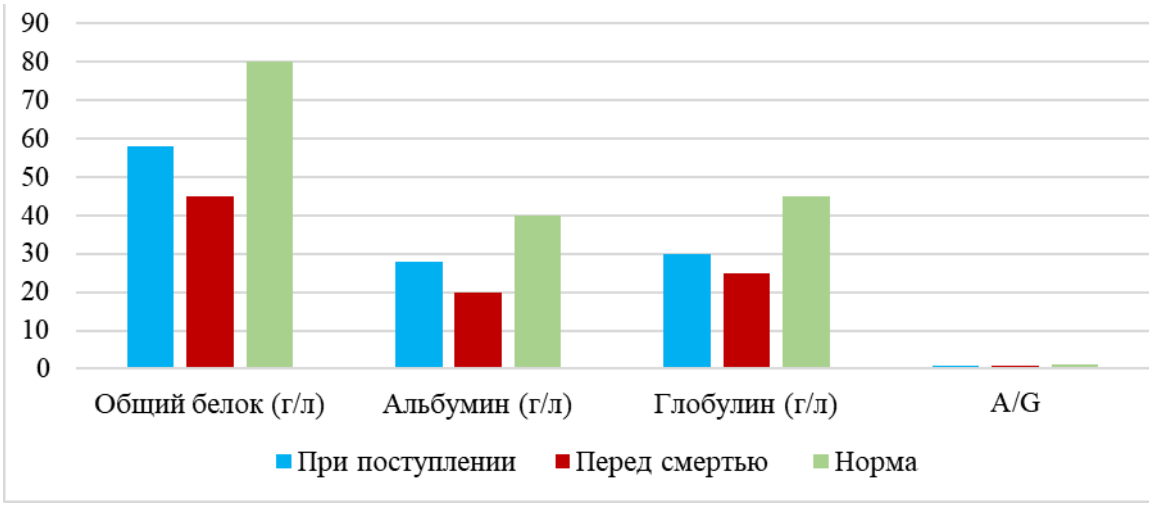


Рисунок 5. Динамика показателей белкового обмена

Таким образом, лабораторная динамика демонстрирует последовательное развитие стадий сепсиса: от гипервоспалительной реакции к иммунному истощению с формированием полиорганной недостаточности, что в конечном итоге привело к летальному исходу.

При ультразвуковом исследовании органов брюшной полости выявлены признаки выраженного воспалительного процесса: утолщение стенки тонкого кишечника, снижение его моторики, а также наличие незначительного количества свободной жидкости в брюшной полости. Отмечалась реактивная лимфаденопатия мезентериальных лимфатических узлов. Совокупность данных изменений расценена как проявление системной воспалительной реакции организма и вероятного септического процесса.

При патологоанатомическом вскрытии выявлены признаки генерализованного инфекционно-воспалительного процесса. Отмечались истощение животного, бледность слизистых оболочек и умеренно выраженная дегидратация. В лёгких — застойная гиперемия и участки отёка. Сердце дряблое, с признаками острой сердечно-сосудистой недостаточности.

Печень увеличена, дряблой консистенции, с признаками дистрофических изменений и застойного полнокровия. В почках отмечались признаки острого токсико-ишемического повреждения.

В кишечнике выявлены гиперемия слизистой оболочки и утолщение стенки, соответствующие воспалительным изменениям. Мезентериальные лимфатические узлы увеличены, реактивного характера. В брюшной полости отмечено незначительное количество серозного экссудата (Рис. 6).



Рисунок 6. Патолого-анатомическое вскрытие котенка

Заключение. Сепсис у котят характеризуется молниеносным течением, обусловленным функциональной незрелостью иммунной системы и ограниченными компенсаторными возможностями организма.

Комплексная оценка гематологических и биохимических показателей позволяет не только подтвердить наличие системной воспалительной реакции, но и объективно оценить степень вовлечения органов-мишеней в патологический процесс.

Переход от лейкоцитоза к лейкопении, сопровождающийся лимфопенией и тромбоцитопенией, является маркером неблагоприятного прогноза и свидетельствует о развитии иммуносупрессивной стадии сепсиса и возможного ДВС-синдрома.

Прогрессирующее повышение уровня трансаминаз, азотистых метаболитов и лактата отражает формирование полиорганной недостаточности, являющейся ведущей причиной летального исхода при сепсисе. Несмотря на проведение интенсивной терапии, включающей инфузионную поддержку и антибактериальное лечение, при позднем поступлении пациента и быстром развитии системных нарушений эффективность лечения существенно снижается.

Ранняя диагностика, агрессивная интенсивная терапия и постоянный мониторинг лабораторных показателей являются ключевыми факторами, способными повысить выживаемость пациентов с сепсисом.

Список источников

1. Васильев А. Б. Сепсис у мелких домашних животных: патогенез, диагностика и интенсивная терапия. Журнал №4 «Ветеринарная медицина»/ Васильев А. Б., Кондратьева А. В. - Санкт-Петербург: 2023, 18–25 с.

2. Гусев В. А. Системная воспалительная реакция и сепсис у животных: современные подходы к диагностике. Журнал «Вестник аграрной науки»/ Гусев В. А., Логинов А. А. - Самара: 2024, 45–52 с.

3. Иванова Т. П. Интенсивная терапия сепсиса у кошек в условиях ветеринарной клиники. Журнал «Ветеринарная практика»/ Иванова Т. П., Соловьёва Д. С. - Москва: 2021, 30–36 с.

4. Михеева Е. С. Клинико-лабораторная диагностика сепсиса у собак и кошек. Российский ветеринарный журнал №3 «Мелкие домашние животные»/ Михеева Е. С., Орлова Н. В. - Москва: 2022, 12–19 с.

5. Smith F. W. K. Sepsis in small animals: pathophysiology, diagnosis, and treatment. Journal of Veterinary Emergency and Critical Care/ Smith F. W. K., Drobatz K. J. - 2020, 501–512 P.

© Спицына П.А., Строгов В.В. 2026

Научная статья
УДК 336.018(045)

Острый гастрит у собак: современные аспекты диагностики, терапии и профилактических стратегий

Мария Константиновна Сидоркова, Наталия Игоревна Денисова
Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова
г. Саратов

Аннотация. В настоящей работе представлен комплексный анализ диагностических алгоритмов, терапевтических протоколов и профилактических мероприятий при остром гастрите у собак. Детально охарактеризованы клинические проявления заболевания, оценена информативность лабораторных и инструментальных методов исследования, необходимых для верификации диагноза. Особое внимание уделено современным подходам к лечению, включающим диетотерапию, фармакотерапию и, при наличии показаний, хирургические вмешательства. Сформулированы практические рекомендации по профилактике рецидивов и оптимизации качества жизни пациентов.

Ключевые слова: острый гастрит, собаки, гастроэнтерология, диагностика, комплексная терапия, диетотерапия, профилактика, ветеринарная медицина

Acute Gastritis in Dogs: Current Aspects of Diagnosis, Therapy, and Preventive Strategies

Maria Konstantinovna Sidorkova, Natalia Igorevna Denisova
Saratov State University of Genetics, Biotechnology, and Engineering named after N.I. Vavilov
Saratov

Abstract. This paper presents a comprehensive analysis of diagnostic algorithms, therapeutic protocols, and preventive measures for acute gastritis in dogs. The clinical manifestations of the disease are described in detail, and the informative value of laboratory and instrumental examination methods necessary for diagnosis verification is assessed. Particular attention is paid to modern treatment approaches, including dietary therapy, pharmacotherapy, and, when indicated, surgical interventions. Practical recommendations for preventing relapses and optimizing patients' quality of life are formulated.

Key words: acute gastritis, dogs, gastroenterology, diagnostics, complex therapy, diet therapy, prevention, veterinary medicine

Введение.

Гастрит (лат. *Gastritis*) — воспалительное поражение слизистой оболочки и мышечного слоя стенки желудка, сопровождающееся нарушением секреторной, моторной, эвакуаторной и инкреторной функций органа. В зависимости от характера течения выделяют острую и хроническую формы; по этиологическому принципу — первичный и вторичный гастрит; по морфологическим признакам воспаления — катаральный, серозный, фибринозный, геморрагический и гнойный варианты [3].

Острый гастрит занимает лидирующие позиции в структуре гастроэнтерологической патологии у собак, составляя до 30–40 % всех обращений по вопросам нарушений пищеварения[1; 2; 5].

Своевременная диагностика и адекватно подобранная терапевтическая стратегия играют определяющую роль в предотвращении перехода острой формы в хроническую, снижении риска осложнений и обеспечении быстрого восстановления животного [4].

Развитие гастрита у собак обусловлено воздействием многофакторных причин, которые условно делят на первичные и вторичные.

Цель и задачи исследования: Целью являлось провести комплексный анализ современных методов диагностики, оценить эффективность

терапевтических подходов и разработать научно обоснованные рекомендации по профилактике острого гастрита у собак.

Задачи исследования:

1. Выполнить ретроспективный анализ клинических случаев острого гастрита у собак с оценкой этиологической структуры и факторов риска.
2. Определить диагностическую ценность клинических, лабораторных и инструментальных методов в верификации диагноза.
3. Провести сравнительную оценку эффективности различных терапевтических схем, включая диетотерапию и фармакотерапию.
4. Разработать алгоритм профилактических мероприятий, направленных на снижение частоты рецидивов и улучшение долгосрочного прогноза.

Материал и методы исследования. Исследование выполнено на базе Учебно-научно-технологического центра «Ветеринарный госпиталь» Саратовского государственного университета генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, а также кафедры «Болезни животных и ветеринарно-санитарная экспертиза» в период с января по декабрь 2025 года.

Объект исследования: 80 собак различных пород (от мелких декоративных до крупных служебных), возрастом от 6 месяцев до 12 лет, с клиническими признаками острого гастроэнтерита.

Диагностический протокол:

Все животные прошли стандартизированное обследование, включающее:

1. Сбор анамнеза: детальный опрос владельцев о рационе, режиме кормления, недавних стрессах, контактах с токсинами, применении лекарственных средств.
2. Физикальное обследование.
3. Лабораторная диагностика:
   - Общий клинический анализ крови с лейкоцитарной формулой;
   - Биохимический профиль (АЛТ, АСТ, щелочная фосфатаза, мочевина, креатинин, общий белок, глюкоза);

- Общий анализ мочи;
- Копрологическое исследование.

4. Инструментальные методы:

- Ультразвуковое исследование органов брюшной полости;
- Рентгенография брюшной полости;
- Эндоскопия желудка возможностью биопсии слизистой.

Критерии включения в исследование:

- Наличие острых клинических признаков гастрита (рвота, анорексия, абдоминальная боль);
- Длительность симптоматики не более 72 часов;
- Отсутствие тяжёлых сопутствующих патологий, требующих экстренного хирургического вмешательства.

Результаты исследования. По результатам анализа установлено, что ведущими причинами развития острого гастрита у обследованных животных являлись:

- Алиментарные нарушения — 60 % случаев;
- Стресс-индуцированные факторы — 20 %;
- Токсические воздействия — 15 %;
- Вторичные патологии — 5 %.

Наиболее часто регистрируемыми симптомами, по данным опроса владельцев и клинического осмотра, были (Таблица 1):

Таблица 1 – Перечень часто регистрируемыми симптомами, по данным опроса владельцев

Симптом	**Частота выявления, %**
Рвота (однократная или многократная)	98
Снижение или отсутствие аппетита	95
Болезненность при пальпации эпигастральной области	87
Общая слабость, апатия	82
Диарея или запор	65
Субфебрильная гипертермия (38,5–39,2 °C)	58
Обезвоживание (снижение эластичности кожи)	42

При физикальном обследовании также отмечались тахикардия и тахипноэ, что отражало болевой синдром и компенсаторную реакцию организма.

Общий анализ крови продемонстрировал следующие изменения:

- Лейкоцитоз (12,5–18,3 × 10^9/л) у 76 % животных;
- Нейтрофилёз со сдвигом влево — маркер бактериального воспаления;
- Умеренный эритроцитоз как следствие дегидратации;
- Ускорение СОЭ (до 12–18 мм/ч), подтверждающее наличие воспалительного процесса.

Биохимический анализ крови в большинстве случаев не выявил значимых отклонений.

Копрологическое исследование показало:

- Цвет фекалий: тёмно-коричневый (60 %), коричневый (40 %);
- Консистенция: оформленные (50%), кашицеобразные/жидкие (50 %);
- Наличие слизи — у всех обследованных (100 %)
- Кровь в фекалиях отсутствовала во всех случаях, что исключало геморрагический гастрит или язвенное поражение.

УЗИ органов брюшной полости выявило у 85 % пациентов:

- Утолщение стенки желудка (до 5–7 мм при норме 3–4 мм);
- Снижение перистальтики;
- Наличие жидкостного содержимого в просвете желудка натощак;
- В отдельных случаях — утолщение стенки двенадцатиперстной кишки.

Эндоскопия (проведена у 25 животных по показаниям) позволила визуализировать:

- Гиперемию и отёк слизистой;
- Точечные эрозии у 8 пациентов;
- Наличие слизи и пенистого экссудата в просвете.

Лечение острого гастрита строилось на принципах комплексности, этапности и индивидуализации.

Животные в опыте были разделены на две группы (Таблица 2):

Таблица 2 – Сравнительный анализ диетотерапии

Группа	Рацион	Особенности	Результаты
1 (n=40)	Лечебный корм *Royal Canin Gastrointestinal*	Легкоусвояемые белки, пребиотики, сбалансированный состав	Быстрое купирование рвоты (24–48 ч), нормализация стула на 3–4 день
2 (n=40)	Натуральный рацион: рис/гречка + отварная индейка/курица	Гипоаллергенно, низкое содержание жира	Хороший клинический эффект, но требовал больше времени на приготовление и контроль баланса нутриентов

Общие принципы диетотерапии:

- Голодная пауза 12–24 часа с обеспечением доступа к воде;
- Дробное кормление малыми порциями (5–6 раз в сутки);
- Постепенное расширение рациона в течение 7–10 дней;
- Исключение раздражающих продуктов на срок до 3 месяцев.

Динамика восстановления:

- 24–48 часов: прекращение рвоты, появление интереса к пище;
- 3–5 дней: нормализация консистенции стула, улучшение общего состояния;
- 7–10 дней: полное исчезновение клинических признаков, восстановление активности;
- Контрольное УЗИ через 2 недели показало нормализацию толщины стенки желудка у 92 % пациентов.

Заключение. Острый гастрит у собак представляет собой полиэтиологическое заболевание, требующее дифференцированного подхода к диагностике и лечению. Наиболее характерными клиническими маркерами являются рвота, анорексия, абдоминальная болезненность, субфебрилитет и наличие слизи в фекалиях.

Диагностический алгоритм должен включать:

- Тщательный сбор анамнеза и физикальное обследование;
- Лабораторный скрининг (ОАК, биохимия, копрология);
- Инструментальную визуализацию (УЗИ, эндоскопия).

Терапевтическая эффективность достигается при комплексном подходе:

- Инфузионная поддержка для коррекции дегидратации;
- Гастропротекторы и антиэметики для симптоматического контроля;
- Целенаправленная антибиотикотерапия при подтверждённой бактериальной инфекции;
- Строгая диетотерапия с индивидуальным подбором рациона.

Профилактические рекомендации:

1. Контроль качества и сбалансированности рациона, избегание резких изменений в питании;
2. Исключение доступа к токсичным веществам, бытовой химии, несъедобным предметам;
3. Минимизация стрессовых факторов;
4. Регулярная диспансеризация;
5. Своевременное лечение сопутствующих заболеваний.

Реализация данных мер позволяет не только снизить частоту возникновения острого гастрита, но и предотвратить переход в хроническую стадию, обеспечивая высокое качество и продолжительность жизни домашних питомцев.

Список источников

1. Гилязова, Д. Р. Сравнительная лечебная эффективность при гастрите у собак / Д. Р. Гилязова // Проблемы интенсивного развития животноводства и их решение: , Брянск, 25–26 марта 2021 года. – Брянск: Брянский государственный аграрный университет, 2021. – С. 176-179.

2. Жицкая, Н. А. Диагностика, лечение и профилактика гастритов у собак / Н. А. Жицкая, М. В. Первенецкая // Современные тенденции развития ветеринарной науки и практики : Сборник материалов Всероссийской

(Национальной) научно-практической конференции факультета ветеринарной медицины ИВМиБ ФГБОУ ВО Омский ГАУ, Омск, 25 апреля 2024 года. – Омск: Омский государственный аграрный университет имени П.А. Столыпина, 2024. – С. 72-76.

3. Клиническая гастроэнтерология животных: учебное пособие / И. И. Калюжный, Г. Г. Щербаков, А. В. Яшин [и др.]. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1813-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211964

4. Шабанов А.М. Ультразвуковая диагностика внутренних болезней мелких домашнихживотных / А.М.Шабанов, А.И.Зорина, А.А.Ткачев-Кузьмин и др. – М.: КолосС, 2005г

5. Щербаков Г. Г. Справочник ветеринарного терапевта: учебное пособие / Г. Г. Щербаков, Н.В. Данилевская, С. В. Старченков [и др.] // Санкт - Петербург: Лань, 2021.

© Сидоркова М.К., Денисова Н.И. 2026

Научная статья

УДК**:** 619:616.71-001.5-089.84-77:546.23

Рентгенологическая оценка регенерации костной ткани у голубей при использовании имплантатов с биокомпозиционным покрытием, модифицированным наночастицами селена

Ангелина Юрьевна Рябова, Дмитрий Алексеевич Артемьев, Бугаенко Дмитрий Алексеевич

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова

г. Саратов

Аннотация. В результате ежедневного клинического мониторинга подопытных животных установлено, что применение предложенного подхода способствует более раннему купированию воспалительных явлений по сравнению с контролем. Процесс репаративного остеогенеза характеризуется ускоренной динамикой и протекает по первичному типу, при этом формирование грануляционной ткани и костных спаек не наблюдается. По данным рентгенологического исследования и биологической пробы, на двадцатые сутки эксперимента фиксируется завершение физиологической консолидации костных отломков. Полученные данные позволяют обосновать целесообразность внедрения разработанного малоинвазивного метода оптимизации репаративного костеобразования в практическую деятельность ветеринарных специалистов.

Ключевые слова: остеосинтез, птицы, наночастицы селена (nSe), перелом, консолидация, рентгенография, биокомпозиционное покрытие

X-ray assessment of bone tissue regeneration in pigeons using implants with a biocomposite coating modified with selenium nanoparticles

Angelina Yurievna Ryabova, Dmitry Alekseevich Artemyev, Bugayenko Dmitry Alekseevich

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov

Saratov

Annotation. As a result of daily clinical monitoring of experimental animals, it was found that the use of the proposed approach promotes earlier relief of inflammatory phenomena compared with the control. The process of reparative osteogenesis is characterized by accelerated dynamics and proceeds according to the primary type, while the formation of granulation tissue and bone adhesions is not observed. According to the X-ray examination and biological sample, on the twentieth day of the experiment, the completion of the physiological consolidation of bone fragments is recorded. The data obtained make it possible to substantiate the expediency of introducing the developed minimally invasive method of optimizing reparative bone formation into the practical activities of veterinary specialists.

Key words: osteosynthesis, birds, selenium nanoparticles (nSe), fracture, consolidation, radiography, biocomposition coating

Введение. В современной ветеринарной медицине оказание хирургической помощи птицам при переломах трубчатых костей представляет собой активно развивающееся направление. Травмы данного типа приводят к полной утрате летательной функции, что делает невозможным дальнейшее существование особи в естественных условиях. При отсутствии своевременного хирургического вмешательства и последующих реабилитационных мероприятий в подавляющем большинстве случаев наступает летальный исход [1,2,3,5].

При проведении остеосинтеза особое внимание следует уделять вопросам оптимизации репаративного остеогенеза. Необходимо целенаправленно способствовать повышению антибактериальной, остеоиндуктивной и остеокондуктивной активности имплантируемых материалов. Данное требование

особенно актуально для птиц, организм которых характеризуется ускоренным метаболизмом, повышенной температурой тела и типом дыхания [4,6].

Коллективом авторов было разработано биокомпозиционное остеопластическое покрытие для имплантатов (патент № 2817049), направленное на интенсификацию процессов остеогенеза в трубчатых костях животных. В рамках подготовки к экспериментальному исследованию на птицах состав покрытия был модифицирован путем введения наночастиц селена (nSe) с целью усиления регенераторного потенциала.

Цель и задачи исследования: рентгенологическая оценка эффективности применения интрамедуллярных спиц с экспериментальным биокомпозиционным покрытием, обогащенным наночастицами селена (nSe), при переломах плечевой кости у голубей.

Материалы и методы исследования. Экспериментальные исследования были выполнены на 20 голубях Николаевской породы обоего пола в возрасте 1 года, с массой тела 290,0 ± 10,0 г.

По принципу аналогов были сформированы две группы птиц по десять голов в каждой. Эксперимент проводился на базе клинического стационара Института ветеринарной медицины и фармации. Птицы содержались в клеточных условиях. В течение 21 суток до начала опыта были проведены карантинные мероприятия, включавшие двукратную противопаразитарную обработку методом купания (препарат «Ивермек» из расчета 2,0 мл на 1 л воды). За 3–4 часа до хирургического вмешательства птицам оставляли только воду.

Всем птицам, участвующим в опыте, под действием нейролептаналгезии (0,1 % медетомин в дозе 0,01 мл/100 г и телазол в дозе 1,4 мг/100 г), с соблюдением правил асептики и антисептики, моделировали поперечный перелом левой плечевой кости в области средней трети диафиза. Далее проводили интрамедуллярный остеосинтез имплантатами (спицы диаметром 1,8 мм). Птицам опытной группы (n=10) имплантировали спицы с нанесенным остеопластическим биокомпозиционным покрытием, в состав которого входили гидроксиапатит, метилурацил, амоксициллин, полилактид и наночастицы селена (nSe). Птицам

контрольной группы (n=10) применяли интактные импланты без какого-либо покрытия.

Для модификации покрытия наночастицами селена дополнительно готовили рабочий раствор путем растворения лиофилизата стабилизированных наночастиц Se размером 1–2 нм. Концентрацию стабилизированных наночастиц в растворе доводили до 100 мг/мл. Данная концентрация определена как оптимальная, исходя из стабильности раствора: при более высокой концентрации наблюдается выпадение осадка и агрегация частиц Se. В полученный раствор погружали спицы с предварительно нанесенным и высушенным базовым биокомпозиционным покрытием.

Все сформированные покрытия имели толщину слоя 0,5 мм, отличались стабильной плотной формой, отличной адгезией к поверхности имплантатов и сохраняли целостность при механических воздействиях, возникающих в процессе установки имплантата в костномозговой канал.

Рентгенографическое исследование проводили в двух проекциях (латеромедиальной и дорсовентральной): до операции, непосредственно после оперативного вмешательства, а также на 3,7,15,20,25 и 30 сутки послеоперационного периода.

Результаты исследования. После выполнения кортикотомии у всех птиц, участвовавших в эксперименте, визуализировался поперечный перелом средней трети диафиза левой плечевой кости. На послеоперационных рентгенограммах определялось интрамедуллярное расположение имплантата с незначительным выходом его дистального конца из проксимального эпифиза плечевой кости. Выступающий конец спицы был загнут под углом для облегчения последующего извлечения имплантата и предотвращения травматизации мягких тканей в области плече-лопаточно-вороновидного сочленения (рис. 1). Края костных отломков характеризовались ровной поверхностью излома. Диастаз (расстояние между отломками) составлял от 0,1 до 0,2 мм. Допускалось незначительное боковое смещение (по ширине) в диапазоне 0,1–0,4 мм.

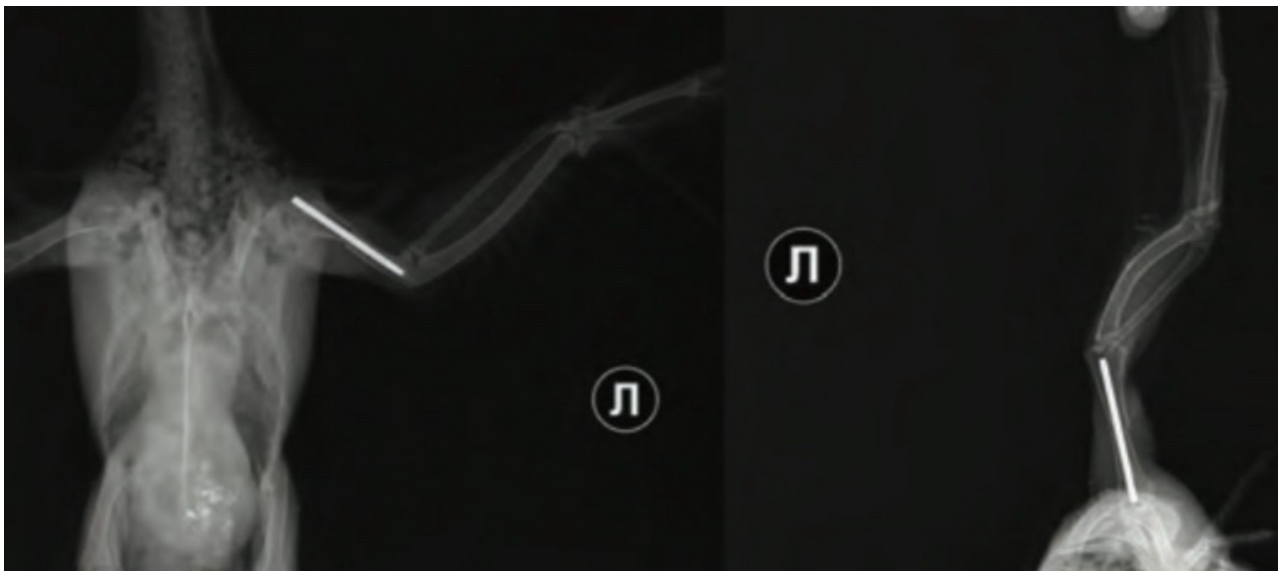


Рисунок 1. Визуализация интрамедуллярного имплантата в двух проекциях: латеральной и дорзально-вентральной

На рентгенограммах, полученных на 3 сутки после оперативного вмешательства у птиц опытной группы, определялась начальная периостальная реакция, проявлявшаяся в виде слабых периферических теней по краям отломков. К 7 суткам эти тени последовательно уплотнялись. В контрольной группе аналогичные признаки периостальной реакции диагностировались лишь к 15 суткам.

В реабилитационном периоде наблюдались различия в восстановлении двигательной активности. Голубей выпускали из клеток на подконтрольную территорию спустя 3 суток после остеосинтеза. Через 8 суток птицы из опытной группы уже могли взлетать и планировать, однако полноценные маховые полеты отмечались у них с 15–17 суток.

В контрольной группе способность к взлету и планированию фиксировалась к 14 суткам, а полноценные полеты становились возможными лишь к 25–27 суткам.

В период консолидации перелома у птиц обеих групп в той или иной степени развивалась артрогенная контрактура как в локтевом суставе, так и в плече-лопаточно-вороновидном сочленении, стабилизация которой наступала к 30 суткам после операции.

При анализе рентгенограмм в опытной группе формирование новой кортикальной пластинки в зоне кортикотомии отмечалось уже спустя 15 суток. Полное сцепление отломков и консолидация перелома без выраженной интермедиарной мозоли (по первичному типу) регистрировались на 20 сутки (рис. 2). У птиц контрольной группы полное сцепление и консолидация перелома с формированием умеренно выраженной интермедиарной мозоли и периостальных наслоений, приводящих к утолщению кортикального слоя, завершались к 30 суткам.

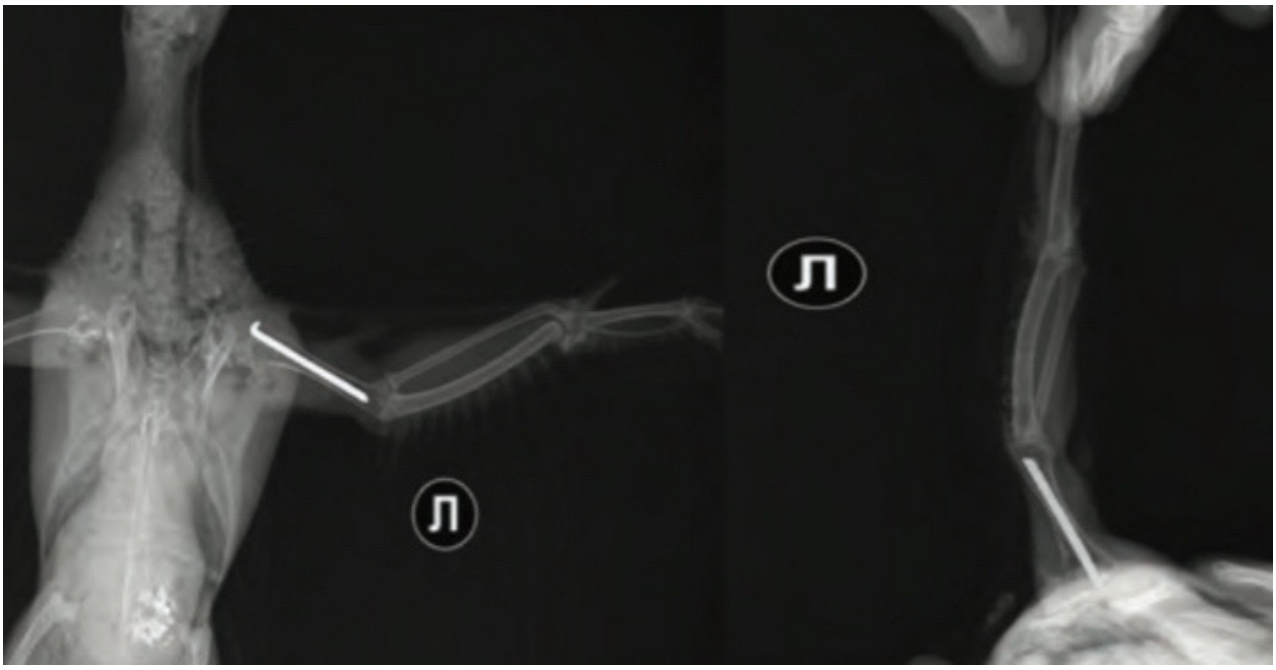


Рисунок 2. Полное костное сращение поперечного перелома на 20 сутки. Представлены латеро-медиальная и дорзо-вентральная проекции

Перед извлечением имплантатов, на основании рентгенологического исследования и биологической пробы (отсутствие патологической подвижности между фрагментами), консолидация перелома была диагностирована на 20 сутки в опытной группе и на 30 сутки в контрольной группе.

Заключение. Ввиду ограниченного выбора альтернативных методик фиксации переломов у данного биологического вида, применение остеопластических биокомпозиционных покрытий для имплантатов,

обладающих регенеративным, антибактериальным, остеоиндуктивным и остеокондуктивным потенциалом, представляется перспективным направлением оптимизации хирургического лечения. К числу объективных недостатков интрамедуллярного остеосинтеза у птиц следует отнести механическое повреждение сосудистых структур костномозгового канала.

В рамках экспериментального исследования положительная динамика репаративного остеогенеза и восстановление полетной функции были обусловлены характером травмы (закрытый поперечный перелом), типом перелома и выбранным методом остеосинтеза.

Результаты ежедневного клинического наблюдения свидетельствуют о том, что в опытной группе зафиксировано опережающее купирование воспалительных явлений по сравнению с контролем. Процесс костного сращения протекал по первичному типу, характеризовался отсутствием грануляционной ткани и костных спаек, а также сокращенными сроками консолидации. Совокупность клинических данных и рентгенологических признаков подтвердила завершение физиологической консолидации к 20 суткам после операции.

Полученные в ходе эксперимента данные позволяют обосновать рекомендацию по внедрению предложенного малоинвазивного подхода к оптимизации репаративного костеобразования в практическую деятельность ветеринарных специалистов.

Список источников

1. Гордеева, А. В. Особенности проведения остеосинтеза у чёрной вороны / А. В. Гордеева // Ветеринария, зоотехния непродуктивных животных: Материалы региональной научной конференции аспирантов, магистров и студентов, Красноярск, 23–24 ноября 2021 года / В.Л. Бопп, А.С. Федотова. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2021. – С. 41 - 44. – EDN FZLHCQ.

2. Изосимова А.Э. Морфофункциональные изменения в параоссальных тканях и паренхиматозных органах при интрамедуллярном остеосинтезе имплантатами с покрытием нитридами титана и гафния / А.Э. Изосимова, Ф.В. Шакирова, И.Ф. Ахтямов, Э.Б. Гатина // Ученые записки КГАВМ им. Н.Э. Баумана. 2014. №3. С.175 - 179.

3. Кокурин, В. Н. Остеосинтез у птиц / В. Н. Кокурин, Н. Н. Якименко, А. А. Климова // Аграрная наука в условиях модернизации и инновационного развития АПК России: сбор. матер. всерос. науч.- метод. конф. – Иваново: Ивановская государственная сельскохозяйственная академия, 2015. – С. 50 - 51.

4. Попков А.В. Клинический опыт использования интрамедуллярных спиц с биоактивным покрытием в лечении переломов длинных трубчатых костей / А.В. Попков, Д.А. Попков, К.В. Трофимов, А.И. Никифоров, А.А. Исупов // Клин. практика. 2012. №2. С. 40 - 47.

5. Попков А.В. Рентгеноморфологические особенности консолидации перелома диафиза большеберцовой кости при интрамедуллярном остеосинтезе спицами с покрытием из гидроксиапатита / А.В. Попков, К.А. Дьячков, Е.В. Осипова, С.И. Твердохлебов, Е.Н. Больбасов // Гений ортопедии. 2015. №1. С. 23 - 29.

6. Романов, В. В. Лечение и реабилитация черных стрижей apus apus / В. В. Романов // Байкальский зоологический журнал. – 2015. – № 1(16). – С. 43 - 55. – EDN RAMVHN.

© Рябова А.Ю., Артемьев Д.А., Бугаенко Д. А., 2026

Научная статья

УДК 619:616.9-036.22:636.8:614.4

Нарушение карантинных и профилактических мероприятий как пусковой фактор эпизоотического процесса при ринотрахеите кошек (клинический случай)

Виктория Сергеевна Прохорова, Валерий Александрович Агольцов

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова,

г. Саратов

Аннотация. В статье представлен анализ клинического случая вспышки ринотрахеита кошек. Установлено, что источником инфекции явился котенок, приобретенный на птичьем рынке, имевший клинические признаки заболевания на момент поступления. Вследствие нарушения карантинных мероприятий и отсутствия вакцинации у двух контактных котов развилось тяжелое течение ринотрахеита с характерной симптоматикой. Описаны эпизоотологические особенности, клиническая картина и комплекс лечебных мероприятий. На основании анализа разработаны рекомендации по профилактике, включающие соблюдение карантина и обязательную ежегодную вакцинацию восприимчивых животных.

Ключевые слова: ринотрахеит, кошки, клинический случай, карантин, вакцинация, профилактика

Violation of Quarantine and Preventive Measures as a Trigger Factor of the Epizootic Process in Feline Rhinotracheitis (A Clinical Case)

Victoria Sergeevna Prokhorova, Valeriy Alexandrovich Agoltsov

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov.

g. Saratov

Abstract. The article presents an analysis of a clinical case of an outbreak of feline rhinotracheitis. It was established that the source of infection was a kitten purchased at a bird market, which already had clinical signs of the disease at the time of introduction. Due to the violation of quarantine measures and the lack of vaccination in two contact cats, they developed a severe course of rhinotracheitis with characteristic symptoms. The epizootiological features, clinical picture, and the complex of therapeutic measures are described. Based on the analysis, recommendations for prevention were developed, including compliance with quarantine and mandatory annual vaccination of susceptible animals.

Key words*:* feline rhinotracheitis, violation of quarantine, lack of vaccination, clinical case, prevention

Введение. Ринотрахеит кошек представляет собой широко распространенное вирусное заболевание, этиологическим фактором которого выступает *Feline alphaherpesvirus* 1 (FHV-1) из семейства *Herpesviridae*. Данное заболевание характеризуется высокой контагиозностью и способностью к пожизненной персистенции возбудителя в организме переболевших животных с периодической реактивацией на фоне стрессовых воздействий. [2]

В зависимости от течения инфекционного процесса различают острое, подострое и латентное течение болезни. Острая форма характеризуется поражением верхних дыхательных путей, конъюнктивы и роговицы, тогда как латентное течение протекает бессимптомно, но создает угрозу реактивации и выделения вируса во внешнюю среду. [2]

Ринотрахеит кошек наносит значительный ущерб здоровью животных, особенно при групповом содержании, вследствие развития тяжелых осложнений, таких как язвенный кератит с возможной потерей зрения, стоматит, пневмония,

а также вследствие необходимости длительного и дорогостоящего лечения. Развитие вспышки заболевания напрямую свидетельствует о нарушениях базовых ветеринарно-профилактических правил, а именно отсутствии вакцинации восприимчивых животных и несоблюдении карантинных мероприятий. [3;5]

Развитие эпизоотического процесса в микроочаге происходит вследствие заноса возбудителя из неблагополучного источника, каковым часто являются места бесконтрольной торговли животными, содержащимися в скученных условиях. При отсутствии карантина инфицированное животное немедленно контактирует с восприимчивыми животными, выделяя вирус при чихании и с истечениями. У невакцинированных животных, вирус внедряется в эпителий респираторного тракта и начинает активную репликацию, что приводит к быстрому развитию клинической картины и дальнейшему распространению инфекции. [1]

В запущенных случаях при отсутствии своевременной терапии ринотрахеита кошек может привести к необратимым поражениям роговицы, генерализации процесса с развитием пневмонии, истощению организма и, при тяжелом течении, к гибели животного. Заболевание наносит значительный ущерб из-за затрат на лечение, потери племенной ценности животных и риска формирования пожизненного латентного вирусоносительства у всех переболевших особей. [4]

Цель и задачи исследования: Целью настоящей работы является анализ эпизоотической ситуации, возникшей в результате нарушения карантинных мероприятий и отсутствия вакцинации при заносе возбудителя ринотрахеита кошек, а также описание клинического течения заболевания у котенка-источника и контактных не вакцинированных животных. Для достижения поставленной цели решались следующие задачи: провести эпизоотологический анализ очага инфекции с установлением источника возбудителя, путей его заноса и факторов передачи, оценить роль нарушения карантинирования и отсутствия вакцинации у восприимчивых животных как пусковых механизмов развития

эпизоотического процесса, изучить клинические особенности течения ринотрахеита кошек, систематизировать данные о динамике проявления клинических признаков у всех животных в очаге, разработать рекомендации по профилактике ринотрахеита кошек с акцентом на неукоснительное соблюдение карантина и обязательную вакцинацию восприимчивого поголовья.

Материалы и методы исследования. На Саратовскую межрайонную станцию по борьбе с болезнями животных владелицей был доставлен котенок с клиническими признаками респираторной инфекции. В ходе сбора анамнестических данных установлено, что животное в возрасте 3 месяцев было приобретено на птичьем рынке за трое суток до обращения и на момент приобретения уже имело выраженные клинические признаки заболевания. При опросе владелицы выявлено грубое нарушение ветеринарно-санитарных правил: карантинные мероприятия для вновь поступившего животного не проводились, и котенок с первых дней содержался совместно с двумя другими котами, принадлежащими владелице. Оба контактировавших животных в возрасте 3 и 5 лет не имели вакцинации против ринотрахеита кошек и иных вирусных заболеваний кошек на протяжении всей жизни. На момент обращения владелица также сообщила, что у обоих котов, контактировавших с котенком, начали проявляться первые клинические признаки респираторного заболевания: чихание, вялость, снижение аппетита. Всем животным проведен общий клинический осмотр, термометрия, оценка состояния видимых слизистых оболочек и органов дыхания, пальпация доступных лимфатических узлов.

На основании комплекса эпизоотологических данных, включающих занос возбудителя из заведомо неблагополучного источника при полном отсутствии карантинирования и вакцинации восприимчивого поголовья, характерной клинической картины, ПЦР, был поставлен диагноз: герпесвирусная инфекция кошек (ринотрахеит).

Результаты исследования. При первичном клиническом осмотре котенка, доставленного на Саратовскую межрайонную станцию по борьбе с болезнями животных, выявлены характерные признаки поражения глаз и верхних

дыхательных путей, свойственные ринотрахеиту кошек. Визуально отмечались обильные серозно-гнойные истечения из носовой полости и глаз, чихание, обтурация носовых ходов засохшим экссудатом, гиперемия и отек конъюнктивы, гипертермия до 40,2°С.

При клиническом обследовании двух контактировавших котов, содержавшихся совместно с котенком при полном отсутствии карантинных мероприятий, также выявлены клинические признаки респираторной инфекции. У кота в возрасте 3 лет наблюдались серозно-гнойные истечения из носовых ходов, снижение аппетита, гипертермия до 40,0°С. У кота в возрасте 5 лет выявлены обильные гнойные истечения из носовой полости и глаз, помутнение роговицы, гипертермия до 39,9°С.

В результате проведенного эпизоотологического анализа установлены следующие факторы развития данного клинического случая:

1. Отсутствие карантинных мероприятий для вновь поступившего животного, что обусловило немедленный контакт источника инфекции с восприимчивыми животными;

2. Приобретение котенка на птичьем рынке, представляющем собой резервуар возбудителей респираторных инфекций в условиях скученного содержания и отсутствия ветеринарного контроля;

3. Полное отсутствие вакцинации у восприимчивых животных;

4. Совместное содержание животных в условиях ограниченного пространства, способствовавшее быстрой аэрогенной и контактной передаче вируса;

Лечебные мероприятия проводились всем трем животным комплексно с учетом тяжести клинического состояния. Терапия включала системное применение противовирусных и антибактериальных препаратов, инфузионную терапию, а также местное лечение пораженных органов. Всем животным назначался фамцикловир перорально. Дозировка препарата рассчитывалась индивидуально: котенку в возрасте 3 месяцев из расчета 62,5 мг на животное 2 раза в день, котам массой 3–5 кг назначался в дозе 90 мг на килограмм массы

тела 2 раза в день. С целью подавления вторичной бактериальной микрофлоры и профилактики септических осложнений всем животным назначался амоксициллин в дозе 12,5 мг на килограмм массы тела подкожно 1 раз в день.

Котенку с клиническими признаками дегидратации проводилась инфузионная терапия. Подкожно в область холки вводился раствор Рингера-Локка в дозе 50 мл на килограмм массы тела в сутки, разделенной на 2 введения. Всем животным проводилась ежедневная обработка глаз. Предварительно проводили механическое удаление экссудата с помощью марлевых тампонов, смоченных 0,05 % раствором хлоргексидина биглюконата. Всем животным проводилось промывание носовых ходов физиологическим раствором с последующим удалением размягченных корочек засохшего экссудата. По мере улучшения состояния и уменьшения экссудации системная антибактериальная терапия отменялась, местное лечение продолжалось до полного купирования симптомов.

Через 3 недели после полного выздоровления была проведена вакцинация препаратом Мультифел-4.

Заключение. Представленный клинический случай вспышки ринотрахеита кошек подтверждает, что данная патология развивается при сочетании заноса возбудителя из неблагополучного источника, грубого нарушения карантинных мероприятий и отсутствия вакцинации у восприимчивого поголовья, и требует незамедлительного вмешательства. Благодаря своевременной диагностике и правильно подобранной комплексной терапии, включающей противовирусные, антибактериальные и инфузионные препараты, а также местное лечение пораженных органов, удалось купировать острый инфекционный процесс, предотвратить развитие тяжелых осложнений и добиться клинического выздоровления всех животных.

Таким образом, для профилактики ринотрахеита кошек необходимо строго соблюдать карантинные мероприятия для всех вновь поступающих животных, проводить обязательную ежегодную вакцинацию, минимизировать стресс-факторы, способствующие реактивации латентного вируса, и незамедлительно

изолировать животных при первых признаках респираторного заболевания. Грамотно организованная система профилактических мер, включающая неукоснительное соблюдение карантина и вакцинации, является определяющим фактором защиты от ринотрахеита кошек и предотвращения экономических потерь, связанных с лечением и возможной гибелью животных.

Список источников

1. Алиев, А.С. Эпизоотология с микробиологией : учебник для вузов / А. С. Алиев, Ю. Ю. Данко, И. Д. Ещенко [и др.] ; Под редакцией В. А. Кузьмина, А. В. Святковского. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 432 с.

2. Васильев М.Н., Бутова А.А., Ахунова Р.Р. Инфекционные болезни кошек и собак: лечение и профилактика // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – 2022. – № 2. – С. 48-50.

3. Кривко А.С., Кривко М.С., Кажанова М.Д., Тарасова Е.Е. Некоторые клинико-эпизоотологические аспекты инфекционного ринотрахеита кошек // Международный научно-исследовательский журнал. – 2024. – № 11 (149). – С. 1-6.

4. Гвоздецкий, Н. А. Инфекционные болезни кошек : учебное пособие / Н. А. Гвоздецкий, А. Н. Симонов, М. Н. Веревкина. — Ставрополь : СтГАУ, 2024. — 56 с.

5. Масимов, Н. А. Инфекционные болезни собак и кошек : учебное пособие для вузов / Н. А. Масимов, С. И. Лебедько. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2025. — 128 с.

© Прохорова В.С., Агольцов В.А., 2026

Научная статья
УДК 336.018(045)

Распространенные неврологические токсические эффекты в практике лечения мелких домашних животных

Сочнева Мария Алексеевна, Сергей Сергеевич Зайцев
Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова
г. Саратов

Аннотация.В статье указаны одни из распространенных токсических реакций, которые являются неотложными состояниями в ветеринарной практике.
Ключевые слова: нейротоксичность, токсины, интоксикация

Common neurological toxicities in small animal practice

Maria Alekseevna Sochneva, Sergey Sergeevich Zaitsev
Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov
g. Saratov

Abstract. The article lists some of the common toxic reactions that are emergency conditions in veterinary practice
Key words: neurotoxicity, toxins, intoxication

Введение. Нейротоксичность – способность химических веществ, действуя на организм немеханическим путем, вызывать напрямую или опосредованно нарушение структуры и (или) функций нервной системы. Порог чувствительности компонентов нервной системы к функциональному или структурному воздействию нейротоксичных веществ в ряде случаев существенно ниже, чем у других органов и систем организма. [1]

Токсины, вызывающие неврологические симптомы, могут быть эндогенными или экзогенными. Эндогенные нейротоксины являются результатом метаболических нарушений, таких как печеночная недостаточность. Экзогенные нейротоксины вызывают нарушение функционирования нервной системы, вызывая различные нарушения ее работы.

Одной из актуальныхзадач экспериментальной токсикологии является изучение неврологических нарушений здоровья, возникающее при воздействии метилксантина. [5]

Шоколад: метилксантины – основными токсичными веществами в шоколаде являются метилксантины (тембромин и кофеин). Человек легко переваривает и выводит метилксантины, период полураспада тембромина у человека составляет от двух до трех часов. У собак всасывание происходит медленно, метаболизм осуществляется в печени, а энтерогепатическая рецикуляция – после чего вещество выводится с мочой. Период полураспада теобромина у собак составляет около 18 часов. [1]

Метилксантины- группа органических соединений, метильные производные ксантина 3,7 – дигидропурин-2,6-диона, алколоиды. Они широко распространены в природе и играют важную роль в биологических процессах. [4]

Интерес и актуальность метилксантинов является к применению его в медицине, широкий спектр фармакологического воздействия [3]

Действия метилксантинов сделало активные компоненты востребованными при лечении, а именно в ветеринарной фармакологии метилксантины могут применяться для восстановления функциональной деятельности ЦНС у животных, угнетенной из-за неполноценного кормления, стресса, инфекционных или паразитарных заболеваний, так же могут иметь и обратный эффект, а именно риск интоксикации у животного. Метилсантины могут вызывать отравление у животного, особенно у собак из-за их вкусовых предпочтений. Кошки менее восприимчивы к интоксикации этими соединениями. [2]

При употреблении животным шоколада клинические признаки интоксикации проявляются через один-два часа после приема препарата. У животных, принявших 20 мг/кг, могут наблюдаться легкие клинические симптомы, такие как рвота, диарея и полидипсия, также могут наблюдаться кардиотаксическое действия, судороги. Клинические признаки обычно длятся от 12 до 24 часов, но могут сохраняться до 72 часов. [5]

Метронидазол - противопротозойный и антибактериальный препарат из группы нитроимидазолов, который широко применяется в ветеринарии. Его актуальность обусловлена в исследованиях широким спектром действия, эффективностью против определенных патогенов и возможностью использования комплексной терапии различных заболеваний животных, а так же возникающим риском интоксикации этого препарата. [1]

Метронидазол – это антибактериальный, противопротозойный и противогельминтный препарат. Он широко используется для лечения системный и кишечных облигатных анаэробных бактериальных инфекций, а также некоторых протозойных инфекций. Рекомендуемая доза метронидазола для собак при анаэробных инфекциях и заболеваниях желудочно-кишечного тракта составляет от 10 до 15мг/кг каждые 12 часов, а доза при протозойных инфекциях – 25 мг/кг каждые 12 часов. [4]

Препарат может вызывать нарушения работы ЖКТ (анорексия, тошнота, рвота, гиперсаливация, неврологические расстройства (атаксия, тремор, нистагм, судороги). При передозировке возможны серьезные неврологические нарушения, особенно у кошек. [1]

Установлено что признаки нейротоксичности у собак при средней дозе метронидазола 241 мг/кг наблюдались независимо от продолжительности лечения. Наиболее часто сообщаемыми клиническими признаками нейротоксичности являются атаксия, нистагм, парез и гипертемия. [2]

Цель и задачи исследования: Целью настоящего исследования являлось изучение влияния метилксантинов и метронидазола на поведенческие реакции животных при интоксикации и методики лечения при отравлении

Материалы и методы исследования. Исследование проводилось на основании традиционно оцениваемой клинической практике на базе ветеринарной клиники «ZDRAVVET» по адресу г. Энгельс, ул. Волоха, д15А, при осмотре животных сбора анамнеза а так же при применении гематологического и биохимического исследования крови, при сборе статистических и аналитических данных доказательной медицины.

Результаты исследования. Во время клинического обследования собака принявшая шоколад вдозе от 60 мг, во время перевозки владельцем у собаки наблюдалась рвота. При поступлении в клинику собака была в ясном сознании, активна, отмечалась невыраженная отдышка, тахикардия (170 уд/мин), слизистые оболочки розовые и влажные. Аускультация грудной клетки без патологий, живот болезненный, слегка вздутый. При этом наблюдался тремор, судороги задних конечностей. Основываясь на истории болезни, клинических признаках и рентгенологических исследованиях, было диагностировано отравление шоколадом, связанное отеком легких, а так же тремор, судороги. [2]

Биохимический анализ показал увеличенную активность печени, гипокалемию, повышение уровня аспарттрансферазы (АСТ) и аланин-аминотрансферазы (АЛТ), что в большинстве случаев и выявляется при анализе крови при интоксикации шоколадом. ЭКГ выявило синусоевую тахикардию. [5]

Лечение включает детоксикацию и симптоматическое лечение. Само симптоматическое лечение включает инфузионную терапию с коррекцией электролитных нарушений, при необходимости – седативные и противосудорожные препараты. [4]

Для лечения отека легких было назначено кислородная терапия, бронходилятатор и диуретики. А так же противосудорожные препараты. На четвертые сутки госпитализации клинический статус пациента улучшился, дыхание выглядело нормальным, но тахикардия все еще присутствовала (192 уд/мин). Снова были взяты пробы сыворотки для определения концентрации метилксантинов (таблица 1). У собаки ранее что были выражены ярко такие токсические расстройства движений как тремор и судороги по динамике стали

меньше, судорог нет, тремор остался. Обычно при токсических поражениях ПНС в клинической практике выявляют снижение силы или патологическую мышечную утомляемость (слабость) – произвольные движения. У данного животного были непроизвольные движенияНа пятый день собака была клинически здорова, и физиологические показатели были в норме (120 у/мин, 30 дд/мин). Собака была выписана на шестой день. Уровни токсических веществ показаны в таблице 1.

При клинических признаках другого животного картина отличалась. Присутствовало отравление метронидазолом. Сами клинические признаки отравления обычно развиваются после длительного воздействия или назначения несоответствующих высоких доз. Клиническая выраженность и тяжесть варьирует в зависимости от дозы и длительного лечения. Окончательный тест отравления метронидазолом заключается в определении его концентрации в крови. (ОАК), определение биохимического профиля и визуальные методы

Таблица 1 – Серийные измерения сывороточного метилксантина у собаки с отравлением шоколадом

Метилксантины(μg/мл)	День 1	День 4
Теобромин	1,3	0,3
Кофеин	0,5	0
Теофиллин	0,3	1,7
Параксантин	0,1	0,3

диагностики (КТ и МРТ), так как дифференциальные диагнозы отравления метронидозолом у собак и кошек дающие сходные клинические проявления могут включать в себя следующие состояния6 метаболические и инфекционные заболевания ЦНС, новообразования, другие подострые или хронические нейропатии. Токсические побочные эффекты метронидозола при сборе анамнеза

включают анорексию, рвоту, а так же при более тяжелом что и было у другой собаки нейротоксические эффекты включают следующие изменения: атаксия, гипертермическая походка, неспособность к прогулке, спазмы мышц поясницы и задних конечностей, дорсофлексия хвоста, наклон головы и судороги [5].

Лечение поддерживающее и начинается с отмены препарата. Лечение метронидазолом должно быть прекращено сразу же при выявлении признаков атаксии или неврологического вовлечения. У большинства животных начинается выздоровление в течении 14 дней после прекращения терапии. У данного животного было через 20 дней. Так как при тяжелом поражении центральной нервной системы (ЦНС) выздоровление может занимать месяцы. В редких случаях при получении крайне высоких доз (250 мг/гкг) развивается тяжелое и пермаментное поражение ЦНС. Поэтому, резонными прогностическими индикаторами при отравлении метронидазолом являются доза и длительность лечения в сочетании с тяжестью клинических проявлений.[2]

Заключение. Интоксикация мелких домашних животных вызванная метилксантином приводит к нервно мышечной возбудимости, конкурентное ингибирование аденозивных рецепторов также приводит к стимуляции цнс, что можно заметить при наблюдении за поведением животного, активность может прогрессировать от беспокойства животного до дрожания мышц и судорог. При интоксикации метронидазолом у животных возникает гиперметрическая походка, неспособность к прогулке, спазмы мышц поясницы и задних конечностей, наклон головы и судороги. [4]

Результаты анализа поведенческой активности животных при интоксикации метилксантина и метронидазола свидетельствуют о том, что эти группы влияют на центральную нервную систему, оказывая существенное влияние на способность к ходьбе животного, патологические самопроизвольные движение задних конечностей, вызывая судороги, тремор. При этом метронидозол так же вызывает вестибулярный синдром – наклон головы в сторону, потеря равновесия, и атаксию – шаткая походка, животное заносит на

поворотах. Анализируя ситуацию в целом, воздействие на организм животного при интоксикации зависит от дозы и продолжительности действия препарата. [2]

При этом клинические признаки такие как тремор и судороги схожи при отравлении метилксантином и метронидазолом, это было ключевым фактором в исследовании, поэтому при выявлении полной картины необходим полный анамнез, а также биохимический анализ крови. При лечении так же важны противосудорожные препараты, покой для животного. Так как при отравлении метронидазолом необходимо исключить его при лечении животного и применять препараты которые направлены на снижении самой симптоматики. При отвравлении метилксанинтином лечение состоит из детоксикации и симптоматической терапии. Само симптоматическое лечение включает в себя инфузионную терапию с коррекцией электролитных нарушений, и при необходимости – седативный и противосудорожные препараты. Интоксикация шоколадом может вызвать тахикардию, отек легких при этом назначаются бронходилятатор и диуретики. Так же не редки и сердечные аритмии лечатся медикаментозно, при этом прогноз положительный при раннем и агрессивном лечении или при слабовыраженных симптомах. В случаях тяжелых припадков или аритмий прогноз более осторожный. [3]

Список источников

1. Adin DB, Taylor AW, Hill RC, Scott KC, Martin FG (2003): Intermittent bolus injection versus continuous infusion of furosemide in normal adult greyhound dogs. Journal of Veterinary Internal Medicine 17, 632–636.

2. Agudelo CF, Stegmann M, Schanilec P, Husnik R (2011): Clinical and diagnostic features of patients with noncardiogenic pulmonary oedema (2007–2011). In: Proceedings of the 10th Congress of the European Veterinary Emergency and Critical Care Society, 221–222.

3. Albretsen JC (2004): Methylxanthines. In: Plumlee KH (ed.): Veterinary Clinical Toxicology. 1st ed. Mosby Inc., St. Louis, MO. 322–326.

4. Carson TL (2006): Methylxanthines. In: Peterson ME, Talcott PA (eds.): Small Animal Toxicology. 2nded. Saunders, St. Louis, MO. 845–852.

5. «Основы токсикологии» Павел Павлович Кукин, Николай Лукич Пономарев .— 2025 год.— 280 с.

© Сочнева М.А., Зайцев С.С., 2026

Научная статья

УДК**:** 577.16.017:612.1:636

Изучение межвидовых и внутривидовых различий уровня каротина в крови у сельскохозяйственных животных

Площенко Екатерина Витальевна, Васильева Светлана Владимировна

Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины,

г. Санкт-Петербург, Россия

Аннотация. В данной статье представлены результаты исследования концентрации каротина в сыворотке крови у самок и самцов различных сельскохозяйственных животных – коров, быков, коз, козлов, кобыл, жеребцов и меринов. Исследования показали, что несмотря на то, что все животные относятся к растительноядным, у них разная способность к усвоению каротина из кишечника в кровь. В наибольшей степени каротиноидами богата кровь коров и быков. У остальных исследуемых животных уровень каротина в крови был значительно ниже и определялись в несколько раз меньше.

Ключевые слова: β-каротин, кровь, крупный рогатый скот, мелкий рогатый скот, лошади

Interspecific and intraspecific differences in blood carotene levels in farm animals

Ploshchenko Ekaterina Vitalievna, Vasilyeva Svetlana Vladimirovna

Saint Petersburg State University of Veterinary Medicine, Saint Petersburg, Russia

Abstract. This article presents the results of a study of the concentration of carotene in the blood serum of females and males of various farm animals – cows, bulls, goats, heifers, mares, stallions, and geldings. The studies showed that despite the fact that all animals are herbivorous, they have different abilities to absorb carotene from the intestines into the blood. The blood of cows and bulls is the most rich in carotenoids. In the other animals studied, the level of carotene in the blood was significantly lower and was determined several times less.
Key words: *β*-carotene, blood, cattle, small cattle, horses

Введение. Каротиноиды – пигментные вещества, включающие в себя две группы схожих по структуре соединений (каротины и ксантофиллы). Интерес в изучении каротиноидов заключается в их способности к подавлению активных форм кислорода (АФК), воздействующих на клетки как микро-, так и макроорганизмов. В процессе эволюции животные, сталкиваясь с различными химическими соединениями созданными растениями, адаптировались и научились использовать их для собственного метаболизма. В этом смысле фитопигменты не стали исключением. Наиболее изученным соединением среди каротиноидов является представитель группы каротинов – β-каротин. Содержащийся в пастбищной траве и сочных кормах, β-каротин способен в неизменном виде накапливаться в крови, жировой ткани, печени и почках некоторых видов растительноядных животных. Однако не все растительноядные животные одинаково используют каротин. Некоторые весьма эффективно преобразуют его в витамин А непосредственно в кишечнике под влиянием фермента β-каротин-15,15’-моноксигеназы. В то же время у коров активность этого фермента высока не в кишечнике, а в печени, поэтому они в большей степени способны к усвоению каротина. Интересно то, что и среди парнокопытных животных со схожим строением пищеварительной системы способность к кишечному расщеплению каротина не одинаковая.

Цель и задачи исследования: Целью исследования явилось изучение содержания β-каротина в сыворотке крови сельскохозяйственных животных. Исходя из цели исследования, мы поставили следующие задачи:

1. Измерение содержания уровня каротина с помощью колориметрического метода;
2. Сравнение полученных данных концентраций у разных групп животных;
3. Интерпретация полученных данных.

Материалы и методы исследования. В несколько этапов нами было проведено измерение уровня β-каротина в крови у самцов и самок сельскохозяйственных животных. В лабораторию поступило:

1. 14 образцов крови коз в возрасте от 2 до 4 лет;
2. 4 образца крови козлов в возрасте от 1,5 до 3 лет;
3. 27 образцов крови коров в возрасте от 2,5 до 6 лет;
4. 18 проб крови быков в возрасте от 1 до 3 лет;
5. 10 проб крови кобыл от 4 до 15 лет;
6. 6 проб от жеребцов от 6 до 18 лет;
7. 9 проб крови меринов от 5 до 17 лет.

Исследования проводились колориметрическим методом по Кари и Прейсу в модификации Юдакина [1]. В ходе выполнения анализа измеряли оптическую плотность экстракта каротиноидов при длине волны 440 нм, которая является максимумом поглощения для β-каротина.

Анализируя полученные результаты исследования, можно отметить, что различия есть не только на межвидовом, но и на внутривидовом уровне (Рис.1).

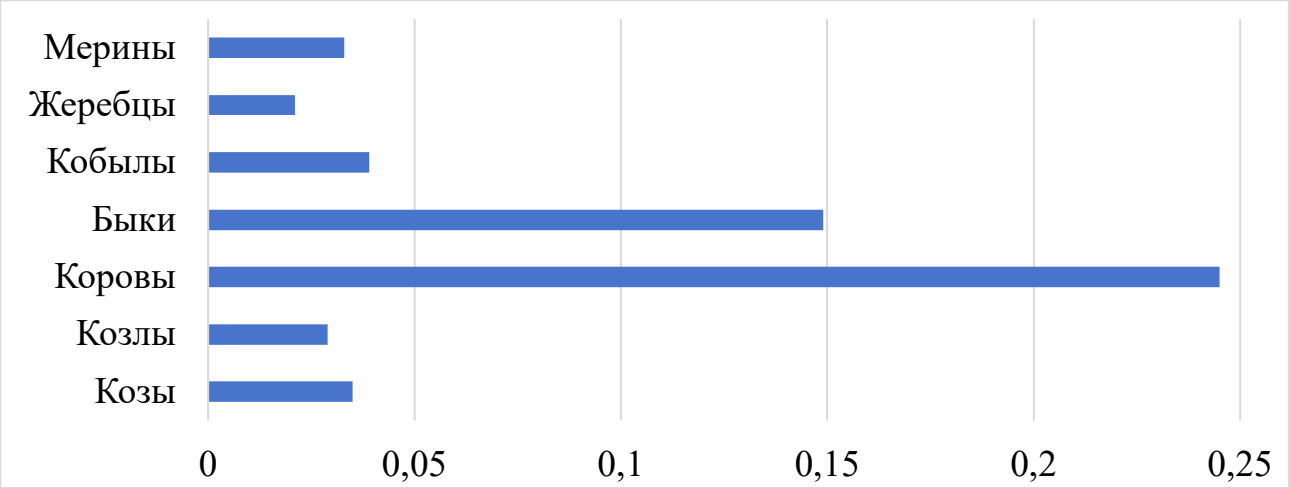


Рис. 1 – Содержание каротина у различных видов сельскохозяйственных животных

Так, у КРС отмечается наибольшая концентрация по сравнении с лошадьми и МРС (Табл. 1), при этом у коров этот показатель выше, чем у быков, в 1,6 раза.

Таблица 1 – Сравнительная оценка содержания каротина в крови у самцов и самок растительноядных животных

Вид/пол	Количество животных	Возраст	Концентрация каротина в крови, мг/дл
Козы	14	2-4 года	0,035±0,005
Козлы	4	1,5-3 года	0,029±0,006
Коровы	27	2,5-6 лет	0,245±0,031*
Быки	18	1-3 года	0,149±0,022
Кобылы	10	4-15 лет	0,039±0,007*
Жеребцы	6	6-18 лет	0,021±0,004
Мерины	9	5-17 лет	0,033±0,005

* - уровень достоверности P<0,05 (при сравнении пар коровы-быки и кобылы-жеребцы)

Однако, почти во всех образцах крови коров как новотельных, так и дойных был выявлен недостаток провитамина. При референтных значениях от 0,4 мг/дл средний показатель в исследуемой выборке составил 0,245±0,031 мг/дл.

Низкая концентрация каротина наблюдалась и у других исследователей. Причем в их случае гипокаротинемия чаще наблюдается у коров с проблемной воспроизводительной способностью [2].

Большинство отечественных исследований, посвященных изучению каротина в крови у КРС, акцентируют внимание на его роли в поддержании именно репродуктивной функции, тогда как антиоксидантная функция каротина освещается недостаточно. По некоторым данным, каротиноиды выступают именно во втором уровне антиоксидантной защиты, вместе с такими витаминами, как С и Е, и отвечают за предотвращение распространения вторичных радикалов, таких как пероксидного радикала липида, что приводит к образованию гидропероксидов липидов. Гидропероксиды далее обезвреживают ферменты организма такие как липазы, протеазы и пептидазы [3].

В одном из исследований, при недостатке каротина у коров наблюдалась фетоплацентарная дисфункция, характеризующаяся снижением уровня эстрадиола и нарушением динамики прогестерона: в сухостойный период пониженная концентрация прогестерона, а во время и после родов содержание его повышалось и оставалось на высоком уровне вплоть до 7 дня после отёла, тогда как в норме базального уровня прогестерон достигает уже через 48 часов. Подобное изменение гормонального фона может негативно влиять на течение восстановительных процессов в послеродовой период [4].

У быков также отмечается накопление каротина, хотя и в менее выраженной степени. В нашем предыдущем исследовании, мы показали, что активное накопление каротина в крови у быков происходит именно к пику репродуктивной активности (со второго по шестой год жизни), вероятнее всего для защиты половых клеток от окислительного стресса (АФК) [5]. В доступной научной литературе референтные значения содержания каротина для быков нами не обнаружены, однако, можно предположить, что нижняя граница референтного интервала у быков ниже, чем у коров.

Заключение. Мелкий рогатый скот и лошади не склонны к накоплению больших концентраций каротина, что, вероятно, обусловлено видовыми

особенностями, сформированными в процессе эволюции и селекции. Так у коз и лошадей, в отличие от коров, уровень каротина ниже в 7 и 6 раза соответственно. Каротин в кишечнике сразу расщепляется до витамина А ферментными системами, лишь небольшая его часть всасывается в неизменном виде. В отличие от крупного рогатого скота, который подвергался длительной и интенсивной селекции, направленной на повышение молочной и мясной продуктивности, лошади и козы в меньшей степени вовлечены в высокопродуктивное животноводство. Регулярные репродуктивные циклы и интенсивный лактогенез у коров сопровождается усилением окислительного стресса, что обуславливает повышенную потребность в каротине как факторе антиоксидантной защиты и способствует его аккумуляции в крови.

Список источников

1. Кондрахин И.П. и др. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики : справочник / И.П. Кондрахин и др. ; под общ. ред. И. П. Кондрахина. – Москва : КолосС, 2004. – С. 188-189.

2. Кузьминова Е.В. Биологические функции каротиноидов при воспроизводстве крупного рогатого скота / Е.В. Кузьминова, М.П. Семененко, А.Г. Кощаев, А.Н. Трошин // Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. – 2017. – № 129. – С. 1124-1136.

3. Кузьмич Р.Г. Бета-каротин в профилактике патологии репродуктивных органов коров / Р.Г. Кузьмич // Ветеринарный фармакологический вестник. – 2018. – № 4(5). – С. 41-47.

4. Площенко Е.В. Сравнительное исследование уровня каротина у быков и дойных коров / Е.В. Площенко// Материалы XIY международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны», посвященной 80-летию Победы в Великой Отечественной Войне / редкол.: Л.Ю. Карпенко,

А.А. Бахта, П.С. Погодаева; МСХ РФ, СПбГУВМ, ПАНИ. – Санкт-Петербург: Изд-во ИП Перевощикова Юлия Владимировна, 2025. – с. 402-403.

5. Diplock AT. Antioxidants and disease prevention / AT. Diplock // Mol Aspects Med. – 1994. – Vol. 15, No. 4. – P. 293-376.

© Площенко Е.В., Васильева С.В., 2026

Научная статья
УДК: 619:616.379-006.55-091.8-07

Вторичный корнеальный меаноз как маркер прогрессирования диффузной увеальной меланомы у кошек

Надежкина Ксения Павловна, Краснова Елена Сергеевна

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

Аннотация. Данная статья посвящена комплексному анализу патогенетических механизмов и клинической манифестации вторичного корнеального меланоза у кошек, детерминированного развитием диффузной увеальной меланомы. В статье систематизированы этиологические триггеры, описаны пути миграции атипичных меланоцитов в структуры роговицы, а также верифицированы диагностические критерии и прогностическая значимость данной патологии в контексте офтальмоонкологии.

Ключевые слова: меланома, роговица, меланоз, увеит, кошка, офтальмология, онкология, патогенез

Secondary corneal melanosis as a marker of diffuse uveal melanoma progression in cats.

Nadezhkina Ksenia Pavlovna, Krasnova Elena Sergeevna.

N.I. Vavilov Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering, Saratov, Russia

Abstract. This article is devoted to a comprehensive analysis of the pathogenetic mechanisms and clinical manifestation of secondary corneal melanosis in cats, determined by the development of diffuse uveal melanoma. The article systematizes etiological triggers, describes the migration pathways of atypical melanocytes into

corneal structures, and verifies diagnostic criteria and prognostic significance of this pathology in the context of ophthalmic oncology.

Key words: melanoma, cornea, melanosis, uveitis, cat, ophthalmology, oncology, pathogenesis

Введение. Окулярные манифестации меланоцитарных неоплазий у представителей семейства Felis catus охватывают широкий спектр патологических изменений, начиная от доброкачественной меланоцитарной гиперплазии до высокоагрессивных злокачественных меланом с выраженным инвазивным и метастатическим потенциалом. Данное разнообразие клинических форм представляет значительные диагностические вызовы для ветеринарных офтальмологов.

Среди первичных интраокулярных новообразований - диффузная увеальная меланома (ДУМ) признана одной из наиболее превалирующих злокачественных опухолей у кошек. Ее этиопатогенез зачастую остается не до конца выясненным, однако характерной особенностью ДУМ является ее малосимптомное течение на ранних стадиях. Это приводит к задержке в диагностике и, как следствие, к прогрессированию заболевания до выраженных клинических форм.

Поздним, но чрезвычайно прогностически значимым клиническим индикатором прогрессирования ДУМ является развитие вторичного меланоза роговицы. Этот феномен свидетельствует о распространении опухолевого процесса за пределы первичной локализации в увеальном тракте. Исторически, данная пигментация роговицы могла быть ошибочно интерпретирована как самостоятельная офтальмологическая патология или даже как вариант корнеального секвестра. Однако, в свете современных достижений в области ветеринарной офтальмоонкологии и благодаря усовершенствованным методам визуальной диагностики (таким как ультрасонография высокого), вторичный корнеальный меланоз в настоящее время рассматривается как надежный маркер инвазивного роста интраокулярной меланомы и потенциального

распространения опухолевых клеток в переднюю камеру глаза или даже за ее пределы. Таким образом, его наличие требует немедленного и углубленного онкологического обследования пациента.

Цель и задачи исследования: целью работы является клинико-патогенетическое обоснование роли вторичного меланоза роговицы как прогностического маркера инвазивного роста и прогрессирования диффузной увеальной меланомы (ДУМ) у кошек для оптимизации протоколов диагностики и принятия решения о радикальном хирургическом вмешательстве. Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Провести анализ профильной литературы, посвященной этиопатогенезу меланоцитарных новообразований сосудистого тракта глаза у представителей семейства Felidae;

2. Изучить механизмы патологической пигментации роговицы, выявив пути миграции атипичных меланоцитов (прямая инвазия, транссудация в переднюю камеру, вторичные воспалительные процессы) при развитии внутриглазного неопластического процесса;

3. Оценить диагностическую ультрасонографии высокого разрешения в верификации глубины и распространенности корнеального меланоза;

4. Установить корреляционную связь между выраженностью вторичного меланоза роговицы и клинической стадией диффузной увеальной меланомы (наличием вторичной глаукомы, вовлечением угла передней камеры).

Этиология и патогенез вторичного корнеального меланоза. Развитие вторичного меланоза роговицы у кошек (Felis catus) на фоне диффузной увеальной меланомы (ДУМ) представляет собой мультифакторный процесс, ключевым детерминантом которого является патологическая миграция и неопластическая колонизация атипичных меланоцитов, исходящих из первичного очага в сосудистом тракте глаза. Механизмы транслокации пигментных клеток в корнеальные структуры носят комплексный характер и могут быть классифицированы по трем основным патогенетическим путям:

Во-первых, решающее значение имеет прямая экстраувеальная инвазия. Обладая выраженным инвазивным потенциалом и способностью к деструкции анатомических барьеров, злокачественные клетки меланомы прорастают сквозь строму радужной оболочки и структуры цилиарного тела. Достигая иридокорнеального угла, неопластический субстрат проникает в глубокие слои лимба и распространяется по градиенту наименьшего сопротивления в корнеальную строму или базальные слои эпителия, формируя видимые очаги гиперпигментации.

Во-вторых, существенную роль играет механизм транссудации и клеточной имплантации, обусловленный декомпенсацией гематоофтальмического барьера. Вследствие индуцированного опухолью воспаления и нарушения проницаемости сосудов, происходит эксфолиация (слущивание) атипичных меланоцитов в переднюю камеру глаза. Используя внутриглазную жидкость в качестве транспортной среды, данные клетки адгезируются на эндотелии и поверхности роговицы, со временем инфильтрируя ее слои. Этот путь объясняет появление «пылевидной» или диффузной пигментации, не всегда имеющей прямую анатомическую связь с телом опухоли.

В-третьих, патогенез дополняется реактивными воспалительными процессами. Хронический увеит, развивающийся как паранеопластический синдром, индуцирует высвобождение медиаторов воспаления и цитокинов. Это стимулирует активацию резидентных клеток роговицы и мезенхимальных фибробластов, которые в условиях патологического микроокружения способны к захвату свободного меланина или претерпевают меланоцитарную метаплазию, формируя вторичные очаги меланоза.

Эпителиальный меланоз, локализованный в поверхностных слоях, зачастую носит реактивный характер и теоретически сохраняет потенциал к регрессии при купировании первичного раздражителя. Напротив, стромальный меланоз свидетельствует о глубокой дезорганизации корнеальной ткани и прямой неопластической инфильтрации. Наличие пигмента в толще стромы является патогномоничным признаком агрессивного течения ДУМ,

указывающим на необратимость процесса и высокий риск системного метастазирования.

Визуальные изменения роговицы проявляются в виде появления очагов гиперпигментации, хроматический спектр которых варьирует от бледно-коричневых оттенков до интенсивно черного цвета. Характер распределения пигмента может быть диффузным (облаковидным), пятнистым (мультифокальным) или линейным, что отражает различные пути инфильтрации меланоцитов — от свободной дисперсии в передней камере до направленного прорастания опухоли вдоль сосудистых структур.



Рис. 1,2. Изменения в радужке

Топографически патологический процесс чаще инициируется в периферических (лимбальных) отделах роговицы, непосредственно прилегающих к первичному очагу опухоли в сосудистом тракте. Однако по мере прогрессирования неоплазии наблюдается центрипетальная миграция пигмента. Влияние на зрительную функцию на ранних этапах развития меланоза, как правило, остается минимальным ввиду сохранения прозрачности центральной оптической зоны. Тем не менее, массивная меланоцитарная инфильтрация или распространение процесса на осевую зону роговицы приводит к нарушению ее оптических свойств, вызывая значительное снижение остроты зрения и зрительный дискомфорт.

Материалы и методы исследования. Работа была выполнена на базе УНТЦ «Ветеринарный госпиталь». За 2025 год на приём обратилось 4 животных. Объектом исследования послужили кошки различных половозрастных групп и пород (преимущественно европейская короткошерстная, персидская, британская), у которых в ходе первичного офтальмологического осмотра были выявлены пигментные изменения радужной оболочки и/или роговицы. Кошки отбирались для исследований по следующим критериям:

1. Наличие диффузной или узловой гиперпигментации радужной оболочки;

2. Признаки деформации зрачка или изменения архитектуры передней камеры;

3. Визуализация вторичного корнеального меланоза.

Комплексная диагностика зрительного анализатора проводилась по общепринятому протоколу и включала сбор анамнеза (оценка скорости прогрессирования пигментации, наличия признаков фотофобии и дискомфорта), тонометрию (измерение внутриглазного давления (ВГД) проводилось методом аппланационной тонометрии), офтальмоскопию (непрямая офтальмоскопия для оценки состояния заднего сегмента и исключения отслойки сетчатки). Также использовался метод визуальной диагностики. Для оценки интраокулярной распространенности процесса применялась ультрасонография (УЗИ) глазного яблока в В-режиме с использованием датчика высокой частоты (10–20 МГц). Оценивались:

1. Толщина радужной оболочки.

2. Наличие объемных образований в цилиарном теле.

3. Инвазия опухоли в угол передней камеры и склеру.

4. Состояние ретробульбарного пространства.

В случаях, требующих радикального хирургического вмешательства (энуклеации по медицинским показаниям), полученный биоматериал подвергался гистологическому анализу.

Результаты исследования. Породная предрасположенность не имела статистически значимых различий, однако наиболее часто патология регистрировалась у беспородных (европейских короткошерстных) кошек (54%) и кошек персидской группы (18%). В ходе исследования было обследовано: 1 гладкошерстная кошка, 2 кота британской породы, 1 кот персидской породы. Средний возраст пациентов составил 8 – 10 лет.

При офтальмологическом обследовании отмечали нормальное значение ВГД, отсутствие офтальмологического дискомфорта и болезненности.

Ультразвуковое исследование в В-режиме позволило детализировать интраокулярные изменения у пациентов с корнеальным меланозом. В 72% случаев выявлялось утолщение корня радужной оболочки более 0,8 мм. У 40% пациентов была обнаружена инфильтрация цилиарного тела и вовлечение угла передней камеры (иридокорнеального угла).

Важное наблюдение, наличие пигмента на роговице в 90% случаев совпадало с зоной наиболее выраженного неопластического утолщения радужки по данным УЗИ, что подтверждает гипотезу о прямой инвазии опухолевых клеток.

Через 4 месяца после наблюдения, у одного животного отмечалось ухудшение состояния, болезненность в области орбиты и повышение ВГД до 32 мм.рт.ст. Было принято решение о энуклеации. Далее провели гистологическое исследование энуклеированного глазного яблока. Результат гистологического исследования представлен на рисунке 3.

Гистологическое исследование энуклеированных глазного яблока подтвердило злокачественный характер новообразований. Было выявлено эпителиодно клеточная меланома радужки глаза без распространения за пределы глазного яблока, также с вторичным передним офтальмитом, язвенным кератитом, глаукомой и отслойкой сетчатки.

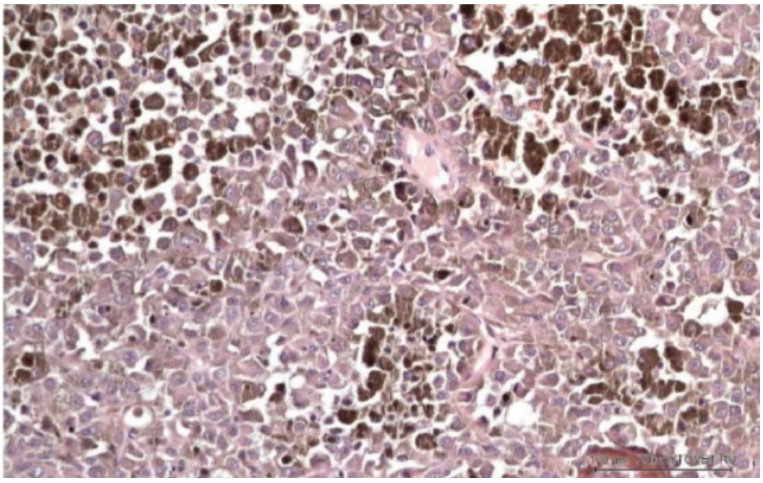


Рис.3. Результат гистологического исследования

Заключение. В ходе проведенного исследования было установлено, что вторичный корнеальный меланоз у кошек (Felis catus) представляет собой не изолированную офтальмопатию или дегенеративное изменение роговицы, а этиопатогенетически детерминированный маркер экспансии внутриглазного новообразования. Его клиническая манифестация служит достоверным индикатором выхода неопластического процесса за анатомические границы радужной оболочки. С клинической и прогностической точек зрения, обнаружение корнеального меланоза должно интерпретироваться как патогномоничный признак перехода заболевания в агрессивную фазу, характеризующуюся высоким метастатическим потенциалом.

Поскольку данное состояние ассоциировано с риском системной диссеминации опухолевых клеток через сосудистое русло, оно должно рассматриваться как прямое и немедленное показание к проведению радикального хирургического вмешательства — энуклеации глазного яблока. Своевременная экстирпация пораженного органа на этапе появления первых корнеальных маркеров инвазии является ключевым фактором превентивной терапии метастазирования и позволяет существенно пролонгировать жизнь пациента, предотвращая терминальные стадии онкологического процесса.

Список источников

1. Алексеева, Е. С. Анализ частоты встречаемости офтальмопатологий у мелких домашних животных / Е. С. Алексеева // Вестник Чувашского государственного аграрного университета. – 2025.

2. Гончаров, Н. В. Новообразования глаз у кошек и собак / Н. В. Гончаров // Актуальные вопросы совершенствования технологии производства и переработки продукции сельского хозяйства: Материалы международной научно-практической конференции, Йошкар-Ола, 20–21 марта 2025 года. – Йошкар-Ола: Марийский государственный университет, 2025.

3. Ильина, Ф. А. Энуклеация глазного яблока у кошки / Ф. А. Ильина, Д. Г. Давыдов, Б. С. Семенов // Перспективы развития науки в современном мире: сборник трудов по материалам XXII Всероссийского конкурса научно-исследовательских работ, Уфа, 05 мая 2025 года. – Уфа: ООО "Научно-издательский центр "Вестник науки", 2025. – С. 37-43.

4. Результаты комплексной диагностики увеальной меланомы кошек / В. В. Гуляева, А. А. Никитина, В. А. Трушкин [и др.] // Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. – 2023.

5. Сборник клинических случаев по хирургии: сборник описаний клинических случаев студентов факультета ветеринарной медицины и экспертизы, обучающихся по специальности - 36.05.01 "Ветеринария". – Екатеринбург: Уральский государственный аграрный университет, 2021.

6. Шубина, Т. П. Современные методы лечения глазных болезней собак и кошек / Т. П. Шубина, Е. Ю. Долгополова, Е. О. Брагина // Международный научно-исследовательский журнал. – 2025.

© Надежкина К.П., Краснова Е.С., 2026

Научная статья

УДК**:** 611.6:616-073.75:636.934.55

Морфологическая визуализация мочевыделительной системы соболя черной пушкинской породы: Применение экскреторной урографии и ретроградной уретрографии

Маленьких Надежда Алексеевна, Щипакин Михаил Валентинович

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины»

Аннотация. в статье изучается эффективность экскреторной урографии и ретроградной уретрографии для морфологической визуализации мочевыделительной системы соболя чёрной пушкинской породы. Представлены рентгеноанатомические параметры здоровых особей. Показано, что комбинация методов обеспечивает комплексную оценку анатомии почек, мочеточников, мочевого пузыря и уретры. Результаты применимы в ветеринарной диагностике и научных исследованиях.

Ключевые слова: соболь чёрной пушкинской породы, мочевыделительная система, морфологическая визуализация, экскреторная урография, ретроградная уретрография, рентгенодиагностика, ветеринарная урология

Morphological visualization of the urinary system of the black pushkin sable: Application of excretor urography and retrograd uretrography

Malenkikh Nadezhda Alekseevna

Shchipakin Mikhail Valentinovich

FSBEI HE Saint Petersburg State University of Veterinary Medicine

Abstract. The article studies the effectiveness of excretory urography and retrograde urethrography for morphological visualization of the urinary system of the

black Pushkin sable. The X-ray anatomical landmarks of healthy individuals are presented. It is shown that the combination of these methods provides a comprehensive assessment of the anatomy of the kidneys, ureters, bladder, and urethra. The results are applicable in veterinary diagnostics and scientific research.

Key words: black Pushkin sable, urinary system, morphological visualization, excretory urography, retrograde urethrography, radiological diagnostics, veterinary urology

Введение. Изучение морфологии мочевыделительной системы пушных зверей имеет важное значение для ветеринарной диагностики, племенной работы и сохранения здоровья животных в условиях звероводческих хозяйств. Соболь чёрной пушкинской породы, являясь ценным объектом клеточного разведения, требует особого внимания к состоянию органов мочевыделительной системы, поскольку их патологии могут снижать качество получаемой продукции, репродуктивную функцию и длительность жизни [1;2].

Традиционные методы диагностики часто не позволяют получить полную картину анатомических и функциональных особенностей мочевыводящих путей у мелких хищников. В этой связи особую актуальность приобретают рентгеноконтрастные методы визуализации — экскреторная урография и ретроградная уретрография, обеспечивающие детальную оценку морфологии и функции органов [3;5].

Экскреторная урография и ретроградная уретрография — рентгеноконтрастные методы диагностики, применяемые в ветеринарии для морфологической и функциональной оценки мочевыделительной системы [6;7]. Метод экскреторной урографии основан на внутривенном введении йодсодержащего контрастного вещества, которое фильтруется почками и выделяется с мочой. Это позволяет последовательно визуализировать все отделы мочевыводящих путей в динамике: почки (форма, размер, положение, структура паренхимы); чашечно-лоханочная система; мочеточники; мочевой пузырь. Особенно ценен при подозрении на патологии верхних мочевыводящих путей[4].

При ретроградной уретрографии контрастное вещество вводится непосредственно в уретру через катетер, что позволяет детально визуализировать её просвет и стенки.

Оба метода дополняют друг друга, обеспечивая комплексную визуализацию топографических индивидуальных особенностей, возможность измерения морфометрических показателей при жизни, а также качественную диагностику патологий мочевыделительной системы и помогают выбрать оптимальную тактику лечения в ветеринарной практике [3;4].

Актуальность данного исследования заключается в том, что описанные методы обеспечивают объективную прижизненную оценку морфологии мочевыделительной системы, достоверно определить диагноз при патологиях — что критически важно для сохранения здоровья животных и повышения эффективности их разведения.

Цель и задачи исследования: Цель работы – оценить диагностическую эффективность применения контрастных рентгенологических методов в ветеринарной практике при обследовании пушных зверей, а также получить детальные данные о норме анатомического строения мочевыводящих путей у соболя черной пушкинской породы.

Для достижения поставленной цели были выделены следующие задачи:

- получить и проанализировать серии рентгенограмм, отражающих анатомию почек, мочеточников, мочевого пузыря и уретры;
- описать типовые рентгеноанатомические ориентиры и особенности строения мочевыделительной системы у здоровых особей соболя чёрной пушкинской породы;
- зафиксировать морфометрические показатели органов мочевыделительной системы, используя контрастные рентгенологические методы.

Материалы и методы исследования. Исследования проводились на базе ветеринарной клиники г. Санкт-Петербурга. Объектом исследования послужили пять самцов соболя черной пушкинской породы. Возраст животных составлял от

36 до 40 месяцев, привезенных из звероводческого хозяйства Ленинградской области. Данные из журнала учета показали, что у исследуемых животных не было зафиксировано патологий мочевыделительной и кровеносной систем.

Экскреторная урография выполнялась с применением портативного рентгеновского аппарата Portable X-Ray Unit SPL-HF-8.0 VET и контрастным веществом «Омнипак» (300 мг/мл). Перед процедурой животные вводились в наркоз. Контраст вводился внутривенно (1000 мг/кг), примерно за 10 секунд, после чего проводилась серия снимков каждые 30 секунд в течение 3 минут, затем каждые 1-2 минуты до полного выведения контраста в полость мочевого пузыря. Снимки были проанализированы с помощью программы Vidar Dicom Viewer 3 с возможностью проведения точных измерений.

Для проведения восходящей уретрографии, после катетеризации уретры в асептических условиях, контрастное вещество «Омнипак» (300 мг/мл) вводилось в дозе 10 мл/кг. Снимки осуществлялись в прямой и боковой проекциях для оценки размеров и топографии уретры. Метод способствует получению данных об анатомических параметрах уретры, наличии сужений, дивертикулов и целостности стенки. Все процедуры проводились под контролем анестезиолога с соблюдением ветеринарно-этических норм и мониторингом жизненных показателей животных.

Результаты исследования. Экскреторная урография представляет собой многоэтапное рентгеноконтрастное исследование мочевыделительной системы, позволяющее оценить, как анатомическое строение органов, так и их функциональное состояние. Процедура включает две последовательные фазы, каждая из которых даёт ценную диагностическую информацию.

Первая фаза – паренхиматозная (нефрографическая), наступает вскоре после внутривенного введения йодсодержащего контрастного вещества (у исследуемых животных первые признаки были отмечены через 11-15 секунд). На этом этапе контрастный препарат активно фильтруется клубочковым аппаратом почек и накапливается в канальцевой системе, что приводит к равномерному усилению плотности изображения почечной паренхимы на рентгенограмме.

Посредством этой фазы нами было выявлено, что правая почка у самцов соболя черной пушкинской породы находится в промежутке между 2 и 4 поясничным позвонком, а левая почка с 3 по 5 поясничный позвонок – по обе стороны от позвоночного столба. Имеют бобовидную форму, ровные контуры, окрашиваются равномерно. Длина почек в среднем составила 41,5±2,5 мм, ширина на уровне ворот органа 18,70±1,60 мм, а толщина 16,60±1,80 мм. Ворота правой почки располагаются медиально и несколько дорсально, а у левой почки медиально и вентрально.

Вторая фаза – экскреторная (пиелографическая), развивается позднее, примерно через 1 минуту после введения контраста. В этот период контрастное вещество начинает выделяться из паренхимы и поступать в коллекторную систему почки – визуализируется почечная лоханка. По мере продвижения контраста по мочевыводящим путям он попадает в мочеточники и далее — в мочевой пузырь. В процессе этой фазы нами было выявлено, что каждый мочеточник отходит от почечной лоханки соответствующей почки. Правый направляется дорсомедиально и каудально, а левый мочеточник от ворот органа направляется вентромедиально и каудально — располагаются вентральнее мышц спины и позвоночного столба, направляясь со слабовыраженными изгибами и анатомическими сужениями к дорсальной поверхности мочевого пузыря и на уровне крестца и тазовых костей впадают в него.

Длина правого мочеточника у самцов черной пушкинской породы в среднем составила 75,60±6,70 мм, а длина левого мочеточника в среднем составляла 64,50±6,30 мм. Диаметр двух мочеточников на всем протяжении несколько варьирует и у исследуемых животных в среднем составлял 0,90±0,20 мм.

В умеренно наполненном состоянии форма мочевого пузыря каплевидная и большая часть органа опускается на мышцы брюшной стенки, в лонную область гипогастрального отдела. Просвет органа заполняется контрастным веществом сначала неравномерно, а со временем – по всей поверхности органа, при отсутствии патологий. Было установлено, что длина умеренно

наполненного мочевого пузыря у самцов в среднем составила 50,50±4,50 мм, ширина – 38,00±3,30 см.

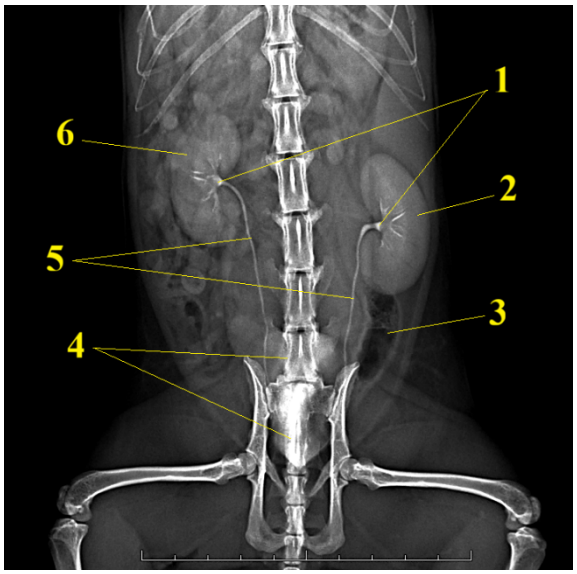


Рисунок 1 – Экскреторная урограмма самца соболя черной пушкинской породы. Вентродорсальная проекция.

1 – лоханки почек; 2 – левая почка; 3 – нисходящее колено ободочной кишки; 4 – мочевой пузырь с контрастным веществом; 5 – мочеточники; 6 – правая почка.

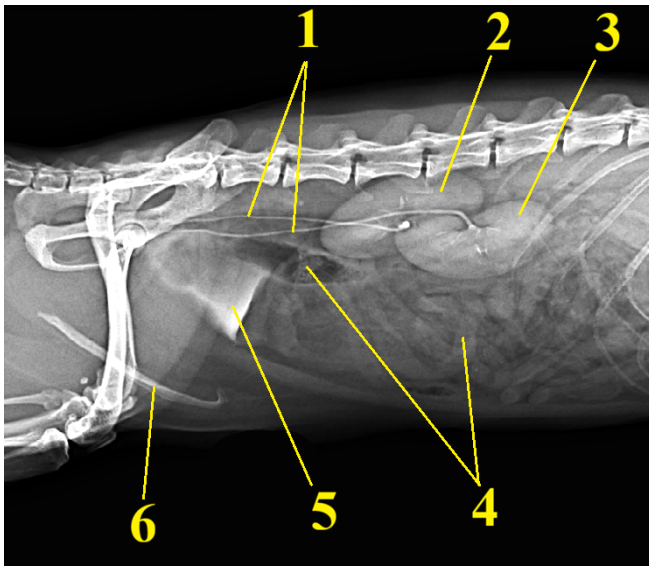


Рисунок 2 – Экскреторная урограмма самца соболя черной пушкинской породы. Боковая проекция.

1 – мочеточники; 2 – левая почка; 3 – правая почка; 4 – петли кишечника; 5 – мочевой пузырь частично заполненный контрастным веществом; 6 – кость полового члена.

Для визуализации уретры после заполнения мочевого пузыря необходимо применение либо нисходящей уретрографии (при мануальном опорожнении мочевого пузыря), либо восходящей – при введении контрастного вещества от дистальной части уретры до мочевого пузыря посредством катетеризации.

При применении данного метода нами было установлено, что мочеиспускательный канал самцов соболя черной пушкинской породы можно разделить на две части: тазовую, расположенную между прямой кишкой и тазовым сращением, и удовую, входящую в состав полового члена. Длина уретры составляет в среднем 94,50±12,40 мм, а средний диаметр 2,20±0,70 мм.

Мочеиспускательный канал у исследуемых животных не имеет патологических изменений и демонстрирует ход уретры при нормальной анатомии самцов соболя черной пушкинской породы.

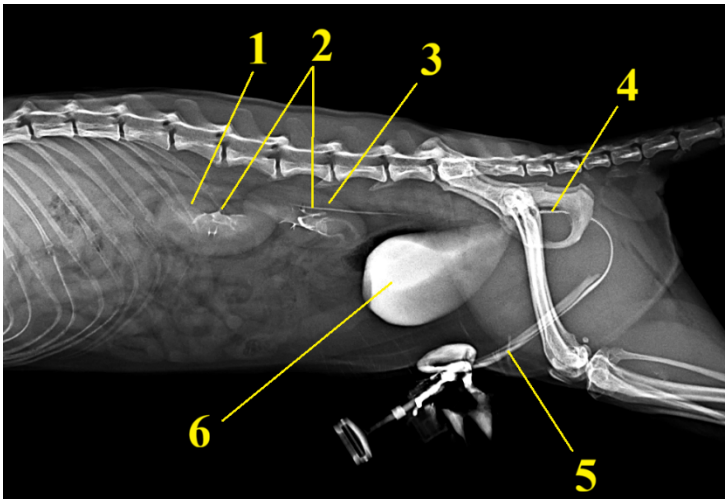


Рисунок 3 – Экскреторная урограмма и восходящая уретрограмма самца соболя черной пушкинской породы. Боковая проекция. Введение контрастного вещества внутривенно и ретроградно в уретру.

1 – правая почка; 2 – лоханка правой почки и мочеточник; 3 – левая почка; 4 – тазовая часть уретры; 5 – половочленная часть уретры; 6 – мочевой пузырь.

Заключение. Результаты исследования показали, что экскреторная урография даёт чёткое представление о положении, форме и размерах почек, позволяет визуализировать чашечно-лоханочную систему и мочеточники, а также косвенно оценить фильтрационную функцию почек; ретроградная уретрография является методом выбора для диагностики анатомо-топографических особенностей и патологий уретры. Комбинация двух методов обеспечивает комплексную морфологическую визуализацию всей мочевыделительной системы. Практическая значимость работы заключается в создании стандартизированного подхода к рентгенодиагностике заболеваний мочевыделительной системы у соболей. Полученные данные могут быть использованы: в клинической ветеринарной практике для ранней диагностики патологий; в научно-исследовательских целях при изучении видовых и

породных особенностей анатомии; в звероводстве для ветеринарного сопровождения племенных животных и повышения их длительности жизни.

Список источников

1. Маленьких, Н. А. Анатомо-топографические и морфометрические показатели почек соболя черной пушкинской породы / Н. А. Маленьких // Материалы 79-й международной научной конференции молодых ученых и студентов СПбГУВМ /. – Санкт-Петербург: Изд-во СПбГУВМ, 2025. – С. 150-152.

2. Щипакин, М. В. Ход и ветвление экстраорганных вен органов мочеотделения у песца / М. В. Щипакин, Д. С. Былинская, С. И. Мельников // Международный вестник ветеринарии. – 2023. – № 2. – С. 224-229. – DOI 10.52419/issn2072-2419.2023.2.224.

3. Теленков, В. Н. Обоснование техники инъекционного доступа к мочевыводящим органам и придаточным половым железам у кролика / В. Н. Теленков // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2021. – № 3(43). – С. 91-97.

4. Снитко, И. О. Экскреторная урография у кроликов при острой задержке мочеиспускания / И. О. Снитко, С. Ф. Мелешков, В. П. Дорофеева // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2021. – № 3(43). – С. 85-91.

5. Стекольников, А.А., Ковалев, С.П., Нурусбаева, М.А. Рентгендиагностика в ветеринарии: учебник – Санкт-Петербург: СпецЛит, 2016. -379 с.

6. Hallman R.M. Diagnostic Imaging of the Renal System in Exotic Companion Mammals / R.M. Hallman, J. Brandão. – Text: direct // Veterinary Clinics: Exotic Animal Practice. – 2020. – Vol. 23. – № 1. – P. 195–214.

7. Heuter K.J. Excretory urography / K.J. Heu ter. – Text: direct // Clinical techniques in small ani mal practice. – 2015. – Vol. 20. – № 1. – P. 39–45.

© Маленьких Н.А., Щипакин М.В., 2026

Научная статья
УДК 619:618.3-089

Редкие осложнения гестации у жвачных: Диагностика и экстирпация эктопического плода у коровы

Наталья Алексеевна Куленкова, Алла Владимировна Егунова

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова

г. Саратов, Россия

Аннотация. Внематочная (эктопическая) беременность относится к казуистически редким патологиям у крупного рогатого скота и характеризуется имплантацией и развитием плода вне полости матки. Данное состояние представляет значительные трудности для прижизненной диагностики и часто выявляется интраоперационно при подозрении на другие хирургические патологии. В статье представлен клинический случай диагностики и хирургического лечения коровы с брюшной формой эктопической беременности. Описаны клинические признаки, данные ультразвукового исследования, техника лапаротомии и экстирпации плода, а также особенности послеоперационного ведения животного с учетом рубцового пищеварения.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, внематочная беременность, эктопический плод, лапаротомия, экстирпация, ветеринарная хирургия, осложнения гестации

Rare gestational complications in ruminants: Diagnosis and extirpation of an ectopic fetus in a cow

Natalya Alekseevna Kulenkova, Alla Vladimirovna Egunova

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov

Saratov, Russia

Abstract. Ectopic pregnancy is an exceptionally rare pathology in cattle, characterized by the implantation and development of the fetus outside the uterine cavity. This condition presents significant challenges for ante-mortem diagnosis and is often identified intraoperatively when other surgical pathologies are suspected. This article presents a clinical case of diagnosis and surgical treatment of a cow with the abdominal form of ectopic pregnancy. It describes the clinical signs, ultrasound findings, technique of laparotomy and fetal extirpation, as well as the specifics of postoperative management considering the animal's ruminant digestion.

Key words: cattle, ectopic pregnancy, ectopic fetus, laparotomy, extirpation, veterinary surgery, gestational complications

Введение. Патологии репродуктивной системы занимают ведущее место в структуре незаразных болезней крупного рогатого скота, нанося значительный экономический ущерб молочному и мясному скотоводству [1]. Однако если такие состояния, как эндометриты или задержание последа изучены достаточно глубоко, то вопросы аномалий развития беременности, в частности внематочной (эктопической) беременности, освещены в литературе фрагментарно и представлены преимущественно единичными наблюдениями [3].

Эктопическая беременность (Graviditas extrauterina) — состояние, при котором имплантация зиготы и дальнейшее развитие эмбриона и плода происходит вне полости матки: в яичнике (graviditas ovarica), в яйцеводе (graviditas tubaria) или в брюшной полости (graviditas abdominalis) [5]. У большинства сельскохозяйственных животных данная патология заканчивается гибелью плода на ранних сроках с последующей мумификацией, мацерацией или инкапсуляцией. Однако в мировой ветеринарной практике описаны единичные случаи вынашивания плода в брюшной полости вплоть до полных сроков гестации.

Сложность прижизненной диагностики, отсутствие патогномоничных клинических признаков и высокий риск развития перитонита при гибели плода определяют актуальность изучения данной патологии и разработки оптимальной хирургической тактики.

Цель и задачи исследования: Изучить этиопатогенез, особенности клинического проявления и разработать оптимальную хирургическую тактику при эктопической беременности у крупного рогатого скота на примере клинического случая.

Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи:

1. Провести анализ современных литературных данных по этиологии и патогенезу внематочной беременности у жвачных животных.

2. Описать клиническую картину и результаты инструментальных методов исследования (ректального, ультразвукового) при эктопической локализации плода у коровы.

3. Детализировать технику хирургического вмешательства — лапаротомии с экстирпацией эктопического плода, включая особенности доступа, гемостаза и разделения спаек.

4. Оценить эффективность предложенной хирургической тактики на основании анализа ближайших и отдаленных послеоперационных результатов (динамика заживления, восстановление функции преджелудков, сохранение репродуктивной способности).

Материалы и методы исследования. Объектом наблюдения являлась корова черно-пестрой породы, возраст 4 года, живая масса 520 кг, принадлежащая крестьянскому фермерскому хозяйству. Животное содержалось на стандартном рационе для лактирующих коров. Исследование проводилось во время прохождения врачебно-производственной практики в сентябре 2025 года.

Методы исследования включали:

· сбор анамнеза (анализ воспроизводственной функции, даты последнего осеменения, динамика клинических признаков);

· общее клиническое исследование (термометрия, оценка аппетита, руминации, пальпация);

· специальные методы: ректальное исследование, ультразвуковое сканирование (портативный УЗ-сканер HS-2200V, конвексный трансректальный датчик 5,0-7,5 МГц);

· лабораторные методы (общий анализ крови, биохимический профиль).

Хирургическое вмешательство проводили под сочетанной анестезией с применением нейролептаналгезии и инфильтрационной анестезии 0,5% раствором новокаина.

Клинические наблюдения и анализ: Анамнез и клиническая картина.

Корова была осеменена 7 месяцев назад, после чего половые циклы не возобновлялись. На протяжении последних 2 месяцев владелец отмечал ухудшение аппетита, периодическую атонию преджелудков, прогрессирующее исхудание при сохранении увеличенного объема живота. За 2 недели до осмотра у животного появились незначительные слизистые истечения из половой щели, аппетит снизился критически.

При клиническом осмотре: температура тела 39,1°С, пульс 72 уд/мин, дыхание 22/мин, руминация вялая (2 сокращения за 5 минут). Слизистые оболочки бледно-розовые.

Ректальное исследование: в брюшной полости пальпируется плотное образование округлой формы, размерами около 45×30 см, флюктуирующее. Матка пальпаторно определяется отдельно, увеличена незначительно, плотновата. Яичники без особенностей.

Ультразвуковая диагностика. При трансректальном УЗ-сканировании в правой подвздошной области визуализировано объемное образование, содержащее анэхогенную жидкость и гиперэхогенные структуры, напоминающие костную ткань плода. Сердцебиение плода отсутствовало. Матка визуализировалась отдельно, с утолщенной стенкой, без признаков наличия плода или плодных оболочек. На основании данных УЗИ заподозрена

эктопическая беременность с мертвым плодом либо опухолевый процесс с оссификацией.

Хирургическое лечение. Учитывая отсутствие сердцебиения плода и риск развития перитонита, принято решение о проведении диагностической лапаротомии с возможной экстирпацией патологического образования.

Подготовка и анестезия. Животному назначена 24-часовая голодная диета. За 30 минут до операции внутримышечно введен 2% раствор ксилазина (0,05 мг/кг). Операционное поле подготовлено по общепринятой методике.

Хирургический доступ. Лапаротомия выполнена в правой подвздошной области по Регниху (длина разреза 25 см). После рассечения кожи, мышц и брюшины в рану выведен край сальника, покрывающий объемное образование.

При ревизии установлено, что плод находится в брюшной полости, инкапсулирован в соединительнотканную капсулу, образованную сальником и брыжейкой тонкого отдела кишечника. Плодные оболочки имели спайки с петлями тощей кишки и участком париетальной брюшины. Плод мертвый, без признаков гнилостного разложения, соответствует сроку гестации 6-7 месяцев (длина 65 см, масса около 18 кг). Матка и яичники интактны, увеличены незначительно.

Произведено осторожное разделение спаек тупым и острым путем. Сосуды, питающие плодные оболочки, лигированы кетгутом. Плод вместе с плодными оболочками извлечен из брюшной полости. Полость санирована теплым физиологическим раствором с добавлением антибиотиков. Гемостаз тщательный. Рана брюшины и мышц ушита послойно непрерывным швом (кетгут № 6), на кожу наложены узловатые швы (шелк).

В послеоперационный период животному назначены:

· антибиотикотерапия: энрофлоксацин 5% (1 мл/20 кг) внутримышечно 1 раз в сутки в течение 7 дней;

· руминаторные средства: настойка чемерицы (10 мл внутрь с водой) 2 раза в день;

· симптоматическая терапия по показаниям.

Швы сняты на 12-е сутки. Рана зажила первичным натяжением. Восстановление аппетита и руминации отмечено на 5-е сутки после операции. Животное возвращено в стадо через 3 недели. Воспроизводительная функция сохранена (через 3 месяца отмечен приход в охоту).

Результаты исследования. Представленный клинический случай демонстрирует редко встречающуюся патологию — брюшную форму эктопической беременности у коровы, закончившуюся гибелью плода в предродовой период. По данным литературы, основными этиологическими факторами развития данной патологии являются перенесенные воспалительные процессы в яйцеводах (сальпингиты), рубцовые изменения и спайки, нарушающие миграцию зиготы [3]. В нашем случае в анамнезе у коровы был зафиксирован эндометрит послеродового периода, что могло способствовать развитию спаечного процесса и разрыву яйцевода с последующей имплантацией эмбриона в брюшную полость.

Диагностика эктопической беременности у коров представляет сложность вследствие отсутствия патогномоничных признаков. Описанные в литературе случаи часто диагностируются лишь на секции или во время операции, проводимой по другому поводу [5].

Хирургическое лечение является единственным радикальным методом при выявлении эктопического плода. Основные сложности, с которыми мы столкнулись, — это наличие спаек с кишечником и риск кровотечения при отделении плодных оболочек. Использованная техника лигирования питающих сосудов и осторожного разделения спаек позволила избежать интраоперационных осложнений. Успешное сохранение воспроизводительной функции после операции подтверждает целесообразность хирургической тактики даже при мертвом плоде, так как промедление увеличивает риск мацерации и перитонита.

Заключение. Эктопическая беременность у крупного рогатого скота, хотя и является редкой патологией, должна учитываться в дифференциальной

диагностике у животных с признаками нарушения гестации и отсутствием плода в матке при ректальном и ультразвуковом исследовании.

Список источников

1. Куртеков, В.А. Терапия и профилактика болезней репродуктивной системы сельскохозяйственных животных / В.А. Куртеков. – Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2023. – 94 с.

2. Семенов, Б.С. Ветеринарная хирургия: учебник для вузов / Б.С. Семенов. – СПб.: Лань, 2022. – 464 с.

3. Кононов, Г.А. Акушерство, болезни репродуктивной системы и биотехнологии воспроизводства животных: учебник для вузов / Г.А. Кононов, К.В. Племяшов. – Санкт-Петербург: Лань, 2025. – 640 с.

4. Мальцев, К.Л. Военно-полевая хирургия животных: учебник для вузов / К.Л. Мальцев, С.В. Тимофеев. – 2-е изд., испр. и доп. – Москва: Юрайт, 2024

5. Satheshkumar, S. Ultrasonographic diagnosis of a live ectopic foetus in a cow / S. Satheshkumar, V. Prabaharan, S. Prakash // Indian Journal of Veterinary and Animal Sciences Research. – 2022. – Vol. 51, No. 2. – P. 112–116.

© Куленкова Н.А., Егунова А.В., 2026

Научная статья
УДК 636.088.3

Динамика клинического состояния КРС при тимпании рубца

Никита Вячеславович Князькин
Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова
Г. Саратов

Аннотация. Статья посвящена тимпании рубца, острому и потенциально летальному заболеванию КРС, вызванному скоплением газов в рубце. Рассмотрена классификация (газовая и пенистая формы) и динамика клинических признаков: от беспокойства и вздутия живота до асфиксии и коллапса. Подчёркнута важность ранней диагностики для предотвращения падежа скота.

Ключевые слова*:* Тимпания, рубец, животное

Dynamics of the clinical condition of cattle in rumen tympany

Nikita Vyacheslavovich Knyazkin
Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov
Saratov

Abstract. The article is devoted to rumen tympany, an acute and potentially lethal disease of cattle caused by the accumulation of gases in the rumen. The classification (gas and foam forms) and dynamics of clinical signs are considered: from restlessness and abdominal distension to asphyxia and collapse. The importance of early diagnosis to prevent livestock deaths is emphasized.

Key words: Tympany, rumen, animal

Введение. Динамика клинических проявлений у крупного рогатого скота (КРС) при тимпании рубца представляет собой последовательность трансформаций физиологических и поведенческих характеристик животного в процессе развития болезни. Тимпания рубца определяется как скопление газов в полости рубца, обусловленное либо чрезмерным газообразованием, либо нарушением естественных механизмов их выведения. [3]

Цели и задачи исследования: Основная цель: Изучение поэтапных изменений в состоянии животного на различных стадиях тимпании рубца с целью обеспечения своевременной диагностики. Особое внимание уделяется выявлению критических моментов, когда состояние животного стремительно ухудшается, требуя неотложного ветеринарного вмешательства.

Задачи исследования: Описание клинических симптомов и их эволюции: Детальное изучение последовательности манифестации признаков заболевания (например, проявление беспокойства, отказ от приема пищи, увеличение объема брюшной полости, выпячивание левой голодной ямки, прекращение жвачки и отрыжки, учащенное дыхание, цианоз слизистых оболочек и т.д.) и их трансформации с течением времени.

Анализ динамики физиологических параметров: Необходим мониторинг изменений в частоте дыхательных движений, пульса, температурных показателей тела, а также состояния рубца (характер сокращений, степень напряженности его стенок).

Классификация тимпании

Тимпания рубца классифицируется на первичную (острую и хроническую) и вторичную формы.

Острая форма тимпании

Данная форма развивается стремительно, иногда в пределах одного часа. Без экстренной ветеринарной помощи часто приводит к летальному исходу.

Начальная фаза (фаза возбуждения): проявляется спустя несколько минут после употребления корма, спровоцировавшего заболевание. Животное

демонстрирует признаки беспокойства: частые смены положения тела (лежание и вставание), оглядывание на брюшную область, удары задними конечностями по животу, выгибание спины дугой, мычание, активные движения хвостом. Аппетит и процесс жвачки прекращаются, при этом наблюдается усиленное слюноотделение. На ранних этапах может отмечаться учащенная отрыжка, которая впоследствии полностью исчезает. [1]

Фаза видимых изменений: примерно через 20–40 минут после появления первых симптомов становится очевидным увеличение объема брюшной полости, особенно в области левой голодной ямки. Эта зона может заметно выпячиваться и подниматься до уровня поясничных позвонков. При пальпации нижних отделов рубца определяется тестообразная, кашицеобразная масса, иногда вызывающая болезненность. Перкуссия (постукивание) области рубца выявляет характерный тимпанический (барабанный) звук. Сократительная активность рубца вначале усиливается, затем ослабевает и может полностью прекратиться. [1]

Фаза асфиксии и сердечно-сосудистой недостаточности: развивается спустя 3–4 часа после манифестации первых признаков. Раздутый рубец оказывает компрессионное воздействие на диафрагму, легкие и сердце. Дыхание становится учащенным (до 80–100 вдохов-выдохов в минуту), поверхностным, преимущественно грудного типа. Слизистые оболочки (глаз, ротовой полости) приобретают синюшный оттенок (цианоз). Вены шеи и головы набухают вследствие венозного застоя. Пульс учащается и становится слабым, сердечный толчок приобретает "стучащий" характер. Животное может стоять с открытым ртом, из которого выделяется слюна. Температура тела на начальных этапах болезни остается в пределах нормы. [2]

Терминальная стадия: при отсутствии своевременного лечения животное начинает терять координацию движений, падает на бок, конечности вытягиваются, возможны судорожные приступы. Наступает летальный исход, обусловленный асфиксией (удушьем) или сдавлением сердечной мышцы. [1]

Пенистая тимпания: Данный вид развивается вследствие употребления кормов, склонных к образованию пены. К таким кормам относятся бобовые культуры (клевер, люцерна, вика), молодая зелень, початки кукурузы, а также листья капусты и свеклы. Особую роль играет влажность кормов – роса, дождь или вода усиливают риск развития пенистой тимпании. В рубце формируется устойчивая пена, препятствующая процессу отрыжки. Проявление симптомов при этом типе тимпании происходит более постепенно по сравнению с газовой формой.

Газовая (простая) тимпания: Этот тип связан с механическим нарушением проходимости пищевода. Причиной может быть инородное тело (например, яблоко или корнеплод), застрявшее в пищеводе, или рефлекторный спазм. В результате газы накапливаются в рубце, образуя свободное пространство над пищевыми массами, похожее на "воздушный пузырь".

Хроническая тимпания:

Данное состояние характеризуется длительным течением, которое может продолжаться от недели до нескольких месяцев. Хроническая тимпания обычно является вторичным проявлением других патологических процессов. К ним относятся: сужение пищевода (стеноз), травматический ретикулит, нарушения моторики преджелудков (парезы и параличи), хронические интоксикации, заболевания печени, сычуга или кишечника. У молодых животных (телят) она может возникнуть при смене рациона с молочного на растительный.

Динамика развития хронической тимпании:

Клинические признаки проявляются эпизодически, чаще всего после приема пищи или при сбоях в режиме кормления.

Аппетит, как правило, сохраняется, однако активность жвачки и моторика рубца заметно снижаются.

Наблюдаются эпизоды запоров, при этом каловые массы становятся плотными и сухими.

Продуктивность животного постепенно падает, что приводит к снижению массы тела.

В наиболее тяжелых случаях могут развиваться симптомы общей интоксикации организма и выраженного истощения.

Вторичная тимпания: Этот вид тимпании развивается на фоне уже существующих заболеваний или патологических состояний. К ним относятся: непроходимость пищевода, острые инфекционные заболевания (например, сибирская язва), отравления токсичными растениями (такими как цикута или аконит), а также различные травмы. Клиническая картина в таких случаях включает в себя проявления основного заболевания в сочетании с симптомами вздутия рубца.

Отличительные особенности вторичной тимпании:

При закупорке пищевода тимпания развивается стремительно, остро.

В случаях, когда тимпания вызвана инфекционным заболеванием или отравлением, она может сопровождаться повышением температуры тела (лихорадкой), что является важным отличием от первичной формы тимпании.

Талица 1 -Динамика и диагностика состояния животного

Параметр/стадия	Начальная стадия	Средняя стадия	Тяжёлая стадия
Общее состояние	Беспокойство, возбуждение. Животное часто ложится и встаёт, оглядывается на живот, обмахивается хвостом, бьёт тазовыми конечностями по животу.	Упадком сил, угнетение.	Парез стенки рубца, угнетение нервной системы. Животное пошатывается, падает на землю (обычно на бок), вытягивает конечности, возможны судороги
Аппетит и жвачка	Прекращаются.	Отсутствуют.	Отсутствуют.

Отрыжка	В начале болезни может наблюдаться спонтанная отрыжка, затем она полностью исчезает.	Отсутствует.	Отсутствует.
Сокращения рубца	Вначале вялые и частые, затем прекращаются.	Атония (отсутствие сокращений).	Атония
Объём живота	Увеличение объёма живота, выпячивание левой голодной ямки.	Дальнейшее увеличение живота.	Значительное вздутие
Перкуссия рубца	Тимпанический звук с металлическим оттенком на всей поверхности рубца. При пенистой форме тимпанический звук может быть не выражен.	Тимпанический звук сохраняется.	Тимпанический звук сохраняется.
Пальпация	Напряжение, баллонирующая стенка рубца (при простой тимпании); флюктуация (при пенистой).	Напряжённость стенок рубца.	Напряжённость стенок рубца
Дыхание	Учащённое.	Одышка, дыхание становится тяжёлым и поверхностным (до 60–80 вдохов в минуту).	Поверхностное дыхание более 80 раз в минуту.
Слизистые оболочки	Синюшность (цианоз).	Усиление цианоза.	Выраженный цианоз
Вены	Набухание яремных, молочных и подкожных вен.	Переполнение вен усиливается.	Переполнение вен.

Пульс	Учащённый.	Учащённый, но ослабленный.	Учащённый, ослабленный.
Сердечный толчок	Стучащий.	Стучащий.	Стучащий.
Температура тела	В начале болезни нормальная, может стать субфебрильной по мере развития тимпании.	Может быть субфебрильной.	Может быть субфебрильной.
Дополнительные признаки	Слюнотечение, возможно обильное потовыделение.	Подкожные эмфиземы в области крестца и спины (в отдельных случаях).	Холодеют носовое зеркальце, уши и конечности.

Биохимические изменения

При тимпании могут наблюдаться изменения в крови: снижается уровень глюкозы, кальция и фосфора, повышается концентрация общего белка и билирубина. В рубцовом содержимом может изменяться цвет и запах, а также происходить смещение pH в щелочную сторону при поедании большого количества бобовых растений. [4]

Прогноз и лечение

Острая форма тимпании, оставленная без экстренного вмешательства, может привести к летальному исходу в течение 2–3 часов с момента манифестации первых симптомов. Терапевтические мероприятия включают эвакуацию газов из рубца (с помощью зондирования или, в критических случаях, троакарной пункции), применение пеногасителей при пенистой тимпании, а также проведение симптоматической и антитоксической терапии.

Профилактические меры направлены на обеспечение контроля качества кормовых рационов, плавный переход между различными типами кормления и

соблюдение правил выпаса (исключая выгон скота на пастбище в условиях росы или сразу после осадков).

Заключение. Анализ динамики клинических проявлений тимпании рубца представляет существенную практическую ценность для ветеринарной науки и отрасли животноводства. Оперативная диагностика и адекватное лечение способствуют снижению уровня смертности и минимизации экономических убытков, связанных с данным заболеванием. Более того, углубленное понимание патогенетических механизмов тимпании способствует совершенствованию профилактических стратегий и повышению продуктивности животноводческих комплексов.

Список источников

1. Щербаков, Г. Г. Справочник ветеринарного терапевта: учебное пособие / Г. Г. Щербаков, Н. В. Данилевская, С. В. Старченков [и др.]. — 5-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 656 с.
2. Щербаков, Г. Г. Внутренние болезни животных: учебник для вузов / Г. Г. Щербаков, А. В. Яшин, А. П. Курдеко [и др.] — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 716 с.
3. Денисенко, В. Н. Незаразные болезни пищеварительного аппарата крупного рогатого скота / В. Н. Денисенко, О. В. Громова, П. Н. Абрамов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 84 с.
4. Яшин, А. В. Незаразная патология крупного рогатого скота в хозяйствах с промышленной технологией / А. В. Яшин, Г. Г. Щербаков, И. И. Калюжный [и др.] — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 220 с.
5. Полянцев, Н. И. Технология воспроизводства племенного скота: учебное пособие / Н. И. Полянцев. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 288 с.

© Князькин.Н.В 2026

Научная статья
УДК 619:618.14 - 002.5:636.2

Лечение коров при хроническом эндометрите

Александр Мефодьевич Семиволос, Анастасия Михайловна Кильдякова

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии им. Н.И. Вавилова

Аннотация. После применения препарата Эндометромаг-Био наступление первой половой охоты зарегистрировано на 3,4 дня раньше по сравнению с Тилозиникаром.

В опытной группе коров, которых лечили препаратом Тилозиникар оплодотворение наступило у 6 самок или 66,67 %, а оплодотворение по половым циклам не превышала 33,33 %. Тогда как после лечения коров препаратом Эндометромаг-Био беременными стали 7 животных (77,78 %). В данной опытной группе животных оплодотворяемость в первую половую охоту оказалась на 11,11 % выше по сравнению с животными первой опытной группы, что привело к лучшему индексу осеменения (2,8 против 3,0).

Ключевые слова*:* хронический эдометрит, половая цикличность, оплодотворение, экссудат

Treatment of cows with chronic endometritis

Alexander Mefodievich Semivolos, Ksenia Mikhailovna Kildyakova

N.I. Vavilov Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering

Abstract. After the use of Endometromag-Bio, the onset of the first sexual heat was recorded 3.4 days earlier than with Tilozinikar. In the experimental group of cows

treated with Tilozinikar, 6 females or 66.67 % were fertilized, and the fertilization rate did not exceed 33.33 % for sexual cycles. However, after treating the cows with Endometromag-Bio, 7 animals (77.78 %) became pregnant. In this experimental group of animals, the fertility rate during the first sexual heat was 11.11 % higher than in the first experimental group, resulting in a better insemination index (2.8 vs. 3.0).

***Key words**:* chronic endometritis, sexual cycle, fertilization, exudate

Введение. Заболевания матки коров молочных пород неизбежно приводят к бесплодию различной длительности и яловости, что причиняет большой экономический ущерб хозяйствам нашей страны [4].

Так, по материалам [1] послеродовой эндометрит регистрируется у 22,8 - 42 % коров в хозяйствах Ростовской области.

По данным [2] в хозяйствах Чувашии послеродовой эндометрит возникает у 13-41 % отелившихся коров.

Исследованиями ряда авторов [3] установлено, что с 30 по 100 день после отела хронический эндометрит возникает у 38,8 %, а от 100 до 200 дней - у 35,3 % самок.

Зарубежные ученые фиксировали хронический эндометрит у 20,0 % лактирующих молочных коров, а иногда и 30 % бесплодных самок [5,6].

Если для лечения острых форм и субклинического эндометритов предложено и успешно используются много лекарственных препаратов, то относительно терапии хронического эндометрита сведения носят огранический характер, что и послужило основанием для проведения исследований по оценке сравнительной терапевтической эффективности различных препаратов отечественного производства.

Цель и задачи. Установить распространение эндометритов у коров и терапевтическую эффективность Тилозиникара и Эндометромаг-Био при хроническом эндометрите.

Материалы и методы. Материалом для исследований являлись 98 бесплодных коров красно-пестрой породы. Диагноз на акушерско-

гинекологические заболевания ставили на основании лабораторных (Н.А. Флегматов) и клинических методов исследования.

При изучении терапевтической эффективности различных препаратов для терапии коров с хронической формой течения эндометрита сформировали по принципу аналогов 2 опытные группы коров по 9 голов в каждой.

Коровам первой группы вводили внутриматочно препарат Тилозиникар. Доза 20 мл на 100 кг массы тела с интервалом 48 часов, до закрытия канала шейки матки.

Животным второй опытной группы внутриматочно вводили препарат Эндометромаг-Био в дозе 20 мл на 100 кг массы тела с интервалом 48 часов до закрытия канала шейки матки.

Учитывали наступление стадии возбуждения полового цикла, оплодотворяемость самок. Наблюдение за коровами осуществляли в течение 90 дней.

Результаты исследований. Клинические и лабораторные исследования показали, что заболевания матки у коров имеют в базовом хозяйстве довольно широкое распространение. Чаще всего регистрировали субклинический эндометрит - у 41,84 % самок. Хроническую форму эндометрита регистрировали у 18,37 %, а острые установлены только у 3 коров или 3,0 % самок.

При проведении трансректального исследования хроническая форма эндометрита характеризовалась заметным увеличением рогов матки. Консистенция рогов матки плотная, а ригидность очень слабо выражена. Просвет канала шейки матки почти полностью закрыт, гнойный экссудат в незначительном количестве и не всегда выделяется даже во время массажа матки через прямой отдел кишечника. Тогда как диагностика клинических эндометритов никаких сложностей не представляла. Матка была увеличена, заполнена катарально-гнойным экссудатом, который выделятся при массаже матки в количестве 200-300 мл. Больших сложностей не представляла диагностика субклинического эндометрита по методике Флегматова Н.А.

Основной причиной возникновения хронических эндометритов являлись: широкое распространение задержания последа (до 43,2 %), который нередко отделяли оперативным методом, острые послеродовые эндометриты, терапия которых не завершалась полным выздоровлением животных.

После применения коровам с хроническим эндометритом препарата Тилозиникар и Эндометромага-Био у всех самок опытных групп отмечали проявление половой цикличности (Таблица 1).

Таблица 1- Коррекция половой цикличности у коров при хроническом гнойно-катаральном эндометрите при различных методах лечения (n=9)

Метод лечения	Проявление половых циклов					
	1		2		3	
	гол	%	гол	%	гол	%
Тилозиникар	9	100	6	72,73	3	36,36
Эндометромаг-Био	9	100	7	63,64	4	27,27

Следует отметить, что после применения препарата Эндометромаг-Био наступление первой половой охоты зарегистрировано на 3,4 дня раньше по сравнению с Тилозиникаром.

В опытной группе коров, которых лечили препаратом Тилозиникар оплодотворение наступило у 6 самок или 66,67 %, а оплодотворение по половым циклам не превышала 33,33 % (Таблица 2).

Тогда как после лечения коров препаратом Эндометромаг-Био беременными стали 7 животных (77,78 %). В данной опытной группе животных оплодотворяемость в первую половую охоту оказалась на 11,11 % выше по сравнению с животными первой опытной группы, что привело к лучшему индексу осеменения (2,8 против 3,0).

Таблица 2 - Результаты оплодотворяемости после лечения коров, больных хроническим гнойно-катаральным эндометритом (n=9)

Метод лечения	Оплодотворилось по половым циклам						Всего оплодот.		Индекс осемен.
	1		2		3				
	гол	%	гол	%	гол	%	гол	%	
Тилозиникар	2	22,22	3	33,33	1	11,11	6	66,67	3,0
Эндометромаг-Био	3	33,33	3	33,33	1	11,11	7	77,78	2,8

Заключение. Результаты проведенных экспериментальных исследований позволяют сделать вывод о том, что хронический эндометрит встречается у 18,37 % бесплодных коров, а более эффективным методом терапии коров при данной патологии оказался препарат Эндометромаг-Био.

Список источников

1. Войтенко, Л.Г. Профилактика эндометрита у коров с использованием новых препаратов/Л.Г. Войтенко, Ю.С. Гнидина, Д.И. Шилин, О.С. Войтенко, В.В. Николаев, И.А. Головань// Актуальные проблемы и методические подходы к диагностике, лечению и профилактике болезней животных: Материалы всероссийской научно-практической конференции. - 2015.- С.24-26.

2. Григорьева, Т.Е. Болезни матки и яичников у коров /Т.Е. Григорьева: монография. - Чебоксары, 2012.- 172 с.

3. Дубовикова, М.С. Микробная контаминация гениталий коров, больных хроническим эндометритом / М. С. Дубовикова, И. С. Коба, Н.И. Крюков //В сборнике: Актуальные проблемы современной ветеринарной науки и практики материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Краснодарского научно-исследовательского ветеринарного института. ФГБНУ «Краснодарский научно-исследовательский ветеринарный институт»; ФГБОУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет». -2016. - С. 367-371.

4. Dubuc, J. Randomized clinical trial of antibiotic and prostaglandin treatments for uterine health and reproductive performance in dairy cows/ J. Dubuc, T.F. Duffield, K.E. Leslie // J Dairy Sci.- 2011. 94: 1325-38.

© Семиволос А.М., Кильдякова А.М. 2026

Научная статья
УДК 636.934.8:591.4:611.13

Анатомо-топографические особенности строения язычно-лицевого ствола у соболя черной пушкинской породы

Каюмова Элина Ильгизовна, Зеленевский Николай Вячеславович
ФГБОУ ВО “Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины”,
Россия, г. Санкт-Петербург

Аннотация. Соболь представляет собой один из наиболее ценных видов пушных зверей, активно используемых в меховой промышленности. Проведение анатомических исследований имеет большое практическое значение: полученные знания помогают улучшать качество меха, совершенствовать подходы к выращиванию и уходу за животными, что в итоге ведет к росту продуктивности и повышению доходов. Изучение особенностей кровоснабжения соболей играет в этом процессе особую роль. Благодаря этим данным специалисты могут эффективнее выявлять и предупреждать развитие патологий сосудистой системы, что напрямую способствует укреплению здоровья поголовья и увеличению продолжительности жизни зверей. Это, в свою очередь, дает возможность улучшать условия содержания, а также внедрять более совершенные методы ветеринарной помощи и терапии. Поскольку состояние кровеносной системы оказывает прямое влияние на качество меха – его густоту, блеск и общую структуру, – такие исследования становятся критически важными для успешного функционирования пушно-меховой промышленности. Исследования проводились на базе кафедры анатомии животных, было исследовано 16 тушек самцов соболей черной пушкинской породы в возрасте физиологической зрелости и хозяйственной зрелости (15-20 месяцев от рождения и 36-40 месяцев от рождения соответственно). В результате проведенного исследования определенны особенности строения язычно-

лицевого ствола у самцов соболей черной пушкинской породы на некоторых этапах постнатального онтогенеза, указаны морфометрические показатели.

Ключевые слова: морфометрия, морфология, соболь, язычно-лицевой ствол, язычная артерия, лицевая артерия

Anatomical and topographical features of the structure of the lingual-facial trunk in the black Pushkin sable

Kayumova Elina Ilgizovna, Zelenevsky Nikolay Vyacheslavovich

FSBEI HE “Saint Petersburg State University of Veterinary Medicine”,

Russia, Saint Petersburg

Abstract. The sable is one of the most valuable species of fur-bearing animals actively used in the fur industry. Conducting anatomical research has great practical significance: the knowledge gained helps to improve fur quality, refine approaches to animal rearing and care, which ultimately leads to increased productivity and higher profitability. The study of blood supply features in sables plays a special role in this process. Thanks to these data, specialists can more effectively identify and prevent the development of vascular system pathologies, which directly contributes to strengthening animal health and increasing their life expectancy. This, in turn, makes it possible to improve housing conditions and implement more advanced methods of veterinary care and therapy. Since the condition of the circulatory system has a direct impact on fur quality — its density, luster, and overall structure — such research becomes critically important for the successful functioning of the fur industry. The research was conducted at the Department of Animal Anatomy. A total of 16 carcasses of male sables of the Black Pushkin breed were examined, aged physiological maturity and commercial maturity (15–20 months of age and 36–40 months of age, respectively). As a result of the study, the structural features of the linguofacial trunk in male sables of the Black Pushkin breed at certain stages of postnatal ontogenesis were identified, and morphometric parameters were specified.

Key words: morphometry, morphology, sable, linguofacial trunk, lingual artery, facial artery

Введение. Соболь относится к числу ценных пушных видов, традиционно востребованных в меховой промышленности [1; 2]. Детальное изучение анатомии этих животных позволяет не только повышать качество шкурок, но и совершенствовать условия содержания, а также подходы к уходу и выращиванию, что в конечном итоге способствует росту объемов производства и увеличению экономической рентабельности. Особое значение имеет понимание особенностей кровоснабжения: эти знания дают возможность своевременно выявлять и предотвращать развитие сосудистых патологий, что напрямую сказывается на улучшении физиологического состояния зверей и увеличении продолжительности их жизни [3; 4; 5]. Кроме того, они открывают дополнительные возможности для оптимизации условий содержания и разработки более действенных методов ветеринарного сопровождения и лечения [6; 7]. Поскольку здоровье кровеносной системы оказывает прямое влияние на качественные характеристики меха – его структуру, внешний вид и общую сохранность, – такие исследования приобретают ключевое значение для меховой промышленности [8; 9; 10; 11].

Цель и задачи исследования: Цель нашего исследования – обозначить анатомо-топографические особенности строения язычно-лицевого ствола у самцов соболя черной пушкинской породы на некоторых этапах постнатального онтогенеза.

Материалы и методы исследования. Исследования выполнялись на кафедре анатомии животных ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины». В качестве материала использовались 16 тушек самцов соболей черной пушкинской породы в возрасте физиологической и хозяйственной зрелости (15-20 месяцев и 36-40 месяцев от рождения). Препараты для вазорентгенографии изготавливались по общепринятой методике по прописи Щипакина, М.В., Прусакова, А.В., Былинской, Д.С., Куга, С.А. (2013). Для изготовления рентгеноконтрастной

массы использовали свинцовые белила, живичный скипидар, порошок медицинского гипса. Смешивали в пропорциях 45,00 % – 45,00 % – 10,00 % соответственно до однородной массы. Полученный состав незамедлительно вводили в сосудистое русло (общую сонную артерию). Вазорентгенографию осуществляли на рентгеновском аппарате Sedecal Conventional System PREMIUM VET. Высокая пропускная способность аппарата позволяет создавать качественные снимки. Морфометрические показатели, приведенные в статье, соответствуют средним значениям для сосудов правой и левой сторон, поскольку статистически значимых отличий между ними не обнаружено.

Все анатомические термины использованы в соответствии с «Международной ветеринарной анатомической номенклатурой», пятая редакция, с переводом и русской терминологией профессора Н. В. Зеленевского (2013).

Результаты исследования. Язычно-лицевой ствол – *truncus linguofacialis* берет начало от вентральной поверхности наружной сонной артерии – *a. carotis externa* практически сразу после отхождения гортанной и глоточной артерий, направляющихся к соответствующим органам – *aa. laryngea et pharyngea.* Диаметр язычно-лицевого ствола у соболей в возрасте 15-20 месяцев составляет – 0,794±0,082 мм, этот показатель с возрастом увеличивается в 1,21 раз и у соболей в 36-40 месяцев равен 0,961±0,089 мм.

У самцов соболя черной пушкинской породы обеих возрастных групп язычно-лицевой ствол представлен мощной язычной артерией – *a. lingualis* и развитой слабо лицевой артерией – *a. facialis.*

Диаметр язычной артерии у половозрелых особей составляет 0,691±0,073 мм, а диаметр лицевой артерии – 0,169±0,013 мм. У соболей в возрасте 36-40 месяцев диаметр просвета этих сосудов увеличивается: для язычной артерии в 1,19 раз и составляет 0,834±0,081 мм; для лицевой артерии в 1,17 раз и равен 0,198±0,017 мм.

Язычная артерия проходит по латеральной поверхности языка вентрально от его боковой мышцы и среднего членика подъязычной кости. По своему ходу эта артерия отдает в толщу языка дорсальные и вентральные ветви, а также ветви

для нижнечелюстной железы, мышц подъязычного аппарата и подъязычную артерию – *a. sublingualis*, диаметр которой у молодых особей равен – 0,218±0,019 мм и с возрастом увеличивается в 1,24 раза, составляя 0,270±0,030 мм. Подъязычная артерия питает подъязычную железу и отходит от язычной артерии на границе между корнем и телом языка.

После отхождения подъязычной артерии язычная артерия продолжается как глубокая артерия языка – *a. profunda linguae*. Диаметр просвета у соболей в возрасте 15-20 месяцев равняется 0,391±0,042 мм, с возрастом этот показатель увеличивается в 1,23 раза и составляет 0,482±0,051 мм.

Эта артерия проходит в толще языка, отдает по пути дорсальные ветви для тела и верхушки языка – *rami dorsales* – 0,111±0,012 мм (у соболей в возрасте физиологической зрелости) и 0,131±0,009 мм (у соболей в возрасте хозяйственной зрелости). Показатель с возрастом увеличился в 1,18 раз.

Лицевая артерия – *a. facialis* очень тонкая, отходит общим стволом с язычной артерией от вентральной поверхности наружной сонной артерии и ответвляется от язычной артерии практически сразу после отхождения от наружной сонной артерии. Лицевая артерия проходит краниально от язычной артерии и далее идет по латеральной поверхности лицевой части головы вдоль краниальной кромки большой жевательной мышцы. По своему ходу лицевая артерия отдает ряд более мелких ветвей, для питания кожи и мышц вентральной поверхности головы.

Поскольку лицевая артерия не выражена у самцов соболей черной пушкинской породы обеих возрастных групп за кровоснабжение лицевой части морды отвечает сильно развитая верхнечелюстная артерия – *a. maxillaris.* Диаметр этого сосуда составляет 1,246±0,135 мм у физиологический зрелых соболей, у хозяйственно зрелых особей диаметр просвета увеличивается в 1,19 раз и равен 1,483±0,126 мм.

Таблица 1 – Морфометрические показатели диаметра артерий язычно-лицевого ствола самцов соболя черной пушкинской породы в возрастном аспекте

Наименование артерии	Единицы измерения	Соболя 15-20 месяцев от рождения	Соболя 36-40 месяцев от рождения
Язычно-лицевой ствол	мм	0,794±0,082	0,961±0,089*
Язычная артерия	мм	0,691±0,073	0,834±0,081*
Лицевая артерия	мм	0,169±0,013	0,198±0,017*
Подъязычная артерия	мм	0,218±0,019	0,270±0,030*
Глубокая артерия языка	мм	0,391±0,042	0,482±0,051*
Дорсальные ветви для тела и верхушки языка	мм	0,111±0,012	0,131±0,009*
Верхнечелюстная артерия	мм	1,246±0,135	1,483±0,126*

* P<0,05 уровень достоверности при сравнении с соболями 15-20 месяцев от рождения.

Выводы. В результате проведенного исследования были определены анатомо-топографические характеристикиязычного-лицевого ствола у самцов соболей черной пушкинской породы на некоторых этапах онтогенеза, а также определены их средние морфометрические показатели. Было установлено, что основным сосудом язычно-лицевого ствола является язычная артерия, когда как лицевая артерия очень тонкая и развита крайне слабо у соболей обеих половозрастных групп. Соответственно главным источником кровоснабжения лицевой части головы у самцов соболей черной пушкинской породы является верхнечелюстная артерия – крупная терминальная ветвь наружной сонной артерии. Сильно развитие этого сосуда у данного вида животного связано с мощным развитием жевательного аппарата и жевательных мышц в частности. При этом существенных особенностей в анатомии и топографии этих сосудов у двух возрастных групп самцов не выявлено, различие состоит в диаметре

просвета артерий язычно-лицевого ствола, который с возрастом увеличивается в 1,16-1,24 раз.

Результаты данного исследования могут быть полезны морфологам, анатомам и ветеринарным специалистам как теоретическая основа для изучения кровоснабжения головы соболя черной пушкинской породы. Знания анатомии кровеносных сосудов помогут в подборе оптимального рациона, учитывающего особенности строения язычно-лицевого ствола, а также окажут значительную помощь при диагностике и лечении травматических и патологических состояний в области ротовой полости.

Список источников

1. Балакирев, Н. А. Современное состояние клеточного пушного звероводства в мире / Н. А. Балакирев // Кролиководство и звероводство. – 2021. – № 3. – С. 9-15. – DOI 10.52178/00234885_2021_3_9. – EDN YDRZNI.

2. Lari´viere S., Jennings A.P./Family Mustelidae (wea sels and relatives)//Handbook of the mammals of the world. V. 1. Carnivores (D.E. Wilson, K.A. Mittermei er, eds.). Barcelona: Lynx Edicions. - 2009 P. 532–563.

3. Monakhov, V.G./Martes zibellina (Carnivora: Mustelidae)//Mammalian Species - 2011. V. 43. № 1. P. 75–86.

4. Дмитриева, В. Г. Общая сонная артерия и её ветви нутрии / Материалы международной научной конференции профессорско- преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГАВМ. - СПб., 2009. С. 36-37.

5. Баталии, Ю. Е. Видовые особенности источников васкуляризации жевательных мышц у пушных зверей / Ю. Е. Баталии// Макро- микроморфология и гистохимия с. -х. животных в сравнительно- видовом и возрастном аспектах: сб. науч. тр. Омск. СХИ. - Омск, 1987. - С. 98-102.

6. Иванов, Е. И. Функциональная морфология сосудистой системы млекопитающих. Экологические аспекты (краткая сводка) / Е. И. Иванов- М.: Наука, 1975. -55 с.

3. Кульчицкий, К. И. Новые рентгеноконтрастные массы и применение их при рентгенографии на бумагу / К. И. Кульчицкий, Л. В. Кайсевич, И. Д. Бульда // Арх.анат. – 1983. – Т.84 (6) – С.81-86.

4. Прусаков, А. В., Щипакин, М. В., Бартенева, Ю. Ю., Вирунен, С. В., Былинская, Д. С. Особенности кровоснабжения головного мозга козы нубийской породы на ранних этапах постнатального онтогенеза / Иппология и ветеринария. – 2015. -№ 1(15). -С. 63-66.

5. Law, CJ., Duran, E., Hung, N., Richards, E., Santillan, I., Mehta, RS. Effects of diet on cranial morphology and biting ability in musteloid mammals. J Evol Biol. – 2018. - Vol. 31(12). – P. 34-36.

6. Tohidifar, M., Goodarzi, N., Masoudifard, M. Anatomy of the head in the Saanen goat: a computed tomographic and cross-sectional approach. //Anat Sci Int. – 2020. - Jun;95(3). – P. 408-419.

7. Зеленевский, Н.В. Международная ветеринарная анатомическая номенклатура на латинском и русском языках. Nomina Anatomica Veterinaria: учебное пособие / Н.В. Зеленевский. - Санкт-Петербург: Лань, 2013.

© Каюмова Э.И., Зеленевский Н.В., 2026

Научная статья

УДК**:** 619:616.379-006.55-091.8-07

Хирургическое лечение переломов конечностей у собак методом остеосинтеза по материалам ветеринарной клиники

Згуровский Семён Андреевич, Козлов Сергей Васильевич.

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова

г. Саратов, Россия

Аннотация. Данная статья посвящена комплексному анализу клинической эффективности методов остеосинтеза при лечении переломов конечностей у собак. В статье систематизированы этиологические факторы травматизма, описаны современные методики стабильно-функционального остеосинтеза, а также верифицированы диагностические критерии выбора оптимальной конструкции и прогностическая значимость ранней послеоперационной реабилитации в контексте травматологии мелких домашних животных.

Ключевые слова: остеосинтез, перелом, собака, накостный остеосинтез, интрамедуллярный остеосинтез, травматология, реабилитация

SURGICAL TREATMENT OF LIMB FRACTURES IN DOGS USING OSTEOSYNTHESIS BASED ON MATERIALS FROM A VETERINARY CLINIC.

Zgurovskiy Semen Andreevich, Kozlov Sergej Vasil’evich.

N.I. Vavilov Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering

Saratov, Russia

Abstract. This article is devoted to a comprehensive analysis of the clinical effectiveness of osteosynthesis methods in the treatment of limb fractures in dogs. The article systematizes etiological factors of traumatism, describes modern techniques of stable-functional osteosynthesis, and verifies diagnostic criteria for choosing the optimal implant design and the prognostic significance of early postoperative rehabilitation in the context of traumatology of small domestic animals.

Key words: osteosynthesis, fracture, dog, plate osteosynthesis, intramedullary osteosynthesis, traumatology, rehabilitation

Введение. Травматические повреждения опорно-двигательного аппарата у представителей семейства Canidae занимают одно из ведущих мест в структуре хирургической патологии мелких домашних животных. Среди них переломы конечностей составляют значительную долю, обусловленную высокой подвижностью животных, особенностями городской среды (дорожно-транспортные происшествия), а также сопутствующими факторами, такими как остеодистрофии и неопластические процессы, снижающие механическую прочность костной ткани. Данное разнообразие клинических форм и локализаций переломов представляет значительные диагностические и терапевтические вызовы для ветеринарных травматологов.

Среди методов хирургической коррекции костных дефектов – остеосинтез признан «золотым стандартом» лечения, обеспечивающим стабильную фиксацию костных отломков и создающим оптимальные условия для первичного костеобразования[1]. Его этиопатогенетическое обоснование базируется на принципах биологического и стабильно-функционального остеосинтеза, направленных на сохранение васкуляризации фрагментов и раннюю функциональную нагрузку конечности. Однако, несмотря на широкое внедрение современных имплантатов (пластины с угловой стабильностью, интрамедуллярные штифты, аппараты внешней фиксации), вопросы выбора оптимальной методики в зависимости от типа перелома, породы животного и наличия сопутствующей патологии остаются дискуссионными[2].

Особую сложность представляют многооскольчатые переломы диафизов длинных трубчатых костей, а также периартикулярные повреждения, при которых традиционные методы фиксации не обеспечивают достаточной жесткости, что приводит к замедленной консолидации, формированию ложных суставов или вторичному смещению отломков[3,4]. В свете современных достижений в области ветеринарной травматологии и благодаря усовершенствованным методам визуальной диагностики (таким как цифровая рентгенография и мультиспиральная компьютерная томография), индивидуальный подбор конструкции остеосинтеза в настоящее время рассматривается как ключевой фактор, определяющий прогноз функционального восстановления конечности [1]. Таким образом, систематизация клинического опыта применения различных методов остеосинтеза и разработка алгоритмов их выбора являются актуальной задачей ветеринарной хирургии.

Цель и задачи исследования: целью работы является клинико-патогенетическое обоснование выбора метода остеосинтеза при лечении переломов конечностей у собак для оптимизации протоколов хирургического лечения и послеоперационной реабилитации. Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Провести анализ профильной литературы, посвященной биомеханическим принципам репаративной регенерации костной ткани и методам стабильной фиксации костных отломков у собак;

2. Изучить механизмы формирования консолидации переломов в зависимости от типа остеосинтеза, выявив факторы, влияющие на скорость и качество костеобразования (кровоснабжение фрагментов, стабильность фиксации, наличие воспалительных процессов);

3. Оценить диагностическую значимость цифровой рентгенографии и компьютерной томографии в верификации типа перелома и планировании оперативного вмешательства;

4. Установить корреляционную связь между выбранным методом

остеосинтеза и клиническими исходами (сроками консолидации, частотой осложнений, функциональным восстановлением конечности) на основе ретроспективного анализа клинических случаев.

Этиология и патогенез нарушений репаративного остеогенеза при переломах конечностей. Формирование полноценной костной мозоли у собак (Canis familiaris) после перелома представляет собой мультифакторный процесс, ключевым детерминантом которого является стабильность фиксации костных отломков (Рис. 1,2). Нарушение биомеханической стабильности ведет к формированию гипертрофической или атрофической псевдоартроза [5]. Механизмы нарушения репаративного остеогенеза носят комплексный характер и могут быть классифицированы по трем основным патогенетическим путям:

Во-первых, решающее значение имеет адекватная васкуляризация зоны перелома. Традиционные методы открытого остеосинтеза с обширной периостальной денудацией нарушают эндостальное и периостальное кровоснабжение, что приводит к формированию зон некроза кортикального слоя. Сохранение кровоснабжающих структур и применение биологических техник (MIPO — minimally invasive plate osteosynthesis) позволяет минимизировать ишемические повреждения и создать условия для прямого костеобразования без образования промежуточной хрящевой фазы[2,6].

Во-вторых, существенную роль играет адекватность репозиции и стабильность фиксации. При недостаточной жесткости конструкции (нестабильный остеосинтез) возникает патологическая микроподвижность на линии перелома, что стимулирует пролиферацию фибробластов и формирование фиброзной соединительной ткани вместо костной [6]. Напротив, избыточно жесткая фиксация при диафизарных переломах может приводить к стресс-экранированию и замедленной перестройке костной ткани, что требует баланса между стабильностью и сохранением физиологической нагрузки[4,5].

В-третьих, патогенез нарушений консолидации дополняется инфекционными осложнениями. Развитие остеомиелита, ассоциированного с

наличием имплантата, индуцирует хронический воспалительный процесс, характеризующийся высвобождением провоспалительных цитокинов (IL-1, IL-6, TNF-α), которые подавляют дифференцировку остеобластов и стимулируют остеокластогенез. Формирование биопленок на поверхности металлических конструкций требует радикальной хирургической обработки и, зачастую, удаления имплантата до полной консолидации перелома [1,5].

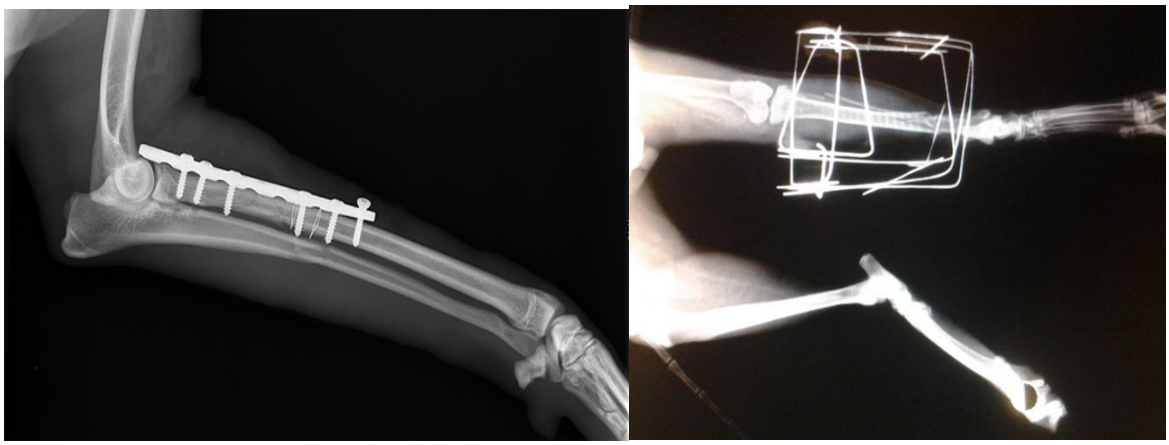


Рис. 1,2. Способы фиксации при переломах

Периартикулярные и внутрисуставные переломы представляют собой особую категорию, при которой стабильность фиксации должна сочетаться с возможностью ранней функциональной нагрузки. Применение компрессирующих пластин и винтов позволяет восстановить конгруэнтность суставных поверхностей и предотвратить развитие деформирующего артроза[3,4].

Материалы и методы исследования. Работа была выполнена на базе ИП Попов Владимир Германович. За 2025 год на приём поступило 12 животных с травмами опорно-двигательного аппарата. Объектом исследования послужили собаки различных половозрастных групп и пород (преимущественно беспородные, немецкая овчарка, лабрадор, чихуахуа), у которых в ходе первичного клинического осмотра были выявлены признаки переломов конечностей. Животные отбирались для исследований по следующим критериям:

1. Наличие клинических признаков перелома (хромота, деформация

конечности, патологическая подвижность, крепитация);

2.Рентгенологическое подтверждение перелома (диафизарные, метафизарные, внутрисуставные переломы);

3.Проведение хирургического лечения методом остеосинтеза.

Комплексная диагностика проводилась по общепринятому протоколу и включала сбор анамнеза (оценка механизма травмы, времени, прошедшего с момента травмы, наличия сопутствующих патологий), ортопедическое обследование (пальпация, оценка объема движений, определение степени хромоты), рентгенографию в двух проекциях. Также использовался метод визуальной диагностики. Для оценки архитектоники перелома и планирования операции применялась цифровая рентгенография с возможностью проведения измерений. Оценивались:

1.Тип перелома (поперечный, косой, винтообразный, оскольчатый);

2.Локализация перелома (диафиз, метафиз, эпифиз);

3.Степень смещения отломков;

4.Состояние прилежащих суставов.

В зависимости от типа перелома и конституциональных особенностей пациента выбиралась методика остеосинтеза: интрамедуллярный остеосинтез (штифтами), накостный остеосинтез (пластинами DCP, LCP), комбинированный остеосинтез или аппарат внешней фиксации. В послеоперационном периоде проводился контрольный рентгенологический мониторинг на 21, 45 и 90 сутки[2,4].

Результаты исследования. Породная предрасположенность не имела статистически значимых различий, однако наиболее часто травмы регистрировались у беспородных собак (42%) и собак карликовых пород (йоркширский терьер, чихуахуа – 25%), что обусловлено их высокой активностью и, в случае мелких пород, повышенной хрупкостью костной ткани. В ходе исследования было обследовано: 7 кобелей и 5 сук. Средний возраст пациентов составил 3,5 года (от 6 месяцев до 12 лет).

При ортопедическом обследовании отмечали различную степень болевой реакции, деформацию оси конечности, в 80% случаев – нарушение опороспособности.

Рентгенологическое исследование позволило детализировать тип перелома: в 45% случаев выявлялись диафизарные переломы бедренной и большеберцовой костей; в 30% – переломы предплечья (лучевая и локтевая кости); в 25% – внутрисуставные переломы (мыщелки бедренной и плечевой кости). Оскольчатые переломы с наличием более 3 отломков составили 35% от общего числа.

Выбор метода остеосинтеза определялся типом перелома и массой животного:

· Интрамедуллярный остеосинтез (штифты Rush, штифты с блокированием) применен у 4 животных (33%) преимущественно при поперечных и косых диафизарных переломах у собак массой до 25 кг.

· Накостный остеосинтез (пластины LCP, DCP) выполнен у 6 животных (50%) при оскольчатых переломах, внутрисуставных повреждениях, а также у крупных пород (немецкая овчарка, лабрадор).

· Аппарат внешней фиксации использован у 2 животных (17%) при открытых переломах с инфицированием мягких тканей.

Важное наблюдение: принакостном остеосинтезе с применением пластин с угловой стабильностью (LCP) сроки консолидации были достоверно короче (58 ± 7 дней) по сравнению с традиционными пластинами DCP (75 ± 10 дней), что объясняется сохранением надкостничного кровотока за счет миниинвазивной техники и высокой первичной стабильностью.

Через 4-6 месяцев после операции, у одного животного (с открытым оскольчатым переломом и первичным инфицированием) отмечалось ухудшение состояния: хромота, свищевой ход в проекции имплантата. При рентгенологическом контроле выявлены признаки остеомиелита (секвестры, периостальная реакция). Было принято решение о удалении имплантата, санации очага и переключении на аппарат внешней фиксации.

Гистологическое исследование биоптатов из зоны остеомиелита подтвердило наличие хронического гнойно-некротического воспаления с формированием секвестров и фиброзной капсулы вокруг имплантата.

Заключение. В ходе проведенного исследования было установлено, что остеосинтез у собак (Canis familiaris) представляет собой высокоэффективный метод лечения переломов конечностей, однако выбор конкретной методики должен базироваться на комплексной оценке биомеханических характеристик перелома, индивидуальных особенностей пациента и соблюдении принципов биологического остеосинтеза. Клиническая эффективность напрямую коррелирует с сохранением кровоснабжения зоны перелома и обеспечением стабильной фиксации, достаточной для ранней функциональной нагрузки.

С клинической и прогностической точек зрения, использование пластин с угловой стабильностью (LCP) и миниинвазивных техник позволяет минимизировать риски послеоперационных осложнений и сократить сроки реабилитации. Поскольку данные методы требуют высокой технической оснащенности клиники и квалификации хирурга, их применение должно рассматриваться как приоритетное направление в лечении сложных (оскольчатых, внутрисуставных, перипротезных) переломов. Своевременная и адекватная фиксация на этапе первичного обращения является ключевым фактором профилактики вторичных нарушений консолидации, формирования ложных суставов и развития контрактур, что позволяет существенно улучшить качество жизни пациента и восстановить полную опороспособность конечности.

Список источников

1. Анисимова, Е. А. Сравнительная оценка методов остеосинтеза при переломах длинных трубчатых костей у собак / Е. А. Анисимова, С. В. Тимофеев // Ветеринарная патология. – 2024. – № 2. – С. 45-52.

2. Величко, А. В. Биологический остеосинтез у мелких домашних животных: принципы и клиническое применение / А. В. Величко // Российский ветеринарный журнал. – 2025. – Т. 18, № 1. – С. 23-29.

3. Галкин, П. Ю. Осложнения накостного остеосинтеза у собак и кошек: ретроспективный анализ 120 случаев / П. Ю. Галкин, И. А. Швецов // Актуальные вопросы ветеринарной хирургии: Материалы XI Международного конгресса ветеринарных хирургов, Москва, 10–12 апреля 2025 года. – М.: Издательство МГАВМиБ, 2025. – С. 78-84.

4. Ермолаев, В. А. Современные имплантаты для остеосинтеза в ветеринарной травматологии / В. А. Ермолаев, Д. С. Кузнецов // Ветеринарная медицина. – 2023. – № 4. – С. 112-118.

5. Клинические аспекты лечения переломов у собак и кошек: сборник клинических случаев / под ред. А. Н. Семенова. – Екатеринбург: Уральский государственный аграрный университет, 2024. – 96 с.

6. Шумаков, Н. И. Реабилитация пациентов после остеосинтеза конечностей / Н. И. Шумаков, Т. П. Лебедева // Международный научно-исследовательский журнал. – 2025. – № 3 (141). – С. 62-67.
© Згуровский С.А., Козлов С.В., 2026

Научная статья
УДК 619:616-053.31:546:577.118

Биогеохимические аспекты внутриутробного дисэлементоза и его токсикологическое значение у новорождённых телят

Ермилова Т.С.

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Ордена Ленина и Ордена Октябрьской Революции Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского Российской академии наук, Москва

Аннотация. Проведён комплексный анализ содержания химических элементов в волосах новорожденных телят и их связи с показателями роста и внутриутробной задержкой развития. Показано, что внутриутробный дефицит эссенциальных микроэлементов (Cu, Zn, Se, Co) и одновременное накопление потенциально токсичных элементов (Pb, Ni, As) формируют специфический токсикологический профиль, ассоциированный с нарушением постнатального роста и метаболической адаптации.

Ключевые слова: дисэлементоз, дефицит элементов, микроэлементы, макроэлементы

Biogeochemical Aspects of Intrauterine Dyselementosis and Its Toxicological Significance in Newborn Calves

T. S. Ermilova

V.I. Vernadsky Institute of Geochemistry and Analytical Chemistry, Russian Academy of Sciences

Abstract. A comprehensive analysis of the chemical element content in the hair of newborn calves and its relationship with growth indicators and intrauterine growth retardation was conducted. The study demonstrates that intrauterine deficiency of

essential trace elements (Cu, Zn, Se, Co), together with the accumulation of potentially toxic elements (Pb, Ni, As), forms a specific toxicological profile associated with impaired postnatal growth and metabolic adaptation.

Key words: Dyselementosis, Element Deficiency, Trace Elements, Macroelements

Введение. Внутриутробный дисэлементоз у сельскохозяйственных животных в последние годы рассматривается не только как зоотехническая, но и как токсикологическая проблема, поскольку нарушения микроэлементного гомеостаза в системе «мать–плацента–плод» сопровождаются как дефицитом эссенциальных элементов, так и накоплением потенциально токсичных металлов. Анализ элементного состава волос кисти хвоста у новорождённых телят является информативным неинвазивным методом ретроспективной оценки обеспеченности плода макро- и микроэлементами в последние месяцы гестации [4]. Поскольку рост этих волос начинается с 7-го месяца внутриутробного развития, их химический состав отражает элементный статус плода в критический период интенсивного роста и органогенеза [2; 7].

Минеральный и микроэлементный статус матери играет большую роль в регуляции внутриутробного развития плода у крупного рогатого скота. Современные исследования показывают, что обеспеченность беременных коров эссенциальными микроэлементами (Zn, Cu, Se, Co и др.) определяет не только морфологические параметры плода, но и механизмы его геномного и эпигенетического программирования. Показано, что минеральное питание матери регулирует экспрессию генов, вовлечённых в метаболические пути, антиоксидантную защиту и формирование органов, а также влияет на плацентарный транспорт микроэлементов и формирование системы «мать–плацента–плод» как единого биогеохимического контура. Таким образом, нарушения минерального гомеостаза в пренатальном периоде рассматриваются как ключевой фактор метаболического программирования и долгосрочного влияния на продуктивность и адаптационные возможности потомства [5-6].

Отмечено, что дефицит жизненно важных микроэлементов сопровождается изменением накопления потенциально токсичных металлов. Это придает проблемы более выраженный токсикологический характер. Дефицит Zn, Cu, Se ослабляет антиоксидантную защиту плода и снижает активность металл-связывающих систем [1]. При этом создаются прооксидантные условия в связи с экспозицией Fe, Pb и других металлов [3]. В контексте биогеохимических условий региона и особенностей кормления животных это формирует специфический элементный профиль, способный оказывать влияние на постнатальный рост и функциональное развитие [3; 4]. Таким образом, внутриутробный дисэлментоз следует рассматривать как междисциплинарную проблему, объединяющую биогеохимию, ветеринарную токсикологию и репродуктивную физиологию [5-6; 8].

Материалы и методы исследования.

Исследование состояло из 3 этапов и носила комплексный биогеохимический и токсикологический характер:

Первый этап: определение референсных интервалов содержания макро- и микроэлементов в волосе кисти хвоста у здоровых новорожденных телят симментальской породы (n=125). Второй этап: сравнительный анализ элементного профиля у телят с внутриутробной задержкой развития (ВЗР) (n=18) и у новорожденных телят без признаков патологии (n=24). Тритий этап заключался в выявлении взаимосвязей между концентрацией микроэлементов в волосе при рождении и показателями интенсивности роста в первые 180 дней жизни (n=40).

Работы проводились в хозяйствах Центрального и Нижневолжских регионов России в сходных биогеохимических условиях. В исследованиях участвовали новорожденные телята симментальской породы, полученные от коров 2-5 лактации. Животные содержались в хозяйствах с типовыми технологиями кормления и содержания. В корреляционном блоке масса новорождённых варьировала от 26,5 до 31,5 кг. В возрасте 180 дней живая масса составляла 150–210 кг. Среднесуточный прирост рассчитывали за период 180

дней. Диагностику внутриутробной задержки развития проводили на основании ультразвукового мониторинга плода на различных сроках гестации по утверждённому протоколу. Образцы волос отбирали из кисти хвоста новорождённых, до первого кормления молозивом. Стерильными ножницами из нержавеющей стали срезали волос максимально близко к поверхности кожи. Формировали объединённую пробу массой более 0,5 г. Затем обезжиривали в ацетоне, промывали 3 раза деионизированной водой, сушили при температуре 60 °С до воздушно-сухого состояния и измельчали на фрагменты до 2–3 мм.

Концентрации химических элементов определяли методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой (ICP-MS). Статистическую обработку данных проводили с использованием пакета IBM SPSS Statistics 20.0. Референсные интервалы содержания химических элементов определяли по 25-му и 75-му процентилям распределения. Значения, выходящие за пределы этих границ, интерпретировали как признаки внутриутробного дисэлементоза. Сравнение независимых выборок (телята с ВЗР и без патологии) выполняли с использованием U-критерия Манна–Уитни. Различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$. Для оценки взаимосвязей между концентрацией микроэлементов в волосе новорождённых и показателями роста применяли коэффициент ранговой корреляции Спирмана (r).

Анализировали корреляции между содержанием микроэлементов и живой массой в возрасте 180 дней и среднесуточным приростом за 180 дней. Силу связи интерпретировали как слабую при $r < 0,3$, умеренную при $r = 0,3–0,5$ и выраженную при $r > 0,5$.

Этические аспекты. Все процедуры проводились в соответствии с действующими нормативами по биоэтике и не сопровождались нанесением вреда животным.

Результаты исследования. В популяционном исследовании 125 клинически здоровых новорождённых телят симментальской породы были установлены физиологически детерминированные референсные интервалы содержания 26 химических элементов в волосе. Для ряда эссенциальных

микроэлементов границы составили: медь 5,50-8,68 мг/кг, цинк 92,4-131,7 мг/кг, селен 0,180-0,400 мг/кг, кобальт 0,040-0,090 мг/кг, железо 30,3-57,2 мг/кг; для потенциально токсичных элементов: свинец 0,060-1,00 мг/кг и никель 0,215-1,17 мг/кг. Значения, выходящие за пределы указанных интервалов, предложено рассматривать как проявление внутриутробного дисэлементоза. Таким образом, уже на популяционном уровне показано, что у части новорождённых формируется отклоняющийся элементный профиль, имеющий диагностическое значение.

Особый интерес представляют данные о телятах с ВЗР. При сравнительном анализе 18 телят с ВЗР и 24 новорождённых без патологии выявлено достоверное снижение содержания Cu (5,30±0,61 против 7,09±0,41 мг/кг; p=0,018), Zn (75,5±12,2 против 104,8±6,8 мг/кг; p=0,045) и Se (0,266±0,032 против 0,373±0,026 мг/кг; p=0,007). У телят с ВЗР отмечено смещение распределения концентраций эссенциальных микроэлементов (особенно Zn) в сторону пониженных значений в сравнении с контрольной группой (рис.1).

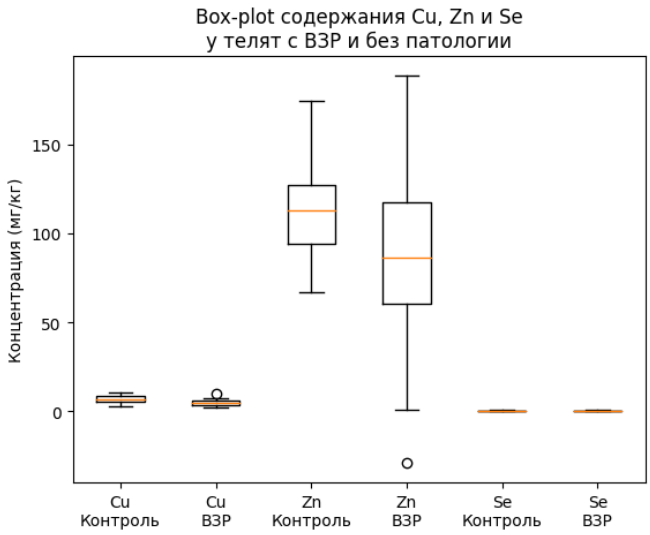


Рисунок 1. Содержания Cu, Zn и Se в волосе новорождённых телят с внутриутробной задержкой развития и у животных без патологии.

Одновременно у животных с ВЗР отмечалась тенденция к повышенному накоплению Fe, Ni и Pb, что указывает на формирование смешанного профиля: дефицит антиоксидантных микроэлементов в сочетании с относительным

избытком прооксидантных и токсичных металлов. Подобное сочетание имеет выраженное токсикологическое значение, поскольку дефицит Cu, Zn и Se приводит к снижению активности супероксиддисмутазы и селензависимых ферментов, а избыток Fe и Pb усиливает свободнорадикальные процессы и нарушение мембран.

Не менее важны данные о связи элементного профиля при рождении с показателями постнатального роста (таблица 1). В группе из 40 телок выявлены достоверно положительные корреляции между содержанием Se, Cu, Zn, Co в волосе новорожденных и массой тела в возрасте 180 дней, а также среднесуточным приростом за первые 180 дней жизни. Коэффициенты корреляции для Zn составили r=0,455 (с массой в 180 дней) и r=0,481 (со среднесуточным приростом, p<0,01), для Cu r=0,378 и r=0,440 (p<0,01), для Se r=0,349 и r=0,408 (p<0,05), для Co r=0,304 и r=0,344 (p<0,05). При этом достоверных связей между массой при рождении и концентрацией элементов не установлено. Данный факт имеет важное токсикологическое значение: нормальная масса новорожденного не исключает скрытого внутриутробного дефицита эссенциальных элементов и последующих нарушений роста.

Таблица 1. Корреляция содержания микроэлементов в волосе новорождённых телят с показателями постнатального роста (n = 40)

Элемент	r (масса в 180 дней)	p	r (среднесут. прирост)	p
Zn	0.455	<0.01	0.481	<0.01
Cu	0.378	<0.01	0.440	<0.01
Se	0.349	<0.05	0.408	<0.05
Co	0.304	<0.05	0.344	<0.05

Комплексный анализ представленных данных позволяет рассматривать внутриутробный дисэлементоз как раннюю форму хронического металлоиндуцированного стресса. Дефицит Cu, Zn и Se ослабляет антиоксидантную защиту, снижает синтез металлотионеинов и нарушает

регуляцию экспрессии генов, содержащих цинковые «пальцы». На этом фоне даже умеренное повышение Pb, Ni или Fe может усиливать цитотоксическое действие за счёт нарушения ионного гомеостаза и прооксидантных реакций. Таким образом, формируется комбинированный токсический эффект, проявляющийся не только в риске ВЗР, но и в снижении интенсивности постнатального роста.

С позиций интегральной оценки токсикологического риска целесообразно использовать соотношение суммы потенциально токсичных и прооксидантных элементов к сумме ключевых антиоксидантных микроэлементов, а также учитывать произведение концентраций Cu, Zn и Se по отношению к уровню Fe как индикатор антиоксидантной обеспеченности плода. Подобные расчетные индексы могут повысить диагностическую чувствительность скрининга и позволят перейти от констатации отдельных дефицитов к оценке системного нарушения микроэлементного баланса.

Заключение. Таким образом, результаты исследований свидетельствуют, что у 15–40% новорождённых телят выявляются признаки внутриутробного дефицита эссенциальных микроэлементов, при этом ВЗР ассоциирована со снижением содержания меди, цинка и селена и относительным накоплением токсичных металлов. Элементный профиль волос кисти хвоста отражает пренатальный гомеостаз и может использоваться как валидный биомаркер внутриутробного дисэлементоза. В совокупности эти данные подтверждают необходимость включения анализа элементного состава волос новорождённых телят в систему перинатального токсикологического мониторинга и профилактики метаболических нарушений в постнатальном онтогенезе.

Список источников

1. Близнецова Г.Н., Рецкий М.И., Нежданов А.Г., Сафонов В.А. Антиоксидантный статус и продукция оксида азота у коров при акушерско-гинекологической патологии // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. 2008. – N 1. – С. 53-55.

2. Замана С. П. Определение химического элементного состава волосяного покрова у крупного рогатого скота // Сельскохозяйственная биология. – 2006. – Т. 41. – №. 4. – С. 121-125.

3. Калаева Е.А., Калаев В.Н., Черницкий А.Е., Алхамед М., Сафонов В.А. Роль микроэлементного и гематологического статуса матери и плода в формировании предрасположенности к развитию бронхопневмонии у телят в неонатальный период // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2019. – N 2. – С. 44-53.

4. Сафонов В. А., Ермилова, Т. С., Салимзаде, Э. А. О., & Черницкий, А. Е. Скрининг элементного состава волос у новорожденных телят как способ диагностики внутриутробного дисэлементоза // Ветеринария и кормление. – 2022. – №. 5. – С. 48-50.

5. Anas M., Diniz W.J.S., Menezes A.C.B., Reynolds L.P., Caton J.S., Dahlen C.R., Ward A.K. Maternal mineral nutrition regulates fetal genomic programming in cattle: a review // Metabolites. — 2023. — Vol. 13, No. 5. — Art. 593. — DOI: 10.3390/metabo13050593.

6. Caton J. S. et al. Micronutrient supply, developmental programming, and strategic supplementation in ruminant livestock //animal. – 2025. – С. 101563.

7. Krog C. H., Agerholm J. S., Nielsen S. S. Fetal age assessment for Holstein cattle //PloS one. – 2018. – Т. 13. – №. 11. – С. e020

8. Palomares R., Ferrer M., Jones L. Role of trace minerals in cow's reproductive function and performance: a clinical theriogenology perspective // Clinical Theriogenology. – 2024. – Т. 16.

© Ермилова Т.С.

Научная статья
УДК 619:618.14-003.217:636.7

Гематометра у собак: Факторы риска, дифференциальная диагностика и выбор тактики лечения

Семенова Наталия Ростиславовна, Семиволос Сергей Александрович
Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова
г. Саратов, Россия

Аннотация. Гематометра — скопление крови в полости матки — встречается у собак редко, но представляет серьёзную опасность для здоровья животного. В статье рассмотрены основные причины развития заболевания, способы его отличия от других патологий матки и подходы к лечению. Описаны показания к операции и возможности медикаментозной терапии.

Ключевые слова: гематометра, собака, матка, факторы риска, дифференциальная диагностика, пиометра, овариогистерэктомия, ультразвуковая диагностика

Hematometra in dogs: Risk factors, differential diagnosis and treatment strategy

Natalia Rostislavovna Semenova, Sergey Aleksandrovich Semivolos
Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov
Saratov, Russia

Abstract. Hematometra, or accumulation of blood in the uterine cavity, is a rare but dangerous condition in dogs. This article reviews the main causes of the disease,

methods for distinguishing it from other uterine pathologies, and treatment approaches. Indications for surgery and possibilities of drug therapy are described.

Key words: hematometra, dog, uterus, risk factors, differential diagnosis, pyometra, ovariohysterectomy, ultrasound diagnostics

Введение. Болезни репродуктивной системы широко распространены среди мелких домашних животных. Среди патологий матки, при которых в её полости накапливается жидкость, чаще всего встречается пиометра — её диагностика и лечение хорошо изучены. Однако существуют и другие, менее известные заболевания, на которые следует обращать внимание. Одно из них — гематометра, то есть скопление крови в полости матки из-за нарушения её оттока.

Гематометра может развиваться самостоятельно или сопровождать другие заболевания. Если гематометру вовремя не выявить, она может привести к серьёзным осложнениям: анемии, отравлению организма токсинами, воспалению брюшной полости (перитониту) и заражению крови (сепсису).

Цель и задачи исследования: Цель данной работы — собрать и систематизировать имеющиеся сведения о причинах, клинических признаках, способах диагностики и лечения гематометры у собак. Для этого были поставлены следующие задачи: изучить причины и механизмы развития заболевания; описать его клинические проявления; определить критерии, позволяющие отличить гематометру от других патологий матки; обосновать выбор метода лечения.

Материалы и методы исследования. Работа была выполнена на базе УНТЦ «Саратовская городская СББЖ». Объектом исследования послужили собаки различных половозрастных групп и пород (преимущественно немецкая овчарка, лабрадор-ретривер, среднеазиатская овчарка), у которых в ходе первичного клинического осмотра были выявлены признаки патологического скопления содержимого в полости матки. Собаки отбирались для исследования по следующим критериям:

1. Наличие увеличения объёма живота и/или пальпируемого увеличения матки;

2. Признаки кровянистых выделений из влагалища или их отсутствие при подозрении на закрытую форму;

3. Наличие анемии по данным общего анализа крови.

Комплексная диагностика репродуктивной системы проводилась по общепринятому протоколу и включала сбор анамнеза (оценка фазы полового цикла, применения гормональных препаратов, наличия предшествующих операций на матке, признаков угнетения и отказа от корма), лабораторные исследования (общий и биохимический анализ крови для оценки степени анемии, наличия лейкоцитоза и показателей системного воспаления), вагиноскопию и цитологическое исследование мазка из влагалища (для определения характера выделений и исключения бактериального инфицирования). Также использовался метод визуальной диагностики. Для оценки состояния матки и характера её содержимого применялась ультрасонография (УЗИ) органов брюшной полости в В-режиме с использованием конвексного датчика частотой 5–10 МГц. Оценивались:

1. Диаметр рогов матки и толщина её стенки.

2. Характер содержимого полости матки (эхогенность, наличие взвешенных включений).

3. Состояние шейки матки (степень проходимости цервикального канала).

4. Состояние яичников (наличие кист, новообразований).

Результаты исследования.

Причины развития и факторы риска.

Гематометра возникает, когда кровь не может свободно выходить из полости матки. Это происходит по нескольким причинам. Механические причины — когда шейка матки оказывается перекрыта: опухолями, полипами, рубцовыми сужениями или из-за врождённых аномалий развития. Гормональные причины — когда из-за нарушения гормонального баланса

(например, при кистах яичников или опухолях, вырабатывающих эстрогены) изменяется тонус шейки матки.

Важную роль играют и ятрогенные факторы, то есть последствия медицинских вмешательств. Использование гормональных препаратов (прогестинов) для подавления течки может нарушить сократительную способность стенки матки и привести к сужению канала шейки. Операции на матке (кесарево сечение, частичное удаление) также способствуют образованию спаек и нарушению проходимости.

Гематометра чаще встречается у собак средних и крупных пород, что может быть связано с особенностями строения их репродуктивных органов. Заболевание обычно выявляется у сук в возрасте от 5 до 12 лет — именно в этот период чаще всего развиваются кистозные изменения слизистой матки и опухолевые процессы. Основные факторы риска приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные факторы риска развития гематометры у собак

Группа факторов	Конкретные факторы	Механизм влияния
Механические	Опухоли шейки матки, полипы, рубцовые сужения, врождённые аномалии	Перекрытие канала шейки матки
Гормональные	Кисты яичников, гормонопродуцирующие опухоли, избыток эстрогенов	Нарушение тонуса шейки матки, разрастание слизистой
Ятрогенные	Гормональные препараты для подавления течки, операции на матке	Сужение канала шейки, образование спаек
Возрастные	Возраст старше 5 лет	Кистозные изменения слизистой, возрастные изменения стенки матки
Породные	Средние и крупные породы	Особенности строения репродуктивных органов

Клиническая картина.

Проявления гематометры у собак разнообразны и зависят от количества скопившейся крови, скорости её накопления, наличия инфекции и общего состояния животного. В некоторых случаях заболевание протекает без видимых симптомов и обнаруживается случайно — при УЗИ или во время операции по другому поводу.

При остром течении владельцы замечают, что у собаки увеличился живот, она стала беспокойной, отказывается от еды, много пьёт и выглядит угнетённой. При прощупывании живота определяется увеличенная и часто болезненная матка. В отличие от пиометры, выделения из влагалища при гематометре обычно отсутствуют или бывают скудными и кровянистыми — если канал шейки матки частично проходим.

Изменения в анализах крови при гематометре не являются специфическими. В общем анализе крови может обнаруживаться анемия разной степени тяжести (снижение числа эритроцитов, гемоглобина, гематокрита), что связано с потерей крови в полость матки. Если присоединяется инфекция, появляется повышение числа лейкоцитов, в биохимическом анализе может отмечаться снижение уровня белка и повышение показателей печёночных ферментов.

Дифференциальная диагностика.

Отличить гематометру от других заболеваний матки бывает непросто, так как их симптомы во многом схожи. Главным методом диагностики служит ультразвуковое исследование (УЗИ) брюшной полости, которое при необходимости дополняется рентгенографией и лабораторными анализами.

На УЗИ гематометра выглядит как увеличение одного или обоих рогов матки, заполненных жидкостью тёмного цвета (анэхогенной или гипоэхогенной). Важный отличительный признак — наличие в жидкости мелких светлых включений, которые образованы клетками крови и сгустками фибрина. Стенка матки обычно утолщена, но сохраняет нормальную структуру, что отличает гематометру от пиометры.

Рентгенография позволяет увидеть увеличенную матку и смещение кишечника, однако не даёт возможности определить характер жидкости внутри и уступает по информативности УЗИ.

Если у собаки есть выделения из влагалища, проводится цитологическое исследование мазка. При гематометре в мазке преобладают эритроциты, а бактерии и гнойные клетки отсутствуют. При пиометре, наоборот, обнаруживается много разрушенных лейкоцитов и бактерий. Окончательный диагноз обычно подтверждается при гистологическом исследовании удалённой матки. Основные отличия заболеваний приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Отличительные признаки заболеваний матки с накоплением жидкости

Признак	**Гематометра**	**Пиометра**	**Мукометра**	**Гидрометра**
Содержимое матки	Кровь, сгустки	Гной	Слизь	Прозрачная жидкость
Картина на УЗИ	Тёмное содержимое со светлыми включениями	Тёмное неоднородное содержимое	Однородное тёмное содержимое	Однородное тёмное содержимое
Стенка матки	Умеренно утолщена, структура сохранена	Утолщена, изменена	Тонкая	Истончена
Выделения	Нет или скудные кровянистые	Гнойные (при открытой форме)	Слизистые или нет	Водянистые или нет
Лейкоциты в крови	В норме	Сильно повышены	В норме	В норме
Анемия	Характерна	Возможна	Нехарактерна	Нехарактерна

Тактика лечения.

Выбор способа лечения гематометры зависит от нескольких факторов: насколько тяжело состояние собаки, какова причина заболевания, планируется ли дальнейшее разведение и есть ли осложнения.

Овариогистерэктомия (ОГЭ), то есть удаление матки и яичников, является основным методом лечения для собак, не представляющих племенной ценности. Эта операция полностью устраняет проблему и предотвращает повторное развитие заболевания. Экстренная операция показана при тяжёлом состоянии животного, подозрении на присоединение инфекции, сильном увеличении матки с риском разрыва, а также при опухолевой природе заболевания.

Перед операцией проводится подготовка: внутривенное введение растворов для стабилизации состояния, переливание крови при выраженной анемии (гематокрит ниже 20 %), назначение антибиотиков. Сама операция выполняется по стандартной методике, но требует аккуратного обращения с увеличенной маткой, чтобы не допустить её разрыва и попадания содержимого в брюшную полость.

Консервативное (медикаментозное) лечение допускается у племенных сук, если причина гематометры не связана с опухолью, нет признаков инфекции и общее состояние животного удовлетворительное. Для этого применяются простагландины (динопрост в дозе 0,1–0,25 мг/кг подкожно каждые 12–24 часа), которые усиливают сокращения матки и способствуют раскрытию шейки. Дополнительно назначается каберголин (5 мкг/кг внутрь ежедневно). При подозрении на инфекцию добавляют антибиотики (амоксициллин/клавуланат или энрофлоксацин).

Эффективность консервативного лечения контролируют с помощью повторных УЗИ каждые 24–48 часов. Если в течение 48–72 часов улучшения нет, переходят к хирургическому лечению. Критерии выбора метода лечения приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Критерии выбора метода лечения гематометры у собак

Критерий	**Операция (ОГЭ)**	**Медикаментозное лечение**
Племенная ценность	Разведение не планируется	Племенное животное
Причина заболевания	Опухоль или причина не установлена	Гормональные нарушения

Общее состояние	Тяжёлое, есть признаки интоксикации	Удовлетворительное, стабильное
Размер матки	Сильно увеличена, есть риск разрыва	Умеренно увеличена
Инфекция	Есть или вероятна	Отсутствует
Возраст	Старше 8 лет	Моложе 8 лет

Прогноз и профилактика.

Исход заболевания зависит от его причины, своевременности выявления и правильности лечения. При плановой операции прогноз обычно благоприятный — гибель животных после неё не превышает 2–3 %. При экстренных операциях, особенно если произошёл разрыв матки или развился перитонит, этот показатель возрастает до 10–15 %.

При медикаментозном лечении рецидивы возможны у 30–40 % сук в последующие половые циклы. Способность к рождению щенков сохраняется примерно у 50–60 % животных, при этом желательно провести вязку в ближайший цикл после выздоровления.

Лучший способ профилактики — плановая стерилизация (удаление матки и яичников) животных, не предназначенных для разведения. Также следует избегать бесконтрольного применения гормональных препаратов для подавления течки. Племенным сукам рекомендуется регулярно проходить УЗИ матки и яичников для раннего выявления предрасполагающих состояний.

Заключение. Гематометра у собак — серьёзное заболевание, которое важно вовремя распознать для успешного лечения. Поскольку болезнь может быть вызвана разными причинами, обследование должно быть комплексным и включать сбор анамнеза, осмотр, УЗИ, анализы крови и при необходимости цитологическое исследование.

Отличить гематометру от пиометры, мукометры и гидрометры помогает сочетание нескольких признаков: наличие на УЗИ включений в жидкости матки, анемия при нормальном уровне лейкоцитов, отсутствие или скудность выделений из влагалища.

Метод лечения подбирается индивидуально. Для большинства собак оптимальным вариантом остаётся операция — удаление матки и яичников. Медикаментозное лечение допустимо в отдельных случаях для племенных сук при строгом контроле со стороны ветеринарного врача. Необходимы дальнейшие исследования для уточнения данных о распространённости заболевания и улучшения схем консервативного лечения.

Список источников

1. Дюльгер, Г.П. Распространение, факторы риска, патофизиология и современные аспекты терапии пиометры у собак / Г.П. Дюльгер, Ю.Г. Сибилева, П.Г. Дюльгер, В.В. Храмцов, Л.Б. Леонтьев // Известия ТСХА. — 2019. — Вып. 2. — С. 88–105.

2. Студенцов, А.П. Акушерство, гинекология и биотехника репродукции животных: учебник / А.П. Студенцов, В.С. Шипилов, В.Я. Никитин и др.; под ред. Г.П. Дюльгера. — 10-е изд., стер. — СПб.: Лань, 2020.

3. Дюльгер, Г.П. Физиология размножения и репродуктивная патология собак: учебное пособие для вузов / Г.П. Дюльгер, П.Г. Дюльгер. — 4-е изд., стер. — СПб.: Лань, 2022. — 236 с.

4. Дюльгер, Г.П. Пиометра у собак / Г.П. Дюльгер, Ю.Г. Сибилева, Е.С. Новик // Ветеринария. — 2008. — № 2. — С. 39–41.

5. Федотов, С.В. Ветеринарное акушерство с неонатологией и биотехника репродукции животных. Практикум: учебное пособие / С.В. Федотов, В.С. Авдеенко, Н.В. Лебедев. — СПб.: Лань, 2019. — 256 с.

© Семенова Н.Р., Семиволос С.А. 2026

Научная статья
УДК 619:615.371

Комплексный подход к вакцинопрофилактике анаэробной энтеротоксемии КРС: современные протоколы и оценка эффективности

Наталья Сергеевна Соловьева

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова

г. Саратов

Аннотация. В обзоре проанализированы основные типы возбудителя анаэробной энтеротоксемии крупного рогатого скота (Clostridium perfringens), представляющие наибольшую угрозу для промышленного животноводства. Приведены сведения о современных вакцинных препаратах, применяющихся на территории РФ, рассмотрены протоколы специфической профилактики и факторы, определяющие формирование напряженного антитоксического иммунитета.

Ключевые слова: анаэробная энтеротоксемия, клостридиозы, крупный рогатый скот, Clostridium perfringens, вакцины, анатоксины, специфическая профилактика

A comprehensive approach to the vaccination of cattle against anaerobic enterotoxemia: current protocols and evaluation of effectiveness

Natalia Sergeyevna Solovyova

N.I. Vavilov Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering

g. Saratov

Abstract. The review analyzes the main types of the causative agent of bovine anaerobic enterotoxemia (Clostridium perfringens), which pose the greatest threat to industrial animal husbandry. Information is provided on modern vaccine preparations used in the Russian Federation; specific prevention protocols and factors determining the formation of intensive antitoxic immunity are considered.

Key words: anaerobic enterotoxemia, clostridiosis, cattle, Clostridium perfringens, vaccines, toxoids, specific prevention

Введение. Анаэробная энтеротоксемия — остро протекающее токсико-инфекционное заболевание крупного рогатого скота (КРС), вызываемое бактериями вида Clostridium perfringens, протекающее с явлениями тяжелой интоксикации, геморрагического энтерита и поражения почек, представляющее серьезную опасность вследствие высокой летальности, достигающей 80–100% среди заболевших животных [1]. Clostridium perfringens признаны одними из наиболее значимых патогенов, имеющих колоссальное экономическое значение для промышленного животноводства. Инфекция, вызываемая этими бактериями, является одной из ведущих причин внезапной гибели высокопродуктивного скота во всем мире [8].

В Российской Федерации экономический ущерб от анаэробных инфекций, и в частности от энтеротоксемии, носит комплексный характер и представляет собой одну из наиболее острых проблем промышленного животноводства [1]. Финансовые потери хозяйств не ограничиваются только прямой гибелью поголовья. Огромное значение имеют скрытые убытки, связанные со значительным и зачастую необратимым снижением продуктивности у выжившего молодняка [5]. Из-за глубоких токсических поражений слизистой оболочки кишечника и общей интоксикации организма переболевшие животные демонстрируют резкое падение темпов среднесуточного прироста живой массы и низкую конверсию корма, что делает их дальнейшее содержание экономически неэффективным. Ситуация осложняется тем, что возбудители — клостридии — обладают исключительной адаптивной способностью и способностью к

спорообразованию, что обеспечивает их повсеместное и долговременное сохранение в окружающей среде [2]. Почва, навоз и заготовленные корма становятся резервуарами инфекции, превращая пастбища и фермерские комплексы в стационарно неблагополучные пункты, где риск вспышки сохраняется десятилетиями. Помимо сугубо ветеринарных аспектов, заболевание перерастает в серьезную медико-биологическую и санитарную проблему из-за риска накопления термостабильных экзотоксинов в продуктах животноводства, что создает потенциальную угрозу для здоровья человека и требует усиленного контроля качества сырья.

Согласно данным систематического мониторинга эпизоотической ситуации в различных регионах РФ, в последние годы уровень напряженности по энтеротоксемии не снижается, а в ряде случаев даже растет [4]. Это напрямую связано с процессами интенсификации производства: высокая плотность посадки животных и резкие изменения в рационах кормления, направленные на форсированный откорм, создают в желудочно-кишечном тракте скота идеальную питательную среду для быстрой активации и размножения патогена. Таким образом, современные технологические подходы в животноводстве требуют еще более жесткого соблюдения протоколов вакцинации для минимизации колоссальных финансовых рисков [7].

Согласно современной микробиологической номенклатуре, вид Clostridium perfringens классифицируется на пять основных типов, обозначаемых латинскими буквами A, B, C, D и E, что напрямую зависит от уникального сочетания и спектра вырабатываемых ими смертоносных экзотоксинов [8]. В контексте промышленного разведения крупного рогатого скота ветеринарные специалисты выделяют три ключевые группы патогенов, представляющих наибольшую угрозу для здоровья животных и экономической стабильности хозяйств. К первой группе относятся штаммы типа A, основной поражающий фактор которых связан с активной продукцией альфа-токсина; данные микроорганизмы часто становятся причиной молниеносно протекающего синдрома внезапной гибели у взрослых коров, а также вызывают тяжелейшие

геморрагические энтериты у телят, сопровождающиеся массовыми кровоизлияниями в слизистую оболочку кишечника и быстрой интоксикацией организма. Вторая группа патогенов представлена штаммами типа С, которые обладают исключительной степенью адаптации к организму новорожденных телят в первые дни их жизни [1]. Эти бактерии продуцируют мощный бета-токсин, провоцирующий развитие некротического энтерита, при котором происходит масштабное омертвение тканей тонкого отдела кишечника, что без своевременной профилактики почти неизбежно приводит к гибели молодняка. Третья значимая группа — тип D — вырабатывает эпсилон-токсин и является основной причиной специфической формы энтеротоксемии, известной как болезнь «размягченной почки», которая чаще всего регистрируется у животных на фоне интенсивного заключительного откорма [8]. Крайне важным аспектом патогенеза всех типов клостридиозов является то, что пусковым механизмом для резкой активации возбудителя в желудочно-кишечном тракте служит внезапная смена рациона, избыток белка или легкоусвояемых углеводов [2]. Подобные нарушения в кормлении создают в кишечнике идеальную анаэробную среду и питательный субстрат для стремительного размножения клостридий, что позволяет патогену в кратчайшие сроки реализовать свой разрушительный вирулентный потенциал, приводя к массированному выбросу токсинов в кровоток и системному поражению жизненно важных органов.

Для специфической профилактики анаэробной энтеротоксемии в РФ и за рубежом используют преимущественно инактивированные вакцины — анатоксины [3]. В РФ против энтеротоксемии КРС применяют сорбированные поливалентные вакцины, которые обеспечивают формирование антитоксического иммунитета [7]. Несмотря на необходимость многократных введений для поддержания титра антител, такие препараты могут быть использованы даже на фоне технологических стрессов [6]. Это исключает риск развития осложнений, связанных с высокой токсигенностью возбудителя. Преимущества моновалентных анатоксинов заключаются в возможности купирования вспышки конкретного типа клостридиоза. Поливалентные вакцины

обеспечивают иммунитет одновременно против нескольких типов возбудителя (чаще A, C, D), что критически важно при сочетанном течении инфекции [10, 13]. Ассоциированные вакцины состоят из антигенов клостридий и других бактериальных патогенов, например, возбудителей пастереллеза [11].

Вакцины против энтеротоксемии различают по целевым группам и протоколам введения. Наиболее распространенным методом является парентеральная иммунизация. В благополучных хозяйствах практикуется:

1. «Коглавакс» или «Клостривак-8», вводятся внутримышечно или подкожно (в зависимости от инструкции к конкретному анатоксину) за 4–6 недель до отела. Цель — создание высокого уровня антител в молозиве для обеспечения колострального иммунитета телят в первые недели жизни [9, 12].

2. Введение поливалентных анатоксинов (например, «Клостривак-8») телятам, начиная с возраста 1,5–2 месяцев.

Протокол предусматривает обязательную двукратную вакцинацию с интервалом 21–28 дней для формирования устойчивого иммунного ответа [10].

Успешность вакцинации подтверждается значительным снижением летальности в неблагополучных хозяйствах. Установлено, что решающую роль играет гуморальный антитоксический иммунитет. Современные отечественные и зарубежные препараты индуцируют защиту на срок до 10 месяцев при условии правильного хранения и введения.

Однако вакцинация не должна быть единственной мерой. Комплексный подход включает:

1. Контроль рационов: исключение резких переходов с одного типа корма на другой.

2. Мониторинг токсинообразования: регулярное лабораторное типирование штаммов в конкретных биоценозах для выбора наиболее актуальной вакцины.

3. Ветеринарно-санитарные мероприятия: контроль чистоты мест содержания и качества кормов для снижения споровой нагрузки [1, 12].

Таким образом, для поддержания эпизоотического благополучия по анаэробной энтеротоксемии КРС и получения безопасной продукции крайне важным является применение комплексных программ вакцинопрофилактики. Использование современных анатоксинов позволяет добиться напряженного иммунитета, что в сочетании с контролем качества кормов является определяющим фактором стабильности животноводческих комплексов. Наряду с этим необходимо своевременное проведение мониторинга токсинообразования штаммов в конкретных биоценозах [7].

Список источников

1. Глотов А. Г., Глотова Т. И. Клостридиозы крупного рогатого скота: этиология, диагностика и профилактика (Обзор) // Ветеринария. 2021. № 4. С. 3–11.

2. Кононенко А. Б., Кононенко Г. П. Распространение и токсигенный потенциал штаммов Clostridium perfringens в объектах ветеринарного надзора // Ветеринария сегодня. 2022. Т. 11, № 2. С. 145–152.

3. Мельников В. Л., Митрофанова Н. Н. Вакцины, вакцинопрофилактика: учеб. пособие. Пенза: Изд-во ПГУ, 2015. 76 с.

4. Официальные данные Россельхознадзора. Эпизоотическая ситуация в Российской Федерации. (Электронный ресурс). URL: fsvps.gov.ru

5. ВГНКИ. Аналитический обзор: Экономический ущерб от особо опасных и социально значимых болезней животных в мире и РФ. М.: ФГБУ «ВГНКИ», 2023.

6. ГОСТ 31926-2013. Средства лекарственные ветеринарные. Методы испытаний на безвредность. М.: Стандартинформ, 2014.

7. Кириллов А. К. Специфическая профилактика клостридиозов крупного рогатого скота в условиях промышленных комплексов // Ветеринария и кормление. 2019. № 5. С. 18–20.

8. Popoff M. R. Clostridium perfringens toxins and antenatal/neonatal infections // Journal of Veterinary Diagnostic Investigation. 2016. V. 28. N 4. P. 381-395.

9. Инструкция по применению вакцины против инфекционной энтеротоксемии и геморрагического энтерита КРС и овец (Коглавакс). (Электронный ресурс). URL: www.vidal.ru

10. Инструкция по применению вакцины против клостридиозов КРС поливалентной сорбированной (Клостривак-8). (Электронный ресурс). URL: www.stavbio.ru

11. Ветторг. Каталог ветеринарных препаратов: Специфическая профилактика анаэробных инфекций. (Электронный ресурс). URL: www.vettorg.ru

12. Степанов М. С. Оценка напряженности антитоксического иммунитета у коров при различных схемах вакцинации против энтеротоксемии // Сборник трудов международной конференции молодых ученых. Воронеж, 2022. Т. 2. С. 112–118.

13. Vidal Veterinary. Описание препаратов: Анатоксины клостридиозные поливалентные. (Электронный ресурс). URL: www.vidal.ru

© Соловьева Н.С., 2026

Научная статья
УДК: 637.5/.2

Сравнительный анализ экономической эффективности традиционного и искусственного осеменения птицы

Светлана Владимировна Водяхина, Александр Мефодьевич Семиволос

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова

г. Саратов

Аннотация. В статье представлены аспекты экономической эффективности, особенности и различия двух методов осеменения птицы: искусственного и традиционного. Так же приведен сравнительный анализ этих методов.

Ключевые слова: традиционное и искусственное осеменение, птицеводство, сперма, самка, петух, экономическая эффективность, оплодотворяемость, генетический материал, условия содержания, катетер, клоака, разбавитель, овоскопия, сперматозоиды

Comparative analysis of the economic efficiency of traditional and artificial insemination of poultry

Svetlana Vladimirovna Vodyakhina, Alexander Mefodievich Semivolos

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov

Saratov

Abstract. The article presents aspects of economic efficiency, features and differences of two methods of poultry insemination: Artificial and Traditional. A comparative analysis of these methods is also given.

Key words: traditional and artificial insemination, poultry farming, sperm, female, rooster, economic efficiency, fertilization, genetic material, housing conditions, catheter, cloaca, diluent, ovoscopy, sperm cells

Введение. Традиционное осеменение птицы (естественное спаривание) — это процесс, при котором самец (производитель) и самка, предварительно отобранные и подобранные для спаривания, осуществляют естественный половой акт. При спаривании сперматозоиды попадают в половые пути самки (в клоаку). Из клоаки они движутся по яйцеводу, достигая его воронки через час после спаривания. Естественное спаривание — основной метод воспроизводства сельскохозяйственной птицы. Однако в ряде случаев его заменяют искусственным осеменением, например, в промышленном индейководстве, где при естественном спаривании травматизм индеек из-за большой массы самцов может снижать оплодотворенность яиц. [1;3;5]

Искусственное осеменение (ИО) птиц представляет собой комплекс биотехнологических методов, направленных на введение спермы в репродуктивный тракт самки без прямого спаривания с самцом. Эта технология активно развивается в птицеводстве с целью повышения показателей продуктивности, улучшения генетического потенциала и оптимизации процесса размножения, снижения рисков заболеваний, связанных с естественным спариванием, уменьшением затрат на содержание петухов и т.п. [2;4]

Физиологические особенности птиц предъявляют свои требования к подготовке производителей. Качество семенной жидкости зависит от возраста, рациона, условий содержания и уровня стресса. Перед процедурой ИО самцов подвергают специфической стимуляции, направленной на повышение объема и жизнеспособности спермы. Для поддержания репродуктивного здоровья птиц любого пола создают оптимальные условия содержания, включая корректное кормление и регуляцию светового режима, что стабилизирует физиологические процессы и улучшает качество семенного материала. Для спермы часто используют криоконсервацию и применение сред-разбавителей. [2;4;7]

Введение спермы осуществляется через клоаку с помощью специально разработанных катетеров, которые вводятся в яйцевод на глубину от 4 до 6 см. Доза используется объёмом от 0,1 до 0,2 мл, при этом концентрация подвижных сперматозоидов достигает 20–30 миллионов на инсеминацию. Процедура требует осторожного и точного фиксирования птицы — ее удерживают за туловище у основания крыльев, после чего пальпаторно определяют позицию яйцевода для правильного введения катетера и впрыскивания семенного материала. [1;2;4;7]

Цель и задачи исследования: Изучить отличия искусственного и традиционного осеменения птицы. Проанализировать экономическую составляющую и специфику этих двух методов осеменения. Провести анализ затрат на проведение искусственного и традиционного осеменения и анализ оплодотворяемости яиц.

Материалы и методы исследования. Материалом служили две группы птиц по 16 голов в каждой. В первой группе использовалось традиционное осеменение посредством подсадки петуха. Во второй было применено искусственное осеменение. Введение спермы осуществлялось через клоаку с помощью специально разработанных катетеров, которые вводятся в яйцевод на глубину от 4 до 6 см в дозе 0,1-0,2 мл на каждую птицу. Фиксирование птицы производилось посредством ее удержания за туловище у основания крыльев, после чего пальпаторно определяли позицию яйцевода для правильного введения катетера и впрыскивания семенного материала. Сперму у петухов получали путем проведения массажа живота, клоаки и спины в течение 5-6 сек.

В исследовании так же использовались сперма петухов, катетеры для осеменения, куриные яйца. Проводилось изучение оплодотворяемости яиц с помощью овоскопии и последующего выведения цыплят; анализ затрат на проведение искусственного и традиционного осеменения; сравнение качества разбавленной и не разбавленной спермы на примере разбавителя «Среда С-2» посредством исследования на анализаторе спермы SQA-V и оставления спермы при комнатной температуре.

Результаты исследования. В ходе исследования было установлено что в первой группе где использовалось традиционное осеменение из 16 яиц было оплодотворено 12. Что соответствует 77 процентам. Во второй группе, где применялось искусственное осеменение процент достиг 95. Было оплодотворено 15 яиц из 16.

Во второй группе птиц для сохранения жизнеспособности спермиев и увеличения срока хранения самой спермы применялся разбавитель под названием **«Среда С-2»**. В её состав входят уксуснокислый натрий, сахароза, глюкоза, двууглекислый натрий, фосфорнокислый калий, уксусная кислота и вода. Разбавление спермы проводят в соотношении 1: 2. Среда позволяет хранить сперму в течение 1–2 суток. Неразбавленная сперма может хранится 20-30 минут при комнатной температуре. Поэтому и осеменение свежей спермой проводят в течении 10-15 минут после ее получения. Анализ спермы на анализаторе спермы SQA-V показал, что в первой группе количество живых спермиев 3-4 млрд в 1 мл.Во второй группе благодаря разбавителю это количество было 3,5-4,2 млрд на 1 мл.

Так же с равнение затрат на содержание, уход и проведение осеменения аналогичных групп где использовалось традиционное и искусственное осеменение показали преимущество искусственного. 4,8 тысяч рублей против 10,5 тысяч. Стоит заметить что если закупать сперму у специализированных поставщиков то можно снизить риск различных заболеваний, повысить оплодотворяемость яиц и улучшить генетические материал и продуктивность выведенной птицы что позволит сократить расходы на содержание петухов и увеличить прибыль за счет увеличения оплодотворяемости и выхода продукции.

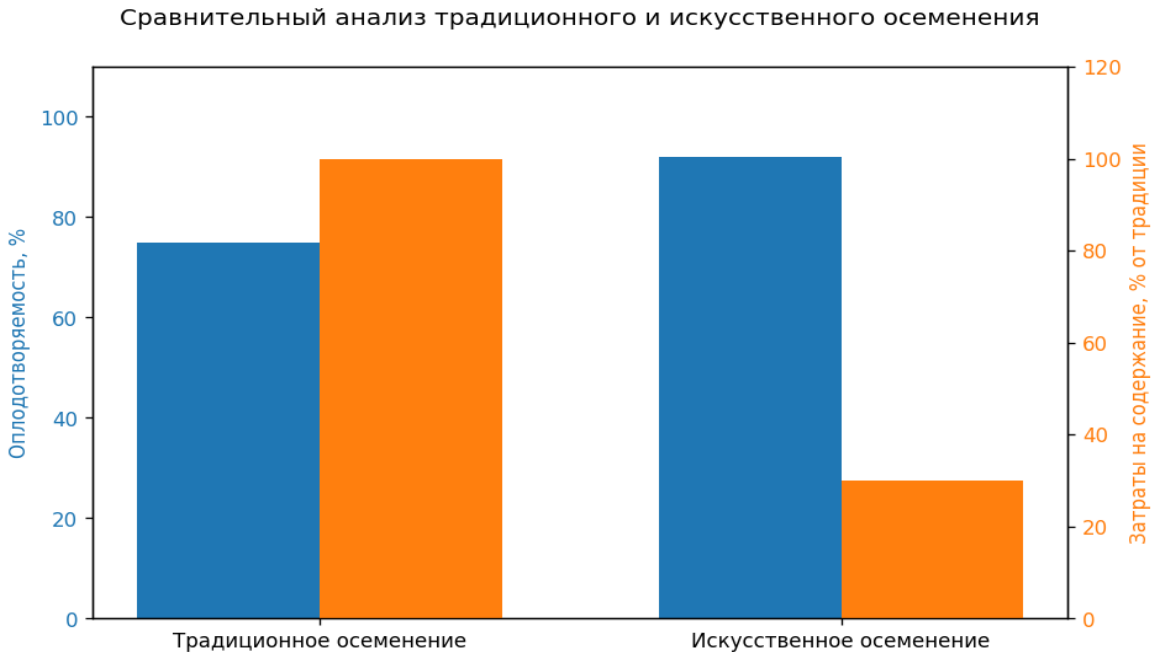


Рисунок 1: Сравнительный анализ экономической составляющей традиционного и искусственного осеменения птицы

Заключение. Экономический анализ показывает (Рис. 1), что искусственное осеменение снижает потребность в содержании петухов более чем в 3-4 раза, что ведет к существенному уменьшению затрат на корма и уход. При этом нагрузка на каждого производителя возрастает до нескольких тысяч инсеминаций, что позволяет концентрировать генетический потенциал в ограниченном числе высококачественных самцов. Такая концентрация генетического материала облегчает селекционную работу, ускоряет внедрение улучшенных пород и снижает количество бесплодных самцов, что дополнительно оптимизирует структуру затрат.

Зоотехнический аспект искусственного осеменения обеспечивает более точный контроль за качеством и количеством используемого семенного материала. Возможность смешивания спермы от нескольких производителей снижает риски генетической однородности и повышает устойчивость поголовья. Исследования подтверждают, что показатели воспроизводства при искусственном осеменении сопровождаются улучшением здоровья потомства. Контроль биологических параметров в процессе осеменения снижает

вероятность передачи заболеваний, характерных для естественного спаривания, а более однородное и качественное потомство проявляет повышенную жизнеспособность и производительность. Существенным преимуществом ИО также является возможность оперативного реагирования на потребности рынка и быстрой адаптации генетического материала под требования конкретных условий производства.

Список источников

1. «Воспроизводство сельскохозяйственной птицы», авторы: Бессарабов Борис Филиппович, Федотов Сергей Васильевич. Учебное пособие, год издания — 2025.

2.Искусственное осеменение животных и птицы: методические указания к практическим занятиям / Составитель: З.Р. Цугкиева / - Владикавказ: ФГБОУ ВО Горский ГАУ, 2023. – 64с.

3. Искусственное осеменение кур в промышленном птицеводстве [Электронный ресурс] // pticainfo.ru - Режим доступа: https://pticainfo.ru/article/iskusstvennoe-osemenenie-kur-v-promyshlennom-ptitsevodstve/, свободный. - Загл. с экрана

4. «Искусственное осеменение сельскохозяйственной птицы», авторы: Коноплёва А.П., Ройтер Я.С., Трохолис Т.Н., Андреева А.А. (2021). Методические рекомендации, 108 страниц

5. Птицеводство. Искусственное осеменение в птицеводстве : учебно-методическое пособие. И. И. Попов, С. А. Шабанова, Ю. В. Шошина ; – Санкт-Петербург, 2022. – 92 с

6. Племенное дело BREEDING УДК 636.082.453.53 DOI 10.3 [Электронный ресурс] // www.poultrypress.ru - Режим доступа: https://www.poultrypress.ru/gallery/%E2%84%961_2020_%D1%81%D0%B0%D0%B9%D1%82_4-10.pdf, свободный. - Загл. с экрана

7. Экономическая эффективность искусственного осеменения... [Электронный ресурс] // nagoroh.ru - Режим доступа:

https://nagoroh.ru/p/project/ekonomiceskaia-effektivnost-iskusstvennogo-osemeneniia-v-selskom-xoziaistve-analiz-zatrat-i-vygod, свободный. - Загл. с экрана

© Водяхина С.В., Семиволос А.М.2026

Научная статья
УДК 619:036.22:616.13-005.6.-005.7

Тромбоэмболия бедренной артерии: особенности течения и исходов у кошек

Татьяна Ивановна Вахрушева, Юлия Николаевна Мордвинова
Красноярский государственный аграрный университет
г. Красноярск

***Аннотация*:** в статье представлен сравнительный анализ о выживаемости пациентов с тромбоэмболией бедренной артерии в зависимости временного фактора при начале терапии.

Ключевые слова: кошки, тромбоэмболия, время обращения, выживаемость, ишемия, реперфузионный синдром, неотложная помощь

Femoral artery thromboembolism: features of the course and outcomes in cats

Tatiana Ivanovna Vakhrusheva, Julia Nikolaevna Mordvinova
Krasnoyarsk State Agrarian University
g. Krasnoyarsk

Abstract: the article presents a comparative analysis of the survival rate of patients with femoral artery thromboembolism depending on the time factor at the beginning of therapy.

Key words: cats, thromboembolism, treatment time, survival, ischemia, reperfusion syndrome, emergency care

Введение. Тромбоэмболия артерий у кошек, наиболее часто проявляющаяся как "седловидный тромб" в области бифуркации аорты, представляет собой жизнеугрожающее состояние, характеризующееся

окклюзией магистральных сосудов тромбом [1;2;4;5]. Часто данное состояние развивается вторично на фоне кардиомиопатии (гипертрофическая кардиомиопатия).

Патофизиологическое обоснование критичности временного фактора заключается в следующих процессах: 1) ишемический каскад, который развивается после окклюзии сосуда, сопровождается метаболическими нарушениями; 2) реперфузионный синдром, который характеризуется гиперкалиемией, гипокальциемией, метаболическим ацидозом, поэтому чем дольше ткань находилась в состоянии ишемии, тем более опасным будет повреждение при восстановлении кровотока; 3) патогенез острого повреждения почек включает в себя как прямую ишемию почечной ткани при эмболии почечных артерий, так и непрямое повреждение на фоне системной гипоперфузии, миоглобинурии и реперфузионного синдрома [4;6;9].

При лечении тромбоэмболии ветеринарные врачи в своей практике используют адаптированный протокол Curativ 2019, рекомендованный Американским колледжем неотложной помощи и интенсивной терапии по профилактике тромбоэмболии у собак и кошек. В России данный протокол переведен Артемом Павлюченко, старшим врачом ветеринарной клиники «Белый Клык» [4].

Актуальность изучения особенности исходов тромбоэмболии бедренной артерии обусловлена тем, что клиническая картина развивается остро, оставляя ограниченное терапевтическое окно для эффективного вмешательства, и создает искаженное представление о прогнозе данного состояния [4;7;8].

Цель: анализ особенностей исходов тромбоэмболии у кошек под влиянием временного фактора при использовании одинакового протокола лечения.

Задачи: 1) провести анализ эффективности медикаментозного лечения разных групп пациентов с применением протокола Curativ 2019; 2) выявить особенности исходов у каждой опытной группы.

Материалы и методы исследования. Исследование проводилось на базе ветеринарной клиники «Акелла» в период с 08.04.2025 по 08.02.2026. Объектом

исследования являлись 18 кошек с диагнозом тромбомболия бедренной артерии в возрасте от 3 до 10 лет с разным временным обращением. Всем пациентам проведена диагностика при постановке диагноза: замер уровня глюкозы крови на конечностях для оценки перфузии тканей глюкометром (Contour TS), проведение дополнительной клинической диагностики: взятие общего анализа крови и биохимических показателей крови, проведение ультразвуковой диагностики с доплерографией (Mindray Vetus 9). Был проведен сбор анамнеза жизни и болезни.

Сравнительный анализ проведен на динамическом наблюдении общего состояния с применением одинакового протокола лечения под контролем боли и гемодинамики тонометром ветеринарным МЛ-430 VET «Микролюкс». Кровь для общего анализа крови бралась в пробирку с фиолетовой крышкой с консервантом ЭДТА (анализатор Mindrey). Кровь для определения биохимических показателей бралась в пробирку с зеленой крышкой с консервантом литий гепарин (анализатор Easy ra).

Собственные исследования проводились на кошках с подтвержденным диагнозом – тромбоэмболия бедренной артерии. Животные были распределены на 3 опытные группы по 6 животных в каждой в соответствии с временем обращения: первая опытная группа (менее 2 часов), вторая опытная группа (от 2 до 6 часов), третья опытная группа (от 6 до 12 и более).

Каждому пациенту при поступлении был проведен «триаж» - метод оценки, при котором определяется состояние пациента и уровень угрозы его жизни по нескольким критериям: нервная, дыхательная и сердечно-сосудистая. Проведен сбор анамнеза, клиническое исследование: оценка физикальных показателей и замер уровня глюкозы крови на каждой конечности. Взятие анализов крови – общий анализ крови и биохимический анализ крови. Наиболее точным методом подтверждения тромбоэмболии является компьютерная томография. Однако данный метод исследования не всегда доступен вследствие недостаточной материально-технической базы и материальной стоимости в связи, с чем в данном исследовании проводилась ультразвуковая диагностика с

доплерографией, которая выявила у пациентов неполную закупорку просвета сосуда с визуализацией остаточного кровотока.

При поступлении пациентов было выявлено, что у 27 % кошек от общего числа пациентов, ранее в анамнезе был установлен диагноз гипертрофическая кардиомиопатия. У остальных 63 % ранее диагностических мероприятий не проводилось.

В качестве средства осуществления терапии в условиях стационарного лечения был установлен внутривенный катетер в грудную конечность. Терапия заключалась в следующих этапах: 1) в качестве мультимодальной анальгезии применялись комбинации препаратов разных групп (анальгин 15-30 мг\кг – анальгетик, трамвет 2-4 мг\кг – опиоидный ненаркотический анальгетик и др.); 2) перорально в качестве седативного средства применялся габитабс в дозе 10мг\кг; 3) подкожно в качестве антикоагулянта применялся низкомолекулярный гепарин (фрагмин) в дозе 150-200 МЕ\кг; 4) перорально в качестве антиагреганта–клопидогрел в дозе 18.75мг на кошку; 5) при нарушении показателей гемодинамики применялись препараты вазопрессорной или кардиотонической поддержки; 6) при признаках отека легких применялся в качестве диуретика – фуросемид 2-3 мг/кг.

При поступлении у животных первой опытной группы варьировалось сознание от ясного до депрессии. При исследовании видимых слизистых оболочек выявлялся цвет от бледно розовых до розовых со скоростью наполнения капилляров от 1 до 1.5 секунд. При поступлении у 4 из 6 выявлена моноплегия, а у остальных параплегия. Также отмечалось снижение температуры тела до 37.0℃ (при норме от 37.5 до 39.5℃) [4]. Средний показатель артериального давления у животных составлял 170\90 мм рт.ст (при норме от 117\50 – 149\100 мм рт.мт.), средний показатель пульса 200 ударов в минуту (при норме от 130 до 200 ударов в минуту) [4]. Результаты аускультации грудной клетки соответствовали физиологической норме. При исследовании уровня глюкозы крови на здоровых и пораженных конечностях определялась

разница в 1.8 – 2 ммоль\л. Показатели крови находились в пределах физиологической нормы.

При поступлении у животных второй опытной группы были выявлены выраженные изменения, характеризующиеся угнетением сознания, вокализацией при попытке изменения положения тела. Отмечалось слабовыраженное изменение цвета мякишей лап от бледно – розового до бледного цвета. Видимые слизистые оболочки ротовой полости бледно – розовые со скоростью наполнения капилляров от 1.5 до 2 секунд. Температура тела варьировалась от 36.4 до 37.0℃ , средний показатель артериального давления составлял 108\65 мм рт. ст. средний показатель пульса составлял 222 уд\мин. У пациентов отмечалось выраженное тахипное. Разница в уровне глюкозы крови на конечностях была на уровне 2-3 ммоль\л. В гематологическом исследовании показатели были в пределах физиологической нормы.

У животных третьей опытной группы при осмотре конечностей отмечался признак паралича, морфологически проявляющийся одервенением с уплотнением и ригидностью мышц, и гипотермия конечностей. Ментальный статус варьировался от угнетенного до сопора. Видимые слизистые оболочки цианотичного цвета со скоростью наполнения капилляров более 2 секунд. Температура тела от 34.5 до 36.4℃. В среднем артериальное давление составляло 80\56 мм рт.ст., средний показатель частоты пульса от 235 ударов в минуту. При аускультации грудной клетки выслушивались мелкопузырчатые хрипы в связи с развивающимся отеком легких. Разница в уровне глюкозы в крови на здоровых и поврежденных конечностях в среднем составляла до 4 ммоль\л. При оценке общего анализа крови наблюдалась незначительная гемоконцентарция, по биохимическим показателям крови умеренное повышение показателей.

Для оценки эффективности проводимого лечения и динамики клинических показателей проводилось наблюдение за состоянием пациента в течении 72 – 96 часов от момента поступления в клинику. У животных первой опытной группы отмечались следующие клинические признаки в течении 20 часов от начала терапии: 3 из 6 кошек положительно среагировали на терапию – выявлено

улучшение моторных, перфузионных функций. Физикальные показатели нормализовались. Пациенты на 3 сутки терапии были выписаны на амбулаторное лечение. Остальные 3 кошки не среагировали на полученную терапию, было зарегистрировано снижение перфузии и ухудшение анализов крови (повышение показателей АЛТ, АСТ, Креатинин, Мочевина на 10 % от нормы). У животных наблюдалась стойкая гипотермия и гипотензия. «Одервенение» лап. Изменение статуса до нестабильно тяжёлого в течении 36 часов, где по истечению летальный исход в течении 3 дней от поступления по причине необратимых патофизиологических процессов.

У животных второй опытной группы в течение 20 часов отмечались следующие клинические признаки: у 4 из 6 наблюдались выраженные нарушения гемодинамики, характеризующиеся цианозом подушечек лап, гипотермия по каудальной части тела, гипотензии. В течении 32 часов наблюдалось повышение почечных показателей (мочевина и креатинин), что свидетельствовало об острой почечной недостаточности. Положительная динамика отсутствовала на протяжении 3 суток , вследствие чего 4 животным была проведена эвтаназия. У 2 кошек наблюдалась положительная динамика с сохранением гемодинамического статуса. Отмечалась положительная реакция перфузии тканей в совокупности с ухудшением почечных показателей. Терапия продолжалась в течении 8 суток, после чего пациенты были выписаны на амбулаторное лечение.

В третьей опытной группе отмечались случаи летальных исходов: 4 из 6 кошек погибли в первые 12 часов в связи с нарушением гемодинамики и острой почечной недостаточности, переходящей в полиорганную недостаточность. У одного пациента через 24 часа была прекращена терапия в связи с отказом владельцев от дальнейшего лечения, после чего в течении нескольких часов вследствие развития агонального состояния был возвращен в клинику на проведение эвтаназии. У 1 из 6 животного в течение 4 суток был сохранен статус стабильно тяжелого пациента от поступления. Удержание физикальных показателей на нижней границе нормы, гипотермия тазовых конечностей.

Выявлены признаки острой почечной недостаточности по результатам биохимических показателей крови. На пятые сутки при осмотре пораженных конечностей выявлена потеря шерсти, где при удалении шерсти визуализировался некроз кожи и мышц, что свидетельствовало об отрицательной динамике, в результате чего была проведена эвтаназия.

Результаты исследования. Исследование эффективности медикаментозного лечения показало следующие результаты: 1) у животных первой опытной группы отмечалась положительная реакция на терапию – выздоровление у 50 % пациентов, остальные 50 % не среагировали должным образом на предложенную терапию ввиду ухудшения состояния на фоне необратимых патофизиологических изменений; 2) у животных второй опытной группы отмечалась положительная динамика на терапию у 33 %, однако длительность лечения была увеличена до 11 суток, у 67 % положительная динамика отсутствовала; 3) у животных третьей опытной группы в связи с длительностью течения болезни в 100 % случаях летальный исход.

Заключение. Тромбоэмболия бедренной артерии у кошек не является безысходным состоянием. Ключевым фактором, определяющим успех лечения, является время. Каждый час ишемии увеличивает объем необратимых повреждений мышечной ткани, риск реперфузионного синдрома и острого повреждения почек.

Список источников

1. Вахрушева, Т. И. Общая патологическая анатомия. Курс лекций / Т. И. Вахрушева. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2014. – 270 с. – EDN LNHORJ.

2. Вахрушева, Т. И. Общая патологическая анатомия / Т. И. Вахрушева. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2016. – 308 с. – EDN ASBYNI.

3. Вахрушева, Т. И. Патоморфологические методы исследования / Т, И. Вахрушева. – Москва: ИНФРА-М, 2024. – 267 с. – ISBN 97-5—16-01998-7. – EDN KSGDEU.

4. Д. Макентайр, К. Дробац, С. Хаскингз, У. Саксон Скорая помощь и интенсивная терапия мелких домашних животных [Текст] / Д. Макентайр, К. Дробац, С. Хаскингз, У. Саксон - 3. - Москва: ООО "Издательство Аквариум", 2018 - 560 с.

5. Практикум по внутренним болезням животных / Г. Г. Щербаков, А. В. Яшин, А. П. Курдеко [и др.]. – Санкт-Петербург: Издательство "Лань", 2016. – 544 с. – ISBN 978-5-8114-1999-9. – EDN WHYSRV.

6. Калюжный, И. И. ЭКГ как чувствительный индикатор нарушения обменных процессов в организме / И. И. Калюжный, Н. Д. Баринов // Актуальные проблемы ветеринарной хирургии, онкологии и терапии, Саратов, 16 марта 2016 года. – Саратов: ИЦ "Наука", 2016. – С. 79-80. – EDN WIKWUH.

7. Блинов, В. А. Основы клинической биохимии человека и животных / В. А. Блинов, И. И. Калюжный. – Саратов : ИЦ "Наука", 2011. – 248 с. – ISBN 5-7633-0783-6. – EDN WKVJKR.

8. Внутренние болезни животных : учебник для вузов / Г. Г. Щербаков, А. В. Яшин, А. П. Курдеко [и др.]. – Санкт-Петербург : Лань, 2024. – 716 с. – ISBN 978-5-507-49682-2. – EDN IBNKLI.

9. Голодяева, М. С. Основные методы лабораторной диагностики заболеваний животных / М. С. Голодяева, С. В. Винникова, Р. С. Катаргин. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины, 2021. – 76 с. – EDN RYPNLS.

© Вахрушева Т.И., Мордвинова Ю.Н., 2026

Научная статья
УДК 619;616.636:617-095

Сравнительный анализ эффективности проводниковой и комбинированной внутривенной анестезии у собак

Татьяна Ивановна Вахрушева, Светлана Сергеевна Малиновская
Красноярский государственный аграрный университет, г. Красноярск, Россия
г. Красноярск

Аннотация. в статье представлен сравнительный анализ эффективности проводниковой анестезии и комбинированной внутривенной анальгезии при проведении хирургических вмешательств в области головы у собак с использованием ингаляционной анестезии.

Ключевые слова: проводниковая анестезия, комбинированая внутривенная анестезия, анестетики, местные анестетики, собаки

Comparative analysis of the effectiveness of conduction and combined intravenous anesthesia in dogs

Tatiana Ivanovna Vakhrusheva, Svetlana Sergeevna Malinovskaya
Krasnoyarsk State Agrarian University, Krasnoyarsk, Russia
Krasnoyarsk

Annotation. The article presents a comparative analysis of the effectiveness of conduction anesthesia and combined intravenous analgesia during surgical interventions in the head area in dogs using inhalation anesthesia.

Key words: peripheral nerve block combined intravenous anesthesia, anesthetics, local anesthetics, dogs

Введение. Оперативные вмешательства в области головы, такие как, экстракция зубов, энуклеация глазного яблока, остеосинтез челюсти, ринотомия, отиоэктомия у собак требуют должного уровня анальгезии, минимального влияния на гемодинамику организма, а также качественное послеоперационное восстановление [1; 2]. «Золотым стандартом» для поддержания хирургической стадии наркоза является ингаляционная анестезия. Но в моно режиме ингаляционные анестетики не могут обеспечить достаточную антиноцицепцию, что в последствии может приводить к худшему послеоперационному восстановлению [4; 7]. Для усиления анальгезирующего эффекта при проведении оперативных вмешательств, может быть использована инфузия с постоянной скоростью лидокаина. Но по некоторым литературным данным в качестве дополнительной анальгезии более эффективна методика проводниковой анестезии или мультимодальная внутривенная инфузия комплекса препаратов: везотила, декеситаи, лидокаина [3; 5].

Цель и задачи исследования: сравнительный анализ эффективности проводниковой и комбинированной внутривенной анестезии при хирургических вмешательствах в области головы у собак.

Задачи: 1) проанализировать положительные и отрицательные эффекты проводниковой и внутривенной анестезии при хирургических вмешательствах в области головы у собак; 2) провести сравнительный анализ эффективности проводниковой и внутривенной анестезии у собак.

Материалы и методы исследования. данное исследование проводилось на базе ветеринарной клиники «Акелла», в период с 10 сентября 2025г по 10 января 2026г. Объектами исследования являлись 30 собак в возрасте от 1 до 7 лет. Перед оперативным вмешательствам всем животным проводилось кардиологическое исследование: ультразвуковой скрининг, электрокардиограмма, а также исследование анализов крови: общий анализ крови и биохимические показатели крови. По методу аналогов было сформировано две опытные группы и контрольная группа по 10 голов в каждой,

во всех группах выполнялись идентичные оперативные вмешательства: экстракция зубов верхней, нижней челюсти или энуклеация глазного яблока.

В первой опытной группе дополнительную анальгезию достигали применением методики проводниковой анестезии с использованием местных анестетиков: ропивакаин, бупивакаи. Во второй опытной группе в качестве дополнительной анальгезии проводили комбинированную внутривенную инфузию с постоянной скоростью введения везотила, дексдомитора (декеситая) и лидокаина. Для контрольной группы в качестве анальгезии применялась инфузия с постоянной скоростью с применением лидокаина – местного анестетика.

Для проведения внутривенных инфузий использовались шприцевые насосы SINO SN – 50C6. Поддержание анестезии обеспечивалось ингаляцией севофлурана с использованием наркозного аппарата Mindray WATO EX-35.

Сравнительный анализ проводился по следующим критериям: 1) оценка скорости реверсии после анестезии; 2) мониторинг уровня болевого стресса посредством измерения артериального давления и частоты сердечных сокращений в интраоперационном периоде; 3) мониторинг артериального давления и частоты сердечных сокращений в послеоперационном периоде. Замер физикальных показателей осуществлялся при помощи кардиомонитора Mindray uMEC21 Vet и тонометра Микролюкс МЛ-400 VET [6].

Собственные исследования: всем пациентам был проведен клинически осмотр, в ходе которого противопоказаний к оперативному лечению не было выявлено. По данным кардиологического обследования, нарушений гемодинамики и патологии сердца у животных не зарегистрировано.

По результату анализов крови у 30 % животных наблюдался умеренный лейкоцитоз в среднем 21000/мкл, при норме 6000-17000/мкл, остальные показатели общего и биохимического анализов крови были в пределах установленных референсных интервалов [5]. Перед проведением оперативного вмешательства всем пациентам проводилась премедикация включающая: противорвотный препарат (серения 1 мг/кг), комплекс обезболивающих

препаратов (анальгин 20 мг/кг, трамадол 3 мг/кг). Животным контрольной группы и двух опытных групп для седации проводилась индукция: гипнотик короткого действия (пропофол 6 мг/кг). Далее пациенты подключались к наркозно-дыхательному аппарату для поддержания анестезии.

В рутинной практике хирургического лечения данных патологий в качестве дополнительной анальгезии может применяться следующая схема терапии: болюс внутривенно лидокаина 2 мг/кг, а далее инфузия с постоянной скоростью раствора с лидокаином 35 мкг/кг/мин в монорежиме на протяжении всего оперативного вмешательства. В связи с чем данный метод был использован для животных контрольной группы.

Животным первой опытной группы проводился метод проводниковой анестезии с использованием местных анестетиков (ропивакаин 0,35 % или бупивакаин 0,25 %) в объеме от 0,2 до 1 мл на одну блокаду в зависимости от веса пациента. Во второй опытной группе, проводили индукцию везотила внутримышечно 1 мг/кг. Далее применяли внутривенную комбинированную инфузию с использованием препаратов: везотил (0,5-0,7 мг/кг/ч), декеситая (0,5-0,7 мкг/кг/ч) и лидокаин (30 мкг/кг/мин).

У пациентов осуществляли мониторинг показателей артериального давления и частоты сердечных сокращений для оценки уровня боли в следующие временные точки: до начала оперативного вмешательства, после индукции анестезии пропофолом, после подключения к аппаратуре для ингаляционного наркоза, в период максимального хирургического воздействия, а также по завершении оперативного вмешательства.

В предоперационный период у всех животных показатель артериального давления в среднем составлял 123/83, частота сердечных сокращений в среднем 95, что соответствует физиологической норме. В период после индукции пропофола у всех пациентов средний показатель артериального давления составил 109/70, частота сердечных сокращений 84, что так же в пределах физиологической нормы. После подключения к наркозному аппарату у всех животных показатели артериального давления и частоты сердечных сокращений

оставались в пределах референсных значений нормы. В период максимального хирургического вмешательства у пациентов первой опытной группы витальные показатели были без изменений, у второй опытной группы данные показатели достигли верхней границы нормы: средний показатель артериального давления был 150/79, частота сердечных сокращений 127, что является вариантом нормы. Однако по сравнению с первой опытной группой демонстрировали более выраженную реакцию на манипуляции хирурга в период хирургического вмешательства. У животных контрольной опытной группы средний показатель артериального давления составлял 189/101, при норме систолическое артериальное давление 100-150, диастолическое 50-90, частота сердечных сокращений 165, при норме 70-130. Наблюдаемые в ходе хирургического вмешательства эпизоды гипертензии и тахикардии у собак значительно превышают показатели нормы, что может быть объяснено недостаточным уровнем анальгезии [3; 5]. Витальные показатели собак на всех этапах приведены в таблице 1.

Таблица 1. Витальные показатели оперируемых собак

Этап измерения	Опытная группа I, ЧСС	Опытная группа I, АД	Опытная группа II, ЧСС	Опытная группа II, АД	Контрольная группа, ЧСС	Контрольная группа, АД
До анестезии	95	123/83	95	123/83	95	123/83
Индукция пропофолом	84	109/70	84	109/70	84	109/70
После подключения к наркозному аппарату	93	110/79	94	115/70	93	115/75
Максимальное хирургическое воздействие	95	123/85	127	150/97	165	189/101

Через час после операции	94	128/81	103	164/83	105	168/95

Оценка скорости реверсии проводилась путем учета времени потребовавшегося для восстановления сознания пациентов после отлучения от наркозного аппарата и помещения их стационар с учетом средней температуры тела всех животных, также проводился контроль артериального давления через час после хирургического вмешательства. Температура тела пациентов всех групп варьировалась от 37,1 до 38. У животных первой опытной группы время реверсии составило 1-1,5 часа, показатель артериального давления в среднем составил 128/81. У пациентов второй опытной группы наблюдалась ажитации и спутанность сознания, время реверсии составило до 3ч, показатель артериального давления был 164/83, что превышает физиологические нормы у собак и является умеренной гипертензией. Причиной может служить ажитация и влияние препаратов, применяемых в ходе оперативного вмешательства. У животных контрольной группы потребовалось 1,5-2,5 часа на восстановление ментального статуса, показатель артериального давления в среднем составил 168/95. Умеренная гипертензия может свидетельствовать о недостаточной и не пролонгированной анальгезии.

Заключение. в ходе исследования были получены следующие выводы: 1) проводниковая анестезия – имеет пролонгированный анальгетический эффект, не дает спутанности сознания, дисфории в процессе пробуждения, не оказывает значимого влияния на гемодинамику. Требует точных знаний анатомии, существует риск интраваскулярного введения с развитием системной токсичности; 2) комбинированная внутривенная анестезия – не зависит от точности анатомической локализации, реализуется принцип мультимодальной анальгезии, удобна при массивных хирургических вмешательствах. Более долгое пробуждение, возможные галлюцинации и ажитация в процессе пробуждения, что может привести к травматизации пациента, выраженное влияние на сердечно-сосудистую систему; 3) обе методики – проводниковая и

комбинированная внутривенная анестезия – эффективны у собак при хирургических вмешательствах. Однако проводниковая анестезия у собак обеспечила более быстрое восстановление после оперативного вмешательства и пролонгированную анальгезию.

Список источников

1. Вахрушева, Т. И. Общая патологическая анатомия / Т. И. Вахрушева. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2016. – 308 с. – EDN ASBYNI.

2. Вахрушева, Т. И. Патоморфологические методы исследования: учебное пособие / Т. И. Вахрушева. – Красноярск: Красноярский государственный аграрный университет, 2019. – 266 с. – EDN XZSSQF.

3. Йин, С. Полный справочник по ветеринарной медицине мелких домашних животных / Пер. с англ. – М.: Издательство Аквариум, 2017, – 1018 с.: ил. ISBN 978- 5-9934-0001-3.

4. Клинические случаи лечения послеродового эндометрита у собак на фоне дистоции / Е. С. Краснова, А. С. Рыхлов, М. Н. Конькова, Д. В. Волкова // АПК России: образование, наука, производство: Сборник статей V Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием, Саратов, 19–20 декабря 2022 года/под научной редакцией М.К. Садыговой, М.В. Беловой, А.А. Галиуллина. – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2023. – С. 214-218. – EDN AGFHPP.

5. Кэрролл Г. Л. Анестезиология и анальгезия мелких домашних животных / Пер. с англ. «ООО» ПроТекст». – М.: Аквариум-Принт, 2009. – 296 с.: ил. ISBN 97-5-9934-0251-2.

6. Патент на полезную модель № 215070 U1 Российская Федерация, МПК A61B 17/02, A61B 17/34. Устройство для мониторинга и лечения осложнений послеоперационного периода: № 2021134443: заявл. 24.11.2021:

опубл. 28.11.2022 / В. В. Алипов, С. В. Капралов, А. С. Рыхлов [и др.]. – EDN DARGGE.

7. Способ фотодинамического воздействия при хирургическом лечении местного отграниченного перитонита в эксперименте / А. Г. Мусаелян, В. В. Алипов, Е. С. Тучина [и др.] // Оперативная хирургия и клиническая анатомия (Пироговский научный журнал). – 2025. – Т. 9, № 2-2. – С. 77-86. – DOI 10.17116/operhirurg2025902277. – EDN XAOKLX.

© Вахрушева Т. И., Малиновская С. С. 2026

Научная статья
УДК 619.636.2:616.07:577.152.53

Современные методы диагностики субклинического кетоза у крупного рогатого скота

Галина Михайловна Валова, Наталия Игоревна Денисова, Алла Владимировна Егунова, Юлия Васильевна Манаенкова

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова

г. Саратов, Россия

Аннотация. В статье представлены современные подходы к диагностике субклинического кетоза у высокопродуктивных коров в ранний лактационный период. На базе хозяйства Саратовской области проведено комплексное исследование 37 новотёлок голштинской породы с использованием биохимических методов анализа крови, мочи и молока. Выявлено, что 32,4 % исследованных животных имели признаки кетоза, из которых 18,9 % составили субклинические формы. Установлены достоверные биохимические маркеры патологии: гиперкетонемия (превышение нормы в 2,2 раза), гиперкетонурия (в 2,3 раза) и гипогликемия (снижение уровня глюкозы на 17,7 %). Полученные данные подтверждают необходимость регулярного скрининга метаболического статуса высокопродуктивных коров в первые недели лактации для своевременной коррекции нарушений обмена веществ и минимизации экономических потерь.

Ключевые слова: высокопродуктивные коровы, ранняя лактация, субклинический кетоз, кетоновые тела, β-гидроксибутират, гипогликемия, метаболический скрининг, голштинская порода

Modern methods for diagnosing subclinical ketosis in cattle

Galina Mikhailovna Valova, Natalia Igorevna Denisova, Alla Vladimirovna Egunova, Yulia Vasilievna Manaenkova

Saratov State University of Genetics, Biotechnology, and Engineering named after N.I. Vavilov

Saratov, Russia

Abstract. This article presents modern approaches to diagnosing subclinical ketosis in high-producing cows during the early lactation period. A comprehensive study of 37 Holstein heifers was conducted at a farm in the Saratov Region using biochemical methods for analyzing blood, urine, and milk. It was found that 32.4% of the animals studied showed signs of ketosis, of which 18.9% were subclinical. Reliable biochemical markers of pathology were identified: hyperketonemia (2.2 times higher than normal), hyperketonuria (2.3 times higher), and hypoglycemia (a 17.7% decrease in glucose levels). The data obtained confirm the need for regular screening of the metabolic status of high-yielding cows in the first weeks of lactation to promptly correct metabolic disorders and minimize economic losses.

Key words: high-yielding cows, early lactation, subclinical ketosis, ketone bodies, β-hydroxybutyrate, hypoglycemia, metabolic screening, Holstein breed

Введение. Молочное скотоводство занимает ключевое место в агропромышленном комплексе Российской Федерации, определяя продовольственную безопасность страны и экспортный потенциал АПК. Современные селекционные программы направлены на создание генотипов с рекордной молочной продуктивностью, однако высокая генетическая потенциальность сопровождается снижением адаптационных резервов организма. В условиях интенсивных технологий содержания высокопродуктивные коровы подвергаются серьезному метаболическому стрессу в переходный период (последние 3 недели сухостойного периода и первые 3 недели лактации), что проявляется дисбалансом энергетического баланса и нарушениями обмена веществ [1; 3].

Субклинический кетоз (СК) представляет собой одну из наиболее распространённых метаболических патологий в раннюю лактацию, характеризующуюся повышением концентрации кетоновых тел (β-гидроксибутирата, ацетоацетата, ацетона) в биологических жидкостях при отсутствии выраженной клинической симптоматики. По данным мировых исследований, распространённость патологии в коммерческих стадах колеблется от 15 до 40 %, при этом каждое заболевшее животное приносит экономический ущерб за лактацию вследствие снижения продуктивности, ухудшения воспроизводительных показателей и повышения риска вторичных заболеваний (эндометрит, мастит, вымывание жировой ткани печени) [2].

Кетоз, как патологический процесс обусловлен нарушением углеводно-липидного и белкового обмена, приводящим к избыточной мобилизации жировых запасов, гипогликемии и накоплению кетоновых тел в крови, моче и молоке [3; 4]. Патогенез заболевания тесно связан с энергетическим дефицитом в раннюю лактацию, когда потребность в глюкозе для синтеза молока (до 3–4 кг глюкозы в сутки) превышает возможности глюконеогенеза. Основными предрасполагающими факторами являются: несбалансированность рационов по соотношению протеина и энергии, ожирение коров в сухостойный период (условная упитанность >3,75 по 5-балльной шкале), недостаточное потребление сухого вещества в переходный период, стрессовые факторы и генетическая предрасположенность высокопродуктивных генотипов [6; 7].

Особую опасность представляет субклиническая форма кетоза, которая протекает без характерных признаков (ацетонового запаха изо рта, нервных расстройств, анорексии), но достоверно ассоциирована со снижением суточных удоев на 2–5 кг, увеличением сервис-периода на 15–25 дней и повышением выбраковки на 10–15 % [5]. Поэтому своевременная диагностика патологии является критически важной задачей современной ветеринарной практики.

Цель и задачи исследования: Цель исследования: разработать и апробировать комплексный алгоритм диагностики субклинического кетоза у высокопродуктивных коров в ранний лактационный период.

Задачи:

1. Проанализировать особенности метаболических нарушений у высокопродуктивных коров в переходный период.

2. Оценить диагностическую ценность различных биологических субстратов (кровь, моча, молоко) для выявления субклинического кетоза.

3. Сопоставить результаты экспресс-методов и лабораторных анализов для оптимизации скрининга.

4. Разработать практические рекомендации по ранней диагностике и профилактике кетоза в условиях промышленного молочного комплекса.

Материалы и методы исследования. Исследования проведены в 2024–2025 гг. на базе хозяйства Саратовской области на стаде высокопродуктивных коров голштинской породы. В исследование включены 37 новотёлок с прогнозируемым удоем за лактацию не менее 8000 кг, находящихся на 7±2 сутки после отёла. Животные содержались в свободном стойле, кормление осуществлялось полносмешанным рационом с учётом фазы лактации.

Для комплексной диагностики кетоза применяли следующие методы:

1. Экспресс-анализ крови: забор крови из подхвостовой вены в вакуумные пробирки с активатором свёртывания. Определение β-гидроксибутирата (БГБ) проводили с помощью портативного анализатора FreeStyle Precision Neo (Abbott) с использованием тест-полосок для БГБ. Пороговым значением для диагностики СК принята концентрация БГБ ≥1,2 ммоль/л.

2. Глюкозный профиль: определение уровня глюкозы в сыворотке крови проводили ветеринарным глюкометром g-Pet (ммоль/л). Референсные значения для здоровых коров в раннюю лактацию: 3,3–3,9 ммоль/л.

3. Лабораторный анализ мочи: пробы мочи собирали стерильным катетером.

4. Анализ молока: образцы молока отбирали при доении, исследовали по методу К.В. Марковой (реакция с нитропруссидом натрия в щелочной среде) и с помощью тест-полосок.

5. Клиническое обследование: животные с положительной реакцией на кетоновые тела подвергались тщательному клиническому осмотру (оценка состояния шерстного покрова, нервно-психического статуса, тонуса преджелудков, частоты сердечных сокращений) для дифференциации субклинической и клинической форм.

Статистическая обработка данных выполнена с использованием программы Statistica 10.0. Достоверность различий оценивали по критерию Стьюдента ($p<0,05$).

Результаты исследования. В результате комплексного обследования у 12 из 37 исследованных коров (32,4 %) выявлены признаки кетоза. Из них у 5 животных (13,5 %) диагностирована клиническая форма с характерной симптоматикой: тусклость шерсти, угнетённое состояние, снижение аппетита, ослабление перистальтики рубца, учащение пульса до 85–95 уд/мин. У 7 коров (18,9 %) выявлена субклиническая форма кетоза — при отсутствии внешних клинических признаков концентрация БГБ в крови составляла 1,4–2,8 ммоль/л.

Биохимический анализ выявил достоверные различия между группами (Таблица 1):

Таблица 1 − Показатели метаболического статуса у коров с субклиническим кетозом и здоровых животных (M±m)

Показатель	Группа СК (n=7)	Контроль (n=25)	Достоверность
БГБ в крови, ммоль/л	1,94±0,21	0,88±0,09	p<0,001
Кетоновые тела в моче, мг%	48,6±6,3	21,1±3,2	p<0,01
Кетоновые тела в молоке, мг%	18,4±2,1	10,8±1,4	p<0,05
Глюкоза в крови, ммоль/л	2,92±0,15	3,55±0,12	p<0,01

Установлено, что у коров с субклиническим кетозом концентрация кетоновых тел превышала контрольные значения: в моче — в 2,3 раза, в крови — в 2,2 раза, в молоке — в 1,7 раза. Одновременно отмечена выраженная гипогликемия: уровень глюкозы в сыворотке крови был ниже на 17,7 % по сравнению со здоровыми животными (2,92±0,15 против 3,55±0,12 ммоль/л; $p<0,01$). Данные результаты согласуются с современными представлениями о

патогенезе кетоза, где энергетический дефицит ведёт к активации липолиза, увеличению поступления свободных жирных кислот в печень и их превращению в кетоновые тела при недостатке оксалоацетата для полного окисления в цикле Кребса.

Интересным наблюдением стало различие в диагностической чувствительности методов: анализ крови на БГБ показал 100 % корреляцию с лабораторными методами, тогда как тесты мочи и молока демонстрировали ложноотрицательные результаты у 2 животных с пограничными значениями БГБ (1,2–1,4 ммоль/л). Это подтверждает рекомендации мировых экспертов о приоритетности измерения БГБ в крови как «золотого стандарта» диагностики субклинического кетоза.

Заключение.

1. В условиях промышленного молочного комплекса распространённость субклинического кетоза у высокопродуктивных коров в первую неделю лактации составила 18,9 %, что соответствует мировым данным и свидетельствует о необходимости обязательного метаболического скрининга в переходный период.

2. Наиболее информативным методом ранней диагностики субклинического кетоза является экспресс-определение β-гидроксибутирата в крови с пороговым значением ≥1,2 ммоль/л. Комплексная оценка с включением анализа глюкозы крови повышает диагностическую точность.

3. У коров с субклиническим кетозом выявлены достоверные биохимические маркеры: гиперкетонемия (превышение нормы в 2,2 раза), гиперкетонурия (в 2,3 раза) и гипогликемия (снижение глюкозы на 17,7 %).

4. Для оптимизации диагностики в хозяйстве рекомендуется:

- Корректировать рационы сухостойных коров с целью предотвращения ожирения и обеспечения адекватного потребления сухого вещества.

5. Перспективным направлением является внедрение автоматизированных систем мониторинга кетоновых тел непосредственно в

доильных установках, что позволит проводить массовый скрининг без дополнительных трудозатрат.

Выявление и своевременная коррекция субклинического кетоза позволяют минимизировать экономические потери, повысить продуктивность и воспроизводительные качества высокопродуктивных коров, а также улучшить общее состояние здоровья стада.

Список источников

1. Бабухин С.Н., Авдеенко В.С., Калюжный И.И., Молчанов А.В., Тресницкий С.Н. Нарушение метаболических процессов в организме беременных коров при развитии субклинического кетоза // Аграрный научный журнал. — 2016. — № 11. — С. 6–11.

2. Валиев Р.Р., Ганиева Ф.Г. Экономическая эффективность профилактики субклинического кетоза у коров // Вестник Башкирского государственного аграрного университета. — 2023. — № 2. — С. 112–118.

3. Дементьев Н.Н., Петров А.В. Метаболический профиль коров как инструмент управления здоровьем стада // Вестник РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева. — 2021. — № 4. — С. 45–52.

4. Кондрахин И.П. Кетоз молочных коров // Ветеринария. — 1981. — № 8. — С. 56–58.

5. Требухов А.В., Эленшлегер А.А. Биохимический и морфологический статус крови у коров при кетозе // Актуальные проблемы ветеринарной медицины и биологии. — Оренбург, 2003. — С. 148–150.

6. McArt J.A.A., Nydam D.V., Oetzel G.R. Epidemiology of subclinical ketosis in early lactation dairy cattle // Journal of Dairy Science. — 2012. — Vol. 95, № 9. — P. 5056–5066.

7. Oetzel G.R. Herd-level ketosis diagnosis and risk factors in dairy cows // Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice. — 2019. — Vol. 35, № 2. — P. 303–317.

© Валова Г.М., Денисова Н.И., Егунова А.В., Манаенкова Ю.В. 2026

Научная статья
УДК 619: 618.1-002.5:615.1

Эндометрит у кошек: Лечение и схемы терапии

Александр Мефодьевич Семиволос, Ярослав Сергеевич Бреденко.
Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова,
г. Саратов, Россия

Аннотация. В данном исследовании изучена терапевтическая эффективность препарата «Цефкинол 2,5 %» для лечения гнойного эндометрита у кошек. Основные результаты показали, что комбинированная терапия с использованием Ализина, Цефкинола 2,5 % и Галапана повысила процент выздоровления до 84 %. Эти данные подтверждают эффективность предложенной схемы лечения для восстановления репродуктивного здоровья самок.

Ключевые слова: кошки, гнойный эндометрит, консервативная терапия

Endometritis in cats: Treatment and therapy

Alexander Mefodievich Semivolos, Yaroslav Sergeevich Bredenko,
Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov
Saratov, Russia

Abstract. This study examined the therapeutic efficacy of Cefkinol 2.5% for the treatment of purulent endometritis in cats. The key results showed that combination therapy using Alisin, Cefkinol 2.5%, and Galapan increased the recovery rate to 84%. These data confirm the effectiveness of the proposed treatment regimen for restoring reproductive health in females.

Key words: cats, purulent endometritis, conservative therapy

Введение. Одним из наиболее частых заболеваний у кошек являются заболевания матки воспалительного характера. В частности, довольно часто многие авторы регистрировали гнойную форму эндометрита [5].

Для лечения эндометритов у кошек предложено много различных методов. В частности по данным Вусык Д. А. (2015) [7] применение для терапии кошек при гнойном эндометрите препарата «кобактан 2,5 %» удалось добиться выздоровления у 83,3 % животных.

Другие авторы считают более целесообразным вместо консервативного лечения использовать овариогистероэктомию [2]. Такой метод лечения является радикальным и исключает возникновение рецидивов данной патологии.

Однако несмотря на широкий спектр методов терапии кошек при гнойном эндометрите, некоторые аспекты восстановления репродуктивного здоровья самок до сегодняшнего дня носят дискуссионный характер, нуждаются в уточнении, что и стало целью наших научных изысканий.

Цели и задачи исследования: Целью исследований являлось изучение терапевтической эффективности препарата «Цефкинол 2,5 %» для лечения кошек, больных гнойным эндометритом.

Материалы и методы исследования. Материалом для исследования служили кошки с гнойной формой эндометрита. Диагноз на гнойный эндометрит ставили на основании клинических методов исследования. Сформировали по принципу аналогов две опытные группы кошек, больных гнойным эндометритом по 12 голов в каждой. Лечение осуществляли по схемам, представленным в таблице 1. Наблюдения за животными осуществляли в течение 90 суток.

Таблица 1. Схема опыта по лечению кошек с гнойным эндометритом (n=12

Группы кошек	
Первая опытная	Вторая опытная
Ализин + Цефкинол 2,5 % , подкожно, в дозе 0,05 мл/кг в течение 14 суток	Ализин + Цефкинол 2,5 %, подкожно, в дозе 0,05 мл/кг в течение 14 суток

Цефкинол 2,5 % по 0,05 мл/кг подкожно, в течение 14 суток. Производитель: Промветсервис, Россия.	Галапан (действующее вещество D-клопростенол, синтетический простагландин F2α) в дозе 0,001–0,002 мг/кг, внутримышечно Производитель: Livisto, Испания

Результаты исследования. Клиническими наблюдениями и исследованиями установлено, что скорость выздоровления зависела от клинической формы патологии; ализин особенно важен при гнойном эндометрите, так как он открывает шейку и способствует эвакуации гнойного содержимого, что сопровождалось заметным улучшением состояния.

В течение 90 суток проводили наблюдение за животными для оценки эффективности схем лечения.

Оценки выполняли на 10, 24 и 45-е сутки от начала терапии.

Помимо клинической картины, контролировали гормональный профиль и цитологию.

Критерии эффективности

- Восстановление общей активности и аппетита.
- Отсутствие выделений из влагалища.
- Снижение числа лейкоцитов в мазках слизистой влагалища (окраска по Романовскому).
- Снижение концентрации прогестерона и повышение эстрадиола в сыворотке (метод ИФА).

Результаты лечения по опытным группам

У животных первой опытной группы шейка матки открывалась в течение 48 часов после введения ализина; после этого наблюдалось улучшение самочувствия и аппетита.

На 10-е сутки выздоровели 18,2 % кошек с гнойным эндометритом.

На 24-е сутки выздоровление зафиксировано у 77,8 % кошек с гнойным эндометритом.

На 48-и сутки излечились все животные с гнойным эндометритом, 68,0 % при открытой пиометре и 64,7 % при закрытой форме.

Во второй опытной подгруппе к ализину и цефкинолу 2.5 % добавляли галапан.

Включение галапана в схему для лечения гнойного эндометрита показывало эффективность на 24-е и 45-е сутки.

Доля выздоровевших животных при комбинированной терапии была выше на 16 % и составила 84 %.

После консервативного лечения количество лейкоцитов в мазках уменьшилось в 14 раз ($p<0,001$); у некоторых животных лейкоциты отсутствовали.

Уровень прогестерона снижался в ходе терапии: до лечения он был в 2,5 раза выше по сравнению с концентрацией после монотерапии лизином и в 4,8 раза выше по сравнению с комбинацией ализин + галапан.

В группе с комбинацией ализин + галапан уровень прогестерона был на 59 % ниже, чем при монотерапии.

Побочные явления и рецидивы

У большинства кошек регистрировались побочные эффекты, не требовавшие прерывания терапии.

У 15 животных отмечали тахикардию, тахипноэ, гиперсаливацию, рвоту и диарею.

После введения галапана у всех самок в течение первых 15-30 минут появлялись беспокойство, тахикардия и тахипноэ, продолжавшиеся до 12 часов; при последующих введениях возбуждение угасало через 2–3 часа.

На 4–5-е сутки побочные явления длились около 4 часов, а на 6–7-е сутки — примерно 30 минут; при повторных введениях их длительность уменьшалась.

После лечения рецидивы зарегистрированы у 3 кошек (12,5 %).

Заключение. Комбинированная терапия (ализин + галапан + цефкинол 2,5 %) обеспечивала более высокий процент излечений, что отражено в таблице 2, а также более выраженное снижение уровня прогестерона.

Таблица 2. Оценка эффективности предоставленной схемы лечения

Группа кошек	Выздоровевшие самки		Использование доз препарата	
	головы	% животных	На голову	Всего
Первая опытная	12	16	7	98
Вторая опытная	12	84	11	154

Побочные эффекты были частыми, но, как правило, кратковременными и нетяжёлыми.

Основными критериями восстановления матки являются отсутствие выделений из влагалища, постепенное уменьшение диаметра просвета матки и числа лейкоцитов в мазках слизистой оболочки, а также снижение уровня прогестерона в сыворотке крови. Количество лейкоцитов в мазках уменьшилось в 14 раз ($p < 0{,}001$); уровень прогестерона после лечения только ализином снизился в 3,4 раза, а после применения ализина с галапаном — в 4,3 раза.

Побочные эффекты гормональной терапии (тахикардия, тахипноэ, гиперсаливация, рвота, диарея) были незначительными и кратковременными.

Список источников

1. Вусык Д. А. // Сравнительная эффективность различных схем консервативного лечения кошек с воспалительными процессами в матке [Электронный ресурс] // moluch.ru - Режим доступа https://moluch.ru/archive/97/21759, свободный.

2. Дмитриева Т.О., Потапова А.Ю. Пиелонефрит в патогенезе пиометры //Вопросы нормативно правового регулирования в ветеринарии 2015.№1. –С.96-99.

3. Михайлов Д.А., Березин М.С. // Гнойный эндометрит кошки. - В сборнике: В мире научных открытий. Материалы VI Международной студенческой научной конференции. Ульяновск, 2022. С. 1386-1389.

4. Эндометрит у кошки - лечение, диагностика [Электронный ресурс] // berloga.vet - Режим доступа: https://berloga.vet/articles/endometrit-u-koshki/, свободный.

5. Kenney K. J., Matthiesen D. T., Brown N. O., Bradley R. L. Pyometra in cats: 183 cases (1979–1984), Javma, 1987, № 11 (9), pp. 130–132.

6. Nelson L. W., Beagles Kelly W. A. Progestrogen-related gross and microscopicchanges in female Vet. Pathol., 1976, № 13, pp. 143–56.

7. Olson P. N., Husted P. W., Allen T. A. and Nett T. M. Reproductive endocrinology and physiology of the bitch and queen, Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice, 1984, № 14, pp. 927–946.

8. Shille V. M., Lundstrom K. E., Stabenfeldt G. H. Follicular function in the domestic cat as determined by estradiol 17 beta concentrations in plasma: relation to estrous behavior and cornifi-cation of exfoliated vaginal epithelium, Biology of Reproduction, 1979, № 21, pp. 953–963.

©Семиволос А.М., Бреденко Я. С. 2026

Научная статья
УДК 619.636.2:616-01/09

Современные подходы к диагностике и профилактике перекардита травматической этиологии у крупного рогатого скота

Брант Валерия Александровна, Козлов Евгений Сергеевич, Денисова Наталья Игоревна

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова

г. Саратов, Россия

Аннотация. В данной статье уделяется внимание диагностике и профилактике заболевания крупного рогатого скота, известного как травматический перикардит. Приведен анализ информации о причинах возникновения и механизмах развития заболевания, а также подробно рассмотрены методы его диагностики и профилактики.

Ключевые слова: травматический перикардит, инородный объект, сердечная оболочка, эпикард, миокард, крупный рогатый скот

Diagnostics and prevention of traumatic pericarditis in cattle

Valeria Aleksandrovna Brant, Evgeniy Sergeevich Kozlov, Natalia Igorevna Denisova

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov

Saratov, Russia

Abstract. This article focuses on the diagnosis and prevention of a disease in cattle known as traumatic pericarditis. It provides an analysis of the causes and mechanisms of the disease, as well as detailed methods for its diagnosis and prevention.

Key words: traumatic pericarditis, foreign object, heart membrane, epicardium, myocardium, cattle

Введение. Травматический перикардит представляет собой воспаление слизистой оболочки, вызванное повреждением из-за инородных объектов. Это заболевание возникает, когда острые металлические предметы (например, куски проволоки, гвозди, осколки стекла и т.п.) мигрируют из полости сетки в область перикарда. Инородные тела, попадая в преджелудки с пищей или водой, под воздействием сокращений мускулатуры, пробивают стенки сетки и диафрагму, проникая в сердечную сумку. Вместе с повреждающим агентом в полость перикарда проникает патогенная микрофлора. Сочетание механического повреждения с инфекцией приводит к возникновению серозно-фибринозного воспаления, которое быстро перерастает в гнойно-гнилостный процесс, вызывая необратимые изменения в тканях сердца и околосердечной сумки [2].

В результате прогрессирования заболевания наблюдается застой в венозных сосудах и повышение артериального давления. Сосудистая проницаемость увеличивается, что приводит к постепенному накоплению транссудата в тканях и серозных полостях. В перикарде скапливается значительное количество серозного выпота, содержащего низкое количество белка и клеток, что вызывает сжатие сердца и приводит к тампонаде.

Одним из первых симптомов травматического перикардита у крупного рогатого скота является болезненность в области сердца и шум трения, обнаруживаемый при аускультации. Животные, как правило, либо лежат, либо стоят с широко расставленными передними ногами и отставленным в сторону левым локтем. Также при этом заболевании наблюдается учащение сердцебиения (тахикардия) до 120 ударов в минуту, а температура тела животного может повышаться. Кроме того, часто возникают проблемы с пищеварением (вследствие предшествующего ретикулита) и накопление экссудата, что приводит к исчезновению шума трения и плеска, увеличению сердечного притупления и появлению тимпанического звука [1].

Отличительными признаками травматического перикардита у крупного рогатого скота являются отеки в области подчелюстного пространства и подгрУДКа, застой крови и выраженное набухание яремных вен. Эти симптомы сопровождаются значительной потерей веса животного и резким снижением его продуктивности.

Для точного определения диагноза используют комплекс методов:

• Клинический осмотр: Обращают внимание на болевую реакцию в области сердца, наличие шума трения перикарда и учащенное сердцебиение (тахикардию).

• Рентгенологическое исследование: Позволяет выявить увеличение размеров и ограничение подвижности тени сердца, размытость или уменьшение сердечно-диафрагмального треугольника. Также могут наблюдаться просветления в верхней части сердечной области, указывающие на скопление газов в сердечной сумке.

• Ультразвуковая диагностика (УЗИ): Является эффективным методом для оценки состояния сердца и перикарда, а также для обнаружения жидкости в сердечной сумке.

• Лабораторные исследования: Анализ крови помогает выявить признаки воспаления и интоксикации. При необходимости проводится бактериологическое исследование содержимого рубца и перикарда для идентификации возбудителя [4].

Травматический перикардит необходимо отличать от других заболеваний, таких как плеврит (воспаление плевры), пороки сердца, водянка околосердечной сумки и острое расширение сердца.

Лечение данной патологии включает в себя:

• Покой и диету: Важно обеспечить животному покой и соблюдение специальной диеты, которая предполагает ограничение объемистых кормов и воды. Рацион должен состоять из легкоперевариваемых кормов с добавлением витаминов.

• Местное лечение: Применяются охлаждающие компрессы на область сердца.

• Медикаментозная терапия: Назначается антимикробное лечение. Также используются сердечные препараты (камфора, коразол, кордиамин, кофеин), мочегонные средства (за счет выведения избыточной жидкости) и препараты, снижающие проницаемость сосудов (например, хлорид кальция, глюконат или борглюконат кальция). Ограничивается потребление соли.

• Средства для рассасывания экссудата: Для уменьшения скопления жидкости в сердечной сумке применяют мочегонные, йодистые препараты и хлорид кальция.

• Поддержка при гипотонии: в случаях снижения артериального давления может быть введена 20-40% глюкоза внутривенно или подкожно введен кофеин-бензоат натрия.

• Хирургическое вмешательство. В тяжелых случаях, особенно на ранних стадиях, может потребоваться перикардиотомия – хирургическое вскрытие сердечной сумки. Однако успех этой операции снижается при запущенных формах заболевания.

Основная цель профилактики – предотвращение попадания металлических предметов в корм и на территорию хозяйств. Для этого проводятся меры по:

• Контролю чистоты: Регулярно проверяется чистота кормушек, пастбищ и сенокосов.

• Очистке кормов: Обязательно использование магнитных установок для очистки концентрированных кормов. Проверяются и отбираются грубые корма.

• Информационная работа: Ведется разъяснительная работа среди владельцев животных о природе заболевания и методах его предотвращения [3].

Цель и задачи исследования:

Основной целью данной работы является углубленное изучение и анализ методов диагностики и профилактики травматического перикардита у крупного рогатого скота. Также в рамках исследования планируется систематизировать

имеющуюся научную информацию и установить ключевые факторы, приводящие к развитию данного заболевания.

Для достижения поставленной цели были определены следующие конкретные задачи:

1. Систематизация методов диагностики и профилактики: Провести детальное изучение и анализ существующих способов выявления и предотвращения травматического перикардита.

2. Анализ научной литературы: Изучить и обобщить информацию из специализированных научных источников, посвященных диагностике и профилактике травматического перикардита крупного рогатого скота.

3. Идентификация этиологических факторов: На основе полученных данных из научной литературы определить и перечислить основные причины, провоцирующие возникновение травматического перикардита у крупного рогатого скота.

Материал и методы исследования. В ветеринарную станцию по борьбе с болезнями животных поступила корова черно-пестрой породы с симптомами вялости, анорексии (отказа от еды) и учащенного дыхания.

В день приема был проведен комплекс диагностических мероприятий:

• Терапевтический осмотр: Оценка общего состояния животного.

• Клинический осмотр: Определение физиологических показателей и выявление специфических признаков заболевания.

• В качестве лабораторных исследований был взят общий и биохимический анализ крови: Проведены с использованием аппаратов Pushkang MX-30 VET и Pushkang MSC100V соответственно. Целью анализов было выявление признаков воспалительного процесса и интоксикации.

Бактериологический посев: Взятие образцов содержимого сетки и перикарда для определения наличия патогенной микрофлоры.

Результаты исследования. Первичный клинический осмотр и диагностика:

Животное проявляло вялость, наблюдалась выраженная одышка. При аускультации выявлен шум трения перикарда при выслушивании сердца и легких. Корова стояла, широко расставив ноги и отведя левый локоть в сторону, что указывает на дискомфорт.

При пальпации грудной области отмечалась болезненность, проявляющаяся попытками животного отодвинуться и напряжением.

Рентгенологическое исследование: обнаружено значительное увеличение и неподвижность тени сердца, нечеткость и уменьшение размеров сердечно-диафрагмального треугольника. Также было выявлено просветление в верхней части сердечной области, свидетельствующее о наличии газов в сердечной сумке.

На основании результатов клинического и рентгенологического исследований был поставлен диагноз: травматический перикардит.

Было рекомендовано хирургическое лечение, включающее удаление инородного тела. Владелец дал согласие на проведение операции в тот же день. Выполнена пункция перикарда с целью эвакуации жидкости из сердечной сумки и предотвращения тампонады.

В течении хирургического вмешательства, найденный инородный предмет был успешно извлечен. Произведено частичное удаление листков перикарда.

Операционная рана была зашита непрерывным швом.

Послеоперационная терапия и рекомендации: Рекомендовано сократить количество объемистых кормов в рационе и ограничить водопой.

Медикаментозное лечение:

Для рассасывания экссудата: Назначены мочегонные средства (фуросемид 5%).

Поддерживающая терапия: Назначены кофеин, глюкоза, сульфаниламидные препараты и антибиотики.

Йодистые препараты: Кальцийодин (йодистый препарат) рекомендован для перорального применения (2-10 г для крупных животных).

Кофеин: Кофеин-бензоат натрия или кофеин-салицилат натрия вводились подкожно (2-5 г).

Глюкоза: Вводилась внутривенно в 30-40% растворе (30-150 г).

Сульфаниламиды: Назначались перорально (5-20 г), в частности, стрептоцид, норсульфазол, сульфазин, сульфадимезин, сульфацил, этазол.

Антибиотики: Вводились внутримышечно (бензилпенициллина натриевая/калиевая соли, бициллин, эфициллин, алмециллин, стрептомицина сульфат и др.) с учетом вида, возраста животного, а также кратности и длительности применения.

Повторный осмотр проводился в день снятия швов. Послеоперационный период протекал без осложнений. Наблюдалось заживление раны первичным натяжением, отсутствовали признаки воспаления. Область хирургического вмешательства характеризовалась отсутствием экссудации, нормотрофией окружающих тканей и формированием устойчивого рубца.

Заключение. Данное исследование описывает клинический случай травматического перикардита у крупного рогатого скота, вызванного заглатыванием острого инородного предмета, повлекшего за собой повреждение грудной клетки.

Комплекс диагностических мероприятий, включающий анализ крови, рентгенографию грудной полости и клинический осмотр, позволил успешно подтвердить диагноз и оценить степень тяжести патологии. Немедикаментозная терапия оказалась недостаточно эффективной для стабилизации состояния животного, что привело к прогрессированию симптомов и ухудшению общего состояния. По решению владельца было проведено хирургическое лечение. Эта операция позволила устранить непосредственную причину травмы (инородный предмет), предотвратив тем самым дальнейшее повреждение тканей и развитие осложнений.

Этот случай подчеркивает критическую важность своевременной диагностики травматического перикардита у крупного рогатого скота. Также отмечается, что раннее хирургическое вмешательство, при наличии соответствующих показаний, является ключевым фактором для достижения успешного исхода и улучшения качества жизни животного.

Список источников

1. Гнездилова Л. А. Методы диагностики болезней и лечения животных с поражением сердечно-сосудистой системы / Л. А. Гнездилова, Ю. С. Круглова, Р.В. Рогов. Москва: ФГБОУ ВО МГАВМиБ Б МВАимени К. И. Скрябина, 2022 - 148 с.

2. Дюльгер Г. П. Основы ветеринарии: учебное пособие для вузов / Г. П. Дюльгер, Г. П. Табаков. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2025. — 476 с.

3. Крупный рогатый скот. Содержание, кормление, болезни, диагностика и лечение: Учебное пособие. - СПб.: Издательство «Лань», 2022. - 624с.: ил. (Учебники для вузов. Специальная литература).

4. Щербаков Г. Г., Внутренние болезни животных: учебник для вузов / Г. Г. Щербаков, А. В. Яшин, А. П. Курдеко [и др.]; под общей редакцией Г. Г. Щербакова, А. В. Ашина, А. 1. курдеко, п. Х. Мурзагулова. – 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2025. — 716 с.

© Брант В.А., Козлов Е.С., Денисова Н.И. 2026

Научная статья
УДК 636.7

Влияние финастерида на объем предстательной железы у кобелей крупных пород с хроническим простатитом

Рената Борновна Биккинина

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова

г. Саратов

Аннотация. Хронический простатит является распространенным заболеванием у кобелей крупных пород, приводящим к увеличению предстательной железы, болезненности и нарушению функций мочевыделительной системы. В данном исследовании изучили влияния финастерида на размер предстательной железы у восьми кобелей крупных пород с диагностированным хроническим простатитом.

Ключевые слова: простатит, кобели, предстательная железа, финастерид

The effect of finasteride on prostate volume in large breed males with chronic prostatitis

Renata Bornovna Bikkinina

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov

Saratov

Abstract. Chronic prostatitis is a common disease in males of large breeds, leading to enlargement of the prostate gland, soreness and impaired functions of the urinary system. In this study, we studied the effects of finasteride on prostate size in eight large breed males with diagnosed chronic prostatitis.

Key words: prostatitis, males, prostate gland, finasteride

Введение. Заболевания предстательной железы широко распространены среди кобелей средних и крупных пород. Одним из наиболее частых нарушений является хронический простатит, характеризующийся воспалительным процессом в тканях простаты, сопровождающимся болевыми ощущениями, нарушениями мочеиспускания и снижением качества жизни питомца.

Одним из перспективных препаратов для лечения хронических воспалительных процессов предстательной железы является финастерид. Этот препарат действует путем подавления фермента 5α-редуктазы, преобразующего тестостерон в дигидротестостерон (ДГТ). Поскольку ДГТ стимулирует пролиферацию железистых клеток простаты, блокирование его синтеза позволяет уменьшить гипертрофию ткани и облегчить симптоматику воспаления.

Однако эффективность финастерида применительно к лечению хронической патологии предстательной железы у собак изучена недостаточно полно. Настоящее исследование направлено на оценку клинической эффективности финастерида у кобелей крупных пород с установленным диагнозом хронического простатита.

Цель и задачи исследования: Цель исследования состояла в изучении воздействия финастерида на объем предстательной железы у кобелей крупных пород с хроническим простатитом.

Задачи исследования включали: оценку исходного объема предстательной железы с использованием ультразвукового метода диагностики; определение динамики изменения объема простаты после трехмесячного курса приема финастерида; анализ результатов клинических наблюдений и сравнение полученных данных

Материалы и методы исследования. Исследование проводилось на базе ОГУ Энгельсская районная станция по борьбе с болезнями животных. Объектом исследования служили 8 собак-самцов с диагнозом хронический простатит. Диагноз на хронический простатит ставили на основании клинического и ультразвукового исследования.

Размер предстательной железы оценивался ультразвуковым сканированием: до начала терапии, спустя месяц и три месяца после начала приема препарата финастерид, который вводили перорально, ежедневно в дозе 5 мг/кг. Измеряли максимальную длину, ширину и высоту простаты, после чего рассчитывался объем органа по формуле эллипса:

$V = L * W * H * \pi/6$

где: L - длина, W - ширина, H - высота.

Результаты исследования. После завершения трехмесячного курса терапии финастеридом получеы следующие результаты:

До начала терапии средний объем предстательной железы составил 3,68 (±) 5,6 см³.

После первого месяца терапии среднее значение уменьшилось до 3,3 (±) 4,8 см³.

Через три месяца средняя величина составила 27,5 (±) 3,9 см³.

Результаты измерений представлены в таблице 1.

Таблица 1. Изменение объема предстательной железы после трехмесячного курса финастерида

№	Порода собаки	Возраст	Масса тела (кг)	Объем простаты перед терапией (см³)	Объем простаты после терапии (см³)
1	Немецкая овчарка	7	38	3,5	2,2
2	Лабрадор ретривер	8	35	4,0	2,8
3	Доберман	6	42	3,0	2,5
4	Ротвейлер	9	56	4,5	3,5
5	Кавказская овчарка	7	62	5,0	3,8
6	Боксер	5	31	2,5	2,0
7	Бернский зенненхунд	6	43	3,5	3,0

8	Тибетский мастиф	8	65	4,0	3,5

Анализ индивидуальных данных показал, что шесть из восьми животных получили выраженное уменьшение объема предстательной железы. Только два пациента продемонстрировали менее значимое сокращение размеров органа, однако и у них наблюдались положительные тенденции.

Таким образом, результаты свидетельствуют о высокой терапевтической активности финастерида в отношении гиперплазированных форм простаты у кобелей крупных пород.

Заключение. Проведенное исследование подтвердило значительную эффективность финастерида в лечении хронического простатита у кобелей крупных пород. Использование данного препарата позволило добиться стойкого уменьшения объема предстательной железы, улучшения клинических показателей и повышения качества жизни домашних животных. Полученные результаты позволяют рекомендовать применение финастерида как одного из эффективных методов комплексной терапии хронического простатита у собак.

Список источников

1. Акушерство, гинекология и биотехника репродукции животных : учебник для вузов / А. П. Студенцов, В. С. Шипилов, В. Я. Никитин [и др.]; под редакцией Г. П. Дюльгер. — 13-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2024. — 548 с.

2. Генгин, И. Д. Доброкачественная гиперплазия простаты у гериатриатических кобелей / И. Д. Генгин, Э. Ж. Апиева // Ветеринарная медицина в XXI веке: роль биотехнологий и цифровых технологий : Материалы IV Международной научно-практической конференции, Витебск - Самарканд, 30 января 2026 года. – Витебск: Витебская государственная академия ветеринарной медицины, 2026. – С. 19-22. – EDN JPMJFL.

3. Калайчиева, А. Д. Бактериальный простатит собак / А. Д. Калайчиева, Л. Н. Скосырских // Аграрная наука в контексте времени : Сборник трудов LX международной научно-практической конференция студентов, аспирантов и молодых ученых, Тюмень, 12 марта 2025 года. – Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2025. – С. 131-137. – EDN VPBUBC.

4. Назарова Е. Н. Заболевания репродуктивного тракта // VetPharma. 2014. №3 (19). URL: https://cyberleninka.ru/article/n/zabolevaniya-reproduktivnogo-trakta (дата обращения: 16.10.2024).

5. Пигарева, Г. П. Заболевания предстательной железы у собак / Г. П. Пигарева, К. О. Черная // Ветеринарно-санитарные аспекты качества и безопасности сельскохозяйственной продукции: Материалы V международной научно-практической конференции. - Воронеж, 16 декабря 2021 года. - 2021. Часть 2. – С. 294-29.

© Биккинина Р.Б, 2026

Научная статья
УДК 619.636.2:616.24-002.153

Современные аспекты диагностики, лечения и профилактики пневмонии у телят

Ирина Владимировна Безкакотова, Евгений Сергеевич Козлов, Наталия Игоревна Денисова

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова

г. Саратов

Аннотация. В данной статье уделяется внимание этиологии, дифференциальной диагностике, лечению и профилактике пневмонии телят. Приведен анализ информации о причинах возникновения и механизмах развития заболевания, а также подробно рассмотрены методы его диагностики и профилактики.

Ключевые слова: пневмония телят, респираторный тракт, респираторные заболевания, легкие, крупный рогатый скот

Modern aspects of diagnosis, treatment, and prevention of pneumonia in calves

Irina Vladimirovna Bezkakotova, Evgeny Sergeyevich Kozlov, Natalia Igorevna Denisova

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov

Saratov

Abstract. This article focuses on the etiology, differential diagnosis, treatment, and prevention of calf pneumonia. It provides an analysis of the causes and mechanisms of the disease, as well as detailed methods for its diagnosis and prevention.

Key words: calf pneumonia, respiratory tract, respiratory diseases, lungs, cattle

Введение. Пневмония является ведущей экономической проблемой в молочном животноводстве. Она вызывает убытки из-за гибели скота, замедленного роста и расходов на лечение. Последние работы показывают, что около 25 % телят в возрасте до полугода страдают респираторными заболеваниями, что связано с интенсивностью производственных процессов на фермах. Рост спроса на молоко и ужесточение требований к условиям содержания животных подчеркивают необходимость разработки комплексных стратегий борьбы с пневмонией, основанных на современных научных данных.

Mannheimia haemolytica [1] является доминирующим бактериальным патогеном, который вызывает данное заболевание. Лейкотоксин, продуцируемый этим микроорганизмом, вызывает некроз лейкоцитов, что приводит к поражению легочной ткани и развитию воспалительного процесса.

В то время, как возбудитель Pasteurella multocida [1; 2] является вторичным, то есть усугубляет течение вирусной инфекции. Этот микроорганизм имеет адгезины и капсульные полисахариды, которые способствуют эффективной колонизации слизистых оболочек дыхательных путей.

Вирус-индуцированная иммуносупрессия – важный фактор, который усугубляет течение респираторных инфекций, так как приводит к подавлению активности альвеолярных макрофагов, обеспечивающих в норме клиренс патогенов из легких. Также снижение эффективности макрофагального клиренса усиливает тяжесть вторичных бактериальных пневмоний, то есть делает организм телят более уязвимым к инфекциям.

Пневмония у телят характеризуется респираторными и системными проявлениями. Основными симптомами являются приступообразный кашель, сопровождающийся выделением слизисто-гнойной мокроты, при аускультации грудной клетки отмечается крепитация и смешанная одышка. При проведении клинического осмотра у больных животных регистрируется угнетение, отказ от корма, повышение температуры тела, учащенное дыхание брюшного типа.

Лихорадка часто волнообразного характера, что помогает отличить пневмонию от септических процессов с постоянной гипертермией.

С помощью патологоанатомических исследований выявляют специфические изменения в респираторной системе. В процессе вскрытия отмечают катарально-гнойный экссудат в просвете бронхов и очаги гепатизации в краниальных долях легких. В легких выявляли лабарную пневмонию с поражением передневентральных участков в виде красной гепатизации у телят до 2,5 месяцев и серой гепатизации у телят старших возрастов. Исключить септицемию позволяет отсутствие генерализованных геморрагий и поражений паренхиматозных органов. Данный признак имеет важное значение для дифференциальной диагностики.

В роли микробиологической диагностики выступает выделение бактериальных патогенов из трахеобронхиальных смывов с дальнейшим определением их антибиотико-чувствительности. Для идентификации Mannheimia haemolytica и Pasteurella multocida проводят культуральные исследования, полимеразную цепную реакцию (ПЦР) для идентификации вирусных агентов [5], серологическую диагностику (подтверждение активной инфекции), гематологическое исследование (выявление лейкоцитоза с нейтрофилезом и сдвигом ядра влево).

Сочетание вышеперечисленных методов с клиническими данными обеспечивает дифференциацию между вирусными и бактериальными формами заболеваний, что будет влиять на разработку индивидуальных схем лечебных и профилактических мероприятий.

Лечение пневмонии телят может проводится следующими методами:

1. Антибиотикотерапия. Выбор антибактериальных препаратов основывается на идентификации возбудителя и его чувствительности. Для лечения пневмонии телят необходимы антибиотики, активные против грамотрицательных бактерий, прежде всего Mannheimia haemolytica и Pasteurella multocida. Режим дозирования зависит от периода полувыведения и способности препарата проникать в легочную ткань. Для снижения перекрестной

устойчивости применяется комбинированная терапия синергичными средствами. Предотвращение субтерапевтических концентраций обеспечивается соблюдением протоколов дозирования с учетом массы тела и возрастной фармакодинамики. Корректировка эмпирических схем лечения проводится на основе мониторинга чувствительности циркулирующих штаммов.

Систематическое лечение и иммуномодулирующая поддержка. Для коррекции респираторных нарушений при пневмонии применяют бронхолитики и муколитики. Инфузионная терапия кристаллоидами компенсирует потерю жидкости и снижает интоксикацию. Комплексное использование этих методов улучшает оксигенацию тканей и общее состояние животных.

Для усиления неспецифической резистентности и восстановления иммунологического статуса применяют иммунокорригирующие препараты. Телятам второй опытной группы (n=5) вводили гентааминоселеферон внутримышечно в дозе 1 мл на 10 кг массы тела 1 раз в день в течение 7 дней. Комплексный препарат повышает неспецифическую резистентность организма, стимулирует клеточный и гуморальный иммунитет, ускоряет процессы обмена веществ, проявляет адаптогенные, противовоспалительные и антиоксидантные свойства [4]. Такая терапия способствует сокращению сроков выздоровления и снижению риска рецидивов.

Вакцинация проводится поливалентными вакцинами против основных возбудителей пневмонии, включая Mannheimia haemolytica, Pasteurella multocida, вирусы инфекционного ринотрахеита (ИРТ) и парагриппа-3 (ПГ-3). Комбинированные препараты обеспечивают высокую иммуногенную эффективность и формируют специфический иммунитет против бактериальных и вирусных патогенов одновременно, что позволяет сократить число инъекций и снизить стресс у телят. При своевременной иммунизации такие вакцины существенно уменьшают риск развития клинических форм пневмонии.

Для оптимизации схем вакцинации учитывают возраст телят и эпизоотическую ситуацию в хозяйстве. Первичную иммунизацию проводят на 3-4 неделе жизни, в период снижения колострального иммунитета. Ревакцинацию

осуществляют через 21-28 дней для формирования устойчивого иммунного ответа. Эффективность профилактических мероприятий повышается за счет индивидуального подхода к разработке графика прививок с учетом циркуляции конкретных штаммов возбудителей [2].

Критически важным фактором профилактики респираторных заболеваний являются оптимальные условия микроклимата в помещениях для содержания телят. Система вентиляции должна обеспечивать постоянный воздухообмен без образования сквозняков [3]. Относительная влажность воздуха должна поддерживаться в диапазоне 60-70 %. Требуется поддерживать температурный режим, соответствующий возрастным группам телят.

Рацион кормления телят должен включать своевременную выпойку качественного молозива в первые часы жизни для обеспечения пассивного иммунитета. Сбалансированный рацион по иммуномодулирующим компонентам (витамины А, Е, селен, цинк) способствует повышению неспецифической резистентности организма.

Применение комбинированного нативного премикса на основе энтеросорбента на фоне остаточных патологических явлений после дисфункции преджелудков снизило уровень токсических веществ в рубце, что исключило генерализацию аутоинтоксикации при повышении функциональной нагрузки на органы пищеварения. В результате был нивелирован механизм формирования патогенетической интеграции (предрасположенности) в организме, что стало причиной снижения уровня заболеваемости животных в 6,7 раза и на 22,9 % активизации их роста. Оптимизация кормления создает условия для нормального развития желудочно-кишечного тракта и снижает риск возникновения вторичных респираторных патологий [6].

Цель и задачи исследования: Целью работы являлся: анализ и систематизация современных данных об этиологии, методах дифференциальной диагностики, лечении и профилактики пневмонии телят для снижения заболеваемости на 20-30 % в условиях животноводческих ферм с помощью комплексного подхода.

Исходя из цели, были поставлены следующие задачи:

1. Изучить этиологическую структуру пневмонии телят, определив роль бактериальных (Mannheimia haemolytica, Pasteurella multocida) и вирусных агентов;

2. Провести сравнительную оценку диагностической значимости клинических, гематологических и микробиологических методов для дифференциации возбудителя;

3. Определить чувствительность выделенных бактериальных штаммов к антибиотикам и обосновать выбор препаратов для эффективной терапии;

4. Оценить эффективность применения иммуномодулирующих препаратов в комплексной схеме лечения больных телят;

5. Разработать научно обоснованные рекомендации по профилактике пневмонии, включающие оптимизацию микроклимата и схем вакцинации.

Материал и методы исследования. Метод исследования базировался на принципах доказательной ветеринарии. В целях диагностики проводился клинический осмотр животного, который включал в себя аускультацию легких, ректальную термометрию, оценку респираторного индекса. Также проводились лабораторные исследования, такие как бактериологических посев трахеобронхиальных смывов, серологическая диагностика для идентификации вирусных агентов с помощью иммуноферментного анализа. Эффективность терапевтических подходов оценивалась в случайном контролируемом исследовании, в которых использовались стандартные дозировки антимикробных препаратов.

Результаты исследования. В процессе данного исследования были получены ключевые данные, касающиеся этиологии, дифференциальной диагностики и эффективности лечебно-профилактических мероприятий при пневмонии у телят. В результате анализа данных об этиологических факторах, было выявлено преобладание бактериальных агентов, таких как Mannheimia haemolytica и Pasteurella multocida, которые являются основными возбудителями заболевания. Результаты дифференциальной диагностики подтверждают

необходимость комплексного подхода, который включает в себя клинический и лабораторные методы для точного определения патогена.

Заключение. Проведенный анализ показал полиэтиологическую природу пневмонии у телят, где главными возбудителями являются Mannheimia haemolytica и Pasteurella multocida, действующие в сочетании с респираторно-синцитиальным вирусом и парагриппом-3. Заболеванию способствуют такие стрессовые факторы, как скученность и температурные колебания.

Снизить диагностические ошибки на 20-30 % позволяет внедрение многоуровневой диагностики, учитывающей респираторные симптомы и гематологические параметры. Стратифицированный подход к антибиотикотерапии на основе антибиотикограммы показал эффективность в 85-90 % случаев и сократил сроки лечения. Преодолеть антибиотикорезистентность помогает оптимизация протоколов с использованием цефалоспоринов и фторхинолонов.

Профилактическая модель, которая включает вакцинацию и оптимизацию микроклимата, снижает заболеваемость на 20-30 %. Контроль влажности, воздухообмена и формирование колострального иммунитета создают барьер для патогенов и подтверждают экономическую эффективность стратегии за счет снижения затрат на лечение и потерь от падежа.

Список источников

1. Алиев А. Ю. Эффективность макролидов в лечении бронхопневмонии у телят / А. Ю. Алиев, А. В. Патенко // Прикаспийский вестник ветеринарии. — 2023. — № 4. — С. 54–58.

2. Колганова О. А. Ветеринарная микробиология и микология. — Новосибирск: Новосиб. гос. аграрный ун-т, 2024. — 21 с.

3. Маматова Н. Б. Бронхопневпония телят в условиях промышленного животноводства. Особенности профилактики и лечения / Н. Б. Маматова, А. А. Лысенко, О. Ю. Черных // Материалы VI Международной научно-практической конференции, посвящённой 110-летию ФГБОУ ВО «Воронежский

государственный аграрный университет имени Императора Петра I». — Воронеж, 2022. — С. 297–300.

4. Наеф Х. Изменение биохимических показателей крови телят при лечении респираторной патологии / Х. Наеф, П. А. Паршин, Л. В. Ческидова [и др.] // Ученые записки УО ВГАВМ. — 2022. — № 1. — С. 47–51.

5. Нефедченко А. В. Выявление и количественная оценка вирусных и бактериальных возбудителей респираторных болезней крупного рогатого скота при помощи ПЦР в реальном времени / А. В. Нефедченко, А. Г. Глотов, С. В. Котенева [и др.] // Сельскохозяйственная биология. — 2021. — № 4. — С. 695–706.

6. Попова О. С. Патогенетические закономерности развития респираторных и гастроинтестинальных патологий у телят с предшествовавшей дисфункцией преджелудков в анамнезе / О. С. Попова, Ю. Н. Алехин, П. А. Паршин [и др.] // Аграрная наука евро-северо-востока. — 2023. — № 3. — С. 487–497.

© Безкакотова И.В., Козлов Е.С., Денисова Н.И. 2026

Научная статья

УДК 619.636.2:616.24-002.153

Современные подходы к лечению, диагностике и профилактике бронхита, используемые в ветеринарии

Анастасия Дмитриевна Бакурская, Евгений Сергеевич Козлов, Наталия Игоревна Денисова

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова

г. Саратов

Аннотация: Данная статья содержит углубленное исследование бронхита, охватывающее все ключевые аспекты: от терапии до диагностики и профилактики. В ней подробно анализируются факторы, вызывающие заболевание, и механизмы его развития, а также описываются актуальные подходы к его выявлению и предупреждению.

Ключевые слова: Бронхит, диагностика, лечение, профилактика; острый, хронический, обструктивный бронхит; кашель; одышка; мокрота; хрипы; инфекционная этиология

Modern approaches to treatment, diagnostics, and prevention of bronchitus used in veterinary medicine

Anastasia Dmitrievna Bakurskaya, Evgeniy Sergeevich Kozlov, Natalia Igorevna Denisova

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov

Saratov

Abstract: This article provides a comprehensive study of bronchitis, covering all key aspects, from treatment to diagnosis and prevention. It provides a detailed analysis of the factors that cause the disease and the mechanisms of its development, as well as describes current approaches to its detection and prevention.

Key words: Bronchitis, diagnosis, treatment, prevention; acute, chronic, obstructive bronchitis; cough; shortness of breath; sputum; wheezing; infectious etiology

Введение. Бронхит – это воспалительное заболевание, поражающее бронхи – воздухоносные пути в легких. Воспаление может затрагивать только внутреннюю оболочку бронхов (слизистую) или распространяться на всю толщу их стенок. Иногда бронхит возникает сам по себе (первичный), а иногда является осложнением других болезней или инфекций (вторичный). Различают две основные формы бронхита: острую и хроническую, которые отличаются причинами, развитием и методами лечения.

Острый бронхит развивается внезапно, часто после переохлаждения или инфекции. Если его не лечить, он может перейти в хроническую форму, которая длится месяцами или даже годами. В отличие от острого, хронический бронхит практически невозможно полностью вылечить, он требует постоянного наблюдения и поддерживающей терапии [5].

Причины бронхита у животных:

● Переохлаждение: Одна из самых частых причин, особенно у животных, гуляющих в холодную и сырую погоду. Купание в холодной воде, сквозняки или лежание на холодной поверхности также повышают риск.

● Инфекции: Вирусы и бактерии, попадая в дыхательные пути, вызывают воспаление.

● Аллергии: Различные аллергены, такие как пыль или химические вещества, могут провоцировать воспаление, приводя к избыточному выделению слизи и затруднению дыхания.

● Паразиты и грибки: Эти микроорганизмы также способны поражать дыхательные пути, вызывая воспалительные процессы.

● Неправильные условия содержания: Плохая вентиляция, высокая влажность, несбалансированное питание и недостаток движения ослабляют иммунитет животного.

● Генетическая предрасположенность: У некоторых пород животных, особенно крупных собак, может развиваться идиопатический бронхит (без видимой причины).

● Вдыхание раздражающих веществ: Аммиак, сероводород и другие вредные газы, образующиеся в плохо вентилируемых помещениях (например, в скотных дворах), могут вызывать бронхит.

● Аспирация: Случайное попадание раздражающих порошков или жидкостей в дыхательные пути при даче лекарств через рот может привести к аспирационному бронхиту.

● Сопутствующие заболевания: Проблемы с сердцем, коллапс трахеи и аллергии могут способствовать развитию хронического бронхита. [6]

Развитие заболевания начинается с раздражающих факторов, (будь то инфекция, аллерген или химическое вещество) которые воздействуют на нервные окончания в слизистой оболочке бронхов, вызывая воспалительную реакцию. Слизистая оболочка краснеет, сначала становится сухой, затем отекает и начинает выделять жидкость (экссудат). Воспаленная слизистая теряет свою защитную функцию, а богатый белком экссудат создает идеальные условия для размножения микроорганизмов. Это, в свою очередь, усиливает воспаление и раздражение бронхов.

В результате воспаления возникают кашель и выделения из носа. Поглощение организмом продуктов воспалительного процесса может привести к повышению температуры, изменениям в составе крови и нарушению работы других органов [1].

Скопление жидкого секрета в бронхах вызывает хрипы при дыхании. Если этот секрет становится густым, появляются сухие хрипы, а иногда и полная

закупорка бронхов, что может привести к спадению части легкого и формированию очагов бронхопневмонии. При затяжном течении воспаление сопровождается разрастанием соединительной ткани по всей толщине стенок бронхов.

Хронический бронхит часто осложняется эмфиземой, при которой отдельные альвеолы сливаются, образуя крупные воздушные полости. Это уменьшает площадь газообмена в легких и приводит к их увеличению.

Главный признак бронхита — кашель. В начале болезни он сухой и причиняет боль, часто вызывая беспокойство и утомление у животного. Со временем кашель становится продуктивным, с отхождением мокроты.

Среди других проявлений:

- Затрудненное дыхание и одышка;
- Хрипы в легких;
- Повышенная температура тела;
- Общая слабость и безразличие.

Диагноз ставится на основе сбора анамнеза, клинических проявлений, данных перкуссии (простукивания), аускультации (выслушивания) и рентгенографии. Могут потребоваться дополнительные исследования:

● Анализ крови — помогает выявить воспаление и определить причину болезни.

● Рентген — используется для оценки состояния дыхательных путей и исключения других заболеваний, таких как воспаление легких или новообразования.

● Трахеобронхоскопия — при необходимости позволяет визуально осмотреть слизистую оболочку и взять образцы для бактериологического исследования.

Важно отличать острые бактериальные и паразитарные бронхиты от вирусных инфекций. Отличительными чертами последних являются более длительное течение и отсутствие повышения температуры [2].

Лечение бронхита требует комплексного подхода. На ранних этапах крайне важно не допустить перехода болезни в хроническую форму. В зависимости от вида и тяжести бронхита ветеринарный врач может назначить:

• Антибактериальные препараты — при наличии бактериальной инфекции.

• Средства от кашля — облегчают дыхание и снижают раздражение слизистой.

• Муколитики (отхаркивающие) — способствуют выведению мокроты при влажном кашле.

• Антигистаминные средства — применяются при аллергическом бронхите.

• Иммуностимуляторы — для укрепления защитных сил организма.

Также необходимо обеспечить правильный уход за больным питомцем дома: создать спокойную обстановку, поддерживать тепло и влажность в помещении, регулярно предлагать теплую воду и питательную пищу [3].

Цель и задачи исследования: Цель работы: Комплексный анализ современных ветеринарных подходов к диагностике, терапии и профилактике бронхита у животных, а также оценка эффективности лечебных мероприятий на примере клинического случая.

Задачи:

1. Изучить этиологию и патогенез заболевания, выявив основные предрасполагающие факторы и механизмы развития воспаления бронхов.
2. Охарактеризовать клиническую картину и классификацию форм бронхита (острый, хронический) у животных.
3. Рассмотреть современные методы диагностики, включая клинический осмотр, лабораторные исследования и рентгенографию.
4. Проанализировать актуальные схемы лечения и меры профилактики, используемые в ветеринарной практике.
5. Продемонстрировать эффективность комплексной терапии на примере клинического случая лечения собаки с бронхитом.

Материал и методы исследования. В ветеринарную клинику обратились хозяева, немецкой овчарки с жалобами на апатию, потерю аппетита,

затрудненное дыхание (хрипы и одышка) и лихорадку у своего питомца. В день поступления было проведено комплексное обследование, включающее:

• Общий терапевтический осмотр: Оценка общего самочувствия собаки.

• Клинический осмотр: Измерение жизненно важных показателей и выявление характерных симптомов болезни.

Лабораторная диагностика:

• Общий анализ крови: Выполнен на анализаторе Pushkang MX-30 VET для обнаружения признаков воспаления.

• Биохимический анализ крови: Проведен на анализаторе Pushkang MSC100V с целью выявления интоксикации.

• Рентгенография грудной клетки: Проведена для детального изучения состояния дыхательных путей и исключения таких состояний, как пневмония или новообразования.

Результаты исследования. Первичный ветеринарный осмотр и постановка диагноза: на первом приеме животное выглядело апатичным, страдало от кашля и затрудненного дыхания. При прослушивании легких были выявлены сухие хрипы, что указывало на возможное сужение, спазм и воспаление бронхов. Собака кашляла сухим кашлем, ее дыхание было хриплым, температура тела повышена. Шерсть выглядела тусклой и взъерошенной.

Рентгеновские снимки показали признаки бронхита, предположительно хронического, с утолщением стенок бронхов, что на изображениях выглядело как характерные "трамвайные рельсы" или "пончики".

На основании результатов клинического обследования и рентгенографии был поставлен диагноз: бронхит.

Было рекомендовано медикаментозное лечение. Для облегчения состояния были назначены противокашлевые и муколитические средства, в частности, бромгексин в дозировке 0,2 мг/кг. Для улучшения отхождения мокроты рекомендована перкуссия грудной клетки (простукивание). Для купирования воспаления слизистой оболочки носа (ринита) назначено промывание носовой полости физиологическим раствором или Аквамарисом 2-3 раза в день. При

подозрении на бактериальный бронхит обычно требуется системное лечение, включающее антибиотики широкого спектра действия. Был назначен амоксигард в дозе 0,1 мл/кг, вводимый подкожно один раз в день в течение 7 дней. Для снятия воспаления были прописаны кортикостероиды: преднизолон в дозировке 0,25 мг/кг внутримышечно два раза в день в течение 5 дней [4].

Повторный осмотр: через неделю был проведен повторный осмотр. Собака заметно оживилась, проявляла интерес к окружающему. При аускультации дыхание было свободным, кашель полностью отсутствовал.

Заключение. В данном исследовании представлен пример успешного лечения бактериального бронхита у собаки. Диагностический комплекс, включавший анализ крови, рентгенографию грудной полости и клинический осмотр, позволил точно установить диагноз и оценить тяжесть патологии. Применение медикаментозной терапии привело к благоприятному исходу. Этот случай подчеркивает критическую важность своевременной диагностики и раннего начала медикаментозного лечения бронхита у собак для достижения успешного выздоровления и улучшения качества жизни. Для профилактики бронхита у домашних животных рекомендуется: предотвращать переохлаждение, обеспечивать оптимальные условия содержания, поддерживать иммунитет посредством сбалансированного питания, регулярной вакцинации и своевременных ветеринарных осмотров.

Список источников

1. Внутренние болезни животных. Для ссузов: учебник для Спо/ г. г. Щербаков, А. В. Яшин, С. П. Ковалев, с. В. Винникова; под редакцией Г. г. Щербакова. - 9-е изд., стер.- Санкт-Петербург : Лань, 2025. 496 с.

2. Внутренние болезни животных: Учебник / Под общ. ред. Г. г. Щербакова, А. В. Коробова. 5-е изд., испр. и доп. СПб.: Издательство «Лань», 2022.- 736 с.

3. Гнездилова Л. А. Методы диагностики болезней и лечения животных с поражением сердечно-сосудистой системы / Л. А. Гнездилова, Ю. С. Круглова,

Р.В. Рогов. Москва: ФГБОУ ВО МГАВМиБ Б МВАимени К. И. Скрябина, 2022 - 148 с.

4. Дюльгер Г. П. Основы ветеринарии: учебное пособие для вузов / Г. П. Дюльгер, Г. П. Табаков. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2025. — 476 с.

5. Trzil J. E. Feline Asthma: Diagnostic and Treatment Update. Vet Clin North Am Small Anim Pract, 50(2): 375–391, 2020.

6. Verschoor-Kirss M., Rozanski E. A., Sharp C. R., et al. Treatment of naturally occurring asthma with inhaled fluticasone or oral prednisolone: A randomized pilot trial. Can J Vet Res, 85(1): 61–67, Jan 2021.

© Бакурская А.Д., Козлов Е.С., Денисова Н.И. 2026

Научная статья
УДК 336.018(045)

Современные аспекты диагностики и лечения уролитиаза (мочекаменной болезни) у кошек

Елизавета Ильинична Авдеева, Алла Владимировна Егунова

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова

г. Саратов

Аннотация. В статье рассматривается такое заболевание, как мочекаменная болезнь. Также приведен клинический случай у домашнего кота.

Ключевые слова: кошки, мочекаменная болезнь, мочевой пузырь, лечение, цистотомия

Modern aspects of diagnosis and treatment of urolithiasis (kidney stones) in cats

Elizaveta Ilyinichna Avdeeva, Alla Vladimirovna Egunova

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov

Saratov

Abstract. The article discusses a disease such as urolithiasis. It also provides a clinical case of a domestic cat.

Key words: cats, urolithiasis, bladder, treatment, cystotomy

Введение. У кошек мочекаменная болезнь представляет собой процесс формирования камней в системе мочевыделения. Уролитиаз является одной из наиболее часто встречающихся патологий, поражающих 12 % кошачьих. Это

заболевание сопровождается наличием кровяных сгустков в моче, болевыми ощущениями и затруднением при мочеиспускании, частыми позывами к мочеиспусканию, а в некоторых случаях может привести к серьезной обструкции уретры. [1]

У котов уролитиаз встречается чаще, так как их уретра уже, чем у самок, что затрудняет выведение песка из мочевого пузыря. Кроме того, уретра у самцов имеет S-образный изгиб, в отличие от прямой уретры у самок. Несбалансированное питание, нехватка мяса или употребление пищи со стола могут вызвать ощелачивание мочи и образование камней. Избыток мяса увеличивает уровень мочевины и способствует заболеванию. Неправильное дозирование или смешивание готовых кормов также может стать причиной патологии. Ограниченное потребление жидкости, вода с высоким содержанием фосфатов и солей, нерегулярное опорожнение мочевого пузыря, лишний вес, снижение иммунитета, стрессы и малоподвижный образ жизни — все это может способствовать развитию мочекаменной болезни у кошек. [3]

Как показывает опыт, у стерилизованных кошек и кастрированных котов чаще развивается мочекаменная болезнь. Это связано с изменениями в гормональном фоне после операции, что замедляет обмен веществ. Животное становится более спокойным, начинает больше есть и меньше двигаться. Ожирение и нарушение метаболизма повышают риск уролитиаза. Кастрированные коты реже посещают туалет, их моча становится более концентрированной. Это способствует отложению солей на стенках мочеточников, что может привести к их закупорке. [2]

Для выявления мочекаменной болезни следует выполнить микроскопический анализ осадка мочи, а также провести ультразвуковое исследование, чтобы определить наличие взвесей и оценить состояние стенок мочевого пузыря. Кроме того, может потребоваться рентгенография брюшной полости, особенно если УЗИ показывает косвенные признаки образования камней. [5]

Клинические симптомы включают в себя вялость, значительное снижение аппетита, затрудненное и болезненное мочеиспускание, мочеиспускание в неположенных местах, тревожность, постоянное мяуканье, тщательное вылизывание наружных половых органов, частые, но в основном ложные позывы к мочеиспусканию, наличие капель или сгустков крови в моче, напряженную позу при мочеиспускании, резкий неприятный запах мочи, болезненность при пальпации живота. У самцов часто встречается обструкция уретры, проявляющаяся полным отсутствием мочеиспускания. [4]

Существуют консервативные и хирургические методы лечения мочекаменной болезни у кошек. Выбор метода зависит от формы и степени заболевания, общего состояния животного, его пола и возраста, а также от наличия сопутствующих заболеваний. Первостепенной задачей является восстановление проходимости мочеиспускательного канала. В случае полной задержки мочи в мочевой пузырь вводят уретральный катетер для прочистки протоков и обеспечения нормального оттока мочи. Если катетеризация невозможна, требуется хирургическое вмешательство. Показаниями для операции являются зажатие камня в мочевыводящих путях, наличие уролита, не способного выйти самостоятельно и вызывающего острую боль и появление крови в моче, интоксикация организма и сопутствующий воспалительный процесс. [5]

Хирургическое вмешательство проводят одним из следующих методов: эпицистомия – вскрытие мочевого пузыря и вычищение конкрементов. После чего устанавливают временный катетер на срок до 2 недель, чтобы обеспечить отток образующейся жидкости; цистотомия – рассечение одной стенки пузыря и извлечение камней; уретростомия - создание искусственной уретры. Это операция по удалению наиболее узкого участка мочеиспускательного канала, S-образного изгиба и созданию на их месте широкого искусственного канала для свободного выхода урины. Данная процедура показана при неоднократных рецидивах недуга.[3]

Консервативная терапия при уролитиазе используется при обнаружении небольших уролитов (например, струвитов) и песка, способных отойти самостоятельно, не препятствующих выходу мочи. Кроме того, данный способ показан в присутствии сопутствующей инфекции, а также после хирургической операции. [5]

Медикаментозное лечение мочекаменной болезни у кошек подразумевает: прием болеутоляющих препаратов и спазмолитиков, курс антибактериальной терапии, соблюдение специальной диеты. При отсутствии своевременного медицинского вмешательства или при обструкции мочевыводящих путей более чем на 2 суток, наступает острая почечная недостаточность. В такой ситуации требуется срочная коррекция состояния следующими методами: установка катетера для вывода мочи, устранение симптомов интоксикации с использованием внутривенных капельниц, коррекция нарушений внутрипочечного междолькового кровотока (блокаторы АПФ). [5]

Цель и задачи исследования: Цель заключается в анализе клинических характеристик, диагностических методов и стратегий лечения мочекаменной болезни у кошек, рассматривая конкретный клинический случай. Задача заключается в исследовании результативности как медикаментозного, так и хирургического вмешательства.

Материалы и методы исследования. В ветеринарную клинику «Ветеринарный госпиталь» в Саратове обратилась хозяйка беспородного кота (самец, 8 лет 5 месяцев, вес 5 кг) с жалобами на частые попытки мочеиспускания небольшими порциями с примесью крови. В день визита пациенту были проведены следующие обследования: общий анализ крови, общий анализ мочи с микроскопией осадка, биохимический анализ крови для оценки функции почек, ультразвуковое исследование и рентгенография брюшной полости.

Общее состояние животного угнетенное, наблюдается вокализация.

Для проведения ультразвукового исследования использовался аппарат Mindray DP50, конвексный датчик на частоте 10 МГц.

Так же для исследований крови и мочи использовались гематологический и биохимический анализаторы, для исследования мочи анализатор CL-50 Plus/

Результаты исследования. Результаты первичного терапевтического осмотра:

Внешние слизистые оболочки розовые, тургор кожи снижен, лимфатические узлы не изменены.

Температура тела 38,0.

При аускультации со стороны сердечной и дыхательной системы отклонений не выявлено.

При пальпации отмечается болезненность и напряжение брюшной стенки, мочевой пузырь умеренно наполнен.

Заключение УЗИ: мочевой пузырь умеренно наполнен. Стенки утолщены, до 2,5мм. Определяется наличие конкрементов до 5,1мм, дающие акустическую тень. (Рисунок 1)

По результатам осмотра, ультразвукового и рентгенологического исследования были поставлены диагнозы: цистит, мочекаменная болезнь.

Было рекомендовано хирургическое лечение путем удаления конкрементов из полости мочевого пузыря. (Рисунок 2)

После операции было назначено медикаментозное лечение: Натрия Хлорид 0,9% 50мл 1 раз в день 3 дня, Энрофлон 2,5% 1,0мл 1 раз в день 7 дней, Флексопрофен 2,5% 0,4мл 1 раз в день 3 дня, Этамзилат 0,5мл 1 раз в день 5 дней. Ежедневная обработка послеоперационного шва раствором хлоргексидина, мазь Левомеколь. Уролекс внутрь 0,5мл 3 раза в день 3 недели. Так же назначен корм лечебной линейки Urinary S\O.

Через 3 недели владелец обратилась на повторное УЗИ в динамике лечения.

Заключение повторного УЗИ: мочевой пузырь умеренно наполнен. Стенки ровные, четкие, до 1,3мм. Наличие конкрементов не отмечается. Со слов владельца после операции и проведенного медикаментозного лечени, а так же выполнения всех рекомендаций в домашних условиях мочеиспускание животного нормализовались.

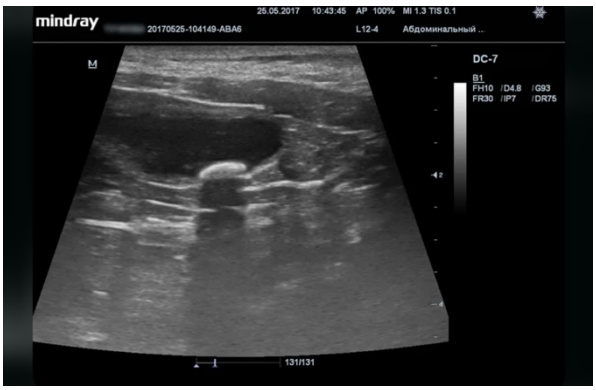


Рисунок 1. Ультразвуковое исследование мочевого пузыря: отмечается наличие конкремента



Рисунок 2. Извлеченный камень из мочевого пузыря

Заключение. В этом исследовании описан клинический случай мочекаменной болезни у кота, которая, вероятно, развилась из-за малоподвижного образа жизни, недостаточного потребления воды, неправильного питания или генетической предрасположенности. Диагностика включала общий и биохимический анализы крови, общий анализ мочи, микроскопию осадка, ультразвуковое и рентгенологическое исследования, что позволило подтвердить диагноз и выбрать правильную стратегию лечения. Незамедлительное хирургическое вмешательство и грамотно подобранная медикаментозная терапия обеспечили стабилизацию состояния, что привело к выздоровлению животного. С согласия владельца была проведена цистотомия, что устранило причину болезни и предотвратило осложнения. Этот случай

подчеркивает важность своевременной диагностики и оперативного вмешательства при наличии показаний.

Список источников

1. Ветеринарная статистика России. Итоги 2021 года. — М., 2022.

2. Жданова Е. Б. Профилактика уролитиаза у домашних животных: теория и практика. — СПб.: Издательство Питер, 2021.

3. Павлов С. В., Иванова А. Н. Урология мелких домашних животных. — М.: Ветеринария, 2020.

4. Смирнова Т. Ю., Киселева В. П. Мочекаменная болезнь у кошек: современные аспекты диагностики и лечения // Ветеринарный журнал. — 2022. — №3. — С. 45-53.

5. Учебник по ветеринарной урологии / под ред. К. И. Ковалёва. — Новосибирск: Сибирское университетское издательство, 2023.

© Авдеева Е.И., Егунова А.В., 2026

Научная статья
УДК 619:616-085

Влияние мануальной терапии на процесс восстановления мелких домашних животных после хирургических вмешательств.

Соболевский А. В., Анникова Л. В.

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, г. Саратов, Россия

Аннотация. В представленной статье освещаются ключевые аспекты, такие как принципы, способы, показания и ограничения применения мануальной терапии при лечении мелких домашних животных. Особое внимание уделяется роли мануальных техник в послеоперационном восстановлении на примере клинического случая собаки крупной породы с дисплазией локтевого сустава. Исследуется влияние своевременного начала реабилитационных мероприятий на ускорение восстановления двигательной активности и повышение качества жизни животного. Подчёркивается необходимость применения комплексного подхода, в котором мануальная терапия выступает важным, но не единственным компонентом в практике ветеринарного специалиста.

Ключевые слова: мануальная терапия животных, послеоперационное восстановление, дисплазия локтевого сустава, мобилизация суставов, мышечная атрофия контрактура сустава, опорно-двигательный аппарат.

THE EFFECT OF MANUAL THERAPY ON THE RECOVERY PROCESS OF SMALL PETS AFTER SURGICAL INTERVENTIONS.

Sobolevsky A.V., Annikova L.V.

N.I. Vavilov Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering, Saratov, Russia

Abstract. The presented article highlights key aspects such as the principles, methods, indications, and limitations of manual therapy in the treatment of small domestic animals. Special attention is given to the role of manual techniques in postoperative recovery, illustrated by a clinical case of a large-breed dog with elbow dysplasia. The influence of timely initiation of rehabilitation measures on accelerating the recovery of motor activity and improving the animal's quality of life is examined. The necessity of a comprehensive approach is emphasized, in which manual therapy plays an important, but not the only, role in the practice of a veterinary specialist.

Key words: manual therapy of animals, postoperative recovery, elbow joint dysplasia, joint mobilization, muscle atrophy, joint contracture, musculoskeletal system.Введение

Введение. В России сфера физической реабилитации животных переживает период активного формирования. Число ветеринарных клиник, оснащенных соответствующими реабилитационными отделениями, по-прежнему невелико, что приводит к низкой информированности владельцев питомцев о таких специалистах, как ветеринарный мануальный терапевт. В то же время международная ветеринарная практика демонстрирует: интеграция мануальных методов в лечебные программы существенно повышает эффективность терапии, особенно в послеоперационном периоде [4].

Мануальная терапия представляет собой комплекс практик, основанных на механическом дозированном воздействии на ткани организма, включая мышцы, суставы и позвоночник, с целью восстановления их нормального функционирования. В отличие от гуманной медицины, где данное направление имеет давнюю традицию, ветеринарная наука активно развивается в этом направлении лишь на протяжении последних десятилетий [2].

Основные принципы мануальной терапии:

- Механическое воздействие на ткани.
- Реабилитация после травм и операций.
- Улучшение кровообращения.

- Устранение болевого синдрома.
- Нормализация функционирования нервной системы.

Мануальная терапия (МТ) включает в себя разнообразные техники, которые подбираются в зависимости от состояния животного и заболевания, некоторые из них:

Массаж — это совокупность приёмов механического дозированного воздействия на различные участки поверхности тела животных. Массаж может быть, как поверхностным, так и глубоким, в зависимости от состояния животного и целей лечения.

Остеопатия — это направление медицины, сосредоточенное на восстановлении гармонии тела через мягкие мануальные техники. В основе остеопатии лежит представление о том, что решающее значение имеют связи между работой тех или иных органов и мышечно-скелетной структурой.

Хиропрактика — это направление альтернативной медицины, в котором основной акцент делается на манипулирование опорно-двигательным аппаратом, особенно позвоночником.

Растяжение и мобилизация суставов включают в себя мягкое растягивание мышц и суставов для улучшения их подвижности и снятия напряжения. Растяжение помогает улучшить гибкость суставов, а мобилизация — вернуть их в нормальное положение.

Висцеральная терапия включает в себя воздействие на внутренние органы, такие как кишечник, печень и почки. Висцеральная терапия помогает улучшить функционирование этих органов, снять спазмы и ускорить процесс восстановления [3].

Таблица 1. Показания и противопоказания к применению МТ

Показания	Противопоказания
Травмы, переломы; Спинальные заболевания; Мышечные боли и спазмы; Реабилитация после операций; Неврологические заболевания.	Острые воспалительные процессы; Инфекционные заболевания; Свежие переломы и разрывы связок; Опухоли (злокачественные и доброкачественные в области воздействия); Тяжёлые неврологические заболевания; Повреждения кожного покрова, дерматологические заболевания; Острые лихорадочные состояния; Кровотечения; Тяжёлая нестабильность суставов; Компрессионные заболевания спинного мозга. Любые состояния, требующие неотложной ветеринарной помощи.

Цель исследований. Оценить эффективность применения комплекса мануальной терапии при реабилитации собак крупных пород после оперативного вмешательства на примере клинического случая дисплазии локтевого сустава и выявить значение своевременного начала реабилитационных процедур для восстановления двигательной активности конечности.

Материал и методы исследований. Исследования проводились в областном государственном учреждении «Аткарская районная станция». За период в 3,5 месяца было зафиксировано около 9 случаев поступления собак с выявленной дисплазией локтевого сустава, осложнённой травматическими повреждениями. В ходе обследований выполнены хирургические вмешательства с последующим назначением комплексной реабилитации, включая курс мануальной терапии.

После хирургического вмешательства на локтевом суставе применялись следующие мануальные приёмы: пассивная разработка суставов (2–3 раза в день

во всех плоскостях движения локтевого сустава и кисти), мобилизация суставов, каудальное вращение для восстановления разгибательных функций, длительная растяжка с минимальной нагрузкой, а также работа с компенсаторными зонами — шейным отделом позвоночника и тазовыми конечностями.



Рисунок 1. Комплекс мануальных техник на локтевом суставе

Также была проведена оценка динамики по следующим критериям: объем движений в суставе, наличие болевого синдрома, выраженность хромоты, способность к опоре на конечность, сроки восстановления моторной функции.

Результаты исследований. В результате проведенного исследования было установлено, что применение мануальной терапии в послеоперационном периоде решает ряд критически важных задач:

- Минимизация последствий иммобилизации;
- Защита заживающих тканей;
- Восстановление безболезненного объема движений;
- Уменьшение воспалительного процесса;
- Восстановление весовой нагрузки;
- Замедление мышечной атрофии.

Основным итогом наблюдения стало подтверждение гипотезы, что полное восстановление разгибания локтевого сустава является ключевой задачей ранней реабилитации, поскольку напрямую препятствует формированию сгибательных контрактур. Мануальная терапия способствовала: улучшению питания хрящевой ткани за счёт диффузии синовиальной жидкости при пассивных движениях; стимуляции синтеза коллагена в нужном направлении, что снижает риск образования грубых рубцов и спаек.

Работая с компенсаторными зонами, было установлено, что из-за перераспределения нагрузки после травмы локтевого сустава мануальная терапия необходима не только для пострадавшей конечности, но и для шейного отдела позвоночника, а также для тазовых конечностей, что позволяет избежать развития вторичных мышечно-тонических нарушений.

Наиболее убедительным результатом стало сравнение сроков восстановления: без реабилитации восстановление опороспособности после успешной операции занимает 2–4 месяца, тогда как при применении реабилитационных мероприятий (включая мануальную терапию) при благоприятном течении процесса животное начинает вставать на ноги уже через 3–4 недели [1].

Такая разница имеет решающее значение не только с точки зрения скорости восстановления, но прежде всего — с позиции сохранности тканей. В период неподвижности мышцы теряют объём и функциональность (атрофируются), связки и суставы — эластичность. Чем позже начинается реабилитация, тем сложнее, болезненнее и продолжительнее оказывается восстановление, а в отдельных случаях полная реабилитация функций становится невозможной.

Заключение. Оценив эффективность применения комплекса мануальной терапии в послеоперационной реабилитации животных и определив роль раннего начала реабилитационных мероприятий в восстановлении моторной функции конечности, можно сказать, что важность мануальной терапии в физической реабилитации животных преуменьшать нельзя.

От своевременного начала реабилитации зависит скорость восстановления моторной функции, что в свою очередь важно с точки зрения здоровья животного и прогноза, ведь всё то время, пока животное не ходит, его мышцы теряют функцию, связки и суставы теряют эластичность, и чем позже начинать ими работать, тем сложнее, больнее и дольше по времени это сделать, а иногда становится невозможно.

Список источников

1. Corti L. Massage therapy for dogs and cats. Top Companion Anim Med. 2014 Jun;29(2):54-7. doi: 10.1053/j.tcam.2014.02.001. Epub 2014 Feb 14. PMID: 25454377.

2. Formenton MR, Pereira MAA, Fantoni DT. Small Animal Massage Therapy: A Brief Review and Relevant Observations. Top Companion Anim Med. 2017 Dec;32(4):139-145. doi: 10.1053/j.tcam.2017.10.001. Epub 2017 Nov 8. PMID: 29525233.

3. Memon MA, Xie H. Integrative veterinary medicine: an emerging trend in veterinary practice. Am J Vet Res. 2025 Oct 10;86(12):ajvr.25.07.0262.xml. doi: 10.2460/ajvr.25.07.0262. PMID: 41072471.

4. Riley L.M, Satchell L, Stilwell L.M, Lenton N.S. The effect of massage therapy on pain and quality of life in dogs: a cross-sectional study. Veterinary Record, December 2021; 189(11):e586. doi: 10.1002/vetr.586. Epub 2021, June 13. PMID: 34120345.

© Соболевский А. В., Анникова Л. В., 2026

Научная статья
УДК 636,3/4:611.714:591.471.2

Сравнительная морфометрия черепа овцы и крупного рогатого скота: видовые особенности и функциональное значение

Горюнов Р.С., Цыкало Е.С., Каграманян С.А., Лукьяненько А.В.

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, Саратов, Россия

Аннотация. В работе представлены результаты сравнительного морфометрического анализа черепов двух видов домашних копытных животных: овцы и крупного рогатого скота (КРС). Исследовано 15 краниометрических параметров на препаратах черепов взрослых животных. Выявлены достоверные видовые различия в форме мозгового и лицевого отделов, краниальных индексах и пропорциях. Установлено, что череп крупного рогатого скота характеризуется массивным лицевым отделом с хорошо развитыми лобными пазухами и мощным затылочным гребнем. Череп овцы демонстрирует промежуточные черты с тенденцией к брахицефалии. Полученные данные имеют значение для краниологии, ветеринарной остеологии, судебно-ветеринарной экспертизы и селекции. Предложены диагностические ключи для идентификации видов по фрагментированным костным останкам.

Ключевые слова: анатомия костей, овцы, КРС, морфометрия.

Comparative morphometry of the scape of sheep, cattle, and horse: species features and functional significance

Goryunov R.S., Tsykalo E.S., Kagramanyan S.A., Lukyanenko A.V.

N.I. Vavilov Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering, Saratov, Russia

Abstract. The paper presents the results of a comparative morphometric analysis of the skulls of three types of domestic ungulates: sheep and cattle. 15 craniometric parameters were studied on 2 preparations of adult animal skulls. Significant species differences in the shape of the cerebral and facial regions, cranial indices and proportions were revealed. It has been established that the skull of cattle is characterized by a massive facial region with well-developed frontal sinuses and a powerful occipital crest. The skull of a sheep shows intermediate features with a tendency towards brachycephaly. The obtained data are of importance for craniology, veterinary osteology, forensic veterinary examination and breeding. Diagnostic keys for species identification by fragmented bone remains are proposed.

Key words: bone anatomy, sheep, cattle, morphometry.

Введение. Морфометрия черепа является фундаментальным разделом остеологии, позволяющим не только описать видовую специфику строения, но и выявить адаптивные механизмы, связанные с типом питания, образом жизни и филогенетической историей вида. Среди домашних копытных особый интерес представляют овца и крупный рогатый скот — виды, которые эволюционировали в разных экологических нишах и были одомашнены в разные исторические эпохи. Их черепа демонстрируют ярко выраженные морфологические различия, обусловленные как генетической наследственностью, так и воздействием селекции, направленной на повышение мясной, молочной или рабочей продуктивности.

Череп крупного рогатого скота характеризуется массивным строением с широким лбом, что связано с наличием мощных лобных пазух (sinus frontales), выполняющих функцию облегчения веса черепа и терморегуляции. Рогатые отростки являются половым и селекционным признаком, а затылочная область демонстрирует хорошо выраженный затылочный гребень для прикрепления мощной выйной связки.

Череп овцы занимает промежуточное положение, но с тенденцией к брахицефалии (укорочению лицевого отдела), особенно выраженной у мясо-

сальных пород. У овец также хорошо развиты лобные пазухи, которые могут распространяться до уровня роговых отростков, что используется при диагностике некоторых инфекционных заболеваний (например, энцефалита).

Знание видовых морфометрических характеристик необходимо для ветеринарной практики (нейрохирургия, трепанация пазух), криминалистической идентификации костных останков, а также для палеонтологических реконструкций.

Цель исследования. провести сравнительный краниометрический анализ двух видов и выявить статистически значимые дифференциально-диагностические признаки.

Материалы и методы. Исследование проводилось на базе ФГБОУ ВО Вавиловский университет на базе кафедры «Морфология, патология животных и биология». Объектом исследования послужили 2 целых черепа взрослых половозрелых животных без признаков патологий, а также препараты черепов данных видов животных, представленных в анатомическом музее кафедры. Выборка проводилась в возрастном диапазоне от 2 до 4 лет.

Результаты исследования. В ходе исследования были выявлены чёткие видовые различия по всем измеренным параметрам. Наиболее выраженные отличия касались соотношения лицевого и мозгового отделов.

Представленная таблица содержит результаты краниометрического исследования черепов двух видов домашних жвачных животных — овцы (Ovis aries) и крупного рогатого скота (Bos taurus). Для каждого вида животных измерения выполнены на выборке из 10 взрослых особей (n=10). Все показатели приведены в сантиметрах в виде среднего арифметического и стандартной ошибки среднего (M ± m), что позволяет оценить не только центральную тенденцию, но и вариабельность признака в группе.

Череп крупного рогатого скота по всем линейным параметрам значительно превосходит овечий, что ожидаемо, учитывая многократную разницу в массе тела взрослых животных (корова весит в среднем 500–700 кг, овца — 50–100 кг).

Однако интересно не только это, но и соотношение отделов черепа, которое отражает разные адаптивные стратегии.

У овцы общая длина черепа составляет 20,8 ± 0,4 см, у КРС — 51,0 ± 0,4 см. Таким образом, череп коровы длиннее примерно в 2,45 раза. Базилярная длина (более точный краниометрический показатель, измеряемый от переднего края большого затылочного отверстия до переднего края межчелюстных костей) у овцы равна 17,1 ± 0,3 см, у КРС — 34,0 ± 0,3 см. Соотношение здесь почти такое же — 1,99 (то есть базилярная длина КРС вдвое больше). Небольшое отличие от соотношения полной длины связано с тем, что у КРС сильнее выступают затылочный гребень и резцовые кости.

Наибольшая ширина мозгового отдела (черепной коробки) у овцы — 12,8 ± 0,2 см, у КРС — 21,0 ± 0,2 см. Разница в 1,64 раза — заметно меньше, чем разница в длинах. Данный параметр свидетельствует о том, что мозговой отдел у крупного рогатого скота относительно более вытянутый, а у овцы — более округлый в плане. При вычислении индекса мозгового отдела (ширина/длина) для овцы определяется примерно 12,8/20,8 = 0,615 (ширина составляет 61,5% от длины), а для КРС — 21/51 = 0,412 (всего 41,2%). Мозговая коробка овцы значительно шире относительно своей длины, что может быть связано с особенностями строения мозга и образом жизни (овцы — стадные животные, обитающие на открытых пространствах, с хорошо развитым зрением и слухом).

Высота черепа (измеряемая от самой нижней точки затылка до верхней точки теменных костей) у овцы — 8,5 ± 0,2 см, у КРС — 15,0 ± 0,2 см. Соотношение 1,76 раза. Здесь важно отметить, что череп коровы не только длиннее, но и выше, причём высота увеличивается не пропорционально длине (длина выросла в 2,45 раза, а высота — только в 1,76). Это свидетельствует о том, что череп КРС относительно более низкий и вытянутый, а череп овцы — более высокий и компактный.

Лицевая ширина по скуловым дугам — это один из наиболее заметных внешних ориентиров. У овцы — 10,2 ± 0,2 см, у КРС — 17,0 ± 0,2 см. Разница в 1,67 раза. Скуловые дуги у коровы не только шире в абсолютном выражении, но и относительно — если поделить лицевую ширину на полную длину черепа, то у овцы получим 0,49, у КРС — 0,33. То есть лицевая часть черепа овцы намного шире относительно его длины. Это связано с тем, что у овец более широко расставленные глазницы и более массивные жевательные мышцы, крепящиеся к скуловым дугам.

Длина лицевого отдела черепа (от носовых костей до альвеолярного края верхней челюсти) у овцы — 11,5 ± 0,3 см, у КРС — 27,0 ± 0,3 см. Соотношение 2,35 раза — почти как у полной длины. Примечательно, что у обоих видов лицевой отдел составляет примерно половину полной длины черепа: у овцы 11,5/20,8 = 55%, у КРС 27/51 = 53%. Это говорит о сохранении общей пропорции: морда у этих животных занимает около половины черепа, что типично для копытных с хорошо развитым жевательным аппаратом.

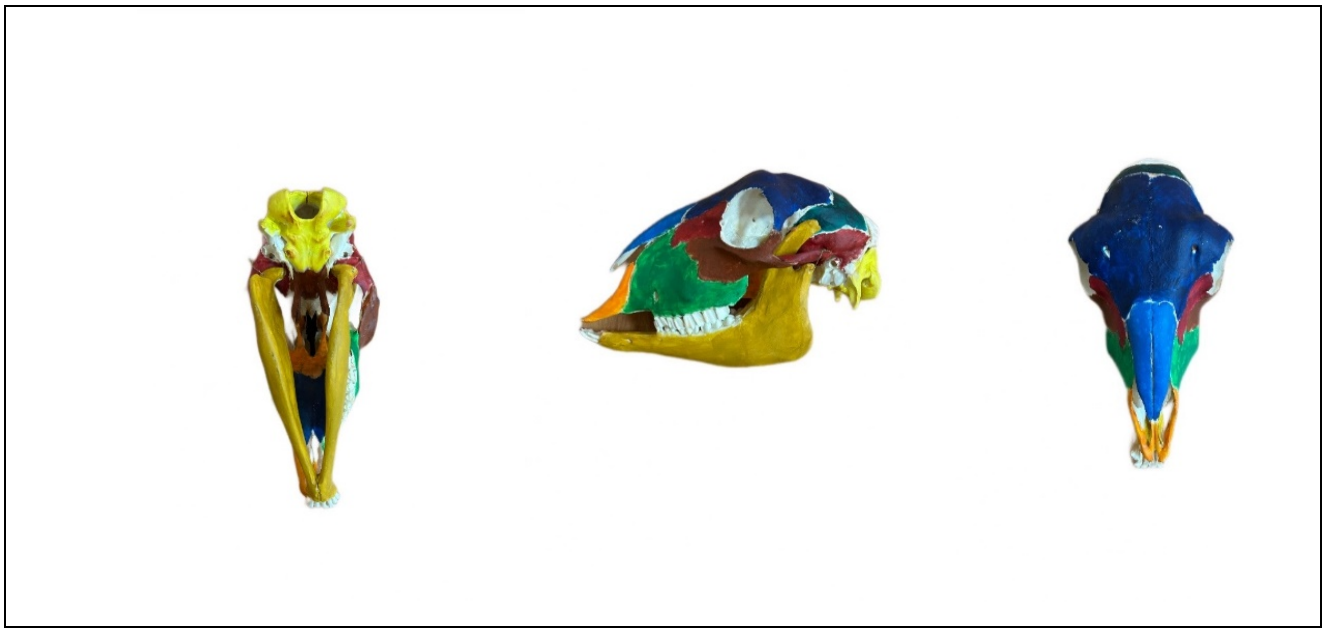


Рисунок 1 - Череп овцы

Длина зубного ряда верхней челюсти (альвеолярная длина) — 6,2 ± 0,2 см у овцы и 14,0 ± 0,2 см у КРС. Разница в 2,26 раза. Зубной ряд у КРС значительно длиннее, что соответствует более крупным зубам и большей жевательной поверхности для перетирания грубых растительных кормов. Интересно, что у овцы длина зубного ряда составляет примерно 30% от полной длины черепа (6,2/20,8 = 0,298), а у КРС — 27% (14/51 = 0,274). Небольшое различие может быть связано с тем, что у КРС более длинная беззубая часть межчелюстной кости (так называемый «диастема»), характерная для жвачных.



Рисунок 2 - Череп КРС

Межглазничная ширина (наименьшее расстояние между глазницами) у овцы — 6,5 ± 0,1 см, у КРС — 12,0 ± 0,1 см. Соотношение 1,85 раза. Глаза у коровы расставлены шире, что даёт большее поле бинокулярного зрения. У копытных глаза расположены по бокам головы для панорамного обзора, и чем шире межглазничное расстояние, тем больше потенциальный угол обзора. Однако у овцы относительная межглазничная ширина (6,5/20,8 = 0,312) выше, чем у КРС (12/51 = 0,235). То есть у овцы глаза расположены не только ближе друг к другу в абсолютных цифрах, но и относительно черепа они занимают более широкое положение. Это может быть связано с тем, что овцы — животные более открытых ландшафтов, где важно боковое зрение для обнаружения хищников.

Во всех случаях статистические ошибки очень малы (0,1–0,4 см), что говорит о высокой однородности выборок и небольшом разбросе признаков внутри вида. Для всех параметров различия между видами многократно превышают сумму стандартных ошибок, поэтому статистическая достоверность ($p < 0,001$) не вызывает сомнений.

Можно вычислить несколько индексов, характеризующих форму черепа. Например, черепной индекс (отношение максимальной ширины мозгового отдела к базилярной длине) у овцы = 12,8/17,1 = 0,748 (брахицефалия — относительно короткий и широкий череп), у КРС = 21/34 = 0,618 (мезоцефалия — среднее соотношение). Лицевой индекс (длина лицевого отдела к лицевой ширине) у овцы = 11,5/10,2 = 1,13 (морда немного длиннее своей ширины), у КРС = 27/17 = 1,59 (морда заметно вытянута). Эти различия связаны с разной формой черепа: у овец череп более округлый и широколицый, у крупного рогатого скота — более длинномордый и узколобый в пропорциональном смысле.

Таблица 1. Сравнительная морфометрия черепа (M ± m)

Параметр	Овца (n=10)	КРС (n=10)
Полная длина черепа, см	20,8 ± 0,4	51± 0,4
Базилярная длина, см	17,1 ± 0,3	34± 0,3
Наибольшая ширина мозгового отдела, см	12,8 ± 0,2	21± 0,2
Высота черепа, см	8,5 ± 0,2	15± 0,2
Лицевая ширина (скуловые дуги), см	10,2 ± 0,2	17± 0,2
Длина лицевого отдела, см	11,5 ± 0,3	27± 0,3
Длина зубного ряда, см	6,2 ± 0,2	14± 0,2
Межглазничная ширина, см	6,5 ± 0,1	12± 0,1

Примечание: статистическое отклонение $p < 0,001$

Заключение. Проведённый морфологический и краниометрический анализ выявил устойчивые межвидовые различия костной структуры черепа овцы (*Ovis aries*) и крупного рогатого скота (*Bos taurus*). Комплекс

диагностических признаков, включающий абсолютные и относительные краниометрические параметры (полная и базилярная длина черепа, ширина мозгового отдела, длина лицевого отдела и зубного ряда, межглазничная ширина, высота черепа и ширина по скуловым дугам), а также вычисленные на их основе черепные индексы, позволяет достоверно дифференцировать два вида домашних жвачных даже при анализе изолированных или фрагментированных костных останков. Установлено, что череп крупного рогатого скота превосходит овечий по всем линейным размерам в 1,64–2,45 раза, при этом овца характеризуется брахицефальной формой черепа (черепной индекс 0,748), тогда как КРС — мезоцефальной (0,618), что отражает видовую специфику пропорций мозгового и лицевого отделов.

В прикладном аспекте полученные результаты имеют значение для судебно-ветеринарной экспертизы и археозоологии. Разработанные краниометрические критерии формируют объективную методическую базу для идентификации видовой принадлежности костного материала при расследовании дел, связанных с незаконным оборотом продуктов животного происхождения, браконьерством, а также при исследовании археологических и криминалистических находок. Внедрение данных методов способствует повышению точности, воспроизводимости и доказательной ценности экспертных заключений при дифференциации близких видов домашних жвачных.

Список источников

1. Акаевский А.И., Юдичев Ю.Ф., Селезнёв С.Б. Анатомия домашних животных. — 5-е изд., испр. и доп. — М.: Аквариум-Принт, 2021. — 640 с.

2. Боронецкая О.И., Барбосова М.Е., Михеенков В.Е. и др. Учебно-методическое пособие по краниологическому исследованию крупного рогатого скота: учебное пособие. — М.: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2012. — 48 с.

3. Зеленевский Н.В., Хонин Г.А. Анатомия животных: учебник для вузов. — 5-е изд., стер. — СПб.: Лань, 2019. — 568 с.

4. Козлов Н.А. Сравнительная краниометрия сельскохозяйственных животных. — М.: Наука, 2005. — 216 с.

5. Панина Е.В., Семак А.Э., Просекова Е.А. и др. Мультимедийное электронное учебное пособие «Видовые анатомические особенности строения черепа домашних животных». — М.: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2022. — 41 слайд.

6. Первенецкая М.В., Баданова Э.В. Морфология животных: учебное пособие. — Омск: Омский ГАУ, 2023. — 188 с.

7. Трухачев В.И., Боронецкая О.И., Остапчук А.М. и др. Краниологические исследования крупного рогатого скота: учебно-методическое пособие. — М.: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2023. — 112 с
© Горюнов Р.С., Цыкало Е.С., Каграманян С.А., Лукьяненко А.В. 2026

Научная статья
УДК 636.083.6.

Видовые особенности груминга животных

Пижамова А.А., Анникова Л.В.

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова

г. Саратов, Россия

Аннотация. Статья раскрывает значение груминга для здоровья и психоэмоционального состояния животных. Рассмотрены гигиеническая и терапевтическая функции ухода: профилактика кожных заболеваний, терморегуляция, снижение тревожности. Описаны особенности процедур для собак, кошек, крупного рогатого скота и лошадей, включая выставочную подготовку. Отмечены последствия отсутствия регулярного ухода.

Ключевые слова: Груминг, гигиена животных, профилактика заболеваний, терморегуляция, выставочный груминг, терапевтический эффект.

SPECIES-SPECIFIC FEATURES OF ANIMAL GROOMING

Pizhamova A.A., Annikova L.V.

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov

g. Saratov, Russia

Abstract. This article explores the importance of grooming for the health and psycho-emotional well-being of animals. The hygienic and therapeutic functions of grooming are discussed, including skin disease prevention, thermoregulation, and anxiety reduction. Specific procedures for dogs, cats, cattle, and horses, including show grooming, are described. The consequences of a lack of regular grooming are highlighted.

Key words: Grooming, animal hygiene, disease prevention, thermoregulation, show grooming, therapeutic effect.

Введение. Груминг, давно вышел за рамки простого поддержания чистоты и привлекательного внешнего вида. Сегодня это комплексный подход к заботе, который напрямую влияет на физическое здоровье и эмоциональное состояние питомца. Регулярные процедуры, такие как уход за шерстью, подстригание когтей, чистка ушей и гигиена ротовой полости, не только обеспечивают чистоту, но и позволяют своевременно выявлять потенциальные проблемы со здоровьем. Особый интерес представляет разнообразие груминга в зависимости от вида животного. Если уход за собаками и кошками уже стал обыденностью, то подготовка крупного рогатого скота к выставкам или содержание лошадей требуют специализированных знаний и навыков.

Цель исследования. Всестороннее изучение роли груминга в поддержании здоровья и психоэмоционального благополучия животных.

Задачи. Проанализировать гигиенические и лечебные аспекты груминга; исследовать особенности ухода за собаками, кошками, крупным рогатым скотом и лошадьми; систематизировать негативные последствия пренебрежения регулярным уходом.

Материалы и методы исследования. В основу исследования легли практический опыт работы с животными в груминг-салоне «Kotkovets Grooming», а также анализ соответствующей научной литературы.

Результаты исследования. Груминг имеет первостепенное значение для здоровья и благополучия домашних животных, поскольку обеспечивает гигиену и профилактику заболеваний кожи и ушей. Регулярное вычесывание, купание и стрижка шерсти предотвращают образование колтунов и позволяют своевременно заметить признаки нездоровья (покраснения, повреждения, отеки), что дает возможность оперативно обратиться к ветеринару. Уход за ушами, в свою очередь, предотвращает накопление серы, размножение паразитов и развитие инфекций.

Помимо гигиенической функции, груминг обладает терапевтическим эффектом, способствуя снижению тревожности и восстановлению доверия животного к человеку. Для питомцев, переживших стресс или травму, он становится частью процесса адаптации, оказывая успокаивающее действие благодаря сенсорным стимулам (прикосновения, звуки, запахи). Для животных, испытывающих страх прикосновений или страдающих от сенсорной перегрузки, груминг служит методом десенсибилизации: мягкие прикосновения и предсказуемая последовательность действий создают ощущение контроля [4]. Для обеспечения комфорта животного в процессе груминга применяется положительное подкрепление: похвала, лакомства, перерывы и внимательное отслеживание реакции питомца, что формирует позитивные ассоциации и снижает уровень тревожности [4].

Этапы груминга собак и кошек включают: предварительное вычесывание/тримминг; мытье; сушку; стрижку/повторное вычесывание. Последовательность и детали зависят от конкретной процедуры и типа шерсти.

Последствия пренебрежения грумингом или базовым домашним уходом могут нанести серьезный вред здоровью питомца, например:

1. Колтуны, образующиеся из-за длительного отсутствия расчесывания, стягивают шерсть и кожу, ограничивая нормальное движение животного. В них могут заводиться паразиты, представляющие опасность как для питомца, так и для его владельцев. Часто возникают зуд и раздражение, что приводит к постоянному расчесыванию и появлению серьезных повреждений и ран на коже.

2. Свалявшаяся шерсть – частая проблема, которая не только портит внешний вид, но и нарушает естественную терморегуляцию, приводя к перегреву летом и переохлаждению зимой. Она также затрудняет доступ воздуха к коже, создавая благоприятную среду для развития бактериальных и грибковых инфекций.

3. Чрезмерно длинные когти могут врастать в подушечки лап, вызывая боль, хромоту и инфекции. Они также изменяют походку животного, что

может привести к проблемам с суставами и позвоночником. Кроме того, длинные когти могут цепляться за предметы, вызывая травмы.

4. Загрязненные уши и скопление серы создают идеальные условия для размножения бактерий, дрожжей и ушных клещей, что приводит к отитам, воспалениям и сильному дискомфорту. В запущенных случаях это может вызвать потерю слуха или более серьезные инфекции.

5. Отсутствие гигиены полости рта приводит к образованию зубного налета и камня, гингивиту, пародонтиту и потере зубов. Бактерии из ротовой полости могут попадать в кровоток и вызывать заболевания внутренних органов, таких как сердце, почки и печень.

6. Недостаточный уход за шерстью и кожей затрудняет своевременное обнаружение внешних паразитов (блох, клещей), кожных заболеваний, новообразований или травм, что откладывает начало лечения и усугубляет состояние животного.

Видовая специфика груминга. Собаки: Груминг собак сильно варьируется в зависимости от породы. Длинношерстные породы (например, йоркширские терьеры, ши-тцу) требуют ежедневного вычесывания для предотвращения колтунов и регулярных стрижек. Короткошерстные породы (например, лабрадоры, бигли) нуждаются в периодическом вычесывании для удаления отмершей шерсти и купании. Породы с жесткой шерстью (например, терьеры) часто нуждаются в тримминге – ручном выщипывании отмершей шерсти, что способствует росту новой, здоровой шерсти. Особое внимание уделяется уходу за глазами и ушами, особенно у пород с висячими ушами или складками на морде. Кошки: Большинство кошек самостоятельно поддерживают чистоту шерсти, но длинношерстные породы (например, персидские, мейн-куны) требуют регулярного вычесывания для предотвращения колтунов и уменьшения образования волосяных комков в желудке. Купание кошек обычно проводится реже, чем собак, и только при необходимости. Важным аспектом является стрижка когтей, особенно для домашних кошек, чтобы предотвратить повреждение мебели и травмы. Крупный рогатый скот: Груминг КРС, особенно

выставочных животных, направлен на подчеркивание породных особенностей и улучшение внешнего вида. Он включает тщательное мытье, вычесывание шерсти, стрижку (например, для придания определенной формы голове или хвосту), полировку копыт. Цель – не только эстетика, но и поддержание здоровья кожи и шерсти, а также выявление возможных проблем [3]. Лошади: Уход за лошадьми – это ежедневная рутина, которая включает чистку шерсти щетками для удаления грязи, пыли и отмерших волос, что стимулирует кровообращение и улучшает состояние кожи [1]. Особое внимание уделяется чистке копыт, чтобы предотвратить гниение стрелки и другие заболевания. Регулярное расчесывание гривы и хвоста предотвращает спутывание. Купание проводится по мере необходимости, особенно после интенсивных тренировок или перед соревнованиями. Груминг лошадей также является важным элементом взаимодействия и укрепления доверия между животным и человеком [2].

Заключение. Груминг – это не просто косметическая процедура, а неотъемлемая часть комплексного ухода за животными, имеющая глубокое влияние на их физическое здоровье и психоэмоциональное состояние. Регулярный и правильный уход позволяет предотвратить множество заболеваний, связанных с кожей, шерстью, ушами, зубами и когтями. Он способствует раннему выявлению патологий, улучшает качество жизни питомца и укрепляет связь между животным и его владельцем. Учет видовой специфики и индивидуальных потребностей каждого животного является ключом к эффективному и гуманному грумингу, который обеспечивает не только красоту, но и здоровье и благополучие.

Список источников

1. Шингалов В.А., М. С. Козлов, Спортивное коневодство. Аквариум-Принт. Москва, 2014. – С. 21-22.

2. Солобай В. Стрижка лошадей. Москва, 2026.

3. Подготовка молочных коров к участию в выставке, 2021. URL: https://direct.farm/post/podgotovka-molochnykh-korov-k-uchastiyu-v-vystavke-8762

4. Психология животных в груминге: работа со стрессом и агрессией, 2025. URL: https://www.groom-mir.ru/blog/statya/psikhologiya-zhivotnykh-v-salone/

© Пижамова А.А., Анникова Л.В., 2026

Научная статья
УДК 619:618:616-073.43

Определение стельности коров с помощью ультразвуковой диагностики с 18 дней - это реальность.

Захаров К.Е., Анникова Л.В.

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова

г. Саратов, Россия

Аннотация. В работе рассмотрена диагностика стельности крупного рогатого скота методом ультразвукового исследования. Описаны сроки проведения, основные ультразвуковые признаки, в статье рассмотрены возможности ранней диагностики стельности коров с использованием ультразвукового исследования. Особое внимание уделено оценке достоверности метода при применении на 18-й день после осеменения. Сделаем вывод о целесообразности использования ранней диагностики

Ключевые слова: крупный рогатый скот, стельность, УЗИ, диагностика.

Determining the gestation period of cows using ultrasound diagnostics from 18 days is a reality

Zakharov K.E., Annikova L.V.

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov

Saratov, Russia

Abstract. The paper discusses the diagnosis of cattle pregnancy using ultrasound. It describes the timing of the procedure, the main ultrasound signs, and the possibilities of early diagnosis of cow pregnancy using ultrasound. Special attention is

paid to assessing the reliability of the method when used on the 18th day after insemination. The paper concludes that early diagnosis is advisable.

Key words: cattle, pregnancy, ultrasound, diagnosis

Введение. Современное животноводство предъявляет высокие требования к эффективности воспроизводства крупного рогатого скота. Одним из ключевых факторов успешного ведения хозяйства является своевременное выявление стельных и яловых животных. Ранняя диагностика стельности позволяет оптимизировать репродуктивные процессы, сократить сервис-период и снизить экономические потери.

Традиционно для определения стельности применяются клинические методы — ректальная пальпация матки, наблюдение за отсутствием половой охоты, лабораторные исследования гормонального фона. Однако данные способы имеют ряд ограничений: они не всегда позволяют выявить беременность на ранних сроках, зависят от квалификации специалиста и не дают полной информации о состоянии эмбриона и репродуктивных органов.

Одним из наиболее информативных методов является ультразвуковая диагностика, которая активно внедряется в ветеринарную практику. В последние годы особый интерес вызывает возможность определения стельности на максимально ранних сроках, в частности с 18-го дня после осеменения.

Цель исследований. Целью данного исследования является оценка возможностей и достоверности определения стельности коров с помощью ультразвуковой диагностики на ранних сроках, начиная с 18-го дня после осеменения, а также установление практической целесообразности применения данного метода в условиях современного животноводства.

Материал и методы исследований. Объектом исследования служили коровы молочного направления продуктивности в возрасте 12 мес.–6 лет, осеменённые искусственным способом. Диагностика стельности проводилась на базе хозяйства «ЭкоНива». В период одного месяца. Всего было обследовано 640 голов крупного рогатого скота на сроках 18–90 дней после осеменения.

Для диагностики стельности применяли метод трансректального ультразвукового исследования (УЗИ). Использовали портативный ультразвуковой сканер с линейным ректальным датчиком частотой 5–7,5 МГц.

Перед проведением исследования животных фиксировали в станке, проводили очистку прямой кишки от фекальных масс. Датчик вводили трансректально и осуществляли сканирование рогов матки и яичников.

Результаты исследований. В ходе проведения ультразвуковой диагностики было обследовано 640 коров на сроках 18–90 дней после осеменения.

По результатам первичного исследования стельность была установлена у 467 животных, что составило 81 % от общего числа обследованных. У 173 коров 19 % признаки беременности выявлены не были.

На сроке 28–35 дней при УЗИ визуализировался плодный пузырь в виде анэхогенного образования округлой формы. У большинства стельных животных определялся эмбрион с зарегистрированной сердечной деятельностью, что свидетельствовало о его жизнеспособности.

На сроках 45–60 дней отмечалась чёткая визуализация плода, дифференциация головы и туловища, а также формирование плацентом. В яичниках стельных коров выявлялось функционирующее жёлтое тело.

В отдельных случаях, но очень редко были выявлены патологические изменения, включая отсутствие сердечной деятельности эмбриона и признаки эмбриональной смертности, что потребовало повторного обследования.

Повторная диагностика через 10–14 дней подтвердила первоначальные результаты в 81% случаев, что свидетельствует о высокой точности ультразвукового метода.

Полученные данные подтверждают, что ультразвуковое исследование является информативным методом ранней диагностики стельности у крупного рогатого скота и позволяет своевременно выявлять как физиологическую беременность, так и возможные патологические состояния.

Заключение. Ранняя диагностика стельности коров с помощью ультразвука (уже с 18-го дня после осеменения) является реальной и эффективной технологией. Она позволяет значительно раньше выявлять стельных и яловых животных, что повышает точность управления воспроизводством стада. Благодаря этому фермеры могут быстрее принимать решения (например, повторно осеменять коров), снижать экономические потери и повышать общую продуктивность хозяйства.

Однако успешность метода зависит от качества оборудования и квалификации специалиста, поэтому при неправильном применении возможны ошибки на столь ранних сроках.

Список источников

1. Акулинин, В. Н. Акушерство, гинекология и биотехника размножения животных : учебник / В. Н. Акулинин, В. А. Карпов. — М. : КолосС, 2010. — 432 с.

2. Багманов, М. А. Ветеринарное акушерство и гинекология : учебник / М. А. Багманов, И. Н. Никитин. — СПб. : Лань, 2015. — 368 с.

3. Волков, Г. М. Репродукция сельскохозяйственных животных / Г. М. Волков. — М. : Агропромиздат, 2008. — 256 с.

4. Иванов, В. П. Ультразвуковая диагностика в ветеринарной медицине / В. П. Иванов. — М. : Академия, 2012. — 304 с.

5. Пономарев, В. С. Диагностика стельности у коров современными методами / В. С. Пономарев, Н. И. Коваленко // Ветеринария. — 2018. — № 4. — С. 25–29.

© Захаров К.Е., Анникова Л.В., 2026

Научная статья
УДК 619:617.7-089.843:636.8

Офтальмология кошек. Применение корнеосклеральной транспозиции, клинический случай

Неерохина М.В., Анникова Л.В., Сурта А.Ю.

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова

г. Саратов, Россия

Аннотация. Оптическую и защитную функции глаза выполняет роговица, однако ее дефекты довольно распространенная проблема в ветеринарной офтальмологии. Ухудшение здоровья глаз и потеря зрения у кошек негативно сказывается на качестве жизни животного и требует своевременного вмешательства. Применение микрохирургии расширяет возможности положительной динамики и сохранения функциональности зрительных органов. В данной работе на примере клинического случая изложены основные принципы и методика микрохирургической транспозиции корнеосклерального лоскута. Вопросы клинической эффективности и практической апробации методики в условиях ветеринарной клиники требуют дальнейшего изучения, что определяет актуальность настоящего исследования.

Ключевые слова: кошка, роговица, дефект, корнеосклеральная транспозиция, хирургическое вмешательство, язва, клинический случай.

FELINE OPHTHALMOLOGY. APPLICATION OF CORNEOSCLERAL TRANSPOSITION, CLINICAL CASE

Neerokhina M.V., Annikova L.V., Surta A.Yu.

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov

Saratov, Russia

Abstract. The cornea performs the optical and protective functions of the eye, but its defects are a common problem in veterinary ophthalmology. The deterioration of eye health and vision loss in cats have a negative impact on the animal's quality of life and require timely intervention. The use of microsurgery enhances the potential for positive outcomes and the preservation of visual function. This article provides a clinical case study to illustrate the basic principles and techniques of microsurgical transposition of the corneoscleral flap.

The issues of clinical effectiveness and practical validation of the technique in a veterinary clinic require further study, which determines the relevance of this research.

Key words: cats, defect, cornea, corneoscleral transposition, surgical treatment, ulcer, clinical case.

Введение. В процессе офтальмологического осмотра диагностируют заболевания роговицы, визуализируют дефект, оценивают его размеры и глубину, исследуют сопутствующие симптомы. Используют исследования в виде флюоресцеинового теста – в конъюнктивальный мешок капают 1% раствор флюоресцеина. Место на роговице, лишенное эпителия, впитывает краситель и имеет ярко-зеленое окрашивание [3]. Важную роль флюоресцеиновый тест играет при дифференцировки диагнозов. Проба покажет разные результаты при диагностики глубокой язвы и десцеметоцеле, особенностью которой является то, что десцеметова мембрана гидрофобна и не впитывает раствор флюоресцеина [3]. Язвенный процесс, остающийся без лечения, будет прогрессировать до тех пор, пока не будет остановлен врачом, или же не приведет к перфорации роговицы, которая будет означать потерю глаза как органа [7]. Измерение внутриглазного давления, позволяет выявить осложнения, а офтальмоскопия – нарушения функциональности органа.

Корнеосклеральная транспозиция – метод хирургического вмешательства, осуществляется замещение дефекта передней прозрачной оболочки глаза лоскутом из собственной, здоровой роговицы и склеры пациента. Данный метод обеспечивает сохранение васкуляризации трансплантата, снижает риск

отторжения и способствует восстановлению структурной прочности роговицы.

Показанием для данного метода лечения является: эрозия, язва, корнеальный секвестор, десцеметоцеле, перфорация и другие повреждения роговицы большой глубины. Отсутствие своевременного лечения, сказывается на зрительных функциях глаза с их последующей утратой.

Цель исследований. Изучить принципы, технику микрохирургии корнеосклеральной транспозиции роговицы. Выявить эффективность на клиническом примере.

Материал и методы исследований. В клинику SURTA–VET г. Саратов поступила кошка породы шотландская вислоухая с травмой левого глаза в парацентральной области роговицы. Материалом для исследования послужили результаты офтальмологического осмотра структур глазного яблока, флюоресцеиновая проба, офтальмоскопия, тонометрия внутриглазного давления. При проведении хирургии использовали технику Чарльза Паршалла, офтальмологический набор микрохирургических инструментов, а также рассасывающийся шовный материал PGA 8/0-10/0.

Результаты исследований. В ходе офтальмологического осмотра на левом глазу выявлен: выраженный заворот верхнего века (OS), клинически сопровождающийся блефароспазмом, легкой гиперемией и умеренным отеком (OS). Также отмечалось повышенное слезотечение (OS), болезненность (OS), кратерообразная форма дефекта в парацентральной части роговицы (OS). Положительный результат флюоресцеинового теста позволил выявить границы и глубину язвы.

Правый глаз – без патологических изменений.

По результатам офтальмологического исследования поставлен диагноз – глубокая язва стромы роговицы (OS). С согласия владельца принято решение о микрохирургическом вмешательстве с целью восстановления пораженного участка глаза путем использования метода корнеосклеральной транспозиции.

Микрохирургическое вмешательство. Роговица кошек одна из самых иннервируемых зон в организме, поэтому помимо наркоза применяется местное

обезболивание глаза, производится обработка антисептическими средствами операционного поля. Для обеспечения полного обзора глазного яблока в ходе операции используется векорасширитель.

Хирург производит иссечение пораженных слоев нежизнеспособных тканей стромы роговицы при помощи роговичного трепана и микрохирургического скальпеля. Для следующего этапа манипуляции используют микрохирургический расслаиватель и роговичные ножницы. Производится послойное разделение стромы роговицы вдоль пластинок от зоны дефекта к лимбу. Сохранение клеток лимба гарантирует питание и жизнеспособность лоскута, также обеспечивает необходимую прозрачность. Сформированный лоскут имеет форму «язычка». При его фиксации узловыми прерывистыми швами, в качестве шовного материала используется рассасывающаяся нить PGA (8/0-10/0).

Для уменьшения площади испарения слезы и защиты роговицы от воздействий неблагоприятных факторов окружающей среды создают укрытие фартуком третьего века – тарзорафию.

Течение послеоперационного периода проходило без осложнений. Рекомендации для пациента представлены: периорбитальной обработкой области глаза от загрязнений; обязательным ношением защитного воротника в течении 14 дней, для предотвращения повторной травматизации. Из медикаментозных препаратов назначены нестероидные противовоспалительные средства (НПВС), снижающие внутриглазное воспаление и боль. Недлительный срок применения антибактериального препарата для предотвращения инфицирования раневой поверхности. Также при язвах роговицы, как правило, назначаются антибиотики.

На повторном приеме, установлено стабильное состояние глаза, отсутствие дискомфорта и блефароспазма, формирование устойчивого рубца, из-за смещения анатомических границ зоны лимба. Прозрачность роговицы удовлетворительна, зрение кошки сохранено.

Заключение. При глубоких повреждениях консервативное лечение часто

оказывается неэффективным, что говорит о необходимости хирургического вмешательства. Совокупность диагностических процедур позволила подтвердить диагноз глубокой язвы стромы роговицы у кошки и выбрать оптимальную тактику лечения. Практическое применение корнеосклеральной транспозиции в условиях ветеринарной клиники подтвердило высокую клиническую эффективность данного метода. В итоге хирургическое вмешательство позволило купировать болевой синдром, предотвратить развитие осложнений, обеспечить максимальную прозрачность роговицы и сохранить зрительные функции глаза.

Список источников

1. Агафонов В.А. Корнеальный секвестр. Наш опыт лечения / В.А. Агафонов, Л. В. Анникова // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий: Материалы Международной научно-практической конференции, Саратов, 14-16 февраля 2023 года. – Саратов: Саратовский государственный аграрный университет им Н.И. Вавилова, 2023. – С. 4-7

2. Агропромышленный комплекс: контуры будущего: Материалы IX Международной научно-практической конференции студентов, аспирантов и молодых ученых, Курск, 06–08 декабря 2017 года. Том Часть 1. – Курск: Курская государственная сельскохозяйственная академия им. профессора И.И. Иванова, 2018. – 383 с. – ISBN 978-5-7369-0824-0. – EDN UZOJPX.

3. Васильева, Е.В. Эрозии и язвы роговицы у кошек и собак [Электронный ресурс] / Е.В. Васильева. – URL: https://veteye.ru/.

4. Назаров А.Ю., Минина А.О. Оперативное лечение корнеальных секвестров у кошек. Нормативно-правовое регулирование в ветеринарии. 2024;

5. Олейник В.В. Особенности этиопатогенеза и клинического течения корнеального секвестра у кошек. Современные представления о терапевтическом лечении/ Олейник В.В., Шилкин А.Г. [Электронный ресурс] – URL: https://www.spbvet.info/arh/detail.php?ID=323

6. Сароян, С. В. Современные возможности хирургического лечения глубоких и проникающих язв роговицы собак и кошек / С. В. Сароян, Л. В.

Бокарева, Т. В. Варенова // Сборник научных трудов 11-й Международной межвузовской конференции по клинической ветеринарии в формате Purina Partners, Москва, 08 декабря 2021 года / Редакционная коллегия: Позябин С. В., Гнездилова Л. А., Абрамов П. Н., Племяшов К. В., Стекольников А. А., Ватников Ю. А., Качалин М. Д.. – Москва: ООО «АКАДЕМИЯ ПРИНТ», 2021. – С. 152-159. – EDN PNXSXH.

7. Сошкин Р.С., Сайтханов Э.О. Опыт применения корнеосклеральной транспозиции при лечении десцеметоцеле у кота. Клинический случай. Сборник «Совершенствование системы подготовки и дополнительного профессионального образования кадров для агропромышленного комплекса»: материалы национальной научно-практической конференции 14 декабря 2017. – Часть 1. – С.193-196.

© Неерохина М.В., Анникова Л.В., Сурта А.Ю., 2026

Научная статья
УДК 619:616-073.43

Роль ультразвуковой диагностики в раннем выявлении патологий внутренних органов у животных

Виктория Павловна Луконина
Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии им. Н.И. Вавилова
г. Саратов

Аннотация. В статье представлен теоретический анализ возможностей ультразвуковой диагностики в раннем выявлении патологий внутренних органов у животных. Рассмотрены физические основы метода, диагностические критерии оценки состояния органов брюшной и грудной полости, а также значение ультразвукового исследования в клинической практике. Показано, что ультразвуковая диагностика позволяет выявлять морфологические изменения на доклинических стадиях заболевания и повышает точность постановки диагноза.

Ключевые слова: ультразвуковая диагностика, клиническая диагностика, внутренние органы, ранняя диагностика, ветеринарная медицина

The Role of Ultrasonography in Early Detection of Internal Organ Pathologies in Animals

Victoria Pavlovna Lukonina
Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov
Saratov

Abstract. The article presents a theoretical analysis of the capabilities of ultrasonography in the early detection of internal organ pathologies in animals. The physical principles of the method, diagnostic criteria for assessing abdominal and

thoracic organs, and the clinical significance of ultrasound examination are considered. It is shown that ultrasonography allows morphological changes to be detected at preclinical stages and increases diagnostic accuracy.

Key words: ultrasonography, clinical diagnostics, internal organs, early diagnosis, veterinary medicine

Введение. Современная клиническая диагностика в ветеринарной медицине направлена на своевременное выявление патологических процессов и повышение точности постановки диагноза. Одним из наиболее информативных и безопасных инструментальных методов исследования является ультразвуковая диагностика (УЗИ), широко применяемая при обследовании животных различного вида и возраста .

В отличие от рентгенографического исследования, ультразвуковая диагностика позволяет оценивать структуру мягких тканей и паренхиматозных органов в режиме реального времени без лучевой нагрузки . Это особенно важно при динамическом наблюдении пациентов и проведении повторных исследований.

Актуальность темы обусловлена ростом числа заболеваний внутренних органов у животных, требующих ранней визуализации морфологических изменений для своевременного назначения терапии.

Цель и задачи исследования: Цель исследования — провести теоретический анализ роли ультразвуковой диагностики в раннем выявлении патологий внутренних органов у животных.

Для достижения поставленной цели определены следующие задачи:

- Рассмотреть физические основы ультразвукового метода исследования;
- Охарактеризовать диагностические критерии оценки внутренних органов;
- Определить возможности УЗИ в ранней диагностике патологий печени, почек и органов брюшной полости;

- Проанализировать преимущества и ограничения метода в клинической практике.

Настоящее исследование носит теоретико-аналитический характер и основано на изучении и обобщении отечественных научных публикаций, посвящённых применению ультразвуковой диагностики в ветеринарной клинической практике. Анализировались вопросы физической основы ультразвукового исследования, эхографической интерпретации и диагностической ценности метода в выявлении патологий внутренних органов у животных.

В качестве теоретической базы использованы сведения о методологии ультразвукового исследования органов у животных, отражённые в учебных и методических материалах [1; 4].

Для систематизации диагностических признаков применялись данные отечественных исследований, посвящённых эхографическим критериям при заболеваниях печени и почек у мелких домашних животных [3; 4], а также сведения о применении УЗИ в клинической диагностике различных патологий органокомплекса брюшной полости [2].

Методологическая основа исследования включала:

аналитический метод — для обобщения современных представлений о диагностических возможностях ультразвукового исследования при патологических процессах внутренних органов у животных;

сравнительный анализ — для сопоставления возможностей ультразвука с другими инструментальными методами в клинической диагностике [4];

систематизация диагностических критериев, используемых в эхографии для оценки эхоструктуры, размеров и контуров внутренних органов [3; 4].

Результаты исследования. Анализ литературных данных показал, что ультразвуковая диагностика основывается на принципах отражения ультразвуковых волн от структур с различной акустической плотностью. Интерпретация эхографической картины позволяет оценить размер, форму, контуры и эхогенность органов, что делает метод информативным и безопасным

средством инструментальной диагностики при клиническом обследовании животных [1; 4].

При исследовании печени с помощью УЗИ можно выявлять увеличение размеров органа, однородность или неоднородность паренхимы, наличие очаговых изменений и структурных нарушений [3]. Такие эхографические признаки являются диагностически значимыми при гепатопатиях и позволяют диагностировать патологию на ранних этапах.

УЗИ также эффективно используется для оценки состояния почек: анализируются кора, мозговое вещество, структура лоханки и наличие патологических образований, включая конкременты и кисты [4]. В литературе подчёркивается, что даже умеренные изменения эхоструктуры почечной паренхимы могут служить маркером развития нефропатий до выраженных клинических проявлений[5].

Кроме того, ультразвуковое исследование применяется для диагностики заболеваний селезёнки, желудочно-кишечного тракта и мочевого пузыря, а также для выявления свободной жидкости в брюшной полости, что расширяет диагностический потенциал метода [2].

Одним из ключевых преимуществ ультразвуковой диагностики является её безопасность: отсутствие ионизирующего излучения позволяет проводить многократные исследования, в том числе динамическое наблюдение за состоянием пациента в процессе лечения [2].

Заключение. Метод позволяет визуализировать морфологические изменения внутренних органов, что существенно повышает точность диагностических заключений и способствует выявлению патологий на ранних стадиях, когда клинические симптомы ещё могут быть слабо выражены.

Благодаря отсутствию лучевой нагрузки и возможности многократного использования УЗИ становится незаменимым средством динамической оценки состояния органов и контроля эффективности проводимой терапии.

Учитывая перечисленные достоинства, ультразвуковая диагностика заслуженно занимает важное место в системе клинического обследования животных и способствует повышению качества ветеринарной помощи.

Список источников

1. Зуева Н. М. Ультразвуковая диагностика состояний органов репродуктивной системы у самок собак // Ветеринарный консультант. – 2005. – № 94. – С. 22–24.

2. Маркова, М. В. Ультразвуковая диагностика болезней мелких домашних животных : учебное пособие / М. В. Маркова, В. П. Дорофеева. — Омск : Омский ГАУ, 2023. — 95 с.

3. Мелешков С. Ф. Ультразвуковые исследования органов мочеотделения у кошек (методические рекомендации) // Вестник Омского государственного аграрного университета. – 2009. – № 2. – С. 45–52.

4. Яковлева У. С., Цыганский Р. А. Ультразвуковое исследование полового цикла у собак // Актуальные проблемы ветеринарной медицины и биотехнологии – Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2024. – С. 200–203.

5. Маннион, П. Основы ультразвуковой диагностики. Исследование мелких домашних и экзотических животных / П. Маннион. — Москва : Аквариум-Принт, 2017. — 320 с. — ISBN 978-5-4238-0337-7.

© Луконина В.П. 2026

Научная статья
УДК 336.018(045)

«Гемоабдомен при канцероматозе, вызванном множественной гемангиосаркомой у кошки. Клинический случай»

Гафурова Милана Рашидовна, Салаутин Владимир Васильевич, Пашкевич Вера Валерьевна

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова

г. Саратов

Аннотация. В статье представлено описание клинического наблюдения за кошкой, у которой было диагностировано внутреннее брюшное кровотечение. Этот гемоабдомен возник в результате распространения канцероматоза по брюшине и сальнику, причиной которых послужила множественная гемангиосаркома. В статье детализированы симптомы, выявленные при обследовании, а также данные, полученные с помощью лабораторных тестов и инструментальных исследований, в том числе анализа крови и ультразвукового сканирования. Указан диагноз, подтвержденный патоморфологически. Также рассматриваются трудности, связанные с ранним выявлением гемангиосаркомы у мелких домашних животных, и пессимистичный прогноз при возникновении гемоабдомена.

Ключевые слова: клинический случай, кошка, гемоабдомен, гемангиосаркома, канцероматоз

Hemoadbomen due to Carcinomatosis Caused by Multiple Hemangiosarcoma in a Cat. Clinical Case

Gafurova Milana Rashidovna, Salautin Vladimir Vasilyevich, Pashkevich Vera Valeryevna

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov

Saratov

Abstract. The article presents a description of a clinical observation of a cat diagnosed with intra-abdominal bleeding. This hemoadbomen occurred as a result of the spread of carcinomatosis along the peritoneum and omentum, caused by multiple hemangiosarcoma. The article details the symptoms identified during the examination, as well as data obtained through laboratory tests and instrumental studies, including blood analysis and ultrasound scanning. The pathomorphologically confirmed diagnosis is indicated. The difficulties associated with early detection of hemangiosarcoma in small domestic animals and the pessimistic prognosis for the development of hemoadbomen are also discussed.

Key words: clinical case, cat, hemoadbomen, hemangiosarcoma, carcinomatosis

Введение. Гемангиосаркома, также известная как ангиосаркома, представляет собой агрессивную злокачественную опухоль, происходящую из эндотелиальных клеток. Наиболее часто поражаются селезенка, сердце, печень и кожа [5]. Хотя у кошек это заболевание встречается реже, чем у собак, оно характеризуется быстрым прогрессированием, ранним метастазированием и, как следствие, неблагоприятным прогнозом.

Одно из серьезных осложнений гемангиосаркомы – гемоабдомен, то есть скопление крови в брюшной полости, вызванное разрывом первичной опухоли или метастатическим поражением сосудов [6]. В научной литературе крайне мало информации о канцероматозе брюшины и сальника при гемангиосаркоме у кошек.

Данное исследование направлено на описание клинического случая гемоабдомена, развившегося вторично вследствие канцероматоза, спровоцированного множественной гемангиосаркомой у кошки, с детальным рассмотрением диагностических мероприятий и факторов прогноза.

Цели исследования:

-подробно изложить клинику заболевания и динамику состояния пациентки;

-проанализировать результаты комплексных гематологического и ультразвукового исследований;

-представить результаты патоморфологической верификации диагноза;

-обсудить сложности, связанные с ранним обнаружением данной патологии.

Материалы и методы исследования. Исследование проводилось на базе УНТЦ Ветеринарный госпиталь, являющейся частью Саратовского государственного университета генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова. В исследовании участвовала 11-летняя стерилизованная самка европейской короткошёрстной кошки, поступившая с жалобами на вялость, отказ от корма, значительное увеличение живота и бледность видимых слизистых.

Для постановки диагноза были использованы следующие методы:

Общий клинический осмотр.

Лабораторные исследования: общий клинический и биохимический анализы крови.

Ультразвуковое исследование органов брюшной полости.

Диагностический лапароцентез с последующим цитологическим анализом асцитической жидкости.

Патоморфологическое исследование: гистологическое исследование биопсийного материала.

Диагностические процедуры проводились с использованием современного оборудования: портативного УЗ-сканера Mindray DP-50 с конвексным датчиком 3–5 МГц, гематологического анализатора Mindray BC-2800 и биохимического анализатора StatFax 1904.

Результаты исследования. В первые сутки с момента поступления животное находилось в критическом состоянии. Его температура составляла

37,1 °C, отмечалось учащённое дыхание 42/минуту, пульс был слабым и частым и составлял 140 ударов в минуту. Слизистые оболочки имели бледный оттенок, а время капиллярного наполнения превышало 2,5 секунды. При прощупывании брюшной полости выявлялись признаки флюктуации и болезненность. Вес животного составил 3,2 кг, что значительно меньше его веса три месяца назад, который составлял 4,1 кг.

Лабораторные исследования крови. Данные гематологического исследования приведены в Таблице №1.

Таблица 1 - Показатели общего анализа крови кошки при поступлении

Показатель	Результат	Референсные значения
Эритроциты, $\times 10^{12}$/л	3,1	5,0–10,0
Гемоглобин, г/л	58	80–150
Гематокрит, %	18	24–45
Лейкоциты, $\times 10^{9}$/л	28,4	5,5–19,0
Тромбоциты, $\times 10^{9}$/л	42	200–500

Выявлено существенное снижение уровня гемоглобина (гематокрит 18 %) и количества тромбоцитов. Присутствие лейкоцитоза с левосторонним сдвигом ядерной формы лейкоцитов свидетельствует о наличии инфекционно-воспалительного процесса либо паранеопластического синдрома [1].

По результатам биохимического анализа обнаружена гипопротеинемия (общий белок 48 г/л при норме 58–78 г/л), а также увеличенные показатели АЛТ (98 Ед/л при норме до 70 Ед/л) и АСТ (112 Ед/л при норме до 70 Ед/л). Данные изменения указывают на повреждение клеток печени. При ультразвуковом исследовании органов брюшной полости было зафиксировано обильное скопление свободной жидкости (без эхо-сигнала). Характеристики и объём абдоминального выпота представлены на рисунке 1. Свободная жидкость обнаруживалась во всех сегментах брюшины, её эхогенность была аснижена,

обнаружено большое количество мелкодисперсной взвеси, что позволяет классифицировать данную выпотную жидкость как геморрагический модифицированный транссудат. [6]



Рисунок 1. Характер и количество жидкости в брюшной полости кошки (гемоабдомен) при ультразвуковом исследовании

Селезёнка демонстрировала неравномерное увеличение в размерах, достигая 4,2 см в толщину. Ее эхоструктура была неоднородной, с многочисленными участками, лишенными эхосигнала, что свидетельствовало о наличии зон некроза и кровоизлияний. Во фронтальной части органа были обнаружены признаки нарушения целостности его капсулы, как показано на Рисунке 2.

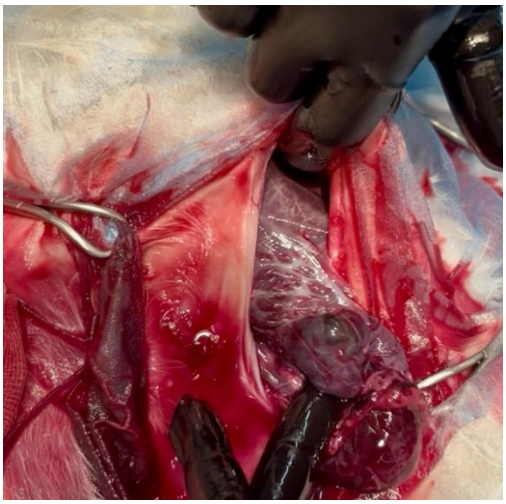


Рисунок 2. Диффузно-пролиферативное поражение селезенки с нарушением целостности капсулы

В ходе ультразвукового исследования в области сальника и брыжейки обнаружено множество уплотнений повышенной эхогенности, достигающих в размерах от 0,3 до 1,8 см, что соответствует канцероматозу. Печень также демонстрирует множественные участки пониженной эхогенности, вызывающие подозрение на наличие метастазов [2] .Анализ асцитической жидкости показал гематокрит 14%, в то время как периферический гематокрит составил 18%. Соотношение этих показателей (0,78) подтвердило наличие гемоабдомена [3].

Цитологическое исследование осадка асцитической жидкости выявило присутствие атипичных клеток округлой и веретеновидной формы. Эти клетки характеризовались крупными, интенсивно окрашенными ядрами. Были обнаружены единичные эритрофаги.

Патоморфологический диагноз, основанный на гистологическом исследовании биоптатов селезёнки, сальника и брюшины, заключил: множественная гемангиосаркома с распространением на сальник и брюшину (канцероматоз). В гистологических препаратах опухолевые клетки образовывали соединенные между собой сосудистые каналы, что подтверждалось иммуногистохимически, что и продемонстрировано в таблице 2.

Таблица 2 - Результаты иммуногистохимического исследования

Маркер	Экспрессия	Интерпретация
CD31	+++ (сильная)	Эндотелиальная дифференцировка
Ki-67	42 %	Высокий пролиферативный индекс
Vimentin	++ (умеренная)	Мезенхимальное происхождение
Cytokeratin	– (отрицательная)	Исключена карцинома

Ввиду диффузного канцероматоза, гемоабдомена и высокого риска рецидива кровотечения, а также отказа владельцев от агрессивной хирургической тактики было принято решение о паллиативной терапии. Животное погибло на 4-е сутки от начала терапии вследствие острой

кровопотери и полиорганной недостаточности. Патологоанатомически подтверждён гемоперитонеум, множественные очаги гемангиосаркомы в селезёнке, печени, сальнике и париетальной брюшине.

Заключение. Данный клинический случай наглядно иллюстрирует, что гемангиосаркома у кошек может долгое время развиваться бессимптомно, проявляя себя лишь на поздних стадиях в виде гемоабдомена и канцероматоза. Для своевременной диагностики следует обратить внимание на следующие ключевые маркеры:

-анемия, характеризующаяся гематокритом ниже 20%, при отсутствии явных источников кровопотери;

-выявление свободной жидкости в брюшной полости, где соотношение гематокритов превышает 0,5;

-ультразвуковая картина, указывающая на диффузно-пролиферативные изменения селезенки и нарушение целостности ее капсулы (см. рисунок 2);

-специфический вид геморрагического выпота, визуализируемый при ультразвуковом исследовании (см. рисунок 1);

-итологическое исследование, подтверждающее наличие атипичных эндотелиальных клеток.

Прогностические ожидания при гемоабдомене, обусловленном множественными формами гемангиосаркомы с метастазированием, весьма пессимистичны. Полное хирургическое удаление опухоли осуществимо только в случае одиночной опухоли без распространения. Единственной возможностью повысить шансы на благополучный исход является ранняя диагностика, достигаемая посредством скрининговых ультразвуковых исследований у пожилых животных, особенно при наличии необъяснимой анемии.

Список источников

1. Абуладзе, К.И. Ветеринарная рецептура с основами терапии и профилактики / К.И. Абуладзе, В.М. Данилевский, Т.П. Веселова, и др. // М.: Агропромиздат, – 2013 – С. 48–56

2. Алешко С.Ф. Применение селена для повышения привесов и сохранности телят в условиях Белоруссии / С.Ф. Алешко // Химия в сельском хозяйстве. – 1971 – Т. 9 – С. 126 – 128

3. Akagi, T. Preparation and characterization of biodegradable nanoparticles based on poly (γ-glutamic acid) with l-phenylalanine as a protein carrier / T. Kaneko, T. Kida, M. Akashi // Journal of Controlled Release, – 2005, Issue 108, pp. 226–236

4. Arca, H.Ç. Chitosan-based systems for the delivery of vaccine antigens / M. Günbeyaz, S. Şenel // Expert Review of Vaccines, – 2009, Issue 8, pp. 937–953

5. Clifford, C.A. Hemangiosarcoma in the cat: a retrospective study of 18 cases (1990-2005) / C.A. Clifford, D.M. Mackin, K.S. Burgess // Journal of Feline Medicine and Surgery. – 2008. – Vol. 10. – pp. 234-240

© Гафурова М.Р., Пашекевич В.В., Салаутин В.В.

Научная статья
УДК 619;615;616;616-08

Оценка эффективности реализации алгоритма триаж на примере отдельных саратовских клиник

Анникова Л.В. Агафонов А.А.

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова

г. Саратов, Россия

Аннотация. В данной статье рассматривается актуальная проблема организации неотложной помощи в ветеринарных клиниках — внедрение протокола ТРИАЖ (сортировки пациентов). На основе анализа открытых источников и данных трёх крупных ветеринарных учреждений г. Саратова («Доктор-Вет», «Ветеринарный госпиталь» и «Первая ветеринарная клиника») проведена оценка уровня формализации процесса приёма экстренных пациентов. Выявлены различия в подходах к определению приоритетности оказания помощи. Особое внимание уделено наличию письменных регламентов и роли персонала в первичной сортировке. В заключении предложены рекомендации по стандартизации ТРИАЖа в условиях высокой загруженности клиник.

Ключевые слова: ТРИАЖ, ветеринарная клиника, неотложная помощь, сортировка пациентов, организация ветеринарного дела, Саратов.

Evaluation of the effectiveness of implementing the triage algorithm using the example of individual clinics in Saratov

Annikova L.V. Agafonov A.A.

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov

Saratov, Russia

Abstract. This article discusses the current problem of organizing emergency care in veterinary clinics — the implementation of the triage protocol (patient sorting). Based on the analysis of open sources and data from three large veterinary clinics in Saratov (Doctor-vet, Veterinary Hospital, and First Veterinary Clinic), the article assesses the level of formalization of the process of receiving emergency patients. The article identifies differences in approaches to determining the priority of providing care. Special attention is given to the presence of written regulations and the role of staff in the initial sorting process. In conclusion, recommendations are proposed for the standardization of triage in conditions of high clinic load.

Key words*:* triage, veterinary clinic, emergency care, sorting of patients, organization of veterinary business, Saratov.

Введение. Ключевая трудность современной ветеринарной приемной — совмещение запланированных визитов с экстренными случаями. Решением выступает ТРИАЖ (сортировка), позволяющий распределять пациентов по степени срочности помощи [1]. Этот подход, давно ставший эталоном в медицине катастроф, сегодня активно адаптируется для ветеринарии. В крупных городах вроде Саратова, где конкуренция среди клиник высока, грамотная сортировка напрямую определяет прогноз для пациента, эффективность работы всей клиники и психологический комфорт как хозяев животных, так и врачей.

Целью данного исследования является проведение сравнительного анализа реализации протокола ТРИАЖ в трех ветеринарных клиниках Саратова: «Доктор-Вет», «Ветеринарный госпиталь» и «Первая ветеринарная клиника».

Задачи исследования:

1. Изучить теоретические основы протокола ТРИАЖ в ветеринарии.
2. Провести анализ доступной информации (сайты, публичные оферты, регламенты) о порядке приёма в указанных клиниках.
3. Сравнить выявленные подходы и оценить их соответствие современным стандартам (AAHA).

4. Разработать рекомендации по оптимизации процесса сортировки.

2. Материалы и методы исследования. Исследование проводилось методом контент-анализа открытых источников: официальных сайтов клиник, их публичных правил оказания услуг, а также анализа отзывов клиентов, рекомендации Американской ассоциации ветеринарных клиник (AAHA) и работы в области организации ветеринарного дела.

3. Результаты исследования и их анализ. Согласно современным представлениям, грамотно выстроенный ТРИАЖ решает три ключевые задачи:

Спасение жизней: Критический пациент (красная зона) получает помощь немедленно, минуя очередь.

Биологическая безопасность: Позволяет изолировать потенциально инфекционных животных на этапе входа.

Оптимизация потоков: Снижает хаос и распределяет нагрузку на персонал [2].

3.2. Клиника «Доктор-Вет»: Формализованный подход

В ходе анализа выявлено, что сеть клиник «Доктор-Вет» является единственной среди исследуемых, кто открыто публикует правила приёма, которые содержат элементы протокола ТРИАЖ (Правила приёма, п. 2.2).

2. Правила приема и прохождения лечения пациентам:

2.1. Время приема пациента не регламентировано, поэтому для тщательного всестороннего его осмотра владелец пациента должен располагать достаточным запасом времени.

2.2. Пациенты принимаются следующем приоритетном порядке:

1) Пациенты, требующие оказания экстренной помощи в связи с тяжестью состоянии угрозой жизни. (Степень экстренные определяются врачом. В

спорных случаях очерёдность приема устанавливается администратором или руководством клиники.).

2) Пациенты, пришедшие по предварительной записи к назначенному времени.

3) Пациенты, пришедшие по живой очереди.

4) При поступлении пациентов, требующих оказания экстренной помощи, а также при экстренных реанимационных мероприятиях, может быть задействован весь персонал клиники, находящийся в смене. В этом случае очередной прием может приостанавливаться на требуемое время.

Модель: Трехуровневая система приоритетов (Красный, Жёлтый, Зелёный).

Особенность: Ключевым фактором является то, что степень экстренности («красный» приоритет) определяет врач, а не администратор. Это минимизирует ошибки, связанные с отсутствием клинического мышления у младшего персонала.

Вывод: Данный подход максимально приближен к западным стандартам ААНА, требующим чёткой алгоритмизации действий, что снижает конфликтные ситуации и повышает прозрачность очереди.

3.3. Ветеринарный госпиталь: В открытых источниках «Ветеринарного госпиталя» формализованный протокол ТРИАЖа не обнаружен. Вероятно, функция первичной сортировки делегирована администраторам.

Зона риска: Администратор, не имея ветеринарного образования, оценивает состояние животного субъективно (по голосу владельца или внешнему виду), что может привести к пропуску скрытых критических состояний (внутренние кровотечения, заворот желудка на ранней стадии).

Вывод: Отсутствие публичного регламента не означает низкое качество помощи, однако создаёт предпосылки для «интуитивной» сортировки, которая уступает по эффективности алгоритмизированной.

3.4. Первая ветеринарная клиника: «Первая ветеринарная клиника» позиционирует себя как многопрофильное учреждение. Высокий поток пациентов, косвенно подтверждаемый отзывами, требует быстрых логистических решений. Однако на сайте клиники акцент сделан на перечне услуг, а не на логистике приема**.**

Гипотеза: При высокой загрузке возможны два сценария: либо работает интуитивный ТРИАЖ опытной медсестры (субъективно, но быстро), либо сортировка фактически отсутствует, что ведет к задержкам помощи при поступлении двух и более экстренных пациентов одновременно.

Вывод: Отсутствие данных о цифровом учёте приоритетов (например, цветовой индикации в программах типа Provet Cloud) затрудняет оценку эффективности работы с неотложными состояниями.

3.5. Сравнительная характеристика

Таблица 1. Сравнительный анализ реализации ТРИАЖа в ветеринарных клиниках Саратова

Критерий	Клиника «Доктор-Вет»	Ветеринарный госпиталь	Первая ветеринарная клиника
Наличие письменного протокола	Есть (публичные правила)	Нет данных	Нет данных

Критерий	Клиника «Доктор-Вет»	Ветеринарный госпиталь	Первая ветеринарная клиника
Субъект первичной сортировки	Врач	Предположительно, администратор	Предположительно, администратор
Система приоритетов	Экстренные > Запись > Живая очередь	Не формализована	Не формализована

4. Обсуждение результатов. Сегодняшний ТРИАЖ — это не хаотичное «пустите без очереди», а стройная система из четырех компонентов:

Чёткие алгоритмы — скрипты для администраторов (например, при звонке: «кот не мочился 12 часов»).

Обучение персонала — регулярные тренинги по выявлению критических состояний [3].

Документирование — фиксация каждого экстренного приёма в электронной системе с временными метками.

Аудит — анализ времени ожидания и исходов для поиска слабых мест.

Как показало исследование, в Саратове практики разнятся. Клиника «Доктор-Вет» первой формализовала правила очереди — важный шаг к прозрачности. Однако дистанционного триажа (по телефону) там нет, что создаёт зону неопределённости. Другие две клиники, судя по всему, полагаются на человеческий фактор, что при текучке кадров рискует обернуться снижением качества первичного приёма.

Заключение. Из всех исследованных клиник лишь «Доктор-Вет» предоставляет документально оформленный и открыто озвученный порядок приёма. Это свидетельствует о высоком уровне организации работы и минимизирует риски при поступлении тяжёлых пациентов. В то же время в «Ветеринарном госпитале» и «Первой ветеринарной клинике», судя по косвенным признакам, сортировка осуществляется интуитивно. Такая практика чревата задержками помощи и настоятельно требует внедрения внутренних стандартов.

Список источников

1. Бойд, К. Неотложная помощь мелким домашним животным / К. Бойд ; перевод с английского. — Москва : Аквариум, 2020. — 52 с. или — С. 45-52. (Уточнение ниже)

2. AAHA Standards of Accreditation for Veterinary Practices / American Animal Hospital Association. — Lakewood : AAHA Press, 2021. — 45 p.

3. Aldrich, J. Triage in the Emergency Room / J. Aldrich // Veterinary Clinics: Small Animal Practice. — 2017. — Vol. 47, № 5. — P. 995-1008.

© Анникова Л.В. Агфонов А.А., 2026

Научная статья
УДК 619;615;616;616-08

Последовательность диагностических и лечебных мероприятий в работе ветеринарного врача отделения интенсивной терапии.

Анникова Л.В. Агафонов А.А.

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова

г. Саратов, Россия

Аннотация: В статье рассматриваются ключевые этапы работы ветеринарного врача отделения реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ). Подробно описаны процессы от момента поступления критического пациента до его стабилизации, мониторинга и выписки, с акцентом на специфику ветеринарной медицины (разнообразие видов, ограниченность коммуникации, этические аспекты). Статья подчёркивает важность системного подхода, основанного на протоколах, и непрерывного образования для повышения качества оказания помощи.

Ключевые слова: ветеринарная интенсивная терапия, этапы лечения, критический пациент, реанимация, ветеринарная анестезиология, мониторинг, мульти дисциплинарный подход.

The sequence of diagnostic and therapeutic measures in the work of a veterinary doctor in an intensive care unit

Annikova L.V. Agafonov A.A.

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov

Saratov, Russia

Abstract: The article discusses the key stages of work of the veterinary doctor of the Department of Resuscitation and Intensive Care (ORIT). The processes from the moment of admission of a critical patient to its stabilization, monitoring and discharge are described in detail, with an emphasis on the specifics of veterinary medicine (diversity of species, limited communication, ethical aspects). The article highlights the importance of a systematic, protocol-based approach and continuous education to improve the quality of care.

Key words: veterinary intensive care, treatment stages, critical patient, resuscitation, veterinary anesthesiology, monitoring, multidisciplinary approach.

Введение. Реаниматология и интенсивная терапия в ветеринарии — это стремительно прогрессирующая область, направленная на поддержание и восстановление витальных функций у тяжелых пациентов. Специалист в отделении реанимации обязан не только досконально знать патофизиологию, фармакологию и анестезиологию, но и действовать оперативно в условиях дефицита времени и ограниченных диагностических данных. Лечебный процесс в ОРИТ имеет четкую структуру и разбивается на последовательные этапы, что позволяет добиться максимальной результативности и свести к минимуму риск ошибок.

Цель исследования. Целью настоящего исследования является оценка эффективности поэтапного протокола оказания реанимационной помощи (согласно модифицированному алгоритмуC - A - B - C и рекомендациям RECOVER 2024) у мелких домашних животных в критическом состоянии на различных этапах лечения.

Методы и материалы. Работа выполнена на базе ветеринарной клиники Доктор-Вет в период с 01.01.2025 по 31.01.2025. В исследование были включены 50 пациентов (собак и кошек) в крайне тяжёлом состояние и в состоянии средней тяжести, поступивших в отделении реанимации и интенсивной терапии.

Критерии включения: наличие травматических повреждений, острая дыхательная недостаточность, шок различной этиологии.

Критерии исключения: Хронические неизлечимые заболевания в терминальной стадии. Всем животным проводили диагностические и лечебные мероприятия согласно унифицирующему протоколу.

Результат исследования: В ходе исследования было установлено, что, соблюдение поэтапного протокола оказания реанимационной помощи (согласно модифицированному алгоритму C - A - B - C и рекомендациям RECOVER 2024) у мелких домашних животных выявлен рост выживаемости. Из 50 животных поступивших в отделении реанимации и интенсивной терапии 15 были успешно проведены реанимационные мероприятия у 23 животных такие мероприятия не поводились в угоду их стабильного состояния с момента поступления и а момент выписки, из 12 животных у 8 был подписан документ о проведении процедуры эвтаназии по решению владельцев, 4 животных умерли в ночь поступления из-за тяжести заболевания, также из 12 животных 7 были в возрасте от 9 до 13 лет, 5 животных в возрасте от 1,5 до 4 лет

Этап 1: Входной контроль, быстрая оценка и сортировка (триаж)

Процесс начинается с момента доставки пациента в клинику или получения выездного вызова.

1.Скрининг по системе ABCDE:

- A (Airways) – проверка проходимости дыхательных путей, выявление препятствий.
- B (Breathing) – частота, глубина, ритмичность и симметричность дыхания, уровень сатурации (SpO_2).
- C (Circulation) – цвет слизистых, время наполнения капилляров (ВКН), пульс, ритм, тоны сердца, давление (измеряется любым доступным способом).
- D (Disability) – уровень сознания (например, по модифицированной шкале Глазго), размер и реакция зрачков.
- E (Exposure/Temperature) – беглый осмотр тела на предмет травм, кровотечений, термометрия.

2.Сбор анамнеза: короткий и прицельный опрос владельца (когда и как началось, хронические болезни, что уже делали, аллергии).

3.Триаж: установление очерёдности помощи. Пациентов делят на три группы:

- Красный — угроза жизни здесь и сейчас, вмешательство немедленно.
- Жёлтый — состояние стабильное, но нужен присмотр в ОРИТ.
- Зелёный — стабилен, может подождать.

Этап 2: Неотложная стабилизация

Главная задача — устранить угрозы, которые могут убить пациента в ближайшие минуты.

Обеспечить проходимость дыхания: интубация, трахеостомия.

Поддержать дыхание: подача кислорода (маска, катетеры, камера), при необходимости — старт ИВЛ.

Восстановить кровообращение:

- поставить венозный катетер (чаще периферический);
- начать инфузию (кристаллоиды, коллоиды) при гиповолемии;
- если шок не корригируется — подключить вазопрессоры или инотропы.

Остановить наружное кровотечение.

Купировать судороги, скорректировать критические сдвиги (резкая гипер- или гипогликемия, тяжелая гипотермия).

Этап 3: Углублённая диагностика и разбор причины

Когда жизненные параметры более-менее стабильны, врач выясняет, что именно привело к критическому состоянию.

- Лаборатория (расширенная): клиника + биохимия, газы и электролиты (лучше на газоанализаторе), коагулограмма, общий анализ мочи.

▫ Инструментальные методы: рентген, УЗИ (часто у постели — FAST-протокол), ЭхоКГ, ЭКГ.

▫ Специфические тесты: ПЦР, ИФА на инфекции, гормоны, цитология.

Этап 4: Интенсивная терапия по плану + непрерывный мониторинг

Самый долгий этап. Задача — лечить основную болезнь и удерживать гомеостаз.

▫ Постоянный контроль: с заданной периодичностью (от 15 минут до часа) фиксируют пульс, давление, ЭКГ, сатурацию, температуру, диурез.

▫ Коррекция лечения: антибиотики, анальгетики (боль в ОРИТ — приоритет №1), противовоспалительные, диуретики, питание (через зонд или внутривенно).

▫ Специализированный уход: чистить рот и глаза, менять положение для профилактики пролежней, обрабатывать раны и катетеры, помогать с естественными отправлениями.

▫ Общение с владельцами: регулярно, честно и структурированно рассказывать о состоянии, прогнозах и расходах (этика и юриспруденция).

Этап 5: Выписка или перевод в обычный стационар

Цель — мягкий переход с интенсивной терапии на общий уход.

▫ Состояние пациента стабильно: сам дышит, сам ест, нет некупируемой боли.

▫ Сворачивание мониторинга: перевод на таблетки, снятие мочевого катетера, обычное кормление.

▫ Рекомендации на дом: подробный письменный план — лекарства, диета, ограничение активности, даты повторных визитов.

Таблица 1. Сравнительная таблица: Реализация этапов работы ОРИТ

Этап работы ОРИТ	Клиника «ДокторВет» (Сетевая модель)	«Первая Ветеринарная Клиника» (Централизованная многопрофильная)	«Ветеринарный Госпиталь» (Специализированный стационар)
1. ПРИЕМ И ТРИАЖ	**Логистика:** Пациент может поступить в любой из филиалов, что ускоряет доставку. Дежурный врач общего профиля проводит первичный осмотр по ABCDE. **Ограничение:** При необходимости ОРИТ пациента транспортируют в головной (центральный) филиал, где сосредоточено основное оборудование и штат реаниматологов. Эта транспортировка создает дополнительный риск и временную задержку. **Решение:** Четкие внутренние протоколы экстренной транспортировки между филиалами.	**Логистика:** Поступление напрямую в единый центр. Приемное отделение укомплектовано дежурными врачами, включая специалистов неотложной помощи. Триаж проводится сразу с прицелом на возможность госпитализации в собственный стационар ОРИТ. **Преимущество:** Минимальная задержка между первичным осмотром и началом специализированной помощи в условиях одного здания.	**Логистика:** Прямое поступление в специализированное учреждение. Прием изначально ведет дежурный врач-реаниматолог или хирург, что позволяет сразу оценить необходимость и объем интенсивной терапии. **Специализация:** На этом этапе уже возможен более углубленный сбор анамнеза и оценка, так как клиника изначально ориентирована на сложных стационарных пациентов.

2. ПЕРВИЧНАЯ СТАБИЛИЗАЦИЯ	**Ресурсы в филиале:** Базовая инфузионная терапия, оксигенация (маска, камера). **Ресурсы в головном филиале:** Полный арсенал (ИВЛ, продвинутые мониторы, центральные венозные доступы). **Ключевой фактор:** Скорость и безопасность перевода нестабильного пациента в реанимационный блок головного филиала. Стабилизация может быть двухэтапной.	**Ресурсы:** В рамках одного здания есть выделенная зона/бокс неотложной помощи, оснащенная для проведения первичных реанимационных мероприятий (ИВЛ, мониторы). Пациент быстро перемещается в эту зону. **Команда:** Быстрая консультация смежных специалистов (хирург, кардиолог) «на месте». Стабилизация проходит непрерывно.	**Ресурсы:** Специализированный реанимационный бокс, изначально предназначенный для таких случаев. Максимально быстрое начало продвинутых методов поддержки (инвазивный мониторинг АД, искусственная вентиляция). **Подход:** Акцент на максимально быстрый переход к этапу 3 (диагностике) после контроля жизнеугрожающих состояний.
3. УГЛУБЛЕННАЯ ДИАГНОСТИКА	**Возможности:** В головном филиале, как правило, есть УЗИ (часто экспертного класса), рентген, собственная лаборатория (гематология, биохимия).	**Возможности:** Часто максимальные в городе. Крупные клиники такого типа стремятся иметь собственную лабораторию с широким спектром анализов, цифровой рентген, УЗИ, а иногда и КТ-томограф в здании.	**Возможности:** Акцент на диагностику «у постели больного» (Point-of-Care). Обязательно наличие портативного рентгена и УЗИ в отделении. Лабораторная диагностика может быть как собственной (экспресс-анализаторы), так и на основе

	Ограничение: Для КТ/МРТ требуется транспортировка пациента в диагностический центр или партнерскую клинику, что для критического пациента может быть рискованно.	**Преимущество:** Диагностика проводится быстро и без перемещения ослабленного пациента, что критически важно на этом этапе.	оперативной работы с внешней лабораторией. **Специализация:** Диагностика часто фокусируется на послеоперационных осложнениях, политравме, сепсисе.
4. ИНТЕНСИВНАЯ ТЕРАПИЯ И МОНИТОРИНГ	**Организация:** Выделенный стационар с постовыми медсестрами/ассистентами в головном филиале. **Мониторинг:** Зависит от загрузки и количества персонала. В пиковые часы может возникать риск пропуска динамических изменений. **Сила:** Возможность ротации врачей внутри сети для обеспечения круглосуточного дежурства специалистов.	**Организация:** Классическое отделение стационара с палатами интенсивной терапии. Часто есть штатная должность врача-реаниматолога/анестезиолога и более четкое разделение обязанностей с медперсоналом. **Мониторинг:** Более системный, графики наблюдения и введения препаратов. Возможность организации непрерывного (24/7) постового наблюдения выше.	**Организация:** Модель, наиболее приближенная к госпитальной. Круглосуточное присутствие дежурного врача, ориентированного на ОРИТ. Высокая плотность медперсонала у постели больного. **Специализация:** Глубокое понимание нюансов инфузионной терапии, парентерального питания, управления болью (альгезиология), респираторной поддержки.

1. **Модели организации определяют логистику:** Сетевая модель (**«Доктор-Вет»**) повышает доступность первичного приёма, но создаёт сложность на этапе перевода в специализированный стационар. Централизованная модель (**«ПВК»**) обеспечивает непрерывность всех этапов в одном месте. Специализированный **«Госпиталь»** изначально настроен на приём самых тяжёлых пациентов, минуя промежуточные звенья.

2. **Оснащение коррелирует с этапностью:** Возможности быстрой углублённой диагностики (этап 3) и качественного мониторинга (этап 4) напрямую зависят от наличия оборудования и лаборатории внутри учреждения. Его отсутствие (необходимость внешней транспортировки) создаёт «узкое место» и повышает риски.

3. **Кадры — ключ к этапу мониторинга:** Наличие выделенного врача-реаниматолога и обученного среднего персонала принципиально отличает этап интенсивной терапии в **«Госпитале»** и **«ПВК»** от модели, где врач ОРИТ совмещает обязанности или привлекается ситуативно.

4. **Эволюция этапов в регионе:** Анализ показывает, что в условиях Саратова представлены все основные модели организации ветеринарной помощи, включая интенсивную терапию. Этапы работы врача ОРИТ, описанные в теоретической части статьи, в той или иной мере реализуются во всех трёх клиниках, но качество, непрерывность и глубина каждого этапа варьируются в зависимости от выбранной организационно-финансовой модели учреждения.

Заключение. Работа ветеринарного реаниматолога — это многозвенный процесс, который требует не только клинического мышления, но и безупречной самоорганизации. Последовательное прохождение этапов (приём → стабилизация → диагностика → интенсивная терапия → выписка) позволяет рационально использовать ресурсы, снизить риск осложнений, спровоцированных лечением, и повысить шансы на выживание у тяжёлых пациентов. Ветеринария имеет свою специфику: различия между видами животных, высокая эмоциональная нагрузка владельцев и финансовые

ограничения — всё это влияет на каждый из этапов. Поэтому врач здесь выступает не только как клиницист, но и как коммуникатор.

Дальнейшее развитие интенсивной терапии в ветеринарии связано с внедрением современных диагностических технологий, созданием видовых протоколов лечения и укреплением связей между разными специальностями.

Следовательно, организация реанимационных отделений, а также подготовка профильных специалистов — это закономерный этап эволюции ветеринарной медицины. Это движение в сторону высоких стандартов, комплексного подхода, гуманности и реальной эффективности. Это ответ на запрос общества и необходимое условие, чтобы спасать тех животных, которые раньше были обречены.

Список источников

1. Диспенза, Р. Ветеринарная реаниматология и интенсивная терапия : практическое руководство / Р. Диспенза, Б. Грокопф, Дж. Мэддс. — Москва : Аквариум, 2021. — 560 с.

2. Неотложная помощь и интенсивная терапия мелких домашних животных / под редакцией Р. Кирби, А. Линклатер. — Москва : Аквариум-Принт, 2018. — 784 с.

3. Hackett, T. B. Veterinary Emergency and Critical Care Procedures / T. B. Hackett, E. M. Mazzaferro ; edited by T. B. Hackett, E. M. Mazzaferro. — 2nd ed. — Chichester : Wiley-Blackwell, 2012. — 288 p.

4. , D. C. Small Animal Critical Care Medicine / edited by D. C. Silverstein, K. Hopper. — 2nd ed. — St. Louis : Elsevier, 2015. — 1160 p.

© Анникова Л.В. Агафонов А.А., 2026

Научная статья
УДК 636.2:619.1:616.1:616.98

Сравнительная морфометрия черепа овцы и крупного рогатого скота: видовые особенности и функциональное значение

Горюнов Р.С., Цыкало Е.С., Каграманян С.А., Лукьяненько А.В.

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова, Саратов, Россия

г. Саратов

Аннотация. В работе представлены результаты сравнительного морфометрического анализа черепов двух видов домашних копытных животных: овцы и крупного рогатого скота (КРС). Исследовано 15 краниометрических параметров на 2 препаратах черепов взрослых животных. Выявлены достоверные видовые различия в форме мозгового и лицевого отделов, краниальных индексах и пропорциях. Установлено, что череп крупного рогатого скота характеризуется массивным лицевым отделом с хорошо развитыми лобными пазухами и мощным затылочным гребнем. Череп овцы демонстрирует промежуточные черты с тенденцией к брахицефалии. Полученные данные имеют значение для краниологии, ветеринарной остеологии, судебно-ветеринарной экспертизы и селекции. Предложены диагностические ключи для идентификации видов по фрагментированным костным останкам.

Ключевые слова: анатомия костей, овцы, КРС, морфометрия

COMPARATIVE MORPHOMETRY OF THE SCAPE OF SHEEP, CATTLE, AND HORSE: SPECIES FEATURES AND FUNCTIONAL SIGNIFICANCE

Goryunov R.S., Tsykalo E.S., Kagramanyan S.A., Lukyanenko A.V.

N.I. Vavilov Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering, Saratov, Russia

Saratov

Abstract. The paper presents the results of a comparative morphometric analysis of the skulls of three types of domestic ungulates: sheep and cattle. 15 craniometric parameters were studied on 2 preparations of adult animal skulls. Significant species differences in the shape of the cerebral and facial regions, cranial indices and proportions were revealed. It has been established that the skull of cattle is characterized by a massive facial region with well-developed frontal sinuses and a powerful occipital crest. The skull of a sheep shows intermediate features with a tendency towards brachycephaly. The obtained data are of importance for craniology, veterinary osteology, forensic veterinary examination and breeding. Diagnostic keys for species identification by fragmented bone remains are proposed.

Key words: bone anatomy, sheep, cattle, morphometry

Введение. Морфометрия черепа является фундаментальным разделом остеологии, позволяющим не только описать видовую специфику строения, но и выявить адаптивные механизмы, связанные с типом питания, образом жизни и филогенетической историей вида. Среди домашних копытных особый интерес представляют овца и крупный рогатый скот — виды, которые эволюционировали в разных экологических нишах и были одомашнены в разные исторические эпохи. Их черепа демонстрируют ярко выраженные морфологические различия, обусловленные как генетической наследственностью, так и воздействием селекции, направленной на повышение мясной, молочной или рабочей продуктивности. [5]

Череп крупного рогатого скота характеризуется массивным строением с широким лбом, что связано с наличием мощных лобных пазух (sinus frontales), выполняющих функцию облегчения веса черепа и терморегуляции. Рогатые отростки являются половым и селекционным признаком, а затылочная область

демонстрирует хорошо выраженный затылочный гребень для прикрепления мощной выйной связки. [2]

Череп овцы занимает промежуточное положение, но с тенденцией к брахицефалии (укорочению лицевого отдела), особенно выраженной у мясо-сальных пород. У овец также хорошо развиты лобные пазухи, которые могут распространяться до уровня роговых отростков, что используется при диагностике некоторых инфекционных заболеваний (например, энцефалита).

Знание видовых морфометрических характеристик необходимо для ветеринарной практики (нейрохирургия, трепанация пазух), криминалистической идентификации костных останков, а также для палеонтологических реконструкций. [3]

Цель и задачи исследования: Провести сравнительный краниометрический анализ двух видов и выявить статистически значимые дифференциально-диагностические признаки.

Материалы и методы исследования. Исследование проводилось на базе ФГБОУ ВО Вавиловский университет на базе кафедры «Морфология, патология животных и биология». Объектом исследования послужили 2 целых черепа взрослых половозрелых животных (без признаков патологий. Животные находились в возрасте 2–4 лет.

Результаты исследования. В ходе исследования были выявлены чёткие видовые различия по всем измеренным параметрам. Наиболее выраженные отличия касались соотношения лицевого и мозгового отделов.

Представленная таблица содержит результаты краниометрического исследования черепов двух видов домашних жвачных животных — овцы (Ovis aries) и крупного рогатого скота (Bos taurus). Для каждого вида измерения выполнены на выборке из 10 взрослых особей (n=10). Все показатели приведены в сантиметрах в виде среднего арифметического и стандартной ошибки среднего (M ± m), что позволяет оценить не только центральную тенденцию, но и вариабельность признака в группе. (Таблица 1)

Первое, что сразу бросается в глаза — это кардинальное различие в абсолютных размерах черепа. Череп крупного рогатого скота по всем линейным параметрам значительно превосходит овечий, что ожидаемо, учитывая многократную разницу в массе тела взрослых животных (корова весит в среднем 500–700 кг, овца — 50–100 кг). Однако интересно не только это, но и соотношение отделов черепа, которое отражает разные адаптивные стратегии. (Рисунок 1)

Начнём с общей длины черепа. У овцы она составляет 20,8 ± 0,4 см, у КРС — 51,0 ± 0,4 см. Таким образом, череп коровы длиннее примерно в 2,45 раза. Базилярная длина (более точный краниометрический показатель, измеряемый от переднего края большого затылочного отверстия до переднего края межчелюстных костей) у овцы равна 17,1 ± 0,3 см, у КРС — 34,0 ± 0,3 см. Соотношение здесь почти такое же — 1,99 (то есть базилярная длина КРС вдвое больше). Небольшое отличие от соотношения полной длины связано с тем, что у КРС сильнее выступают затылочный гребень и резцовые кости.

Наибольшая ширина мозгового отдела (черепной коробки) у овцы — 12,8 ± 0,2 см, у КРС — 21,0 ± 0,2 см. Разница в 1,64 раза — заметно меньше, чем разница в длинах. Это говорит о том, что мозговой отдел у крупного рогатого скота относительно более вытянутый, а у овцы — более округлый в плане. Если вычислить индекс мозгового отдела (ширина/длина), то для овцы получим примерно 12,8/20,8 = 0,615 (ширина составляет 61,5% от длины), а для КРС — 21/51 = 0,412 (всего 41,2%). Мозговая коробка овцы значительно шире относительно своей длины, что может быть связано с особенностями строения мозга и образом жизни (овцы — стадные животные, обитающие на открытых пространствах, с хорошо развитым зрением и слухом). (Рисунок 2)

Высота черепа (измеряемая от самой нижней точки затылка до верхней точки теменных костей) у овцы — 8,5 ± 0,2 см, у КРС — 15,0 ± 0,2 см. Соотношение 1,76 раза. Здесь важно отметить, что череп коровы не только длиннее, но и выше, причём высота увеличивается не пропорционально длине

(длина выросла в 2,45 раза, а высота — только в 1,76). Значит, череп КРС относительно более низкий и вытянутый, а череп овцы — более высокий и компактный. [5]

Лицевая ширина по скуловым дугам — это один из наиболее заметных внешних ориентиров. У овцы — 10,2 ± 0,2 см, у КРС — 17,0 ± 0,2 см. Разница в 1,67 раза. Скуловые дуги у коровы не только шире в абсолютном выражении, но и относительно — если поделить лицевую ширину на полную длину черепа, то у овцы получим 0,49, у КРС — 0,33. То есть лицевая часть черепа овцы намного шире относительно его длины. Это связано с тем, что у овец более широко расставленные глазницы и более массивные жевательные мышцы, крепящиеся к скуловым дугам. [2]

Длина лицевого отдела черепа (от носовых костей до альвеолярного края верхней челюсти) у овцы — 11,5 ± 0,3 см, у КРС — 27,0 ± 0,3 см. Соотношение 2,35 раза — почти как у полной длины. Примечательно, что у обоих видов лицевой отдел составляет примерно половину полной длины черепа: у овцы 11,5/20,8 = 55%, у КРС 27/51 = 53%. Это говорит о сохранении общей пропорции: морда у этих животных занимает около половины черепа, что типично для копытных с хорошо развитым жевательным аппаратом.[1]

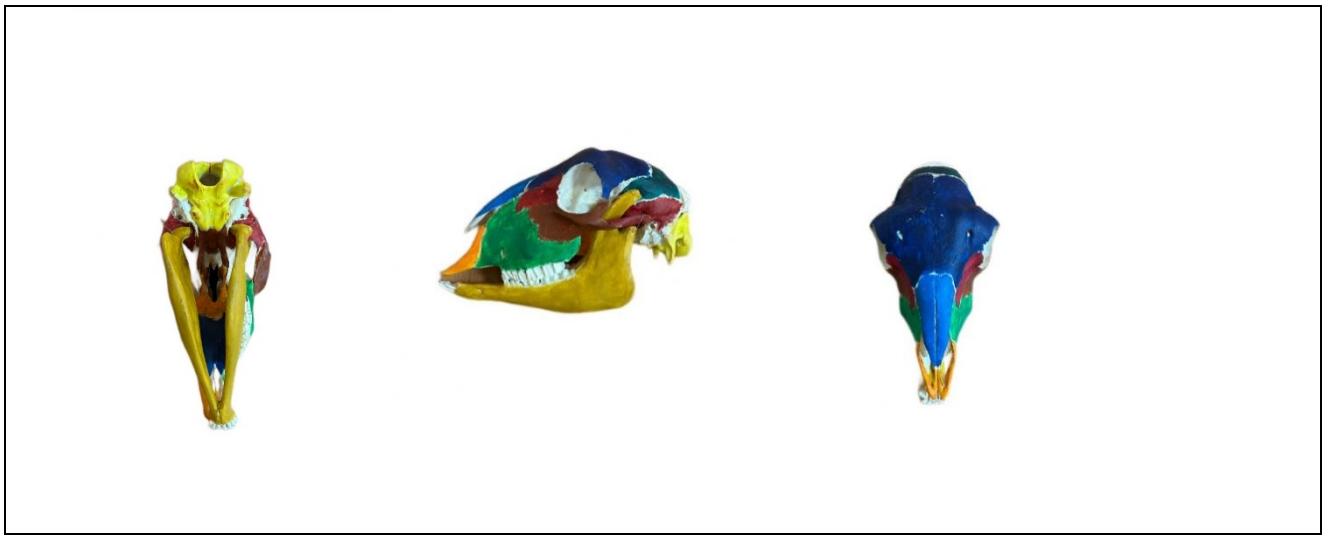


Рисунок 1. Череп овцы

Длина зубного ряда верхней челюсти (альвеолярная длина) — 6,2 ± 0,2 см у овцы и 14,0 ± 0,2 см у КРС. Разница в 2,26 раза. Зубной ряд у КРС значительно длиннее, что соответствует более крупным зубам и большей жевательной поверхности для перетирания грубых растительных кормов. Интересно, что у овцы длина зубного ряда составляет примерно 30% от полной длины черепа (6,2/20,8 = 0,298), а у КРС — 27% (14/51 = 0,274). Небольшое различие может быть связано с тем, что у КРС более длинная беззубая часть межчелюстной кости (так называемый «диастема»), характерная для жвачных. (Рисунок 1)



Рисунок 2. Череп КРС

Межглазничная ширина (наименьшее расстояние между глазницами) у овцы — 6,5 ± 0,1 см, у КРС — 12,0 ± 0,1 см. Соотношение 1,85 раза. Глаза у коровы расставлены шире, что даёт большее поле бинокулярного зрения? На самом деле у копытных глаза расположены по бокам головы для панорамного обзора, и чем шире межглазничное расстояние, тем больше потенциальный угол обзора. Однако у овцы относительная межглазничная ширина (6,5/20,8 = 0,312) выше, чем у КРС (12/51 = 0,235). То есть у овцы глаза расположены не только ближе друг к другу в абсолютных цифрах, но и относительно черепа они занимают более широкое положение. Это может быть связано с тем, что овцы — животные более открытых ландшафтов, где важно боковое зрение для обнаружения хищников. [6]

Обратим внимание на стандартные ошибки. Во всех случаях они очень малы (0,1–0,4 см), что говорит о высокой однородности выборок и небольшом разбросе признаков внутри вида. Для всех параметров различия между видами многократно превышают сумму стандартных ошибок, поэтому статистическая достоверность ($p < 0,001$) не вызывает сомнений, хотя в таблице это явно не указано. [4]

Что ещё можно извлечь из этих данных? Можно вычислить несколько индексов, характеризующих форму черепа. Например, черепной индекс (отношение максимальной ширины мозгового отдела к базилярной длине) у овцы = 12,8/17,1 = 0,748 (брахицефалия — относительно короткий и широкий череп), у КРС = 21/34 = 0,618 (мезоцефалия — среднее соотношение). Лицевой индекс (длина лицевого отдела к лицевой ширине) у овцы = 11,5/10,2 = 1,13 (морда немного длиннее своей ширины), у КРС = 27/17 = 1,59 (морда заметно вытянута). Эти различия связаны с разной формой черепа: у овец череп более округлый и широколицый, у крупного рогатого скота — более длинномордый и узколобый в пропорциональном смысле.[7]

Также стоит упомянуть, что в таблице не указан пол животных, а также возраст. Обычно для краниометрических сравнений берут взрослых особей одного пола (чаще самцов, так как у самок черепа мельче и менее выражен половой диморфизм). Если в данном случае использовались смешанные выборки, то стандартные ошибки могли бы быть больше. Но низкие значения ошибок позволяют предположить, что животные были подобраны достаточно однородно, возможно, одного пола и примерно одного возраста. (Таблица 1)

Таблица 1- Сравнительная морфометрия черепа (M ± m)

Параметр	Овца (n=10)	КРС (n=10)
Полная длина черепа, см	20,8 ± 0,4	51± 0,4
Базилярная длина, см	17,1 ± 0,3	34± 0,3
Наибольшая ширина мозгового отдела, см	12,8 ± 0,2	21± 0,2

Высота черепа, см	8,5 ± 0,2	15± 0,2
Лицевая ширина (скуловые дуги), см	10,2 ± 0,2	17± 0,2
Длина лицевого отдела, см	11,5 ± 0,3	27± 0,3
Длина зубного ряда, см	6,2 ± 0,2	14± 0,2
Межглазничная ширина, см	6,5 ± 0,1	12± 0,1

Заключение. Проведённый морфологический и краниометрический анализ выявил устойчивые межвидовые различия костной структуры черепа овцы (*Ovis aries*) и крупного рогатого скота (*Bos taurus*). Комплекс диагностических признаков, включающий абсолютные и относительные краниометрические параметры (полная и базилярная длина черепа, ширина мозгового отдела, длина лицевого отдела и зубного ряда, межглазничная ширина, высота черепа и ширина по скуловым дугам), а также вычисленные на их основе черепные индексы, позволяет достоверно дифференцировать два вида домашних жвачных даже при анализе изолированных или фрагментированных костных останков. Установлено, что череп крупного рогатого скота превосходит овечий по всем линейным размерам в 1,64–2,45 раза, при этом овца характеризуется брахицефальной формой черепа (черепной индекс 0,748), тогда как КРС — мезоцефальной (0,618), что отражает видовую специфику пропорций мозгового и лицевого отделов.

В прикладном аспекте полученные результаты имеют значение для судебно-ветеринарной экспертизы и археозоологии. Разработанные краниометрические критерии формируют объективную методическую базу для идентификации видовой принадлежности костного материала при расследовании дел, связанных с незаконным оборотом продуктов животного происхождения, браконьерством, а также при исследовании археологических и криминалистических находок. Внедрение данных методов способствует повышению точности, воспроизводимости и доказательной ценности экспертных заключений при дифференциации близких видов домашних жвачных.

Список источников

1. Акаевский А.И., Юдичев Ю.Ф., Селезнёв С.Б. Анатомия домашних животных. — 5-е изд., испр. и доп. — М.: Аквариум-Принт, 2021. — 640 с.

2. Боронецкая О.И., Барбосова М.Е., Михеенков В.Е. и др. Учебно-методическое пособие по краниологическому исследованию крупного рогатого скота: учебное пособие. — М.: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2012. — 48 с.

3. Зеленевский Н.В., Хонин Г.А. Анатомия животных: учебник для вузов. — 5-е изд., стер. — СПб.: Лань, 2019. — 568 с.

4. Козлов Н.А. Сравнительная краниометрия сельскохозяйственных животных. — М.: Наука, 2005. — 216 с.

5. Панина Е.В., Семак А.Э., Просекова Е.А. и др. Мультимедийное электронное учебное пособие «Видовые анатомические особенности строения черепа домашних животных». — М.: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2022. — 41 слайд.

6. Первенецкая М.В., Баданова Э.В. Морфология животных: учебное пособие. — Омск: Омский ГАУ, 2023. — 188 с.

7. Трухачев В.И., Боронецкая О.И., Остапчук А.М. и др. Краниологические исследования крупного рогатого скота: учебно-методическое пособие. — М.: РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева, 2023. — 112 с

© Горюнов Р.С., Цыкало Е.С., Каграманян С.А., Лукьяненко А.В. 2026

СЕКЦИЯ 4. АКТУАЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ЗООТЕХНИИ И АКВАКУЛЬТУРЫ

Научная статья
УДК 616-056.3+616-036.22

Evaluation of sensitization profile to major allergens in population of guangxi province

Huang, Zitong
Master student,
International Sakharov Environmental Institute of Belarusian State University,
Minsk, Belarus
Lemiasheuski, Viktar O.
PhD in Agricultural Sciences, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Physical Chemistry of Materials and Production Technologies, Belarusian State Economic University, Minsk, Belarus
Lemeshonak@mail.ru

Abstract. *Objective*. To investigate the major allergens and sensitization characteristics of allergic rhinitis in Guangxi region, analyze the characteristics of allergic rhinitis patients in urban and rural areas of Guangxi, compare the differences between the two groups, and provide reference for clinical prevention and treatment. *Methods*. This retrospective study collected information from 12,860 patients diagnosed with allergic rhinitis treated at 5 core medical institutions in Guangxi from January 2023 to December 2025, including 7,245 urban residents and 5,615 rural residents. *Results*. A total of 12,860 patients with allergic rhinitis were enrolled, with an overall sensitization positive rate of 62.38% (8,022/12,860). The positive rate in the urban group was 65.12% (4,718/7,245), significantly higher than 58.84% (3,304/5,615) in the rural group (χ^2=48.26, P<0.001).

Key words*:* Allergen; Sensitization; Urban and Rural Populations; Major Allergens; Sensitization Characteristics; Chinese Guangxi.

Профиль сенсибилизации к основным аллергенам населения провинции Гуанси

Хуан Цзытун
магистрант,
Международный государственный экологический институт имени А. Д. Сахарова Белорусского государственного университета
Лемешевский, Виктор Олегович
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
доцент кафедры физикохимии материалов и производственных технологий. Белорусский государственный экономический университет
Lemeshonak@mail.ru

Аннотация. *Цель.* Изучить основные аллергены и особенности сенсибилизации при аллергическом рините в регионе Гуанси, проанализировать характеристики пациентов с аллергическим ринитом в городских и сельских районах Гуанси, сравнить различия между двумя группами и предоставить рекомендации для клинической профилактики и лечения. *Методы.* В этом ретроспективном исследовании была собрана информация о 12 860 пациентах с диагнозом аллергический ринит, проходивших лечение в 5 ведущих медицинских учреждениях провинции Гуанси в период с января 2023 года по декабрь 2025 года, включая 7245 городских и 5615 сельских жителей. *Результаты.* В исследование было включено в общей сложности 12860 пациентов с аллергическим ринитом, при этом общий процент положительных результатов сенсибилизации составил 62,38% (8022/12860). Положительный результат в городской группе составил 65,12% (4718/7245), что значительно выше, чем 58,84% (3304/5615) в сельской группе. (χ^2=48.26, P<0.001).
Ключевые слова: Аллерген; Сенсибилизация; Городское и сельское население; Основные аллергены; Характеристики сенсибилизации; Китайская Гуанси.

Introduction. Allergic diseases are a major focus of global public health attention, with their global prevalence showing a continuous upward trend over recent decades.

According to reliable data, the prevalence of allergic rhinitis (AR) in the Chinese population has shown a continuous upward trend from 2005 to 2019. While the trends in AR prevalence varied across different cities, the average standardized prevalence of AR reached 20.9% in 2019 [1]. Guangxi Zhuang Autonomous Region is located in the subtropical and tropical regions of southern China, characterized by high temperature and high humidity throughout the year, providing favorable conditions for the reproduction of allergen vectors such as mites and fungi, making it one of the high-incidence areas for allergic diseases. With the development of animal husbandry and the rising rate of urban pet ownership, the frequency of human exposure to animal-derived proteins has increased significantly, which has become one of the core drivers of the rising incidence of allergic diseases [2]. Among allergen spectra, animal-derived allergens occupy an important position, encompassing house dust mites, pet epithelia, milk, poultry eggs, livestock and poultry meat, aquatic organisms, and other categories, closely related to veterinary medicine and animal husbandry.

Both Guangxi and Guangzhou are located in the hot and humid region of South China, with similar climatic conditions that facilitate the growth of indoor allergens like house dust mites. As demonstrated by Ding Haiming, an analysis of inhalant allergens in 1,170 adult AR patients in Guangzhou found a 60.9% positive rate for house dust mites, confirming that house dust mites are the dominant allergen in South China [3]. Despite this regional consensus, current research on allergen sensitization in Guangxi remains fragmented, with a lack of large-sample systematic studies focusing on urban-rural disparities—especially differences in animal-derived allergen sensitization associated with veterinary activities. Against this backdrop, this study aims to evaluate the major allergen sensitization characteristics of urban and rural AR patients in Guangxi and analyze urban-rural differences in animal-derived allergen sensitization, thereby providing a reference for clinical prevention and treatment.

Research Objective: to evaluate the sensitization characteristics of urban and rural populations in Guangxi to major allergens, providing reference for clinical prevention and treatment of allergic rhinitis.

Tasks:

1. To analyze the overall prevalence of allergen sensitization in the allergic rhinitis population in Guangxi and clarify the composition of the core allergen spectrum;

2. To compare the differences in sensitization characteristics between urban and rural populations to animal-derived and other types of allergens;

3. To evaluate the differences and distribution patterns of allergen sensitization among different age and gender groups.

Research Methodology. A retrospective collection of medical records from 12,860 patients diagnosed with allergic rhinitis treated at 5 core medical institutions in Guangxi from January 2023 to December 2025 was conducted.

Based on residential areas, subjects were divided into urban and rural groups: 7,245 urban residents (long-term residents of prefecture-level cities and district/county urban areas) and 5,615 rural residents (long-term residents of rural areas). Standard detection kits were used to detect serum specific immunoglobulin E (sIgE) antibody levels against 20 common allergens in all subjects by immunoblotting. The detected allergens covered environmental categories (dust mites, pollen, fungi, pet dander), food-derived animal categories (milk, egg white, aquatic products, livestock and poultry meat), and other categories, including 10 core animal-derived allergens: Dermatophagoides pteronyssinus, Dermatophagoides farinae, cat dander, dog dander, milk, chicken egg white, shrimp, crab, beef, and mutton. Sensitization was defined as sIgE level $\geq$0.35 IU/mL.

SPSS 26.0 software was used for statistical analysis. Measurement data were expressed as absolute numbers and relative numbers (percentages). Chi-square (χ^2) test was used for comparison of sensitization rates between groups, with $P<0.05$ considered statistically significant.

Research results

Overall Distribution of Allergen Spectrum. Among the 20 common allergens tested, animal-derived allergens were the main sensitization type. The top 5 allergens in the total population were: dermatophagoides pteronyssinus (38.24%), dermatophagoides farinae (35.67%), egg white (12.58%), milk (10.32%), cat dander (8.76%).

In addition, pollen allergens (such as Artemisia and ragweed) had a positive rate of 6.32%, fungal allergens (such as Alternaria and Aspergillus fumigatus) had a positive rate of 5.17%, and other environmental allergens (such as house dust and cockroach) had a positive rate of 7.49%, together constituting the sensitization spectrum of allergic rhinitis in Guangxi region.

Differences in Allergen Sensitization Characteristics Between Urban and Rural Areas. Among the 12,860 enrolled patients with allergic rhinitis, a total of 8,022 subjects were sensitized to at least one allergen, with an overall sensitization positive rate of 62.38%. Specifically, the urban group exhibited a significantly higher sensitization positive rate (65.12%, 4,718/7,245) compared to the rural group (58.84%, 3,304/5,615), and this difference was statistically significant (χ^2=48.26, P<0.001).

Urban Group. Sensitization rates to pet-derived allergens (cat dander: 11.23%; dog dander: 9.87%) and dust mite allergens (Dermatophagoides pteronyssinus: 41.56%; Dermatophagoides farinae: 39.21%) were markedly higher than those in the rural group (cat dander: 4.21%; dog dander: 3.65%; Dermatophagoides pteronyssinus: 34.12%; Dermatophagoides farinae: 31.05%), with all comparisons showing statistically significant differences (P<0.001). In contrast, there were no significant differences in the sensitization rates of pollen and fungal allergens between the urban group and the rural group (P>0.05).

Rural Group. The sensitization rates to food-derived animal allergens, including beef (7.89%), mutton (6.52%), shrimp (9.13%), and crab (8.47%), were significantly higher than those in the urban group (beef: 3.21%; mutton: 2.87%; shrimp: 5.64%; crab: 4.92%), with statistically significant differences (P<0.05). Additionally, the rural group showed slightly higher sensitization rates to environmental allergens such as

house dust and cockroach compared to the urban group, but these differences did not reach statistical significance (P>0.05).

Age Stratification. Children under 14 years showed significantly higher sensitization rates to food-derived animal allergens (egg white 18.76%, milk 15.43%, shrimp 11.29%) than adults (egg white 9.12%, milk 6.37%, shrimp 6.85%), with statistically significant differences (P<0.001). Adults showed significantly higher sensitization rates to environmental animal allergens (dust mites, pet dander) than children (P<0.001).

Gender Stratification. The overall sensitization rate in males was 64.12%, and in females was 60.58%, with statistically significant differences between groups (χ^2=15.37, P<0.001). Males showed significantly higher sensitization rates to Dermatophagoides pteronyssinus and aquatic product allergens than females.

Conclusion. Through large-sample retrospective analysis, this study has clarified the multi-dimensional allergen sensitization characteristics of allergic rhinitis patients in Guangxi region. The core conclusions are as follows:

1. Overall sensitization levels are relatively high, with the allergen spectrum showing characteristics dominated by animal-derived allergens and coexistence of multiple types: The overall sensitization positive rate of allergic rhinitis patients in Guangxi reaches 62.38%. Dermatophagoides pteronyssinus and Dermatophagoides farinae are the core dominant allergens. Other animal-derived allergens such as egg white, milk, and cat dander also rank high in sensitization rates. Meanwhile, pollen, fungi, and other environmental allergens also constitute important pathogenic components.

2. Significant differences in urban-rural sensitization spectra are highly related to lifestyle and dietary structure: Urban populations are mainly characterized by sensitization to environmental animal-derived allergens such as pet dander and dust mites, while rural populations show more prominent sensitization to food-derived animal allergens such as livestock, poultry meat, and aquatic products. This difference provides a clear direction for differentiated prevention and control between urban and rural areas.

3. Age-stratified sensitization characteristics are clear, showing obvious age-related patterns: Children under 14 years are more susceptible to food-derived animal allergens, while adults have higher sensitization risks to environmental animal allergens, suggesting that different age groups need targeted screening and intervention strategies.

In summary, the prevention and treatment of allergic rhinitis in Guangxi region need to combine urban-rural differences and age characteristics to formulate precise intervention plans: urban areas need to focus on strengthening the elimination of indoor dust mites and pet allergens, while rural areas should enhance dietary education on food-derived animal allergies and improve veterinary quality control of animal-derived products. At the same time, targeted screening and intervention strategies should be developed for children and adults to effectively reduce the burden of allergic diseases in the region and provide scientific evidence-based support for the prevention and control of animal-derived allergens in the veterinary and animal husbandry fields.

List of references

1. Pu, X.Y., et al. Prevalence of Allergic Rhinitis in China Continues to Increase Without Reaching a Plateau: An Analysis of Three Waves of National Surveys From 2005 to 2019 / X.Y. Pu // Allergy. – 2026. – P. 1–5.

2. Holgate, S.T. Allergy / S.T. Holgate, M.K. Church, D.H. Broide, F.D. Martinez // Elsevier: Saunders Ltd,2011. – 432 p.

3. Ding, H.M., et al. Analysis of the Allergen Spectrum Causing Allergic Rhinitis from Inhaled Allergens in the Guangzhou Region / H.M. Ding // Guangdong Medical Journal. – 2012.– No. 14. – P. 2157–2159.

© Хуан Цзытун, Лемешевский В.О., 2026

Научная статья
УДК 616-097

Immunological health status of the population of hubei province

Zhang, Bowen
Master student,
International Sakharov Environmental Institute of Belarusian State University, Minsk, Belarus
Lemeshawski, Viktar O.
PhD in Agricultural Sciences, Associate Professor,
Associate Professor of the Department of Physical Chemistry of Materials and Production Technologies, Belarusian State Economic University, Minsk, Belarus
Lemeshonak@mail.ru

Abstract. To investigate immune function differences between urban and rural residents in Hubei Province, this cross-sectional study enrolled 800 permanent residents (420 urban, 380 rural). Peripheral blood lymphocyte subsets, cytokines, immunoglobulins, and inflammatory markers were measured. Results showed: urban residents exhibited elevated CD4/CD8 ratio, increased pro-inflammatory cytokines, and more prevalent chronic low-grade inflammation; rural residents showed lower IgA levels and insufficient NK cell activity. Urban residence, high BMI, sedentary behavior, sleep deprivation, and air pollution were independent risk factors for immune dysregulation; insufficient protein intake and low health checkup frequency were associated with decreased mucosal immunity in rural areas. This study provides evidence for differentiated public health strategies.

Key words*:* Hubei Province; urban and rural populations; immunological status; chronic low-grade inflammation; public health.

Иммунологический статус состояния здоровья населения провинции Хубэй

Чжан Боэнь
магистрант,
Международный государственный экологический институт имени А. Д. Сахарова Белорусского государственного университета
Лемешевский, Виктор Олегович
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент
доцент кафедры физикохимии материалов и производственных технологий. Белорусский государственный экономический университет
Lemeshonak@mail.ru

Аннотация. Для изучения различий в иммунной функции между городскими и сельскими жителями провинции Хубэй в данном поперечном исследовании приняли участие 800 постоянных жителей (420 городских, 380 сельских). Были измерены субпопуляции лимфоцитов периферической крови, цитокины, иммуноглобулины и маркеры воспаления. Результаты показали: у городских жителей наблюдалось повышенное соотношение CD4/CD8, повышенный уровень провоспалительных цитокинов и более распространенное хроническое вялотекущее воспаление; у сельских жителей отмечались более низкие уровни IgA и недостаточная активность NK-клеток. Проживание в городе, высокий ИМТ, малоподвижный образ жизни, недосыпание и загрязнение воздуха являлись независимыми факторами риска иммунной дисрегуляции; недостаточное потребление белка и низкая частота медицинских осмотров были связаны со снижением слизистого иммунитета в сельских районах. Данное исследование предоставляет доказательства необходимости дифференцированных стратегий общественного здравоохранения.

Ключевые слова: провинция Хубэй; городское и сельское население; иммунологический статус; хроническое вялотекущее воспаление; общественное здравоохранение.

Introduction. Significant disparities exist between Chinese urban and rural populations in living environment, dietary structure, physical activity, and medical resource accessibility, leading to health inequality that has become a major public health concern in China. As a central province with a balanced mix of urbanization and agricultural development, Hubei Province presents distinct urban-rural characteristics: its major cities (such as Wuhan, Yichang, and Xiangyang) are highly industrialized and urbanized, featuring dense populations, rapid economic development, but also severe air pollution (including PM2.5, PM10, and industrial exhaust), high work pressure, and fast-paced lifestyles that often lead to psychological stress and irregular living habits. In contrast, rural areas in Hubei are predominantly agricultural, with sparse populations, relatively clean natural environments, but limited access to medical and health resources, inadequate health education, and significant gaps in health management awareness compared to urban areas. These contrasting living conditions and resource allocations are likely to affect the immune function of residents in different regions. The immune system is closely regulated by external environmental factors, dietary nutrition, lifestyle behaviors, and medical care levels. Previous studies have shown that long-term exposure to air pollution can trigger chronic inflammatory responses, while insufficient nutrition and lack of regular health monitoring may impair immune defense capabilities. However, few studies have specifically focused on the differences in immune function between urban and rural residents in Hubei Province, and the specific mechanisms linking regional living characteristics to immune dysregulation remain unclear. Against this background, this cross-sectional study aims to systematically elucidate the regional immune characteristics of urban and rural residents in Hubei Province, explore the key factors affecting immune function in both populations, and provide scientific support for formulating differentiated public health strategies, narrowing the urban-rural health gap, and improving the overall health level of residents in the province [1].

Research Objective: to describe immune indicator distribution characteristics (1); to compare innate and adaptive immune function differences (2); to identify key

risk factors affecting immune health (3); to provide evidence for differentiated public health strategies (4).

Research Methodology. This study selected 800 permanent residents aged 18-75 from urban districts (Wuhan and Yichang) and surrounding rural areas in Hubei Province, with the inclusion criteria of local residence for more than 1 year and signed informed consent, and the exclusion criteria of acute infection, autoimmune disease, malignancy, severe hepatic/renal insufficiency, immunomodulator use within 1 month, as well as pregnancy or lactation; questionnaire surveys were conducted to collect information on demographic characteristics, smoking/alcohol history, dietary habits, exercise frequency, sleep duration and environmental exposure, and physical examinations including height, weight, blood pressure measurement and BMI calculation were also carried out, followed by the collection of 5mL fasting venous blood for the detection of relevant immunological indicators, namely lymphocyte subsets (CD3+, CD4+, CD8+ T cells, NK cells, B cells, CD4/CD8 ratio), cytokines (IL-2, IL-6, TNF-α, IFN-γ), humoral immune indicators (IgG, IgA, IgM) with complement C3 and C4, and the chronic inflammatory marker hs-CRP, with all detections implemented in accordance with standard kit instructions and strict internal quality control, and finally SPSS 26.0 was adopted for data analysis, where measurement data were expressed as mean ± standard deviation and compared by t-test or non-parametric tests, count data were presented as rate/composition ratio and analyzed by χ^2 test, Pearson correlation analysis was used for bivariate correlation, multivariate Logistic regression was applied to identify independent risk factors, and a P value <0.05 was regarded as statistically significant.

Research results

General Characteristics of the Study Population. A total of 800 valid subjects were included, with 420 urban residents (52.5%) and 380 rural residents (47.5%), with no statistically significant difference in gender composition between the two groups (P>0.05). The mean age of urban residents was (45.2±12.6) years, and that of rural residents was (43.8±13.1) years, with no significant age difference (P>0.05).

In terms of lifestyle and chronic disease status, the urban population had a significantly higher proportion of high-oil/high-salt dietary habits (68.3% vs 41.2%), sedentary behavior (≥8h/d, 72.1% vs 35.8%), and long-term sleep deprivation (<6h/d, 59.5% vs 32.4%) compared with the rural population (all $P<0.05$). The detection rates of obesity (BMI≥28, 31.7% vs 15.3%), hypertension (29.5% vs 18.4%), and hyperlipidemia (26.9% vs 14.5%) in the urban population were also significantly higher (all $P<0.05$).

The rural population had a higher proportion of daily coarse grain intake (78.9% vs 45.7%) and moderate-to-vigorous physical activity (≥30min/d, 67.4% vs 38.6%) (all $P<0.05$), but the proportion of insufficient protein intake (<0.8g/kg body weight/d, 62.1% vs 28.3%) and fresh fruit/vegetable intake (<500g/d, 58.4% vs 31.9%) was significantly higher than that in the urban population (all $P<0.05$).

Comparison of Peripheral Blood Lymphocyte Subsets. There were significant differences in the distribution of key lymphocyte subsets between urban and rural populations (all $P<0.05$). The proportion of CD4+ T cells in urban residents was (38.6±5.2)%, and the CD4/CD8 ratio was (1.82±0.35), which were significantly higher than those in rural residents [(34.2±4.8)% and (1.45±0.29), respectively], indicating a state of enhanced adaptive immune activation and immune regulatory balance disorder in urban populations.

The proportion of NK cells in rural residents was (8.9±2.1)%, which was significantly lower than that in urban residents [(12.5±3.0)%], suggesting impaired innate immune surveillance and anti-infective/anti-tumor function in rural populations. There was no statistically significant difference in the proportions of CD3+ T cells, CD8+ T cells, and B cells between the two groups (all $P>0.05$).

Comparison of Cytokines and Chronic Inflammatory Markers. Urban populations showed significantly elevated levels of pro-inflammatory cytokines and chronic inflammatory markers (all $P<0.05$): the levels of IL-6, TNF-α, and hs-CRP were (15.8±4.6) pg/mL, (22.5±6.1) pg/mL, and (3.2±1.1) mg/L, respectively, which were significantly higher than those in rural populations [(10.2±3.8) pg/mL, (16.3±5.4)

pg/mL, (1.8±0.9) mg/L]. The high expression of these indicators indicated a more prevalent state of chronic low-grade inflammation in urban residents.

The level of IFN-γ in rural residents was (18.6±5.3) pg/mL, slightly higher than that in urban residents [(15.2±4.7) pg/mL, $P<0.05$], which may be related to the relatively higher exposure to environmental pathogens (e.g., bacteria, viruses) in rural agricultural and living environments. There was no significant difference in the level of IL-2 between the two groups [(12.3±3.5) pg/mL vs (11.8±3.2) pg/mL, $P>0.05$].

Comparison of Immunoglobulins and Complement Components. Mucosal immune indicator showed significant inter-group difference ($P<0.05$): the serum IgA level in rural residents was (1.25±0.32) g/L, significantly lower than that in urban residents [(1.68±0.41) g/L], reflecting weakened mucosal immune barrier function in the respiratory and digestive tracts of rural populations.

There was no statistically significant difference in the levels of systemic humoral immune indicators and complement components between the two groups (all $P>0.05$): the IgG levels were (12.5±2.3) g/L (urban) vs (12.1±2.1) g/L (rural), IgM levels were (1.8±0.5) g/L vs (1.7±0.4) g/L, complement C3 levels were (1.15±0.20) g/L vs (1.12±0.18) g/L, and complement C4 levels were (0.25±0.08) g/L vs (0.24±0.07) g/L, suggesting no obvious defect in the overall systemic humoral immune function of both populations.

Stratified Analysis by Age and Gender. Urban-rural differences in immune indicators were more pronounced in the young and middle-aged group (18-44 years old): in this subgroup, urban residents had a significantly higher CD4/CD8 ratio [(1.95±0.38) vs (1.42±0.27)] and hs-CRP level [(3.5±1.2) mg/L vs (1.7±0.8) mg/L], while rural residents had a more significant decrease in NK cell proportion [(8.5±2.0)% vs (13.1±3.1)%] and IgA level [(1.21±0.30) g/L vs (1.72±0.43) g/L] (all $P<0.05$) [2].

In the middle-aged and elderly group (45-75 years old), both urban and rural populations exhibited immunosenescence characteristics: the CD4/CD8 ratio decreased, and IL-6, TNF-α levels increased compared with the young and middle-aged group. However, the immunosenescence trend was more significant in urban

populations, with a lower CD4/CD8 ratio [(1.65±0.32) vs (1.78±0.35)] and higher hs-CRP level [(3.8±1.3) mg/L vs (2.5±1.0) mg/L] than rural elderly residents ($P<0.05$).

Across all age groups, male residents had significantly higher levels of pro-inflammatory cytokines and inflammatory markers than female residents ($P<0.05$): the average IL-6 level in males was (14.5±5.1) pg/mL vs (11.5±4.2) pg/mL in females, and the average hs-CRP level was (2.9±1.2) mg/L vs (2.1±0.9) mg/L in females. There was no significant gender difference in IgA and NK cell levels in either urban or rural populations ($P>0.05$).

Conclusion. This comparative immunological study of 800 urban and rural residents in Hubei Province revealed distinct immune profiles between populations. Urban populations exhibited chronic low-grade inflammation and immune imbalance, characterized by elevated CD4/CD8 ratios, increased IL-6 and TNF-α, and elevated hs-CRPv–driven primarily by air pollution immunotoxicity, sedentary lifestyle-induced metabolic inflammation, and chronic psychological stress activating the HPA axis. Rural populations showed compromised mucosal and innate immunity, with decreased IgA levels and insufficient NK cell activity, mainly attributable to protein malnutrition, micronutrient deficiencies, and limited healthcare accessibility [3].

Key risk factors included air pollution exposure (OR=2.34), high BMI (OR=1.89), and sleep deprivation (OR=2.12) in urban areas, versus insufficient protein intake (OR=2.56) and low health checkup frequency (OR=1.98) in rural areas. The study validates immune markers as reliable population health monitoring tools and proposes differentiated strategies: urban areas should prioritize inflammatory markers and lifestyle interventions, while rural areas should focus on nutritional immune indicators and protein supplementation.

These findings provide empirical evidence for the Healthy China Strategy, informing precision public health policymaking, optimizing regional health resource allocation, and promoting urban-rural health equity.

List of references

1. Ha, C.L., et al. Expansion of the humoral effector cell compartment of both systemic and mucosal immune systems in a weanling murine model which duplicates critical features of human protein-energy malnutrition / C.L. Ha, et al. // The British journal of nutrition. – 1996. – Vol.75, No.3. – P. 445–460.

2. Santoro, A., et al. Immunosenescence and inflammaging in the aging process: age-related diseases or longevity / A. Santoro, et al. // Ageing research reviews. – 2021. –Vol.71, No.4. – P. 686–702.

3. Bulmer, C., et al. The effect of dietary weight-loss interventions on the inflammatory markers interleukin-6 and TNF-alpha in adults with obesity: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled clinical trials / C. Bulmer, et al. // Obesity reviews. – 2025. – Vol. 26, No.7. – P. 1–11.

© Лемешевский В.О., Чжан Боэнь, 2026

Научная статья
УДК 619:616-036.22.98 (470+571)

Оценка эпидемиологической ситуации по боррелиозу в Российской Федерации

Юлия Николаевна Прокофьева, Полина Алексеевна Шкотова, Свинарев Евгений Иванович

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова

г. Саратов

Аннотация.В статье представлена динамика заболеваемости иксодовым клещевым боррелиозом в России в различных регионах страны в период с 2019 по 2024 год.

Ключевые слова: иксодовый клещевой боррелиоз, болезнь Лайма, боррелии, иксодовые клещи, эндемичные районы, заболеваемость

Assessment of the epidemiological situation of Lyme disease in the Russian Federation

Yulia Nikolaevna Prokofieva, Polina Alekseevna Shkotova, Svinarev Evgeny Ivanovich

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov

g. Saratov

Abstract.The article presents the dynamics of the incidence of ixodid tick-borne Lyme disease in Russia in various regions of the country in the period from 2019 to 2024.

Key words: ixode tick-borne Lyme disease, Lyme disease, Borrelia, ixode ticks, endemic areas, morbidity.

Актуальность. На протяжении нескольких последних лет иксодовый клещевой боррелиоз занимает лидирующую позицию среди всех зарегистрированных в Российской Федерации случаев природно-очаговых инфекций, в частности, клещевых. Несмотря на то, что в настоящее время ведется разработка мультивалентной вакцины, которая находится на 3 фазе клинических испытаний, доступной и эффективной на рынке вакцины против клещевого боррелиоза нет.

Цель и задачи: изучить и проанализировать эпидемиологическую ситуацию по иксодовому клещевому боррелиозу в разных федеральных округах Российской Федерации с 2019 по 2024 гг.

Материалы и методы исследования. В работе использованы материалы научно-исследовательских статей. Методы: исследование, анализ мониторинга эпидемиологических данных.

Результаты исследования. В Южном федеральном округе в 2020 году регистрировали снижение заболеваемости боррелиозом по сравнению с 2019 годом: в республике Крым в 2,5 раза, в Краснодарском крае – в 5,5 раз, в Ставропольском крае – в 6,1 раза и в Волгоградской области в 7 раз. В Северо-Кавказском федеральном округе в 2020 году регистрировали снижение заболеваемости боррелиозом по сравнению с 2019 годом до 0 во всех исследуемых регионах. В Дальневосточном федеральном округе в 2020 году уровень заболеваемости выше среднемноголетних значений регистрировали в Сахалинской области и Приморском крае. В 2024 году в Центральном, Южном и Северо-Кавказском округах был зарегистрирован уровень заболеваемости выше среднемноголетних значений.

Заключение. Эпидемиологические данные иксодового клещевого боррелиоза в 2019–2024 гг. на территории России свидетельствуют о влиянии условий, связанных с принадлежностью регионов к определённой природно-

климатической зоне и пандемией COVID-19, на формирование эпизоотических очагов и заболеваемости населения данной инфекцией, что следует учитывать при планировании и осуществлении противоэпидемических мероприятий.

Введение.

Иксодовый клещевой боррелиоз, или болезнь Лайма — это инфекционное транмиссивное природно-очаговое заболевание. Его возбудителем является спирохета *(Borrelia burgdorferi)*, относящаяся к роду *Borrelia*, подразделяющаяся на три подвида: *B. burgdorferi, B.garinii, B. afzelii*. Спирохеты по форме представляют собой спираль, которые, в свою очередь, состоят из 3-10 завитков.[1]. Переносчиками боррелий являются иксодовые клещи – *Ixodes ricinus, Ixodes persulcatus* и *Ixodes demine*.

Клинические проявления заболевания во многом зависят от генотипа возбудителя. Для боррелиозов, вызванных *B. afzelii*, наиболее характерны поражения кожи, для *B. garinii*– изменения со стороны нервной системы.

Особенности возникновения и развития заболевания.

Основной механизм передачи заболевания – трансмиссивный. Боррелии проникают в организм человека, животных и птиц со слюной инфицированного клеща при его укусе. Слюна обладает противовоспалительным, сосудорасширяющим, гемолитическим, нейропаралитическим свойствами, а также обезболивающим, поэтому укус часто оказывается безболезненным [1].

В течении иксодового клещевого боррелиоза (ИКБ) выделяют 3 последовательные стадии: локализованную, диссеминированную (генерализованную) и персистирующую (хроническую) инфекцию.

В стадии локализованной инфекции боррелии находятся в месте входных ворот, где формируются воспалительно-аллергические изменения кожи. Очаг воспаления увеличивается в связи с подвижностью возбудителя и миграцией его в коже (мигрирующая эритема – МЭ). Развитие МЭ обусловлено как прямым воздействием боррелий, так и опосредованным иммунологическим процессом.[1].

В стадии диссеминированной инфекции боррелии распространяются в органы и ткани, проникают через эндотелий сосудов и гематоэнцефалический барьер. Развивается полиорганная патология, обусловленная высвобождением экзо- и эндотоксина боррелий и иммунологическими реакциями [2].

Стадия персистенции возбудителя (*хронической инфекции*) может длиться годами, иногда пожизненно. Хроническое течение заболевания обычно сопровождается периодами с ярко выраженными клиническими проявлениями. ИКБ на стадии персистенции может иметь рецидивирующий характер, в других же случаях заболевание протекает с постепенным постоянным прогрессированием. Возможна длительная персистенция боррелий без клинических проявлений заболевания (*латентная инфекция*) с участием аутоиммунных реакций, которые могут поддерживать патологический процесс даже после элиминации возбудителя.

История открытия заболевания.

Изучение болезни как нозологической формы началось в 1975 г. в городе Лайм (Коннектикут, США), где произошла вспышка артритов у лесорубов и детей. Описал вспышку воспалительной артропатии, связанной с укусом иксодовых клещей, американский ревматолог Аллен Стир, а патология получила название «болезнь Лайма». В 1982 г. У. Бургдорфер выделил из клещей *Ixodes dammini* возбудителей болезни Лайма – боррелий (бактерий, род которых назвали в честь французского бактериолога Амадея Борреля). Свое видовое название – *burgdorferi* – возбудитель получил в честь первооткрывателя [3].

Длительное время российские врачи рассматривали эритему в месте присасывания клеща как проявление клещевого энцефалита. Целенаправленные исследования по изучению боррелиоза начали проводиться с 1984 г. Впервые болезнь Лайма в стране была верифицирована в 1985 г. Ю. В. Лобзиным, а в 1991 г. она была включена в официальный перечень нозологических форм [3].

Результаты исследования.

Эндемичными районами по заболеванию являются: республика Крым, Ивановская область, Костромская область, Тверская область, Ярославская

область, Ленинградская область, Архангельская область, территории Западной Сибири и Дальнего Востока. Отдельно отмечается территория Приволжского федерального округа: к эндемичным относятся все области, кроме Саратовской и Пензенской, а также Чувашской республики и республики Мордовии [4].

В 2019-2020 гг. проводился эпизоотологический мониторинг возбудителя клещевого боррелиоза в 6 субъектах Южного федерального округа. Количество выявленных случаев заболевания в 2020 г., по сравнению с 2019 г., уменьшилось в 4,5 раза, всего зарегистрировано 65 больных (2019 г. – 298) [5].

Таблица 1 – Анализ заболеваемости боррелиозом в Южном федеральном округе РФ

Регион	Кол-во заболевших человек в 2019 г.	Кол-во заболевших человек в 2020 г.	Динамика развития заболевания к 2020 г.
Республика Крым	87	35	снижение числа заболевших в 2,5 раза
Краснодарский край	121	22	снижение числа заболевших в 5,5 раз
Ставропольский край	37	6	снижение числа заболевших в 6,1 раз
Волгоградская область	7	1	снижение числа заболевших в 7 раза

Одна из наиболее напряжённых эпидемиологических ситуаций по клещевому боррелиозу (КБ) на юге России сложилась на территории Крыма, где число заболевших составило 35 человек, что меньше на 59,7 %, чем в 2019 году (87 случаев). Завозные случаи заболевания зарегистрированы не были [6].

Краснодарский край остается неблагоприятным по количеству зарегистрированных случаев болезни Лайма. Однако общее количество заболевших по сравнению с 2019 годом (121 случай) уменьшилось в 5,5 раз.

В Ставропольском крае количество случаев КБ уменьшилось в 6,1 раз и составило 6 больных (в 2019 г. – 37)[6].

В 2020 году на территории Волгоградской области выявлен 1 случай КБ, тогда как в 2019 г. было зарегистрировано 7 больных[6].

Таблица 2 – Анализ заболеваемости боррелиозом в Северо-Кавказском федеральном округе РФ

Регион	Кол-во заболевших в 2019 г.	Кол-во заболевших в 2020 г.
Ростовская область	20	0
Чеченская республика	10	0
Республика Адыгея	9	0
Республика Ингушетия	0	0
Республика Дагестан	4	0
Республика Северная Осетия-Алания	1	0
Карачаево-Черкесская республика	2	0
Кабардино-Балкарская республика	0	0

Больные КБ в Ростовской области, Чеченской республике, республике Адыгея, Республике Ингушетия, республике Дагестан, республике Северная Осетия-Алания, Карачаево-Черкесской республике и Кабардино-Балкарской республике не регистрировались, тогда как в 2019 году в Ростовской области было выявлено 20, в Чеченской республике – 10, в республике Адыгея – 9, в республике Дагестан – 4, в республике Северная Осетия-Алания – 1, в Карачаево-Черкесской республике – 2 случая болезни Лайма[6].

Большинство случаев КБ (66,1 %, 43 человека) зарегистрированы у городских жителей, 33,8 % – у сельских (22 человека). Случаи заболевания с профессиональной деятельностью связаны не были, болели лица различных профессий, социального статуса и возраста. Летальных исходов заболевания выявлено не было [6].

Таблица 3 – Анализ заболеваемости боррелиозом в Дальневосточном федеральном округе РФ

Регион	Частота заболевания в 2020 г.
Сахалинская область	8,37 на 100 тыс. населения
Приморский край	3,93 на 100 тыс. населения
Забайкальский край	3,96 на 100 тыс. населения

В период 2000-2020 гг. среди регионов Дальневосточного федерального округа (ДФО) ежегодная заболеваемость ИКБ регистрировалась в 7 регионах из 11. Уровень заболеваемости выше среднего отмечен в Сахалинской области и Приморском крае, средний уровень в Хабаровском крае, низкий в Еврейском автономном округе и Амурской области. В 2020 г. на первое место по заболеваемости ИКБ вышли Сахалинская область (8,37 на 100 тыс. населения), Приморский край (3,93 на 100 тыс. населения) и Забайкальский край (3,96 на 100 тыс. населения). Остальные регионы ДФО не являются эндемичными по клещевым боррелиозам [7].

В 2022 г. в эндемичных по иксодовым клещевым боррелиозам субъектах Российской Федерации и в целом по стране произошел рост заболеваемости. В Красноярском крае в 2022 г., по сравнению с 2021 г. (соответственно 12216 и 13214), произошло увеличение числа случаев ИКБ со 115 до 224. В качестве наиболее вероятного объяснения наблюдаемой картины рассматривается снижение иммунного статуса жителей Красноярского края, переболевших до контакта с клещами COVID-19. Таким образом, COVID-19 влияет на заболеваемость людей ИКБ опосредованно, через изменение числа контактов людей с природными стациями, и напрямую, изменяя иммунный статус [8].

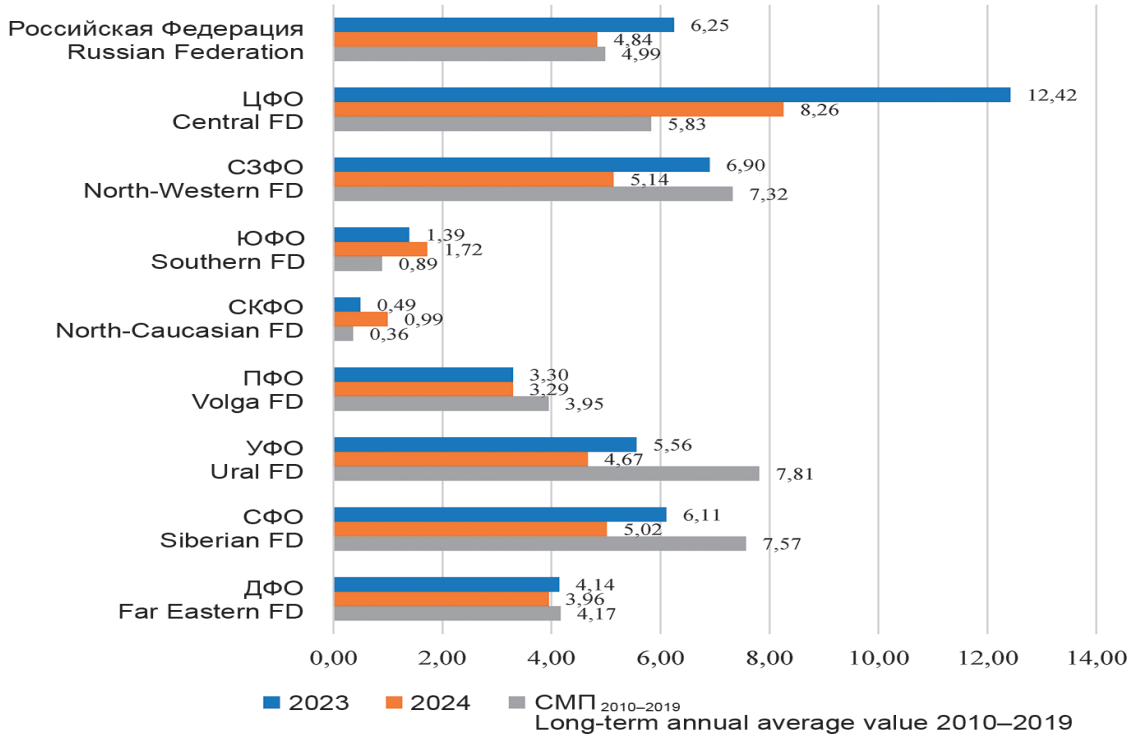


Рисунок 1 – Долгосрочный среднегодовой показатель заболеваемости в регионах РФ за 2010-2019 год

В 2024 году в Российской Федерации зарегистрировано 7365 случаев клещевого боррелиоза в 82 регионах страны. В большинстве федеральных округов (Северо-Западном, Приволжском, Уральском, Сибирском, Дальневосточном) не отмечено превышение среднемноголетнего показателя заболеваемости (5,07 случаев на 100 тыс. человек), наблюдавшегося в 2010-2019 гг., тогда как в Центральном, Южном и Северо-Кавказском федеральных округах, наоборот, уровень инцидентности в 2024 г. выше среднемноголетних значений [5].

Лидирующее положение по всем случаям заболевания за 2023-2024 гг. занимает Центральный федеральный округ. В 2023 г. количество зарегистрированных случаев составило 53,4%, а в 2024 г. – 46,8% (3327) всех случаев заражения [5].

Выводы. Иксодовый клещевой боррелиоз представляет собой серьёзное инфекционное заболевание, передающееся человеку в большинстве случаев через укусы иксодовых клещей.

К эндемичным районам традиционно относятся территории Южного федерального округа, Центрального федерального округа, Северо-Кавказского федерального округа, Приволжского федерального округа, Западно-Сибирского федерального округа и Дальневосточного федерального округа. В Приволжском федеральном округе к эндемичным областям относятся все территории, кроме Саратовской и Пензенской области, где наблюдается низкая регистрация КБ, что может быть связано с недостаточным уровнем диагностики заболевания.

В период пандемии COVID-19 наблюдалось снижение заболеваемости ИКБ – пребывание в изоляции способствовало уменьшению контакта с переносчиками боррелий.

У городских жителей клещевой боррелиоз регистрируется чаще, чем у сельских. Это может быть связано с недостаточной информированностью населения о заболевании и профилактических мерах защиты.

Список источников

[2] Бактериальные болезни: Учебное пособие/Под ред. Н. Д. Ющука. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. – 976

[3] Баранова Н. С., Спирин Н. Н., Лесняк О. М. и др. Болезнь Лайма // Инфекционные болезни. – 2002. – № 2. – С. 57–63.

[8] Влияние COVID-19 на заболеваемость людей трансмиссивными инфекциями, передающимися иксодовыми клещами (на примере Красноярского края) / А. Я. Никитин, О. В. Сорокина, Е. И. Андаев [и др.] // Проблемы особо опасных инфекций. – 2023. – № 1. – С. 120-125. – DOI 10.21055/0370-1069-2023-1-120-125. – EDN FWGKXY.

[1] Лобзин Ю. В., Усков А. Р., Ющук Н. Д. и др. Иксодовые клещевые боррелиозы (этиология, эпидемиология, диагностика, лечение и профилактика): методические рекомендации для врачей. – М.: ФГОУ ВУНМЦ Росздрава, 2007. – 45 с.

[4] Малхазова, С. М. Природноочаговые болезни в России / С. М. Малхазова, В. А. Миронова // Природа. – 2017. – № 4(1220). – С. 37-47. – EDNYIUGPV.

[5] Окунев Н.Д., Здольник Т.Д. Эпидемиолого-эпизоотологическая характеристика клещевого вирусного энцефалита и иксодового клещевого боррелиоза в европейской части России // Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова. - 2024. - Т. 32. - №1. - С. 73-80.

[7] Распространение природноочаговых клещевых инфекций в Дальневосточном федеральном округе, 2000-2020 гг / И. В. Владимиров, Д. С. Орлов, Н. В. Торчинский, С. М. Малхазова // Ландшафтные и экологические исследования природных и антропогенных геосистем: Материалы IV Общероссийской (с международным участием) научно-практической конференции (заочной), посвященной 85-летию высшего географического образования в Тамбовской области, Тамбов, 29 апреля 2022 года / Отв. редактор С.В. Панков. – Тамбов: Издательский дом "Державинский", 2022. – С. 83-91. – EDN NMRMLB.

[6] Эпидемиологическая обстановка по природно-очаговым инфекционным болезням в Южном и Северо-Кавказском федеральных округах в 2020 г.: Аналитический обзор. – Ставрополь: Общество с ограниченной ответственностью "Губерния", 2021. – 90 с. – ISBN 978-5-6044710-9-8. – EDN FYMDAF.

©Прокофьева Ю.Н., Шкотова П.А., Свинарев С.И. 2026

Научная статья
УДК 57.082.222

Использование подсолнечного жмыха в кормлении сельскохозяйственной птицы

Егор Дмитриевич Шульга, **Анастасия Сергеевна Извайлова**

Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина,

г. Краснодар

Аннотация. Нормальная жизнедеятельность сельскохозяйственной птицы поддерживается комплексом органических соединений - белками, жирами и углеводами. Их необходимый объем присутствует в подсолнечном жмыхе, представляющем собой вторичный продукт, получаемый при переработке масличных культур.

Ключевые слова: подсолнечный жмых, сельскохозяйственная птица, кроссы, рацион, кормление, факторы

The use of sunflower oil cake in poultry feeding

Egor Dmitrievich Shulga, Anastasia Sergeevna Izvailova

Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin,

Krasnodar

Abstract. The normal functioning of poultry is supported by a complex of organic compounds - proteins, fats and carbohydrates. Their required volume is present in sunflower oil cake, which is a secondary product obtained during the processing of oilseeds.

Key words: sunflower oil cake, agricultural poultry, crosses, diet, feeding, factors

Введение. Получаемый из семян подсолнечника при производстве масла, подсолнечный жмых включает лузгу семечек, остатки масла, что позволяет использовать его в рационах сельскохозяйственных животных. Данная кормовая добавка богата белком, клетчаткой, жирами, минералами, витаминами и антиоксидантами. В силу этого жмых служит важнейшим источником белка, обеспечивающим рост и развитие сельскохозяйственной птицы [3].

Материалы и методы исследования. В животноводстве и птицеводстве главными источниками белка выступают жмыхи, получаемые из масличных культур. По сравнению со шротами, жмыхи лучше поедаются животными благодаря более высокому содержанию липидов. В настоящее время активно разрабатываются способы использования масличных культур в кормлении птицы в качестве высокоэнергетических компонентов рациона.

Подсолнечник является масличной культурой, обладающей значительным потенциалом для применения в птицеводстве, поскольку она широко возделывается на территории Российской Федерации.

Подсолнечный жмых получают в результате извлечения масла из семян подсолнечника. При этом питательная ценность жмыха может существенно различаться в зависимости от качества исходного сырья, способа экстракции и содержания лузги [6]. Содержание сырой клетчатки в цельном жмыхе подсолнечника составляет около 300 г/кг, а при полном удалении лузги содержание клетчатки составляет около 120 г/кг, кроме этого, жмых подсолнечника богат витаминами группы В и бета-каротином.

Таким образом, в таблице 1 представлены средние значения по содержанию питательных веществ в подсолнечном жмыхе по сравнению с кукурузным и рапсовым жмыхами, уступающими по своей питательности, которые так же активно используются в качестве ингредиентов при приготовлении комбикормов для птицы.

Таблица 1. Содержание питательных веществ в жмыхе разного происхождения, в 1 кг

Вид жмыха	Химический состав		
	переваримого протеина, г	Жир, %	Клетчатка, %
подсолнечный	357	10,2	13,0
кукурузный	104	7,2	6,5
рапсовый	277	9,0	13,2

Данные, приведенные в таблице 1, свидетельствует о том, что кукурузный и рапсовый жмых существенно уступают подсолнечному жмыху по содержанию основных питательных элементов. В этой связи применение подсолнечного жмыха в рационе сельскохозяйственной птицы является более обоснованным.

Наряду с энергетической ценностью, ключевым фактором, определяющим продуктивность птицы, выступает обеспеченность рациона протеином и незаменимыми аминокислотами. Эффективность конверсии кормового протеина составляет 20–25% в белок яйца и в среднем 15–20% — в белок съедобных частей тушки цыплят-бройлеров. Недостаток протеина в кормах негативно влияет на продуктивные показатели: у молодняка это приводит к задержке роста, снижению сохранности и устойчивости к заболеваниям, тогда как у взрослой птицы отмечаются нарушения репродуктивной функции [1; 5; 6].

При кормлении птиц подсолнечным жмыхом, рекомендуется учитывать следующие пропорции: для бройлеров до 10% жмыха в сухом веществе рациона, для кур-несушек до 8-10%, для племенных кур до 15%, индеек до 12%, для уток до 15 %, для гусей до 17%, для цесарок до 8%, для перепелов 2,2-2,7%.

Исходя из этих данных можно сделать вывод, что использование подсолнечного жмыха, как одного из компонентов корма, позволяет восполнить необходимую долю потребностей в питательных веществах у сельскохозяйственной птицы [5].

Высокое содержание подсолнечного жмыха в рационе требует дополнительного обогащения лизином, метионином и другими источниками

энергии. Низкую энергетическую ценность подсолнечного жмыха можно компенсировать использованием сортов подсолнечника с высоким содержанием масла, однако стоит отметить, что в таком случае может потребоваться дополнительное введение в рацион витамина Е для предотвращения окисления липидов в мясе бройлеров при хранении в охлажденном состоянии [6].

Исследования, посвященные оценке эффективности конверсии корма, выхода тушки, липидного профиля сыворотки крови и потребности в дополнительном жире для обеспечения энергетической потребности рациона цыплят-бройлеров, показали, что подсолнечный жмых может служить альтернативой другим растительным источникам белка.

В отношении кур-несушек установлено, что подсолнечный жмых может использоваться в качестве белкового компонента рациона при условии балансирования по лизину и энергии. Включение жмыха в количестве 122 и 190 г/кг сопровождается увеличением массы яиц и потребления корма, однако приводит к снижению показателя единиц Хау. При этом использование подсолнечного шрота в дозировке до 120 г/кг не оказывает негативного влияния на продуктивность и качество яиц. Применение рационов, сбалансированных по усвояемым аминокислотам, способствует улучшению прочности скорлупы и повышению удельного веса яиц [6].

Заключение. На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что подсолнечный жмых является ценным компонентом в рационе сельскохозяйственной птицы. Благодаря богатому содержанию протеина, жиров, клетчатки и полноценному аминокислотному составу, он обладает высокой питательной ценностью, что позволяет полностью обеспечить физиологические потребности организма и способствует повышению продуктивности [7; 8].

Список источников

1. Гвоздева, Ю. М. Использование эфирных масел в рационе перепелов / Ю. М. Гвоздева, М. В. Коваленко // Технологические суверенитеты современной биотехнологии : сборник статей по материалам Всероссийского

саммита советов молодых ученых и студенческих научных объединений: 2-х частях, Краснодар, 30 сентября 2025 года. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, 2025. – С. 482-484. – EDN KNVZNU.

2. Кердяшов, Н.Н. Особенности кормления высокопродуктивных животных / Н.Н. Кердяшов Особенности кормления высокопродуктивных животных: учебное пособие. — Пенза: РИО ПГСХА, 2015. — 190 с.

3. Коваленко, М. В. Особенности использования пробиотиков в птицеводстве / М. В. Коваленко, Ю. М. Гвоздева // Технологические суверенитеты современной биотехнологии : Сборник статей по материалам Всероссийского саммита советов молодых ученых и студенческих научных объединений. В 2-х частях, Краснодар, 30 сентября 2025 года. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, 2025. – С. 32-34. – EDN RTMIGX.

4. Кононенко О. Г. Подсолнечный жмых в кормлении сельскохозяйственных птиц. / Кононенко О. Г., Захаров Т. А. В сборнике: Научные достижения 2023: естественные, точные и технические науки. Сборник материалов XLII международной очно-заочной научно-практической конференции. Москва, 2023. С. 162-164.

5. Степурин Г. Ф. Питание и кормление животных / Степурин Г. Ф., Врачан В. Г. Питание и кормление животных. Государственный аграрный университет Молдовы. — Кишинэу: Centrul ed. al UASM, 2008. — 398 с. — ISBN 978-9975-64-120-3.

6. Фисинин В. И. Кормление сельскохозяйственной птицы. / Фисинин В. И., Егоров И. А., Драганов И. Ф. Кормление сельскохозяйственной птицы: учебник. – М. : ГЭОТАР – Медиа, 2011. – 344 с.

7. Blair R. Nutrition and Feeding of Organic Poultry. 2nd ed. Wallingford: CABI; 2018. 300 p. ISBN 9781786392985.

© Шульга Д. Е., Извайлова А.С. 2026

Научная статья
УДК 636.2.034

Анализ продуктивного долголетия коров

Татьяна Викторовна Шишкина, Гадойбоев Мунирджон Муминджонович

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Пензенский государственный аграрный университет

г. Пенза

Аннотация. Исследования по изучению продуктивного долголетия коров с учетом метода чистопородного разведения были проведены в стаде выбывших коров голштинской породы в период с 2020 по 2024 г.: I группа (n = 299) животные, полученные при помощи метода разведения – аутбридинга, II группа (n = 340) – инбридинга. В результате исследований установлено, аутбредные животные преобладают над инбредными по долголетию и пожизненной продуктивности.

Ключевые слова: метод разведения, аутбридинг, инбридинг, голштинская порода, продуктивность, долголетие

Analysis of productive longevity of cows

Tatiana Viktorovna Shishkina, Gadoyboev Munirjon Muminjonovich

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Penza State Agrarian University

Penza

Аннотация. Research on the productive longevity of cows, taking into account the purebred breeding method, was conducted in a herd of retired Holstein cows between 2020 and 2024: Group I (n = 299) consisted of animals obtained through outbreeding, while Group II (n = 340) consisted of animals obtained through

inbreeding. The research revealed that outbred animals had a longer lifespan and higher lifetime productivity compared to inbred animals.

Key words: breeding method, outbreeding, inbreeding, Holstein breed, productivity, longevity

Введение. Чистопородное разведение осуществляется двумя методами спаривания: неродственным и родственным. Скрещивание близкородственных организмов, которое ведет к гомозиготности потомков называется инбридингом. Обратный процесс, то есть скрещивание неродственных животных, называется аутбридингом.

Ученые отмечают, что инбридинг оказывает существенное влияние на продолжительность продуктивного использования коров. По их мнению, коровы, подверженные близкородственному скрещиванию, более часто страдают от различных заболеваний, что может приводить к преждевременной потере продуктивности и, соответственно, к уменьшению продолжительности жизни. Кроме того, генетическая однородность может снизить общий иммунный ответ, делая животных более чувствительными к инфекционным и неинфекционным заболеваниям.

В настоящее время продолжительность хозяйственного использования коров в большинстве сельскохозяйственных предприятий не превышает 2,5 лактации. Согласно исследованиям, проведенным в ряде молочных хозяйств, коровы, которые получены в условиях инбридинга, проживали на 15-20 % меньше времени по сравнению с коровами, разводимыми в условиях контролируемого и разнообразного скрещивания.

Вот почему подход к инбридингу должен быть основан на тщательном анализе и балансе между сохранением желаемых признаков и поддержанием генетического разнообразия, а влияние инбридинга на продуктивность и долголетие коров молочных пород является многогранной темой, требующей глубокого изучения. В настоящее время изучение влияния инбридинга на важные хозяйственные признаки в молочном скотоводстве является весьма актуальным и перспективным направлением.

Цель и задачи исследования: Целью исследования было проанализировать продуктивное долголетие животных в зависимости от метода чистопородного разведения – аутбридинга и инбридинга.

Материалы и методы исследования. Для исследований было выбрано стадо крупного рогатого скота из племенного репродуктора ЗАО «Константиново» (Пензенская область), специализирующемся на разведении голштинской породы. Были изучены данные зоотехнического и племенного учета выбывших животных из стада в период с 2020 по 2024 годы. Группы сформировали с учетом метода разведения: I группа (n = 299) – аутбридинг, II группа (n = 340) – инбридинг.

Статистическая обработка данных проводилась по общепринятым методикам статистики. При определении селекционно-генетических параметров изучаемых признаков были рассчитаны: средняя арифметическая (M) и ее ошибка (m), коэффициент вариации (Cv). Достоверность различий между признаками оценивали путем сопоставления с t-критерием по Стьюденту. При этом устанавливали вероятность ошибочности прогноза по трем порогам достоверности (* – P<0,05; ** – P<0,01; *** – P<0,001).

Результаты исследования. Одним из важных и основных показателей оценки животных по молочной продуктивности являются показатели долголетия и пожизненной продуктивности коров. В наших исследованиях нами были проанализированы показатели продуктивного долголетия, такие как возраст животных, возраст в лактациях, общее количество дойных дней, пожизненный удой, общее количество молочного жира и белка, а также удой на один день лактации и жизни (таблица 1).

По результатам анализа видно, что наибольший возраст и возраст в лактациях наблюдается в I группе составляет 5,90 лет и 4,1 лактации, что выше по сравнению со II группой на 1,83 лет (P<0,001) и 1,5 лактации (P<0,001).

Аналогичные результаты в I группе коров получены по количеству дойных дней (1191 дней), полученному пожизненному удою (33497 кг), жиру (1239 кг) и белку (1079 кг). Разница между группами составила – по количеству дойных

дней – 537 дней (P<0,001) или 45,1 %; по пожизненному удою – 14197 кг (P<0,001) или 42,4 %; по пожизненному жиру – 527 кг (P<0,001) или 42,5 %; по пожизненному белку – 442 кг (P<0,001) или 41,0 %.

Таблица 1 – Показатели продуктивного долголетия и пожизненной продуктивности коров, M±m

Показатель	Группа	
	I (n = 299)	II (n = 340)
Возраст, лет	5,90±0,12	4,07±0,05***
Возраст в лактациях	4,1±0,1	2,6±0,04***
Дойные дни	1191±36	654±14***
Пожизненный удой, кг	33497±930	19300±456***
Пожизненный жир, кг	1239±35	712±17***
Пожизненный белок, кг	1079±29	637±15***
Удой на 1 день лактации, кг	28,5±0,2	29,3±0,2*
Удой на 1 день жизни, кг	14,8±0,2	12,5±0,1***

* – P<0,05; ** – P<0,01; *** – P<0,001

Удой на 1 день лактации и на один день жизни был выше во II группе, составил 29,3 кг (P<0,05), но на 1 день жизни удой ниже (12,5 кг (P<0,001)) и связан с небольшим количество лактаций (2,6 лактации).

Таким образом, по анализу молочной продуктивности коров можно установить, что наилучшими животными по первой и третей лактациях были инбредные животные, но по пожизненной продуктивности – аутбредные, что, по-видимому, связано с наиболее продолжительным периодом жизни (5,9 лет) и количеств лактаций (4,1 лактации), и соответственно, от этих животных была получена наибольшая пожизненная молочная продуктивность.

Заключение. Таким образом, по проведенным исследованиям можно сделать вывод, что животные, полученные при неродственном спаривании обладали лучшей пожизненной молочной продуктивностью и продолжительностью продуктивного использования. У них наибольший возраст в лактациях – 4,1 лактации, а также получено наибольшая пожизненная продуктивность.

Поэтому, выбор между инбридингом и аутбридингом зависит от конкретных целей и задач разведения коров, и должен осуществляться с учетом конкретных условий и требований.

Список источников

1. Влияние инбридинга на молочную продуктивность дочерей голштинских быков-производителей / А. Б. Моллаева, Ф. А. Вологирова, А. А. Жуков, З. М. Айсанов // Известия Горского государственного аграрного университета. – 2022. – Т. 59-2. – С. 61-67. – DOI 10.54258/20701047_2022_59_2_61. – EDN RIBTBZ.
2. Влияние инбридинга на показатели продуктивного долголетия коров / В. М. Юдин, У. М. Тучкова, М. И. Васильева [и др.] // Вестник Ижевской государственной сельскохозяйственной академии. – 2022. – № 2(70). – С. 40-48. – DOI 10.48012/1817-5457_2022_2_40. – EDN SABEQY.
3. Горелик, О. В. Эффективность производства молока коровами в зависимости от уровня инбридинга / О. В. Горелик, Н. А. Юрченко, С. Ю. Харлап // Вестник биотехнологии. – 2020. – № 1(22). – С. 8. – EDN GNFYUT.
4. Грачев, В. С. Влияние инбридинга на показатели онтогенеза, продуктивности и долголетия молочных коров / В. С. Грачев, С. А. Брагинец, А. Ю. Алексеева // Известия Санкт-Петербургского государственного аграрного университета. – 2022. – № 2(67). – С. 91-99. – DOI 10.24412/2078-1318-2022-2-91-99. – EDN CHIFLP.
5. Дунин, И. М. Использование инбридинга в молочном скотоводстве / И. М. Дунин, В. Г. Труфанов, Д. В. Новиков // Зоотехния. – 2012. – № 9. – С. 2-3. – EDN ISOAUU.
6. Костомахин, Н. М. Продуктивные и воспроизводительные качества коров в зависимости от степени инбридинга / Н. М. Костомахин, О. А. Воронкова, М. А. Габедава // Главный зоотехник. – 2019. – № 5. – С. 11-16. – EDN NBXJPY.

7. Любимов, А. И. Эффективность применения инбридинга в процессе совершенствования черно-пестрой породы крупного рогатого скота / А. И. Любимов, В. М. Юдин // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – № 1. – С. 66-69. – EDN SAEYET.

8. Продуктивное долголетие коров и влияние на него ряда факторов / В. И. Дмитриева, Д. Н. Кольцов, М. Е. Гонтов [и др.] // Зоотехния. – 2009. – № 7. – С. 18-20. – EDN KVHUVP.

9. Сельцов, В. И. Влияние методов разведения на продуктивное долголетие и пожизненную продуктивность коров / В. И. Сельцов, Н. В. Молчанова, Н. Н. Сулима // Зоотехния. – 2013. – № 9. – С. 2-4. – EDN RCLXIN.

10. Шишкина, Т. В. Реализация потенциала молочной продуктивности коров в зависимости от некоторых факторов / Т. В. Шишкина, Р. В. Кошеляев, Е. А. Зуева // Главный зоотехник. – 2025. – № 9(266). – С. 42-53. – DOI 10.33920/sel-03-2509-04. – EDN UZKRSE.

© Шишкина Т.В., Гадойбоев М.М. 2026

Научная статья
УДК 636.38

Особенности индивидуального развития и шерстной продуктивности сараджинских овец

Мердан Назарович Шаммедов

Туркменский сельскохозяйственный университет имени С.А. Ниязова

г. Ашхабад

Гунча Назаровна Мередова

Туркменская национальная консерватория имени Маи Кулиевой

г. Ашхабад

Аннотация. В статье представлены результаты селекционной работы по восстановлению продуктивности сараджинских овец в хозяйстве «Ак бугдай» Туркменистана. Проанализирована динамика живой массы, линейного роста и настрига шерсти в период с 2013 по 2018 гг. Установлено соответствие животных породным стандартам, изучен морфологический состав и качественные характеристики шерсти. Даны рекомендации по дальнейшему племенному отбору.

Ключевые слова: сараджинская порода овец, живая масса, шерстная продуктивность, настриг шерсти, селекция

Features of individual development and wool productivity of Sarajin sheeps

Merdan Nazarovich Shammedov

Turkmen Agrcultural University named after S.A. Niyazov

g. Ashkhabad

Guncha Nazarovna Meredova

Turkmen National Konservatory named after Maya Kulieva

Ashkhabad

Abstract. The article presents the results of selection work to restore the productivity of Saraja sheep in the “Ak Bugday” farm in Turkmenistan. The dynamics of live weight, linear growth, and wool production from 2013 to 2018 were analyzed. The compliance of animals with breed standards was established, and the morphological composition and quality characteristics of wool were studied. Recommendations for further breeding selection are provided.

Key words: Sarajin sheep breed, live weight, wool productivity, wool clip, selection

Введение. Сараджинские овцы являются ценной породой полугрубошерстного направления и признаны плановой породой в Туркменистане. Несмотря на достигнутые успехи, селекция должна быть непрерывным процессом для предотвращения потери продуктивных качеств. В дайханском хозяйстве «Ак бугдай» Ахалского велаята после перерыва в селекционной работе, приведшего к снижению показателей, с 2013 года возобновлена научно-производственная деятельность по созданию высокопродуктивного стада.

Цель и задачи. Цель работы — изучение особенностей роста, индивидуального развития и шерстной продуктивности сараджинских овец в условиях конкретного хозяйства для совершенствования племенных качеств стада. Задачи: оценить динамику живой массы молодняка и взрослых особей; провести сравнительный анализ экстерьерных показателей (промеров тела); изучить количественные и качественные характеристики шерсти (настриг, длина, морфологический состав).

Материалы и методы исследования. Объектом исследования послужили сараджинские овцы дайханского хозяйства «Ак бугдай». Использовались зоотехнические методы оценки: взвешивание для определения живой массы,

взятие промеров тела для вычисления индексов сбитости, а также лабораторный анализ образцов шерсти на толщину и соотношение типов волокон. Проводился сравнительный анализ с овцами ашхабадского внутрипородного типа из хозяйств «Багир» и «Тязе дурмуш».

Результаты исследования. установлено, что ягнята рождаются с высокой массой (баранчики — 4,87 кг, ярочки — 4,74 кг). К 1,5 годам баранчики достигают 67%, а ярочки — 85% массы взрослых животных. Современные показатели стада превышают стандарты I класса и элитной группы. По линейным промерам овцы хозяйства «Ак бугдай» близки к эталонному ашхабадскому типу, однако выявлена необходимость селекции на увеличение глубины груди и высоты в холке. С 2014 по 2018 гг. настриг шерсти увеличился у баранов на 15,9%, у маток на 9,6%. Шерсть характеризуется малым содержанием цветного волоса (0,10–0,29%) и оптимальной длиной косицы (до 18,7 см у баранов). Коэффициент корреляции между длиной шерсти и настригом оказался положительным, но низким (+0,11…+0,15).

Сараджинские овцы относятся к ценной породе полугрубошерстного направления и являются плановой породой в Туркменистане.

По совершенствованию племенных и продуктивных качеств овец ведутся исследования и одновременное внедрение их результатов в производство. Достигнут определенные успехи, но селекция - непрерывный процесс, который не должен останавливаться, иначе неизбежен возврат на прежние позиции,

В дайханском хозяйстве «Ак бугдай» Ахалского велаята (области) селекционная работа проводилась в 80-е гг., затем была прекращена, что привело к резкому снижению продуктивных качеств овец. С 2013 г, проводится научно-производственная работа, направленная на создание высокопродуктивного стада сараджинских овец этого хозяйства. Наряду с другими вопросами, изучены особенности роста и развития овец, их шерстная продуктивность.

Исследованиями выявлено, что рост и развитие сараджинских овец подчиняются общим закономерностям. Ягнята рождаются нормально развитыми, имея довольно высокую живую массу (табл. 1). Довольно интенсивный прирост

живой массы наблюдается до 5-месячного возраста. Баранчики достигают 42,7 %, ярочки - 58,2 % живой массы взрослых животных. Следует отметить, что относительно более интенсивно растут ярочки и в последующие возрастные периоды. К 1,5-летнему возрасту баранчики достигают 67, а ярочки - 85 % массы взрослых животных.

Таблица 1 - Изменения живой массы с возрастом, кг

Возраст	Самцы	Самки
При рождении	4,87 ± 0,041	4,74 ± 0,012
5 месяцев	31,80 ± 0,360	29,80 ± 0,510
1,5 года	49,90 ± 1,050	43,50 ± 0,870
Взрослые	74,50 ± 1,604	51,20 ± 0,717

Проведенная селекция на повышение живой массы дала результаты. Так, бараны хозяйства по живой массе на 4,5 кг превосходят стандарт I класса породы, а матки на 1,2 кг - стандарт элитной группы. 1,5-летние бараны отвечают стандарту элиты, а ярки превышают этот стандарт на 3,5 кг. По живой массе животные дайханского хозяйства «Ак бугдай» не уступают сараджинским овцам ашхабадского внутрипородного типа, разводимым в дайханских хозяйствах «Багир» и «Тязе дурмуш» Ашхабадского района.

По линейным размерам тела овцы дайханского хозяйства «Ак бугдай» близки к овцам ашхабадского внутрипородного типа (табл. 2). Вместе с тем у них имеются и свои особенности. Так, меньший обхват груди у овец дайханского хозяйства «Ак бугдай» связан с меньшей глубиной груди. В то же время ширина груди животных этих хозяйств практически одинакова. Следует отметить, что у животных дайханских хозяйств «Багир» и «Тязе дурмуш» за счет большего обхвата груди индекс сбитости больше и составляет 136,9 и 121,9 %, тогда как у баранов дайханского хозяйства «Ак бугдай» - 120,9 %; у взрослых маток и 1,5-летних ярок-соответственно 127,5; 119,8; 118,0 и 119,2; 117,2; 115,3 %. В дальнейшей работе со стадом овец в дайханском хозяйстве «Ак бугдай» следует уделить внимание отбору животных, направленному на повышение высоты в холке и глубины груди.

В результате целенаправленной селекции на улучшение шерстной продуктивности овец в 2018 г. настриги шерсти повысились у баранов на 15,9 %, у маток - на 9,6, у 1,5-летних баранов - на 20,9 и у ярок - на 11,0 % по сравнению с 2014 г. (табл. 3).

В 2014 г. бараны по настригам шерсти уступали минимальным требованиям I класса на 10 %, а в 2018 г. они превосходили эти требования на 4,3 %. К началу работы 1,5-летние бараны уступали минимальным требованиям I класса на 14,2 %, а в 2018 г. превосходили эти требования на 3,8 %. Характерно, что, если в 2014 г. взрослые бараны превосходили маток на 17,5 %, то в 2018 г. эта разница увеличилась до 22 %. Полуторалетние баранчики в соответствующие периоды превосходили ярочек на 2,6 и 9,6 %. Это свидетельствует о том, что в хозяйстве стали больше уделять внимания

Таблица 2 - Промеры тела, см

Промеры	Возраст	Дайханское хозяйство		
		«Ак бугдай»	«Багир»	«Тязе дурмуш»
Высота в холке	Бараны взрослые	77,20	81,30	79,80
	Матки взрослые	72,30	71,90	72,20
	Ярки 1,5 года	70,40	71,00	69,10
Косая длина туловища	Бараны взрослые	78,40	76,06	79,30
	Матки взрослые	73,90	73,06	75,20
	Ярки 1,5 года	70,50	73,27	71,80
Обхват груди	Бараны взрослые	94,80	104,10	96,70
	Матки взрослые	87,20	88,14	90,10
	Ярки 1,5 года	81,30	87,40	84,20
Ширина груди	Бараны взрослые	20,70	21,70	20,90
	Матки взрослые	19,30	20,30	16,80
	Ярки 1,5 года	18,10	19,10	17,50
Глубина груди	Бараны взрослые	34,10	38,50	36,00
	Матки взрослые	32,90	33,80	32,90
	Ярки 1,5 года	29,90	32,40	31,30
Обхват пясти	Бараны взрослые	8,77	9,15	9,10
	Матки взрослые	8,25	8,25	8,50

	Ярки 1,5 года	7,96	8,00	8,10

Таблица 3 - Настриг шерсти, кг

Год исследования	Бараны взрослые		Матки взрослые		Бараны 1,5 лет		Ярки 1,5 лет	
	n	M ± m	n	M ± m	n	M ± m	n	M ± m
2014	382	3,15 ± 0,013	720	2,60 ± 0,011	441	2,49 ± 0,014	660	2,45 ± 0,011
2018	183	3,65 ± 0,024	665	2,85 ± 0,011	631	3,01 ± 0,014	683	2,72 ± 0,012

\

кормлению и содержанию баранов, кроме того, сказались результаты селекции на повышение шерстной продуктивности с использованием выявленных баранов-улучшателей.

По настригу шерсти взрослые матки в 2014 г. превосходили минимальные требования I класса на 4 %, а в 2018 г. - на 14 %, ярки в 2014 г. - на 2 %, а в 2018 г. превосходили требования для отнесения животных в элитную группу (2,6 кг) на 4,5 %. Одним из важных показателей качества сараджинской шерсти является процентное соотношение отдельных морфологических типов волокон (табл. 4).

Таблица 4 - Толщина и процентное соотношение отдельных морфологических типов волокн

Пол и возраст животных	Кол-во образцов	Толщина, мкм			Процентное соотношение			
		ость	переходный волос	пух	ость	переходный волос	пух	цветной волос
Бараны взрослые	100	62,3	44,2	22,3	3,7	17,7	78,5	0,10
Бараны 1 года	100	60,2	41,4	21,2	2,3	18,3	79,3	0,15
Матки взрослые	100	60,8	42,8	21,1	3,2	16,2	80,4	0,21

Ярки 1 года	100	58,1	40,7	20,6	2,1	17,4	80,2	0,29

Характерно, что в шерсти довольно мало цветного волоса. Это связано с систематической браковкой цветных животных и животных, у которых в шерсти большое количество цветных волокон. Толщина шерсти соответствует требованиям стандарта, предъявляемым к сараджинской шерсти. Ость довольно тонкая, переходный волос средней толщины. Зачастую под микроскопом трудно отличить ость от переходного волоса, так как они имеют сходное гистологическое строение. В этих случаях ость и переходный волос приходится исследовать по толщине волокон.

Для шерстяной промышленности большое значение имеет длина шерсти. По нашим данным, у овец дайханского хозяйства «Ак бугдай» длина шерсти находится на довольно высоком уровне и относится к гребенной. В процессе работы животные с шерстью аппаратного типа браковались. Селекция на повышение длины шерсти себя оправдывает. Из года в год длина шерсти увеличивается (табл. 5).

Таблица 5 - Длина шерсти, см

Год исследо- вания	**Самцы**				**Самки**			
	косица		**пух**		**косица**		**пух**	
	n	**M ± m**	**n**	**M ± m**	**n**	**M ± m**	**n**	**M ± m**
2014	196	16,8± 0,064	196	6,7± 0,058	934	17,2± 0,040	934	6,8± 0,034
2015					733	17,4± 0,041	733	7,3± 0,041
2016	633	17,0± 0,061	633	7,9± 0,034	2199	16,9± 0,028	2199	7,1± 0,022
2017	1288	18,4± 0,104	1288	8,7± 0,034	1929	17,3± 0,036	1929	7,8± 0,022
2018	338	18,7± 0,104	338	8,6± 0,058	1344	17,5± 0,065	1344	7,8± 0,031

Согласно данным К. Гельдыева и Л.Н. Логвинова [1], в племенную часть стада следует отбирать ярок с длиной косицы 170 мм и длиной пуха не менее 55 мм. Вполне соответствуют требованиям племенных сараджинские овцы дайханского хозяйства «Ак бугдай».

Проведенное определение коэффициента корреляции между длиной шерсти и ее настригом показало, что у взрослых баранов он составляет +0,15, у маток +0,12, у годовалых баранов и ярок - соответственно +0,11 и +0,13, то есть коэффициент корреляции, хотя и положительный, но очень низкий. А это свидетельствует, что настриг шерсти в очень малой степени зависит от длины шерсти [2].

Заключение. Целенаправленная селекция с 2013 года позволила значительно улучшить продуктивные качества сараджинских овец в хозяйстве «Ак бугдай». Животные соответствуют требованиям элитных групп по живой массе и настригу шерсти. Дальнейшая работа должна быть сосредоточена на отборе особей с большей глубиной груди и сохранении высокого качества полугрубой шерсти гребенного типа.

Список источников:

1. Гельдыев, К., Логвинов, Л.Н. Ашхабадский внутрипородный тип сараджинских овец / К. Гельдыев, Л.Н. Логвинов // Ашхабад: Туркменистан, – 1973 – С. 26.

2. Логвинов, Л.Н. Развитие сараджинских овец и взаимосвязь гистоструктуры кожи их с шерстной продуктивностью / Л.Н. Логвинов // Автореф. канд. дис. Ашхабад, – 1972 – С. 27.

© Шаммедов М.Н., Мередова Г.Н. 2026

Научная статья
УДК 57.082.222

Роль экзогенных ферментных препаратов в рационах птиц

Ангелина Михайловна Трушкова, **Анастасия Сергеевна Извайлова**
Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина,
г. Краснодар

Аннотация. В современном птицеводстве важна роль ферментов для повышения продуктивности птицы. Особое внимание уделяется влиянию экзогенных ферментов на улучшение переваримости питательных веществ, снижение вязкости кишечного содержимого и профилактику заболеваний. Ксиланаза является одним из наиболее эффективных и широко используемых ферментных препаратов в современном птицеводстве.

Ключевые слова: птицеводство, кормовые ферменты, переваримость кормов, фитаза, ксиланаза, протеаза

The role of exogenous enzyme preparations in poultry diets

Trushkova Angelina Izvailova Anastasia Sergeevna,
Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin,
Krasnodar

Abstract. In modern poultry farming, the role of enzymes is important for increasing poultry productivity. Special attention is paid to the effect of exogenous enzymes on improving the digestibility of nutrients, reducing the viscosity of intestinal contents, and preventing diseases. Xylanase is one of the most effective and widely used enzyme preparations in modern poultry farming.

Key words: poultry farming, feed enzymes, feed digestibility, phytase, xylanase, protease

Введение. Современное птицеводство - это высокотехнологичная гонка за эффективностью. Перед отраслью стоит амбициозная задача: обеспечить растущее население планеты доступным и качественным мясом и яйцом, минимизируя при этом негативное воздействие на экологию. Одним из ключевых инструментов достижения этой цели стало широкое использование ферментативных препаратов. Сегодня их применяют около 80% птицеводческих предприятий, и эта цифра продолжает расти.

Материалы и методы исследования. Пищеварительная система птицы, особенно молодняка, не приспособлена к полному перевариванию сложных компонентов растительных кормов. Известно, что основу рационов птицы составляют зерновые культуры - пшеница, кукуруза, ячмень, рожь, которые обеспечивают до 60-70% энергетической ценности корма. Однако питательный потенциал этих культур ограничивается некоторыми антипитательными факторами, существенно снижающими усвояемость нутриентов. Тем не менее, благодаря достижениям в области кормовых технологий, полный потенциал кормов можно раскрыть с помощью экзогенных ферментных препаратов [4].

Массовое их применение в птицеводстве началось с ферментов, разрушающих некрахмалистые полисахариды (НПС), таких как ксиланаза и β-глюканаза. С их помощью вязкие структуры стенки растительных клеток распадаются, что не только снижает вязкость химуса (пищевой кашицы), но и высвобождает заключенные в клетках крахмал, белки и жиры, делая их доступными для усвоения.

Следующим шагом стало внедрение фитазы, которая сейчас содержится практически во всех рационах для бройлеров. Этот фермент способствует расщеплению фитатов, содержащийся не только в зерновых, но и в бобовых культурах в форме фитина, который птица практически не усваивает. Более того, фитаты обладают свойством связывать кальций, цинк, железо и даже аминокислоты, выводя их из организма непереваренными.

Сегодня в рационы птицы входят протеазы, амилазы, целлюлазы и комплексные мультиэнзимные композиции. Каждый из этих ферментов

действует точечно, расщепляя строго определенные компоненты корма. Современные протеазы, например, разработки компании VTR Biotech, способны работать эффективнее естественных ферментов птицы благодаря уникальной структуре с тремя активными центрами. Это улучшает переваримость сырого протеина на 3–6% и увеличивает пул доступных аминокислот. Исследования показывают, что сочетание разных ферментов (например, целлюлазы с витамином Е) может давать более выраженный положительный эффект, чем применение каждого по отдельности, улучшая не только привесы, но и антиоксидантную защиту организма [1; 2].

Многочисленные исследования подтверждают высокую эффективность ксиланазы в рационах бройлеров. В эксперименте, проведенном на цыплятах-бройлерах кросса Ross 308, добавление ксиланазы в дозе 0,10% к рациону на основе пшеницы и жира позволило достоверно улучшить конверсию корма в период 22-42 дней выращивания. Важно отметить, что улучшение конверсии происходило без статистически значимого изменения потребления корма, что указывает на повышение эффективности использования питательных веществ.

На основе анализа научных и производственных данных можно представить обобщенные показатели эффективности применения ксиланазы в птицеводстве на бройлерах Ross 308 [3; 4].

Таблица 1 - Обобщенные показатели эффективности применения ксиланазы на бройлерах Ross 308

Показатель	Без фермента (контрольная группа)	С ксиланазой (опытная группа) (0,10%)	Изменение
Конверсия корма (22-42 дн)	Базовый уровень	Достоверное улучшение	$p<0,05$
Вязкость химуса	Высокая	Снижение	$p<0,05$

Производители ферментативных препаратов Фекорд-МП (ООО «Фермент», Беларусь) отмечают, что их препарат содержащий ксиланазу, β-глюканазу, β-маннаназу и пектиназу имеет такие преимущества как, эффективное расщепление волокон β-маннанов, целлюлозы, гемицеллюлозы и ксиланов; возможность увеличения доли подсолнечного, соевого и рапсового шрота в рационе, снижение вязкости содержимого кишечника, а также улучшение его микрофлоры.

По данным этого производителя так же можно выделить показатели эффективности применения ксиланазы на производстве [5]:

Таблица 2 - Показатели эффективности применения ксиланазы на производстве ООО «Фермент»

Показатель	Без фермента (контрольная группа)	С ферментом (опытная группа)
Живая масса бройлеров	100%	106%
Конверсия корма	100%	94,9%
Затраты корма на ед. продукции	100%	93,9%

По данным производителя ферментных препаратов, применение ксиланазы в составе комплексной добавки «Фекорд-МП» (ООО «Фермент», Беларусь) обеспечивает:

- увеличение живой массы бройлеров на 6%;
- снижение конверсии корма на 5,1%;
- повышение яйценоскости кур на 4,5%;
- снижение затрат корма на единицу продукции на 6,1% [6].

Заключение. Использование ферментных препаратов в птицеводстве давно перестало быть просто «хорошей практикой» и превратилось в экономическую необходимость. Это не просто кормовая добавка, а высокоточный инструмент управления пищеварением. От фитаз, решающих

проблему усвоения фосфора, до сложных мультиэнзимных комплексов и протеаз нового поколения. Ксиланаза является одним из наиболее эффективных и широко используемых ферментных препаратов в современном птицеводстве. Механизм ее действия основан на гидролизе арабиноксиланов – основных антипитательных факторов пшеницы, ржи и других зерновых культур. Это приводит к снижению вязкости кишечного содержимого, высвобождению питательных веществ из клеточных стенок и улучшению их усвояемости [7; 8].

Список источников

1. Гао, Д. Экзогенная протеаза в кормлении птицы / Д. Гао, Д. Орлов // Комбикорма. – 2025. – № 4. – С. 41-42. – EDN LVHMHX.

2. Гвоздева, Ю. М. Использование эфирных масел в рационе перепелов / Ю. М. Гвоздева, М. В. Коваленко // Технологические суверенитеты современной биотехнологии : сборник статей по материалам Всероссийского саммита советов молодых ученых и студенческих научных объединений: 2-х частях, Краснодар, 30 сентября 2025 года. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, 2025. – С. 482-484. – EDN KNVZNU.

3. Жерар П.-А., Зенагуи С. Эффект фидазы: дополнительная выгода от ферментов нового поколения. Журнал «Животноводство России», 2023.

4. Коваленко, М. В. Особенности использования пробиотиков в птицеводстве / М. В. Коваленко, Ю. М. Гвоздева // Технологические суверенитеты современной биотехнологии : Сборник статей по материалам Всероссийского саммита советов молодых ученых и студенческих научных объединений. В 2-х частях, Краснодар, 30 сентября 2025 года. – Краснодар: Кубанский государственный аграрный университет им. И.Т. Трубилина, 2025. – С. 32-34. – EDN RTMIGX.

5. Лаврентьев, А. Ю. Повышение переваримости питательных веществ комбикорма при использовании отечественных ферментов / А. Ю. Лаврентьев, Л. В. Жестянова, Л. Р. Михайлова // Современные проблемы и перспективы

развития ветеринарной медицины и практического животноводства : Материалы Международной научно-практической конференции, Чебоксары, 26 февраля 2021 года. – Чебоксары: Чувашский государственный аграрный университет, 2021. – С. 218-223. – EDN XANYJZ.

6. Сизова, Е. А. Жиры и эмульгаторы в кормлении цыплят-бройлеров (обзор) / Е. А. Сизова, К. В. Рязанцева // Сельскохозяйственная биология. – 2022. – Т. 57, № 4. – С. 664-680. – DOI 10.15389/agrobiology.2022.4.664rus. – EDN XUFAIW.

7. https://pticainfo.ru/article/pokazateli-rosta-uroven-lipidov-v-krovi-i-usvoyaemost-zhirov-u-broylerov-poluchavshikh-v-ratsione-do/

8. https://fermentpark.com/about/technopark/hypermarket/livestock/poultry/fekord-mp/#accordion-m-15

© Трушкова А. М., Извайлова А.С. 2026

Научная статья

УДК**:** 612.015.31:636.5

Динамика минерального обмена у бройлерных цыплят в период интенсивного роста

Сычёва Ульяна Романовна, **Васильева Светлана Владимировна**

Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины

г. Санкт-Петербург, Россия

Аннотация. При исследовании минерального обмена у бройлерных цыплят кросса ROSS 308 в период интенсивного роста установлена выраженная возрастная динамика: к 35-му дню активность ЩФ снизилась более чем в 5 раз, уровень фосфора и железа уменьшился, а концентрация кальция и соотношение Ca/P (нормализовавшееся с 0,84-0,89 до 1,02-1,05) возросли. Незначительные межполовые различия проявились к концу откорма: у курочек отмечена тенденция к более высокой активности ЩФ, у петушков – к более высокому уровню кальция в сыворотке крови. Полученные данные отражают физиологическое замедление темпов остеогенеза и стабилизацию минерального гомеостаза по мере приближения птицы к убойному возрасту, а также указывают на наличие некоторых половых особенностей в сроках минерализации скелета.

Ключевые слова*:* цыплята-бройлеры, ROSS 308, минеральный обмен, кальций, фосфор, железо, щелочная фосфатаза, соотношение Ca/P, биохимия крови

DYNAMICS OF MINERAL METABOLISM IN BROILER CHICKENS DURING THE PERIOD OF INTENSIVE GROWTH

Ulyana Romanovna Sycheva, Vasilyeva Svetlana Vladimirovna

Saint Petersburg State University of Veterinary Medicine,

Saint Petersburg, Russia

Abstract. When studying the mineral metabolism in broiler chickens of the ROSS 308 cross during the period of intensive growth, a pronounced age-related dynamics was established: by the 35th day, the activity of alkaline phosphatase decreased by more than 5 times, the levels of phosphorus and iron decreased, and the concentration of calcium and the Ca/P ratio (which normalized from 0.84-0.89 to 1.02-1.05) increased. Minor sex differences appeared by the end of the fattening: in hens, there was a tendency to higher activity of the alkaline phosphatase, in roosters – to higher level of calcium in the blood serum. The data obtained reflect the physiological slowdown in the rate of osteogenesis and the stabilization of mineral homeostasis as the bird approaches the slaughter age, and also indicate the presence of some sex-specific features in the timing of the skeleton mineralization.

Key words: broiler chickens, ROSS 308, mineral metabolism, calcium, phosphorus, iron, alkaline phosphatase, Ca/P ratio, blood biochemistry

Введение. Бройлерные цыплята новейших кроссов, используемые в современном промышленном птицеводстве, обладают чрезвычайной скороспелостью: в возрасте пяти-шести недель они уже приобретают товарный вес. Это требует не только высокой энергетической и протеиновой насыщенности рациона, но и предельно точного нормирования минеральных веществ, содержащихся в корме. Минеральный обмен в этот период играет критическую роль, поскольку макроэлементы (кальций, фосфор и др.) являются структурной основой костной ткани, а микроэлементы (железо, цинк, марганец и др.) входят в состав ферментов, гормонов и участвуют в регуляции ключевых метаболических процессов [1]. Как отмечают исследователи, оптимизация минерального питания является одним из главных условий повышения не только продуктивности, но и жизнеспособности птицы [2].

Интенсивность минерального обмена у бройлеров чрезвычайно высока и имеет ярко выраженные возрастные особенности. В первые недели жизни происходит активное формирование скелета, что требует адекватного поступления и усвоения кальция и фосфора. Нарушение их соотношения или

биологической доступности может привести к серьезным патологиям опорно-двигательного аппарата. В современных исследованиях китайскими учёными на самках кросса ROSS 308 было показано, что всасывание кальция и фосфора в тонком отделе кишечника и последующая минерализация костной ткани тесно связаны с экспрессией транспортных белков (в том числе кальций-связывающего белка и натрий-фосфорного котранспортера), активность которых зависит от возраста цыплят и состава потребляемого рациона [6].

Необходимым биохимическим маркером костного ремоделирования и активности остеобластов является щелочная фосфатаза. Высокая активность этого фермента в сыворотке крови молодняка отражает интенсивность процессов костеобразования. Уровень активности щелочной фосфатазы и концентрация кальция и фосфора в плазме крови являются надежными индикаторами адекватности минерального питания и напрямую коррелируют с прочностью скелета и скоростью роста бройлеров [5].

Значителен для интенсивно растущей птицы обмен железа, участвующего в процессах кроветворения и тканевого дыхания. Дефицит железа может лимитировать синтез гемоглобина и миоглобина, что негативно сказывается на снабжении тканей кислородом и, как прямое следствие, на интенсивности роста [1]. Тенденции в кормлении направлены на использование высокодоступных форм микроэлементов, включая железо, для более полной реализации генетического потенциала птицы [2].

Сравнительное изучение минерального обмена относительно половой принадлежности птицы необходимо для определения потребностей в микро- и макроэлементах для обеспечения более высоких темпов роста и большей конечной живой массы и реализации генетически заложенного потенциала роста. Исследования усвояемости фосфора также указывают на возможность различий в эффективности его использования между самцами и самками [3].

Таким образом, мониторинг показателей минерального обмена (активность щелочной фосфатазы, уровень кальция, фосфора и железа) в критические периоды роста является необходимым инструментом контроля

физиологического статуса бройлеров и оценки эффективности существующих схем кормления. При этом учет полового диморфизма позволяет получить более точную картину метаболических процессов в организме быстрорастущей птицы.

Цель и задачи исследования: Целью наших исследований явилось изучение показателей минерального обмена у бройлерных курочек и петушков кросса ROSS 308 в период интенсивного роста и набора массы.

Материалы и методы исследования. Под наблюдение были взяты бройлерные цыплята кросса ROSS 308, которые содержались в условиях вивария и получали полнорационный комбикорм ПК-5, содержащий все необходимые компоненты для данного кросса мясного направления. Было сформировано две группы цыплят (курочки и петушки) – по 15 голов в каждой. У цыплят отбирали кровь дважды – в возрасте 15 и 35 дней. Полученную кровь центрифугировали и сыворотку исследовали на биохимическом анализаторе по следующим показателям: активность щелочной фосфатазы, концентрация кальция, фосфора, железа. Также проводился расчёт соотношение кальция к фосфору.

В ходе выполнения работы была исследована динамика ключевых показателей минерального обмена в сыворотке крови цыплят-бройлеров кросса ROSS 308 в возрасте 15 и 35 дней, результаты представлены в таблице 1. Анализ полученных данных выявил выраженные возрастные изменения и некоторые межполовые различия в интенсивности метаболических процессов.

Таблица 1 – Результат исследования крови цыплят-бройлеров в возрасте 15 и 35 суток

Показатель	Ед. изм.	Петушки		Курочки	
		15 дней	35 дней	15 дней	35 дней
Щелочная фосфатаза	МЕ/л	15932,3± 981,7	2816,5± 343,03	16949,1± 1085,7	3260,5± 281,0
Кальций	ммоль/л	2,69±0,03	2,96±0,05	2,75±0,04	2,8±0,05
Фосфор	ммоль/л	3,29±0,12	2,84±0,08	3,13±0,09	2,83±0,13
Соотношение Ca/P	---	0,84±0,04	1,05±0,03	0,89±0,03	1,02±0,05

Железо мкмоль/л	мкмоль/л	20,2±0,98	16,2±0,85	20,8±1,47	17,3±1,24

Полученные данные свидетельствуют о чрезвычайно высокой активности щелочной фосфатазы (ЩФ) у цыплят обеих групп в 15-дневном возрасте, что характерно для периода активного остеогенеза и согласуется с литературными данными о роли этого фермента как маркера костного ремоделирования [5]. У петушков этот показатель составил 15932,3 МЕ/л, у курочек – 16949,1 МЕ/л. Несмотря на несколько более высокие абсолютные значения у самок, различия между группами находились в пределах статистической ошибки, то есть нельзя сделать выводы о различиях в активности данного фермента в зависимости от половой принадлежности.

К 35-дневному возрасту зафиксировано многократное (более, чем в 5 раз) статистически достоверное снижение активности ЩФ в сыворотке крови как петушков (до 2816,5 МЕ/л), так и курочек (до 3260,5 МЕ/л). Это отражает физиологическое снижение темпов костеобразования по мере приближения птицы к убойным кондициям и половой зрелости. Обращает на себя внимание, что у курочек в 35 дней активность ЩФ оставалась несколько выше (на 15,8%), чем у петушков. Учитывая, что петушки к этому возрасту, как правило, имеют большую живую массу и, вероятно, более завершенные процессы формирования скелета, более высокая активность фермента у курочек может указывать на некоторое отставание в темпах минерализации костяка у самок или на продолжающиеся более активные процессы ремоделирования скелета.

Анализ концентрации основных макроэлементов костной ткани выявил разнонаправленную возрастную динамику. Уровень кальция в сыворотке крови за исследуемый период имел тенденцию к повышению. У петушков концентрация кальция увеличилась с 2,69 ммоль/л до 2,96 ммоль/л, у курочек – х с 2,75 ммоль/л до 2,80 ммоль/л. Примечательно, что если в 15 дней содержание кальция было выше у курочек, то к 35 дню этот показатель стал выше у петушков (2,96 в сравнении с 2,80 ммоль/л), что, вероятно, связано с их более интенсивным

ростом и потребностью в минеральном субстрате для наращивания мышечной массы и окончательной минерализации скелета.

Концентрация неорганического фосфора, напротив, снижалась с возрастом в обеих группах. У петушков она уменьшилась с 3,29 ммоль/л до 2,84 ммоль/л, у курочек – с 3,13 ммоль/л до 2,83 ммоль/л. Высокий уровень фосфора в раннем возрасте (15 дней) необходим для интенсивных энергетических процессов и синтеза нуклеиновых кислот, а его постепенное снижение к 35 дням отражает перестройку метаболизма до уровня взрослой птицы.

Наиболее информативным показателем сбалансированности минерального обмена является соотношение кальция к фосфору (Ca/P). В 15-дневном возрасте у цыплят обоих полов это соотношение было ниже оптимальных значений (менее 1), составляя 0,84 у петушков и 0,89 у курочек. Это указывает на относительное преобладание фосфора в крови в период самых интенсивных ростовых процессов, что потенциально может негативно сказаться на построение скелетного каркаса в критические периоды роста. К 35 дню соотношение Ca/P выровнялось и достигло физиологической нормы (близкой к 1,0-1,5), составив 1,05 у петушков и 1,02 у курочек. Такая динамика свидетельствует о нормализации процессов всасывания и усвоения минералов к концу откорма, когда темпы прироста костной ткани начинают снижаться, и гомеостаз кальция и фосфора стабилизируется.

Концентрация железа в сыворотке крови бройлеров так же, как и других показателей минерального обмена, претерпела возрастные изменения, снижаясь к 35 дню. У петушков уровень железа уменьшился с 20,2 мкмоль/л до 16,2 мкмоль/л, у курочек – с 20,8 мкмоль/л до 17,3 мкмоль/л. Более высокое содержание железа в 15-дневном возрасте, вероятно, отражает высокую интенсивность эритропоэза, необходимого для обеспечения быстрорастущих тканей кислородом [ЖУКОВ]. Снижение концентрации железа к концу периода выращивания может быть связано с увеличением объёма циркулирующей крови и активным использованием железа на синтез миоглобина в наращиваемой мышечной ткани. Половых различий по данному показателю не выявлено, хотя

у курочек в 35 дней наблюдалась незначительная тенденция к более высокому содержанию железа (17,3 мкмоль/л против 16,2 мкмоль/л у петушков), что коррелирует с несколько более высокой активностью ЩФ в их крови, однако не позволяет сделать выводы о зависимости данных показателей от половой принадлежности.

В ходе наблюдения установлено, что активность щелочной фосфатазы, являясь маркером интенсивности остеогенеза, подвержена значительной возрастной инволюции. Зафиксированное более чем пятикратное снижение активности фермента к 35-дневному возрасту как у петушков (с 15932,3 до 2816,5 МЕ/л), так и у курочек (с 16949,1 до 3260,5 МЕ/л) отражает физиологическое замедление темпов костеобразования по мере приближения птицы к убойным кондициям и половой зрелости. Выявленная тенденция к более высокой активности ЩФ у курочек в 35 дней может свидетельствовать о несколько более поздних сроках завершения процессов минерализации скелета у самок.

Также была выявлена разнонаправленная динамика макроэлементов. Концентрация кальция в сыворотке крови к 35-му дню увеличилась, тогда как уровень неорганического фосфора снизился в обеих группах. Ключевым результатом является нормализация соотношения Ca/P: если в 15-дневном возрасте оно было ниже оптимального (0,84-0,89), то к 35 дням этот показатель достиг физиологической нормы (1,02-1,05). Это свидетельствует о стабилизации гомеостаза кальция и фосфора к концу откорма. При этом отмечено, что к 35-му дню концентрация кальция у петушков стала выше, чем у курочек (2,96 против 2,80 ммоль/л), что, вероятно, связано с их более интенсивным финальным ростом и завершением минерализации скелета.

Заключение. Во время проведения исследований было установлено, что уровень железа в сыворотке крови с возрастом снижается. Более высокие концентрации в 15-дневном возрасте (20,2-20,8 мкмоль/л), по-видимому, отражают высокую активность эритропоэза, необходимого для обеспечения тканей кислородом в период максимальных приростов. Снижение показателя к

35 дням (до 16,2-17,3 мкмоль/л) может быть обусловлено разбавлением крови в связи с увеличением объёма циркулирующей плазмы и активным депонированием железа в мышечной ткани в составе миоглобина.

В целом, направленность возрастных изменений минерального обмена у петушков и курочек была сходной и соответствовала физиологическим закономерностям роста бройлеров. Статистически достоверных различий по большинству изученных показателей на более ранних этапах онтогенеза не выявлено. Однако к концу периода выращивания проявились определенные межполовые различия: у курочек сохранялась более высокая активность щелочной фосфатазы, а у петушков наблюдалась тенденция к более высокому уровню кальция в сыворотке крови.

Список источников

1. Влияние органоминерального комплекса ОМЭК-7м "бройлер" на продуктивность цыплят-бройлеров / Н. П. Шевченко, А. И. Шевченко, Р. Ф. Капустин [и др.] // Актуальные вопросы сельскохозяйственной биологии. – 2021. – № 4(22). – С. 154-167. – EDN VSBSWA.

2. Кочиш, И. И. Оптимизация минерального питания: влияние микроэлементов на жизненный тонус сельскохозяйственных птиц / И. И. Кочиш, Е. А. Капитонова, Н. А. Верезубова // Ученые записки учреждения образования Витебская ордена Знак почета государственная академия ветеринарной медицины. – 2025. – Т. 61, № 4. – С. 51-55. – DOI 10.52368/2078-0109-2025-61-4-51-55. – EDN HEARII.

3. Рязанцева, К. В. Нормирование минерального питания цыплят-бройлеров (обзор) / К. В. Рязанцева, К. С. Нечитайло, Е. А. Сизова // Животноводство и кормопроизводство. – 2021. – Т. 104, № 1. – С. 119-137. – DOI 10.33284/2658-3135-104-1-119. – EDN CSBGAV.

4. Фомичев, Ю. П. Содержание микроэлементов в крови цыплят-бройлеров при введении в рацион мицеллата / Ю. П. Фомичев, А. А. Торшков, В.

В. Гречкина // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2011. – № 3(31). – С. 354-357. – EDN OFWJLX.

5. Ma B, Zhang Y, Liu M, Shi C, Zhou Y, Chen M, Chang Y, Qu H, Zhang L, Zhang C, Chen G, Han J. Dietary non-phytate phosphorus and phytase interaction affects growth performance, mineral transportation and metabolism in broiler chickens. Poult Sci. 2025 Jun;104(6):105108. doi: 10.1016/j.psj.2025.105108. Epub 2025 Mar 30. PMID: 40187011; PMCID: PMC12002917.

6. Sun ZW, Fan QH, Wang XX, Guo YM, Wang HJ, Dong X. High stocking density alters bone-related calcium and phosphorus metabolism by changing intestinal absorption in broiler chickens. Poult Sci. 2018 Jan 1;97(1):219-226. doi: 10.3382/ps/pex294. PMID: 29112750.

© Сычева У.Р., Васильева С.В., 2026

Научная статья
УДК 636.3.033:577.161.1:612.616.2(575.4)

Перспективы использования биологически активных соединений в каракульском овцеводстве Туркменистана

Сурай Байрамдурдыевна Султанова

Туркменский сельскохозяйственный университет имени С.А. Ниязова

г. Ашхабад

Гунча Назаровна Мередова

Туркменская национальная консерватория имени Маи Кулиевой

г. Ашхабад

Аннотация. В работе изучено влияние витамина А на репродуктивные качества каракульских баранов в условиях Туркменистана. Установлено, что гиповитаминоз А приводит к снижению фертильности и увеличению аномалий хроматина сперматозоидов. Предложен метод групповой подкормки микровитом А, повышающий оплодотворяемость овцематок на 8–10% и обеспечивающий дополнительный приплод.

Ключевые слова: каракульское овцеводство, витамин А, бараны-производители, гиповитаминоз, сперматогенез, хроматин сперматозоидов, микровит А, воспроизводительная функция, аридная зона, иммунная реактивность

Prospects for the use of biologically active compounds in Karakul sheep breeding in Turkmenistan

Suray Bayramdurdyevna Sultanova

Turkmen Agrcultural University named after S.A. Niyazov

s. Ashkhabad

Guncha Nazarovna Meredova

Turkmen National Konservatory named after Maya Kulieva
s. Ashkhabad

Abstract. The study examines the effect of vitamin A on the reproductive qualities of Karakul rams in Turkmenistan. It was established that vitamin A deficiency leads to reduced fertility and increased sperm chromatin abnormalities. A group feeding method with microvit A was proposed, increasing ewe fertility by 8–10% and providing additional offspring.

Key words: Karakul sheep breeding, vitamin A, rams, hypovitaminosis, spermatogenesis, sperm chromatin, microvit A, reproductive function, arid zone, immune reactivity

Введение. Важнейшей задачей биологической науки является управление жизненными процессами для повышения продуктивности каракульских овец. В условиях пустынных пастбищ Туркменистана кормовая база характеризуется низким качеством и неустойчивостью, что ведет к дефициту биологически активных соединений, особенно в летне-осенний период. Витамин А играет ключевую роль в регуляции метаболизма и поддержании репродуктивной функции, причем потребность в нем многократно возрастает при высоких температурах и стрессах.

Цель и задачи исследования. Цель работы: изучение динамики обмена витамина А и оценка его влияния на воспроизводительную функцию баранов-производителей и резистентность молодняка каракульских овец. Задачи: определить уровень витамина А в плазме крови баранов-производителей в случной период; изучить цитохимические характеристики хроматина сперматозоидов при гиповитаминозе; разработать и апробировать эффективную схему профилактической подкормки препаратом микровит А.

Материалы и методы исследования. Исследования проводились в период с 2010 по 2020 гг. и включали два основных опыта: первый опыт (2013–2017 гг.) - анализ содержания витамина А в плазме крови 100 баранов-

производителей черной масти в возрасте 2–5 лет; второй опыт - сравнительное изучение 16 животных, разделенных на опытную (получавшую микровит А по 120 000 ИЕ в неделю) и контрольную (гиповитаминозную) группы. Применялись цитофотометрические измерения ДНК в сперматозоидах, окрашивание по Фальгену, ТХУ щелочным прочным зеленым для анализа гистонов и хроматографический анализ метаболитов семени.

Результаты исследования. Установлено, что в летне-осенний период у значительной части баранов наблюдается гиповитаминоз (0,10–0,20 мкг/мл при норме выше 0,36 мкг/мл). Подкормка микровитом А повышает концентрацию ретинилпальмитата в семени с 0,32 до 0,93 мкг/мл. При дефиците витамина А число сперматозоидов с незрелым хроматином возрастает до 41,6% (против 24,8% в опыте). Использование витамина А и метионина у ягнят стимулировало кроветворение и снижало заболеваемость респираторными болезнями, которые в Каракумах поражают 25–45% поголовья. Внедрение метода двукратной подкормки снизило яловость овцематок на 8–10% и обеспечило дополнительный приплод в размере 7–17%.

Повышение продуктивных качеств и плодовитости каракульских овец - важная народнохозяйственная задача. Пустынные пастбища Туркменистана составляют основу кормовой базы каракулеводства, обеспечивая круглогодичное содержание овец на подножном корме. Однако урожайность пустынных пастбищ невелика и характеризуется неустойчивостью в различные годы, что ставит каракульскую овцу в трудные условия существования. В этих условиях одним из эффективных приемов интенсификации производства пустынного каракулеводства считается использование биологически активных веществ.

Многолетние исследования (2010-2020 гг.) позволили установить, что среди, каракульских овец в летне-осенние периоды обнаруживаются А-гиповитаминозное состояние, высокая потребность животных в незаменимых аминокислотах и микроэлементах. У животных с наиболее низкими показателями уровня витамина А, серосодержащих аминокислот и

микроэлементов в периоды отъема ягнят, стрижки овец, осеменения и вакцинации значительно повышается риск развития дефицитного состояния по особо важным активаторам обмена веществ [2]. Ряд исследователей указывает, что естественный гиповитаминоз А характерен для аридных зон, где его развитие совпадает с периодом интенсивного использования баранов-производителей во время искусственного осеменения. Потребность в витамине А значительно повышается при высокой температуре окружающей среды и напряжении обмена веществ у животных при стрессах [1].

С целью изучения динамики обмена витамина А в крови и семени каракульских баранов, цитохимического исследования хроматина сперматозоидов, определения витаминного статуса и критерия обеспеченности витамином А проведено два опыта на баранах-производителях (август-октябрь). Первый опыт (2013-2017 гг.) преследовал цель определить содержание витамина А в плазме крови у 100 баранов-производителей 2-5-летнего возраста черной масти. Для второго опыта отобрано 16 животных, которые разделены на подопытную группу, в рацион которой включался микровит А из расчета 120 000 ИЕ на животное один раз в неделю в течение 18 дней, и контрольную, гиповитаминозную, без дачи витамина А. Отбор эякулятов начинали через неделю после начала опыта и продолжали в течение последующих 2-3 недель, получая по 2-3 эякулята в день. Результаты исследования первого опыта показали, что по содержанию витамина А в плазме крови животные разделяются на две группы: одна имеет концентрацию витамина А, относительно приближающуюся к физиологической норме, вторая группа баранов-производителей имеет низкие показатели витамина А, отнесенная к гиповитаминозному состоянию (Таблица 1).

Таблица 1 - Содержание витамина А в плазме крови каракульских баранов-производителей

Состояние животных	Границы содержания витамина А, мкг-мл		
	верхняя	средняя	нижняя
Норма	0,36 и выше	0,32-0,26	0,16-0,14
Гиповитаминозное	0,20-0,16	0,25-0,22	0,12-0,10

Состояние животных с наиболее низким оптимальным уровнем витамина А в организме является критическим, напряженным периодом витаминной обеспеченности. У этой группы баранов в период случки значительно повышается риск развития витаминодефицитного состояния. Выявленные особенности А-витаминного статуса организма баранов-производителей в связи с технологическим процессом случного периода служат убедительным подтверждением мнения ученых о необходимости разработок критерия витаминного обмена для конкретных условий использования животных. Объективная диагностика гиповитаминозных состояний организма предопределяет оперативность и целесообразность упреждающих лечебно-профилактических мероприятий в предслучный период каракульских овец. Результаты изучения А-витаминного статуса организма баранов-производителей позволили нам разработать и предложить производству упреждающие лечебно-профилактические мероприятия по устранению первичных и вторичных гиповитаминозов методом двукратной подкормки животных микровитом А.

Результаты второго опыта показали, что концентрация меченного витамина А в плазме крови и семени баранов после однократного и двукратного вскармливаний ретинолом были синхронными. Максимальная концентрация витамина А в крови достигалась через 24 часа после введения. При этом концентрация ретинола в крови возрастала от исходной 0,16±0,01 - 0,18±0,02 мкг/мл, характерной для гиповитаминозного состояния, до 0,32±0,03 мкг/мл независимо от количества введенного витамина. Затем содержание ретинола в крови снижалось до 0,22±0,02 - 0,25±0,02 мкг/мл в течение 4-5 сут. после первой подкормки и в течение 10 сут. после второй. Хроматографический анализ основных метаболитов витамина А экстрактов семени показал, что основной формой витамина А в семени является ретинилпальмитат (РП), который образовался из ретинола, поступающего из крови в семя с секретами эпителиальных клеток хвостового отдела эпидидамиса, или придаточных половых желез. Подкормка баранов витамином А приводила к увеличению концентрации РП в семени от 0,32±0,02 до 0,47±0,05 мкг/мл, затем снижению и

после второй подкормки вновь возрастанию до 0,93+0,15 мкг/мл. Результаты оценки качества семени по объему (мл), числу сперматозоидов (млрд.), подвижности *(%)* опытных и гиповитаминозных животных показали незначительные различия, статистически недостоверные (P > 0,01). В эякулятах изученных баранов более 95 % гамет имели нормальную морфологию. Цитофотометрические измерения ДНК в сперматозоидах опытных и гиповитаминозных баранов показали, что между средними значениями нет достоверной разницы, не обнаружены различия и в характере варьирования ДНК (P > 0,05).

При окрашивании препаратов по Фальгену все ядра сперматозоидов были морфологически однотипны, а при окрашивании ТХУ щелочным прочным зеленым как в опыте, так и в контроле выявились три типа сперматозоидов, отличающихся структурой ядра. Сперматозоиды типа I соответствовали морфологически нормальным. Ядра сперматозоидов типа II заметно разбухали и связывали краситель менее интенсивно. Сперматозоиды типа III имели ядра с явно атипичным хроматином. Частота встречаемости гамет различных типов в опыте и в контроле была неодинакова. Общее число атипичных сперматозоидов (типы II-III) было в 1,7-2,0 раза больше в эякулятах гиповитаминозных баранов. Сперматозоиды типов I-II как опытных, так и гиповитаминозных баранов содержали примерно одинаковое количество гистонов, соответствующее ожидаемому гаплоидному уровню. Содержание гистонов в сперматозоидах с явно атипичным хроматином (тип III) сильно варьировало и было ниже гаплоидного уровня. Цитохимическая реакция на основные ядерные белки позволила обнаружить дифференциальную чувствительность сперматозоидов к действию горячего гидролиза в ТХУ. При этом разбухание ядер и экстракция гистонов из них указывают на незрелость хроматина (типы II-III), в эякулятах опытных баранов оно составляло 24,8 %, тогда как у гиповитаминозных - 41,6 %. Полученные данные позволяют заключить, что недостаток витамина А нарушает процессы созревания сперматозоидов в эпидидимисе баранов.

Изучение молекулярных механизмов действия витамина А, незаменимых аминокислот и цинка на клетки семенника и дополнительных желез самцов позволило разработать новый метод тестирования фертильности их гамет и целенаправленного устранения при системных нарушениях в организме животных. Для создания и поддержания в крови и в семени баранов-производителей наибольшего возможного уровня витамина А необходимо после первой 240 000 ИЕ, основной подкормки, обеспечивающей насыщение основных пулов в организме, провести через 6-8 дней вторую поддерживающую подкормку из расчета 120 000 ИЕ микровита А на 1 животное, позволяющую уменьшить долю гамет с незрелым хроматином. Нами разработан эффективный, групповой метод из двукратной подкормки гранулированным микровитом А из расчета 360 тыс. ИЕ на 1 барана. В результате его внедрения повысилась активность плембаранов, оплодотворяемость овцематок, сократилась их яловость на 8-10 % с получением дополнительного приплода 7-17 % по сравнению с контрольными отарами.

Исследования влияния витамина А и метионина на естественную резистентность и иммунную защиту организма молодняка каракульских овец показали, что у ягнят в период после отъема от маток отмечается ослабление защиты под влиянием комплекса стресс-факторов, особенно кормового [3]. Респираторные заболевания ягнят в летний сезон на пустынных пастбищах Каракумов колеблются от 25 до 45 %. С целью повышения защитных свойств организма у ягнят в критические периоды жизни и повышения у них устойчивости к заболеваниям нами использованы микровит А и метионин. Анализы исследований (крови, костного мозга) показали, что использованные биологически активные соединения стимулировали кроветворение и иммунную реактивность, увеличивалось количество иммунокомпетентных клеток и уровень неспецифических иммуноглобулинов. Кроме того, микровит А и аминокислота, метионин улучшали дыхательную функцию крови, азотно-углеводный обмен и тем самым повышали продуктивность животных. Следовательно, групповой метод применения микровита А и аминокислоты с

целью предупреждения летних респираторных заболеваний среди ягнят, и стимуляция прироста живой массы и шерсти дают ощутимый экономический эффект.

Заключение. Недостаток витамина А в аридной зоне является критическим фактором, нарушающим созревание сперматозоидов в эпидидимисе и снижающим жизнеспособность зигот. Для поддержания высокой фертильности рекомендуется двукратная групповая подкормка микровитом А (общая доза 360 тыс. ИЕ на голову) в предслучной период. Данная методика позволяет эффективно управлять физиологическими процессами и повышать продуктивность животных в экстремальных экологических условиях.

Список источников

1. Балакаев Б.К., Дурдыев С.М., Позняков С.П., Дмитровский А.А. Витамин А и оценка племенных баранов / Балакаев Б.К., Дурдыев С.М., Позняков С.П. Дмитровский А.А. // Агропром Туркменистана. - 1990. - № 3.

2. Герасимов Г.Г., Нефедова Н.Н. Влияние концентрата витамина А на интенсивность роста телят / Герасимов Г.Г., Нефедова Н.Н. // Животноводство. – 1985 - № 12 - С. 56.

3. Дурдыев С. Иммуностимулирующая терапия при бронхопневмонии / Дурдыев С. // Проблемы диагностики, терапии и профилактики незаразных болезней сельскохозяйственных животных в промышленном животноводстве. Тезисы докладов Всесоюзной конференции. – Воронеж, - 1986 - Ч. 2. - С. 52-53.

© Султанова С.Б., Мередова Г.Н. 2026

Научная статья
УДК 636.03;636.22/.28.033;636.22/.28.034

Рост и развитие откормочного молодняка крупного рогатого скота различных пород в возрасте от 4-х до 6-ти месяцев

Музыка А.А., канд. с.-х. наук, доцент,
Шматко Н.Н., канд. с.-х. наук, доцент,
Пешевич А.А., аспирант
РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь

Аннотация. Приведены результаты исследований особенностей роста и развития чистопородного и кроссированного молодняка крупного рогатого скота в сравнительном аспекте в условиях республики беларусь на основе изучения показателей роста и развития бычков голштинской, красной датской пород и кроссированого молодняка пород в возрасте от 4-х до 6-ти месяцев.

Ключевые слова: бычки, межпородные сочетания, говядина, рост, развитие

GROWTH AND DEVELOPMENT OF FATTENING YOUTH OF CATTLE OF VARIOUS BREEDS AGED 4 TO 6 MONTHS

RUE "Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Animal Husbandry", Zhodino, Republic of Belarus

Muzyka A.A., PhD Agr. Sci., Associate Professor,
Shmatko N.N., PhD Agr. Sci., Associate Professor,
Peshevich A.A., Postgraduate Student

Abstract. The article presents the results of research on the growth and development of purebred and crossbred young cattle in a comparative aspect in the

Republic of Belarus, based on the study of growth and development indicators of Holstein, Red Danish, and crossbred young cattle aged 4 to 6 months.

Key words: bulls, crossbreeding, beef, growth, and development

Введение. Говядина пользуется большим спросом, в связи с этим увеличение её производства имеет большое значение. Получают говядину при выращивании и откорме крупного рогатого скота. Отметим также, что предложение её на рынке формируют не только животные мясных пород. Заметную часть предложения говядины в некоторых регионах (например, в странах Евросоюза и СНГ) формируют молочные породы крупного рогатого скота. В таких странах большая часть поголовья коров выращивается для нужд производства молока, а говядина является побочным продуктом производства. На мясо выбраковывается часть тёлок, ставшие непродуктивными коровы, на откорм оставляют также бычков молочных пород [1]. При этом в некоторых странах, в частности в России, ежегодно около 650 тыс. бычков производители вырезают ещё в суточном возрасте, так как считают их дальнейшее выращивание экономически неэффективным. Из-за чего каждый год страна теряет от 480 тыс. до 700 тыс. тонн говядины. Таким образом, объёмы производства молока и говядины существенно коррелируют друг с другом [2].

В настоящее время производство говядины в Республике Беларусь более 95% обеспечивается за счет скота молочных и комбинированных пород. При этом свыше 70% убойного скота составляет молодняк. Данные обстоятельства являются определяющими и в организации и технологии производства говядины [3].

В странах с развитым молочным скотоводством в настоящее время рассматривается вопрос о возрастающей роли разведения и селекции скота красных молочных пород в производстве высококачественного молока-сырья. Разработанная на основе полученных данных программа целенаправленной селекционной работы с красными молочными породами (красные и красно-пёстрые датские породы скота, белорусский красный скот) определяет основные

направления создания отечественной породы красного молочного скота, как для чистопородного разведения, так и получения кроссированных животных. Это обусловлено тем, что в племенной работе с популяциями красного скота наряду с повышением удоев особое внимание всегда уделялось содержанию белка в молоке, показателям воспроизводства, здоровья и продуктивному долголетию коров [4].

Завезенный в нашу страну скот выращивают не только для получения молока, но и для производства мяса. Следует отметить, чтобы производство говядины было высокорентабельно и конкурентоспособно, необходимо совершенствовать технологию выращивания и откорма молодняка, применительно к тем природно-климатическим условиям и экономическим возможностям, где осуществляется её производство. [5, 6, 7].

Ряд других источников утверждает, что при выращивании и откорме молодняка красного скота из Дании в условиях хорошей кормовой базы, потенциальные возможности животных проявляются максимально. Животные имеют высокую скорость набирания массы тела, до 1200-1400 г в сутки. Годовалые бычки достигают веса 420 кг и выше. Убойный выход составляет 57%, что позволяет отнести данную породу к мясомолочному направлению. Мясо имеет приятный и нежный вкус [8].

Увеличение производства говядины при использовании бычков голштинской, красной датской пород скота и их помесей является не изученной до конца проблемой. Её решение зависит от изучения особенностей интенсивного откорма бычков разных генотипов и внедрения разработок в производство. Особенности мясной продуктивности бычков этих пород и межпородных сочетаний изучены недостаточно, поскольку основное внимание уделяется производству молока, а производство говядины является второстепенным вопросом.

Материалы и методы исследования. Исследования по усовершенствованию технологических параметров откорма с учётом особенностей роста и развития чистопородного и кроссированного молодняка

крупного рогатого скота проводились на базе МТК Березовица, ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Смолевичского района Минской области. Объектом исследований были чистопородные бычки красных датских пород и голштинского молочного скота отечественной селекции, а также кроссированный молодняк, полученный в результате осеменения голштинских коров спермой быков красной датской породы.

В опыте использовались три группы бычков по 15 голов в каждой. В первую группу – контрольную, были подобраны чистопородные бычки голштинской породы молочного скота отечественной селекции чёрно-пёстрой масти, во вторую – первую опытную, вошли бычки красных датских пород, в третью – вторую опытную, отобран кроссированный молодняк ½ кровности голштинского и ½ кровности красного датского скота.

Важным показателем, характеризующим рост, является живая масса. Контроль за её изменением даёт возможность ещё при жизни животных достаточно объективно судить о их мясной продуктивности.

В возрасте четырёх – шести месяцев голштины контрольной группы отличались более высокой живой массой. Так, средняя живая масса бычков контрольной группы в возрасте четырех месяцев составила 143,7 кг, пяти месяцев – 171,9 кг, шести месяцев – 200,4 кг, что на 8,2-9,9 кг или 4,9-5,7% выше, по сравнению с чистопородными красными датскими бычками первой опытной группы. При этом помесный молодняк второй опытной группы превосходил по данному показателю сверстников первой опытной группы на 4,1-6,6кг или 2,9-3,3% и уступал животным контрольной группы на 3,3-4,1 кг или на 1,6-2,8%.

На основании установленной живой массы была рассчитана абсолютная скорость роста подопытных животных. В возрасте четырёх – шести месяцев у голштинских бычков контрольной группы она составила 83,7 кг, у молодняка красных датских пород первой опытной группы – 80,9 кг, у помесных животных второй опытной группы – 84,9 кг. Разница по абсолютному приросту живой массы в пользу помесного молодняка второй опытной группы относительно чистопородных бычков контрольной и первой опытной группами составила 1,2

и 4,0 кг или 1,4% и 4,7%, соответственно.

Используя полученные данные, мы рассчитали кратность увеличения живой массы. Она зависит от величины живой массы животных и начальной величины массы телят. Установлено, что в возрасте 6-ти месяцев наиболее высоким данный показатель был у помесных бычков второй опытной группы, составивший 5,97 раз. У чистопородных сверстников красного датского и голштинского скота этот показатель был меньше, соответственно, на 0,25 и 0,11 раза, составив 5,72 и 5,86 раз.

Установлено, что среди изучаемых генотипов наиболее высокую энергию роста за четвертый месяц выращивания имели помеси второй опытной группы, которые превосходили аналогичный показатель чистопородных сверстников голштинского и красного датского скота, соответственно на 13 г или 1,4% и на 50 г или 5,5%.

Такая же тенденция сохранилась на пятом и шестом месяцах выращивания. В среднем за изучаемый период выращивания среднесуточный прирост живой массы голштинских бычков контрольной группы составил 930 г, тогда как у красного датского скота первой опытной группы данный показатель был равен 899 г, у помесей второй опытной группы – 943 г.

Известно, что прирост живой массы является показателем абсолютной скорости роста. При характеристике продуктивных качеств животных нельзя ограничиваться только этим показателем. Для более полного суждения об интенсивности роста нужно рассматривать и относительную скорость роста.

Сравнивая показатели относительной скорости роста бычков всех групп, можно указать на определенные различия в зависимости от генотипической принадлежности. В возрастном периоде четырёх и пятимесячного возраста более интенсивно рос помесный молодняк второй опытной группы. Так, в период с трёх до четырёх месяцев относительный прирост помесных бычков второй опытной группы был выше на 1,02 п. п. по сравнению со сверстниками контрольной группы и на 0,63 п. п. – первой опытной группы.

Такая же тенденция сохранилась на пятом месяце выращивания.

Относительный прирост у помесных бычков был равен 18,58% или на 0,71 п. п. выше, чем у чистопородных сверстников голштинского и 0,40 п. п. – у красного датского скота. Различия по анализируемому показателю в период с пятого по шестой месяцы выращивания составили 0,02-0,51 п. п. в пользу помесных бычков второй опытной группы.

Независимо от генотипа возрастное снижение относительной скорости роста бычков с третьего по шестой месяц выращивания составило 56,75 п. п. у бычков в контрольной группе, 50,09 п. п. у аналогов в первой опытной группе и 54,5 п. п. – во второй опытной группе.

Поведенческие реакции являются наиболее эффективным приспособительным механизмом, который поддерживает гомеостаз организма. Проявление особенностей поведения животных зависит от тех условий кормления и содержания, которые созданы человеком для животных и влияют на проявление количественных и качественных показателей их продуктивности.

В связи с тем, что подопытные животные разных генотипов первые выращивались в групповых клетках по 15 голов, беспривязно, а на доращивание и откорм были поставлены на привязь, мы изучили поведенческие реакции бычков подопытных групп при разных технологиях содержания.

Результаты суточного мониторинга разных форм поведения у подопытных групп бычков в возрасте четырёх – шести месяцев представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Суточное поведение подопытных животных, %

Показатель	Возраст бычков, мес.	Группы животных		
		контрольная	1 опытная	2 опытная
Стояние	4	27,3	27,0	27,0
в т.ч прием корма и воды		13,1	12,5	13,2
Жвачка		1,2	0,9	1,3
Движение		6,9	7,0	7,0
Лежание		65,8	66,2	66,0
в т.ч. жвачка		15,8	15,4	16,3
Стояние	6	35,2	35,5	35,3

в т.ч прием корма и воды		16,2	15,9	16,5
Жвачка		1,5	1,4	1,6
Движение		0,4	0,3	0,4
Лежание		64,6	64,2	64,3
в т.ч. жвачка		20,0	19,8	20,5

Фиксируя количество времени в течение суток, затраченного подопытными животными на различные жизненные проявления в возрасте четырех месяцев, было установлено, что подопытные животные всех групп наибольшее количество времени проводили лёжа. Различие по этому показателю было незначительным и составляло 0,2-0,4 п. п.

Двигательная активность в этом возрасте у них была практически одинаковой, в пределах 6,9-7% суточного времени. На приём корма и воды помесные бычки второй опытной группы тратили на 0,1-0,7 п. п. больше времени, чем аналоги контрольной и первой опытной групп.

В практике производства говядины наиболее приемлема технология содержания, обеспечивающая невысокую двигательную активность животных. После перевода подопытных бычков на привязное содержание время, затрачиваемое ими на отдых в положении стоя (без времени, затрачиваемого животными на приём корма и жвачку), увеличилось на 4,5-4,7 п. п. или 64,8-67,7 минут. Движение бычков сократилось с 6,9-7% от общего времени до 0,4-0,3%. Увеличилось время, затрачиваемое ими на приём корма и воды. В возрасте 6 месяцев этот показатель составил 15,9-16,5%. Время на жвачку в положении лёжа выросло на 4,2-4,4 п. п., в положении стоя - на 0,3-0,5 п. п.

Таким образом, анализируя элементы поведения подопытных животных, различавшихся только генотипической принадлежностью, существенных различий по продолжительности изучаемых поведенческих реакций не было обнаружено. В возрасте 6 месяцев отмечено некоторое превосходство у помесных бычков над чистопородными сверстниками голштинского и красного датского скота по таким поведенческим реакциям, как приём корма и воды, а также и продолжительность жвачки. Более существенное значение на суточное

поведение подопытных телят оказал влияние возраст животных.

Список источников

1. Как устроена экономика производства говядины в России и мире: инвестиционный обзор рынка [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://welfare-economy.com /article. Php? idarticle=187. Дата доступа: 20.01.2020.

2. Татьяна Марнина, Мясное скотоводство в России: развитие, проблемы и решения [Электронный ресурс]. – Режим доступа: https://spbvedomosti.ru/news/country and world/telenok v rozovykh tonakh/ 27 марта 2019. - Дата доступа: 27.09.2025.

3. Аналитическая записка о выполнении Государственной программы развития аграрного бизнеса в Республике Беларусь на 2016–2020 годы за 2018 год [Электронный ресурс] / Официальный сайт Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. – Минск, 2020. – Режим доступа: https://mshp.gov.by/programms/ dc7554fa043bcbd.html - Дата доступа: 08.01.2026.

4. Гусаков, В., Научное обоснование программы разведения красного молочного скота в Республике Беларусь/В. Гусаков, И. Шейко, В. Тимошенко и др. [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://doklady.belnauka.by/jour/article/view/1085?71ocale4. Дата доступа: 14.03.2025.

5. Характеристика датской породы коров [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://moloko-chr.ru/articles/byk-i-korova/kharakteristika-datskoj-porody-korov.html. Дата доступа: 13.01.2025.

6. Красная датская порода крупного рогатого скота [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://kalugaplem.ru/news/krasnaya-datskaya-poroda-krupnogo-rogatogo skota. Дата доступа: 20.02.2026.

7. Норвежская красная порода коров [Электронный ресурс]. - Режим доступа: https://admselkm.ru/krs/norvezhskaya-krasnaya-poroda-korov.html#. Дата доступа: 18.01.2026.

© Музыка А.А., Шматко Н.Н., Пешевич А.А., 2026

Научная статья
УДК: 619:614.4

Эпизоотическая безопасность в условиях интенсивного животноводства: системный подход к управлению рисками

Сибилев А.А., Максимов А. Г.

Донской Государственный Аграрный Университет

п. Персиановский, Россия

Аннотация. Интенсивные системы животноводства, характеризующиеся высокой плотностью поголовья и быстрой циркуляцией генетического материала, создают идеальные условия для возникновения, быстрого распространения и сохранения опасных инфекционных заболеваний. Данная статья посвящена анализу основных угроз эпизоотической безопасности в современных промышленных комплексах (особенно в птицеводстве и свиноводстве) и систематизации превентивных мер, направленных на минимизацию риска заноса инфекций и вспышек заболеваний. Особое внимание уделяется роли биобезопасности, ветеринарно-санитарному контролю и современным диагностическим системам.

Ключевые слова: эпизоотическая безопасность, интенсивное животноводство, биобезопасность, риск-менеджмент, ветеринарный контроль, контроль поголовья.

Epizootic safety in intensive livestock farming: a systematic approach to risk management

Sibilev A.A., Maksimov A.G.

Don State Agrarian University

Persianovsky, Russia

Abstract. Intensive livestock farming systems, characterized by high stocking density and rapid circulation of genetic material, create ideal conditions for the emergence, rapid spread, and persistence of dangerous infectious diseases. This article analyzes the main threats to epizootic safety in modern industrial complexes (especially in poultry and pig farming) and systematizes preventive measures aimed at minimizing the risk of infection and disease outbreaks. Special attention is given to the role of biosecurity, veterinary and sanitary control, and modern diagnostic systems.

Key words: epizootic safety, intensive livestock farming, biosecurity, risk management, veterinary control, and livestock control.

Введение. Интенсивное животноводство — это высокотехнологичная отрасль, направленная на максимальную конверсию корма и выход продукции при минимальной занимаемой площади. Однако высокая концентрация однотипного поголовья, зачастую генетически однородного, превращает ферму в рассадник инфекций. В условиях, когда болезнь может распространиться по всему комплексу за считаные дни, **эпизоотическая безопасность** перестает быть просто ветеринарной задачей и становится ключевым элементом экономической устойчивости предприятия.

Особенно остро эта проблема стоит в птицеводстве и свиноводстве, где вспышки высокопатогенных инфекций (например, африканской чумы свиней, высокопатогенного птичьего гриппа) могут привести к полной ликвидации поголовья и многомиллионным убыткам.

Цель и задачи исследования: обосновать необходимость внедрения комплексной многоуровневой системы биобезопасности, интегрированной в производственные процессы интенсивного животноводческого комплекса, для обеспечения эпизоотической безопасности.

I. Основные эпизоотические угрозы в системах интенсивного животноводства

Интенсивность производства формирует уникальные пути передачи возбудителей:

1. **Плотность Поголовья:** Высокая концентрация животных на ограниченной площади увеличивает контактную передачу и вирусную нагрузку в окружающей среде.

2. **Транспорт и Перемещение:** Ежедневный завоз кормов, вывоз продукции, перемещение персонала и техники между цехами или комплексами являются основными факторами заноса инфекции.

3. **Кормовая База:** Использование белковых компонентов (костная мука, рыбная мука) или импортных добавок, не прошедших надлежащую термическую обработку, является потенциальным путем передачи возбудителей (например, прионных заболеваний или АЧС).

4. **Векторы Передачи:** В условиях интенсивного содержания возрастает роль грызунов, насекомых и птиц (особенно в птицеводстве), которые могут служить механическими переносчиками.

II. Система многоуровневой биобезопасности (три контура защиты)

Эффективное управление эпизоотическими рисками требует создания эшелонированной системы защиты, основанной на принципе «от внешнего к внутреннему».

1. Внешний контур (барьерная защита периметра)

Этот уровень направлен на предотвращение проникновения патогенов из внешней среды на территорию комплекса.

- **Ограждение и контроль доступа:** Территория комплекса должна быть полностью огорожена. Доступ посторонних лиц и транспорта должен быть исключен или строго регламентирован.
- **Дезинфекционный карантин:** Обязательные дезбарьеры для транспорта и санитарно-пропускные пункты (СПП) для персонала. При входе в производственную зону необходимо переодеться и переобуться.
- **Контроль сырья:** Жесткий ветеринарный контроль и термическая обработка всего поступающего кормового сырья, а также контроль воды, подаваемой в систему поения 4.

2. Средний контур (внутренняя санитария и управление поголовьем)

Этот уровень направлен на предотвращение распространения инфекции внутри производственных помещений.

- **Принцип «Все входит / все выходит» (All-in/All-out):** максимальное разделение стадий производства (особенно в свиноводстве и птицеводстве). Полный вывоз, дезинфекция и выдержка помещения до заселения новой партии.
- **Зонирование:** четкое разделение зон по степени санитарного риска (грязная/чистая) и строгая организация движения персонала между ними.
- **Внутрихозяйственная логистика:** минимизация перемещений техники и персонала между различными производственными корпусами или полная дезинфекция при переходе из одного корпуса в другой.

3. Внутренний контур (мониторинг и ранняя диагностика)

Ключевая задача — обнаружить вспышку заболевания на самой ранней стадии, до появления явных клинических признаков.

- **Программа «Здоровье» (Health Monitoring):** регулярный отбор проб кормов, воды и фекалий для микробиологического анализа.
- **Собственная диагностика:** использование экспресс-тестов и ПЦР-диагностики для быстрого выявления первичных очагов (например, гриппа птиц или цирковируса свиней) 2.
- **Автоматизированный мониторинг:** использование систем видеонаблюдения и датчиков, отслеживающих поведенческие паттерны животных (снижение активности, изменение потребления воды), что может свидетельствовать о субклиническом течении болезни.

III. Роль ветеринарного менеджмента и профилактики

Система биобезопасности должна быть интегрирована в план ветеринарно-санитарных мероприятий.

1. **Управление вакцинацией:** переход от универсальных схем к протоколам, основанным на оценке эпизоотической ситуации в регионе и на самом предприятии.

2. **Управление кадрами:** персонал является наиболее уязвимым звеном. Необходимы постоянные тренинги по соблюдению протоколов биобезопасности и система поощрения за соблюдение правил.

3. **Утилизация отходов:** соблюдение строгих правил утилизации павших животных (сжигание или утилизация в биотермических ямах) для предотвращения попадания патогенов в окружающую среду и кормовую цепочку 4.

Заключение. Эпизоотическая безопасность в условиях интенсивного животноводства не может быть обеспечена только ветеринарным лечением. Она требует **системного, проактивного риск-менеджмента**, интегрированного в повседневную операционную деятельность. Ключевыми факторами успеха являются строгое соблюдение барьерной защиты (внешний контур), принцип «все или ничего» (средний контур) и внедрение современных диагностических систем для раннего выявления угроз (внутренний контур). Инвестиции в биобезопасность — это не расходы, а критически важная страховка от катастрофических финансовых потерь.

Список источников

1. Всемирная организация здравоохранения животных (МЭБ/WOAH). Международные эпизоотические кодексы и рекомендации по борьбе с трансграничными заболеваниями.

2. Росстат. Статистические данные о структуре и численности поголовья сельскохозяйственных животных в РФ (за период 2019–2023 гг.).

3. Федеральный закон РФ № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» и подзаконные акты в области ветеринарии.

4. Дэвис Х. Дж., Линкольн Р. А. *Ветеринарная эпидемиология и принципы борьбы с болезнями*. – CAB International, 2019.

5. Кривенко Н. В. Социально-экономическое развитие аграрных территорий: проблемы и перспективы. // *Аграрный вестник Урала*. – 2021. – № 4(206). – С. 34-42. (Использовано для контекстуализации рисков в агросекторе).

© Сибилев А.А., Максимов А. Г.

Научная статья
УДК 619:579.842.11:636.5

Современное значение Campylobacter jejuni в птицеводстве

Ольга Михайловна Соболева

Кузбасский государственный аграрный университет имени В.Н. Полецкова

Г. Кемерово

Аннотация. Кампилобактериоз остаётся ведущей бактериальной пищевой зоонозной инфекцией в индустриально развитых странах, при этом сельскохозяйственная птица является основным резервуаром патогенных видов рода *Campylobacter*. В обзоре представлен анализ современных данных о таксономии рода, факторах патогенности и патогенезе кампилобактериоза у птиц с акцентом на *Campylobacter jejuni* как доминирующий вид. Особое внимание уделено эволюции таксономических подходов в эру геномных технологий, механизмам колонизации кишечника птиц, молекулярным основам взаимодействия патогена с иммунной системой хозяина, а также современным представлениям о факторах вирулентности, включая жгутики, системы секреции и механизмы уклонения от иммунного ответа.

Ключевые слова: *Campylobacter jejuni*, кампилобактериоз, сельскохозяйственная птица, таксономия, факторы патогенности, патогенез, антибиотикорезистентность

The current importance of *Campylobacter jejuni* in poultry farming

Olga Mikhailovna Soboleva

Kuzbass State Agrarian University named after V.N. Poletskov

Kemerovo

Abstract. Campylobacteriosis remains the leading bacterial foodborne zoonotic infection in industrialized countries, with poultry being the main reservoir of

pathogenic *Campylobacter* species. This review presents an analysis of current data on the taxonomy of the genus, pathogenicity factors and pathogenesis of campylobacteriosis in birds with an emphasis on *Campylobacter jejuni* as the dominant species. Special attention is paid to the evolution of taxonomic approaches in the era of genomic technologies, mechanisms of bird intestinal colonization, molecular basis of pathogen interaction with the host immune system, as well as current concepts of virulence factors including flagella, secretion systems and immune evasion mechanisms.

Key words: *Campylobacter jejuni*, campylobacteriosis, poultry, taxonomy, pathogenicity factors, pathogenesis, antimicrobial resistance

Введение. Кампилобактериоз представляет собой одну из наиболее актуальных проблем ветеринарной и медицинской микробиологии XXI века. По данным глобальных эпидемиологических исследований, Campylobacter spp. являются ведущей причиной бактериальных гастроэнтеритов человека во всем мире, ежегодно регистрируется около 96 миллионов случаев инфекции. Заболевание характеризуется широким спектром клинических проявлений – от легкой диареи до тяжелых системных осложнений, включая синдром Гийена-Барре, реактивный артрит и синдром раздраженного кишечника [1].

Среди сельскохозяйственных животных наибольшее эпидемиологическое и эпизоотологическое значение имеет инфекция домашней птицы. Термофильные виды кампилобактера, прежде всего *C. jejuni* и *C. coli*, являются комменсалами кишечника птиц, колонизируя преимущественно слепые отростки и дистальные отделы тонкого кишечника [2]. Температура тела птицы создает оптимальные условия для размножения этих микроаэрофильных микроорганизмов, что обусловливает высокую распространенность кампилобактера в птицеводческих хозяйствах. Контаминация тушек птицы в процессе переработки служит основным путем передачи инфекции человеку, при этом инфекционная доза может составлять всего 500-800 КОЕ.

Несмотря на многолетние исследования, патогенез кампилобактериоза остается сложной и многогранной проблемой. *Campylobacter jejuni* отличается от многих других энтеропатогенных бактерий отсутствием классических островов патогенности, типичных систем секреции III типа и множественных токсинов [3]. Вместо этого данный микроорганизм использует сложный комплекс факторов, обеспечивающих его выживание в различных экологических нишах и патогенный потенциал. **Целью** настоящего обзора является систематизация современных данных о таксономии, факторах патогенности и патогенезе кампилобактерной инфекции у сельскохозяйственной птицы, что имеет критическое значение для разработки эффективных стратегий контроля и профилактики этого зооноза.

Современная таксономия рода *Campylobacter.* Таксономия кампилобактеров в последние годы претерпела существенные изменения, обусловленные широким внедрением полногеномного секвенирования. Если на 2021 год род *Campylobacter* насчитывал 50 валидно описанных видов и 16 подвидов согласно LPSN, то анализ более 8,4 тысячи разнообразных геномов с использованием инструмента CampyGStyper, основанного на 500 коровых локусах и расчёте средней нуклеотидной идентичности, позволил выделить 60 геномных видов [4]. Для практической ветеринарии наиболее значимыми остаются термофильные виды, способные к росту при 42°C: *C. jejuni*, *C. coli*, *C. lari* и *C. upsaliensis*. Именно *C. jejuni* и *C. coli* являются доминирующими обитателями кишечника сельскохозяйственной птицы, причём определённые последовательные типы, такие как ST353 и ST464, демонстрируют выраженную адаптацию к курам-бройлерам и способность к системной диссеминации, что указывает на существование специализированных птичьих линий.

Подвижность и хемотаксис как ключевые факторы колонизации. Подвижность *C. jejuni* является амфитрихом – имеет один-два полярных жгутика, вращение которых достигает 1700 оборотов в минуту. Спиралевидная форма бактериальной клетки в сочетании с высокой скоростью вращения позволяет микроорганизму эффективно перемещаться в вязкой среде кишечной

слизи, что является критическим условием для достижения эпителиальной поверхности. Жгутиковый аппарат *C. jejuni* значительно сложнее, чем у энтеробактерий, и помимо локомоторной функции выполняет роль системы секреции, необходимой для экспорта не-флагеллярных белков, получивших название антигенов инвазии кампилобактера (Cia) [5]. Хемотаксические системы представлены десятью трансмембранными рецепторами – трансдюсероподобными белками Tlp1-Tlp10, которые распознают широкий спектр сигналов: муцин, органические кислоты, гидрофобные аминокислоты, аспартат и фумарат. В отличие от *Escherichia coli*, *C. jejuni* использует метилирование-независимый механизм хемотаксиса, что сближает его с гастрическими геликобактерами и, вероятно, отражает адаптацию к стабильной нише кишечника. Инактивация ключевых генов хемотаксиса (*cheVAWY*) приводит к нарушению направленного движения и снижению способности к формированию биоплёнок, что подтверждает центральную роль хемотаксиса в колонизации [1].

Адгезия, инвазия и нарушение эпителиального барьера. Прикрепление к эпителиоцитам хозяина опосредуется множеством адгезинов, среди которых ключевое место занимает фибронектин-связывающий белок CadF. Взаимодействие CadF с фибронектином базальной мембраны инициирует сигнальный каскад через фокальные адгезионные киназы и интегрины, что приводит к перестройке актинового цитоскелета и создаёт условия для инвазии. Дополнительными адгезинами служат FlpA, также связывающий фибронектин, JlpA, взаимодействующий с тепловым шоковым белком Hsp90 эпителиальных клеток, и Peb1A, участвующий как в захвате аминокислот, так и в адгезии [6]. Инвазия *C. jejuni* в эпителиальные клетки реализуется по нескольким путям: трансцеллюлярному – с формированием внутриклеточных вакуолей, парацеллюлярному – через нарушенные плотные контакты, а также через специализированные М-клетки пейеровых бляшек. Ключевую роль в преодолении эпителиального барьера играет сериновая протеаза HtrA, локализованная на поверхности бактериальной клетки и секретируемая во

внешнюю среду. HtrA обладает протеолитической активностью в отношении E-кадгерина, окклюдина и клаудина-8, что приводит к избирательному открытию плотных контактов без глобального снижения трансмембранного электрического сопротивления. Такая стратегия позволяет бактериям проникать в парацеллюлярное пространство и достигать базальной мембраны, не вызывая массивного лизиса эпителиальных клеток. Белки Cia, экспортируемые через жгутиковую систему секреции, также необходимы для эффективной инвазии: в частности, CiaB и CiaC участвуют в транспорте через эпителиальный барьер, а CiaI модулирует экспрессию генов хозяина, подавляя воспалительные ответы на ранних стадиях инфекции.

Факторы колонизации кишечника птицы и персистенция. Колонизация слепых отростков кур *C. jejuni* представляет собой сложный процесс, включающий конкуренцию с комменсальной микробиотой, устойчивость к жёлчным кислотам и способность использовать альтернативные источники углерода. В отличие от человека, у птицы кампилобактер не индуцирует выраженного воспалительного ответа, что позволяет ему персистировать в течение всего продуктивного периода. Одним из ключевых механизмов такой толерантности является способность *C. jejuni* избегать распознавания через Toll-подобные рецепторы и модулировать экспрессию провоспалительных цитокинов. В частности, бактерия подавляет продукцию интерлейкина-8 (IL-8) в эпителиальных клетках птицы, нарушая рекрутирование гетерофилов [7]. Важную роль в колонизации играют системы утилизации органических кислот, аминокислот и L-фукозы – последняя высвобождается из слизи кишечника под действием бактериальных гликозидаз. *C. jejuni* обладает уникальными метаболическими путями, позволяющими использовать такие соединения, как аспартат, сукцинат и лактат, что даёт ему преимущество в условиях, когда ферментируемые углеводы уже исчерпаны конкурентной микрофлорой. Гены, кодирующие эти пути, находятся под контролем регуляторных систем, включая двухкомпонентную систему RacRS, которая

координирует адаптацию к изменяющимся условиям в разных отделах кишечника.

Патогенез кампилобактериоза у птицы и человека: общие механизмы. Хотя у взрослых кур кампилобактер не вызывает клинически выраженного заболевания, у цыплят первых дней жизни или при сочетанной инфекции с другими патогенами могут развиваться энтериты. В основе патогенеза лежит способность *C. jejuni* вызывать апоптоз эпителиоцитов, опосредованный активацией каспазы-3 и высвобождением цитохрома С из митохондрий, при этом важную роль играет цитолетальный дистендирующий токсин (CDT). Токсин CDT, состоящий из трёх субъединиц CdtA, CdtB и CdtC, действует как типичная AB-токсин, причём субъединица CdtB обладает ДНКа-зной активностью и вызывает остановку клеточного цикла в фазе G2/M, что приводит к характерному для кампилобактера набуханию и гибели клеток. У человека CDT вносит вклад в формирование диареи и воспаления. При этом, однако, *C. jejuni* демонстрирует выраженную тканевую специфичность: у птицы клетки слепой кишки более устойчивы к апоптозу, индуцированному токсином, по сравнению с клетками человека, что объясняет бессимптомное носительство у птицы и патогенность для человека. В последние годы с помощью моделей in vitro и in vivo было показано, что ключевым регулятором переключения между комменсальной и патогенной программами является двухкомпонентная система CosR, которая контролирует экспрессию более 200 генов, включая факторы вирулентности и метаболические пути.

Антибиотикорезистентность и её молекулярные механизмы. Отдельной проблемой является стремительное распространение антибиотикорезистентных штаммов *C. jejuni* и *C. coli* в птицеводстве. Фторхинолоны и макролиды остаются препаратами выбора для лечения тяжёлых форм кампилобактериоза у человека, однако в изолятах от птицы устойчивость к ципрофлоксацину достигает 40-60%, а к эритромицину – 20-35% в различных регионах [8]. Устойчивость к фторхинолонам детерминируется точечными мутациями в гене *gyrA* (чаще всего Thr86Ile), приводящими к изменению

конформации ДНК-гиразы. Устойчивость к макролидам в основном обусловлена мутациями в генах 23S рРНК (A2075G) и, реже, приобретением генов *ermB*, кодирующих метилазу 23S рРНК. Плазмидная передача генов резистентности у кампилобактеров ограничена, однако горизонтальный перенос осуществляется через интегрирующие конъюгативные элементы и геномные острова. Данные полногеномного секвенирования показывают, что штаммы, циркулирующие в птицеводческих хозяйствах, часто несут множественные детерминанты резистентности, что делает необходимым пересмотр стратегий применения антимикробных препаратов в ветеринарии.

Заключение. *Campylobacter jejuni* и *C. coli* остаются доминирующими бактериальными патогенами, связывающими птицеводство и публичное здравоохранение. Современные таксономические исследования, основанные на полногеномном секвенировании, выявили значительно большее генетическое разнообразие рода, чем предполагалось ранее, и позволили установить специализированные генотипы, ассоциированные с птицей. Патогенность кампилобактера определяется комплексом факторов, среди которых подвижность и хемотаксис, способность к адгезии и инвазии с участием CadF, HtrA и системы секреции Cia, а также цитолетальный дистендирующий токсин, модулирующий клеточный цикл хозяина. Уникальная способность *C. jejuni* колонизировать кишечник птицы без развития воспаления обусловлена тонкой регуляцией метаболических путей и взаимодействием с иммунной системой хозяина. Дальнейшие исследования должны быть направлены на разработку методов снижения колонизации птицы, включая использование бактериофагов, конкурентной микрофлоры и вакцин, а также на внедрение систем эпидемиологического мониторинга на основе полногеномного секвенирования для отслеживания распространения резистентных и высокопатогенных клонов.

Список источников

1. Соболева О. М. Факторы патогенности бактерии рода *Campylobacter* и её роль в канцерогенезе / О. М. Соболева, А. С. Кравченко, Ю. В. Захарова // Иммунопатология, аллергология, инфектология. – 2024. – № 2. – С. 37-45.

2. Awad W. A., Hess C., Hess M. Re-thinking the chicken–*Campylobacter jejuni* interaction: a review // Avian pathology. – 2022. – Т. 51. – №. 1. – С. 1-16.

3. Costa D., Iraola G. New insights into the taxonomy of *Campylobacter*: the genomic species concept // International journal of systematic and evolutionary microbiology. – 2023. – Т. 73. – №. 4. – С. 005812.

4. Elmi A. et al. *Campylobacter jejuni* outer membrane vesicles and their role in pathogenesis // Frontiers in microbiology. – 2023. – Т. 14. – С. 1123456.

5. Facciolà A. et al. *Campylobacter*: from microbiology to prevention // Journal of preventive medicine and hygiene. – 2022. – Т. 63. – №. 2 Suppl 3. – С. E79-E88.

6. Hänel I. et al. Genomic insight into the spread of antimicrobial resistance in *Campylobacter jejuni* // Journal of antimicrobial chemotherapy. – 2024. – Т. 79. – №. 2. – С. 324-335.

7. Kaakoush N. O. et al. Global epidemiology of *Campylobacter* infection // Clinical microbiology reviews. – 2015. – Т. 28. – №. 3. – С. 687-720.

8. Kostrzynska M., Gannon V. *Campylobacter jejuni*: survival, persistence, and pathogenesis // Journal of food protection. – 2021. – Т. 84. – №. 10. – С. 1742-1756.

9. Lamas A. et al. A comprehensive review of *Campylobacter* in poultry: from farm to fork // Food research international. – 2020. – Т. 137. – С. 109541.

10. Rossi M., De Smet S., De Zutter L. *Campylobacter* in poultry: ecology and potential control // Annual review of food science and technology. – 2021. – Т. 12. – С. 267-288.

11. Rukambile E. et al. *Campylobacter* in poultry: a review of the current status in Africa // Veterinary microbiology. – 2023. – Т. 277. – С. 109634.

© Соболева О.М. 2026

Научная статья
УДК 636.082.4

Особенности воспроизводства свиней различных генетических линий в ООО «Черкизово-свиноводство»

Сможевская Ангелина Витальевна, Дарьин Александр Иванович
Пензенский государственный аграрный университет
г. Пенза

Аннотация. В статье представлена информация по воспроизводительным качествам генетических линий, используемым в репродукторе ООО Черкизово-свиноводство» Пензенской области. В анализе рассмотрены генетические линии СН1, СН2», 1050», Р25 и Р48. Отмечено, что у СН2 пик по показателю многоплодия приходит на третьем опоросе, линии СН1 на шестом опоросе, а у линии 1050 максимальное значение достигается на четвертом опоросе. Линия «Р25» показала максимум на шестом опоросе. У линии Р48 пик многоплодия наступает на четвертом опоросе.

Ключевые слова: свиноматка, генетическая линия, многоплодие, осеменение, опорос

Reproduction Characteristics of Pig Breeding of Different Genetic Lines at OOO «Cherkizovo-Svinovodstvo»

Angelina Vitalievna Smozhevskaya, Alexander Ivanovich Darjin
Penza State Agricultural University/
Penza

Abstract. This article presents information on the reproductive qualities of genetic lines used in the breeding farm of Cherkizovo-Svinovodstvo LLC in the Penza Region. The analysis examines the genetic lines CH1, CH2, 1050, P25, and P48. It is

noted that CH2 peaks in prolificacy at the third parity, CH1 at the sixth parity, and the 1050 line reaches its maximum at the fourth parity. The P25 line showed its maximum at the sixth parity. For the P48 line, prolificacy peaks at the fourth parity.

Key words: sow, genetic line, multiple pregnancy, insemination, farrowing

Введение. В современном животноводстве особое значение приобретает оптимизация всех технологических процессов, направленных на повышение продуктивности поголовья. Среди них важнейшую роль занимает воспроизводство свиней – сложный биологический процесс, напрямую влияющий на экономическую эффективность свиноводческих хозяйств [2]. Особенно актуальна эта задача для крупных промышленных предприятий, таких как ООО «Черкизово-Свиноводство», где показатели репродуктивности служат основой для формирования прибыльной и устойчивой системы производства.

На сегодняшний день в российском свиноводстве значительное количество генетических ресурсов свиней, которое позволяет создавать и совершенствовать линии с различными характеристиками. Использование различных генетических линий в хозяйствах позволяет добиться определенных целей: увеличить количество поросят в помете, снизить смертность внутриутробных поросят или повысить стабильность репродуктивных показателей [6].

Однако каждое направление имеет свои особенности, связанные с генетическими, физиологическими и экологическими аспектами. Не менее важным является внедрение современных технологий, таких как использование стимуляторов охоты, ультразвуковая диагностика, корректировка режима кормления и содержания – всё это способствует повышению эффективности воспроизводственного процесса [7].

Цель и задачи исследования: Целью данного исследования является комплексный анализ репродуктивных особенностей свиней различных линий, используемых в ООО «Черкизово-Свиноводство», и выявление наиболее оптимальных особенностей их воспроизводства. При этом решаются задачи

изучения показателей многоплодия, времени появления охоты, статистики успешных осеменений и характеристик воспроизводительных качеств свиней в зависимости от генетической линии. Что позволит не только получить актуальную информацию для оптимизации рабочего процесса, но и разработать рекомендации по повышению показателей репродуктивности в условиях конкретного хозяйства, что важно для повышения его конкурентоспособности на российском рынке.

На площадке ООО «Черкизово-Свиноводство» Пензенской области функционирует репродуктор, на котором исследуются особенности воспроизводственных качеств свиноматок, принадлежащих к пяти различным линиям. Каждая из них обладает своими уникальными характеристиками, влияющими на показатели репродуктивности, такие как количество поросят в одном помете, возраст первой охоты и частота повторных осеменений.

Результаты исследования. Одним из базовых показателей, характеризующих репродуктивное здоровье свиноматок, является временной интервал между отъемом поросят и появлением охоты. Практика подтверждает, что нормальный срок проявления охоты – от 3 до 7 дней после отъема. Этот параметр важен для своевременного проведения осеменения, что позволяет обеспечить максимально высокую вероятность супоросности [1].

Если свиноматка не проявила признаки охоты в указанный промежуток, то ее стимулируют с помощью специальных препаратов, что не всегда дает положительный эффект и увеличивает затраты хозяйства на содержание животных, а также увеличивает количество дней холостого периода [3, 5].

Для своевременного выявления успешного осеменения в хозяйстве практикуется ультразвуковая диагностика на 35-й день беременности. Это позволяет определить, какая из свиноматок успешно осеменялась, а какие требуют повторного осеменения или исключения из стада.

Если проверка оказалась отрицательной, то предусматривается повторное осеменение. Тем не менее, оптимальной считается продуманная стратегия

выявления наиболее подходящего времени для осеменения, что зависит от генетической линии и индивидуальных характеристик животного.

Наиболее важным показателем воспроизводительной способности является число поросят в помете, что напрямую влияет на экономическую отдачу. Существуют значительные различия между линиями по максимальному уровню многоплодия и возрасту, в котором достигается пик эффективности.

Линия «CH2» демонстрирует пик многоплодия на третьем опоросе, что говорит о высокой ранней продуктивности.

Линия «CH1» достигает этого максимума на шестом опоросе, что свидетельствует о более продолжительном периоде формирования высокого выхода поросят.

Линия «1050» показывает высочайшие показатели на четвертом опоросе, что указывает на баланс между возрастом и многоплодием.

Линии «P25» и «P48» достигают своих максимумов на шестом и четвертом опоросе соответственно.

Это свидетельствует о необходимости учитывать особенности линии при планировании племенной работы и прогнозировании результатов производства.

Показатели мумифицированных и мертворожденных поросят также служат индикатором эффективности воспроизводственного процесса. Модули, влияющие на эти параметры, включают условия содержания, кормление, своевременное выявление охоты и правильное проведение осеменения [7].

Например, многие исследователи показывают, что хорошее содержание и оптимальный режим кормления помогают снизить число поросят, погибших внутриутробно. Интересно, что линия «P25» демонстрирует минимальные показатели по мумифицированным и мертворожденным поросятам, что говорит о ее стабильности и высокой адаптации к условиям содержания.

На основе анализа показателей воспроизводства различных линий можно выделить следующие рекомендации: вести строгий учет времени проявления охоты для оптимизации осеменения. Использовать ультразвуковую диагностику для своевременного выявления успешности оплодотворения. Поддерживать

оптимальные условия содержания, чтобы снизить риск рождения мертворожденных поросят. Выбирать линию, соответствующую цели хозяйства (например, более раннее проявление высокого многоплодия или стабильность этого показателя по опоросам).

Заключение. Результаты исследований, проведенных на площадке ООО «Черкизово-свиноводство», подтверждают, что генетическая линия играет ключевую роль в обеспечении высоких показателей воспроизводства свиней. Постоянный мониторинг и оптимизация технологических процессов позволяют добиться стабильных хороших показателей, что в конечном итоге способствует повышению эффективности животноводства и снижению затрат.

Список источников

1. Алексеева, Т.В. Влияние режима стимуляции охоты на воспроизводство свиней / Т.В. Алексеева, В.М. Гусев // Российский журнал животноводства. – 2020.– №2.– С. 32-35.

2. Иванов, И.Ю. Новейшие подходы к улучшению воспроизводства свиней/ И.Ю. Иванов, М.А. Козлова // Журнал «Агроэкология» – 2022. – №3.– С. 57-62.

3. Ковалевский, А.В. Современные методы диагностики беременности у свиней / А.В Ковалевский, И.П. Егорова // «Ветеринария и зоотехния». – 2023. – № 6.– С. 50-55.

4. Коваленко, В.П. Факторы, влияющие на эмбриональную смертность у свиноматок / В.П. Коваленко, В.М. Селянский // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2018. – № 5. – С. 32-41.

5. Николаев, А.Е. Методы повышения плодовитости свиноматок / А.Е. Николаев, В.С. Жуков // Вестник ветеринарии. – 2024. – № 1.– С. 12-17.

6. Петрова, Е.В., Смирнов А.В. Современные технологии кормления свиней: зарубежный опыт и российские реалии / Е.В. Петрова, А.В. Смирнов // Вестник Россельхозакадемии. – 2023.– № 5.– С. 40-45.

7. Федоров С.П. Генетические линии в свиноводстве: перспективы и достижения / С.П. Федоров, Г.Н. Ласков // «Агробиотехник». – 2021.– №4.– С. 18-24.

© Сможевская А.В., Дарьин А.И., 2026.

Научная статья
УДК 636.082

Использование данных геномной оценки для ранжирования молодняка и выделения селекционных групп в стаде голштинского скота

Татьяна Сергеевна Святенко, Андрей Георгиевич Кощаев, Александр Владимирович Лихоман

Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина
г. Краснодар

Аннотация. В работе проведена оценка влияния полиморфизмов генов GHR и DGAT1 на селекционно-экономические показатели молочного скота с использованием интегрального индекса, объединяющего экономический показатель Net Merit (NM$) и наличие предпочтительных генотипов по анализируемым генам. Разработан интегральный индекс, учитывающий как генетическую предрасположенность (генотипы LL и AA), так и экономическую эффективность. Выявлено, что комбинированный подход позволяет более точно ранжировать животных и выявлять генотипы с наибольшим селекционным потенциалом.

Ключевые слова: крупный рогатый скот, показатели продуктивности, удой, ген, ДНК-маркеры, полиморфизм, аллели

Финансирование: исследование выполнено при финансовой поддержке Кубанского научного фонда, ООО «МК „Генетика-Юг“» в рамках проекта № НТИП-24.1/5 «Разработка с применением методов геномной селекции инновационной технологии производства эмбрионов крупного рогатого скота с заданными свойствами продуктивности, фертильности и здоровья и внедрение в животноводческие предприятия Краснодарского края».

Using genomic evaluation data to rank young animals and identify breeding groups in a Holstein cattle herd

Tatiana Sergeevna Svyatenko, Andrey Georgievich Koschaev, and Alexander Vladimirovich Likhoman

Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin

Krasnodar

Abstract. The paper assesses the impact of GHR and DGAT1 gene polymorphisms on the breeding and economic performance of dairy cattle using an integrated index that combines the economic indicator Net Merit (NM$) and the presence of preferred alleles in the analyzed genes. An integrated index has been developed that takes into account both genetic predisposition (LL and AA alleles) and economic efficiency. It has been found that a combined approach allows for more accurate ranking of animals and identification of genotypes with the highest selection potential.

Key words: cattle, productivity indicators, milk yield, gene, DNA markers, polymorphism, alleles

Funding: The research is carried out with the financial support of the Kuban Science Foundation, «Limited Liability Company «Dairy Company «Genetics south» [1] in the framework of the project Num. NTIP-24.1/5 «Development and introduction of innovative technology for the production of cattle embryos with specified properties of productivity, fertility and health with the use of genomic selection methods in livestock farms in the Krasnodar region.

Введение. Внедрение геномной оценки в молочном скотоводстве радикально изменило подходы к формированию племенных стад и управлению генетическим прогрессом, поскольку позволило ранжировать животных по племенной ценности уже в молодом возрасте и принимать селекционные решения задолго до их вступления в хозяйственное использование, что

позволило сократить расходы на содержание неперспективных особей [3]. С помощью геномной селекции интервал между поколениями может быть сокращен с 6-6,5 лет до 1,75 года, что значительно увеличивает скорость генетического отбора [1].

При этом классические методы отбора, основанные исключительно на экономических индексах, не учитывают прямое влияние отдельных генов с уже известными эффектами. В то же время жесткий отбор по генотипам (например, только аллели АА гена DGAT1 или/и аллели LL гена GHR) приводит к чрезмерному сокращению выборки и снижению селекционной эффективности[2].

В связи с необходимостью комплексной оценки генетического потенциала, сочетающей экономическую эффективность с молекулярно-генетическими маркерами, был применён интегральный подход, позволяющий одновременно учитывать уже существующие селекционные стратегии, основанные на экономических индексах (ранжирование по NM$, TPI$, ICC$) и полиморфизм генов.

В качестве целевых генов выбраны DGAT1 и GHR, играющие ключевую роль в регуляции липидного обмена и гормональной сигнализации молочной продуктивности у голштинского скота. Генотип LL гена GHR и генотип АА гена DGAT1 ассоциируются с повышением молочной продуктивности.

Цель и задачи исследования: Целью настоящего исследования являлась разработка системы двухуровневого ранжирования молодняка голштинской породы, основанная на интеграции стандартных геномных индексов (NM$, индекс пожизненной прибыли) с анализом полиморфизмов ключевых генов-кандидатов молочной продуктивности – диацилглицерол-О-ацилтрансферазы (DGAT1 K232A) и рецептора гормона роста (GHR F279Y).

Материалы и методы исследования. Исследования проводили в учебно-опытном хозяйстве «Краснодарское» КубГАУ на поголовье голштинского скота, включающем коров и ремонтный молодняк, прошедших геномную оценку по международным панелям SNP-маркеров (платформы

BovineSNP50 и BovineHD). Животные в рамках одного календарного года имели равные условия содержания и кормления. Материалом для генотипирования послужили ушные выщипы и образцы крови животных. Генотипирование по локусам DGAT1 и GHR проводили методом аллель-специфической ПЦР (AS-PCR) с использованием SNP-чипов, с присвоением каждому животному генотипа по изучаемым локусам.

Результаты исследования. Основой стратегии стало разделение стада на племенное ядро и так называемый «хвост» по ряду ключевых геномных показателей и индексов: индекс прибыли NM$, молочная продуктивность, легкость отела дочерей (DCE), жизнеспособность (LIV), индекс оплодотворяемости дочерей (DPR) и продуктивное долголетие (PL). Племенное ядро формировалось из животных с наивысшими значениями совокупного геномного индекса, тогда как 10–15% худших по совокупности показателей относили к «хвосту» и подлежали ускоренной выбраковке или использованию под мясное направление [3].

Ключевым практическим элементом стратегии стало ранжирование всего поголовья по индексу прибыли (на основе NM$) (Рис.1).

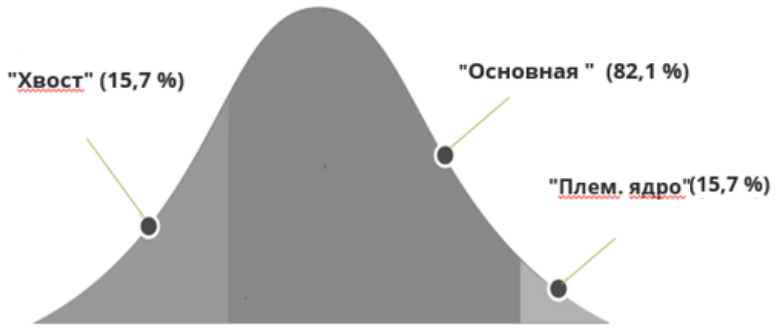


Рисунок 1 – Распределение животных по группам в зависимости от уровня племенной ценности

Племенное ядро включает животных верхнего ранга, которые используются: для получения ремонтного молодняка преимущественно с применением сексированного семени от быков с наивысшими значениями по

племенной ценности; в программах индивидуального подбора быков с учетом комплементарности геномных профилей, в программах эмбриотрансфера в качестве доноров эмбрионов [4].

При стандартном ранжировании по экономическому индексу пожизненной прибыли (NM$) группы животных распределялись следующим образом (табл.1):

Таблица 1 – Распределение животных согласно племенной ценности по индексу пожизненной прибыли

Группа	N (количество)	NM$	Удой, фунт	Продуктивное долголетие, мес	Индекс стельности, %
Ядро	487,0	565,0	395,0	4,5	0,2
Основная	2268,0	390,0	280,0	4,2	0,0
Хвост	487,0	-40,0	-60,0	3,8	0,0

Племенное ядро (15% от общего поголовья, n=487) демонстрирует лидерство по всем оцениваемым признакам, с наивысшими значениями NM$ (565), удоя (345 фунт), продуктивного долголетия (4,5 мес.) и индекса стельности (0,2 %). Группа "хвост" (15%, n=487) характеризуется отрицательными значениями по всем исследуемым генам. Данные подтверждают высокую эффективность предложенного ранжирования для оптимизации генетического прогресса в стаде.

Для разработки методики ранжирования животных с учётом полиморфизма генов была использована интеграция геномной оценки племенной ценности с анализом генов-кандидатов молочной продуктивности: DGAT1 (K232A) и GHR (F279Y).

Селекционный индекс был сформирован как линейная комбинация признаков. Поскольку показатель NM$ имеет значительно больший диапазон значений, была выполнена его стандартизация.

Индекс = $(0.7 \times (NM\$_{norm}) + 0.3 \times$ (Количество интересующих генотипов\2).

Выбор весовых коэффициентов (0.7 для NM$ и 0.3 для генов) обусловлен необходимостью сохранения ведущей роли экономического показателя при одновременном учёте генетических факторов.

При анализе распределения животных по интересующим генотипам было выявлено (табл. 2).

Таблица 2 – Распределение животных по интегральному селекционному индексу

Генотип	n (количество)	NM$	Удой, фунт	Продуктивное долголетие, мес	Индекс стельности, %	Инт. Индекс
LL/AA	195,00	482,10	450,00	4,10	0,10	**0,97**
LL/AK	197,00	498,40	400,00	4,40	0,30	**0,85**
LL/KK	83,00	308,50	320,00	4,60	0,20	0,46
LV/AA	303,00	302,40	380,00	4,00	0,20	**0,48**
VV/AA	345,00	312,30	330,00	4,10	0,70	0,45
LV/AK	500,00	311,30	340,00	3,20	0,00	0,34
LV/KK	416,00	267,70	200,00	2,50	-0,20	0,25
VV/KK	793,00	222,80	220,00	3,40	-0,40	0,16
VV/AK	399,00	140,00	330,00	3,00	-0,50	0,00

Как видно из представленных данных, животные с генотипами LL/AA и LL/AK имеют самые высокие значения индекса, что обусловлено сочетанием высокого уровня племенной ценности и наличием у животных группы LL/AA двух благоприятных генотипов, то есть они максимально выгодны с точки зрения ожидаемой пожизненной прибыли и генетического потенциала продуктивности. При этом, даже в этой группе, при схожих значениях индекса, наблюдались различия в характеристиках здоровья и воспроизводительной функции. Так, животные с генотипом LL/AK превосходят по продуктивному долголетию (PL, мес.) и показателю индекса стельности (DPR, %) группу животных с генотипом LL/AA, имея при этом более низкий интегральный индекс. При незначительном снижении пожизненной прибыли животных относительно максимальных значений, наличие двух предпочтительных генотипов компенсирует данную разницу и обеспечивает лидерство в ранжировании. Высокие значения пожизненной прибыли животных с генотипом LL/AK обеспечивают животным высокий интегральный индекс, однако все равно ниже,

чем в группе с двумя благоприятными аллельными формами, что указывает на значимость гена DGAT1 в формировании итоговой экономической ценности.

Животные с генотипами LL/KC, LV/AA и VV/AA по генам DGAT1 и GHR имеют интегральный индекс 0,46-0,48 при одинаковом числе фаворитных генотипов, различия в индексе в данном случае обусловлены разным уровнем показателей здоровья, фертильности и экстерьерными характеристиками.

Таким образом, разработанный интегральный индекс отражает баланс между прибылью, получаемой от животного в течение жизни и генетикой, с упором не только на высокие удои, но и на здоровье животного.

При этом, меняя весовые коэффициенты в индексе можно подстраивать его под конкретные цели хозяйства. Однако слишком маленький вес NM$ в интегральном индексе будет тянуть стадо в сторону экстремально высоких удоев, но за счёт ухудшения репродукции и устойчивости к заболеваниям.

Заключение. Таким образом, разработанный интегральный индекс – это способ селекции животных для экономически выгодного отбора животных в племенное ядро, но окончательное решение по отбору животных по конкретному генотипу должно приниматься с обязательным учётом показателей здоровья и фертильности.

Список источников

1. Association between the growth hormone combined genotypes and dairy traits in Polish Black-and-White cows /A. Dybus et al. // Animal Science Papers and Reports. – 2010. – Т. 11. – №. 3. – С. 168-183.

2. Genomic analysis, progress and future perspectives in dairy cattle selection: a review / M.A. Gutierrez-Reinoso et al. // Animals. –2021. – Т. 11. – №. 3. – С. 599.

3. VanRaden P.M., Sullivan P.G. International genomic evaluation methods for dairy cattle // Genetics Selection Evolution. – 2010. – Т. 42. – №. 1. – С. 7.

4. DGAT1 underlies large genetic variation in milk-fat composition of dairy cows/ A. Schennink et al. // Animal Genetics. -- 2007. -- Т. 38. -- № 5. -- С. 467-473.

© Святенко Т.С., Кощаев А.Г., Лихоман А.В. 2026

Научная статья
УДК 636.2.034

Анализ взаимосвязи между экстерьерными показателями и молочной продуктивностью коров

Октябрина Владимировна Оськина

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования Пензенский государственный аграрный университет, г. Пенза

Аннотация. Животные по методу аналогов были разделены на три опытные группы в зависимости от типа телосложения: I группа – лептосомный, II группа – мезосомный, III группа – эйрисомный типы. Были взяты промеры и вычислены индексы телосложения, и далее рассчитан коэффициент корреляции между молочной продуктивностью, промерами и индексами. В результате установлено, что у коров мезосомного типа наблюдаются относительно высокие корреляционные связи между продуктивностью и промерами и индексами телосложения. Особенно между признаками «Удой за 100 дней лактации» – «Живая масса» (r =+0,51); «Удой за 100 дней лактации» – «Ширина груди» (r =+0,52); «Удой за 100 дней лактации» – «Косая длина туловища» (r =+0,57); «Удой за 100 дней лактации» – «Индекс растянутости» (r =+0,63).

Ключевые слова: тип телосложения, продуктивность, промер, индекс, взаимосвязь

Analysis of the relationship between exterior indicators and milk productivity of cows

Oktiabrina Vladimirovna Oskina

Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education Penza State Agrarian University, Penza

Annotation. The animals were divided into three experimental groups based on their body type: I group – leptosomal, II group – mesosomal, and III group – eurysomal. Measurements were taken and body indices were calculated, and the correlation coefficient between milk production, measurements, and indices was calculated. As a result, it was found that cows with a mesosomal body type have relatively high correlations between productivity and measurements and body indices. Especially between the traits "Milk yield per 100 days of lactation" and "Live weight" (r =+0.51); "Milk yield per 100 days of lactation" and "Chest width" (r =+0.52); "Milk yield per 100 days of lactation" and "Oblique length of the trunk" (r =+0.57); "Milk yield per 100 days of lactation" and "Stretchedness index" (r =+0.63).

Key words: body type, productivity, measurement, index, relationship

Введение. Изучение особенностей экстерьера животных обусловлено тем, что он служит внешним выражением конституции, характеризует его здоровье, а также предрасположенность к определенному типу конституции или типу телосложения. Оценка по экстерьеру важна для познания биологических и хозяйственных особенностей.

Экстерьерная оценка коров имеет большое значение в молочном скотоводстве, поскольку внешний вид животного дает представление об использовании коров в технологических условиях. Помимо этого, у молочного скота важное значение имеет генетическая и фенотипическая обусловленность взаимосвязей между экстерьером и продуктивность.

Животные определенного конституционального типа склонны к определенному характеру продуктивности. Исследователями отмечено, что для максимального развития молочной продуктивности необходимы животные с достаточно крепким телосложением, хорошим развитием молочной железы, а также пищеварительной системы. Организм животных представляет собой сложившуюся в процессе эволюции единую самоуправляющуюся систему, при которой, отдельные части организма находятся во взаимной связи друг с другом.

В племенной работе животных необходимо учитывать взаимосвязи между признаками. Знание их дает возможность прогнозировать изменения в развитии одних признаков при селекции по другим, составлять наиболее эффективные селекционные программы. Фенотипическое выражение признака зависит от влияния факторов внешней среды на конкретные генотипы. Следовательно, фенотипические корреляции определяются как генотипическими, так и паратипическими (средовыми) корреляциями.

Взаимосвязь между признаками можно рассчитать с помощью коэффициента корреляции. Корреляция – это статистическая мера, которая показывает, на сколько переменные связаны между собой.

В связи с этим изучение взаимосвязи экстерьерных особенностей коров и молочной продуктивностью является актуальным.

Цель и задачи исследования: Исходя из вышеизложенного, нами была проанализирована взаимосвязь между экстерьерными показателями и молочной продуктивностью коров.

Материалы и методы исследования. Опыты проведены на поголовье крупного рогатого скота голштинизированной черно-пестрой породы в условиях обособленного подразделения учебно-опытного хозяйства «Рамзай» ФГБОУ ВО Пензенского ГАУ. Группы были сформированы в зависимости от типа телосложения коров, который определяли на основе индекса широкотелости (индекс Н.М. Замятина). Согласно методике на основе двух промеров тела вычисляют индекс телосложения по формуле: *индекс широкотелости = косая длина туловища / ширина груди × 100 %* и выделяют три основных типа телосложения животных: *Лептосомный тип* – характеризуется тонким скелетом, небольшим количеством подкожного жира и слабым развитием мышечной массы. Индекс широкотелости более 318,8 %; *Мезосомный тип* – представляет собой средний тип телосложения с умеренным развитием мышц, подкожного жира и скелета. Индекс широкотелости находится в пределах 301,2-318,8 %; *Эйрисомный тип* – отличается широким сложением с массивным скелетом,

развитой мышечной системой и повышенным жировым отложением. Индекс широкотелости менее 301,2 %.

В наших исследованиях, животные по методу аналогов, с учетом возраста, физиологического состояния, с одинаковыми условиями кормления и содержания, были разделены на три опытные группы по 20 голов в каждой, в зависимости от типа телосложения: I группа – лептосомный, II группа – мезосомный, III группа – эйрисомный типы. Были взяты промеры и вычислены индексы телосложения, и далее рассчитан коэффициент корреляции между молочной продуктивностью, промерами и индексами.

Результаты исследования. В наших исследованиях, в соответствии с поставленными целями, проанализирована взаимосвязь между экстерьерными показателями и молочной продуктивностью коров (таблица 1).

Как видно по результатам исследований, между признаками наблюдается как «отрицательная», так и «положительная» взаимосвязь, причем она «слабая» или «средняя» (таблица 1).

Так, в I группе взаимосвязь между признаками экстерьера и удоя за 100 дней лактации отмечена отрицательная и самая низкая. В I и II группах связь между удоем и живой массой получена самая низкая (r = - 0,03; 0,05), но в III группе эта связь положительная и относительно высокая (r =+0,51).

Таблица 1 – Взаимосвязь между экстерьерными показателями и молочной продуктивностью коров

Группа	Признак	Коэффициент корреляции						
			Промер					
		Живая масса	Высота в холке	Ширина груди	Глубина груди	Обхват груди	Косая длина туловища	Ширина в тазобедренных сочленениях
I	Удой за 100 дней лактации, кг	-0,03	-0,18	-0,26	-0,19	-0,15	-0,32	-0,01
II		+0,51	+0,04	+0,52	+0,04	+0,20	+0,57	+0,37
III		-0,05	+0,27	+0,15	+0,12	-0,21	+0,23	-0,14

Молочная продуктивность у коров II и III групп зависит от показателей таких промеров, как высота в холке, ширина груди, глубина груди, косая длина туловища. Коэффициент корреляции составил от 0,04 до 0,57. При этом отмечено, что чем больше данные промеры, тем больше продуктивность. Во II группе связь между продуктивностью и высотой в холке и связь между продуктивностью и глубиной груди слабая (r = +0,04), а между продуктивностью и шириной груди и косой длиной туловища – средняя: r = +0,52 и +0,57 соответственно. В III группе связь между продуктивностью и высотой в холке, шириной и глубиной груди, косой длине туловища положительная, но слабая: r = +0,27; +0,15; +0,12; 0,23 соответственно.

Особое отличие отмечается по взаимосвязи признака молочной продуктивности и шириной груди (r = +0,52), а также молочной продуктивности и косой длине туловища во II группе (r = +0,57).

В продолжении по оценке взаимосвязи между признаками нами были рассчитаны индексы телосложения животных и проанализирована их корреляция с продуктивностью (таблица 2).

Таблица 2 – Взаимосвязь между индексами телосложения и молочной продуктивностью коров

Группа	Признак	Коэффициент корреляции		
		Индекс		
		Растянутости	Грудной	Сбитости
I	Удой за 100 дней лактации, кг	-0,09	-0,03	+0,13
II		+0,63	+0,41	-0,55
III		+0,03	+0,04	-0,35

Во всех опытных группах наблюдается аналогичная тенденция, что и по промерам экстерьера. Отмечается как положительная, так и отрицательная связь, но не сильная.

Слабая отрицательная связь между признаками удоя за 100 дней лактации и грудному индексу, а также между продуктивностью и индексу растянутости была в I группе и составила r = -0,03 и r = -0,09; между удоем и индексом сбитости в III группе – r = -0,35. Особые отличия наблюдаются во II группе; здесь отмечены средняя связь и приближающаяся к сильной.

Заключение. Таким образом, в заключении можно отметить, что с увеличением живой массы и основных проанализированных промеров наблюдается положительная средняя взаимосвязь, т.е. с увеличением промеров ожидается увеличение удоя.

У коров мезосомного типа, по сравнению с животными лептосомного и эйрисомного типов наблюдаются относительно высокие корреляционные связи между продуктивностью и промерами и индексами телосложения. Особенно между признаками «Удой за 100 дней лактации» – «Живая масса» (r =+0,51); «Удой за 100 дней лактации» – «Ширина груди» (r =+0,52); «Удой за 100 дней лактации» – «Косая длина туловища» (r =+0,57); «Удой за 100 дней лактации» – «Индекс растянутости» (r =+0,63), что указывает на то, что с увеличением одного признака – увеличивается другой, что необходимо учитывать при селекционной работе с животными.

Список источников

1. Березина, Т. И. Использование коров чёрно-пёстрой породы разных типов телосложения и кровности по голштинам для эффективного производства молока : специальность 06.02.07 "Разведение, селекция и генетика сельскохозяйственных животных" : автореферат диссертации на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Березина Татьяна Ивановна. – Кинель, 2016. – 22 с. – EDN ZQAAIP.

2. Контэ, А. Ф. Генетическая изменчивость показателей продуктивности и оценки экстерьера голштинских коров в зависимости от типа телосложения / А. Ф. Контэ, Г. Г. Карликова // Аграрный вестник Урала. – 2021. – № 9(212). – С. 53-62. – DOI 10.32417/1997-4868-2021-212-09-53-62. – EDN KWTTIN.

3. Литвиненко, Н. В. Молочная продуктивность коров в зависимости от особенностей типа телосложения / Н. В. Литвиненко, С. А. Согорин // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития : Материалы всероссийской научно-практической конференции, посвященной 75-летию Дальневосточного государственного аграрного университета. В 3-х томах,

Благовещенск, 16–17 апреля 2025 года. – Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2025. – С. 67-72. – DOI 10.22450/978-5-9642-0602-6-67-72. – EDN GCPGXU.

4. Мурадян, А. М. Продуктивные особенности коров Кавказской бурой породы разного типа телосложения / А. М. Мурадян, О. И. Соловьева // Международная научная конференция молодых учёных и специалистов, посвящённая 180-летию со дня рождения К.А. Тимирязева : Сборник статей, Москва, 05–07 июня 2023 года. – Москва: Российский государственный аграрный университет - МСХА им. К.А. Тимирязева, 2023. – С. 361-365. – EDN HQCSWY.

5. Олейник, С. А. Продуктивность коров джерсейской породы в зависимости от их типа телосложения / С. А. Олейник, Н. З. Злыднев, А. В. Лесняк // Аграрный вестник Северного Кавказа. – 2024. – № 1(53). – С. 27-31. – DOI 10.31279/2949-4796-2024-1-53-27-31. – EDN ABXIGO.

6. Стефаниди, М. С. Особенности типов телосложения коров ярославской породы : специальность 06.02.01 "Диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология и морфология животных" : диссертация на соискание ученой степени кандидата сельскохозяйственных наук / Стефаниди Марина Сергеевна. – Ярославль, 2005. – 124 с. – EDN NNEZZT.

7. Чупшева, Н. Ю. Продуктивное долголетие коров черно-пестрой породы широкотелого и узкотелого типов телосложения / Н. Ю. Чупшева, А. С. Карамаева, С. В. Карамаев // Молочное и мясное скотоводство. – 2020. – № 6. – С. 18-23. – DOI 10.33943/MMS.2020.29.39.004. – EDN QGHJVR.

8. Шишкина, Т. В. Молочная продуктивность коров разных линий и анализ взаимосвязи между признаками / Т. В. Шишкина, В. В. Фомина, Е. С. Урбанович // Сурский вестник. – 2025. – № 2(31). – С. 42-50. – DOI 10.36461/2619-1202_2025_02_007. – EDN OYJJUD.

9. Шишкина, Т. В. Разведение животных : Учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению подготовки 35.03.07 Технология производства и переработки

сельскохозяйственной продукции / Т. В. Шишкина. – Пенза : Пензенский государственный аграрный университет, 2025. – 165 с. – EDN XJQDMJ.

© Оськина О.В. 2026

Научная статья
УДК 636.32/.38

Особенности развития эндокринной системы и репродуктивных органов каракульских овец

Курбандурды Оразмухаммедович Оразов

Туркменский сельскохозяйственный университет имени С.А. Ниязова

г. Ашхабад

Сапармурат Гельдыевич Оразсахедов

Туркменский сельскохозяйственный университет имени С.А. Ниязова

г. Ашхабад

Аннотация. В статье представлены результаты исследования щитовидных желез и яичников у плодов каракульских овец в процессе внутриутробного развития. Установлены морфологические особенности формирования органов у контрольной группы и плодов, подвергавшихся воздействию гормонального препарата СЖК. Выявлено, что применение препарата вызывает задержку гистологической дифференцировки и формирования фолликулов. Определены специфические породные сроки наступления фаз овогенеза в условиях Туркменистана.

Ключевые слова: каракульские овцы, щитовидная железа, яичники, внутриутробное развитие, гормональный препарат, овогенез

Features of the development of the endocrine system and reproductive organs of Karakul sheep

Kurbandurdy Orazmuhammedovich Orazov

Turkmen Agrcultural University named after S.A. Niyazov

s. Ashkhabad

Saparmurat Geldyevich Orazsahedov

Turkmen Agrcultural University named after S.A. Niyazov
s. Ashkhabad

Abstract. The article presents the results of a study on thyroid glands and ovaries in Karakul sheep fetuses during fetal development. Morphological features of organ formation were established for the control group and fetuses exposed to the hormonal drug PMSG. It was revealed that the use of the drug causes a delay in histological differentiation and follicle formation. Specific breed-related timing for the onset of oogenesis phases under the conditions of Turkmenistan was determined.

Key words: Karakul sheep, thyroid gland, ovaries, fetal development, hormonal drug, oogenesis

Введение. Щитовидная железа играет ключевую роль в обмене веществ и развитии внутренних органов животных. Нарушения в её работе ведут к сбоям в водном, минеральном и жировом обмене, а также к задержке роста репродуктивной системы. Исследование данных процессов особенно актуально для каракульских овец, разводимых в специфических климатических условиях.

Цель и задачи исследования. Цель исследования: изучить закономерности развития щитовидной железы и яичников у плодов каракульских овец в антенатальный период и определить влияние гормональной стимуляции на эти процессы. Задачи: проследить последовательность морфологических изменений в органах на разных стадиях суягности; сравнить темпы развития плодов контрольной группы и подопытной группы (после введения препарата СЖК); выявить специфические породные особенности развития каракульских овец в условиях Туркменистана.

Материалы и методы исследования. Объектом исследования послужили щитовидные железы и яичники плодов каракульских овец. Материал собирали путем убоя животных на 30, 45, 60, 70, 90, 100, 110 и 130 дни суягности. Использовались гистологические методы анализа срезов по методике Е.Ф.

Поликарповой. Для получения искусственного многоплодия подопытной группе вводили гормональный препарат СЖК (сыворотка крови жеребой кобылы).

Результаты исследования. У 30-дневных плодов железа еще не имеет типичной структуры и состоит из клеток, напоминающих кровяные элементы. У контрольной группы формирование фолликулов начинается к 45 дню и завершается к 60 дню. У подопытных плодов (СЖК) наблюдается значительное отставание: сохраняется большое количество межфолликулярной ткани, а диаметр фолликулов меньше. У контрольных плодов в 60-дневном возрасте происходит четкая дифференцировка на корковую и сосудистую зоны. В подопытной группе на этом сроке такая дифференцировка отсутствует. Массовое появление овогоний и первых овоцитов у каракульских плодов зафиксировано в возрасте 70 дней, а первичных фолликулов — в 100 дней. Эти сроки отличаются от показателей других пород (мериносов и романовских овец).

Щитовидная железа оказывает многогранное влияние на различные системы и органы, а также на многие стороны обменных процессов в организме животных. При нарушении нормальной функции желез происходит расстройство водного, минерального, жирового обмена и задержка роста и развития органов размножения.

Проведены исследования щитовидных желез и яичников у плодов каракульских овец. Одни из них получены от овец, которым вводили гормональный препарат СЖК для получения искусственного, многоплодия (сыворотка крови жеребой кобылы) - подопытная группа. Другие - контрольная группа - развитие их проходило без влияния этого препарата. Для сбора материала, проводили убой каракульских овец на 30, 45, 60, 70, 90, 100, 110 и 130 день суягности.

Изучение щитовидных желез и яичников производилось по гистологическим срезам. Степень развития органов определялась по разработанной методике Е.Ф. Поликарповой [1; 5]. Исследования позволяют наметить последовательность смены морфологических картин при

формировании щитовидных желез и яичников в утробном развитии овец и некоторые породные особенности.

У каракульских плодов в возрасте 30 дней щитовидные железы не имеют структуры, характерной для этого органа. Железы в этом возрасте имеют однотипное строение и образованы из клеток типа кровяных элементов, которые гематоксилином красятся в красный цвет. Между этими клетками располагаются более светлые, мелкие группы эпителиальных клеток. В дальнейшем очаги эпителиальных клеток увеличиваются, а клетки типа кровяных элементов уменьшаются.

В железах плодов подопытных каракульских овец очагов из клеток типа кровяных элементов больше, чем у плодов контрольных овец. Это указывает на задержку развития кровеносных сосудов в железах. Со временем в структуре желез происходят изменения. Так, у 45-дневных контрольных плодов очаги эпителиальных клеток увеличиваются, а клетки типа кровяных элементов отсутствуют, у них появляются фолликулоподобные образования, но они без коллоида. В железах подопытных плодов имеются рыхло расположенные кровяные элементы, между ними образуются островки, но нет светлых клеток эпителиального типа, что указывает на запаздывание в развитии щитовидных желез.

У плодов контрольной группы в 60-дневном возрасте железы сформированы, имеются много фолликулов, но они без коллоида, эпителиальные клетки располагаются большими группами. У подопытных плодов много очагов, состоящих из клеток типа кровяных элементов, которые занимают почти половину железы. В остальной части расположены эпителиальные клетки, железы у подопытных плодов сформированы не полностью.

Клетки кровяных элементов у 70-дневных плодов контрольной группы отсутствуют. У них больше, сформированных фолликулов. Железы находятся во второй фазе развития. Согласно данным Е.Ф. Поликарповой [4], у плодов овец

советского мериноса клетки типа кровяных элементов сохраняются в щитовидных железах до 72-дневного возраста.

В последующие периоды утробного развития в щитовидных железах подопытных плодов наблюдается отставание в развитии. В их железах много межфолликулярной ткани, фолликулы с меньшим размером в диаметре, фаза развития у них ниже.

До образования структуры, характерной для этого органа, железы определенное время находятся в особом состоянии. Это состояние характеризуется отсутствием фолликулов, наличием очагов клеток, напоминающих форменные элементы крови и бесструктурные эпителиальные клетки. По данным Е.Ф. Поликарповой [4], у романовских плодов такая структура сохраняется до 60 дней, развития, а у плодов породы советский меринос - до 72 дней.

Образование фолликулов и формирование характерной для щитовидной железы структуры у плодов отдельных пород наступает в разное время. У плодов романовской породы этот процесс обнаруживается в 63 дня, а у советского мериноса не обнаруживается и в 72 дня. У этих пород овец к 89-92 дню формирование щитовидных желез заканчивается [3; 5].

В железах плодов овец контрольной группы к 45 дню появляются фолликулоподобные образования, а к 60 дню заканчивается формирование фолликулов, что не видно в железах плодов подопытных овец. У них происходит задержка формирования фолликулов.

Образование фолликулов к 45 дню в железах плодов каракульских овец контрольной группы свидетельствует о высоком уровне развития щитовидных желез. Надо полагать, что это объясняется породными особенностями и обитанием в условиях жаркого климата Туркменистана.

Щитовидные железы находятся в физиологическом взаимодействии с половыми железами. С возрастом наряду с ростом в яичниках происходят процессы гистологической дифференцировки тканей и формирование корковой и сосудистой зон. В это же время наблюдается активный процесс овогенеза, в

результате которого первичные половые клетки - первогонии - вступают в фазу активного митотического деления и образуют овогонии.

Результаты наших исследований показали, что клетки зародышевого - эпителия у каракульских плодов в возрасте 45 дней активно пролиферируют внутрь железы. Углубляясь в корковую зону, они претерпевают изменения, связанные с преобразованием в овогоний. В отдельных случаях овогонии образуются прямо в зародышевом эпителии, однако процесс их развития не идет дальше овоцита, и они не определяют дальнейшее развитие, овогенеза. С возрастом плода активность зародышевого эпителия, выражающаяся в митотическом делении клеток и пролиферации их внутрь железы, значительно снижается.

В яичниках 60-дневных плодов контрольной группы происходит формирование корковой и сосудистой зон. Сравнивая строение яичников плодов контрольной группы с таковыми подопытных, мы видим, что в этом возрасте у вторых, в отличие от первых, формирование корковой и сосудистой зон не происходит.

Гистологическая дифференцировка яичника на корковую и сосудистую зоны у плодов романовского мериноса - в возрасте 72-80 дней [2; 3]. Это свидетельствует о том, что развитие яичников у каракульских овец имеет некоторые породные особенности.

У каракульских плодов контрольной, группы в 70-дневном возрасте увеличивается количество овогоний, появляются овоциты, число которых повышается к 90-му дню. Наибольшее количество овогоний в яичниках плодов мериноса обнаружено к 70 дням, а овоцитов - к 105-му дню утробного развития[2; 3].

Массовое появление овогоний в яичниках плодов каракульских пород обнаружено в возрасте 70 дней. Овоцитов у каракульских плодов нами обнаружены в возрасте 70 дней. Появление первичных фолликулов отмечено в возрасте 100 дней.

Развитие яичников у плодов каракульских овец имеет свой специфические породные особенности. Прежде всего они выражаются в некоторых сдвигах сроков овогенеза по сравнению с овцами романовской породы и советский меринос.

Применение гормонального препарата оказало отрицательное действие на развитие каракульской овцы в эмбриональном периоде.

Заключение. Развитие эндокринной и репродуктивной систем плодов каракульских овец имеет выраженные породные особенности, проявляющиеся в более раннем формировании структур щитовидной железы под влиянием жаркого климата Туркменистана. Применение гормонального препарата СЖК для стимуляции многоплодия оказывает угнетающее действие на эмбриогенез, вызывая задержку развития исследуемых органов.

Список источников

1. Поликарпова Е.Ф. Среда и половая функция овец / Е.Ф. Поликарпова // Тр. ин-та морфологии животных АН СССР. – 1951 - Вып. 4.

2. Поликарпова Е.Ф. Исследование яичников и щитовидных желез во внутриутробном развитии советского мериноса / Е.Ф. Поликарпова // Тр. ин-та морфологии животных АН СССР. – 1959 - Вып. 23.

3. Поликарпова Е.Ф. Характеристика развития яичников ягнят советского мериноса и дагестанской горной породы / Е.Ф. Поликарпова // Тр. ин-та морфологии животных АН СССР. – 1961 - Вып. 35.

4. Поликарпова Е.Ф. Закономерные связи при формировании щитовидных и половых желез овец в утробном развитии / Е.Ф. Поликарпова // Тр. Моск. об-ва испытателей природы. – 1957 - Т. 26.

© Оразов К.О., Оразсахедов С.Г. 2026

Научная статья
УДК 598.1 (574/575)

Герпетология Средней Азии

Курбандурды Оразмухаммедович Оразов
Туркменский сельскохозяйственный университет имени С.А. Ниязова
г. Ашхабад
Сапармурат Гельдыевич Оразсахедов
Туркменский сельскохозяйственный университет имени С.А. Ниязова
г. Ашхабад

Аннотация. В статье представлен анализ герпетофауны Средней Азии. Рассмотрены этапы изучения региона и предложена схема герпетогеографического районирования по провинциям. Описаны экологические адаптации пресмыкающихся к экстремальным условиям и высокая плотность их популяций в пустынных экосистемах. Обоснована необходимость расширения сети заповедных территорий для сохранения редких и эндемичных видов, занесенных в Красные книги.

Ключевые слова: герпетология, Средняя Азия, рептилии, эндемизм, зоогеографическое районирование, охрана генофонда, Красная книга

Herpetology of Central Asia

Kurbandurdy Orazmuhammedovich Orazov
Turkmen Agrcultural University named after S.A. Niyazov
s. Ashkhabad
Saparmurat Geldyevich Orazsahedov
Turkmen Agrcultural University named after S.A. Niyazov
s. Ashkhabad

Abstract. The article presents an analysis of the herpetofauna of Central Asia. The stages of regional research are reviewed, and a scheme for herpetogeographic zoning by provinces is proposed. The ecological adaptations of reptiles to extreme conditions and the high density of their populations in desert ecosystems are described. The necessity of expanding the network of protected areas to preserve rare and endemic species listed in Red Data Books is substantiated.

Key words: herpetology, Central Asia, reptiles, endemism, zoogeographic zoning, gene pool conservation, Red Data Book

Введение. Средняя Азия обладает уникальной и специфичной герпетофауной. Регион является мощным очагом формирования автохтонных пустынных и горных форм с высоким уровнем эндемизма. Несмотря на высокую численность отдельных видов, многие формы являются узкоареальными и реликтовыми, что обуславливает их внесение в Красные книги.

Цель и задачи исследования. Цель работы - провести комплексный зоогеографический анализ герпетофауны Средней Азии и обосновать стратегию охраны её уникального генофонда. Задачи: обобщить исторические данные по изучению рептилий региона; провести герпетогеографическое районирование территории; оценить экологическую значимость и плотность популяций рептилий в различных экосистемах; выявить основные угрозы биоразнообразию и предложить меры по развитию сети особо охраняемых природных территорий.

Материалы и методы исследования. В работе использован аналитический метод на основе многолетних полевых исследований авторов и анализа литературных источников, начиная с трудов Э. А. Эверсманна (1823) и Н. А. Северцова (1873) до современных сводок. Применялись методы зоогеографического районирования, количественного учета пресмыкающихся на единицу площади и сравнительно-фаунистический анализ по регионам (Туркменистан, Узбекистан, Казахстан, Таджикистан, Киргизия).

Результаты исследования. Выделены три основные герпетогеографические провинции: Переходная Ирано-Афганская: (Копетдаг,

Бадхыз) — преобладание горно-склеробионтных видов; Туранская равнинно-пустынная: (Каракумский и Кызылкумский округа) — центр формирования псаммофильных форм; Горно-Азиатская: (Тянь-Шань, Памиро-Алай) — очаг эндемизма горных гекконичков и асимблефаров. Установлено, что наиболее богатой фауной обладает Туркменистан, что делает его ключевым регионом для сохранения герпетогенофонда Средней Азии; подтверждена высокая плотность рептилий в пустынях, что подчеркивает их значимость в трофических цепях аридных экосистем; выявлено, что 23 вида рептилий региона являются редкими, основная угроза — антропогенная трансформация ландшафтов.

Среднюю Азию по ряду исторических, географических и экологических причин населяет многообразная и весьма специфичная герпетофауна, в которой обитает 90 видов или 53 % рептилий. Здесь представлен богатейший герпетогенофонд с интересным набором эндемичных, узкоареальных и реликтовых форм. Все они по существу редкие и исчезающие, поэтому занесены в Красную книгу. Герпетофауна Средней Азии долгое время оставалась слабо изученной, хотя уже в работе Э.А. Эверсманна (1823) приводились сведения по 18, а в книге Н.А. Северцова - по 28 видам рептилий. Позднее сборами и исследованиями Н.А. Зарудного, О. Беттгера, П.А. Варенцова, а также других зоологов, особенно А.М. Никольского, был внесен заметный вклад в познание герпетофауны региона. Несмотря на это, до 30-х и даже 40-х гг. прошлого столетия герпетология сильно отставала и была далеко позади от териологии, особенно орнитологии Средней Азии. Так, сейчас список герпетофауны, например, Туркменистана, включает 79 видов, тогда как в работе С.А. Чернова, для этой страны приводилось только 55 видов. За последние десятилетия найдены рептилии, ранее неизвестные в регионе, описаны новые для науки формы, всего 25 видов и подвидов. К 50-60-м гг. состав и распределение фауны более или менее был выяснен, а также накоплен определенный фактический материал по образу жизни рептилий. В результате появились сводные работы по пресмыкающимся Казахстана и всех среднеазиатских стран. Важным событием явилась публикация монографии О.П. Богданова «Экология пресмыкающихся

Средней Азии». В эти годы и позднее цикл работ был опубликован и по ядовитым змеям. Значительный подъем герпетологические исследования получили в 70-80-х гг. Этим мы обязаны не только вкладу зоологов стран Средней Азии и Казахстана, но также Киева, Санкт-Петербурга и Москвы. Из научных работ этих лет отметим монографии Н.Н. Щербака, М.Л. Голубева, В.К. Еремченко, в которых много ценной и полезной информации по столь характерным для Средней Азии группам рептилий, какими являются ящурки, гекконы и аблефаридные ящерицы. Здесь же назовем книги С. Шаммакова, Ч. Атаева по пресмыкающимся равнинного и горного Туркменистана. Немало интересных данных по редким и исчезающим рептилиям имеется в Красных книгах Казахстана и стран Средней Азии. Успеху герпетологии в Средней Азии, способствовал «Определитель земноводных и пресмыкающихся СССР» А.Г. Банникова, И.С. Даревского и др. Список рептилий, составленный Л.Я. Боркиным и И.С. Даревским по данным на 1 октября 1987 г. содержит 170 видов (235 видов и подвидов) [1]. Из них 90 видов встречаются в Средней Азии. Из 18 семейств и 59 родов, к которым относятся рептилии, 14 семейств, или 77,7 %, и 41 род, или 69,4 %, представлены в герпетофауне Средней Азии. При этом 26 из 41 рода, или 63,4 %, монотипичны. Примечательно, что 33, или около 20 % видов рептилий, известны только из Средней Азии. Список этих видов включает 3 вида гекончиков (гладкий, панцирный, бугорчатый), 3 вида геккона (длинноногий, колючехвостый, туркменский), щиткового сцинка и туркменского зублефара, 4 вида круглоголовок (сетчатая, закаспийская, пятнистая, согдианская), 3 вида стеллионов (Чернова, туркестанский, хорасанский), 3 вида ящурок (таджикская, черноглазчатая, персидская), крапчатую месалину, глазчатого халцида, змееящерицу Чернова и 12 видов змей (стройный удавчик, черноголовая бойга, полосатый эйренис, поперечнополосатый волкозуб, афганский литоринх, изменчивый олигодон, песочная змея-зериг, персидский псевдоциклофис, большеглазый полоз, иранская кошачья змея, среднеазиатская кобра, песчаная эфа). Список приобретает особый колорит при учете высокой степени эндемизма, характерного для герпетофауны. Он включает 9 эндемичных и 25

субэндемичных видов, или более 1/3 всех видов, известных из Средней Азии. Следует иметь в виду, что в регионе 20 эндемичных подвидов.

Ареалы многих среднеазиатских рептилий расположены в западных районах региона. Так, в Киргизии установлено обитание 26 видов, или 29 % всех видов Средней Азии; в Таджикистане и Узбекистане это число увеличивается в два раза, 50 и 56 видов, а в Туркменистане - более чем втрое (79 видов, или 87,7 %*)*. Регион входит в Аридную Средиземно-Азиатскую подобласть Палеарктики и трех ее провинций - Переходной Ирано-Афганской, Туранской равнинно-пустынной и Горно-Азиатской. Переходная Ирано-Афганская провинция, хотя в Средней Азии и занимает сравнительно небольшую площадь, характеризуется весьма интересным набором видов, представленным на Копетдаге, Бадхызе и Карабиле. Общий лик герпетофауны этой провинции в ландшафтно-биотопическом отношении составляют горно-склеробионтные виды.

Хребет Копетдаг в составе Хорасано-Копетдагского участка входит в Иранский нагорный район и Ирано-Афганский округ и характеризуется комплексом эндемичных и субэндемичных видов. Здесь, с одной стороны, речь может идти об эндемичных для Копетдага видах, имеется ввиду территория Средней Азии, где, кроме Копетдага, эти рептилии нигде не найдены. С другой стороны, многие копетдагские виды являются рептилиями, проникающими из Ирана, и здесь находятся у северных пределов распространения. В таком случае можно говорить об этих видах как об субэндемичных на Копетдаге. В Ирано-Афганский округ в составе Северо-Афганского района относится Бадхыза-Карабильский участок, включающий такие характерные виды, как стеллион хорасанский, туркменский геккон, бугорчатый гекончик и др. Туранская равнинно-пустынная провинция охватывает низменности Средней Азии. Ландшафты и биотопы при всей мозаичности представлены в основном пустынями и полупустынями с характерными комплексами видов рептилий. В провинции, северная граница которой проходит южнее широты 50°, а южная - от Каспия на восток до предгорий Тянь-Шаня, выделяют два зоогеографических округа. Первый - Каракумский округ. В нем два региона - Устюртско-

Прикаспийский (с Устюртским участком) и Каракумский с пятью участками (Каракумский песчано-пустынный, Каракумский глинисто-такырный, Южно-Таджикский, Амударьинский тугайный и Атрекский тугайный). Второй округ – Кизылкумский. В нем три района - Центрально- Кызылкумский с тремя участками (Кызылкумский песчано-пустынный, Кызылкумский щебнисто-такырный и Сырдарьинский тугайный), Средне- сырдарьинский с двумя участками (глинисто-пустынный, равнинный и Адырный) и Ферганский с двумя участками (Ферганский песчано-пустынный и Ферганский такырно-адырный).

В Туранской равнинно-пустынной провинции, таким образом, два округа, шесть районов и двенадцать участков. В целом, если исключить интразональные биотопы, герпетофауна Туранской равнинно-пустынной провинции является преимущественно пустынной и состоит из видов рептилий, обитающих в различного рода песках, на глинисто-такырных участках и на солончаках (шорах). Необходимо напомнить, что на территории именно этой провинции, примерно с конца неогена, существует мощный очаг формирования пустынной герпетофауны [4].

Наконец, о Горно-Азиатской провинции, включающей горные районы Гиссаро-Алая, Тянь-Шаня, Памира и горную страну Тибет. На территории Горно-Азиатской провинции имеются два очага формообразования, о чем свидетельствует большой набор эндемиков не только рептилий (стеллионы - туркестанский, гималайский и Чернова; ящурки - таджикская и Никольского; тяньшанский гекончик и др.), но и земноводные (семиреченский лягушкозуб, туркестанский углозуб). Первый из этих очагов находится на Гиссаро-Алае и Тянь-Шане, второй - на Тибете. Провинция, облик герпетофауны которой характеризуется комплексом склеробионтных видов, включает два округа. Первый - Среднеазиатский горный округ, простирающийся от Кугитанга до Гиссаро-Алая (Туркестанский, Зеравшанский, Гиссарский, Алайский, Дарвазский и др. хребты) и Западного Тянь-Шаня. В нем два района: Западно-Тяньшанский с одноименным Западно-Тяньшанским участком, для которого эндемичной является ящурка Никольского, и Гиссаро-Алайский район с тремя

участками - Гиссаро-Туркестанский предгорный (эндемики - таджикская и черноглазчатая ящурки, Гиссаро-Туркестанский арчовый (характерные, а, возможно, и эндемичиые стеллионы туркестанский и Чернова) и Гиссаро-Туркестанский высокогорный (характерен для участка гималайский стеллион). Второй округ – Центральноазиатский горный, включает два района - Памирский и Тяньшанский. Для Памирского с одноименным участком характерно полное отсутствие амфибий и рептилий. В этом районе имеется еще Бадахшанский участок, на территории которого в наших пределах эндемичных видов хотя и неизвестно, но здесь встречаются такие горно-азиатские виды, как гималайский стеллион и алайский асимблефар. В Тяньшанском районе три участка: Центрально-Тяньшанский, Восточно-Тяньшанский и Прииссыккульский. Для высокогорий Центрально-Тяньшанского участка характерны автохтонные живородящие виды, - глазчатая ящурка, геккончик Токобаева и алайский асимблефар. Территория Восточно-Тяньшанского участка, северо-запада форпостом которого является Джунгарский Алатау с эндемичным видом амфибии, - семиреченский лягушкозуб, изучена слабо. Известно, что здесь обитают глазчатая ящурка, прыткая ящерица, алайский асимблефар, водяной и обыкновенный ужи. Характерным элементом фауны иссыккульского участка является популяция прыткой ящерицы. Среди других видов здесь обитают особая форма разноцветной быстрая и глазчатая, ящурки, водяной уж, узорчатый полоз.

Районирование справедливо считается географами одним из весьма существенных результатов географического изучения территории. Выражением этой тенденции в зоологических исследованиях как правило, их завершением является подразделение на подобласти, провинции, округа, районы и участки. Схема биогеографического районирования суши, предложенная М. Удварди, уточненная впоследствии для Палеарктики А.Г. Вороновым и В.В. Кучеруком, использована для анализа размещения природных охраняемых территорий в аридной зоне Азии. Это важно для выяснения обеспеченности охраны заповедниками и заказниками видового разнообразия, свойственного тому или

другому зоогеографическому району или участку. Кроме того, следует учесть, что антропогенный пресс подрывает генофонд вида в его ареале, нередко, как ни парадоксально, даже на охраняемых территориях. Вопрос об охране амфибий и рептилий впервые поставлен на III Всесоюзной герпетологической конференции. Применительно к герпетофауне Средней Азии он освещен в ряде специальных публикаций и в Красных книгах Среднеазиатских стран [2; 3].

Заключение. В завершении хотелось бы вернуться к его началу, где говорилось о ключевом значении среднеазиатской герпетофауне. Это особенно значимо, когда речь идет об охране редких и исчезающих рептилий. Поэтому реализация рекомендаций Красных книг требует согласованных усилий всех зоологов, а в данном случае - герпетологов, представляется целесообразным создание рабочей группы герпетологического общества. Она должна консолидировать действия герпетологов для доведения до сознания широких кругов общественности рекомендаций Красных книг, получения всемерной поддержки их не только общественностью, но и должностными лицами. В этом плане неизмеримо возрастает роль соответствующих стран и представленных в них научных советов, особенно - обществ охраны природы.

Список источников

1. Боркин Л.Я., Даревский И.С. Список амфибий и рептилий фауны СССР. Амфибии и рептилии заповедных территорий. / Л.Я. Боркин, И.С. Даревский // М. – 1987 - С.128-143.

2. Рустамов А.К. Состояние и проблемы охраны редких позвоночных Туркменистана, внесенных в Красную книгу СССР / А.К. Рустамов // Редкие и малоизученные животные Туркменистана. Ашхабад: Ылым – 1988 - С. 7-16.

3. Рустамов А.К., Щербак Н.Н. Охрана амфибий и рептилий в заповедниках Средней Азии и Казахстана / А.К. Рустамов, Н.Н. Щербак // Амфибии и рептилии заповедных территорий. М. – 1987 - С. 101-118.

4. Чхиквадзе Б.М. Неогеновые черепахи СССР. / Б.М. Чхиквадзе // Тбилиси: Мецниереба – 1989 – С. 102.

© Оразов К.О., Оразсахедов С.Г. 2026

Научная статья
УДК 636.2.086.3:633.358

Биохимические показатели крови коров в период раздоя и основной период лактации с вводом повышенных уровней гороха

Надаринская Мария Алейзовна, *к. с.-х. н., доцент*
Козинец Александр Иосифович, *к. с.-х. н., доцент*
Голушко Ольга Геральдовна, *к. с.-х. н., доцент*
Козинец Татьяна Геннадьевна, *к. с.-х. н., доцент*
РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству», г. Жодино, Республика Беларусь

Аннотация. В материалах статьи представлены результаты биохимического профиля дойных коров, обосновывающего положительное влияние использования повышенных норм ввода гороха в количестве 20,0 и 30,0% в составе комбикормов для дойных коров в период раздоя и в основном периоде лактации, выразившееся в улучшении белкового и липидного обменов у животных и положительных изменениях в ферментативной картине крови, подтверждающееся снижением активности АсАТ у животных, потреблявших зернобобовые в рационе взамен соевого шрота и рапсового жмыха.

Ключевые слова: коровы, горох, комбикорм, биохимия крови, общий белок, липидный обмен, ферменты крови

Biochemical blood indications of cows during the breeding and main lactation period with input of increase levels of peas

Nadarinskaya M.A., Kozinets A.I, Golushko O.G., Kozinets T.G.
RUE "Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus for Animal Breeding", Zhodino, Republic of Belarus

Abstract. This article presents the results of a biochemical profile of dairy cows, substantiating the positive impact of using increased pea inclusion rates of 20.0 and 30.0% in dairy cow feed during the pre-milking period and main lactation period. This impact was reflected in improved protein and lipid metabolism and positive changes in blood enzyme profiles, as evidenced by a decrease in AST activity in animals consuming pulses in their diets instead of soybean meal and rapeseed cake.

Key words: cows, peas, feed, blood biochemistry, total protein, lipid metabolism, blood enzymes

Введение. В новых тенденциях улучшения белкового обмена крупного рогатого скота все чаще внимание ученых и специалистов на производстве заостряется на использовании отечественных источников протеина и формировании расширенной агротехники зернобобовых культур для повышения обеспечения доступным и качественным белком молочного поголовья. Подобные тенденции инициировали использование традиционных способов повышения протеиновой обеспеченности животных под прессингом ограничения ввоза высокопротеиновых компонентов комбикормов и снижения их доступности в ценовых и логистических факторах для большинства хозяйств республики Беларусь.

Горох, как наиболее универсальная культура, способная без обработки и дополнительного воздействия закрыть необходимый недостаток протеиновой потребности в рационе коров [3, 5]. Ограничение уровня скармливания под влиянием негативного эффекта от антипитательных факторов гороха претерпела сдвиг по причине получения новых сортов и возможности использования ферментных композиций для улучшения усвоения зернобобовых животными[6, 7].

Поскольку высокое содержание протеина в составе соевого шрота можно заменить на равноценное количество требуемого протеина, только увеличив количество вводимого с рационом гороха, поиск возможностей и исследовании эффективностей такового в рационах молочных коров может существенно

изменить общий метаболизм животных.

Белковый обмен коров наиболее чувствительно реагирует на недостаток протеина в период раздоя и может быть смещен в сторону метаболического давления, способного повысить нагрузку на печень и превращения конечных продуктов биотрансформации не только белкового, но жирового и пигментного обменов [2, 4]. Основной период лактации часто характеризуется снижениями активности не только метаболических превращений, но и несет груз метаболического напряжения в период интенсивной молокоотдачи в раздой [1]. Обеспечение протеиновыми компонентами с меньшей метаболической нагрузкой для инициации метаболических процессов – один из важных путей в анализе эффективности ввода белковых компонентов.

Цель и задачи исследования: Целью исследований явилось изучение эффективности повышенных норм ввода измельченного гороха в рационы дойных коров в разные физиологические периоды на биохимические показатели крови.

Материалы и методы исследования. Исследования по изучению эффективности ввода гороха в рационах дойных коров проводили в ГП «ЖодиноАгроПлемЭлитиа» Смолевичского района Беларусь на коровах в период раздоя (45 день после отела) и в основной период лактации (свыше 110-120 дней лактации).

Коров отбирали по принципу пар-аналогов соответствующего возраста, лактации и среднесуточного удоя и проводили исследования по схеме (таблица 1).

В состав комбикормов для опытных животных II и III групп включалось: измельченный горох 20% и 30% взамен соевого шрота, рапсового жмыха и части зерновых компонентов. Аналоги I контрольной группы получали комбикорм без включения измельченного гороха.

Таблица 1 - Схема опыта по гороху измельченному

Группа	Количество животных	Продолжитель	Учётный период

	в группе, гол.	ность, дн.	
I группа	30/15	30	ОР+ комбикорм собственного производства без включения измельченного гороха
II группа	30/15	30	ОР+комбикорм собственного производства с включением 20% измельченного гороха
III группа	30/15	30	ОР+комбикорм собственного производства с включением 30% измельченного гороха

Примечание: в числителе указано значение показателя коров в период раздоя, в знаменателе – коровы в основной период лактации.

Во все опытные рецепты концентратов с вводом гороха в измельченном виде, включая контрольный, вводили комплекс ферментов в премикс (ксиланаза, целлюлаза и бета-глюконаза) в количестве 1,0%.

Для обогащения аминокислотами опытных комбикормов с вводом зерна гороха II и III опытным группам вводили L-лизин монохлоргидрат в количестве 0,28 и 0,23% соответственно. В состав контрольного вводили 0,2% L-лизин монохлоргидрата.

Для контроля за физиологическим состоянием подопытных животных после скармливания зерна гороха в составе комбикорма для коров проводили исследования биохимических показателей крови, которую отбирали через 3 часа после утреннего кормления.

В сыворотке крови определяли содержание общего белка и его фракции, глюкозу, мочевину, холестерин, общий билирубин, АлАТ, АсАТ, амилазу, ЛДГ, общий кальций, фосфор неорганический, магний, натрий, железо, медь, цинк, креатинин – на автоанализаторе «CormayLumen (BTS 370 Plus)» в лаборатории биохимических анализов РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству».

Результаты исследования. Состав контрольного комбикорма для коров представлен: зерновой частью, включающей пшеницу – 26,0%, ячмень – 12,0%, тритикале – 30,5%; протеиновой частью, включающей рапсовый жмых 23,0% и соевый шрот 5,0%, и минеральной частью, включающей соль кормовую – 1,5%, мел кормовой – 1,0%, премикс П 60-3 – 1,0%.

Включение гороха в состав комбикормов для коров обеспечило сокращение уровня шрота на 3,0 и 5,0%, рапсового жмыха на 5,0 и 7,0% и уровня зерновых компонентов на 12,0 и 18,0%.

Протеиновая питательность полученных комбикормов была в пределах 178-180 г, 11,2 МДж обменной энергии, уровень сырого жира опытных комбикормах был несколько снижен относительно контрольного показателя.

Биохимическая картина крови коров отражает течение метаболизма в организме животных, свидетельствуя, что замена шрота и жмыха на измельченный горох отразилась на интенсивности белкового обмена и качественном протекании обмена жиров в организме опытных животных (таблица 2).

Таблица 2 – Показатели биохимии крови коров

Показатель	Группа		
	I контроль	II опытная	III опытная
Общий белок, г/л	82,95±9,79 74,03±1,075	83,4±3,84 78,14±4,96	87,18±4,62 82,60±3,35
Альбумины, г/л	34,80±0,67 34,06±0,73	34,28±0,14 43,48±3,22*	34,3±0,67 47,48±2,65*
Глобулины, г/л	48,15±2,98 39,97±0,696	49,12±3,45 34,66±3,22	52,88±5,56 35,12±2,63*
Глюкоза, ммоль/л	3,22±0,144 3,19±0,025	3,23±0,393 3,17±0,059	3,17±0,164 3,21±0,050
Мочевина, ммоль/л	5,23±0,25 4,38±0,43	5,35±0,61 4,80±0,45	5,69±0,523 5,60±0,902*
Триглицериды, ммоль/л	0,17±0,015 0,22±0,024	0,17±0,022 0,18±0,026	0,16±0,018 0,14±0,010*
Билирубин общий, мкмоль/л	5,97±0,35 5,69±0,091	6,42±0,90 6,55±0,491	6,90±0,31 7,06±0,344*
Прямой биллирубин, мкмоль/л	1,79±0,12 1,31±0,044	1,68±0,11 1,50±0,167	1,58±0,048 1,52±0,037
Холестерин, мкмоль/л	3,06±0,45 3,83±0,243	3,93±0,23 3,97±0,236	4,17±0,45 4,49±0,29

Креатинин, мкмоль/л	70,0±9,00 80,0±2,37	82,65±6,04 81,7±3,43	90,78±2,64* 84,98±3,34

Примечание (здесь и далее) - в числителе указано значение показателей в период раздоя, в знаменателе – в основной период лактации.

Содержание общего белка в крови животных с поступлением гороха увеличилось относительно контрольных показателей в основном периоде лактации, тогда как у коров в период раздоя максимальный ввод гороха не вызвал увеличения уровня протеина в крови, при фактически неизменных показателях альбуминов. Тогда как когда активность обменных процессов в основном периоде лактации снижается у опытных животных, это нашло отражение в более активном его течении, что подтверждается достоверным повышением уровня альбуминов, при разнице с контрольной группой в 27,65% ($P<0,05$) и 38,22% (($P<0,05$).

Соотношение альбуминов и глобулинов в период раздоя в контроле характеризовалось показателями 41,95 и 58,05%, тогда как в опытных группах по окончанию периода исследований отношение равнялось 41,1 и 58,9 и 39,3 и 60,7% соответственно. Во вторую треть лактации альбуминово-глобулиновое соотношении фракций в контрольной группе составляло 46,0 и 54,0%, после скармливания комбикорма с заменой протеиновых компонентов отношение изменялось и составило 55,64 и 44,36% - во II группе 57,48 и 42,52% - III.

Количество глюкозы в крови животных, как идентификатора активности углеводного обмена и уровня расхода пластических материалов отличалось с увеличением ввода гороха. В период раздоя уровень глюкозы часто падает за счет повышения ее расходов на продукцию [1]. Максимальный ввод гороха в рацион коров в период раздоя отмечен незначительным снижением глюкозы в крови в пределах нормативных показателей. Данный фактор свидетельствует, что интенсивность углеводного обмена не претерпел негативных изменений с изменением белковых составляющих в рационе. Стабильность течения углеводного обмена после ввода гороха подтверждается тем, что в основном периоде лактации отмечено, что в крови коров, получавших максимальный ввод

гороха, наблюдалось повышение уровня глюкоза на 1,8%.

Количество мочевины в сыворотке крови на начало исследований практически во всех группах имело результаты на верхней границе норматива (3,3-6,6 ммоль/л), скорее всего обоснованные кормовым фактором ее образования при распаде протеина в рубце. Ввод гороха в измельченном виде вызвал увеличение мочевины в период раздоя у коров в период на 2,29 и 8,8%. Коровы с возрастанием срока лактации во вторую ее треть также показали увеличение активности образования мочевины в крови, отразившееся в возрастании ее в крови опытных аналогов на 9,6 и 27,9% ($P<0,05$) соответственно.

Количество креатинина имело показатели активного роста за период исследования эффективности замены жмыха и шрота на горох в повышенной дозировке, что превысило контроль на 18,1% и 29,69% ($P<0,05$) у опытных коров соответственно в раздое. С ростом срока лактации животные продемонстрировали рост уровня креатинина в крови с вводом гороха на 2,1 и 6,2%.

Данные по метаболизации мочевины перекликаются с уровнем креатинина в крови, поскольку этот метаболит целиком и полностью зависит от протеинового обмена в рубце и уровня использования аминокислот. В контроле данный показатель не изменился с течением опыта, тогда как во II группе он снизился на 11,4% и стал практически равным контрольному результату, с изменением рецептуры концентратов, характеризующихся увеличением поступления клетчатки и жира уровень креатинина снизился на 5,9% в III группе.

Липидный обмен в организме животных, идентифицируемый в биохимическом профиле по уровню триглицеридов и холестерина, показывает повышение активности его образования, вызвавшее превосходство его содержания над контрольным результатом на 36,3 и 28,4% у коров в период раздоя, что подтверждается сбалансированным уровнем триглицеридов, свидетельствующих о качественном усвоении жиров организмом с отсутствием тенденции к их росту. Отмечен увеличенный уровень расхода их в III группе относительно контроля на 5,9%, подтвердившееся в основном периоде лактации,

где у опытной группе было меньший уровень триглицеридов относительно контрольного уровня на 36,4% (P<0,05). Данный фактор возможен при стабилизации микрофлоры в преджелудках жвачных и возможности выработки основных межуточных компонентов микрофлорой, гибель который вызывает его нарушение.

Ввод нового зернового компонента отразился на уровне работы печени и активности проходящих в ней процессов. Отмечено, что уровень общего билирубина, как компонента пигментного обмена, увеличивался на достаточно высокий показатель, превышавший нормативный уровень на всем протяжении исследований и лактации. Количество общего билирубина у коров в период раздоя увеличилось на 7,5 и 15,6%. Обменный процессы в период раздоя вызывают существенное напряжение преобразующего такого органа межуточного обмена как печень, что вызывает увеличение уровня билирубина и свидетельствует о высоком показателе у коров в основном периоде лактации. Однако снижения и стабилизация данного показателя обмена с вводом молотого гороха закрепило тенденцию увеличения его в крови на 15,1 и 24,1% (P<0,05). Данные, свидетельствующие об изменении метаболизма в печени показывает уровень прямого билирубина, который также увеличился на 6,2 и 11,7% в период раздоя и на 14,5 и 16,0% - в основной цикл лактации.

Ферментативная активность сыворотки крови была в пределах биологического норматива (таблица 3).

Таблица 3 – Энзимная картина крови коров

Показатель	Группа		
	I контрольная	II опытная	III опытная
Аспартатаминотрансфераза, ед./л	80,56±3,69 80,01±2,81	76,15±3,49 77,26±4,99	76,93±15,80 75,95±5,

			95
Аланинаминотрансфераза, ед./л	33,76±0,97 33,61±0,84	33,03±1,62 35,08±1,11	34 ,2±2,2 1 37 ,30±2, 84
Лактатдегидрогеназа, ед./л	398,4±20,68 396,8±25,09	422,6±30,7 1 398,5±16,5 2	44 3,1±22 ,5 42 3,3±34 ,12
Амилаза, ед/л	23,29±2,35 20,56±0,95	24,50±0,46 24,80±2,23	26 ,68±3, 17 25 ,43±2, 51

Установлено, что активность АсАТ и АлАТ по окончанию исследования снизилась у животных всех подопытных групп. Количество этих ферментов в единице объема показывает интенсивность процессов переаминирования, инициация которого усиливается при поступлении менее полноценного протеина с кормами рациона.

Активность основных ферментов переаминирования в крови коров после скармливания гороха свидетельствовали о повышении обеспеченности аминокислотами организма животных, поскольку уровень АсАТ был снижен в активный период молокоотдачи на 5,5 и 4,5%, при относительно стабильных показателях АлАТ, где в III группе отмечено уменьшение на 1,3%.

В основной период лактации уровень АлАТ увеличился на 4,4 и 10,9% при снижении показателей АсАТ на 3,4 и 5,1%.

Коэффициент де Ритиса, свидетельствующий о направленности течения синтетических и расщепляющих процессов, в крови контрольных животных был в пределах 2,38, у опытных коров с вводом гороха он снизился до 2,32 и 2,25 и в период раздоя также отмечено снижение этого показателя до 2,2 и 2,04, что свидетельствует об увеличении процесса распада над процессом синтеза. Данный фактор может быть связан с более высоким расщеплением аминокислот молотого гороха в рубце и снижении их уровня в крови.

Заключение. В результате проведенных исследований по включению повышенных уровней измельченного гороха (20,0 и 30,0%) в состав комбикормов для дойных коров было установлено, что у коров в период раздоя активность течения белкового обмена характеризовалась увеличением уровня общего белка в крови, уровня мочевины и креатинина, стабильностью протекания жирового обмена при однозначном уровне триглицеридов и увеличении уровня общего холестерина, улучшение ферментативной активности крови при снижении активности ферментов переаминирования. Коровы в основном периоде лактации в своем метаболическом профиле получили свидетельство улучшения белкового обмена, выравнивания липидного обмена и снижения активности образовании АсАТ на фоне увеличения АлАТ.

Список источников

1. Габриелян Р.Э. Особенности обмена веществ у коров в зависимости от физиологического состояния // Зоотехния. 2001. № 7. С. 21-23.

2. Зайцев С.Ю., Конопатов Ю.В. Биохимия животных. Фундаментальные и клинические аспекты: учебник для вуз. СПб.: Лань, 2004. 384 с.

3. Зарипова Л.П. Научные основы рационального использования протеина в животноводстве. Казань: Фен, 2002. 240 с.

4. Ковзов В.В. Диагностика нарушений обмена веществ у высокопродуктивных коров // Ученые записки УО ВГАВМ. 2007. Т. 43, вып. 1. С. 109-111.

5. Косолапов В.М., Фицев А.И., Гаганов А.П. Горох, люпин, вика, бобы:

оценка и использование в кормлении сельскохозяйственных животных. М., 2009. 374 с.

6. Погосян Д.Г. Использование защищённого протеина в кормлении крупного рогатого скота: монография. Пенза: РИО ПГСХА, 2011. 142 с.

7. Шпаар Д. Зернобобовые культуры. Минск: «ФУАинформ», 2000. 264 с.

© Надаринская М.А., Козинец А.И., Голушко О.Г., Козинец Т. Г., 2026

Научная статья
УДК 619:615.3:616.008.9:636.2.053.2

Влияние кормовых добавок при нарушении минерального обмена веществ у крупного рогатого скота

Наталья Викторовна Мельникова

ФГБОУ ВО Воронежский государственный аграрный университет имени императора Петра I

г. Воронеж

Аннотация. Недостаток в организме микроэлементов и витаминов может послужить причиной тяжелых нарушений обмена веществ, функций различных органов и систем. Особую опасность представляет скрытая витаминно-микроэлементная недостаточность. На фоне внешне здорового организма развиваются различные заболевания, ведущие к непоправимым последствиям. Оптимальное содержание и соотношение жизненно необходимых микроэлементов и витаминов в организме бычков оптимизирует обменные процессы в организме, обеспечивает хорошее состояние здоровья и повышение их воспроизводительности. Поэтому, необходимо введение дополнительно в рацион микроэлементов и витаминов, благоприятно повлияют на обмен веществ в организме животных. В данной статье приводятся данные о результатах применения минеральных кормовых добавок и витаминов для коррекции минерального обмена веществ у бычков.

Ключевые слова: минеральный обмен, кровь, лечение, кормовые добавки, витамины, бычки

Effect of fodder additives on mineral metabolism in cattle

Natalia Victorovna Melnikova

Voronezh State Agrarian University named after Emperor Peter the Grea, Voronezh

Abstract. A lack of certain micronutrients and vitamins in the body can cause severe metabolic disorders and dysfunction of various organs and systems. Hidden vitamin and micronutrient deficiencies pose a particular risk. These deficiencies can lead to various diseases that can have irreversible consequences. To ensure optimal levels and ratios of essential micronutrients and vitamins in the body of bulls, it is crucial to supplement their diet with micronutrients and vitamins that can positively impact their metabolism. This article provides data on the results of using mineral feed additives and vitamins to correct mineral metabolism in bulls.

Key words: mineral metabolism, blood, treatment, feed additives, vitamins, bulls

Введение. Состояние здоровья животного, продуктивность и воспроизводительные качества в значительной степени определяются его пищевым статусом, то есть степенью обеспеченности организма энергией и целым рядом пищевых веществ [2].

Значительный ущерб животноводству области приносят скрытые формы минеральной недостаточности: нарушается воспроизводство, снижается устойчивость к болезням, замедляется рост, падает продуктивность, возрастает расход кормов на единицу продукции, ухудшается качество из-за снижения ее витаминно-белковой ценности [5; 6].

Поиск новых белковых минерально-витаминных кормовых добавок, которые способствуют улучшению обмена веществ, повышению сопротивляемости организма животных к различным заболеваниям и изучение их эффективности является актуальным и имеет научно-практическое значение [1; 3; 4].

Цель и задачи исследования: Цель работы - провести фармакокоррекцию лечебных мероприятий при нарушении минерального обмена веществ у крупного рогатого скота. Для достижения поставленной цели были определены задачи: провести анализ кормления при минеральной недостаточности у бычков; изучить клинические и морфо-биохимические показатели крови у молодняка крупного рогатого скота при нарушении минерального обмена веществ;

определить эффективную терапию при минеральной недостаточности у крупного рогатого скота.

Материалы и методы исследования. Исследования проводились в АО «Заря» имени А.Ф. Попова Тульской области. Для проведения опыта были составлены 3 группы: опытная (первая и вторая) и контрольная. В каждой группе находились по 12 бычков айрширской породы в возрасте 8 месяцев живой массой 210,0±10,0 кг по принципу пар-аналогов с учетом физиологического состояния, которые содержались в одном помещении в одинаковых условиях и получали одинаковый рацион. Бычки отбирались условно здоровые, без видимых патологий.

Клинические наблюдения выполняли по общепринятой в ветеринарной практике схеме. Гематологические показатели изучались в ФГБУ «ВНИИЗЖ» г. Тула. Кровь брали у всех животных из яремной вены в утренние часы до кормления, с соблюдением правил асептики и антисептики для подтверждения диагноза до начала эксперимента и в конце исследования на 60-й день лечения.

В крови определяли морфологические показатели: количество эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина. При биохимических анализах выявляли: общий белок, каротин, щелочной резерв, общий кальций и неорганический фосфор.

Первой опытной группе к основному рациону добавляли минеральную кормовую добавку Сувар в дозе 50 мг/кг живой массы в течение 20 дней и внутримышечно препарат Тетравит в дозе 5 мл/голову 1 раз в 7 дней в течение 4-х недель.

Для второй опытной группы к основному рациону добавляли минеральный кормовой корм Витамид ежедневно 60 г/100 кг живой массы в течение 2-х месяцев.

В контрольной группе животные получали основной рацион без применения кормовых добавок и витаминов.

Результаты исследования. В летний и осенний период рацион в хозяйстве составляет: трава естественных пастбищ, концентрированные корма и

соль-лизунец. Разнообразие кормов удовлетворительное. В него включены представители всех групп кормов: грубые, сочные, концентрированные. В данном хозяйстве соответствует рекомендуемая структура рациона.

На предварительном этапе при анализе рациона установлено, что он не сбалансирован по витаминам и минеральным веществам. Кальция содержалось 17,8 г, фосфора – 20,31 г и каротина – 126,5 мг. Дефицит, вышеперечисленных компонентов рациона следует считать одной из причин витаминно-минеральной недостаточности на предприятии.

При наблюдении клинико-физиологического состояния выявили, что у подопытных животных видимых патологий не обнаружено, показатели температуры тела, количество дыхательных движений и пульс были в пределах физиологической нормы. До начала опыта во всех группах в утреннее и вечернее время температура показала 38,0-38,6°С, пульс - 60-70 уд./мин., дыхательных движений - 15-18 дых.дв./минуту и число сокращений рубца в 2 минуты - 2-4.

Для установления диагноза проводился отбор проб крови для лабораторного анализа. В морфологическом составе крови во всех группах число эритроцитов было понижено на 7,6% и 0,4% соответственно и составило от 4,62±0,1×10^{12}/л (опытных группах) до 4,98±0,1×10^{12}/л (контрольной группе), количество гемоглобина в контрольной группе находилось на нижней границы нормы 98,0±2,0 г/л (снижено на 1,1%), а в первой и второй опытных групп снижен 96,0±2,0 г/л и 95,0±1,0 г/л (на 3% и 4% соответственно), лейкоциты во всех группах были в пределах физиологической нормы. Биохимические показатели крови животных до лечения представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Биохимические показатели крови бычков (возраст 8 мес.) до лечения

Показатели	Референсные значения	Контрольная группа, (n=12)	Первая опытная группа, (n=12)	Вторая опытная группа, (n=12)
Общий белок, г/л	60,0-86,0	57,0±2,0	58,0±2,0	58,0±1,0

Общий кальций, ммоль /л	2,5-3,1	2,4±0,1	2,3±0,1	2,3±0,1
Неорганический фосфор, ммоль/л	1,45-1,94	1,40±0,05	1,38±0,04	1,38±0,03
Щелочной резерв, об.%CO_2	50,0-62,0	45,5±1,6	43,2±1,3	45,9±1,4
Каротин, мг%	0,4-1,0	0,35±0,01	0,36±0,01	0,36±0,01

Из таблицы 1 видно, что до лечения во всех группах наблюдалось снижение содержания в сыворотке крови общего белка, в среднем на 3,4%, а также общего кальция на 8,0%, показатели неорганического фосфора были в нижних пределах физиологической нормы. Понижение щелочного резерва на 8,2% в первой опытной группе, во второй опытной группе на 13,6%, каротин находился на нижней границы нормы, что определило в контрольной группе 0,35±0,01 мг% и в опытных группах - 0,36±0,01 мг% (снижение на 10,0%), это свидетельствует о нарушении витаминно-минеральной недостаточности у животных.

Через 2 месяца после начала опыта было проведено у бычков (10 месяцев) клиническое исследование. Патологий не выявили, животные клинически здоровы, шерстный покров гладкий, равномерный, слизистые оболочки розовые, физиологическое развитие соответствует возрасту.

В анализе гематологических показателей у животных после лечения произошли изменения во всех группах, количество эритроцитов и лейкоцитов стали в пределах физиологической нормы, а гемоглобин находился на нижних границах нормы. Биохимические показатели крови бычков после лечения представлены в таблице 2

Таблица 2 - Биохимические показатели крови бычков (возраст 10 мес.) после лечения

Показатели	Референсные значения	Контрольная группа, (n=12)	Первая опытная	Вторая опытная группа, (n=12)

			группа, (n=12)	
Общий белок, г/л	60,0-86,0	57,0±2,0	71,0±3,0**	68,0±3,0***
Общий кальций, ммоль /л	2,50-3,10	2,3±0,2	2,5±0,01*	2,4±0,1
Неорганический фосфор, ммоль/л	1,45-1,94	1,41±0,04	1,46±0,02*	1,45±0,02*
Щелочной резерв, об.%CO_2	50,0-62,0	45,5±1,1	56,0±2,2***	57,0±2,3***
Каротин, мг%	0,40-1,00	0,38±0,01*	0,43±0,01***	0,40±0,01**

* - P < 0,05, ** - P < 0,01, *** - P < 0,001 – по отношению после лечения

Из данной таблицы 2 наблюдаем, после лечения в первой опытной группе произошло достоверное повышение содержания в сыворотке крови общего белка на 22,4% (P < 0,01) , во второй опытной группе – 17,2% (P < 0,001). В первой опытной группе достоверно повысился общий кальций на 8,7% (P < 0,05), а неорганический фосфор – 5,8% (P < 0,05). Во второй опытной группе также произошло повышение показателей, где общий кальций изменился на 4,3%, а неорганический фосфор – на 5,0% (P < 0,05). Показатели щелочного резерва и каротина в опытных группах находились в пределах физиологической нормы. В контрольной группе все показатели были ниже нормы, кроме показателя неорганического фосфора.

В эксперименте изучали весовой рост подопытных бычков путем периодического взвешивания. К концу учетного периода (2 месяца) среднемесячный прирост живой массы у бычков опытных групп был выше в среднем на 9 кг, чем в контрольной группе.

Заключение. Наиболее эффективные результаты показали в первой опытной группе животных при введении в рацион кормовой добавки Сувар и препарата Тетравит при лечении витаминно-минеральной недостаточности. Данная схема лечения нормализует обмен веществ, профилактирует

микроэлементную недостаточность и обеспечивает повышение среднесуточных приростов массы тела животных.

Список источников

1. Гаврилов Ю.А. Биохимические маркеры нарушения обмена веществ у коров / Ю.А. Гаврилов, Г.А. Гаврилова // Агропромышленный комплекс: проблемы и перспективы развития: Материалы всероссийской научно-практической конференции. Том 3. – Благовещенск: Дальневосточный государственный аграрный университет, 2023. – С. 17-24.

2. Децык Р.О. Щелочная фосфатаза и кальциево-фосфорный обмен у коров разного возраста / Р.О. Децык // Научные проблемы производства продукции животноводства и улучшения ее качества: Материалы XL научно-практической конференции студентов и аспирантов. – Брянск: Брянский ГАУ, 2025. – С. 92-96.

3. Мельникова Н.В. Опыт коррекции нарушений обмена веществ у молодняка крупного рогатого скота минеральными препаратами / Н.В. Мельникова // Ветеринарно-санитарные аспекты качества и безопасности сельскохозяйственной продукции: Материалы IX международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию со дня рождения профессора, доктора ветеринарных наук Н.М. Алтухова. – Воронеж: Воронежский государственный аграрный университет им. Императора Петра I, 2025. – С. 233-237.

4. Мельникова Н.В. Фармакоррекция нарушений минерального обмена у молодняка крупного рогатого скота / Н.В. Мельникова, В.С. Исаенко // Проблемы и перспективы научно-инновационного обеспечения агропромышленного комплекса регионов: Сборник докладов VII Международной научно-практической конференции. – Курск: Курский федеральный аграрный научный центр, 2025. – С. 1015-1019.

5. Пилягина И.Р. Минеральная недостаточность как фактор развития заболеваний у сельскохозяйственных животных / И.Р. Пилягина, Е.Д. Курышкина, И.В. Зирук, М.Е. Копчекчи // Инновационные технологии в науке:

управление качеством, метрологическое обеспечение, новые подходы к автоматизации и роботизации производственных процессов: Сборник научных материалов III Всероссийской (национальной) научно-практической конференции с международным участием. – Саратов: Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии им. Н.И. Вавилова, 2025. – С. 363-367.

6. Waldner C. Trace mineral concentrations in Canadian beef calves at weaning. Can Vet J. 2024 Jun; 65(6):565-568.

© Мельникова Н.В.

Научная статья
УДК 636.082.2:636.2.034

Методы BLUP и «дочери-сверстницы» при оценке быков-производителей по качеству потомства

Николай Михайлович Костомахин

Российский государственный агарный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева

г. Москва

Аннотация. Проведен сравнительный анализ результатов оценки быков по методам «дочери-сверстницы» и BLUP. Установлено, что при оценке быков по качеству потомства метод BLUP является более предпочтительным. Наиболее различающиеся по индексу племенной ценности быки находятся в промежутке от 10 до 25 % лучших, при этом оценки 10 % лучших быков, оцененных разными методами, различаются значительно меньше. Коэффициент Спирмена по удою молока дочерей, рассчитанный между двумя методами оценки, составил 0,75; по массовой доле жира - 0,74 и по выходу молочного жира - 0,70. Следовательно, существует достаточно высокая корреляция между изучаемыми методами оценки.

Ключевые слова: метод оценки быков по качеству потомства, BLUP, дочери-сверстницы, интенсивность селекции, эффективность оценки быков

Methods BLUP and "daughters vs herdmates" at evaluation of sires by the quality of offspring

Nikolay Mikhailovich Kostomakhin

Russian State Agrarian University – Timiryazev Moscow Agricultural Academy Moscow

Abstract. A comparative analysis of the bull evaluation results using the "daughter vs herdmates" and BLUP methods was carried out. It was found that the BLUP method is more preferable when evaluating bulls by the quality of offspring. The sires that differ the most in the breeding value index range from 10 to 25% of the best, while the estimated of the top 10 % of sires evaluated by different methods differ significantly less. The Spearman coefficient for the milk yield of daughters calculated between the two assessment methods was 0.75; for the mass fraction of fat 0.74 and for the yield of milk fat 0.70. Consequently, there is a fairly high correlation between the assessment methods studied.

Key words**:** method of bulls' evaluation by offspring quality, BLUP, daughters vs herdmates, intensity of selection, bulls' evaluation efficiency

Введение. В молочном скотоводстве основную роль в повышении генетического потенциала породы, стада и увеличении темпов генетического прогресса всей популяции играют быки-производители [4; 5].

В зависимости от используемого варианта селекционной программы вклад быков-производителей в общее генетическое улучшение породы составляет от 60 до 80% [1; 6].

Наиболее широкое применение в мировой практике получили методы генетической оценки животных, основанные на использовании современных методов популяционной генетики и моделирования селекционного процесса [2; 7].

К числу таких методов относится BLUP (Best Linear Unbiased Prediction), который используется в большинстве стран с развитым животноводством [3; 8].

В основу наших исследований положен сравнительный анализ результатов оценки быков по принятому в Российской Федерации методу «дочери-сверстницы» и BLUP-анализу, принятому в международной практике [9; 10].

Цель и задачи исследования: Была поставлена цель сравнить методы оценки быков-производителей по качеству потомства BLUP и «дочери-сверстницы».

При этом были поставлены задачи: - определить эффективность каждого метода в сравнительном аспекте; - рассчитать корреляцию между тестируемыми методами оценки быков-производителей; - выявить влияние интенсивности селекции на эффективность оценки быков при разных методах.

Материалы и методы исследования. Оценку быков проводили с помощью индексов племенной ценности (ИПЦ) по принятому в Российской Федерации методу «дочери-сверстницы», а также, полученных методом BLUP. На основании влияния степени отбора быков был рассчитан коэффициент ранговой корреляции между двумя используемыми методами оценки по Спирмену.

Результаты исследования. При сортировке быков-производителей по удою молока их дочерей разность между средним ИПЦ, определенным по официальной инструкции и BLUP, при увеличении доли отобранных быков с 10 до 25% уменьшалась в 2 раза, а при увеличении доли отобранных быков до 50% - почти не изменялась.

Из полученных данных можем предположить, что разность оценок изменяется непропорционально изменению давления отбора. Так, если при уменьшении давления отбора с 10 до 25% она увеличивается, то при уменьшении давления отбора до 50% лучших быков она остается неизменной.

При сортировке быков-производителей по массовой доле жира в молоке их дочерей установлено, что уменьшение разности при уменьшении давления отбора происходило постепенно, без заметных скачков. При сортировке быков по выходу молочного жира у их дочерей установили, что разность индексов племенной ценности с уменьшением давления отбора не уменьшалась, а увеличивалась.

Таким образом, можно предположить, что наиболее различающиеся по ИПЦ быки-производители находятся в промежутке от 10 до 25% лучших, при этом оценки 10% лучших быков разными методами различались значительно меньше.

В таблице 1 сопоставлены значения индексов племенной ценности по всем показателям продуктивности дочерей быков различных категорий. В соответствии с «Инструкцией по проверке и оценке быков молочных и молочно-мясных пород по качеству потомства» исследуемые быки были распределены по следующим категориям: «улучшатели удоя и жира» – 3 головы (4% от общего количества), «улучшатели удою» – 31 голова (40%), «нейтральные» – 34 головы (44%) и «ухудшатели» – 9 голов (12%).

Таблица 1 - Показатели генетического прогресса по группам быков

Племенная категория	n	Удой, кг		МДЖ, %		Выход молочного жира, кг	
		«дочери-сверстницы»	BLUP	«дочери-сверстницы»	BLUP	«дочери-сверстницы»	BLUP
Улучшатели удоя и жира	3	270,33 ±25,04	396,03 ±38,65	0,07 ±0,03	0,02 ±0,03	15,93 ±1,76	18,06 ±2,05
Улучшатели удоя	31	208,16 ±4,57	447,15 ±8,53	-0,02 ±0,00	-0,06 ±0,00	6,70 ±0,20	14,48 ±0,29
Нейтральные	34	-99,55 ±3,10	125,20 ±3,21	0,01 ±0,00	0,00 ±0,00	-3,15 ±0,09	4,96 ±0,11
Ухудшатели	9	-248,68 ±26,02	-79,01 ±27,03	0,02 ±0,01	-0,01 ±0,01	-8,32 ±0,79	-2,87 ±0,90

Был проведен статистический анализ и рассчитана достоверность разности методов «дочери-сверстницы» и BLUP. Разность достоверна по удою молока по всем группам быков, по массовой доле жира и выходу молочного жира разность недостоверна по группе быков «улучшатели удоя и жира». Следовательно, только быки в группе «улучшатели удоя и жира» получили одинаковые оценки по массовой доле жира и выходу молочного жира. Разность оценок быков всех остальных групп по остальным показателям продуктивности не вызывает сомнения.

Помимо этого была проведена оценка достоверности разности между группами быков по полученным племенным категориям. При оценке по официальной инструкции разность между группами достоверна по всем показателям продуктивности кроме массовой доли жира. Следовательно, при оценке быков методом «дочери-сверстницы» разделение быков по группам остается актуальным, так как за некоторым исключением выражает реальные различия в ИПЦ быков разных групп. Разность между группами быков отсортированных по племенным категориям и оцененных методом BLUP является недостоверной по всем показателям продуктивности за некоторым исключением. То есть присвоение быкам какой-либо племенной категории не подтверждается оценкой BLUP, так как нет существенной разности между ИПЦ по группам с разными племенными категориями. Оценка ИПЦ методом BLUP существенно отличается от оценки методом «дочери-сверстницы» и теряется соответственно превосходство одной группы быков над другой.

По удою молока дочерей рассчитанный коэффициент Спирмена между двумя методами оценки быков-производителей составил 0,75; по массовой доле жира - 0,74 и по выходу молочного жира - 0,70. Это, несомненно, показывает, что корреляция между данными способами оценки существует и она достаточно высока.

Помимо этого, было оценено влияние степени отбора на интенсивность селекции. Интенсивность селекции прямо пропорциональна положению нижней границы отбора и обратно пропорциональна размеру ремонтной группы. В теории, чем меньше животных предполагается отобрать, тем выше величина генетического прогресса, на практике же интенсивность селекции не достигает табличного значения.

Из-за трудности определения влияния окружающей среды часто отбираются животные, повышенный уровень продуктивности которых обусловлен не столько генотипической составляющей, сколько особыми условиями кормления и содержания, соответственно, их генетическое достоинство может быть гораздо ниже.

Заключение. 1. Наиболее различающиеся по ИПЦ быки находятся в промежутке от 10 до 25 % лучших, при этом оценки 10 % лучших быков, оцененных разными методами, различаются значительно меньше.

2. Присвоение быкам-производителям какой-либо племенной категории по официальной инструкции не подтверждается оценкой BLUP, так как нет существенной разности между ИПЦ по группам с разными племенными категориями. Оценка ИПЦ методом BLUP существенно отличается от оценки методом «дочери-сверстницы» и теряется соответственно превосходство одной группы быков над другой.

3. Коэффициент Спирмена по удою молока дочерей, рассчитанный между двумя методами оценки быков-производителей, составил 0,75; по массовой доле жира - 0,74 и по выходу молочного жира - 0,70. Следовательно, существует достаточно высокая корреляция между изучаемыми методами оценки.

4. Интенсивность селекции при оценке быков методом BLUP существенно выше, чем при оценке методом «дочери-сверстницы», это указывает на эффективность данного метода и необходимость его более широкого использования в нашей стране.

Список источников

1. Желтиков А.И. Влияние генотипа производителей и генофонда пород крупного рогатого скота на устойчивость семени к криоконсервации / А.И. Желтиков, Т.В. Коновалова, Н.М. Костомахин и др. // Известия Тимирязевской сельскохозяйственной академии. – 2025. – № 3. – С. 139-150.

2. Кабицкая Я.А. Анализ мутации гена SLC35A3 у скота голштинской породы / Я.А. Кабицкая, Е.Г. Бойко, Н.М. Костомахин и др. // Главный зоотехник. – 2024. – № 12 (257). – С. 19-27.

3. Костомахин Н.М. Продуктивные и воспроизводительные качества скота холмогорской породы / Н.М. Костомахин, М.А. Габедава, О.А. Воронкова. – Калуга: ИП Стрельцов И.А., 2022. – 122 с.

4. Костомахин Н.М. Селекция крупного рогатого скота с использованием генов-маркеров / Н.М. Костомахин, Е.А. Волкова, Г.А. Ярмоц // Главный зоотехник. 2025. – № 3 (260). – С. 14-24.

5. Костомахин Н.М. Совершенствование скота черно-пестрой породы различного происхождения: монография / Н.М. Костомахин, О.А. Воронкова, М.А. Габедава. – Калуга: ИП Стрельцов И.А., 2023. – 122 с.

6. Костомахин Н.М. Современная технология получения семени у быков-производителей / Н.М. Костомахин // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства: сборник трудов международной научно-практической конференции. - Брянск, 2024. - С. 121-126.

7. Fikse W. Weighting factors of sire daughter information in international genetic evaluations / W. Fikse, G. Banos // Journal of Dairy Science. – 2001. – Vol.84. – No.7. – P. 1759-1768.

8. Henderson C.R. Application of linear models in Animal Breeding / C.R. Henderson. – University of Guelph, 1984. – 544 p.

9. Kostomakhin N. Experience and prospects of the use of precision livestock farming in the Russian Federation / N. Kostomakhin, L. Tseiko, M. Kostomakhin // BIO WEB OF CONFERENCES. XVII International Scientific and Practical Conference “State and Development Prospects of Agribusiness” (INTERAGROMASH 2024). – EDP Sciences, 2024. – P. 02001.

10. Kostomakhin N. Reproductive and productive traits of cows of Holstein breed depending on the level of inbreeding / N. Kostomakhin, L. Tseiko, M. Kostomakhin // BIO WEB OF CONFERENCES. XVII International Scientific and Practical Conference “State and Development Prospects of Agribusiness” (INTERAGROMASH 2024). – EDP Sciences, 2024. – P. 01009.

© Костомахин Н.М. 2026

Научная статья
УДК 638.145.43

Связь подвижности сперматозоидов трутней с минеральным составом спермы

Алексей Николаевич Гулов
ФГБНУ «ФНЦ пчеловодства»
г. Рыбное, Рязанская обл.

Аннотация. Микро- и макроэлементный состав спермы оказывает большое влияние на процессы метаболизма сперматозоидов, их способность к движению и оплодотворению. Цель настоящей работы – изучить минеральный состав спермы трутней и установить его влияние на основные характеристики сперматозоидов. В результате исследований установлено, что подвижность сперматозоидов трутней обеспечивается наличием макроэлемента Na. Жизнеспособность сперматозоидов частично поддерживается наличием микроэлементов Cu и Mg ($p > 0,05$). Достоверная корреляция ($p < 0,05$) выявлена между показателем концентрации сперматозоидов и макроэлементом Na ($r=0,9$).

Ключевые слова: сперма, трутень, подвижность, жизнеспособность

The Relationship between Drone Sperm Motility and Semen Mineral Composition

Alexey Nikolaevitch Gulov
Federal State Budgetary Scientific Institution "Federal Beekeeping Research Center", Rybnoye, Ryazan Region

Abstract. The micro- and macro element composition of semen significantly influences sperm metabolism, motility, and fertilization. The aim of this study was to investigate the mineral composition of drone semen and determine its influence on key sperm characteristics. The study found that drone sperm motility is ensured by the presence of the macro element Na. Sperm viability is partially supported by the

presence of the microelements Cu and Mg ($p > 0.05$). A significant correlation ($p < 0.05$) was found between sperm concentration and the macro element Na ($r = 0.9$).

Key words: sperm, drone, motility, viability

Введение. Полноценное представление об оплодотворяющей способности спермы можно получить лишь при изучении ее биохимического состава. Изучение химического состава эякулята, наряду с исследованием его морфологических и физических свойств, является необходимой предпосылкой для понимания вопросов, связанных с физиологией и патологией сперматогенеза [5]. Микро- и макроэлементный состав спермы оказывает большое влияние на процессы метаболизма сперматозоидов, их способность к движению и оплодотворению. Непосредственно влияет он и на последующую жизнеспособность эмбрионов. Научные исследования показывают, что при недостатке марганца снижаются оплодотворенность и выводимость яиц у птиц, возрастает гибель эмбрионов на 20-21 день инкубации. Дефицит или избыток цинка приводят как к снижению оплодотворенности яиц, так и к угнетению всей репродуктивной функции самцов. Это же происходит и при недостатке железа. Роль меди состоит в нормализации эмбрионального развития – при избытке данного элемента обнаруживают гиперемию и эрозию железистого желудка, наблюдают задержку эмбрионального развития [2; 6; 7]. Между минеральным обменом и потребностью в минеральных веществах существует тесная взаимосвязь. Обнаружено, что расщепление АТФ спермозином, в результате чего происходит движение сперматозоидов, протекает более интенсивно в присутствии ионов кальция и калия, а ионы магния, наоборот, угнетают этот процесс [8]. Установлено, что подвижность сперматозоидов зависит от содержания в сперме электролитов натрия и калия [1]. Доказано, что на обмен кальция и фосфора влияет не только абсолютное количество этих веществ в кормах и их соотношение в рационе, но и количество цинка и марганца [4]. Микро- и макроэлементы (в основном калий и натрий) обеспечивают поддержание осмотического давления во внеклеточной жидкости и, наряду с

другими факторами, создают благоприятные условия для осуществления клетками своих физиологических функций.

До настоящего времени биохимический состав спермы трутней и происходящие в ней биохимические процессы не изучены. Основные результаты, как правило, получены 50-60 лет назад, неоднозначны и противоречивы. Цель настоящей работы – изучить минеральный состав спермы трутней и установить его влияние на основные характеристики сперматозоидов.

Материалы и методы исследования. Работа проводилась на экспериментальной пасеке и в лаборатории селекции и молекулярно-генетических исследований медоносных пчел ФГБНУ «ФНЦ пчеловодства» по адресу: Россия, Рязанская область, г. Рыбное, ул. Почтовая, д. 22. Для решения поставленной задачи была сформирована группа отцовских семей породного типа «Приокский» среднерусской породы пчел в количестве трех пчелиных семей. В этой группе получали половозрелых трутней летней генерации, выращенных в июле. По достижении трутнями возраста 22-30 сут. проводили оценку качества спермы по показателям концентрации, подвижности и жизнеспособности сперматозоидов; исследовали биохимические параметры эякулятов. Отбор спермы проводили по методике [3]. Качество спермы оценивали по следующим показателям - концентрации и подвижности [3], целостности мембран методом световой микроскопии с использованием 1% раствора эозина. Исследования проводили на биологическом световом микроскопе Альтами ЛЮМ-1 LED (ООО «Альтами», Россия) при увеличении 400×. Всего подсчитывали 300 сперматозоидов. Микроэлементы цинк (Zn), медь (Cu), железо (Fe), макроэлементы магний (Mg), калий (K) и натрий (Na) исследовали атомно-абсорбционным методом определения токсичных элементов по ГОСТ Р 56634-2015.

Статистический анализ проводили на программном обеспечении Statistica для Windows версия 13 (StatSoft Russia, Россия). Корреляционную зависимость исследуемых параметров изучали с помощью коэффициента корреляции Пирсона.

Результаты исследования. При изучении качественных характеристик спермы трутней летней генерации (август-сентябрь) было установлено, как полное отсутствие подвижности сперматозоидов отдельных трутней, так и ее максимальное значение (таблица 1).

Таблица 1 - Качество спермы трутней летней генерации в 2023 г

Показатель качества спермы	Статистический показатель		
	M±m (Lim)	σ	Cv, %
Общая подвижность, % n=138	62,4 ± 2,35 (0-100)	27,62	44,2
Жизнеспособность, %, n=216	93,1 ± 1,11 (0-100)	16,37	17,6
Концентрация, млн/мкл, n=58	3,3 ± 0,13 (1,1-6,1)	1,05	32,1

Для микро- и макроэлементного анализа заготавливали образцы спермы объемом по 50 – 60 мкл. Сперму заготавливали в стеклянные капилляры, концы которых закупоривали стерильной медицинской ватой и обваривали натуральным пчелиным воском. В таком виде образцы хранили при 3 °С в бытовом холодильнике LG до анализа. Всего для исследований было заготовлено 5 образцов от трутней летней генерации (август-сентябрь). В исследуемых образцах спермы был выявлен микроэлемент кадмий (Cd) (таблица 2).

Таблица 2 – Микро- и макроэлементный состав спермы трутней в 2023 г

Микро- и макроэлемент спермы трутней, мг/кг (n=5)	Статистический показатель

	M±m (Lim)	σ	Cv, %
Cd	0,1 ± 0,03 (0-0,2)	0,08	67,1
Cu	134,0 ± 3,84 (122-143,5)	8,6	6,4
Zn	35,7 ± 0,97 (32,3-37,7)	2,17	6,1
Fe	203,8 ± 5,6 (186,5-220,4)	12,53	6,2
Mg	839,7 ± 113,7 (567,4-1245,7)	254,3	30,3
K	2423,6 ± 75,7 (2192,7-2607,5)	169,2	6,98
Na	1024,7 ± 83,5 (757-1223)	186,7	18,2

Качественные характеристики спермы трутней, - концентрация, подвижность и жизнеспособность являются отражением или свидетельством тех биохимических процессов, которые протекают в ней. Так, установлена связь между показателями качества спермы и ее исследуемыми микро- и макроэлементами (таблица 3).

Таблица 3 - **Корреляции микро-макроэлементов и качественных характеристик спермы трутней**

Показатели качества спермы	**Микро- и макроэлемент спермы трутней, мг/кг**						
	Cd	**Cu**	**Zn**	**Fe**	**Mg**	**K**	**Na**

Концентрация, млн/мкл	0,56	-0,68	-0,62	0,56	-0,72	-0,2	0,9 *
Подвижность, %	-0,28	-0,26	-0,7	-0,38	0,19	0,04	0,7
Жизнеспособность, %	-0,44	0,78	0,14	-0,74	0,6	-0,28	-0,6

Примечание: * - корреляции значимы на уровне $p < 0,05$

Данные таблицы указывают на то, что активность сперматозоидов трутней (их подвижность) обеспечивается наличием макроэлемента Na. Целостность мембран сперматозоидов (жизнеспособность) поддерживается наличием микроэлементов Cu и Mg. Однако, уровни значимости, в данном случае $p > 0,05$ и являются не достоверными. Достоверная корреляция ($p < 0,05$) выявлена между показателем концентрации сперматозоидов и макроэлементом Na. Параллельно нами осуществлялся микро- и макроэлементный анализ сотового меда и перги из гнезд отцовских пчелиных семей (таблица 4).

Таблица 4 – Микро- и макроэлементный состав меда и перги (n=6)

Микро- и макроэлемент, мг/кг	Образец					
	Перга (лето)			Мед (лето)		
	(M±m, Lim)	σ	Cv, %	(M±m, Lim)	σ	Cv, %
Pb	0	0	0	0	0	0
Cd	0	0	0	0	0	0
Cu	3,4 ± 0,23 (2,7–4,4)	0,56	16,5	0,5 ± 0,06 (0,25–0,7)	0,14	30,1
Zn	29,9 ± 1,2 (25,1–33,6)	2,9	9,7	1,1 ± 0,1 (0,8–1,52)	0,24	21,1
Fe	21,6 ± 3,48 (11,5–35,3)	8,5	39,4	2,5 ± 0,26 (1,52–3,2)	0,62	25,1
Mg	191,8 ± 26,28 (129,9–307,9)	64,4	33,6	52,4 ± 8,91 (34,8–89,5)	21,8	41,6

K	3688,6 ± 205,53 (3102,3–4464,1)	503,4	13,6	630,3 ± 52,76 (464,1–785,3)	129,2	20,5
Na	119,2 ± 14,1 (78,9–174,6)	34,6	28,9	79,5 ± 6,88 (57,7–105,4)	16,8	21,2

Минеральный состав меда, перги зависит в первую очередь от источника поступления нектара и пыльцы, то есть медоносной культуры, с цветков которой пчелы активно собирают нектар, пыльцу и факторов окружающей среды. Микро- и макроэлементы меда, характеризующие его минеральный состав, сосредоточены в пыльцевых зернах, попадающих в нектар при его сборе пчелами с цветков медоносного растения. Между микроэлементами перги из отцовских пчелиных семей и спермы трутней (Cd, Fe и Mg) установлены значимые положительные и отрицательные связи r = -0,9 и r = 0,9 (таблица 5).

Таблица 5 – Корреляции микро- и макроэлементов спермы трутней и перги из отцовских пчелиных семей

Микро- и макроэлемент перги, мг/кг	Микро- и макроэлемент спермы трутней, мг/кг						
	Cd	Cu	Zn	Fe	Mg	K	Na
Cd	1.0	-0,14	0,2	0,9*	-0,9*	-0,08	0,3
Cu	-0,14	1,0	0,7	-0,5	0,4	0,2	-0,7
Zn	0,2	0,7	1,0	0,1	0,08	0,6	-0,7
Fe	0,9*	-0,5	0,1	1,0	-0,9*	-0,04	0,3
Mg	0,9*	-0,4	0,08	0,9*	1,0	0,2	0,5

K	-0,08	0,2	0,6	-0,04	0,2	1,0	-0,006
Na	0,3	-0,7	-0,7	0,3	-0,5	-0,006	1,0

Примечание: * - корреляции значимы на уровне $p < 0,05$

Практически между всеми исследуемыми микро-макроэлементами меда из отцовских пчелиных семей и спермы трутней установлены значимые связи (таблица 6).

Таблица 6 – Корреляции микро- и макроэлементов спермы трутней и меда из отцовских пчелиных семей

Микро- и макроэлемент меда, мг/кг	Микро- и макроэлемент спермы трутней, мг/кг						
	Cd	Cu	Zn	Fe	Mg	K	Na
Cd	1,0	0,77*	0,78*	0,82*	0,5	0,76*	0,79*
Cu	0,77*	1,0	0,99*	0,99*	0,94*	0,98*	0,95*
Zn	0,78*	0,99*	1,0	0,99*	0,93*	0,99*	0,95*
Fe	0,81*	0,99*	0,99*	1,0	0,9*	0,98*	0,97*
Mg	0,5	0,94*	0,93*	0,9*	1,0	0,93*	0,86*
K	0,75*	0,98*	0,99*	0,98*	0,93*	1,0	0,96*
Na	0,79*	0,95*	0,95*	0,97*	0,86*	0,96*	1,0

Примечание: * - корреляции значимы на уровне $p < 0,05$

Заключение. По результатам текущих исследований активность сперматозоидов трутней (их подвижность) обеспечивалась наличием макроэлемента Na. Целостность мембран сперматозоидов (жизнеспособность) поддерживается наличием микроэлементов Cu и Mg. Однако, уровни значимости,

в данном случае, $p > 0,05$ и являются не достоверными. Достоверная корреляция ($p < 0,05$) выявлена между показателем концентрации сперматозоидов и макроэлементом Na ($r=0,9$). Между микроэлементами перги из отцовских пчелиных семей и спермы трутней кадмий (Cd), железо (Fe) и магний (Mg) установлены значимые положительные и отрицательные связи $r = -0,9$ и $r = 0,9$. Практически между всеми исследуемыми микро-макроэлементами меда, за исключением кадмия (Cd) и магния (Mg), из отцовских пчелиных семей и спермы трутней установлены значимые положительные связи ($p < 0,05$) в пределах от $r=0,75$ до $r=0,99$.

Список источников

1. Воронина М.С., Мудролюбова Н.С. Определение натрия и калия в сперме петухов методом пламенной фотометрии / М.С. Воронина, Н.С. Мудролюбова // Методические указания по исследованию физиологии и биохимии спермы / ВНИИРГЖ. – Ленинград, 1974. – С. 77-82.

2. Георгиевский В.И. Физиология сельскохозяйственных животных: учеб. пособие для студентов вузов / И.В. Георгиевский // М.: Агропромиздат, 1990. – 511 с.

3. Гулов А.Н. Проблемы сохранения генетических ресурсов медоносной пчелы / А.Н. Гулов // Пчеловодство. – 2018. - №6. – С. 22-25.

4. Копыловская Г.Я., Новик И.Е. Воспроизведение и искусственное осеменение птицы / Г.Я. Копыловская, И.Е. Новик // М.: Колос, 1975. – 188 с.

5. Лебедев А.А., Акунц К.Б., Степанов А.А. и др. Морфологические и биохимические характеристики спермы в связи с изучением причин бесплодия в браке / А.А. Лебедев, К.Б. Акунц, А.А. Степанов // Акушерство и гинекология. - 1972. - №2. – С. 50-54.

6. Микулец Ю.И. и др. Биохимические и физиологические аспекты взаимодействия витаминов и биоэлементов // Ю.И. Микулец; под общ. ред. В.Ф. Кузнецовой. – Сергиев Посад, 2002. – 191 с.

7. Околелова Т.М. и др. Качественное сырье и биологически активные добавки – залог успеха в птицеводстве / Т.М. Околелова // Сергиев Посад: ВНИТИП, 2007. – 239 с.

8. Шергин Н.П. Биохимия сперматозоидов сельскохозяйственных животных / Н.П. Шергин // М.: Колос, 1967. – 239 с.

© Гулов А.Н., 2026

Научная статья
УДК 636.082

Корреляции фенотипических показателей молочной продуктивности с геномными оценками у первотелок голштинской породы в зависимости от генотипа β-лактоглобулина

Анна Эдуардовна Будько, Андрей Георгиевич Кощаев, Владимир Малхазиевич Гугушвили

Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина
г. Краснодар

Аннотация. Изучены корреляции фенотипических признаков молочной продуктивности с геномными оценками у первотелок голштинской породы с учетом генотипа β-лактоглобулина. У генотипа BLG-BB получены максимальные связи фактического и геномного удоя (r = 0,578–0,629), у BLG-AA − наиболее согласованные связи белковых показателей с GEBV-белка (r = 0,277–0,282). Для BLG-AB выявлен промежуточный профиль. Результаты указывают на различия селекционной ценности генотипов.

Ключевые слова: голштинская порода, β-лактоглобулин, BLG, молочная продуктивность, геномная оценка, GEBV, селекция

Финансирование: Исследование выполнено при финансовой поддержке Кубанского научного фонда, ООО «МК «Генетика–Юг» в рамках проекта № НТИП–24.1/5 «Разработка с применением методов геномной селекции инновационной технологии производства эмбрионов крупного рогатого скота с заданными свойствами продуктивности, фертильности и здоровья и внедрение в животноводческие предприятия Краснодарского края.

Correlations of phenotypic indicators of milk productivity with genomic estimates in Holstein first-calf heifers depending on the β-lactoglobulin genotype

Anna Eduardovna Budko, Andrey Georgievich Koshaev, Vladimir Malkhazievich Gugushvili

Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin

g. Krasnodar

Abstract. Correlations between phenotypic milk productivity traits and genomic estimates were studied in Holstein first-calf heifers, taking into account the β-lactoglobulin genotype. The BLG-BB genotype demonstrated the highest correlations between actual and genomic milk yield (r = 0.578–0.629), while BLG-AA demonstrated the most consistent correlations between protein indicators and the GEBV protein (r = 0.277–0.282). An intermediate profile was identified for BLG-AB. The results indicate differences in the breeding value of the genotypes.

Key words: Holstein breed, β-lactoglobulin, BLG, milk productivity, genomic evaluation, GEBV, selection

Financing: The research is carried out with the financial support of the Kuban Science Foundation, «Limited Liability Company «Dairy Company «Genetics south» in the framework of the project Num. NTIP–24.1/5 «Development and introduction of innovative technology for the production of cattle embryos with specified properties of productivity, fertility and health with the use of genomic selection methods in live-stock farms in the Krasnodar region.

Введение. Генетическая обусловленность молочной продуктивности у крупного рогатого скота носит сложный характер. На формирование удоя, белковомолочного состава и функциональных признаков одновременно влияют как многочисленные локусы количественных признаков, так и структурные гены молочного белка. В практической селекции в последние годы особенно широко используются геномные оценки племенной ценности (GEBV), поскольку они позволяют переходить от общей родословной информации к более точному прогнозу племенной ценности конкретного животного. [3, 4]

Вместе с тем практический интерес представляет не только сама величина геномной оценки, но и степень ее согласованности с фактическими фенотипами в пределах генетически неоднородной популяции. Для генов молочных белков это особенно важно, поскольку один и тот же локус может быть связан не только с количественными характеристиками молока, но и с его технологическими свойствами. Для β-лактоглобулина описаны различия между генотипами по ряду молочных признаков, однако выраженность этих эффектов зависит от породы, направления отбора и условий производства. [2, 5, 6]

В отечественных работах также показано, что полиморфизм генов молочных белков, включая BLG, следует рассматривать не изолированно, а в сочетании с общей геномной архитектурой популяции и целями селекции. Для голштинского скота это особенно актуально, поскольку в таких стадах селекционное давление обычно направлено одновременно на удой, состав молока и экономические индексы. [6, 7]

Цель и задачи исследования: Целью настоящей работы являлась оценка взаимосвязи между фактическими показателями молочной продуктивности и геномными оценками у первотелок голштинской породы в зависимости от генотипа β-лактоглобулина.

Материалы и методы исследования. В анализ включали фенотипические показатели молочной продуктивности и качества молока, а также геномные оценки по удою, белку, соматическим клеткам и экономическому индексу пожизненной прибыли (NM$) 947 первотелок голштинской породы. Животные были разделены на три группы в соответствии с генотипом гена β-лактоглобулина: AA, AB и BB. Для каждой группы оценивали корреляции между фактическими и геномными показателями. В работе использованы значения коэффициентов корреляции; статистически значимые связи обозначены при $p \leq 0,05$.

Результаты исследования. Разделение выборки по генотипам BLG показало, что характер связи между фенотипом и геномной оценкой у разных групп животных неодинаков. Уже при первом сравнении видно, что наиболее

высокие коэффициенты, относящиеся к удойным признакам, приходятся на генотип ВВ, тогда как у генотипа АА более отчетливо проявляется согласованность белковых показателей с GEBV по белку. Генотип АВ занимает промежуточное положение. У животных с генотипом BLG-AA установлены значимые положительные корреляции между фактическим удоем и GEBV-удоя. Для удоя за 305 дней коэффициент составил 0,484, для суточного удоя − 0,549. Эти значения позволяют говорить о высокой согласованности фактической продуктивности с геномной оценкой по удою.

Таблица 1 – Корреляции ключевых фенотипических показателей с геномными оценками (удой, белок, SCS, NM$) в зависимости от генотипа β-лактоглобулина (BLG)

Показатель	r с GEBV-удой	r с GEBV-белок	r с GEBV-SCS	r с NM$
Генотип АА				
Удой 305 дней	0,484*	–0,276*	0,284*	0,175*
Удой суточный	0,549*	–0,356*	0,282*	0,178*
Общий белок, %	–0,082	0,282*	–0,078	0,235*
Истинный белок, %	–0,094	0,277*	–0,064	0,211*
Соматические клетки	0,089	0,010	0,174*	–0,024
Генотип АВ				
Удой 305 дней	0,447*	–0,290*	–0,043	0,035
Удой суточный	0,475*	–0,312*	–0,022	0,064
Общий белок, %	–0,015	0,319*	–0,098	0,041
Истинный белок, %	–0,060	0,322*	–0,086	0,029
Соматические клетки	0,016	–0,031	–0,022	–0,033
Генотип ВВ				
Удой 305 дней	0,578*	–0,323*	0,268*	0,151
Удой суточный	0,629*	–0,274*	0,240*	0,185*
Общий белок, %	–0,198	0,305*	–0,160*	0,194*
Истинный белок, %	–0,190	0,294*	–0,157*	0,173*
Соматические клетки	0,037	0,125	0,185*	0,123

Признаки, связанные с удоем, в этой группе были отрицательно связаны с GEBV-белка, причем обе корреляции оказались значимыми (−0,276 и −0,356 соответственно). Иначе говоря, внутри генотипа AA более высокий геномный прогноз по белку не сопровождался увеличением удоя, а, напротив, сочетался с его некоторым снижением. Такой профиль нельзя считать неожиданным: в молочном скотоводстве подобное расхождение между объемом молока и концентрационными показателями встречается достаточно часто. [3, 4]

Общий белок и истинный белок у генотипа AA положительно коррелировали с GEBV-белка, значения составили 0,282 и 0,277. Это показывает, что у животных данной группы геномная оценка по белку лучше отражает именно белковый состав молока, чем общий объем молока. Связь белковых показателей с индексом NM$ также была положительной и значимой: 0,235 для общего белка и 0,211 для истинного белка. С практической точки зрения это означает, что у генотипа AA белковая составляющая молока в большей степени вовлечена в формирование экономической ценности, чем у животных, для которых селекционный отклик идет прежде всего по удою. В то же время положительные корреляции между GEBV-SCS и удойными признаками у этой группы (0,284 и 0,282) указывают на необходимость осторожной интерпретации результата: при одностороннем отборе по продуктивности такой профиль не исключает сопутствующих сдвигов по признакам здоровья вымени.

Генотип BLG-AB продемонстрировал более ровный, но и менее выраженный рисунок корреляций. Связь удоя за 305 дней и суточного удоя с GEBV-удоя оставалась статистически значимой, но ее величина была ниже, чем у животных с генотипом BB, и составила 0,447 и 0,475 соответственно. Отрицательные корреляции удойных признаков с GEBV-белка сохранялись и в этой группе: −0,290 для удоя за 305 дней и −0,312 для суточного удоя. На этом фоне белковые показатели, напротив, теснее всего среди трех генотипов были связаны именно с GEBV-белка: 0,319 для общего белка и 0,322 для истинного белка. Таким образом, у животных AB наблюдается достаточно понятный компромиссный профиль: геномная оценка по удою работает стабильно, но без

максимальных значений, тогда как оценка по белку хорошо согласуется с фактическим белковым составом молока.

Стоит отметить, что в группе AB не выявлено значимых связей с индексом NM$. Это отличает ее и от AA, где экономический индекс был связан с белковыми признаками, и от BB, где положительные корреляции с NM$ затрагивали и удой, и белок. Вероятно, в условиях исследуемой популяции гетерозиготный вариант не дает выраженного преимущества именно по интегральному экономическому критерию, хотя с технологической точки зрения молоко таких животных выглядит достаточно предсказуемым. Такой вывод в целом не противоречит опубликованным данным, где эффекты BLG по молочным признакам также нередко оказывались промежуточными или сглаженными у гетерозигот [2, 5, 6].

У животных с генотипом BLG-BB связь между фактическим удоем и геномной оценкой оказалась наиболее выраженной. Для удоя за 305 дней коэффициент корреляции составил 0,578, для суточного удоя − 0,629. По сравнению с другими генотипами именно у этой группы совпадение фенотипических и геномных данных по удою проявилось наиболее отчетливо. Это дает основание рассматривать генотип BB как вариант, при котором прогноз по удойным признакам реализуется более последовательно. В то же время для этой же группы сохранялась обратная связь между удойными показателями и GEBV-белка. Для удоя за 305 дней значение составило −0,323, для суточного удоя − −0,274. Иными словами, при росте геномной оценки по удою белковый компонент не усиливался в той же степени, что и количественные показатели продуктивности. Подобное сочетание выглядит вполне объяснимым, поскольку увеличение объема молока и концентрация его отдельных компонентов далеко не всегда изменяются однонаправленно.

По белковым признакам у животных BLG-BB также получены статистически значимые результаты. Корреляция общего белка с GEBV-белка составила 0,305, истинного белка − 0,294. Это указывает на то, что геномная

оценка по белку в данной группе в целом согласуется с фактическими характеристиками белкового состава молока.

Отдельно следует отметить связи с GEBV-SCS. Для общего белка и истинного белка они были отрицательными и статистически значимыми: −0,160 и −0,157 соответственно. В практическом отношении это важно, поскольку показывает, что у животных данного генотипа более благоприятные белковые показатели не сопровождались ростом геномной оценки по соматическим клеткам. Дополнительно у генотипа BB отмечены положительные корреляции с NM$: 0,185 для суточного удоя, 0,194 для общего белка и 0,173 для истинного белка. Это позволяет рассматривать данный генотип как наиболее перспективный для хозяйств, ориентированных не только на валовый удой, но и на совокупную экономическую отдачу.

В целом полученные результаты показывают, что один и тот же набор геномных оценок приобретает разное практическое значение в зависимости от генотипа BLG. Для AA наиболее заметна согласованность белковых признаков с геномной оценкой по белку при достаточно хорошем прогнозе удоя. Для AB характерен промежуточный, сравнительно уравновешенный профиль без выраженного отклика по NM$. Для BB, напротив, выгодна высокая предсказуемость показателей удоя и более отчетливая связь ключевых продуктивных признаков с экономическим индексом. Такой вывод согласуется с работами, в которых BLG рассматривается как один из полезных, но не самодостаточных маркеров при оценке молочной продуктивности и перерабатывающих свойств сырья. [2, 5, 6, 7]

Заключение. Таким образом, анализ корреляций между фенотипическими показателями и геномными оценками у первотелок голштинской породы показал, что для генотипа BLG-AA характерны значимые положительные связи удоя с GEBV-удоя и белковых фракций с GEBV-белка. Генотип BLG-AB отличается более умеренными корреляциями и отсутствием выраженных связей с индексом NM$. Наиболее сильные и практически значимые зависимости выявлены у животных BLG-BB, у которых зафиксированы максимальные корреляции

фактического и геномного удоя, а также положительные связи экономического индекса с удойными и белковыми показателями. Полученные данные позволяют рассматривать генотип BLG-BB как наиболее перспективный для интенсивных систем разведения, тогда как BLG-AA представляет интерес в тех случаях, когда в селекционной программе повышенное внимание уделяется белковому составу молока.

Список источников

1. Alemu, S.W. Comparison of genomic prediction accuracies in dairy cattle lactation traits using five classes of functional variants versus generic SNP / S.W. Alemu, T.J. Lopdell, A.J. Trevarton [et al.] // Genetics Selection Evolution. – 2025. – Vol. 57. – Article 20.
2. Di Gregorio, P. Effects of different genotypes at the CSN3 and LGB loci on milk and cheese-making characteristics of the bovine Cinisara breed / P. Di Gregorio, A. Di Grigoli, A. Di Trana [et al.] // International Dairy Journal. – 2017. – Vol. 71. – P. 1–5.
3. Toghiani, S. Validating genomic predictions for economic traits in purebred US dairy heifers / S. Toghiani, P.M. VanRaden, D.J. Null, A.M. Miles, C.P. Van Tassell // Journal of Dairy Science. – 2024. – Vol. 107. – No. 12. – P. 11117–11126.
4. Wiggans, G.R. Genomic selection in United States dairy cattle / G.R. Wiggans, J.A. Carrillo // Frontiers in Genetics. – 2022. – Vol. 13. – Article 994466.
5. Zaglool, A.W. Association of β-lactoglobulin gene polymorphism with milk yield, fat and protein in Holstein-Friesian cattle / A.W. Zaglool, A. Awad, I.E. El Araby, K.M. El-Bayomi // World’s Veterinary Journal. – 2016. – Vol. 6. – No. 3. – P. 117–122.
6. Худякова, Н.А. The effect of LGB gene polymorphism on milk productivity indicators of Kholmogorsky cows / Н.А. Худякова, Е.Н. Щипакова, А.С. Кашин // RUDN Journal of Agronomy and Animal Industries. – 2024. – Vol. 19. – No. 2. – P. 324–336.

7. Сермягин, А.А. Оценка геномной вариабельности продуктивных и фертильных качеств у голштинского скота / А.А. Сермягин, Н.А. Зиновьева, Н.А. Волкова [и др.] // Сельскохозяйственная биология. – 2020. – Т. 55. – № 2. – С. 344–360.

© Будько А.Э., Кощаев А.Г., Гугушвили В.М. 2026

Научная статья
УДК 636.082

Взаимосвязь полиморфизма гена β-лактоглобулина (BLG) с показателями молочной продуктивности у первотелок голштинской породы

Анна Эдуардовна Будько, Андрей Георгиевич Кощаев, Владимир Малхазиевич Гугушвили

Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина
г. Краснодар

Аннотация. Исследована связь генотипов гена β-лактоглобулина (BLG) с показателями молочной продуктивности первотелок голштинской породы. Анализ выполнен с использованием коэффициента корреляции Спирмена с поправкой Холма. Установлена положительная связь генотипа BLG-AA с генетическим потенциалом по удою ($r = 0,17$; $p \leq 0,05$). Для генотипа BB выявлена слабая отрицательная корреляция с содержанием лактозы ($r = -0,11$). В целом влияние полиморфизма BLG на продуктивные признаки оказалось ограниченным.

Ключевые слова: молочный скот, голштинская порода, β-лактоглобулин, BLG, генетический полиморфизм, молочная продуктивность

Финансирование: Исследование выполнено при финансовой поддержке Кубанского научного фонда, ООО «МК «Генетика–Юг» в рамках проекта № НТИП–24.1/5 «Разработка с применением методов геномной селекции инновационной технологии производства эмбрионов крупного рогатого скота с заданными свойствами продуктивности, фертильности и здоровья и внедрение в животноводческие предприятия Краснодарского края.

The relationship between β-lactoglobulin gene polymorphism (BLG) and meat productivity indicators in Holstein first-calf heifers

Anna Eduardovna Budko, Andrey Georgievich Koshaev, Vladimir Malkhazievich Gugushvili

Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin

g. Krasnodar

Abstract. The relationship between β-lactoglobulin (BLG) gene genotypes and milk productivity indicators in Holstein first-calf heifers was investigated. The analysis was performed using Spearman's correlation coefficient with Holm's correction. A positive association between the BLG-AA genotype and genetic potential for milk yield was established ($r = 0,17$; $p \leq 0,05$). A weak negative correlation with lactose content was found for the BB genotype ($r = -0,11$). Overall, the influence of the BLG polymorphism on productivity traits was limited.

Key words: dairy cattle, Holstein breed, β-lactoglobulin, BLG, genetic polymorphism, milk productivity

Financing: The research is carried out with the financial support of the Kuban Science Foundation, «Limited Liability Company «Dairy Company «Genetics south» in the framework of the project Num. NTIP–24.1/5 «Development and introduction of innovative technology for the production of cattle embryos with specified properties of productivity, fertility and health with the use of genomic selection methods in live-stock farms in the Krasnodar region.

Введение. Развитие молочного скотоводства в современных условиях связано с активным внедрением молекулярно-генетических методов оценки животных. Использование генетических маркеров позволяет более точно прогнозировать продуктивные качества животных и оптимизировать селекционную работу в стадах молочного направления продуктивности [1].

Среди генов, представляющих интерес для исследований в области молочной продуктивности, важное место занимает ген β-лактоглобулина (BLG). Данный ген кодирует один из основных сывороточных белков молока и характеризуется наличием нескольких аллельных вариантов, формирующих

генотипы АА, АВ и ВВ. Различия между этими генотипами могут быть связаны с особенностями молочной продуктивности и составом молока [2].

Результаты исследований последних лет показывают, что влияние отдельных генов на продуктивные признаки нередко оказывается ограниченным вследствие их сложной генетической природы. Молочная продуктивность относится к числу полигенных признаков, формирование которых определяется взаимодействием большого числа генов и факторов внешней среды [3]. В отечественных исследованиях также отмечается, что применение молекулярно-генетических методов в сочетании с традиционными селекционными подходами позволяет повысить эффективность племенной работы и улучшить хозяйственно полезные признаки животных [4; 5].

Цель и задачи исследования: В связи с этим целью настоящего исследования являлось изучение взаимосвязи генотипов гена BLG с показателями молочной продуктивности и характеристиками состава молока у первотелок голштинской породы.

Материалы и методы исследования. Исследование проводилось на поголовье первотелок голштинской породы (947 голов), содержащихся в условиях промышленного производства молока на территории Юга России. В работе использовались данные генотипирования животных по гену β-лактоглобулина (BLG), включающие три варианта генотипа: АА, АВ и ВВ. Анализ взаимосвязей проводился между генотипами BLG и комплексом признаков молочной продуктивности, включающим суточный удой, удой за 305 дней лактации, массовую долю белка и жира, содержание лактозы, казеиновой фракции, сухих веществ, а также некоторые физико-химические характеристики молока.

Для оценки взаимосвязей использовали коэффициент ранговой корреляции Спирмена. Статистическая значимость результатов определялась с применением поправки Холма при уровне значимости $p \leq 0,05$.

Результаты и обсуждения. Результаты корреляционного анализа представлены на рисунке 1.

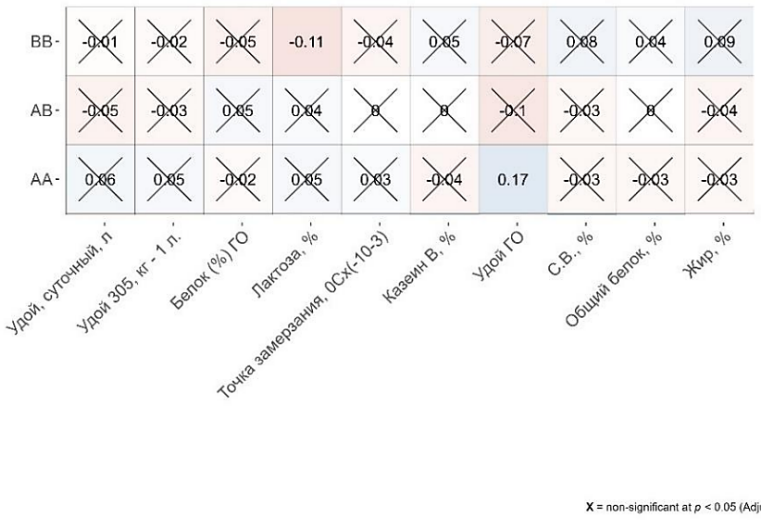


Рисунок 1. Корреляционный анализ генотипов гена β-лактоглобулина (BLG) с продуктивными признаками у первотелок (метод Спирмена с поправкой Холма)

Проведённый анализ показал, что большинство выявленных зависимостей характеризуются низкими значениями коэффициентов корреляции. Это указывает на относительно слабое влияние полиморфизма гена BLG на основные показатели молочной продуктивности.

У животных с генотипом BLG-AA выявлена наиболее выраженная положительная взаимосвязь с генетическим потенциалом по удою, коэффициент корреляции составил r = 0,17, что является статистически значимым показателем. Кроме того, для данного генотипа отмечены слабые положительные корреляции с суточным удоем (r = 0,06) и удоем за 305 дней лактации (r = 0,05). В отношении состава молока наблюдались небольшие положительные значения корреляции с содержанием лактозы (r = 0,05) и казеиновой фракции (r = 0,03). Подобные результаты согласуются с данными исследований, в которых у животных с генотипом АА отмечалась тенденция к более высокой молочной продуктивности[5].

Гетерозиготные животные с генотипом BLG-AB не продемонстрировали устойчивых взаимосвязей с изучаемыми признаками. Значения коэффициентов корреляции находились в узком диапазоне и колебались от отрицательных до слабоположительных величин. Так, для суточного удоя значение составило r =

−0,05, для удоя за 305 дней лактации − r = −0,03, тогда как для содержания белка и лактозы были отмечены значения r = 0,05 и r = 0,04 соответственно. Подобная картина может свидетельствовать о нейтральном влиянии гетерозиготного генотипа на показатели молочной продуктивности.

У животных с генотипом BLG-BB отмечено преобладание отрицательных значений коэффициентов корреляции. Наиболее заметной оказалась отрицательная связь с содержанием лактозы в молоке (r = −0,11). Отрицательные значения коэффициентов корреляции отмечены также для суточного удоя (r = −0,01), удоя за 305 дней лактации (r = −0,02) и содержания белка (r = −0,05). Однако данные зависимости не носили статистически значимого характера и, вероятно, отражают лишь общую тенденцию, а не устойчивую закономерность. Подобные результаты согласуются с данными ряда исследований, в которых влияние полиморфизма гена β-лактоглобулина на продуктивные признаки оценивается как невыраженное или вариабельное в зависимости от условий содержания и особенностей выборки [2].

В целом полученные данные позволяют говорить о том, что вклад генотипов BLG в формирование показателей молочной продуктивности и состава молока у первотелок является ограниченным. С учетом полигенной природы данных признаков более обоснованным представляется их оценка в комплексе с другими генетическими факторами, включая гены казеинового комплекса (CSN2, CSN3), а также с использованием результатов геномной оценки [1; 3; 5].

Заключение. Таким образом, проведённое исследование показало, что взаимосвязи между генотипами гена β-лактоглобулина и продуктивными признаками в исследуемой популяции выражены слабо. Наиболее заметная зависимость выявлена для генотипа BLG-AA, который характеризовался положительной связью с генетическим потенциалом по удою. В то же время для генотипа BB в большинстве случаев отмечались отрицательные значения корреляций. В совокупности это позволяет рассматривать полиморфизм BLG не

как самостоятельный фактор отбора, а как дополнительный показатель, который может учитываться при комплексной оценке животных в селекционной работе.

Список источников

1. Comparison of genomic prediction accuracies in dairy cattle lactation traits using five classes of functional variants versus generic SNP / S.W. Alemu et al. // Genetics Selection Evolution. – 2025. – Vol. 57. – № 1. – Article 20.

2. Weigel, K.A. Genomic selection of dairy cattle: a review of methods, strategies and impact / K.A. Weigel // Journal of Animal Breeding and Genomics. – 2017. – Vol. 1. – P. 1–15.

3. Wiggans, G.R. Genomic selection in dairy cattle: the USDA experience / G.R. Wiggans, J.B. Cole, S.M. Hubbard, T.S. Sonstegard // Annual Review of Animal Biosciences. – 2017. – Vol. 5. – P. 309–327.

4. Wiggans, G.R. Genomic selection in United States dairy cattle / G.R. Wiggans, J.A. Carrillo // Frontiers in Genetics. – 2022. – Vol. 13. – Article 994466.

5. Столповский, Ю. А. Геномная селекция. I. Последние тенденции и возможные пути развития / Ю. А. Столповский, А. К. Пискунов, Г. Р. Свищева // Генетика. – 2020. – Т. 56, № 9. – С. 1006–1017.

© Будько А.Э., Кощаев А.Г., Гугушвили В.М. 2026

Научная статья

УДК 619:612.12:636.2.003-084

Влияние разных схем кормления на биохимические показатели сыворотки крови у телят

Бабушкина Т.В., Валиуллина Д.Ф., Зайцева С.Р.

ФГБОУ ВО Казанский государственный аграрный университет

г. Казань, Россия

Аннотация. В научной статье демонстрируются биохимические показатели сыворотки крови у телят при разных схемах кормления. В ходе исследования выяснили, что в двух группах наблюдались изменения в содержании фосфора, амилаза и щелочная фосфотаза. Также наблюдали снижение содержания общего белка в сыворотке крови. В двух группах концентрация глобулина в двух группах была ниже нормы. Другие показатели находились в пределах референсных значений.

Ключевые слова: телята, биохимические показатели, сыворотка крови

The effect of different feeding patterns on the biochemical parameters of blood serum in calves

Babushkina T.V., Valiullina D.F., Zaitseva S.R.

FSBEI of HE Kazan State Agrarian University

Kazan, Russia

Abstract. The scientific article demonstrates the biochemical parameters of blood serum in calves with different feeding schemes. During the study, it was found that in two groups there were changes in phosphorus content, amylase and alkaline phosphatase. A decrease in the total protein content in the blood serum was also

observed. In two groups, the concentration of globulin in two groups was below normal. Other indicators were within the reference range.

Key words: calves, biochemical parameters, blood serum

Введение. Нарушение условий кормления и содержания новорождённых телят обусловлено их высокой гибелью, которое может доходить до 15% [7]. Любые изменения в количестве или качестве кормления сказываются в первую очередь на работе желудочно-кишечного тракта [6, 8]. Таким образом в первую очередь необходимо оптимизировать рацион и режимы кормления, так как они влияют на обменные процессы и вести контроль и корректирование рациона на основании биохимических показателей сыворотки крови [1, 2]. Исследование биохимических параметров крови при разных режимах и составах рационов позволит выявить ключевые физиологические изменения и адаптационные механизмы, что будет способствовать повышению эффективности ветеринарно-санитарных мероприятий и улучшению здоровья телят в раннем возрасте [3, 4, 5].

Анализируя литературные данные, можно констатировать, что эта проблема не решена и остается одной из актуальнейших и ключевых в ветеринарии.

Цель и задачи исследования: Оценить биохимические показатели сыворотки крови у новорождённых телят при разных типах кормления

Материал и методы исследования. Объектом исследования послужили телята возрастом 1-10 дней голштинской породы в количестве 10 голов. Для проведения исследования были сформированы две группы телят по 5 голов в каждой. Для каждой группы был разработан индивидуальный рацион. В первый день жизни телята двукратно получили молозиво, со 2 по 10 день жизни контрольная группа получала цельное молоко, а опытная группа цельное молоко и комбикорм собственного производства хозяйства.

Были применены следующие клинические методы исследования: осмотр, пальпация, аускультация, термометрия. Также лабораторные методы исследования: рефрактометрический метод оценки содержания

иммуноглобулинов в крови новорождённых телят (на 1, 2, 3, 6 и 10 день жизни), биохимические исследования сыворотки крови новорождённых телят (на 1 и 10 день жизни).

Результаты исследования. После выпойки телятам молозива отмечалось повышение уровня иммуноглобулинов в крови в двух группах на 8 час жизни. Однако у опытной группы телят в период первой недели жизни отмечалось более высокое содержание уровня иммуноглобулинов в сыворотке крови по сравнению с контрольной группой. На 10 день исследования уровень иммуноглобулинов снизился по сравнению с контрольной группой. Это можно объяснить более интенсивным метаболизмом и процессами роста у телят, получивших престартер (развитие преджелудков, адаптация к твёрдому корму). На протяжении всего эксперимента показатели уровня иммуноглобулинов превышали референсные значения, что свидетельствует об эффективной колостральной защите.

При проведении биохимического анализа крови учитывались следующие показатели: калий, натрий, отношение натрия к калию, хлор, углекислый газ, кальций, фосфор, общий белок, альбумины, глобулины, отношение альбуминов к глобулинам, глюкоза, мочевина, амилаза, холестерин, аланинаминотрансфераза, общий билирубин, щелочная фосфатаза и креатинин.

У опытной группы натрий в конце исследования находился в пределах нормы по сравнению с контрольной, что может быть связано с введением в рациона комбикорма. Фосфор, амилаза и щелочная фосфотаза в двух группах были выше нормы на протяжении всего исследования это может быть связано с физиологическим или методологическими факторами и погрешностями, нежели с влиянием экспериментального воздействия. Отмечается, что у контрольной группы амилаза снизилась к 10 дню, а в опытной группе осталась практически без изменений. В двух группах в начале исследования отмечался низкий уровень общего белка, что может являться физиологической нормой.

У опытной группы в начале исследования альбумины и глюкоза были незначительно ниже референсных значений, к концу опыта глюкоза во всех

группах была в 2 раза выше нормы, что говорит о физиолого-биохимической реорганизации, связанные с повышенной потребностью в энергии и формированием метаболического статуса (Таблица 1).

Таблица 1 - Биохимические показатели сыворотки крови у телят в группах, (M±m), n=10

Показатель/ Единица измерения	Начало исследования		Конец исследования		Референсные значения
	Опытная группа	Контрольная группа	Опытная группа	Контрольная группа	
Натрий, ммоль/л	148,00±5,66	143,0±4,99	143,75±1,66	148,5±1,53	132-145
Фосфор, ммоль/л	2,64±0,11	2,73±0,03	3,13±0,12	3,36±0,05	1,6-3,63
Общий белок, г/л	39,80±0,85	43,1±1,44	55,6±3,18	58,43±1,41	66-86
Альбумин, г/л	28,9±0,71	31,8±2,65	32,6±0,89	34,25±2,23	30-42
Глобулины, г/л	10,9±1,56	11,3±2,37	23,0±2,65	24,18±2,12	30-53
Глюкоза, г/л	4,47±0,61	8,0±0,22	10,06±0,95	8,58±0,36	2-4,5
Амилаза, мг/л	223,0±110,31	496,0±78,22	224,5±37,41	335,25±61,95	41-98
Щелочная фосфотаза, Ед/л	166,0±1,41	175,0±33,1	151,0±29,02	131,75±32,55	55-80
Креатинин, мкмоль/л	170,0±29,7	317,0±11,5	91,250±15,55	93,75±10,71	44-194

Глобулины в двух группах телят в начале исследования до момента вскармливания были ниже в 2-3 в сравнении с референсными значениями, что подтверждает снижение иммунитета при рождении, особенно в вначале исследования. К концу исследования данный показатель увеличился, но все равно находился ниже референсных значений, что может быть связано с нарушением всасывания их организмом. Креатинин: в пределах нормы, выше у контрольной группы в начале исследования, что может указывать на тяжесть родового акта (Таблица 1).

Заключение. Таким образом, опытная группа демонстрирует наиболее сбалансированный метаболизм: улучшенный электролитный баланс, сниженную нагрузку на печень, лучшую энергообеспеченность и активный иммунный статус.

Контрольная группа, напротив, показывает признаки метаболического стресса: дисбаланс электролитов, повышенную нагрузку на печень и менее эффективный иммунный ответ. Высокая интенсивность работы организма в опытной группе носит конструктивный и адаптивный характер. В контрольной группе аналогичная интенсивность, вероятно, направлена на компенсацию возникших дисбалансов и стресса.

Список источников

1. Бабушкина, Т.В. Определение уровня иммуноглобулинов в сыворотке крови новорожденных телят при разных схемах кормления / Т. В. Бабушкина, Д. Ф. Валиуллина // Актуальные проблемы репродуктивного здоровья животных : Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию Вятского государственного агротехнологического университета и 95-летию со дня рождения доктора ветеринарных наук, профессора, заслуженного деятеля науки Российской Федерации Александра Ивановича Варганова, Киров, 22–23 мая 2025 года. – Сыктывкар: ФИЦ Коми НЦ УрО РАН, 2025. – С. 45-49.

2. Биохимические показатели крови телочек в молочный период при использовании антиоксиданта / Н.В. Шилов, Р.З. Хабибуллина, О.В. Семина, Р.М. Ахмадулин //Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. НЭ Баумана. – 2019. – Т. 240. – №. 4. – С. 209-214.

3. Карамаева А.С., Карамаев С.В., Валитов Х.З. Молозиво коров: состав, свойства, иммунный статус. – 2023. - С.7-8.

4. Мазоло Н.В. Влияние различных условий содержания телят в профилакторный период на их продуктивность, резистентность, сохранность и заболеваемость //Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. – 2011. – №. 14 (1). – С. 270-276.

5. Маслова Н.А. Усовершенствование технологии выращивания телят в профилакторный период: монография / Н. А. Маслова, А. П. Хохлова, О. А. Попова [и др.]. - Белгород: БелГАУ им. В. Я. Горина, 2024. - 255 с.

6. Система получения здорового молодняка и профилактики желудочно-кишечных болезней новорожденных телят: Методические рекомендации / О.А. Грачева, Д.М. Мухутдинова, А.Р. Шагеева, З.М. Зухрабова. – Казань: Казанская государственная академия ветеринарной медицины имени Н.Э. Баумана, 2019. – 60 с.

7. Экхорутомвен О.Т., Медведев Г.Ф. Частота и причины падежа телят и мероприятия по его предупреждению и снижению экономических потерь //Животноводство и ветеринарная медицина. – 2024. – №. 1. – С. 33-40.

8. Эффективность профилактики желудочно-кишечных заболеваний новорожденных телят / А. П. Овсянников, Д. Д. Хайруллин, Н. Ф. Садыков [и др.] // Ученые записки Казанской государственной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. – 2023. – Т. 253, № 1. – С. 210-214.

© Бабушкина Т.В., Валиуллина Д.Ф., Зайцева С.Р.

Научная статья
УДК 619.614.31

Система ХАССП как инструмент обеспечения биологической безопасности пищевой продукции

Светлана Александровна Герасимова, Светлана Евгеньевна Салаутина, Людмила Викторовна Ступина

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии им. Н.И. Вавилова

г. Саратов

Аннотация. В статье рассматриваются теоретические основы и практическое значение системы ХАССП как инструмента обеспечения биологической безопасности пищевой продукции. Проведён анализ принципов построения системы, механизмов идентификации и контроля биологических. Сделан вывод о значении системы ХАССП в структуре ветеринарно-санитарной экспертизы и обеспечении защиты здоровья населения.

Ключевые слова: ХАССП, биологическая безопасность, ветеринарно-санитарная экспертиза, микробиологический контроль, пищевые риски, лабораторный мониторинг.

HACCP System as a Tool for Ensuring Biological Safety of Food Products

Svetlana Aleksandrovna Gerasimova, Svetlana Yevgen'yevna Salautina, Lyudmila Viktorovna Stupina

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov

g. Saratov

Abstract. The article examines the theoretical foundations and practical significance of the HACCP system as a tool for ensuring the biological safety of food products. The principles of system construction, mechanisms for identifying and controlling biological risks. The importance of the HACCP system in the structure of veterinary and sanitary examination and public health protection is substantiated.

Key words: HACCP, biological safety, veterinary sanitary examination, microbiological control, food risks, laboratory monitoring.

Обеспечение безопасности пищевой продукции животного происхождения является одной из ключевых задач ветеринарно-санитарной экспертизы [2]. В условиях интенсификации производства и усложнения технологических процессов возрастает вероятность возникновения биологических рисков, связанных с микробной контаминацией сырья и готовой продукции [3]. Традиционная модель контроля, основанная преимущественно на выявлении нарушений на конечной стадии производства, не обеспечивает достаточного уровня профилактики.

Современная концепция безопасности базируется на предупреждении возникновения опасностей. В этой связи особое значение приобретает система ХАССП (Hazard Analysis and Critical Control Points), представляющая собой риск-ориентированный подход к управлению биологическими, химическими и физическими факторами риска.

Внедрение системы ХАССП рассматривается как эффективный механизм профилактики микробиологических угроз и повышения уровня биологической безопасности продукции животного происхождения [5].

Актуальность темы обусловлена необходимостью совершенствования механизмов профилактики микробной контаминации продукции и повышения эффективности ветеринарно-санитарного контроля в рамках современных требований к пищевой безопасности.

Цель исследования — провести теоретический анализ системы ХАССП как инструмента обеспечения биологической безопасности пищевой продукции в структуре ветеринарно-санитарной экспертизы.

Для достижения поставленной цели были определены следующие задачи:

- Проанализировать теоретические основы риск-ориентированного подхода;
- Охарактеризовать основные биологические опасности в пищевой продукции;
- Рассмотреть принципы построения системы ХАССП;
- Определить роль лабораторного мониторинга в подтверждении эффективности контрольных мероприятий;
- Оценить значение системы в профилактике зоонозных инфекций.

Настоящее исследование носит теоретико-аналитический характер и направлено на систематизацию современных научных представлений о системе ХАССП как инструменте обеспечения биологической безопасности пищевой продукции.

В основу работы положен анализ отечественных и зарубежных научных публикаций, нормативно-правовых актов и методических рекомендаций в области ветеринарно-санитарной экспертизы, микробиологического контроля и управления рисками за период 2015–2025 гг. Особое внимание уделялось материалам, посвящённым внедрению риск-ориентированных моделей контроля на предприятиях пищевой промышленности.

Теоретической базой послужили положения контроля качества продукции животного происхождения [2], а также современные исследования, посвящённые внедрению системы ХАССП [1; 5].

В ходе работы применялись следующие методы:

1. Аналитический метод — использовался для изучения и обобщения теоретических положений о принципах системы ХАССП, классификации биологических опасностей и механизмах их возникновения.

2. Метод сравнительного анализа — позволил сопоставить традиционный подход ветеринарно-санитарной экспертизы, основанный на контроле готовой продукции, с профилактической моделью управления рисками, реализуемой в системе ХАССП.

3. Системно-структурный метод — применялся для анализа взаимосвязи этапов технологического процесса и критических контрольных точек, а также для выявления места лабораторного мониторинга в общей структуре контроля.

4. Контент-анализ нормативных документов — использовался для выявления требований к микробиологическим показателям безопасности и порядку проведения верификации системы.

5. Обобщение практического опыта внедрения ХАССП, представленного в научных публикациях, позволило определить основные преимущества и трудности реализации системы на предприятиях различного профиля.

Таким образом, выбранная методологическая база обеспечила комплексный анализ системы ХАССП как элемента ветеринарно-санитарной экспертизы и инструмента профилактики биологических рисков.

Результаты исследования. В ходе анализа установлено, что ключевым отличием системы ХАССП является переход от постфактум-контроля к предупреждению возникновения опасностей. Основное отличие системы ХАССП от традиционного подхода заключается в профилактической направленности контроля [1; 5]. Особое внимание уделяется идентификации биологических рисков на этапах производства, хранения и транспортировки продукции.

К числу наиболее значимых биологических опасностей относятся патогенные микроорганизмы, способные вызывать пищевые токсикоинфекции [2; 3]. Их развитие связано с нарушением температурного режима, санитарного состояния оборудования, условий хранения и персональной гигиены работников[3].

Система ХАССП базируется на семи взаимосвязанных принципах:

1. Анализ потенциальных опасностей;

2. Определение критических контрольных точек;
3. Установление критических пределов;
4. Разработка процедур мониторинга;
5. Определение корректирующих действий;
6. Проведение процедур верификации;
7. Документирование процессов.

Особое значение в системе имеет лабораторный мониторинг, который позволяет объективно оценивать эффективность профилактических мероприятий. В рамках ветеринарно-санитарного контроля применяются микробиологические методы исследования смывов с оборудования, проб воды, воздуха и продукции. Используются как классические культуральные методы, так и современные молекулярно-генетические технологии.

Верификация системы осуществляется посредством периодического лабораторного подтверждения отсутствия превышения нормативных показателей по санитарно-показательным микроорганизмам. Таким образом, лабораторный контроль выступает не самостоятельным этапом экспертизы, а элементом комплексной системы управления рисками [4].

Проведённый анализ показал, что внедрение ХАССП способствует:

- Снижению вероятности микробной контаминации;
- Уменьшению числа несоответствий;
- Повышению прозрачности производственных процессов;
- Укреплению эпидемиологической безопасности.

Заключение. Проведённое теоретическое исследование позволяет сделать вывод о том, что система ХАССП представляет собой эффективную модель управления биологическими рисками в производстве пищевой продукции. Её внедрение отражает переход от реактивного контроля к профилактической стратегии обеспечения безопасности.

Установлено, что ключевым преимуществом системы является идентификация потенциальных опасностей на ранних этапах технологического

процесса и определение критических контрольных точек, позволяющих предупредить развитие неблагоприятных факторов.

Особую роль в функционировании системы играет лабораторный мониторинг, обеспечивающий объективную оценку эффективности профилактических мероприятий [4]. Микробиологические исследования смывов, проб воды, воздуха и готовой продукции позволяют подтвердить соблюдение установленных критических пределов и служат инструментом верификации системы.

Таким образом, система ХАССП является не только инструментом внутреннего производственного контроля, но и важным элементом государственной политики в области продовольственной безопасности. Её дальнейшее совершенствование должно быть направлено на интеграцию современных лабораторных методов, цифровых технологий мониторинга и повышение квалификации специалистов в сфере ветеринарно-санитарной экспертизы.

Список источников

1. Алешина Н. А., Бабкин А. В. Система ХАССП в обеспечении безопасности пищевой продукции // Ветеринария. – 2021. – № 6. – С. 12–17.

2. Белов А. Д., Коваленко Л. П. Ветеринарно-санитарная экспертиза и контроль качества продукции животного происхождения. – М.: КолосС, 2019. – 352 с.

3. Бурлакова И. В. Микробиологические риски на предприятиях пищевой промышленности // Пищевая промышленность. – 2022. – № 3. – С. 45–49.

4. Евдокимов И. А., Смирнова О. В. Лабораторный контроль биологических факторов риска в пищевой продукции // Ветеринарная патология. – 2020. – № 4. – С. 28–33.

5. Шарыпова Н. С., Гурьянова Е. А. Принципы внедрения системы ХАССП на предприятиях перерабатывающей промышленности // Аграрная наука. – 2023. – № 8. – С. 61–65.

© Герасимова С.А., Салаутина С.Е., Ступина Л.В. 2026

Научная статья
УДК 619:613.31

Влияние качества питьевой воды на состояние органов пищеварения продуктивных животных

Барская К.О.
Смоленская государственная сельскохозяйственная академия
г.Смоленск, Россия

Аннотация. Питьевая вода является важнейшим нутриентом в рационе продуктивных животных, обеспечивающим все физиологические процессы. В данной статье рассматривается влияние химического состава, бактериальной обсемененности и физических свойств воды на функциональное состояние желудочно-кишечного тракта крупного рогатого скота и свиней. Анализируются последствия использования воды с повышенной минерализацией и жесткостью, а также риски возникновения незаразных заболеваний органов пищеварения при нарушении зоогигиенических нормативов поения. Обоснована необходимость регулярного контроля качества воды для поддержания высокого уровня продуктивности.

Ключевые слова: питьевая вода, продуктивные животные, пищеварение, микрофлора рубца, минерализация, гигиена поения, энтерит

INFLUENCE OF DRINKING WATER QUALITY ON THE CONDITION OF DIGESTIVE ORGANS OF PRODUCTIVE ANIMALS

Barskaya K.O.
Smolensk State Agricultural Academy
Smolensk, Russia

Abstract. Drinking water is the most important nutrient in the diet of productive animals, providing all physiological processes. This article examines the impact of the chemical composition, bacterial contamination, and physical properties of water on the functional state of the gastrointestinal tract of cattle and pigs. It analyzes the consequences of using water with high mineralization and hardness, as well as the risks of non-contagious digestive diseases caused by violations of zoohygienic drinking standards. The article emphasizes the importance of regular water quality monitoring to maintain high levels of productivity.

Key words: drinking water, productive animals, digestion, rumen microflora, mineralization, drinking hygiene, enteritis

Введение. В современной парадигме интенсивного животноводства колоссальное внимание традиционно сфокусировано на качестве кормовой базы, балансировке рационов и оптимизации питательной ценности витаминно-минеральных добавок. Тем не менее, качество питьевой воды – фундаментального ресурса жизнедеятельности – на практике зачастую остается в зоне недооцененных факторов, что представляет собой серьезное технологическое упущение. Между тем, вода составляет от 70 до 80% общей массы тела животного, являясь не просто пассивной средой, а активным биологическим участником всех этапов пищеварения: от начального гидролиза питательных веществ в ротовой полости до тонких механизмов ферментативного расщепления и последующего всасывания нутриентов в кишечном тракте.

Потребности высокопродуктивного скота в данном ресурсе крайне велики: так, высокопродуктивная корова в период пиковой лактации может потреблять более 100 литров чистой воды в сутки, что делает этот показатель критическим параметром жизнеобеспечения [5].

Любое, даже незначительное отклонение химического состава, жёсткости или бактериологических показателей потребляемой воды от установленных физиологических норм неизбежно запускает каскад негативных метаболических реакций в организме животного. Это ведет к глубоким нарушениям

ферментативных процессов, дестабилизации кислотно-щелочного равновесия в желудочно-кишечном тракте и фатальному изменению видового состава микрофлоры, что создает благоприятную почву для развития широкого спектра патологий органов пищеварения и иммунодефицитных состояний [4]. Хроническое потребление некондиционной воды провоцирует снижение функциональной активности пищеварительных желез, что закономерно ограничивает способность организма к полноценной переработке и усвоению потребляемых кормов.

Данная проблема имеет прямое и крайне негативное влияние на общую экономическую эффективность современного сельскохозяйственного предприятия [6]. Снижение показателей продуктивности, ухудшение физико-химических свойств получаемой продукции, рост заболеваемости поголовья и неизбежное увеличение расходов на ветеринарное сопровождение – всё это являются закономерными результатами пренебрежительного отношения к качеству воды [3]. Таким образом, внедрение высокотехнологичных систем водоподготовки и проведение регулярного мониторинга физико-химических параметров питьевой воды в технологический цикл животноводческого хозяйства должно рассматриваться не как факультативная мера, а как обязательное, стратегически обоснованное условие, направленное на обеспечение высокого уровня здоровья животных и достижения стабильных финансовых показателей в условиях жесткой отраслевой конкуренции.

Цель и задачи исследования: изучить влияние основных показателей качества питьевой воды на работу органов пищеварения продуктивных животных.

Задачи:

- выявить влияние минерализации и жесткости воды на слизистую оболочку желудка и кишечника;

- описать последствия потребления бактериально загрязненной воды для микрофлоры пищеварительного тракта;

-проанализировать влияние температуры воды на моторную функцию преджелудков жвачных животных.

Материалы и методы исследования. В основу работы лег анализ питьевой воды для животных, учебных пособий по зоогигиене и клинической диагностике, а также данных ветеринарно-санитарных экспертиз источников водоснабжения животноводческих ферм. Использовался метод теоретического моделирования патологических процессов при воздействии неблагоприятных факторов водной среды.

Результаты исследования. В ходе проведенного комплексного исследования было установлено, что качество потребляемой воды оказывает глубокое деструктивное воздействие на физиологию пищеварительных процессов в животноводстве, реализующееся через следующие ключевые механизмы:

Во-первых, химический состав и общая минерализация. Использование воды с экстремальными показателями жесткости, обусловленными избыточной концентрацией солей кальция и магния, или чрезмерной общей минерализацией (превышающей 2500 мг/л), неизбежно провоцирует выраженное химическое раздражение слизистых оболочек желудочно-кишечного тракта. Это приводит к развитию осмотической диареи, значительно снижающей биодоступность и эффективность всасывания питательных нутриентов.

Особую опасность данный фактор представляет для жвачных животных, у которых избыток сульфатов в воде подавляет жизнедеятельность ферментативной микрофлоры рубца, провоцируя вторичную гипотонию преджелудков и масштабные нарушения метаболических процессов в организме[7].

Во-вторых, бактериологический фон и наличие эндотоксинов. Наличие в воде патогенных микроорганизмов, а также продуктов их жизнедеятельности и распада (в частности, высокотоксичных эндотоксинов), является прямым путем к развитию стойкого дисбактериоза и хронических энтеритов. Критическую угрозу представляют формирование и последующая колонизация биопленок на

внутренних поверхностях водопроводных систем, которые становятся постоянным резервуаром инфекции. У свиней и сельскохозяйственной птицы это приводит к перманентному обсеменению кишечника, что выражается в существенном замедлении темпов роста, снижении конверсии корма и частых расстройствах пищеварения неинфекционной этиологии [1].

В-третьих, температурный режим потребляемой жидкости. Температура воды выступает в роли важного физического фактора, регулирующего моторику ЖКТ. Использование воды с критически низкими значениями (ниже +8–10°С) провоцирует немедленный рефлекторный спазм гладкой мускулатуры желудка и кишечника. В организме крупного рогатого скота прием ледяной воды вызывает резкое падение температурного градиента внутри рубца, что приводит к временной, но критической остановке процессов микробной ферментации и переваривания грубых волокон клетчатки. Длительное воздействие этого фактора закономерно ведет к формированию гастритов, а в тяжелых случаях – к стойкой атонии (парезу) желудочного отдела.

В-четвёртых, наличие токсических примесей (нитратов и хлоридов). Повышенное содержание нитратов в воде, зачастую возникающее вследствие попадания хозяйственно-бытовых стоков в источники водоснабжения (колодцы, открытые резервуары), создает предпосылки для хронической интоксикации организма. Патогенез данного состояния включает нарушение процессов секреции желудочного сока, угнетение аппетита и снижение общей резистентности организма. Данный токсический фон не только блокирует нормальное пищеварение, но и способствует накоплению вредных соединений в продуктах животноводства, что создает дополнительные риски для продовольственной безопасности конечного потребителя.

Заключение. Качество питьевой воды в современной системе управления животноводческим предприятием является фундаментальным, критическим фактором, определяющим функциональное состояние органов пищеварения и общую резистентность организма. Несоответствие потребляемой жидкости установленным гигиеническим нормативам – будь то нарушение оптимального

солевого состава, избыточная минерализация или наличие патогенной микробиологической флоры – неизбежно приводит к массовым желудочно-кишечным расстройствам. Данная патология представляет собой серьезную проблему, поскольку в клинической практике эти алиментарные нарушения крайне часто ошибочно интерпретируются как вспышки инфекционных заболеваний, что влечет за собой нецелесообразное применение антибиотиков, неоправданные экономические потери и усугубление метаболического дисбаланса у поголовья.

Для обеспечения высокого уровня здоровья продуктивных животных и реализации их генетического потенциала продуктивности необходимо внедрение жесткой системы контроля водоснабжения. Стратегия обеспечения благополучия должна включать создание условий для бесперебойного доступа к воде, строго соответствующей государственным стандартам по всем ключевым параметрам: органолептическим свойствам, химическому составу и микробиологической чистоте. Не менее важным аспектом является поддержание оптимального температурного режима поения, находящегося в среднем диапазоне +12–15°С, что позволяет избежать температурного стресса внутренних органов, предотвратить рефлекторные спазмы гладкой мускулатуры и поддерживать ферментативную активность желудочно-кишечного тракта на физиологически необходимом уровне.

Таким образом, превентивный контроль качества воды и соблюдение технологических требований к режиму поения должны стать неотъемлемой частью протокола управления здоровьем стада. Инвестиции в современные системы водоподготовки и мониторинга окупаются за счет резкого снижения уровня заболеваемости ЖКТ неинфекционной этиологии, повышения конверсии корма и общего оздоровления производственной среды. В условиях интенсивного животноводства вода должна рассматриваться как самый ответственный «нутриент», прямо влияющий на экономическую эффективность хозяйства, качество и безопасность конечной животноводческой продукции.

Список источников

1. Барская К.О. Анатомия ротовой полости и глотки: видовые особенности / К.О. Барская, Ю.В. Машаров // В сборнике: Инновационные технологии и устойчивое развитие АПК Российской Федерации. Материалы II национальной научной конференции. Смоленск, 2025. С. 13-17.

2. Машаров Ю.В. Ветеринарное сопровождение племенного животноводства в современном АПК / Ю.В. Машаров, К О. Барская // В сборнике: Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. Материалы международной научно-практической конференции. Брянск, 2026. С. 147-151.

3. Машаров Ю.В. Профессия ветеринарного врача в современном мире: от лечения к управлению здоровьем / Ю.В. Машаров, Д.А. Чулкова // В сборнике: Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. Материалы международной научно-практической конференции. Брянск, 2026. С. 199-203.

4. Новицкая Е.В. Биотехнология: влияние на продовольствие и питание / Е.В. Новицкая, Ю.А. Курская // В сборнике: Аграрная наука в обеспечении продовольственной безопасности и развитии сельских территорий. Материалы V международной научно-практической конференции. Луганск, 2024. С. 32-34.

5. Соколова Е.Г. Продуктивные особенности высокопродуктивных коров при интенсивной технологии / Е.Г. Соколова, И.Ю. Беленкова // В сборнике: Аграрная наука и инновационное развитие АПК: состояние, проблемы и перспективы. Материалы II международной научной конференции. Смоленск, 2025. С. 209-215.

6. Чулкова Г.В. Трансформация стратегии развития агропромышленного комплекса России / Г.В. Чулкова // В сборнике: Современная экономика: обеспечение продовольственной безопасности. Материалы научных трудов XII Международной научно-практической конференции. Кинель, 2025. С. 56-60.

7. Чулкова Д.А. Роль ветеринарного врача в обеспечении устойчивого развития агропромышленного комплекса / Д.А. Чулкова // В сборнике: Современное научное знание в условиях системных изменений. Материалы VIII Национальной научно-практической конференции. Омск, 2025. С. 74-79.

© Барская К.О., 2026

Научная статья
УДК 635.087.72:636.2:636.2.084

Влияние органических и неорганических форм марганца на процессы пищеварения и обмена веществ в организме молодняка крупного рогатого скота

Александр Николаевич Кот, Василий Фёдорович Радчиков, Виктор Петрович Цай, Татьяна Леонидовна Сапсалёва, Ирина Владимировна Богданович, Геннадий Васильевич Бесараб, Марина Валерьевна Джумкова

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству», г. Жодино, Беларусь

Екатерина Ряшитовна Гостева

ФГБНУ «ФАНЦ Юго-Востока» , г. Саратов

Аннотация. Замена минерального марганца на органический в составе комбикормов для молодняка крупного рогатого скота до 6-месячного возраста способствует повышению содержания в рубцовой жидкости общего азота на 1,3–3,7%.

Включение органического марганца в состав комбикорма в количестве 75% и 100% приводит к увеличению уровня эритроцитов в крови на 3,55–6,1, гемоглобина – на 1,4–7,06, глюкозы – на 1,5–8,55, лейкоцитов – на 2,0–5,51% и снижению содержания кальция на 2,1–5,59 и 3,4–4,5% соответственно.

Ключевые слова: молодняк крупного рогатого скота, травяные корма, рационы, концентрированные корма, гематологические показатели, рубцовое пищеварение

The influence of organic and inorganic forms of manganese on the processes of digestion and metabolism in the body of young cattle

Alexander Nikolaevich Kot, Vasily Fedorovich Radchikov, Viktor Petrovich Tsai, Tatyana Leonidovna Sapsaleva, Irina Vladimirovna Bogdanovich, Gennady Vasilyevich Besarab, Marina Valerievna Dzhumkova

RUE "Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus on Animal Husbandry", Zhodino, Belarus

Ekaterina Ryashitovna Gosteva

Federal State Budgetary Budgetary Institution "FANZ of the South-East", Saratov

Abstract. The replacement of mineral manganese with organic in compound feeds for young cattle up to the age of 6 months contributes to an increase in the content of total nitrogen in the rumen fluid by 1.3-3.7%. The inclusion of organic manganese in the composition of compound feed in the amount of 75% and 100% leads to an increase in the level of red blood cells in the blood by 3.55–6.1, hemoglobin – by 1.4–7.06, glucose – by 1.5–8.55, leukocytes – by 2.0–5.51% and a decrease in calcium content by 2.1–5.59 and 3.4–4.5% respectively.

Key words: young cattle, herbal feeds, rations, concentrated feeds, hematological parameters, scar digestion

Введение. Для сельскохозяйственных предприятий ключевым является не просто рост объёмов производства продукции, а достижение его максимальной эффективности. Одним из главных инструментов здесь выступает оптимизация затрат на кормление. Использование качественных кормов позволяет уменьшить их расход, повысить коэффициент конверсии в готовую продукцию и, в итоге, существенно увеличить рентабельность [2, 4].

Научные исследования подтверждают: у клинически здоровых животных 60–70% продуктивности определяется именно рационом. Таким образом, правильно сбалансированное питание становится решающим фактором для получения высоких производственных показателей [8].

В связи с расширением и детализацией представлений о потребностях животных и о физиологической роли биогенных минеральных элементов эти вопросы приобрели огромное значение при организации их питания [3].

Даже незначительное содержание определенных элементов в биологических и экологических системах способно существенно воздействовать на функционирование живых организмов. Недостаток ряда микроэлементов ведет к нарушениям в работе ферментных систем и возникновению патологических изменений в органах и тканях [1, 5].

Важную роль в организме животных играет марганец. Он относится к жизненно необходимым (эссенциальным) микроэлементом. Он содержится в организме в незначительном количестве. Физиологическое его значение – активация ферментативных процессов, связанных с обменом углеводов, белков и липидов, ферментов, необходимые для правильной работы гликолиза и др.

На практике для восполнения недостатка минеральных веществ широко используются кормовые добавки, которые восполняют рацион животных по недостающим элементам питания и служат активаторами обменных процессов, оказывая комплексное положительное влияние на весь организм [6, 7].

Цель и задачи исследования: изучить влияние органических и неорганических соединений марганца на показатели рубцового пищеварения, гематологические показатели молодняка крупного рогатого скота.

Материалы и методы исследования. Исследования проведены в физиологическом корпусе РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук Беларуси по животноводству» на 4-х группах молодняка крупного рогатого скота в возрасте 4-6 месяцев по 3 головы в каждой в течение 30 дней (таблица 1).

Таблица 1 – Схема исследований

Группа	Количество животных, голов	Возраст животных, месяцев	Особенность кормления
I	3	4-6	ОР (травяные корма + комбикорм +

контрольная			минеральная соль марганца (сульфат марганца моногидрат ($MnSO_4 \cdot H_2O$))
II опытная	3	4-6	ОР + органический марганец (50% от нормы минерального марганца по действующему веществу)
III опытная	3	4-6	ОР + органический марганец (75% от нормы минерального марганца по действующему веществу)
IV опытная	3	4-6	ОР + органический марганец (100% от нормы минерального марганца по действующему веществу)

Различия в кормлении заключались в том, что в контрольной группе животные получали основной рацион с добавлением сернокислого марганца моногидрата, а молодняку II, III и IV опытных групп скармливали 20, 30 и 40 мг / кг комбикорма глицината марганца. Расчет количества вносимого в комбикорм марганца проводился на основе рекомендуемых классификатором норм: 4000 г/т премикса или 40 мг/кг комбикорма. Исходя из содержания марганца в соли (31,89%), сернокислый марганец моногидрат вводился в расчете 125,4 мг/кг комбикорма.

Химический состав кормов, используемых в опытах, проводился в лаборатории технологии кормопроизводства и биохимических анализов РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству» по схеме общего зоотехнического анализа.

Интенсивность процессов рубцового пищеварения у животных изучена путем отбора проб жидкой части содержимого рубца через фистулу спустя 2–2,5 часа после утреннего кормления.

Кровь для анализа, отобранную в утренние часы через 3-3,5 часа после кормления, исследовали в лаборатории оценки качества кормов и биохимических анализов РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству».

Биохимические показатели крови определяли с помощью биохимического анализатора «Accent 200», биохимические – на анализаторе «URIT-3000Vet Plus».

Цифровой материал проведенных исследований обработан методом вариационной статистики на персональном компьютере с использованием пакета анализа табличного процессора Microsoft Office Excel 2021.

Статистическая обработка результатов анализа была проведена с учетом критерия достоверности по Стьюденту.

Результаты исследования. Исследованиями установлено, что животные опытных групп получали рацион, состоящий из силоса кукурузного сенажа злакового и комбикорма.

Силос и сенаж животные получали в виде кормосмеси в соотношении 1:1, которую бычки получали вволю, комбикорм – нормированно.

В структуре рационов на долю концентрированных кормов приходилось 45% по питательности, объемистых – 55%. Концентрированные корма животные съедали полностью. Потребление смеси силоса и сенажа находилось на одном уровне.

В среднем в сутки подопытный молодняк получал 5,8–6,1 кг/голову сухого вещества рациона. Содержание обменной энергии в сухом веществе рациона опытных групп составило 10,6 МДж/кг, сырого протеина – 10,5%, клетчатки – 19%. В одном килограмме сухого вещества содержалось 0,9 кормовых единиц. Соотношение кальция к фосфору составило 1,6:1.

Как показали исследования, рубцовое пищеварение у животных опытных групп отличалось незначительно (таблица 2).

Таблица 2 – Параметры рубцового пищеварения подопытных животных

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
pH	6,47±0,14	6,59±0,120	6,24±0,14	6,4±0,26
ЛЖК, ммоль/100 мл	10,5±0,55	10,07±0,65	10,93±0,4	10,7±0,55
Аммиак, мг/100 мл	19,6±1,10	19,23±1,31	20,5±1,36	20,03±1,55
Азот общий, мг/100 мл	135,3±3,844	137±3,79	140,3±4,41	139±3,22

Во всех опытных группах отмечена тенденция увеличения содержания общего азота – на 1,3–3,7%. Также в III и IV опытных группах повысилось содержание летучих жирных кислот на 1,9–4,1% и аммиака на 1,1–3,6% и снизилась pH на 1,1–3,6%.

Однако, несмотря на некоторые изменения в протекании процессов пищеварения в рубце животных, все показатели находились в пределах нормы.

Проведенные гематологические исследования показали, что препарат органического марганца оказал влияние на обмен веществ подопытных животных (таблица 3).

Таблица 3 – Гематологические показатели

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Эритроциты, 10^{12}/л	6,38±0,34	6,62±0,32	6,64±0,28	6,77±0,19
Гемоглобин, г/л	115±1,95	117±4,950	119±4,950	121±2,99
Общий белок, г/л	64,5±1,44	63,6±2,49	66,6±2,55	65,9±1,69
Глюкоза, мМоль/л	2,75±0,18	2,79±0,180	2,96±0,260	2,99±0,140
Мочевина, мМоль/л	3,74±0,14	3,90±0,17	3,65±0,08	3,73±0,06
Кальций общий, мМоль/л	2,92±0,12	3,11±0,02	2,82±0,08	2,79±0,11
Фосфор, мМоль/л	1,62±0,06	1,59±0,08	1,68±0,10	1,64±0,09
Лейкоциты 10^{9}/л	8,14±0,28	8,3±0,36	8,41±0,43	8,59±0,38
Тромбоциты 10^{9}/л	551±43,6	567±44,8	560±47,1	579±19,9

Так, у животных опытных групп отмечена тенденция увеличения уровня эритроцитов на 3,8–6,1, гемоглобина – на 1,7–5,2, глюкозы – на 1,5–7,3, лейкоцитов – на 2,0–5,5, и тромбоцитов на 1,6–5,0%. В крови животных III и IV опытных групп снизился уровень кальция на 3,4–4,5%. Однако отмеченные различия недостоверны, а показатели крови не выходили за пределы физиологических норм, что указывает на нормальное течение обменных процессов у животных всех групп.

Заключение. Замена минерального марганца на органический в составе комбикормов молодняка крупного рогатого скота до 6-месячного возраста

способствует повышению содержания в рубцовой жидкости общего азота во всех опытных группах – на 1,3–3,7%.

Включение органического марганца в состав комбикорма в количестве 75 и 100% приводит к увеличению уровня эритроцитов на 3,55-6,1, гемоглобина – на 1,4-7,06, глюкозы – на 1,5-8,55, лейкоцитов – на 2,0-5,51% и снижению содержания кальция на 2,1-5,59 и 3,4-4,5% соответственно.

Список источников

1. Белково-витаминно-минеральные добавки с включением зерна масличных и бобовых культур местной селекции в кормлении ремонтных тёлок /Т.Л. Сапсалёва, Г.Н. Радчикова, В.П. Цай [и др.] // Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса. Сборник материалов Международной научно-практической конференции посвященной памяти академика РАН В.П. Зволинского и 30-летию создания ФГБНУ «ПАФНЦ РАН». Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук. Соленое Займище, 2021. С. 1458-1463.

2. Зависимость расщепляемости протеина комбикормов в рубце молодняка крупного рогатого скота от включения в рацион разных азотистых веществ небелковой природы / Г.В. Бесараб, В.П. Цай, Д.В. Медведева [и др.] // Развитие современных систем земледелия и животноводства, обеспечивающих экологическую безопасность окружающей среды. Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием, посвященной 110-летию Пермского НИИСХ. Науч. редколлегия: К.Н. Корляков [и др.]. Пермь, 2023. С. 415-420.

3. Использование в кормлении бычков зерна разной крупности измельчения / А.Н. Кот, Д.М. Богданович, Д.В. Медведева, В.А. Люндышев // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Сибири, Монголии, стран СНГ и BRICS. Сборник научных докладов XXV юбилейного международного научно-практического форума . Краснообск, 2023. С. 222-223.

4. Качество силоса, заготовленного с консервантами «Кормоплюс» и влияние скармливания его на переваримость питательных веществ у бычков / А.М. Глинкова, А.Н. Шевцов, С.Л. Шинкарёва [и др.]. // Вклад аграрных ученых в реализацию десятилетия науки и технологии в Российской Федерации. Сборник статей по материалам Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией С.Ф. Сухановой. Курган, 2023. С. 21-24.

5. Продуктивность молодняка крупного рогатого скота при различных уровнях энергетического питания/ В.О. Лемешевский, Б.С. Убушаев, А.М. Глинкова [и др.]. // Зоотехническая наука Беларуси. 2023. Т. 58. № 2. С. 18-26.

6. Совершенствование рационов нетелей в летний и зимний периоды /В.П. Цай, Г.Н. Радчикова, А.Н. Кот // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства. Сборник трудов международной научно-практической конференции. Институт ветеринарной медицины и биотехнологии. 2023. С. 222-227.

7. Эффективность скармливания молодняку крупного рогатого скота белково-витаминно-минеральных добавок/ А.М. Глинкова, А.Н. Кот, М.В. Джумкова [и др.]. // Актуальные проблемы ветеринарии и интенсивного животноводства. Сборник трудов международной научно-практической конференции. Институт ветеринарной медицины и биотехнологии. 2023. С. 57-63.

8. Эффективность скармливания молодняку крупного рогатого скота разных сапропелей / В.П. Цай, С.Н. Пилюк, Д.В. Медведева [и др.]. // Современные достижения и актуальные проблемы животноводства. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летию биотехнологического факультета и кафедр генетики и разведения сельскохозяйственных животных, технологии производства продукции и механизации животноводства, кормления сельскохозяйственных животных. Витебск, 2023. С. 271-275.

© Кот А.Н., Радчиков В.Ф., Цай В.П., Сапсалёва Т.Л., Богданович И.В., Бесараб Г.В., Джумкова М.В., Гостева Е.Р., 2026

Научная статья

УДК.636.2.084:636.22.28.034

Использование молотого зерна люпина в кормлении молодняка крупного рогатого скота

Василий Фёдорович Радчиков, Ирина Владимировна Богданович, Геннадий Васильевич Бесараб

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству», г. Жодино, Беларусь

Иван Фёдорович Горлов, Марина Ивановна Сложенкина

Поволжский научно-исследовательский институт производства и переработки мясомолочной продукции, г. Волгоград, Россия

Бадма Катинович Салаев, Аркадий Канурович Натыров

Калмыций государственный университет им. Б.Б. Городовикова, г. Элиста, Россия

Петр Викторович Скрипин

Донской ГАУ, п. Персиановский, Ростовская обл., Россия

Аннотация. Установлено, что выращивание молодняка крупного рогатого скота на комбикормах с включением 15%, 20, и 25% молотого зерна люпина, позволяет получить среднесуточный прирост живой массы на уровне 936-972г или на 3,8-8,6% выше контроля, при снижении затрат кормов на получение прироста на 0,3-2,2% и себестоимости продукции – на 2,0-7,0 процента.

Ключевые слова: молодняк крупного рогатого скота, молотое зерно люпина, комбикорма, рационы, кровь, продуктивность, эффективность

The use of ground lupine grain in feeding young cattle

Vasily Fedorovich Radchikov, Irina Vladimirovna Bogdanovich, Gennady Vasilyevich Besarab

RUE "Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus on Animal Husbandry", Zhodino, Belarus

Ivan Fedorovich Gorlov, Marina Ivanovna Skladenkina

Volga Region Scientific Research Institute of Meat and Dairy Products Production and Processing, Volgograd, Russia

Badma Katinovich Salaev, Arkady Kanurovich Natyrov

B.B. Gorodovikov Kalmyk State University, Elista, Russia

Peter Viktorovich Skripin

Don State Agrarian University, Persianovsky s., Rostov Region, Russia

Введение. Технология кормления молодняка крупного рогатого скота включает комплекс производственных процессов, направленных на получение здоровых животных, их рост и развитие во все возрастные периоды в соответствии с биологическими закономерностями [3, 6].

Как известно, в организме животных очень важную роль играют протеины. Это главная составная часть всех живых клеток. Белки входят в состав мембран клеток и органелл: мышцы содержат около 30% всех белков тела, костная ткань и сухожилия – около 20%, кожа – 10%. Они служат основой всех жизненно важных процессов – размножения, роста, развития, продуктивности, входят в состав ферментов, гормонов и иммунных тел [4, 7].

Важной проблемой была и остается проблема, к сожалению, даже при максимально возможном вводе в состав комбикормов рапсового жмыха и шрота невозможно покрыть дефицит незаменимых аминокислот без зерна бобовых культур. При этом следует иметь в виду, что доступность для усвоения аминокислот рапсовых кормов выше, (88-92%) чем у зерна бобовых (72-76%), от решения которой зависит конкурентоспособность получения качественной сельскохозяйственной продукции, рост продуктивности и снижение непроизводственного выбытия поголовья [1, 2, 9].

Учитывая то, что производство зерна люпина с каждым годом в Республике Беларусь увеличивается, и качественные показатели их повышаются, появляется возможность существенно увеличить нормы ввода бобовых культур

в состав комбикормов для выращивания молодняка крупного рогатого скота [5, 8].

Цель и задачи исследования: разработать комбикорма с использованием молотого зерна люпина и изучить эффективность использования их в кормлении молодняка крупного рогатого скота.

Материалы и методы исследования. Научно-хозяйственный опыт проведен в условиях ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» на 5-ти группах молодняка крупного рогатого скота голштинской породы отечественной селекции в возрасте 76-115 дней по 10 голов в каждой средней живой массой в начале опыта 84,5-86,4 кг (таблица 1).

Таблица 1 – Схема опытов

Группа	Живая масса на начало опыта, кг	Коли-чество животных в группе, голов	Продолжительность опыта, дней	Характеристика кормления
I контрольная	84,9	10	39	Основной рацион (ОР) – силосно-сенажная смесь, сено + комбикорм КР-2 с включением шрота подсолнечного в количестве 15 % по массе
II опытная	86,4	10	39	ОР+ комбикорм КР-2 с включением молотого зерна люпина в количестве 10 % по массе
III опытная	84,5	10	39	ОР+ комбикорм КР-2 с включением молотого зерна люпина в количестве 15 % по массе
IVопытная	86,0	10	39	ОР + комбикорм КР-2 с включением молотого зерна люпина в количестве 20 % по массе

V опытная	85,7	10	39	ОР + комбикорм КР-2 с включением молотого зерна люпина в количестве 25 % по массе

Различия в кормлении заключались в том, что телята I контрольной группы получали в составе комбикорма КР-2 15% подсолнечного шрота, а II, III и IV и V опытных – 10%, 15, 20 и 25% молотого зерна люпина в составе комбикорма.

В ходе исследований использованы зоотехнические, биохимические и математические методы анализа и изучены следующие показатели: химический состав и поедаемость кормов, морфо-биохимический состав крови, интенсивность роста телят, экономическая эффективность производства продукции.

Цифровые материалы проведенных исследований обработаны методом вариационной статистики с учетом критерия достоверности по Стьюденту с использованием программного пакета Microsoft Office Excel 2019.

Результаты исследования. По результатам химического анализа установлено, что количество сухого вещества в шроте подсолнечном составляет 901,0 г в 1 кг натурального корма, сырого жира 10,2 г, сырого протеина 348,5 г, сырой клетчатки 166,7 г.

Количество сухого вещества в молотом зерне люпина составило 891,0 г. Содержание сырого жира в сухом веществе корма составило – 55,4 г, сырого протеина – 310,7 г, сырой клетчатки – 126,5 г.

Разработано 5 рецептур комбикормов, контрольный и 4 опытные с включением молотого зерна люпина в количестве 10%, 15, 20 и 25% по массе. В комбикормах шрот подсолнечный заменяли молотым зерном люпина частично и полностью. В результате питательность контрольного комбикорма составила 1,16 корм. ед., в опытных данный показатель находился на уровне 1,17-1,18 корм. ед. с содержанием обменной энергии 10,93-11,04 МДж. Наибольшей питательностью и содержанием обменной энергии обладал комбикорм с

содержанием в своём составе 25% молотого зерна люпина. Концентрация сырого протеина в контрольном комбикорме находилась на уровне 162,6 г, в опытных вариантах – от 162,3 до 177,5.

В результате проведения контрольных кормлений установлено, что поедаемость кормов телятами между группами имела незначительные различия по силосно-сенажной смеси, комбикорм задавался нормировано и съедался полностью.

В рационах подопытного молодняка содержалось 3,19-3,38 корм. ед., в сухом веществе на уровне 0,93-0,95 кормовых единиц. Концентрация обменной энергии в 1 кг сухого вещества рациона подопытных животных составила 9,75-9,78 МДж. Концентрация сырого протеина в рационе животных контрольной группы находилось на уровне 17,2%, что ниже опытных значений (17,3-18,3%).

Исследованиями установлено, что скармливание комбикормов с включением в количестве 10, 15, 20 и 25% молотого зерна люпина молодняку крупного рогатого скота в возрасте 76-115 дней не оказала существенного влияния на изучаемые показатели крови (таблица 2).

Таблица 2– Морфо-биохимический состав крови

Показатель	Группа животных				
	I	II	III	IV	V
Эритроциты, 10^{12}/л	5,47±0,33	5,6±0,07	5,7±0,24	5,77±0,17	5,83±0,29
Гемоглобин, г/л	106,7±7,69	109,1±1,45	108,8±3,48	109,7±3,93	110,1±3,3
Лейкоциты, 10^{9}/л	11,13±1,28	11,33±01,81	13,0±2,22	12,2±1,13	12,70±0,25
Общий белок, г/л	72,6±4,4	71,1±7,2	73,9±1,9	74,4±0,6	75,2±1,8
Глюкоза, ммоль/л	2,95±0,2	3,04±0,4	3,07 ±0,2	3,05±0,1	3,09±0,2
Мочевина, ммоль/л	3,47±0,19	3,35±0,4	3,33±0,33	3,31±1,36	3,29±0,43
Тромбоциты, 10^{9}/л	548,0±107,3	465,0±15,5	393,3±3,8	381,0±21,2	374,2±19,9
Гематокрит, %	38,1±1,4	36,5±0,4	39,9±0,9	37,8±2,5	41,0±2,1
Кальций, ммоль/л	2,62±0,13	2,60 ±0,28	2,65±0,18	2,61±0,27	2,63±0,1
Фосфор, ммоль/л	1,51±0,14	1,49±0,46	1,56±0,15	1,53±0,77	1,52±0,07

Во II, III, IV и V группах, по сравнению с контрольными животными, установлена тенденция к повышению количества эритроцитов на 2,4, 4,2, 5,5 и

6,6% и глюкозы – на 3,1, 4,1, 3,4 и 4,7%. В то же время концентрация мочевины в опытных группах снизилась на 3,5-5,2%.

Скармливание комбикорма КР-2 с вводом молотого зерна люпина в количестве 15% по массе, позволило повысить среднесуточный прирост живой массы телят на 4,6%, в количестве 20 и 25% – на 6,0 и 8,6% (P<0,05) в сравнении с аналогами контрольной группы (таблица 3).

Таблица 3 – Изменение живой массы и среднесуточный прирост телят

Показатель	Группа				
	I	II	III	IV	V
Живая масса, кг: в начале опыта	84,9±1,5	86,4±1,9	84,5±2,0	86,0±1,9	85,7±2,1
в конце опыта	119,8±2,4	121,4 ±2,0	121,0±2,4	123,0±4,3	123,6±3,8
Валовой прирост, кг	34,9±1,8	35 ±1,1	36,5±1,6	37,0±3,1	37,9±1,9
Среднесуточный прирост, г	895,0±45,8	897,0±27,3	936±41,0	949,0±80,0*	972,0±47,9*
% к контролю	-	100,2	104,6	106,0	108,6
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм. ед.	3,56	3,63	3,55	3,53	3,48
% к контролю	100	100,2	99,7	99,1	97,8

При этом затраты кормов на 1 килограмм прироста составили 3,55,3,53 и 3,48 корм. ед. в опытных группах (III, IV и V) или на 0,3-2,2% ниже контрольных аналогов.

В результате проведенных исследований установлено, что скармливание молодняку крупного рогатого скота комбикормов КР-2 с включением молотого зерна люпина в количестве 15, 20 и 25% привело к снижению себестоимости прироста на 5,8%, 6,4 и 7,0%.

Заключение. Разработаны комбикорма КР-2 с включением молотого зерна люпина в количестве 10, 15, 20 и 25% для телят в возрасте 76-115 дней.

Установлено, что в крови животных, получавших с рационом комбикорма с включением в количестве 15, 20 и 25% молотого зерна люпина в период выращивания, отмечалась тенденция к повышению содержания эритроцитов на

2,4-6,6%, глюкозы – на 3,1-4,7%, при снижении количества мочевины на 3,5-5,2%.

Выращивание молодняка крупного рогатого скота на комбикормах с включением 15, 20, и 25% молотого зерна люпина, позволяет получить среднесуточный прирост на уровне 936-972 г или на 3,8-8,6% выше контроля, при снижении затрат кормов на получение прироста на 0,3-2,2% и себестоимости продукции – на 2,0-7,0 процента.

Список источников

1. Балансирование рационов коров за счёт местных источников сырья / Т.Л. Сапсалёва, А.К. Натыров, Н.Н. Мороз [и др.] // Современные вызовы в развитии молочного животноводства. Сборник статей Международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию Вятского государственного агротехнологического университета и 95-летию факультета ветеринарной медицины и биологического факультета: в 2 частях . Киров, 2025. С. 492-497.

2. Влияния азотистых веществ небелковой природы на расщепляемость протеина комбикормов / Г.В. Бесараб, М.И. Сложенкина, Т.Л. Сапсалёва [и др.] // Зоотехническая наука Беларуси. 2023. Т. 58. № 1. С. 144-151.

3. Влияние разных доз селена на эффективность выращивания телят / В.П. Цай, И.Ф. Горлов, М.И. Сложенкина [и др.] // Современное животноводство: достижения и перспективы. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию со дня рождения доктора ветеринарных наук, профессора С.И. Плященко. Минск, 2025. С. 187-193.

4. Влияние соотношения фракций протеина в заменителе цельного молока на эффективность выращивания телят /А.Н. Кот, Г.Н. Радчикова, Т.Л. Сапсалёва [и др.] // Достижения и актуальные вопросы современной гигиены животных. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 90-летнему юбилею кафедры гигиены животных имени профессора В.А. Медведского. Витебск, 2023. С. 62-67.

5. Влияние способа подготовки зерна к скармливанию на обмен веществ и продуктивность молодняка крупного рогатого скота / А.Н. Кот, В.П. Цай, Г.Н.

Радчикова [и др.] // Актуальные проблемы лечения и профилактики болезней молодняка. Материалы Международной научно-практической конференции. Витебск, 2025. С. 231-235.

6. Обмен веществ и продуктивность молодняка крупного рогатого скота при скармливании новых БВМД /А.Н. Кот, И.В. Богданович, Г.Н. Радчикова [и др.] // Актуальные проблемы репродуктивного здоровья животных. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию Вятского государственного агротехнологического университета и 95-летию со дня рождения доктора ветеринарных наук, профессора, заслуженного деятеля науки Российской Федерации Александра Ивановича Варганова. Сыктывкар, 2025. С. 223-228.

7. Физиологическое состояние и продуктивность молодняка крупного рогатого скота при разном соотношении азотсодержащих веществ и углеводов в кормах/ А.Н. Кот, Г.Н. Радчикова, Т.Л. Сапсалева [и др.] // Современные тенденции развития ветеринарной науки и практики. Материалы Международной научно-практической конференции. Минск, 2025. С. 192-197.

8. Физиологическое состояние и продуктивность молодняка крупного рогатого при скармливании разных доз зерна гороха / Г.Н. Радчикова, М.В. Джумкова, И.Б. Измайлович [и др.] .// Актуальные проблемы лечения и профилактики болезней молодняка. Материалы Международной научно-практической конференции. Витебск, 2025. С. 362-367.

9. Эффективность выращивания молодняка крупного рогатого скота при разной кратности кормления / А.Н. Кот, Т.Л. Сапсалёва, Н.В. Пилюк, М.В. Джумкова // Научное обеспечение животноводства Сибири. Материалы IX Международной научно-практической конференции. Красноярск, 2025. С. 216-220.

© Радчиков В.Ф., Богданович И.В., Бесараб Г.В., Горлов И.Ф., Сложенкина М.И., Салаев Б.К., Натыров А.К., Скрипин П.В., 2026

Научная статья

УДК 636.2.085.55:633.52

Влияние скармливания комбикормов с включением льняного жмыха на обмен веществ и продуктивность молодняка крупного рогатого скота

Татьяна Леонидовна Сапсалёва, Василий Фёдорович Радчиков, Виктор Петрович Цай, Александр Николаевич Кот, Марина Валерьевна Джумкова

РУП «Научно-практический центр НАН Беларуси по животноводству», г. Жодино, Беларусь

Иван Антонович Голуб, Маргарита Евгеньевна Маслинская

РНДУП «Институт льна», Оршанский р-н, а.г. Устье, Беларусь

Елена Александровна Долженкова

УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Беларусь

Аннотация. Установлено, что скармливание комбикормов с включением 20% жмыха льна масличного и льна-долгунца телятам послемолочного периода выращивания (76-115 дней), способствует повышению среднесуточного прироста живой массы на 4,3 и 6,1%, при снижении затрат кормов на его получение на 1,17 и 1,47%, себестоимости прироста – на 2,56 и 3,85%.

Ключевые слова: молодняк крупного рогатого скота, комбикорма, рационы, жмыхи льна-долгунца и масличного, продуктивность, эффективность

The effect of feeding compound feeds with the inclusion of flaxseed cake on the metabolism and productivity of young cattle

Tatiana Leonidovna Sapsaleva, Vasily Fedorovich Radchikov, Viktor Petrovich Tsai, Alexander Nikolaevich Kot, Marina Valeryevna Dzhumkova

RUE "Scientific and Practical Center of the National Academy of Sciences of Belarus on Animal Husbandry", Zhodino, Belarus

Ivan Antonovich Golub, Margarita Evgenievna Maslinskaya

RNDUP "Flax Institute", Orshansky district, a.g. Ustye, Belarus

Elena Alexandrovna Dolzhenkova

EI"Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine", Vitebsk, Belarus

Abstract. It was found that feeding compound feeds with the inclusion of 20% oilseed flax and flax seedcake to calves of the post-dairy growing period (76-115 days) increases the average daily increase in live weight by 4.3 and 6.1%, while reducing feed costs by 1.17 and 1.47%, the cost of increase by 2.56 and 3.85%.

Key words: young cattle, compound feed, rice, flax and oilseed oil cakes, productivity, efficiency

Введение. Исследованиями доказано, что обеспеченность сельскохозяйственных животных протеином зачастую не отвечает научно-обоснованным нормам. Недостаток его в рационах составляет до 30% от потребности животных, в связи с чем в рационах в среднем на каждую кормовую единицу приходится только 80-85 г переваримого протеина [3, 7].

Основным побочным продуктом переработки льна с целью получения льняного масла является жмых, занимающий около 65% от массы исходного сырья. По содержанию энергетически ценных элементов (жиров) семена льна заметно опережают злаковые, бобовые и масличные культуры. А с учетом того, что семена содержат также много важных органических элементов и незаменимых аминокислот, то не остается сомнений, что они обладают огромной пищевой ценностью [5, 8].

Уникальность льняного жмыха заключается в том, что даже после отгонки масла остаются жиры, обладающие теми же полезными и оздоравливающими свойствами, что и непосредственно масло. Всего 100 граммов жмыха достаточно, чтобы удовлетворить половину суточной потребности животных в фолиевой кислоте и тиамине [2, 4].

Белок льна входит в число лучших протеинов растительного происхождения, а жмых обладает высокой энергетической ценностью. В 1

килограмме льняного жмыха содержится 1,27 корм.ед., а также витамины B_1, B_2, B_6, микроэлементы (фосфор, калий, цинк, железо, магний, кальций, натрий). Помимо этого, в составе содержится около 30% пищевых волокон (целлюлоза, пектины), а также природных фенольных соединений лигнанов, обладающих эстрогенными свойствами [1, 6].

Все это обеспечивает хорошую усвояемость продукции, ее положительное воздействие на репродуктивную систему и работу сердца. Регулярное употребление льняного жмыха животными в четко дозированных количествах усиливает рост молодняка, увеличивает надои и продлевает активный период жизни скота.

Цель и задачи исследования: изучить эффективность использования льняного жмыха в кормлении молодняка крупного рогатого скота в возрасте 76-115 дней.

Материалы и методы исследования. Проведена производственная апробации лучших дозировок ввода жмыха льна-долгунца и масличного в состав комбикормов для молодняка крупного рогатого скота в возрасте 76-115 дней, согласно полученным результатам научно-хозяйственного опыта.

Исследования проведены в условиях ГП «ЖодиноАгроПлемЭлита» Минской области на 3-х группах молодняка крупного рогатого скота по 50 голов в каждой средней живой массой в начале опыта 94,1=95,3 кг в течение 40 дней (таблица 1).

Таблица 1 – Схема исследований

Группа	Живая масса на начало опыта, кг	Количество животных в группе, голов	Продолжительность опыта, дней	Характеристика кормления
I контрольная	94,9	50	40	Основной рацион (ОР) – сено, сенаж + комбикорм КР-2 с включением 15% по массе шрота подсолнечного

II опытная	94,1	50	40	ОР + комбикорм КР-2 с включением 20% по массе жмыха льна-долгунца
III опытная	95,3	50	40	ОР + комбикорм КР-2 с включением 20% по массе жмыха льна масличного

Различия в кормлении подопытного молодняка заключались в том, что животным контрольной группы скармливали комбикорм с включением 15 % шрота подсолнечного, а их аналоги из II и III опытных групп потребляли комбикорма с вводом 20 % жмыха льна-долгунца или масличного.

Опытные и производственные партии жмыхов выработаны из семян льна-долгунца и масличного на льноперерабатывающем предприятии Республики Беларусь ОАО «Кореличи-Лён» Гродненской области. Получение продукта проведено на основании декларации о соответствии – ТР 2010/025/BY «Корма и кормовые добавки. Безопасность».

В ходе проведения исследований использованы зоотехнические, биохимические и математические методы анализа и изучены следующие показатели:

- химический состав кормов – путем исследования их образцов;

- поедаемость кормов – при проведении контрольного кормления один раз в 10 дней за два смежных дня путем взвешивания заданных кормов и несъеденных остатков;

- интенсивность роста – путем индивидуального взвешивания телят в начале и в конце опыта;

- экономическая эффективность – определением по следующим показателям: продуктивность, затраты кормов на получение продукции, стоимость затраченных кормов, себестоимость.

Результаты исследования. Для выполнения поставленной цели этапа работ определен химический состав основных кормов, а так же белковых компонентов комбикормов, таких как шрот подсолнечный, жмыхи льносемян отечественного производства –долгунец и масличный.

В состав опытных комбикормов включали жмых льносемян долгунца и масличного в количестве 20% при полной замене шрота подсолнечного, как импортного ингредиента растительного белка для молодняка.

Питательность исследуемых комбикормов находилась в пределах 1,14-1,19 корм. ед. с обменной энергией 10,84-11,08 МДж в натуральном корме при содержании сырого протеина 159-168 г.

Использование в составе комбикорма жмыха льна-долгунца и льна масличного взамен шрота подсолнечного способствовало достижению питательности 1,33 и 1,35 корм.ед. на 1 кг сухого вещества с концентрацией энергии 12,47 и 12,53 МДж, или выше контрольного значения на 1,0 и 1,5% соответственно. Добавление жмыхов позволило повысить содержание жира в 2,1 и 2,6 раза. Также комбикорма для телят второй фазы выращивания отличались снижением концентрации клетчатки на 17,9 и 16,2%, что связано с меньшим содержанием данного показателя в исследуемом корме.

В результате проведения исследований установлено, что поедаемость кормов молодняком за период исследований между контрольной и опытными группами имела незначительные различия

В структуре рациона телят при полной замене в составе комбикорма шрота подсолнечного жмыхом льна долгунца и масличного, значительных различий между группами не установлено. Различия заключались в разности по питательности комбикормов КР-2, содержащие в своем составе 20% жмыха льняного (II и III опытные группы) и 15% шрота подсолнечного в контроле, а также в поедаемости травяных кормов.

Использование в кормлении телят комбикормов с включением жмыха льняного долгунца и масличного в количестве 20%, способствовало получению концентрации обменной энергии рациона животных опытных групп 9,67-9,69 МДж/СВ, что находится на уровне контрольного значения 9,65 МДж. Потребление сырого протеина рациона теля опытных групп превосходило значение контрольного. Так, при замене шрота подсолнечного жмыхом льна долгунца и масличного в состав комбикорма наблюдалось повышение

концентрации протеина на сухое вещество на 3,6 и 2,1%. Потребление сырого жира на 1 кг СВ находилось на уровне 3,49% в контроле и 4,91 и 5,60% в опытных вариантах. Содержание сырой клетчатки в 1 кг СВ рациона животных контрольной группы составило 17,3%, в опытных – 17,0 и 17,1% несмотря на более низкое содержание данного показателя в жмыхах льна по отношению к шроту подсолнечника.

Скармливание телятам в возрасте 76-115 дней комбикормов с включением жмыха льна долгунца и масличного с полной заменой шрота подсолнечного отразилось и на динамике живой массы молодняка (таблица 2).

Таблица 2 – Динамика живой массы и среднесуточный прирост подопытных животных

Показатель	Группа		
	I	II	III
Живая масса, кг: в начале опыта	94,9±0,74	94,1±0,76	95,3±0,76
в конце опыта	131,6±1,17	132,3±1,03	134,2±0,88
Валовой прирост, кг	36,7±1,05	38,2±1,00	38,9±1,21
Среднесуточный прирост за опыт, г	917±18,19	956±17,3	973±20,83
% к контролю	100,0	104,3	106,1
Затраты кормов на 1 кг прироста, корм. ед.	3,41	3,37	3,36

При незначительной разбежке по живой массе молодняка при постановке на опыт прирост оказался довольно разным. Наибольший прирост живой массы получен у телят потреблявших в рационе комбикорма с включением жмыхов льна, составивший 956 и 973 г, что выше контрольного показателя на 39 и 56 г или на 4,3 и 6,1%.

Рассматривая в комплексе энергию роста телят и затраты кормов на продукцию, необходимо отметить, что расход кормов на получение прироста в опытных группах оказался ниже по сравнению с контрольной группой. Более высокие показатели продуктивности и незначительные различия в потреблении рационов положительно отразилось на затратах кормов, которые снизились на 1,17 и 1,47%, что обусловлено более высоким уровнем среднесуточных приростов у опытных животных.

Скармливание комбикормов КР-2 с включением жмыха льна-долгунца и масличного взамен шрота подсолнечного в количестве 20% по массе концентратов, способствует повышению продуктивности животных на 4,3 и 6,1%, при снижении затрат кормов на прирост на 1,17 и 1,47%, себестоимости прироста – на 2,56 и 3,85%.

Заключение. Разработаны составы комбикормов на основе льняного жмыха для молодняка крупного рогатого скота в возрасте 76-115 дней.

Установлено влияние потребления комбикормов с вводом жмыха льна-долгунца и масличного в количестве 20 и 25% на физиологическое состояние организма телят, выразившееся в снижении концентрации лейкоцитов.

Скармливание комбикормов с включением 20% жмыха льна масличного и льна-долгунца телятам послемолочного периода (76-115 дней), способствует повышению среднесуточного прироста живой массы на 4,3 и 6,1%, при снижении затрат кормов на 1,17 и 1,47%, себестоимости прироста – на 2,56 и 3,85%.

Список источников

1. Балансирующие добавки в кормлении молодняка крупного рогатого скота / Т.Л. Сапсалёва, Д.М. Богданович, Г.Н. Радчикова [и др.] // Проблемы биотехнологии, селекции, кормления и кормопроизводства современного животноводства. Сборник статей по материалам Международной научно-практической конференции, посвященной 95-летию Национальной академии наук Беларуси. Жодино, 2023. С. 203-207.

2. Богданович, И.В. Продуктивность молодняка крупного рогатого скота при включении в рацион цельного зерна кукурузы // Аграрная наука в условиях модернизации и цифрового развития АПК России. Сборник статей по материалам Международной научно-практической конференции. Под общей редакцией И.Н. Миколайчика. Курган, 2022. С. 85-88.

3. Влияние разных норм ввода рапсового жмыха и шрота на эффективность выращивания бычков / Т.Л. Сапсалёва, Г.Н. Радчикова, Г.В. Бесараб [и др.] //

Вызовы и инновационные решения в аграрной науке. Материалы XXVIII Международной научно-производственной конференции. Майский, 2024. С. 118-119.

4. Влияние скармливания зерна пелюшки, обработанного пропионовой кислотой на рубцовое пищеварение и продуктивность молодняка крупного рогатого скота /А.Н. Кот, Т.М. Натынчик, И.В. Богданович, А.Н. Шевцов // Селекционно-генетические и технологические аспекты производства продуктов животноводства, актуальные вопросы безопасности жизнедеятельности и медицины. Материалы международной научно-практической конференции "Актуальные направления инновационного развития животноводства и современных технологий продуктов питания, медицины и техники". Брянск, 2019. С. 23-32.

5. Новые БВМД в рационах молодняка крупного рогатого скота/ В.П. Цай, Г.Н. Радчикова, И.В. Богданович [и др.] // Научное обеспечение устойчивого развития агропромышленного комплекса. Сборник материалов Международной научно-практической конференции посвященной памяти академика РАН В.П. Зволинского и 30-летию создания ФГБНУ «ПАФНЦ РАН». Прикаспийский аграрный федеральный научный центр Российской академии наук. Соленое Займище, 2021. С. 1540-1545.

6. Повышение эффективности использования кормов при производстве говядины / И.В. Богданович, Г.Н. Радчикова, И.Ф. Горлов [и др.] // Инжиниринг: теория и практика. Материалы IV международной научно-практической конференции. Пинск, 2024. С. 54-57.

7. Сапсалёва, Т.Л. Включаем кукурузу в рационы телят // Т.Л. Сапсалёва, И.В. Богданович // Животноводство России. 2023. № 1. С. 38-40.

8. Сапсалёва, Т.Л. Система выращивания телят с включением в рацион зерна кукурузы / Т.Л. Сапсалёва, И.В. Богданович // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства. Горки, 2022. № 25-1. С. 198-206.

© Сапсалёва Т.Л., Радчиков В.Ф., Цай В.П., Кот А.Н., Джумкова М.В., Голуб И.А., Маслинская М.Е., Долженкова Е.А., 2026

СЕКЦИЯ 5. ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ПИЩЕВЫХ И БИОТЕХНОЛОГИЙ

Научная статья

УДК 619:636.85.8

Перспективы использования *tenebrio molitor* в качестве альтернативного источника протеина

Полина Алексеевна Шкотова, Юлия Николаевна Прокофьева

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова

г. Саратов

Аннотация. В статье представлен анализ биологических особенностей и пищевой ценности личинок большого мучного хрущака (*Tenebrio molitor*) как альтернативного источника белка для комбикормовой промышленности. Приведены результаты эксперимента по частичной замене рыбной муки мукой из личинок в рационе молоди леопардового окуня.

Ключевые слова: большой мучной хрущак, *Tenebrio molitor*, кормовой белок, альтернативные источники протеина, аминокислотный состав, комбикорма, аквакультура

Prospects for the use of tenebrio molitor as an alternative protein source

Polina Alekseevna Shkotova , Yulia Nikolaevna Prokofieva

Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering named after N.I. Vavilov

g. Saratov

Abstract. The article presents an analysis of the biological characteristics and nutritional value of the yellow mealworm larvae (*Tenebrio molitor*) as an alternative

protein source for the compound feed industry. The results of an experiment on the partial replacement of fish meal with insect meal in the diet of juvenile golden mandarin fish are presented.

Key words: yellow mealworm, *Tenebrio molitor*, feed protein, alternative protein sources, amino acid profile, compound feed, aquaculture

Актуальность. К 2030 году прогнозируется рост населения Земли до 8,5 млрд. человек, что повлечет за собой увеличение потребности в продовольствии на 30–35 %. Приоритетным направлением становится наращивание объемов производства продукции животноводства, развитие которого напрямую зависит от качества и доступности комбикормов. Наиболее дорогостоящими и дефицитными компонентами комбикормов являются белковые составляющие: жмыхи, шроты, мясокостная, мясная, кровяная и рыбная мука. Растительные источники (жмыхи и шроты) не обеспечивают полноценного аминокислотного профиля, а животные источники (мясокостная и рыбная мука) относятся к исчерпаемым ресурсам.

Таблица 1 – Сравнительная характеристика физико-химического состава различных источников протеина

Показатель	Мясокостная мука	*Tenebrio molitor*
Сухое вещество, %	91,0	92,0
Сырой протеин, %	42,0	46,1
Сырой жир, %	14,5	33,6
Углеводы, %	11,7	8,9
Переваримая клетчатка, %	-	2,5
Зола, %	23,4	30,0

В связи с этим актуален поиск новых источников белка. Одним из перспективных объектов является кормовой белок насекомых, в частности личинок *Tenebrio molitor* (большой мучной хрущак). Химический состав и биологические особенности вида позволяют рассматривать его в качестве устойчивой альтернативы традиционному сырью, что требует всестороннего изучения для усовершенствования технологии производства.

Цель и задачи: проанализировать биологические особенности и пищевую ценность личинок *Tenebrio molitor,* как альтернативного источника протеина и оценить эффективность его использования в кормлении рыб на примере молоди леопардового окуня (*Siniperca scherzeri*) на основе данных научной литературы.

Материалы и методы исследования. В работе использованы материалы научно-исследовательских статей. Методы: сравнительный анализ, обобщение, систематизация литературных данных.

Результаты исследования. Замещение кормового белка на белок насекомых является перспективной, неэнергоемкой и дешевой технологией. Содержание сырого жира в муке из личинок *Tenebrio molitor* оказалось в 2,3 раза выше по сравнению с мясокостной мукой, что делает её более питательным и энергоёмким компонентом комбикормов. В ходе эксперимента, описанного в зарубежной научной литературе, было выявлено, что показатели прироста массы тела молоди леопардового окуня значительно улучшились при увеличении содержания в рационе муки из личинок *Tenebrio molitor*. Прирост массы тела у рыб, получавших рацион с добавлением 10 % муки из личинок, был на 21,9 % больше по сравнению с контрольной группой, а у рыб, получавших рацион с добавлением 20 % муки из личинок, — на 22,5 % больше (различия статистически значимы, $p < 0,05$). Оптимальным уровнем включения муки из *Tenebrio molitor* в рацион молоди *Siniperca scherzeri* по критерию максимального прироста массы является 20 % [5].

Заключение. Проведенный анализ литературных данных подтверждает высокий потенциал использования личинок *Tenebrio molitor* в качестве альтернативного источника протеина. Биомасса насекомых характеризуется полноценным аминокислотным составом, превосходит мясокостную муку по содержанию сырого жира и может эффективно заменять рыбную муку в рационах рыб. Экспериментальные данные, полученные из проанализированных источников, свидетельствуют о значительном улучшении показателей прироста массы тела при включении муки из личинок в рацион. Биологические особенности вида — короткий цикл развития, высокая плодовитость и

способность к утилизации низкокачественных субстратов — делают технологию производства данного вида белка экономически и технологически целесообразной для масштабирования в комбикормовой промышленности.

Введение. На фоне глобальных проблем с обеспечением кормовой базы для животноводства личинки насекомых являются перспективной альтернативой традиционным источникам ценного белка. Экономическая целесообразность их использования обусловлена ежегодным удорожанием агротехники и ухудшением климатических условий для выращивания бобовых культур. Согласно данным научных публикаций, в составе личинок, в отличие от основных высокобелковых растительных компонентов, отсутствуют антипитательные вещества. Кроме того, личинки насекомых способны перерабатывать пищевые отходы, набирая биомассу, что позволяет им становиться высокобелковыми кормовыми объектами.

По результатам исследований, биомасса личинки мучного хрущака отличается высоким содержанием незаменимых аминокислот: фенилаланина — 2,59 г/100 г белка, лейцина — 3,76 г/100 г белка, изолейцина — 3,00 г/100 г белка, метионина и цистина — 5,29 г/100 г белка, валина — 3,50 г/100 г белка, гистидина — 2,01 г/100 г белка и тирозина — 4,12 г/100 г белка. Из заменимых аминокислот выделяются аланин — 4,18 г/100 г белка, пролин — 3,74 г/100 г белка, серин — 2,41 г/100 г белка и аргинин — 3,98 г/100 г белка. Суммарное содержание незаменимых аминокислот составило 30,54 %,
заменимых — 27,1 % [1].

Как показали исследования, по химическому составу мука из личинок *Tenebrio molitor* сопоставима с мясокостной мукой, а по ряду показателей превосходит её. Содержание сырого протеина в мясокостной муке варьирует от 30 до 50 %, сырого жира — от 10 до 19,5 %, золы — от 19,5 до 34 %. В муке из личинок сырой протеин достигает в среднем 46,1 %, жир — 33,6 %,
зола — 30,0% [2].

Таблица 2 – Сравнение традиционных кормовых белковых добавок

Кормовые добавки	Плюсы	Минусы
Рыбная мука	Содержание протеина – 50%	Ограниченные ресурсы рыбы. Фальсификация муки. Длительное применение приводит к появлению специфического запаха у мяса.
Растительный шрот	Содержание протеина – 30%	Содержит меньшее количества белка, чем добавки животного происхождения.
Дрожжи	Содержание протеина – 55%	Возможно отравление вследствие попадания питательной среды, на которой культивировали дрожжи
Мясо-костная мука	Содержание протеина – 60%	Сложный технологический процесс. Дорогостоящее оборудование

Анализ биологических особенностей большого мучного хрущака, позволяет обосновать технологическую целесообразность его использования[3,4].

Таблица 3 – Цикл развития *Tenebrio molitor*

Признак	*Tenebrio molitor*
Продолжительность жизненного цикла (дней)	80-130
Количество отложенных яиц (шт)	280-570
Длина личинки (мм)	25-30
Масса личинки (мг)	110-130
Стадия яйца (дней)	10-14
Стадия личинки (дней)	56-60

Количество линек личинки (раз)	9-20
Стадия куколки (дней)	6-47
Стадия имаго (дней)	80-130

Жизненный цикл *Tenebrio molitor* характеризуется высокой скоростью оборота биомассы: продолжительность развития от яйца до имаго обеспечивает получение трёх–четырёх генераций в год. Наиболее продуктивная стадия — личиночная — длится 56–60 суток, масса одной личинки к моменту сбора достигает 110–130 мг при длине тела 25–30 мм. Плодовитость самки варьирует в пределах 280–570 яиц.

Таблица 4 – Особенности питания *Tenebrio molitor*

Признак	*Tenebrio molitor*
Тип питания	Сапроксилофаги с элементами некрофагии
Потребляемые продукты	Эндосперм злаковых, разлагающаяся древесина, сухие трупы млекопитающих и птиц
Особенности пищеварения	Способность к перевариванию сложных элементов

Вид относится к сапроксилофагам с элементами некрофагии и способен утилизировать широкий спектр органических субстратов, включая зерноотходы, отруби, разлагающуюся древесину, а также сухие останки животного происхождения. Способность к перевариванию целлюлозы, лигнина и хитина позволяет использовать в качестве кормовой базы низкокачественное и вторичное сырьё агропромышленного комплекса.

Таблица 5 – Эффективность использования экспериментального рациона в течение 8 недель для *Siniperca scherzeri (леопардовый окунь)*

Показатели	Экспериментальные диеты		
	0%	10%	20%
Увеличение прироста массы тела, %	172.7±17.03	210.5±11.91	211.6±10.19

В отдельном эксперименте, описанном в зарубежной научной литературе, изучалась возможность частичной замены рыбной муки мукой из личинок большого мучного хрущака в комбикормах для молоди леопардового окуня (*Siniperca scherzeri*). Эксперимент проводился в течение 8 недель на рыбах с исходной средней массой 20,8 ± 0,05 г при температуре воды 22,5–24,2 °C. Три экспериментальные диеты различались уровнем включения муки из *T. molitor* взамен рыбной муки: 0 % (контроль), 10 % и 20 % [5].

Выводы. В ходе анализа белковых кормовых добавок, полученных из традиционных и нетрадиционных источников сырья, было установлено, что биомасса личинок *Tenebrio molitor* характеризуется незначительным увеличением содержания сухого вещества и сырого протеина. При этом содержание сырого жира в биомассе личинок оказалось в 2,3 раза выше по сравнению с показателями для мясокостной муки. Кроме того, оценка зоотехнических показателей показала, что прирост массы тела рыб значительно улучшается при повышении доли муки из личинок *Tenebrio molitor* в составе рациона. В частности, данный показатель был на 37,8 % выше у особей, получавших корм с 10 %-ным включением муки из личинок, и на 38,9 % выше у особей, получавших рацион с 20 %-ным включением данного компонента, в сравнении с рыбами на стандартном рационе. Таким образом, введение муки из личинок *Tenebrio molitor* в состав кормов для рыб способствует достоверному увеличению темпов прироста биомассы, что свидетельствует о перспективности использования *Tenebrio molitor* в качестве альтернативного источника протеина.

Список источников

1. Гусева, Ю. А. Оценка состава биомассы личинок большого мучного хрущака как источника протеина в комбикорма для рыб / Ю. А. Гусева, Д. А. Самигулин // Аграрная наука в обеспечении продовольственной безопасности и развитии сельских территорий : сборник материалов IV международной научно-практической конференции, Луганск, 17 января – 08 2023 года. – Луганск:

Луганский государственный аграрный университет имени К.Е. Ворошилова, 2023. – С. 194-196. – EDN MVDTMM.

2. Биологические особенности личинок *Tenebrio molitor*, *Zophobas morio* и *Hermetia illucens* в качестве источника кормового белка для животных / А. Ю. Медведев, Н. В. Волгина, В. Г. Сметанкина [и др.] // Ветеринарная патология. – 2023. – № 2(84). – С. 19-25. – DOI 10.23947/1682-5616-2023-22-2-19-25. – EDN ZLIGFN.
3. Компанцева Т.В. Особенности разведения чернотелок *Tenebrio molitor* и *Zophobas morio* (Coleoptera, Tenebrionidae) в качестве биокорма / Т.В. Компанцева // Беспозвоночные животные в коллекциях зоопарков : Материалы Первого Международного семинара. – Москва, 2002. – С. 90–98.
4. Бутовский Р.О. Насекомые как пищевой ресурс «зеленой» экономики / Р.О. Бутовский // Сборник трудов Всероссийского научно-исследовательского института охраны окружающей среды. – 2019. – С. 519–534.
5. Partial replacement of fish meal by yellow mealworm (*Tenebrio molitor*) meal in practical diets for juvenile golden mandarin fish (*Siniperca scherzeri*): Effects on growth performance, feed utilization, and body composition [Электронный ресурс] / Y. Zhang [et al.] // Aquaculture. – 2018. – Vol. 502. – Режим доступа: https://www.sciencedirect.com/ (дата обращения: 29.05.2026).

© Шкотова П.А., Прокофьева Ю.Н. 2026

Научная статья
УДК 632.4(477.75)

Бактериальные болезни сои

Анна Антоновна Смирнова,Михаил Геннадьевич Коновалов

ФГБУ ВО «Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина»

г. Краснодар

Аннотация.В статье представлена динамика семядольного бактериоза и других болезней сои. Отобраны поражённые семена и всходы; проведены микроскопия, культуральные, биохимические и молекулярные исследования, тесты по постулатам Коха. Получены чистые бактериальные культуры, подтверждена патогенность; заражение во всходах тормозит рост и снижает продуктивность.

Ключевые слова: соя, семядольный бактериоз, диагностика, болезни всходов, патогенность, биобезопасность

Bacterial diseases of soybean

Anna Antonovna Smirnova, Mikhail Gennadyevich Konovalov FSBEI HE "Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin" g. Krasnodar

Abstract. The article presents the dynamics of cotyledonary bacteriosis and other soybean diseases. Infected seeds and seedlings were selected; microscopy, cultural, biochemical and molecular studies, and tests based on Koch's postulates were carried out. Pure bacterial cultures were obtained and pathogenicity was confirmed; infection in seedlings inhibits growth and reduces productivity.

Key words: soybean, cotyledonary bacteriosis, diagnosis, seedling diseases, pathogenicity, biosafety

Введение.

На сое зарегистрированы многочисленные болезни, вызываемые грибами, бактериями и вирусами. В нашей стране особой вредоносностью отличаются болезни всходов, увядания растений, а при сильном поражении листовой поверхности и болезни, вызывающие пятнистости листьев. Семядольный бактериоз семян и всходов вызывают сильную изреженность посевов.

К числу вредоносных болезней при массовом их распространении относятся увядания. Причиной увяданий могут быть разные возбудители. Из болезней вызывающих пятнистости листьев, ощутимый вред сое наносят на юге страны бактериальная угловатая пятнистость.Вред, причиняемый болезнями, зависит от условий внешней среды, биологии паразита и от генетических особенностей возделываемых сортов.[2]

Бактериозы семян и всходов (семядольный бактериозов) вызываются несколькими возбудителями: Erwinia carotovora (Jones) Holland. Пораженные семена не всегда можно отличить от здоровых, но часто на них появляются белесые вдавленные пятна. Такие семена имеют матовый оттенок. Пятна бывают разных размеров: от точечных округлых, овальных, неправильной формы до больших расплывчатых, занимающих нередко более половины семени. Во влажной камере зараженные семена сразу после набухания ослизняются и загнивают, не давая проростков. Семядоли покрываются бактериальным экссудатом разных цветов и оттенков и постепенно превращаются в клееобразную массу с неприятным запахом. Менее зараженные семена дают проростки, но вскоре они загнивают. Скорость загнивания зависит от степени заражённости семян.[1]

При поражении проростков на семядольных листьях с верхней и нижней стороны появляются светло-желтые, бурые, темно-коричневые маслянистые ослизняющиеся или сухие пятна различной формы и размеров. На подсемядольном колене отмечаются буро-коричневые окаймляющие пятна и красные полосы.

Цель и задачи:

Оценить влияние семядольного бактериоза и других болезней на продуктивность сои по результатам полевых наблюдений и данных полученных нами за 2023-2025 год на базе лаборатории КУБГАУ.

Материалы и методы исследования.

Работу выполняли на базе лаборатории микробиологии центра Биотехнологий и кафедры микробиологии, эпизоотологии и вирусологии Кубанского госагроуниверситета.

Мы отобрали и промаркировали семена и семядоли с типичными симптомами, доставили в холоде 4–8 °C, провели визуальный осмотр и световую микроскопию выделений из поражённых тканей, приготовили суспензии после кратковременной поверхностной стерилизации, посеяли на общие питательные среды (Nutrient agar, TSA) и специализированную среду King’s B с инкубацией при 25–28 °C 24–72 ч, оценили морфологию колоний по размеру, форме, слизистости и пигментации; выполнили окрашивание по Граму. Подтвердили патогенность выделенных изолятов при тестировании на здоровых растениях по постулатам Коха с повторным выделением возбудителя, все анализы выполнялись с положительными и отрицательными контролями и с соблюдением правил биобезопасности. [4],[5]

Таблица 1 – Данные о сортиах сои

Сорт		Высота Растения,см	Число бобов на растении	Масса 1000 семян,г
Комсомолка	Здоровое Растения	70,0 +/- 4,7	119 +/- 14,7	179 +/-2.1
	Больное растения	60,0 +/- 3,9	50,0 +/- 10,9	175 +/-3,0

Кубань	Здоровое Растения	70,0 +/- 5,1	102 +/- 13,8	184,2 +/- 1,9
	Больное растения	66,5 +/- 4,3	44,3 +/- 9,1	181,8 +/- 2,4

По совокупности данных — симптоматике, микроскопии, культуральным, биохимическим и молекулярным результатам (Табл.1) — сделали вывод, что при заражении в фазу всходов поражённые растения затем отстают в росте и развитии, что в итоге отрицательно сказывается на их продуктивности во взрослом состоянии.

Результаты исследования.

По результатам исследования получены чистые культуры, морфология и окрашивание соответствуют бактериальной этиологии, патогенность выделенных изолятов подтверждена при тестировании по постулатам Коха с повторным выделением возбудителя; все этапы проводились с положительными и отрицательными контролями и с соблюдением правил биобезопасности. По агрономическим показателям для сорта Комсомолка высота здоровых растений составила 70,0 ± 4,7 см, больных 60,0 ± 3,9 см (снижение ≈ 14,3 %), число бобов на растении здоровых 119 ± 14,7, больных 50,0 ± 10,9 (снижение ≈ 58,0 %), масса 1000 семян здоровых 179,0 ± 2,1 г и больных 175,0 ± 3,0 г (снижение ≈ 2,2 %); для сорта Кубань высота здоровых растений 70,0 ± 5,1 см, больных 66,5 ± 4,3 см (снижение ≈ 5,0 %), число бобов на растении здоровых 102 ± 13,8, больных 44,3 ± 9,1 (снижение ≈ 56,6 %), масса 1000 семян здоровых 184,2 ± 1,9 г и больных 181,8 ± 2,4 г (снижение ≈ 1,3 %). [1]

Полученные данные указывают на существенное снижение репродуктивной продукции за счёт значительного уменьшения числа бобов при относительно малом влиянии на массу 1000 семян и умеренном влиянии на высоту растений, что согласуется с бактериальным характером поражения. [4]

Заключение.

По результатам полевых наблюдений и лабораторных исследований (2023–2025, КубГАУ) установлено, что семядольный бактериоз и сопутствующие бактериальные поражения существенно снижают продуктивность сои: получены чистые культуры бактериальной этиологии, патогенность подтверждена по постулатам Коха с повторным выделением возбудителя; поражённые семена часто имеют белесые вдавленные пятна, матовый оттенок и при увлажнении ослизняются и загнивают, что препятствует прорастанию, а поражённые всходы отстают в росте и развитии и сохраняют отставание во взрослой фазе; это проявляется в значительном сокращении числа бобов на растении (для сорта Комсомолка ≈ 58,0 %, для сорта Кубань ≈ 56,6 %), более умеренном уменьшении высоты растений (Комсомолка ≈ 14,3 %, Кубань ≈ 5,0 %) и незначительном снижении массы 1000 семян (≈ 1–2 %), что указывает на то, что основной экономический ущерб связан с уменьшением репродуктивной части урожая; для уменьшения потерь рекомендуется строгий контроль качества семян (визуальный осмотр, тесты на загнивание, микробиологическая диагностика), использование сертифицированного здорового посевного материала, агротехнические и биозащитные мероприятия (севооборот, удаление и уничтожение сильно поражённых растений, соблюдение оптимальных сроков и условий посева) и применение лабораторного мониторинга возбудителей при соблюдении правил биобезопасности.[5]

Список источников

1. Алферов Д.О. КОЛИЧЕСТВЕННОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ МИКРОБНЫХ КЛЕТОК ПРИ ПРОВЕДЕНИИ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ / Д.О. Алферов, П.П. Яковенко // В сборнике: Теоретические и практические аспекты инновационных достижений в зоотехнии и публикаций автора ветеринарной медицине, сборник научных статей Всероссийской научно-практической конференции. Курская государственная сельскохозяйственная академия имени И.И. Иванова, Курск, 2022. С. 8 - 13 с.

2. Госманов Р.Г. Микробиология и иммунология: Учебное пособие / Р.Г. Госманов А.И. Ибрагимова, А.К. Галиуллин. //СПб.: Лань, 2013. - 240 с.

3. Кисленко В.Н. Ветеринарная микробнология и иммунология. Ч. 1. Общая микробиология / В.Н. Кисленко. - М. Колос С, 2006. - 183 с.

4. Кощаев И. В. Труды Кубанского государственного аграрного университета. - 2023. - № 105. - С. 336-341.

5. Шевченко А.А. ЭПИЗООТОЛОГИЯ И ИНФЕКЦИОННЫЕ БОЛЕЗНИ /Шевченко А.А, Черных О.Ю., Яковенко П.П. Сердо Ико И.В., Коновалов М.Г// Учебное пособие для обучающихся по направлению подготовки 36.03.01 Ветеринарно-санитарная 2 экспертиза (бакалавриат),биологическим специальностям / Краснодар, 2024.

© Смирнова А.А.,Коновалов М.Г 2026

Научная статья
УДК 662.6/. 8:620.3

Перспективы получения биоматерилов из вторичных сырьевых ресурсов

Слипченко Е.В. , Рахманина В.В.
Кубанский государственный аграрный университет им. И. Т. Трубилина
Россия, г. Краснодар

Аннотация. В работе проанализированы современные подходы к созданию биоматериалов из вторичного сырья. Рассмотрены виды биоресурсов: агропромышленные отходы, лигноцеллюлоза, гидробионты и органические остатки. Отмечено, что структурные особенности сырья определяют его функциональные свойства и способы переработки. Выявлены основные направления получения продуктов с высокой добавленной стоимостью: полиэфиры микробного синтеза, наноцеллюлозные композиты и матриксы для регенеративной медицины. Проанализированы мировые тренды, среди которых особое место занимают полигидроксиалканоаты (ПГА) как перспективный класс микробных биопластиков. Обозначены ключевые технологии развития отрасли: синтетическая биология, переработка лигнина, 3D-печать с использованием биочернил, а также создание биоразлагаемых добавок для традиционных полимеров. Проведена оценка экономической целесообразности замены нефтехимических продуктов биоаналогами, рассмотрены экологические аспекты, включая углеродный след и варианты утилизации. Сделан вывод о формировании циркулярной биоэкономики, в которой отходы агропромышленного сектора становятся стратегическим ресурсом.

Ключевые слова: биоматериалы, вторичное сырье, биотехнологии, устойчивое развитие, переработка отходов, экология, зеленая экономика

Prospects for obtaining biomaterials from secondary raw materials

Slipchenko E.V., Rakhmanina V.V.

Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin Krasnodar, Russia

Abstract. This work analyzes current approaches to the production of biomaterials from secondary raw materials. The types of biological resources are considered: agro-industrial waste, lignocellulose, aquatic organisms, and organic residues. It is noted that the structural features of the feedstock determine its functional properties and processing methods. The main directions for obtaining high-value products are identified: microbial polyesters, nanocellulose composites, and scaffolds for regenerative medicine. Global trends are analyzed, with polyhydroxyalkanoates (PHA) occupying a special place as a promising class of microbial bioplastics. Key technologies driving the industry are outlined: synthetic biology, lignin processing, 3D printing using bio-inks, and the development of biodegradable additives for conventional polymers. An assessment of the economic feasibility of replacing petrochemical products with bio-based alternatives is conducted, and environmental aspects, including carbon footprint and disposal options, are considered. The conclusion is drawn that a circular bioeconomy is emerging, in which agro-industrial waste becomes a strategic resource.

Key words: biomaterials, secondary raw materials, biotechnology, sustainable development, waste recycling, ecology, green economy

Введение. Сейчас промышленность перестраивается: запасы нефти, газа и угля сокращаются, а требования к экологии ужесточаются. Всё больше внимания уделяют материалам, которые получают из живых организмов или из возобновляемого углерода. Под биоматериалами здесь понимают продукты, созданные микроорганизмами, растениями или с помощью химической и ферментативной переработки природных полимеров.

В мире набирает силу переход от обычных нефтехимических полимеров к материалам, которые синтезируют живые системы. «Среди них особо выделяются полигидроксиалканоаты (ПГА) — разлагаемые биопластики микробного происхождения, способные полностью разрушаться в разных природных средах» [1]. Переход на возобновляемое сырьё важен не только из-за

истощения ископаемых ресурсов. Не менее остро стоит проблема накопления отходов, которые разлагаются сотни лет. «В результате в экосистемах накапливается микропластик, нарушаются природные процессы. Поэтому активно разрабатывают материалы, которые быстрее разрушаются, в том числе за счёт использования биоразлагаемых добавок и сырья из возобновляемых источников» [2]. «В бюллетене НИУ ВШЭ описана концепция замкнутого цикла, когда отходы одного производства становятся сырьём для другого. Среди перспективных направлений — использование органических отходов промышленности, сельского и лесного хозяйства, а также растительной биомассы для получения разных продуктов: от биодизеля до биоразлагаемой упаковки» [3]. В этой модели биоматериалы — не конечный продукт, а часть системы, где из отходов получают топливо, упаковку и даже электроэнергию. Главная сложность в том, чтобы такие материалы были конкурентоспособны по цене и свойствам по сравнению с обычными полимерами.

Сырьевая база для биоматериалов

Сырьё для биоматериалов можно разделить на три группы в зависимости от доступности и степени освоения в производстве.

Первая группа — пищевые культуры. Это зерно (кукуруза, пшеница), сахароносные растения (свёкла, тростник) и масличные (соя, рапс). Их преимущество — хорошо отработанные технологии переработки. Однако использование продовольственного сырья для непищевых целей не всегда оправданно, особенно с учётом вопросов продовольственной безопасности. **Вторая группа — лигноцеллюлозная биомасса**.

Сюда входят отходы лесной и деревообрабатывающей промышленности, солома, шелуха подсолнечника, стебли кукурузы и другие растительные остатки. По составу это смесь целлюлозы, гемицеллюлозы и лигнина. Переработка такого сырья сложна, поскольку растения от природы устойчивы к разложению — эту устойчивость необходимо преодолевать специальными методами.

Третья группа — источники, не требующие земель, пригодных для сельского хозяйства.

Сюда относят микроводоросли. Они растут в десятки раз быстрее наземных растений, их можно выращивать там, где ничего не растёт, и они накапливают много жиров, из которых получают биодизель и компоненты для биопластиков. Также сюда входят крупные водоросли, дающие полисахариды (альгинаты, агар), и органические отходы — пищевые остатки, навоз, осадки сточных вод, а также панцири ракообразных, из которых получают хитозан — вещество с хорошими антибактериальными свойствами. Важно не только то, какое сырьё берётся, но и его строение. Оно определяет, для чего подойдёт материал. Например, полисахариды (целлюлоза, крахмал, хитин) удобно химически модифицировать, они хорошо удерживают влагу. Лигнин — сложная ароматическая структура, которая сама по себе защищает от окисления и медленно разлагается. Белки (коллаген, желатин) благодаря своему строению хорошо совместимы с тканями организма и помогают клеткам прикрепляться к поверхности.

Виды биоматериалов

Из возобновляемого сырья получают разные виды биоматериалов. Каждое направление ориентировано на свой рынок.

Биоразлагаемые полимеры

Здесь активнее всего развиваются несколько видов полиэфиров. «Среди биоматериалов будущего особенно выделяются полигидроксиалканоаты (ПГА). Их синтезируют микроорганизмы, когда им не хватает азота, фосфора или кислорода. Это уникальные пластики, которые полностью разлагаются в разных средах — от почвы до морской воды. ПГА можно перерабатывать обычными методами (литьё, экструзия), они подходят для медицины, потому

что не вызывают отторжения» [1]. Меняя состав, можно получать материалы с разными свойствами — от твёрдых и хрупких до мягких и эластичных. «Полилактид (PLA) делают из кукурузы или сахарного тростника. Он прозрачный и жёсткий, но полностью разлагается только на специальных компостных заводах» [1]. «ПЛА может перерабатываться на существующем оборудовании, предназначенном для традиционных полимеров» [3]. Авторы

отмечают «основные недостатки ПЛА – низкая теплостойкость, малая стойкость к окислительной деструкции» [3].

Выбор биополимера по области применения

Для чего использовать биополимер, во многом зависит от его строения. В медицине важно, чтобы материал был совместим с тканями, помогал клеткам прикрепляться и разлагался с нужной скоростью. Этого добиваются с помощью белков (коллаген, желатин) и некоторых полисахаридов (хитозан). Для упаковки главное — прочность и барьерные свойства, поэтому там чаще используют полилактид и полигидроксиалканоаты. ПГА в этом плане удобны: они достаточно прочные для упаковки, но при этом полностью разлагаются без токсичных остатков. Наноцеллюлозные и лигниновые композиты. Из растительной биомассы можно выделить мельчайшие волокна целлюлозы. Они очень прочные и имеют большую поверхность, поэтому их используют как добавку, укрепляющую другие материалы, а также для создания аэрогелей, барьерных плёнок и даже прозрачной брони. Лигнин раньше просто сжигали, а теперь считают ценным сырьём: из него получают ароматические соединения для смол, углеволокна и антиоксидантов.В регенеративной медицине используют природные полимеры — коллаген, желатин, альгинаты, хитозан. Из них делают каркасы (матриксы), на которых могут расти и размножаться клетки. Полигидроксиалканоаты тоже находят применение в медицине: из них делают хирургические нити, имплантаты и системы для доставки лекарств, так как они совместимы с организмом и разлагаются с контролируемой скоростью. Сейчас также разрабатывают гидрогели для постепенного высвобождения лекарств и имплантаты, которые со временем замещаются собственной тканью организма.

Ключевые технологические решения

Чтобы полностью раскрыть потенциал возобновляемого сырья, нужны новые технологические решения. Основные из них таковы: микробные фабрики и настройка обмена веществ. Вместо обычных микроорганизмов всё чаще используют специально изменённые штаммы, у которых перестроены процессы обмена веществ. «При производстве полигидроксиалканоатов важно правильно

подобрать штамм (например, Cupriavidus necator, Pseudomonas spp., Bacillus spp.) и сырьё — от чистых сахаров до отходов сельского хозяйства» [1]. Сейчас стремятся создать микроорганизмы, которые могли бы перерабатывать неочищенные гидролизаты растительных отходов без предварительного выделения сахаров. Это удешевляет производство и упрощает технологию. При этом получают не только полимеры, но и ценные химические соединения (янтарную, молочную, 3-гидроксипропионовую кислоты), которые служат основой для многих материалов. При производстве целлюлозы остаётся много лигнина — его раньше просто сжигали. Теперь разрабатывают методы, которые позволяют расщеплять лигнин на полезные ароматические компоненты. Один из перспективных подходов — каталитическая переработка, которая даёт смесь ароматических веществ для биополимеров, смол и моющих средств. Есть и ферментативные методы, они работают в более мягких условиях, но пока недостаточно производительны. 3D-печать с биочернилами. Трёхмерная печать позволяет создавать изделия из биоматериалов со сложной внутренней структурой. Биочернила делают на основе альгината, метилцеллюлозы, желатина и их смесей. С их помощью можно печатать живые ткани, имплантаты и строительные элементы. В последнее время в печати можно использовать переработанные биополимеры и композиты с натуральными волокнами — это особенно интересно для строительства и дизайна.

Добавки, ускоряющие разложение обычных пластиков. Ещё одно направление — не полная замена традиционных полимеров, а добавление в них природных компонентов (крахмала, целлюлозы, лигнина). «Это ускоряет разложение таких материалов после их использования, при этом на этапе эксплуатации свойства остаются на приемлемом уровне» [1]. Контроль структуры биополимеров. Современные методы получения биополимеров направлены не только на увеличение длины молекул, но и на формирование заданной структуры. От степени кристалличности, соотношения разных форм молекул (например, для полилактида) и распределения по длине цепей зависят скорость разложения, прочность и совместимость с тканями организма.

Экономические и экологические аспекты

Пока что биоматериалы широко не используются в основном из-за цены. Они в 2–4 раза дороже обычных пластиков. «Для полигидроксиалканоатов больше всего затрат приходится на сырьё (до половины стоимости), а также на сам процесс ферментации и выделение готового продукта» [1]. Чтобы сделать их дешевле, можно строить заводы, которые перерабатывают биомассу комплексно — получают сразу и топливо, и дорогие химические продукты. Это позволяет лучше использовать сырьё и снижать затраты. Ещё один способ — связать производство биоматериалов с энергетикой. Отходы, которые остаются после переработки, а также использованные биополимерные изделия можно пускать на выработку электричества или биогаза. Сначала из сырья делают ценные материалы, а то, что осталось, используют для энергии [2]. С точки зрения экологии у биоматериалов есть важные плюсы. Они сделаны из возобновляемого сырья, поэтому меньше влияют на изменение климата. Кроме того, срок их разложения можно задавать. Обычный пластик разлагается сотни лет, а биопластики — от нескольких месяцев до нескольких лет, в зависимости от того, куда они попадают. Полигидроксиалканоаты особенно ценны тем, что разрушаются полностью и в почве, и в воде, и даже в море, поэтому они не превращаются в микропластик. Однако есть и недостатки. Выращивание растений для биопластиков требует много воды и больших земель, что может влиять на использование почв. К тому же некоторые биопластики, например полилактид, разлагаются только на специальных заводах при высокой температуре. На обычной свалке или в природе они не разрушаются. Поэтому сейчас разрабатывают материалы, которые разлагаются в нужных условиях, и технологии, позволяющие перерабатывать биополимеры обратно в исходные вещества для повторного использования.

Заключение. Проведённый анализ показывает, что сектор биоматериалов из вторичного сырья находится в стадии активного формирования — как с технологической, так и с рыночной точки зрения. На первый план выходит не просто замена нефтехимического сырья растительной биомассой, а создание

высокоинтегрированных производственных цепочек, в которых отходы агропромышленного комплекса, гидробионты и лигноцеллюлоза превращаются в продукты с высокой добавленной стоимостью. Среди перспективных направлений особенно выделяются микробные полигидроксиалканоаты. Их ценность обусловлена сочетанием термопластичности, полной биоразлагаемости, биосовместимости и возможности получения из разных видов сырья. Такие полимеры могут стать основой как для экологичной упаковки, так и для медицинских изделий. Современный уровень метаболической инженерии и каталитической химии уже позволяет решать задачи, которые ещё недавно казались недоступными: направленный синтез сложных полимерных структур или избирательное разрушение устойчивых компонентов растительной биомассы. Расширяется и инструментарий исследователей — всё большее значение приобретают биоразлагаемые добавки к традиционным пластикам, а также методы управления пространственной организацией биополимеров. Это открывает путь к созданию материалов с заранее заданными сроками службы и функциональными свойствами.

Вместе с тем для широкого внедрения таких материалов необходимо преодолеть экономические барьеры, прежде всего — высокую себестоимость, и сформировать нормативную базу, стимулирующую использование биоосновных продуктов. Биоматериалы из вторичного сырья не только снижают зависимость от ископаемых ресурсов и уменьшают количество отходов, но и дают возможность создавать изделия с принципиально новыми качествами: биосовместимостью, регулируемой деградацией, способностью к адресной доставке активных веществ. Организация замкнутых циклов, в которых отходы одного производства служат ресурсом для другого, позволяет сделать биотехнологии одним из ключевых инструментов устойчивого развития. Переход к биоэкономике означает не просто замену одних материалов другими, а качественное обновление всей материаловедческой базы. В долгосрочной перспективе биоматериалы из возобновляемых источников будут занимать всё более заметное место в упаковочной индустрии, медицинском

материаловедении, строительстве и автомобилестроении, способствуя переходу к циркулярной экономике и снижению антропогенной нагрузки на окружающую среду.

Список источников

1. Волова Т.Г. Современные биоматериалы: мировые тренды, место и роль микробных полигидроксиалканоатов // Журнал Сибирского федерального университета. Биология. — 2014. — Т. 7, № 4. — С. 346–360.

2. Круговорот возобновляемого сырья: биодизель из микроводорослей, биоразлагаемая полимерная упаковка, электроэнергия из органических отходов : информационный бюллетень / Национальный исследовательский университет «Высшая школа экономики». — М., 2014.

3. Вильданов Ф.Ш., Латыпова Ф.Н., Красуцкий П.А., Чанышев Р.Р. Биоразлагаемые полимеры – современное состояние и перспективы использования // Башкирский химический журнал. — 2012. — Т. 19, № 1. — С. 135–140.

4. Гризодуб Е.В., Слипченко Е.В. Цифровая экономика в сельском хозяйстве // Состояние и направления развития : сборник научных статей Международной научно-практической конференции. — Курск, 2025. — С. 102–105.

5. Юсуфов Е.М., Губарева Е.А., Слипченко Е.В., Горобец Д.В. Биотехнологические методы получения винных дрожжей на основе Saccharomyces cerevisiae // Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции : сборник материалов VIII Международной научно-практической конференции. — Чебоксары, 2024. — С. 298–302.

6. Слипченко Е.В. Биохимическое обоснование безопасности фруктовых соков, полученных из сырья, выращенного на территории Краснодарского края // Современные векторы развития науки : сборник статей по материалам ежегодной научно-практической конференции преподавателей по итогам НИР за 2023 год. — Краснодар : Кубанский ГАУ, 2024. — С. 393–395.

© Слипченко Е.В. , Рахманина В.В.

Научная статья
УДК 336.018(045)

Биотехнологические аспекты использования Aspergillus oryzae в приготовлении мармелада функционального назначения

Никита Дмитриевич Синельников, Евгений Васильевич Слипченко
Кубанский государственный аграрный университет и.м. И. Т. Трубилина
г. Краснодар

Аннотация. Исследованы природные гидролизаты ***Aspergillus oryzae*** и их свойства для использования в мармеладной промышленности. Подобрано идеальное сырье для добычи и реализации полезных свойств природных полисахаридов, в частности пектина в мармеладе. В процессе переработки пищевых продуктов пектиновый гомогалактуронан подвержен различным ферментативным и неферментативным реакциям превращения, изменяющим его структурные и, следовательно, функциональные свойства

Ключевые слова: *Aspergillus oryzae*, пектин, мармелад, биотехнология, функциональные продукты

Biotechnological aspects of the use of Aspergillus oryzae in the preparation of functional marmalade

Nikita Dmitrievich Sinelnikov, Evgeniy Vasilievich Slipchenko
Kuban State Agrarian University im.m. I. T. Trubilina
g. Krasnodar

Abstract. Natural hydrolysates of Aspergillus oryzae and their properties for use in the marmalade industry were studied. The ideal raw materials have been selected for the extraction and implementation of the beneficial properties of natural polysaccharides, in particular pectin in marmalade. During food processing, pectin

homogalacturonan is subject to various enzymatic and non-enzymatic transformation reactions that change its structural and, therefore, functional properties

Key words: *Aspergillus oryzae*, pectin, marmalade, biotechnology, functional products

Введение. В современных экологических условиях и при сложившейся в последние годы структуре питания (недостаток белков, витаминов, макро- и микроэлементов) человеку следует употреблять продукты, в том числе кондитерские изделия, обогащенные энтеросорбентами и лечебными веществами, повышающими устойчивость организма человека к различным заболеваниям. Эффективным средством защиты организма от различных заболеваний ЖКТ являются пектиновые вещества. Кроме того, пектиновые вещества широко используются в качестве студнеобразователей в производстве мармеладно-пастильных кондитерских изделий, которые относятся к наиболее доступным и любимым детьми продуктам [1].

Особую ценность при производстве сока для мармелада представляют ферменты микробного происхождения, в частности, α-амилазы, продуцируемые штаммами *Aspergillus oryzae* и *Bacillus amyloliquefaciens*. Эти микроорганизмы характеризуются высокой ферментативной активностью, устойчивостью к изменениям pH и температуры, что делает их перспективными для промышленного использования. Немаловажным фактором является и то, что ферментные препараты на основе этих микроорганизмов могут быть получены с относительно низкими затратами в лабораторных и полупромышленных условиях. С помощью них имеется возможность уменьшить содержание крахмала в натуральных сока для дальнейшего использования при изготовлении мармелада [5].

Цель и задачи исследования:

1. Изучить общие сведения о рынке о производстве пектинового мармелада, а также сведения о доступных натуральных красителях и консервантов.

2. Изучить и подобрать методики получения ферментов путем микробиологического синтеза.

3. Подобрать штамм и питательную среду для микробиологического синтеза фермента.

4. Изучить методы выделения и очистки амилолитических ферментов

Испытать выделенный фермент на соках с высоким содержанием крахмал.

5. Интегрировать производства фермента в рецептуру мармелада.

6. Выполнить расчет материального баланса, отражающий производство мармелада.

7. Изучить технохимический контроль производства мармелада.

Материалы и методы исследования. Методологически основы, используемые в данной работе, можно разделить на теоретические и практические методы. Для выбора исследуемого сырья были сделаны выводы, что исследуемые объекты и продукция наиболее удовлетворяют условиям, необходимыми для производства. При практических методах исследования в работе будут использованы различные современные методы определения качества сырья и продукции в целом. [4]

Таблица 1 – Современные методы определения качества сырья и продукции в целом

Наименование метода	Нормативная документация
Методы определения амилолитической активности	ГОСТ 34440-2018. Ферментные препараты для пищевой промышленности
Методы определения антоцианинов в растительном сырье	ГОСТ 32709-2014 Продукция соковая. Методы определения антоцианинов. М.: Стандартинформ, 2014. 18 с.
Методы определения фенольных веществ в соке растительного сырья	ГОСТ Р 55684-2013 Вода питьевая. Метод определения перманганатной окисляемости

Результаты исследования. Для тестовых образцов на определения антоцианов были использованы два типа образцов, обладающими наиболее подходящими свойствами для изготовления мармелада и дальнейшего их

использования в качестве получения натуральных красителей и ароматизаторов: клубника сорта Альбион и черника сорта Ковил. При определении антоцианов в клубнике сорта Альбион не выявлено отклонений, концентрация антоцианов составила 4,1 мг/г, а в чернике сорта Ковил 11 мг/г, что также не является отклонением. При определении фенольных веществ в клубнике сорта Альбион, было выяснено, что содержание фенольных веществ, а именно эллаговой кислоты на 100 г продукта составляет 51% от всех фенольных соединений. Суммарное содержание фенольных веществ на 100 г продукта составляет 26,1 – 54,3 мг/г [2].

При определении фенольных веществ в чернике сорта Ковил, было зафиксировано, что полученное количестве фенольных веществ равняется 42,8%. На 100 г черники приходится 42,8 – 50,4 мг/г [3].

Для повышения амилолитической активности микроорганизмов в ходе исследования была использована стандартизированная питательная среда. *Aspergillus oryzae* культивировали в картофельно-глюкозной среде. Культивирование проводили при температуре 30 °C в течение 72 ч до появления выраженного роста и характерного помутнения культуральной жидкости.

После завершения культивирования микробных продуцентов, ферменты выделялись из культуральной жидкости методом центрифугирования и фильтрации для удаления биомассы. Полученный супернатант содержал внеклеточные амилолитические ферменты. В целях частичной очистки и концентрирования ферментов применялся метод высаливания сульфатом аммония.

Осаждение длилось 48 ч при температуре 4 °C. Осажденные белки отделялись центрифугированием через вакуум-фильтр, осадок переносился на фильтровальную бумагу и высушивался при температуре 45 °C. Такой подход позволил снизить количество примесей и стабилизировать фермент для дальнейших исследований. [6]

Для повышения чистоты препарата могут применяться дополнительные стадии очистки: диализ, гель-фильтрация, ультрафильтрация или ионообменная

хроматография. Однако, в данной работе основное внимание уделялось доступной методике выделения, обеспечивающей сохранение ферментной активности

Заключение. Анализ литературных и практических данных доказал эффективность использования *Aspergillus oryzae* в технологии приготовлении мармелада функционального назначения.

Список источников

1. СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПЕКТИНА И ПЕКТИНОПРОДУКТОВ ИЗ КОРМОВОГО АРБУЗА. Слипченко Е.В. диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук / Краснодар, 1999А

2. ВЛИЯНИЕ ФЕРМЕНТАТИВНОЙ ОБРАБОТКИ ЦИТРУСОВЫХ ВЫЖИМОК НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПЕКТИНОВЫХ ЭКСТРАКТОВ

Натальченко А.В., Слипченко Е.В., Губарева Е.А., Уманский М.И.

В сборнике: Наука, образование и инновации для АПК: состояние, проблемы и перспективы. Материалы VIII Международной научно-практической конференции. Майкоп, 2024. С. 219-222.

3. ВЛИЯНИЕ ФЕРМЕНТАТИВНОЙ ОБРАБОТКИ ЦИТРУСОВЫХ ВЫЖИМОК В ПРОИЗВОДСТВЕ ПЕКТИНА И ПЕКТИНОВЫХ ЭКСТРАКТОВ

Натальченко А.А., Слипченко Е.В.

В сборнике: Виртуозы науки. Сборник тезисов Международной научно-практической конференции студентов и молодых учёных за 2023 г. Краснодар, 2024. С. 232-233.

4. БИОХИМИЧЕСКОЕ ОБОСНОВАНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ ФРУКТОВЫХ СОКОВ, ПОЛУЧЕННЫХ ИЗ СЫРЬЯ, ВЫРАЩЕННОГО НА ТЕРРИТОРИИ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Слипченко Е.В.

В сборнике: Современные векторы развития науки. Сборник статей по

материалам ежегодной научно-практической конференции преподавателей по итогам НИР за 2023 год. Краснодар, 2024. С. 393-395.

5. МОДИФИКАЦИЯ СОСТАВА ПИТАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ КАЛЛУСНЫХ КУЛЬТУР В КАЧЕСТВЕ ПРОДУЦЕНТОВ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

Юсуфова Е.М., Нурпеисова Т.С., Слипченко Е.В.

В сборнике: Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий. Сборник IX Всероссийской (национальной) научной конференции с международным участием. Новосибирск, 2024. С. 679-681.

6. БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ ВИННЫХ ДРОЖЖЕЙ НА ОСНОВЕ *SACCHAROMYCES CEREVISIAE*

Юсуфова Е.М., Губарева Е.А., Слипченко Е.В., Горобец Д.В.

В сборнике: Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Сборник материалов VIII Международной научно-практической конференции. Чебоксары, 2024. С. 298-302.

© Синельников Н.Д., Слипченко Е.В. 2026

Научная статья
УДК 542.816

Перспективы использования мембранных технологий в производстве пищевых продуктов и ингредиентов

Иван Дмитриевич Селиванов, Евгений Васильевич Слипченко
Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина
г. Краснодар

Аннотация. В настоящее время происходит стремительное развитие всех сфер, которые значительно влияют на жизнь каждого человека. Современные научные достижения пытаются как можно быстрее внедрить в любую отрасль, в том числе и пищевую. Создание новых условий за счет нововведенных или усовершенствованных технологий позволяет производителю не только создать новый качественный продукт или пищевой ингредиент, но и обеспечить оптимальные условия для его производства, способствующие повышению уровня производительности, а также увеличению прибыли. Введение в пищевое производство мембранных технологий позволило не только модифицировать уже существовавшие процессы, но и привнести совершенно новые: у производителя появилась возможность отходы преобразовать в дополнительные источники сырья, а уже использованный ресурс снова вернуть в производственный цикл. Введение в производство мембранных технологий не только выводит производимый продукт на новый уровень качества, но и поднимает рейтинг производителя на рынке.

Ключевые слова: мембрана, ультрафильтрация, микрофильтрация, электродиализ, первапорация, органофильный, нанофильтрация

Prospects of using membrane technologies in the production of food products and ingredients

Ivan Dmitrievich Selivanov, Evgeny Vasilyevich Slipchenko

Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin, Krasnodar

Abstract. Currently, there is a rapid development of all areas that significantly affect the life of every person. They are trying to introduce modern scientific achievements into any industry, including the food industry, as soon as possible. The creation of new conditions through innovative or improved technologies allows the manufacturer not only to create a new high-quality product or food ingredient, but also to provide optimal conditions for its production, contributing to increased productivity and increased profits. The introduction of membrane technologies into food production made it possible not only to modify existing processes, but also to introduce completely new ones: the manufacturer had the opportunity to convert waste into additional sources of raw materials, and return the already used resource to the production cycle. The introduction of membrane technologies into production not only brings the manufactured product to a new level of quality, but also raises the manufacturer's rating in the market.

Key words: membrane, ultrafiltration, microfiltration, electrodialysis, pervaporation, organophilic, nanofiltration

Введение. На данном этапе мембранные технологии стали неотъемлемой частью в различных отраслях пищевой промышленности. Полупроницаемость мембран способствует открытию множества возможностей для модернизации, повышения эффективности производства и качества пищевой продукции в молочной, мясо- и птицеперерабатывающих, масложировой, сахарной, крахмалопаточной и безалкогольной и алкогольной отраслях.

Цель и задачи исследования: анализ перспектив применения мембранных технологий в различных отраслях пищевой промышленности, оценка их влияния на эффективность производства, безопасность окружающей среды и здоровья человека, качество продукции. В процессе исследования необходимо систематизировать направления использования мембранных процессов в пищевом производстве, выявить преимущества внедрения мембранных методов в сравнении с традиционными способами, определить

возможности мембранных технологий в обеспечении безотходного производства, а также обобщить опыт применения мембранных установок в различных отраслях пищевой индустрии.

Материалы и методы исследования. Материалами исследования послужили научные публикации, обзорные статьи, а также электронные ресурсы, содержащие информацию о применении мембранных технологий в пищевой индустрии. В работе использованы данные о технологических процессах переработки молочного сырья, мяса, желатина, воды, соков, крахмалопродуктов, вина, пива, растительных масел и мелассы. В качестве методов исследования были использованы аналитический обзор литературных данных, сравнительный анализ мембранных и традиционных методов обработки сырья, а также оценка эффективности мембран с позиции повышения качества продукции и негативного влияния на экологию.

Результаты исследования. В результате проведенного анализа установлено, что мембранные технологии находят широкое применение в ключевых сегментах пищевой промышленности. В молочной отрасли ультрафильтрация позволяет концентрировать белок до 90–95 %, а также обеспечивает переработку молочной сыворотки в сывороточный протеин, ранее считавшийся отходом. В мясо- и птицеперерабатывающей промышленности ультрафильтрация и электродиализ используются для концентрирования коллагена и получения высококачественного желатина. Применение электродиализа обеспечивает удаление минеральных веществ без термического воздействия. В производстве бутилированной воды, соков и напитков микро-, нано- и ультрафильтрация гарантируют микробиологическую безопасность сырья, а обратный осмос позволяет регулировать солевой состав и концентрировать соки, снижая затраты на транспортировку. В виноделии и пивоварении микрофильтрация обеспечивает «холодную стерилизацию», сохраняя органолептические свойства напитков. Органофильные мембраны в процессах первапорации позволяют получать безалкогольные напитки с сохранением вкусоароматического профиля. В крахмалопаточной отрасли

электродиализ улучшает цветность и вкусовые характеристики патоки за счет деминерализации, а обратноосмотические установки обеспечивают возврат очищенной воды в производственный цикл, снижая водопотребление. В масложировой промышленности ультра- и микрофильтрация ускоряют процесс гидратации масел и повышают качество очистки без дополнительного нагрева. В сахарной промышленности мембранные методы позволяют извлекать сахар из мелассы (до 500 кг сахара из 1 тонны отхода), что способствует снижению экологической нагрузки и повышению рентабельности производства.

Заключение. Внедрение мембранных технологий в пищевую промышленность является перспективным направлением технологической модернизации. Полупроницаемые мембраны позволяют не только совершенствовать существующие процессы, но и создавать новые — такие как переработка вторичного сырья, возврат ресурсов в производственный цикл и получение продуктов с заданными функциональными свойствами. Таким образом, дальнейшее развитие мембранных методов в пищевой промышленности является важным условием достижения устойчивости, эффективности и экологичности.

В сфере молочного производства мембраны используются наиболее широко. На фоне растущей популярности потребления продуктов с высоким белковым содержанием необходимо использование технологий, способствующих такой фильтрации сырья от побочных продуктов (жира, углеводов и лактозы), чтобы концентрация белка в продукте достигала 90-95 %. Для этого современные производители используют ультрафильтрационные мембраны, при помощи которых молекулы величиной более 4 нанометров остаются на сите, а молекулы меньшие по размерам под давлением проходят сквозь него. Таким образом, появилась возможность получения высокобелковой основы для производства творога, сыров, йогуртов и спортивного питания.

До широкого применения мембранных технологий молочная сыворотка считалась отходом. Но в настоящее время за счет использования ультрафильтрационных мембран стало популярно производство сывороточного

протеина, который в порошковом виде используется в специализированном спортивном питании, а также продуктах, нацеленных на категорию людей, активно занимающихся спортом и следящих за состоянием своего здоровьем.

В условиях мясной и птицеперерабатывающей промышленности нашли свое применение ультрафильтрационные и электродиализные установки. Метод ультрафильтрации позволяет эффективно концентрировать растворы коллагена на мембране, пропуская воду и другие ненужные низкомолекулярные соединения. Коллаген используют в качестве пищевого ингредиента при производстве продуктов питания, а также в качестве добавки в рационе человека.

При производстве желатина уже используют комплекс из ультрафильтрационного и электродиализного метода. За счет ультрафильтрации желатиновый бульон разделяют на длинные цепи желатина и воду, содержащую соли и совсем мелкие фрагменты белка. Главная особенность именного этого метода в том, что он позволяет достичь четырехкратного концентрирования сырья, что сокращает объём потребляемой энергии, используемой на дополнительное выпаривание. Для дополнительной очистки от минералов используют электродиализ, суть которого состоит в удалении ионов через ионные мембраны за счет действия электрического поля. Такой подход позволяет получить наиболее качественный пищевой ингредиент или продукт.

В производстве бутилированной воды, а также ее подготовке для дальнейшего технологического процесса используют микро-, нано- и ультрафильтры, способствующие гарантированно удалить из сырья вирусы, бактерий и споры, обеспечив ее безопасность без кипячения. Затем уже у производителя появляется возможность использование нанофильтров и принципа обратного осмоса, при помощи которых удается обеспечить точный солевой состав и оптимальную мягкость воды. Качественная подготовленная вода позволяет достичь высокого качества продукции в безалкогольной и алкогольной отраслях. Помимо этого, методы нанофильтрации и обратного осмоса позволяют удалить воду для создания концентрированных соков, способствуя уменьшению затрат на транспортировку и хранение продукции.

Для достижения высокого качества вин в производстве стали применять метод микрофильтрации. Он позволяет удалить из напитка муть и микроорганизмы за счет «холодной стерилизации», обеспечив чистоту и прозрачность жидкости, тогда как использование пастеризации может привести к значительной потере качества вкуса и аромата напитка.

Использование органофильных мембран часто встречается при изготовлении безалкогольного вина и пива. Мембрана, обычно состоящая из полидиметилсилоксана, является селективным фильтром, который пропускает этанол и летучие ароматические соединения и задерживает танины, пигменты и сахара. Извлеченный аромат возвращают в сусло, прошедшее нанофильрацию от сахаров, и таким образом получают безалкогольное вино, обладающее теми же вкусовыми качествами. В пивоварении первапорация с использованием органофильных мембран также позволяет сохранить все вкусовые особенности в безалкогольном варианте, тогда как при классическом извлечении этанола теряются летучие ароматические соединения.

В крахмалопаточной отрасли мембранные технологии используют как для повышения качества продукции, так и для обеспечения безотходного производства, способствующего значительной экономии денежных средств для производителя. Содержание минералов, а также цветность являются основными показателями качества крахмальной патоки. Применение электродиализа позволяет обеспечить высокую степень деминерализации патоки, что приводит к значительному повышению уровня вкусового качества и улучшению ее внешнего вида.

Классическое крахмальное производство подразумевает использование большого количества воды, потому затраты на нее сильно влияют на себестоимость самой продукции. Применение мембранных фильтров, работающих по принципу обратного осмоса, позволяет задерживать на ее поверхности различные загрязнения (белок, остатки зерна), пропуская чистую воду. Уже очищенная вода возвращается в производственный цикл для последующего промывания зерна и других технологических процессов.

В масложировой промышленности одним из важных этапов очистки растительных масел является удаление фосфолипидов, требующее дополнительный нагрев сырья. Использование вакуумной фильтрации за счет ультра- и микрофильтрации позволяет не только повысить уровень качества продукции, но и значительно ускорить процесс гидратации.

Раньше меласса утилизировалась, так как являлась отходом четвертого уровня опасности. С началом применения ультра- и нанофильтрации в сахарной промышленности производитель может не только сэкономить большое количество средств, но и уменьшить негативное влияние на экологию. В одной тонне мелассы содержится до 500 тысяч килограмм сахара, которые возможно извлечь из нее с помощью мембранных технологий для возвращения в производственный цикл и дальнейшей реализации.

Список источников

1) Гризодуб Е.В., Слипченко Е.В. Цифровая экономика в сельском хозяйстве. В сборнике: состояние и направления развития. Сборник научных статей 2-1 Международной научно-практической конференции. Курск, 2025. С. 102-105.

2) Куликов А.В., Данилюк А.С., Зайченко Д.А., Садовский А.А. Результаты исследований по использованию мембранных технологий в крахмалопаточном производстве, 2024. [Электронный ресурс] – URL: https://foodindustry.belal.by/jour/article/view/652/0

3) Слипченко Е.В. Биохимическое обоснование безопасности фруктовых сокоы, полученных из сырья, выращенного на территории Краснодарского края. В сборнике: Современные векторы развития науки. Сборник статей по материалам ежегодной научно-практической конференции преподавателей по итогам НИР за 2023 год. Краснодар, 2024. С. 393-395.

4) Юсуфов Е.М., Губарева Е.А., Слипченко Е.В., Горобец Д.В. Биотехнологические методы получения винных дрожжей на основе Saccharomyces

Cerevisiae. В сборнике: Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции. Сборник материалов VIII Международной научно-практической конференции. Чебоксары, 2024. С. 298-302.

5) A. Casanno, C. Conidi, L. Giorno, E. Drioli Valorization of agro-food products and byproducts by membrane based processes: a sustainable approach, 2019. [Электронный ресурс] – URL: https://iris.cnr.it/handle/20.500.14243/393529

© Селиванов И.Д., Слипченко Е.В. 2026

Научная статья
УДК 663.257.9

Методы стабилизации вин против микробиологических помутнений

Кристина Константиновна Потапова, Евгений Васильевич Слипченко, Елена Александровна Губарева

Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина
г. Краснодар

Аннотация. В работе исследовано влияние комплексной обработки на микробиологическую стабильность, химический состав и органолептические свойства виноматериалов. В качестве объектов исследования использованы два образца красных виноматериалов, полученных из сортов винограда Изабелла и Саперави, характеризовавшихся признаками микробиологической нестабильности, включая дрожжевое помутнение и образование поверхностной биоплёнки.

Обработка включала несколько последовательных этапов: ультразвуковую обработку, вакуумную фильтрацию через мембранные фильтры, коррекцию содержания свободного диоксида серы (SO2) и сорбционную обработку кокосовым активированным углём. После обработки определяли содержание металлов (Zn, Ca, K, Fe, Cu, Mn) методом атомно-абсорбционной спектрометрии и проводили органолептический анализ.

Результаты показали снижение концентрации металлов в среднем на 9–50 %, улучшение прозрачности и стабилизацию органолептических характеристик. Виноматериал сорта Изабелла продемонстрировал более высокие показатели органолептики, тогда как Саперави оказался более восприимчивым к микробиологической порче. Комплексная обработка подтверждает свою эффективность для стабилизации виноматериалов и улучшения их качества.

Ключевые слова: виноматериал, микробиологическая стабильность, ультразвуковая обработка, вакуумная фильтрация, диоксид серы, активированный уголь, атомно-абсорбционная спектрометрия, органолептические показатели

Methods of wine stabilization against microbiological turbidity

Kristina Konstantinovna Potapova, Evgeny Vasilievich Slipchenko, Elena Aleksandrovna Gubareva

Kuban State Agrarian University named after I. T. Trubilin

g.Krasnodar

Abstract. The study investigated the effect of complex processing on the microbiological stability, chemical composition, and organoleptic properties of winemaking materials. Two samples of red grape varieties Izabella and Saperavi were selected as research objects, characterized by signs of microbiological instability, including yeast turbidity and surface biofilm formation. Annotation. The effect of complex processing on the microbiological stability, chemical composition and organoleptic properties of wine materials is investigated. Two samples of red wine materials obtained from the Isabella and Saperavi grape varieties, characterized by signs of microbiological instability, including yeast turbidity and the formation of a surface biofilm, were used as objects of research.

The treatment included several successive stages: ultrasonic treatment, vacuum filtration through membrane filters, correction of free sulfur dioxide (SO2) content, and sorption treatment with coconut activated carbon. After treatment, the content of metals (Zn, Ca, K, Fe, Cu, Mn) was determined by atomic absorption spectrometry and organoleptic analysis was performed.

The results showed a decrease in metal concentration by an average of 9-50 %, improved transparency and stabilization of organoleptic characteristics. The grape material of the Izabella variety demonstrated higher organoleptics, while Saperavi

turned out to be more susceptible to microbiological spoilage. Complex processing confirms its effectiveness for stabilizing wine materials and improving their quality.

Key words: winemaking material, microbiological stability, ultrasound treatment, vacuum filtration, sulfur dioxide, activated carbon, atomic absorption spectrometry, organoleptic indices

Введение. Микробиологическая нестабильность виноматериалов остаётся одной из ключевых технологических проблем виноделия, поскольку сопровождается помутнением, образованием поверхностной биоплёнки, нарушением аромата и вкуса, а также снижением сроков хранения продукции [11; 12; 13].

Порча вина связана с развитием различных групп микроорганизмов, включая Brettanomyces bruxellensis, Zygosaccharomyces bailii и плёночные дрожжи. Их метаболическая активность может приводить к накоплению летучих фенолов, уксусной кислоты и других соединений, формирующих нежелательные органолептические признаки [10; 11; 12; 13]. В практических условиях это проявляется как дрожжевое помутнение, появление цвели и нарастание нестабильности при хранении.

Традиционно для микробиологического контроля применяют диоксид серы (SO2), однако современные технологические подходы ориентированы на снижение химической нагрузки при сохранении стабильности и сенсорного качества вина [15]. В этой связи возрастает интерес к физическим и комбинированным методам, в частности к ультразвуковому воздействию и мембранной фильтрации. Ультразвук за счёт кавитационных эффектов способен снижать жизнеспособность микроорганизмов и изменять физико-химические характеристики среды [9; 10; 14], тогда как фильтрация обеспечивает удаление взвешенных частиц и части микробной биомассы [1; 2; 3; 4]. Дополнительным элементом стабилизации может служить сорбционная обработка активированным углём, направленная на удаление соединений, ухудшающих прозрачность и аромат.

Перспективным представляется комплексный режим, сочетающий физические и химико-сорбционные стадии: ультразвуковую обработку, вакуумную фильтрацию, корректировку содержания свободного SO2 и сорбцию. Такой подход потенциально позволяет одновременно повысить микробиологическую устойчивость, стабилизировать органолептический профиль и снизить риски повторного помутнения.

Цель и задачи исследования: Цель работы — оценить влияние комплексной обработки (ультразвук, вакуумная фильтрация, корректировка свободного SO2 до 35–40 мг/дм^3 и сорбционная обработка кокосовым активированным углём) на микробиологическую стабильность, содержание металлов и органолептические характеристики красных виноматериалов сортов Изабелла Саперави.

Материалы и методы исследования. Для исследования были выбраны два образца виноматериалов на основе винограда сортов Изабелла и Саперави. Сорт Изабелла является широко распространённым в производстве полусладких красных вин и характеризуется повышенным содержанием пектиновых веществ, что создаёт благоприятные условия для развития дрожжей и бактерий. Саперави отличается высокой красящей способностью, интенсивным ароматом и склонностью к развитию плёночной микрофлоры и молочнокислых бактерий.

Проба вина сначала подвергалась ультразвуковой обработке, а затем вакуумной фильтрации. После ультразвуковой обработки образцы фильтровали под вакуумом через мембранные фильтры для удаления взвешенных частиц.

Для стабилизации микробиологического состояния виноматериала сорта Саперави проводилась коррекция содержания свободного диоксида серы (SO_2) до целевого диапазона 35–40 мг/дм³. Метабисульфит калия ($K_2S_2O_5$) растворяли в небольшом объёме дистиллированной воды и постепенно вводили в виноматериал при постоянном перемешивании. Образцы выдерживали при 15–18 °C не менее 24 часов.

Для дополнительной стабилизации и улучшения органолептических свойств применялась сорбционная обработка кокосовым активированным углём. Уголь измельчали до порошкообразного состояния, затем вносили в виноматериал при интенсивном перемешивании и настаивали при комнатной температуре в течение 3 суток с ежедневным взбалтыванием. После настаивания виноматериал фильтровали через фильтровальную бумагу.

Определение содержания металлов: концентрации металлов (Zn, Ca, K, Fe, Cu, Mn) в образцах до и после обработки определяли методом атомно-абсорбционной спектрометрии на приборе «OPTIMA 2100 DV». Пробоподготовка проводилась в соответствии с методикой МУК 4.1.3558-19 [5].

Также были определены органолептические показатели двух вин, а именно цвет, прозрачность, осадок, аромат.

Результаты исследования. По итогам оценки количества металлов в пробах вина методом атомно-абсорбционной спектрометрии были получены следующие значения, отраженные в таблице 1.

Таблица 1 – Содержание металлов в пробах вина до и после ультразвуковой и вакуумной фильтрации

Элемент	1 образец (Изабелла) до ультразвука и вакуумной фильтрации, мг/л	1 образец (Изабелла) после ультразвуком и вакуумной фильтрации, мг/л	2 образец (Саперави) до ультразвука и вакуумной фильтрации, мг/л	2 образец (Саперави) после ультразвуком и вакуумной фильтрации, мг/л
Zn	0,375	0,348	<0,005	<0,005
Ca	64,8	64,3	79,7	55,7
K	1043,2	881,3	826,0	754,0
Fe	0,426	0,312	1,01	0,74
Cu	0,389	0,197	0,136	0,084
Mn	0,954	0,766	0,839	0,768

Анализ результатов показал, что обработка ультразвуком и вакуумная фильтрация привели к снижению концентрации всех исследованных металлов в обоих образцах. Исходные уровни металлов различались: цинк и калий были выше в первом образце, железо и медь — во втором. После обработки содержание кальция, калия, железа, меди и марганца уменьшилось в диапазоне от 9 до 50 %, причём наиболее заметное снижение наблюдалось для меди. Все измеренные концентрации оставались в пределах допустимых норм для виноматериала.

В таблице 2 отражены результаты органолептической оценки двух образцов вина после обработки ультразвуком и вакуумной фильтрации.

Таблица 2 – Органолептический анализ вина

Показатель	1 образец (Изабелла)	2 образец (Саперави)
Цвет	Светло-красный	Коричневый
Прозрачность	Умеренно прозрачное	Непрозрачное
Осадок	Легкий	Легкий
Аромат	Винный	Слабый спиртовой оттенок

Органолептический анализ показал, что эффективность ультразвуковой обработки и вакуумной фильтрации зависит от исходного состояния виноматериала: для Изабеллы отмечено улучшение прозрачности и аромата, тогда как для Саперави требуется дополнительная стабилизация.

Для обеспечения микробиологической стабильности виноматериала сорта Саперави после ультразвуковой обработки и вакуумной фильтрации проводилась корректировка содержания свободного диоксида серы (SO_2) до целевого диапазона 35–40 мг/дм³.Такая обработка обеспечивала подавление плёночной микрофлоры и стабильность органолептических показателей.

Для дальнейшей коррекции аромата и стабилизации качества применялась сорбционная обработка кокосовым активированным углём, которая позволила устранить дефектные ароматические нотки, стабилизировать органолептический

профиль и снизить риск повторного развития микрофлоры за счёт частичного удаления питательных субстратов.

Заключение. Обработка виноматериалов ультразвуком и вакуумной фильтрацией приводит к снижению содержания исследованных металлов, при этом все показатели остаются в пределах допустимых норм. Органолептический анализ показал, что после обработки Изабелла продемонстрировала улучшение прозрачности и аромата, тогда как Саперави потребовал дополнительной стабилизации. Для обеспечения микробиологической стабильности данного образца была выполнена корректировка содержания свободного диоксида серы и проведена сорбционная обработка кокосовым активированным углём. Эти мероприятия позволили подавить развитие плёночной микрофлоры, удалить дефектные ароматические компоненты и стабилизировать органолептический профиль виноматериала.

Установлено, что комбинированный подход является перспективным для увеличения срока хранения и качества виноматериала. Полученные данные подчеркивают важность ранней профилактики микробиологической порчи и комплексной стабилизации, а также актуальность разработки интегрированных методов контроля и управления качеством виноматериалов.

Список источников

1. Абарышев В.М. Современные способы фильтрования пива.-М.:ЦНИИ- ТЭИпищепром, 1971.

2. Аношин И.М., Мержаниан А.А. Физические процессы виноделия.-М.:Пищевая пром-сть, 1976.-375 с.

3. Валуйко Г.Г., Калдаре И.Г. Процессы осветления в винодельческой и консервной промышленности - реальность и перспективы.-М.:Агро-НИИТЭИПП, 1991, Серия 15. Винодельческая промышленность, обзорная информация, выпуск 4,- 40 с.

4. Жужиов В.А. Фильтрование.-М.Химия,1968.

5. МУК 4.1.3558-19. Определение металлов методом атомно-абсорбционной спектрометрии. Микроволновая минерализация проб воздушной среды. 2019.

6. Angela, S. Compositional Consequences of Ultrafiltration Treatment of White and Red Wines / S. Angela, D. Wollan, R. Muhlack, K. Bindon, K. Wilkinson // Foods. – 2024. – Т. 13. – №. 12. – С. 1850.

7. Gajek, M. Multi-elemental analysis of wine samples in relation to their type, origin, and grape variety / M. Gajek, A. Pawlaczyk, M. I. Szynkowska-Jozwik // Molecules. – 2021. – Т. 26. – №. 1. – С. 214.

8. Hielscher Ultrasonics. (n.d.). Ageing and Oaking of Wines with Ultrasound.

9. Lizama V., Álvarez I., García-Esparza M. J. The Application of the Ultrasound Technique in the Production of Rosé and Red Wines // Fermentation. – 2024. – Vol. 10, № 3. – P. 164. – DOI: 10.3390/fermentation10030164.

10. Muñoz R., Viveros N., Bevilacqua A., Pérez M. S., Arévalo-Villena M. Effects of ultrasound treatments on wine microorganisms // Ultrasonics Sonochemistry. – 2021. – Vol. 79. – Art. 105775. – DOI: 10.1016/j.ultsonch.2021.105775.

11. Osborne, J. P. Advances in microbiological quality control // Managing wine quality. – Woodhead Publishing, 2022. – С. 207-241.

12. Petruzzi, L. Wine microbiology and predictive microbiology: a short overview on application, and perspectives / L. Petruzzi, D. Campaniello, M. R. Corbo, B. Speranza, C. Altieri, M. Sinigaglia, A. Bevilacqua // Microorganisms. – 2022. – Т. 10. – №. 2. – С. 421.

13. Rêgo, E. S. B. Methods for the prevention and control of microbial spoilage and undesirable compounds in wine manufacturing / E. S. B. Rêgo, D. L. Santos, M. L. Hernández-Macedo, F. F. Padilha, J. A. López // Process Biochemistry. – 2022. – Т. 121. – С. 276-285.

14. Santos M. C., Nunes C., Saraiva J. A., Coimbra M. A. Impact of ultrasound on phenolic extraction and color stability in wine: A review // Trends in

Food Science & Technology. – 2022. – Vol. 123. – P. 169–181. – DOI: 10.1016/j.tifs.2022.03.004.

15. Silva, F. V. M. Emerging non-thermal technologies as alternative to SO2 for the production of wine / F. V. M. Silva, S. Van Wyk // Foods. – 2021. – Т. 10. – №. 9. – С. 2175.

© Потапова К.К., Слипченко Е.В., Губарева Е. А., 2026, П64

Научная статья
УДК 664.3

Рациональное использование побочных продуктов маслопроизводства как белкового сырья

Татьяна Сергеевна Нурпеисова,
Елена Александровна Губарева,
ФГБОУ ВО Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина,
г. Краснодар

Аннотация. В статье рассмотрены биотехнологические подходы к производству белковых пищевых добавок из побочных продуктов маслопроизводства – шрота сои, рапса и подсолнечника. Описаны характеристики сырья, основные методы экстракции и очистки белка, необходимое оборудование, а также примерные результаты и характеристики полученных продуктов. Подчеркнута устойчивость таких технологий, позволяющих минимизировать отходы и повысить ценность агропромышленных биомасс. Полученные белковые добавки обладают высокой пищевой ценностью и могут использоваться в пищевой промышленности как альтернатива животным белкам.

Ключевые слова: белковая добавка, шрот, биотехнология, экстракция

Rational Utilization of Oil Production By-Products as Protein Raw Materials

Tatiana Sergeevna Nurpeisova,
Elena Aleksandrovna Gubareva,
FSBEI HE Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin,
Krasnodar

Abstract. This article examines biotechnological approaches to the production of protein food products derived from the leading by-products of oil production—soybean, rapeseed, and sunflower meal. The article describes the key characteristics, methods for protein extraction and purification, the necessary equipment, as well as approximate results and product characteristics. The sustainability of these technologies, which allow for the minimization of processes and the enhancement of the value of agro-industrial biomass, is emphasized. The resulting protein supplements have high nutritional value and can be used in food products as an alternative to animal proteins.

Key words: protein development, meal, biotechnology, extraction.

В условиях растущего спроса на растительные белки, вызванного демографическим ростом, экологическими проблемами и сдвигом к устойчивому питанию, побочные продукты маслопроизводства представляют собой ценный ресурс. Шрот сои, рапса и подсолнечника, получаемый после экстракции масла, содержит значительное количество белка (30–60% в сухом веществе), но часто используется лишь как корм для животных или удобрение. Биотехнологические методы позволяют извлекать из этого сырья высококачественные белковые добавки, снижая пищевые отходы и способствуя циркулярной экономике. Соя доминирует как источник белка благодаря высокому содержанию, но рапс и подсолнечник предлагают альтернативы с уникальными аминокислотными профилями и меньшей зависимостью от импорта.

Характеристика сырья: Шрот масличных культур – это обезжиренный остаток после прессования или экстракции масла, богатый белком, клетчаткой и минералами, но содержащий антипитательные факторы (АНФ), такие как фитаты, глюкозинолаты и фенольные соединения. Шрот сои содержит 35–45% белка в сухом веществе, с высоким содержанием лизина и метионина. Общий аминокислотный профиль близок к идеальному для человека, но присутствуют ингибиторы трипсина, требующие инактивации. Волокна составляют 5–7%, жир – менее 1% после растворительной экстракции.

Рапсовый шрот имеет 30–40% белка, но повышенное содержание глюкозинолатов (до 20–30 мкмоль/г) и фитатов, снижающих биодоступность.

Аминокислотный состав богат серосодержащими аминокислотами (метионин, цистеин). Клетчатка – 10–15%, что ограничивает прямое использование в пище [5].

Подсолнечный шрот содержит 29–39% белка, с дефицитом лизина, но высоким уровнем аргинина и глутамина. Высокое содержание клетчатки (20–25%) и фенольных соединений придает горечь. Жир – 1–2%, минералы (фосфор, калий) обогащены. Это сырье устойчиво, поскольку является отходом маслопроизводства, и его переработка снижает экологический *footprint* [3].

Биотехнологии экстракции белка из шрота включают комбинацию физических, химических и ферментативных подходов для повышения выхода и функциональности. Основной метод – щелочная экстракция с последующим осаждением, дополненная ферментами для снижения АНФ. Эксперименты проводились в лабораторном масштабе с использованием сырья в объеме 50 – 100 г шрота, фокусируясь на экономных методах. Сравнивались реагенты и ферменты для оценки необходимости последних [2]. Последовательность проведения лабораторного исследования описана ниже:

1. Подготовка сырья. Шрот измельчался в ступке до 0,2–0,5 мм. Для рапса и подсолнечника – ручное дегуллирование (удаление ~20% оболочек ситом), снижая клетчатку на 5–10%. Обезжиривание не требовалось, так как содержание жира <2 %, но при необходимости использовали промывку 50 мл этанола

2. Экстракция белка проводилась в 250 мл колбах с магнитной мешалкой. Соотношение шрот:раствор 1:8–1:10 при температуре 40–50°C, в течении 45–60 мин.

– Щелочная экстракция: NaOH (0.1–0.5 М, 10–20 мл) при pH 9–10. Для сои: 50 г шрота + 400 мл воды + 15 мл 0.2 М NaOH, перемешивание 50 мин. Выход ~75% без ферментов [1, 2].

– Кислотная экстракция: HCl (0.1 М, 10–15 мл) при pH 3–4. Для рапса: 50 г + 400 мл воды + 12 мл HCl, 45 мин, выход ~50% (удаляет глюкозинолаты, но денатурирует белок).

– Солевая экстракция: NaCl (0.5 M, 10 г) с щелочью. Для подсолнечника: 50 г + 400 мл 0.5 M NaCl + 10 мл NaOH, выход ~65% (улучшает на 10% vs. щелочная).

В экспериментах ферменты применялись в половине случаев для сравнения.

3. Очистка. Центрифугирование при 3000 об/мин, в течении 10 мин для отделения супернатанта. Осаждение HCl (0.1 M, 5–10 мл) при H 4.5 для сои/рапса, 5.0 для подсолнечника. Промывка 50 мл воды или 20 мл этанола для удаления АНФ. Фильтрация через бумагу.

4. Финализация: Сушка при температуре 50°C, порядка 12 часов или лиофилизация, получая 10–30 г порошка. Эксперименты повторялись 3 раза на вид сырья, варьируя реагенты для оптимизации. Результаты опытов приведены в таблице 1 и описаны ниже.

Таблица 1 – Полученные результативные данные по белковому показателю:

Характеристика	Соя	Рапс	Подсолнечник
Выход белка, %	72–85%	60–80%	65–75%
Аминокислотный профиль, %	сбалансированный (лизин 5–6%, метионин 1–2%)	высокий цистеин (2–3%)	аргинин 8–9%

Полученные изоляты содержат 85–95% белка, с низким жиром (<1%) и клетчаткой около 2–5%. Функциональные свойства: водопоглощение 2–3 г/г, эмульсионная стабильность >90% при pH 2–10, антиоксидантная активность (DPPH >70% при 1% концентрации). Биодоступность >80%, АНФ снижены на 90%[6].

Биотехнологии производства белковых добавок из шрота сои, рапса и подсолнечника предлагают устойчивый подход к использованию отходов маслопроизводства, обеспечивая высококачественные продукты с отличными *nutritional* и функциональными свойствами. Эти методы минимизируют экологический *impact*, повышают экономическую ценность и способствуют диверсификации источников белка. Дальнейшие исследования в генной инженерии и оптимизации процессов позволят расширить применение в пищевой отрасли.

Список источников

1. Натальченко А.А. Влияние ферментативной обработки цитрусовых выжимок в производстве пектина и пектиновых экстрактов / А.А. Натальченко, Е.В. Слипченко // Виртуозы науки: сб. тез. Междунар. науч.-практ. конф. студ. и мол. ученых. – Краснодар, 2024. – С. 232–233.

2. Натальченко А.А. Влияние ферментативной обработки цитрусовых выжимок в производстве пектина и пектиновых экстрактов / А.А. Натальченко, Е.В. Слипченко // Виртуозы науки: сб. тез. Междунар. науч.-практ. конф. студ. и мол. ученых. – Краснодар, 2024. – С. 232–233.

3. Натальченко А.В. Влияние ферментативной обработки цитрусовых выжимок на качественные характеристики пектиновых экстрактов / А.В. Натальченко, Е.В. Слипченко, Е.А. Губарева, М.И. Уманский // Наука, образование и инновации для АПК: состояние, проблемы и перспективы : материалы VIII Междунар. науч.-практ. конф. – Майкоп, 2024. – С. 219–222.

4. Слипченко Е.В. Биохимическое обоснование безопасности фруктовых соков, полученных из сырья, выращенного на территории Краснодарского края / Е.В. Слипченко // Современные векторы развития науки: сб. ст. ежегод. науч.-практ. конф. преподавателей по итогам НИР за 2023 г. – Краснодар, 2024. – С. 393–396.

5. Юсуфова Е.М. Биотехнологические методы получения винных дрожжей на основе Saccharomyces cerevisiae / Е.М. Юсуфова, Е.А. Губарева, Е.В. Слипченко, Д.В. Горобец // Науч.-образоват. и прикладные аспекты произв. и перераб. с.-х. продукции: сб. материалов VIII Междунар. науч.-практ. конф. – Чебоксары, 2024. – С. 298–302.

6. Singh, R. et al. (2022). Protein for Human Consumption From Oilseed Cakes: A Review. Frontiers in Sustainable Food Systems.

Petraru, A. et al. (2021). Nutritional Characteristics Assessment of Sunflower Seeds, Oil and Cake. Perspective of Using Sunflower Oilcakes as a Functional Ingredient. PMC.

© Татьяна Сергеевна Нурпеисова Т.С., Губарева Е.А., 2026

Научная статья
УДК 636.5.083.2:636.5.085.1

Витамин D3 и качество скорлупы перепелиных яиц

Азат Сагитович Мустафин
ООО «Оллтек»
г. Москва
Данис Дамирович Хазиев, Ринат Равилович Гадиев
Башкирский государственный аграрный университет
г. Уфа

Аннотация. В статье представлены результаты исследования по оценке влияния активной формы витамина D3 (25-OH-D3) на качество яичной скорлупы у перепелов. Эксперимент проводился на трех группах взрослых перепелок маньчжурской породы в течение 167 дней. Птица контрольной группы получала стандартный рацион, а в опытных группах проводили частичную (50%) и полную (100%) замену обычного витамина D3 на его активную форму.

Установлено, что использование активной формы витамина D3 положительно повлияло на все исследуемые показатели: увеличились масса яиц, прочность и толщина скорлупы, а также снизился показатель упругой деформации. Наилучшие результаты были достигнуты при 100% замене витамина D3 на его активную форму (кальцидиол), что способствовало лучшему усвоению кальция и снижению нагрузки на печень и почки птицы.

Ключевые слова: перепелки, витамин D3, холекальциферол, кальцидиол, качество скорлупы, прочность скорлупы

Vitamin D3 and quail egg shell quality

Azat Sagitovich Mustafin
OOO Olltek

Moscow

Danis Damirovich Khaziev, Rinat Ravilovich Gadiev

Bashkir State Agrarian University

Ufa

Abstract. The article presents the results of a study to assess the effect of the active form of vitamin D3 (25-OH-D3) on the quality of egg shells in quail. The experiment was carried out on three groups of adult quail of the Manchurian breed for 167 days. The poultry of the control group received a standard diet, and in the experimental groups, a partial (50%) and complete (100%) replacement of ordinary vitamin D3 with its active form was carried out.

It was found that the use of the active form of vitamin D3 had a positive effect on all the studied indicators: the weight of eggs, the strength and thickness of the shell increased, and the elastic deformation indicator decreased. The best results were achieved with 100% replacement of vitamin D3 with its active form (calcidiol), which contributed to better calcium absorption and reduced stress on the liver and kidneys of birds.

Key words: quail, vitamin D3, cholecalciferol, calcidiol, shell quality, shell strength

Введение. Витамины играют важную роль в обменных процессах, происходящих в организме при этом как их недостаток, так и избыток вызывает негативные последствия, которые сказываются на здоровье птицы и её сохранности. В такой ситуации невозможно получить должной продуктивности и очевидно -должного качества продукции. Промышленная птица зависима от уровня содержания и доступности витаминов в комбикормах, при этом необходимо учитывать, что большинство их не синтезируются в организме, что приводит к неполному усвоению компонентов комбикорма при нормативном их содержании в соответствии с потребностями птицы [2; 3; 4].

В минеральном обмене активно участвует витамин D3 (холекальциферол) он обеспечивает формирование крепкой костной системы и скорлупы яиц, за счет лучшего усвоения кальция и фосфора. Эффективность его усвоения зависит от исходной формы кальция и правильного соотношения с фосфором, а также доступности витамина витамин D3 обеспечивающий минеральный обмен. В силу высокой продуктивности птицы, необходимости ускоренного роста и высокой яйценоскости внутренние органы, участвующие активно в этом процессе, испытывают значительные нагрузки и вероятны сбои, связанные с разными технологическими и физиологическими факторами [6; 7]. В настоящее время широко используют различные кормовые добавки, направленные на решение недостатка и доступности некоторых компонентов в комбикормах птицы [1]. Перспективным решением этой проблемы выступает использование активной формы витамина D3 (холекальциферол) - новой кормовой добавки 25-OH-D3 (кальцидиол) в синтезе которого уже не участвует печень и почки [5].

Цель и задачи исследования: целью наших исследований явилась оценка включения новой активной формы витамина D3 на качество яичной скорлупы перепелок.

Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи:

- оценить влияние активной формы витамина D3 на качественные показатели перепелиного яйца;
- установить оптимальный уровень включения активной формы витамина D3 в комбикорма взрослых перепелов.

Материал и методы исследования. Опыты были проведены на базе перепелиной фермы в Давлекановском районе Республики Башкортостан, Россия. Для проведения опытов методом случайной выборки было сформировано 3 группы взрослых перепелок маньчжурской породы по 50 гол. в каждой группе. Опыты проведены в 2025 г., продолжительность опытов составила 167 сут. Технологические параметры содержания и кормления соответствовали общепринятым нормам. В опытах использовали активную форму витамина D3 в виде кормовой добавки 25-OH-D3 или кальцидиол.

Перепелки контрольной группы получали основной принятый в хозяйстве рацион без включения новой кормовой добавки, а птица 1, 2 опытных групп комбикорма с включением кормовой добавки с 50% заменой витамина D3 и 100% его заменой соответственно.

В опытах массу яиц определяли индивидуальным взвешиванием на лабораторных весах с точностью до 0,1 г; прочность скорлупы была измерена при помощи комбинированного устройства для контроля качества яиц (диапазон измерения силы воздействия наконечника от 0 до 20 кг или 196 Н, с фиксацией пикового значения силы разрушения, точность измерения 0,01 кг при измерении в килограммах и 0,1 Н в Ньютонах). Измерение упругой деформации скорлупы яиц производили модернизированным прибором ПУД-3 (с давлением груза в точке приложения его к скорлупе 500 г). Толщину скорлупы определяли путем разбивания яйца и измерения толщины скорлупы с помощь электронного микрометра.

Полученный нами цифровой материал был обработан методом вариационной статистики на базе компьютерной программы Microsoft Office Excel. Достоверность и степень различий оценивалась на основе критериев Стьюдента.

Результаты исследования. В своих исследованиях мы провели исследования качества яиц по всем параметрам оценки. Масса яйца перепелок зависит от многих факторов, таких как направление продуктивности, порода, возраст, питание, условия и система содержания. Из приведенных факторов значительное влияние оказывает состав и питательность комбикорма и её полное соответствие потребностям птицы. Сбалансированный состав комбикорма оказывает положительное влияние на увеличение размера и качества яиц.

Использование активной формы витамина D3 в виде кормовой добавки 25-OH-D3 в составе комбикормов перепелов положительно сказалось на массе их яиц в период его использования (таблица 1).

В начале опыта кроме 2 опытной группы (12,78 г) от перепелов контрольной и 1 опытной группы получали пищевые яйца с одинаковой массой – 12,91 г.

Таблица 1 - Показатели качества перепелиных яиц ($\overline{X} \pm s_{\overline{x}}$)

Показатель	Группа		
	контрольная	I опытная	II опытная
Вес яйца, г			
в начале опыта	12,91	12,91	12,78
в конце опыта	13,61	14,26	14,41
за период опыта	13,33±0,15	13,77±0,15*	13,89±0,14**
% к контролю	100,00	103,01	103,89
Прочность, Н			
в начале опыта	10,76	11,14	10,88
в конце опыта	11,86	12,81	13,23
за период	11,5±0,20	12,33±0,25**	12,65±0,27***
% к контролю	100,00	107,07	109,72
Упругая деформация, мкм			
в начале опыта	83,20	81,00	83,60
в конце опыта	78,10	73,70	72,30
за период	79,19±1,74	76,46±1,29	74,84±1,32*
% к контролю	100,00	96,90	94,80
Толщина скорлупы, мм			
в начале опыта	0,187	0,189	0,189
конце опыта	0,195	0,198	0,202
за период	0,192±0,001	0,195±0,002	0,198±0,002*
% к контролю	100,00	101,39	103,22

Примечание: $*P < 0{,}05$; $**P < 0{,}01$**; $***P < 0{,}001$ по отношению к контрольной группе

Однако к концу опыта при использовании новой кормовой добавки вес яйца у перепелок увеличился до 14,26 г и 14,41 г по 1 и 2 опытной группе соответственно, что на 4,77% и 5,87% больше, чем в контрольной группе. Это обстоятельство позволяет констатировать об определенном воздействие активной формы витамина D3 на массу яйца.

Оценка прочности скорлупы показала тенденцию её роста при использовании активной формы витамина D3. Так, её величина составила 12,81 и 13,23 Н в 1 и 2 опытной группе против 11,86 Н у яиц, полученных от перепелов контрольной группы.

Следующей изученный показатель - упругая деформация скорлупы яиц в опытных группах наоборот имела тенденцию к снижению. Так, в 1 опытной и 2 опытной составила 76,46 и 74,84 мкм, против 79,19 мкм в контроле. Упругая деформация скорлупы выступает косвенным показателем толщины и прочности скорлупы, при этом в наибольшей степени связана с толщиной скорлупы, что позволяет широко её использовать для определения толщины скорлупы без их вскрытия. Снижение её величины в опытных группах говорит косвенно в нашем случае о повышении толщины скорлупы и увеличении прочности скорлупы. Это подтвердилось нами при оценке толщины скорлупы после нарушения её целостности. Так, её величина достоверно возросла во 2 опытной группе и составила 0,198 мм ($P<0,05$) против 0,192 мм в контроле. Это указывает на положительное влияние включение активной форме витамина D3 на усвоения кальция, за счет исключения перехода из кормовой формы в физиологически активную. При этом необходимо указать на то, что при равных условиях качество скорлупы зависит еще и от физиологического состояния птицы, прежде всего с её продуктивностью и возрастом. Установлено, что в период интенсивной яйценоскости и с возрастом скорлупа становиться тоньше [7; 8]. В нашем случае включение активной формы витамина D3 скорректировало это отклонение. Можно предположить, что использование кормовой добавки 25-OH-D3 (кальцидиол) позволило снизить нагрузку с внутренних органов организма птицы как печень и почки, непосредственно участвующих в обмене витамина D3, которые тоже претерпевают возрастные изменения.

Заключение. Результаты проведенных исследований позволяют сделать заключение об высокой эффективности полной замены витамина D3 на новую активную её форму в виде кормовой добавки 25-OH-D3 (кальцидиол) в направлении улучшения качественных характеристик перепелиных яиц.

Список источников

1. Ерохина А.В., Сазонова И.А. Эффективность применения кормовых добавок для интенсификации перепеловодства (обзор) // Птица и птицепродукты. -2025. - № 5. - С. 20–23

2. Кавтарашвили А. Ш. Скорлупа куриных яиц Часть 2. Факторы, влияющие на качество скорлупы // Наше сельское хозяйство. - 2024. - № 20(340). - С. 62-65

3. Кавтарашвили А. Ш. Факторы, влияющие на внешние и внутренние показатели качества куриных яиц. Сообщение II. Формирование и строение скорлупы; факторы, влияющие на ее качество (обзор) // Птицеводство. - 2023. - №7-8. - С. 37-45

4. Лобанов К.Н., Сушков М.С., Гудыменко В.В. Яичная продуктивность и качество яиц при различном уровне витамина $Д_3$ в рационах кур-несушек // Вестник Мичуринского государственного аграрного университета. - 2023. - № 4(75). - С. 144-147

5. Немчинова Е. Повышаем качество скорлупы Кальцитриол: эффективный источник витамина D3 // Животноводство России. - 2019. - №S3. - С. 32-33.

6. Околелова Т. М., Енгашев С. В. Факторы, влияющие на качество скорлупы яиц // Птицеводство. - 2020. - № 11. - С. 57-65

7. Околелова Т.М., Енгашев С.В., Измайлова С.А. Как повысить продуктивность и качество скорлупы яиц у переярых кур // Птица и птицепродукты. - 2021. - № 3. - С. 52-54

8. Тимофеева Э.Н. EGGTOP: инновационный кормовой комплекс для повышения качества скорлупы яиц кур // Птицеводство. - 2025. - №11. - С. 65-67.

© Мустафин А.С., Хазиев Д.Д., Гадиев Р.Р.

Научная статья
УДК 579. 6: 615. 277. 3

Перспективные методы выделения пектиновых и фенольных веществ из сортов винограда для дальнейшего их использования в формировании пищевых добавок

Игорь Борисович Мкртумян, Евгений Васильевич Слипченко
Кубанский государственный аграрный университет им И.Т. Трубилина
г. Краснодар

Аннотация. В работе изучена перспективность использования виноградных выжимок для получения пектиновых и фенольных веществ для функциональных продуктов питания. Комплексная переработка обеспечивает синергию компонентов, улучшая биодоступность. С целью обосновать применение выжимок разных сортов; методами «кальций-пектатный» анализ и высокочастотное титрование и рассмотреть биотехнологические методы выделения фенольных и пектиновых веществ.

Ключевые слова: пектиновые вещества, виноград, фенольные вещества, ферменты, биотехнология, БАВ, БАД

Promising methods for extracting pectic and phenolic substances from grape varieties for their further use in the development of food additives

Igor Borisovich Mkrtumyan, Evgeny Vasilyevich Slipchenko
Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin
g. Krasnodar

Abstract. The study examined the prospects of using grape pomace to obtain pectic and phenolic substances for functional food products. Integrated processing provides synergy of components, improving bioavailability. The aim is to justify the

use of pomace from different varieties; methods: 'calcium-pectate' analysis and high-frequency titration, and to consider biotechnological methods for extracting phenolic and pectic substances.

Key words: pectin compounds, grape, phenolic compounds, enzymes, biotechnology, BAS, BAA

Введение. Актуальность разработки функциональных продуктов питания обусловлена комплексным влиянием на современное общество таких факторов, как рост мирового населения, высокий темп жизни и смещение пищевого поведения, что приводит к несбалансированному потреблению нутриентов. Особую значимость приобретает обеспечение населения высококачественными продуктами. В этом контексте активно развиваются биотехнологические методы получения ценных пищевых компонентов, например, природных полисахаридов и антиоксидантов с использованием экономически эффективных сырьевых источников [2; 3;].

Пектиновые вещества характеризуются как функциональные компоненты пищевых продуктов, обладающие периодическим действием, нормализации процессов пищеварения и улучшению показателей крови. [3].

Существующие промышленные технологии получения пектиновых веществ базируются на сырье, включающем плоды яблони, айвы и цитрусовых. В качестве альтернативного и перспективного сырья, позволяющего рационализировать использование вторичных ресурсов пищевой промышленности, рассматриваются виноградные выжимки [1; 4;].

Виноградные выжимки представляют особую ценность не только как источник пектиновых веществ, но и как продукт богатый фенольными соединениями, оказывающими антиоксидантное действие, снижая окислительный стресс. Кроме того, эти вещества проявляют кардиопротекторный эффект, улучшая эластичность сосудов и снижая уровень «плохого» холестерина, а также обладают противовоспалительными свойствами. Особенно выражено у ресвератрола нейропротекторное действие. Содержание фенольных веществ в выжимках может достигать 10–20 % от исходной массы

ягод. Профиль фенольных веществ существенно различается в зависимости от сорта винограда. В красных сортах преобладают антоцианы (цианидин, пеонидин), проантоцианидины и ресвератрол, тогда как в белых сортах доминируют флавонолы (кверцетин, кемпферол) и фенольные кислоты (кофейная, феруловая). [1; 7;].

Важным преимуществом комплексной переработки виноградных выжимок является синергия пектиновых и фенольных веществ. Пектиновые вещества выступают в роли транспортных молекул, улучшая биодоступность и усвоение полифенолов в желудочно-кишечном тракте, в то время как фенольные соединения стабилизируют пектиновые вещества, защищая их от преждевременной деградации. Совместное действие этих компонентов усиливает детоксикационный эффект: пектиновые вещества связывают тяжёлые металлы и токсины, а фенолы нейтрализуют свободные радикалы, образующиеся в процессе интоксикации. [5; 7;].

Таким образом, использование виноградных выжимок в качестве сырья для получения функциональных ингредиентов открывает перспективы создания мультикомпонентных биодобавок с комплексным действием. Сочетание пектиновых и фенольных веществ позволяет разрабатывать продукты для коррекции метаболических нарушений, таких как ожирение и диабет 2 типа, профилактики сердечно-сосудистых заболеваний, поддержки микробиома кишечника, укрепления антиоксидантной защиты организма и детоксикации при воздействии неблагоприятных экологических факторов. [1].

Экономическая целесообразность такого подхода обусловлена несколькими факторами: низкой себестоимостью сырья, поскольку используются вторичные отходы виноделия; возможностью одновременного извлечения двух ценных фракций – пектиновых и фенольных соединений; высоким рыночным спросом на натуральные антиоксиданты и пребиотики; экологичностью технологии за счёт полной утилизации отходов. [7].

Комплексная переработка виноградных выжимок не только повышает рентабельность винодельческого производства, но и способствует решению

актуальной задачи — расширению ассортимента функциональных продуктов питания с научно обоснованной пользой для здоровья.

Цель и задачи исследования: Обосновать целесообразность использования виноградных выжимок в качестве перспективного сырья для получения фенольных и пектиновых веществ, обладающих функциональными свойствами, путем изучения содержания и характеристик фенольных и пектиновых веществ в выжимках различных технических сортов винограда**.**

Материалы и методы исследования. Представленное в работе исследование, выполненное на базе кафедры биотехнологии, биохимии и биофизики КубГАУ, посвящено оценке содержания пектиновых и фенольных веществ в выжимках четырех технических сортов винограда: «Саперави», «Устойчивый КубГАУ», «Столетие КубГАУ» и «Академик Трубилин», выращенных в условиях учебного хозяйства «Учхоз Кубань». Проводилось:

1. «Кальций пектатным» методом определения пектиновых веществ. Основанном на получении соли пектата кальция в виде осадка. Этот метод использует аппаратуру, лабораторную посуду, материалы, реактивы, указанные в стандарте, со следующими дополнениями: натрия гидроокись по ГОСТ 4328; эксикатор по ГОСТ 25336; кальций хлористый по ГОСТ 4161; серебро азотнокислое по ГОСТ 1277.

2. Определение фенольных соединений методом «Высокочастотного титрования» перманганатом калия

Экспериментальная часть по определению пектиновых веществ включала отбор проб (25 г от каждого сорта), удаление семян и последующую экстракцию водорастворимых фракций и протопектина в кислой среде. После фильтрации осадков и их сушки в алюминиевых бюксах, определялась масса для расчета выхода пектиновых веществ.. Обработка результатов проводилась с применением соответствующей расчетной формулы [2; 5;].

$$X = \frac{(m_{б.сух.ост.} - m_{сух.б.}) * 0.9235 * V_{(объём\ колбы)}}{m_{навески} * V_{(объём\ на\ омылени)}} * 100.$$

Для количественного определения фенольных веществ, также отбирались пробы по 25 г, которые подвергались измельчению, удалению семян, экстракции, добавлением индигокармина и последующим титрованием раствором марганцовокислого калия, добавляя последний осторожно по каплям. Переход окраски от синей до желтой происходит постепенно через темно-зеленую, светло-зеленую и зеленовато-желтую. И с повторным титрованием раствора после абсорбции углём. [7].

Полученные данные были обработаны по следующей формуле.

$$X = \frac{(V - V1) * 0{,}001333 * 0{,}4157 * V2}{0{,}3163 * q * V3} * 100.$$

Результаты исследования. В таблице 1 приведены данные о содержании водорастворимого и протопектина.

Таблица 1 – Водорастворимый пектин и протопектин в сортах винограда.

Сорт винограда	Водорастворимый пектин во влажной навеске, %	Протопектин во влажной навеске, %	Водорастворимый пектин в сухом веществе, %	Протопектин в сухом веществе, %	Соотношение водорастворимого и прото пектина, %
Столетие КубГАУ	0,6742	1,2486	2,6130	4,8391	35 \ 65
Устойчивый КубГАУ	0,4156	4,2592	2,5041	15,8196	8 \ 91
Саперави	0,8663	1,0639	2,8161	3,4585	44 \ 55
Академик Трубилин	0,7794	0,6742	2,5481	3,1640	55 \ 45

По данным (табл. 1) установлено, что наибольшее содержание водорастворимого пектина в сортах «Саперави» и «Академик Трубилин», меньше всего в сорте «Устойчивый КубГАУ». Наибольшее содержание протопектина у сорта «Устойчивый КубГАУ» и меньше всего протопектина в сорте «Академик Трубилин».

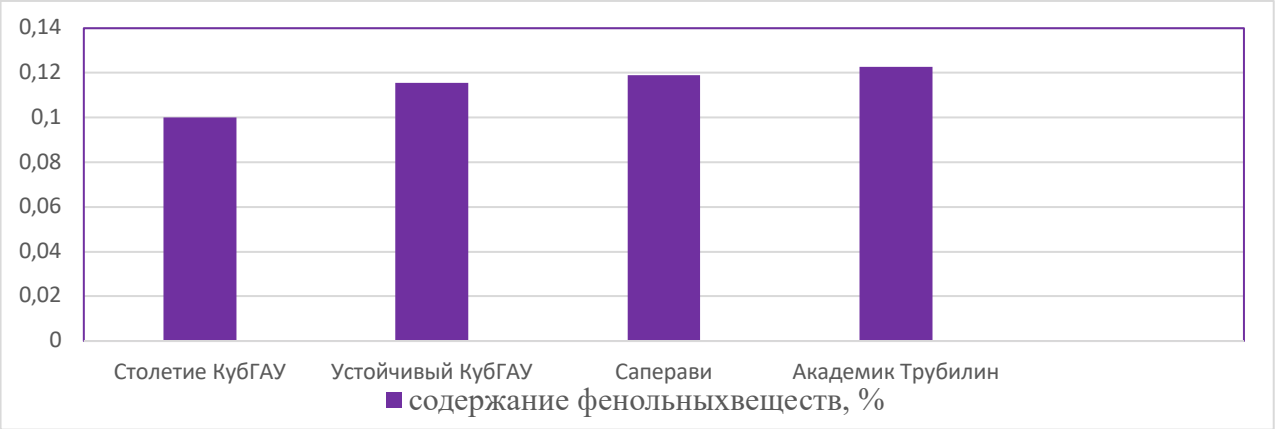


Рисунок 1 – содержания фенольных веществ в сортах винограда, %.

Заключение. Данные анализа графика и таблицы свидетельствуют о том, что обезвоженные виноградные выжимки содержат достаточное количество пектиновых веществ, что делает их пригодными для промышленной переработки. Важно отметить, что в выжимках также сохраняется значительное количество фенольных соединений.

Традиционный химический метод получения пектиновых соединений в России основан на экстракции соляной кислотой с последующей фильтрацией, осветлением, упариванием, осаждением (этиловым спиртом или солями кальция), сушкой и измельчением. Но при этом методе, значительная часть фенольных веществ разрушается из-за воздействия высокой температуры и кислой среды. Потери могут составлять до 40–60 %, что снижает биологическую ценность конечного продукта. Растущий интерес вызывают биотехнологические подходы с применением фермента целлюлазы грибов рода Aspergillus. Этот фермент эффективно разрушает стенки клеток, высвобождая биологически активные вещества, например, фенольные соединения без агрессивных реагентов, воздействуя на β-глюкозидные связи. Ключевое преимущество метода – сохранение фенольных соединений: мягкие условия процесса (температура 40 –50 °С, нейтральным pH) минимизируют их деградацию. [1; 4; 5; 6;].

Внедрение биотехнологического метода требует подбора продуктивного штамма гриба с высокой целлюлазной активностью, организации биосинтеза

фермента на оптимизированной питательной среде, очистки ферментного препарата для исключения посторонних примесей, обработки им виноградных выжимок с последующей очисткой и выделением нужных БАВ, а также дополнительной стадии экстракции фенольных веществ (например, водным раствором этанола раствором) для их комплексного извлечения.

Использование виноградных выжимок в качестве сырья для БАДов обладает рядом преимуществ. Низкая себестоимость обеспечивается за счёт доступности и регулярного образования отходов виноделия, а широкий сортовой ассортимент исходного сырья даёт дополнительные возможности: разные сорта винограда отличаются по профилю фенольных соединений (например, красные сорта богаты антоцианами, белые – катехинами), что позволяет создавать специализированные добавки. Экологичность биотехнологического процесса обусловлена отсутствием агрессивных кислот и снижением энергозатрат. Кроме того, комплексное использование сырья, т.е. одновременное получение пектиновых и фенольных экстрактов, существенно повышает экономическую эффективность переработки. [1; 6; 7;].

Таким образом, биотехнологическая переработка виноградных выжимок открывает новые возможности для создания экологически безопасных функциональных продуктов питания. Комплексное извлечение пектиновых и фенольных веществ позволяет получить синергетический эффект. Сочетание этих компонентов усиливает их полезные свойства. Например, улучшение биодоступности полифенолов и антиоксидантная активность фенольных соединений. Это делает конечные продукты особенно ценными для профилактики сердечно-сосудистых заболеваний, нарушений обмена веществ и преждевременного старения, что способствует здоровому долголетию человека.

Список источников

1. Влияние валоризованных растительных белков и фенольных соединений на пищевую ценность и усвояемость. Бурак Л.Ч., Карбанович В.И. ОБЗОР

ПОСЛЕДНИХ ДОСТИЖЕНИЙ // Научное обозрение. Технические науки. 2024. № 2. С. 35-41.

2. Методы физико-химического определения витамина В12 Завгородняя П.П., Кузнецов А.Г., Слипченко Е.В. В сборнике: Роль аграрной науки в устойчивом развитии сельских территорий. Сборник IX Всероссийской (национальной) научной конференции с международным участием. Новосибирск, 2024. С. 533-537.

3. Сравнительный анализ содержания пектиновых веществ из различных видов цитрусовых. Натальченко А.А., Слипченко Е.В. В сборнике: Научное обеспечение агропромышленного комплекса. Сборник статей по материалам 79-й научно-практической конференции студентов по итогам НИР за 2023 год. В 2-х частях. Краснодар, 2024. С. 811-812.

4. Влияние ферментативной обработки цитрусовых выжимок в производстве пектина и пектиновых экстрактов Натальченко А.А., Слипченко Е.В. В сборнике: Виртуозы науки. Сборник тезисов Международной научно-практической конференции студентов и молодых учёных за 2023 г. Краснодар, 2024. С. 232-233.

5. Биохимическое обоснование безопасности фруктовых соков, полученных из сырья, выращенного на территории Краснодарского края. Слипченко Е.В. В сборнике: Современные векторы развития науки. Сборник статей по материалам ежегодной научно-практической конференции преподавателей по итогам НИР за 2023 год. Краснодар, 2024. С. 393-395.

6. Enrichment of functional drinks using grape pomace extracts, analysis of physicochemical indicators. H. Fataliyev, N. Gadimova, Sh. Huseynova, S. Isgandarova, E. Heydarov, S. Mammadova. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, ISSN 1729-3774. Technology and Equipment of Food Production: food technology. 3/11 (129) 2024. 37-45.

7. Исследование фенольных соединений и антиоксидантных особенностей в процессе производства вин из автохтонных сортов Мадраса. Фаталиев Х.К.,

Лезгиев Ю.Н., Фаталиева Ш.Х., Агаева С.Г., Мамедова Н.Н. Виноделие и виноградарство, №1, 2023, Москва, стр. 12-20.

© Мкртумян И.Б., Слипченко Е.В. 2026.

Научная статья
УДК 636.082

Концепция бережливого производства и методология её внедрения в животноводстве

Е.А. Зыкина

ФГБОУ ВО «Пензенский государственный аграрный университет»

г. Пенза, Россия

Аннотация. В статье раскрывается сущность концепции бережливого производства как философии управления, ориентированной на создание ценности для потребителя и устранение всех видов потерь. Подробно рассмотрены классические виды потерь (муда) и ключевые инструменты Lean применительно к животноводству. На основе анализа отечественных и зарубежных кейсов представлены практические примеры внедрения бережливых технологий, показавшие значительный экономический эффект. Предложен пошаговый алгоритм внедрения Lean на животноводческом предприятии. Сделан вывод о необходимости системной интеграции концепции в деятельность агропредприятий как фактора повышения их конкурентоспособности и устойчивого развития.

Ключевые слова: бережливое производство, животноводство, потери (муда), инструменты бережливого производства, 5S, картирование потока создания ценности, кайдзен, производительность труда

The concept of lean production and the methodology of its implementation in livestock farming

E.A. Zykina
Penza State Agrarian University
Penza, Russia

Abstract. The article reveals the essence of the lean production concept as a management philosophy focused on creating value for the consumer and eliminating all types of losses. The classic types of losses (muda) and key Lean tools as applied to livestock farming are considered in detail. Based on the analysis of domestic and foreign cases, practical examples of the implementation of lean technologies that have shown a significant economic effect are presented. A step-by-step algorithm for implementing Lean in a livestock enterprise is proposed. The conclusion is made about the need for systemic integration of the concept into the activities of agricultural enterprises as a factor in increasing their competitiveness and sustainable development.

Key words: lean production, livestock farming, losses (muda), lean manufacturing tools, 5S, value stream mapping, kaizen, labor productivity

Введение. Современный этап развития рыночных отношений характеризуется жесткой глобальной конкуренцией. Как отмечает З.В. Сахарова, для российских производителей вопрос повышения конкурентоспособности стоит особенно остро, и бережливое производство является мощнейшим инструментом в конкурентной борьбе [13]. Концепция, зародившаяся в послевоенной Японии благодаря производственной системе Toyota (Тайити Оно и Сигео Синго), сегодня признана наиболее эффективным и малозатратным путем повышения производительности и качества продукции [1; 8].

Особый интерес представляет применение принципов бережливого производства в сельском хозяйстве, и прежде всего в животноводстве — отрасли со значительной спецификой: цикличность производственных процессов, зависимость от биологических факторов, территориальная распределенность объектов и высокая доля ручного труда. Внедрение Lean-технологий позволяет без значительных капитальных вложений повысить эффективность использования ресурсов, снизить издержки и улучшить качество продукции [5; 10].

Цель и задачи исследования: Целью данной работы является раскрытие теоретической сущности бережливого производства, классификация видов

потерь применительно к животноводству, анализ успешных практик внедрения Lean-технологий в животноводческих предприятиях и разработка методологического подхода к их имплементации.

Материалы и методы исследования. Исследование базировалось на анализе научных публикаций по проблематике бережливого производства, методических материалов по применению Lean-инструментов в АПК, а также открытых данных о результатах реализации национального проекта «Производительность труда». В работе использовались методы теоретического обобщения, сравнительного анализа, системного подхода, а также метод кейс-стади для изучения практического опыта внедрения Lean-технологий.

Результаты исследования. В научной литературе встречаются различные подходы к определению бережливого производства. Н.В. Иночкина, сопоставляя бережливое производство с рационализацией, отмечает, что если рационализация направлена на совершенствование оборудования и производственных процессов, то бережливое производство ориентировано на постоянное улучшение качества продукции и устранение потерь [7]. Д.Е. Морозов определяет бережливое производство как набор принципов, устраняющих ненужные действия для повышения эффективности производственной линии [11]. Е.В. Борнякова обобщает: «Бережливое производство – это методология, направленная на организацию деятельности компании таким образом, чтобы максимизировать ее эффективность при одновременном устранении потерь» [2].

Основополагающая цель концепции — создание ценности для потребителя при минимизации всех видов потерь, называемых по-японски «муда» [8]. Классическими семью видами потерь являются: перепроизводство, ожидание, ненужная транспортировка, излишняя обработка, излишние запасы, лишние движения и выпуск дефектной продукции [13]. Для аграрного сектора исследователи выделяют и восьмой вид потерь — нереализованный потенциал сотрудников [2]. Адаптация видов потерь к животноводству представлена в таблице 1.

Таблица 1 – Виды потерь (муда) в животноводстве

Вид потери	Проявление в животноводстве
Перепроизводство	Производство продукции сверх рыночного спроса (избыток молока в сезон)
Ожидание	Простои оборудования, ожидание кормов или ветеринарного обслуживания
Транспортировка	Излишние перемещения кормов, животных, продукции по территории фермы
Излишняя обработка	Выполнение операций, не добавляющих ценности (например, многократная сортировка)
Запасы	Избыточные запасы кормов, медикаментов, ГСМ с риском порчи
Движения	Лишние перемещения персонала (15-25 тыс. шагов за смену)
Дефекты	Брак продукции, падеж, болезни (маститы, травмы)
Нереализованный потенциал	Неиспользование идей работников, отсутствие системы подачи предложений

Для достижения своих целей бережливое производство использует обширный арсенал методов и инструментов. В.Ф. Аглиева подчеркивает важность картирования потока создания ценности (VSM), системы 5S, быстрой переналадки (SMED) и системы «точно вовремя» (JIT) [1]. К.С. Шибанов детально рассматривает организацию непрерывного потока и системы вытягивания как ключевые элементы Lean [14].

Анализ актуальных источников показывает значительный рост интереса к бережливому производству в аграрном секторе. В 2025 году на сельхозпредприятии «Марьинское» (Краснодарский край) специалисты Регионального центра компетенций приступили к внедрению инструментов федерального проекта «Производительность труда». Пилотным потоком было выбрано производство сырого молока. Работа началась с диагностики: составления детальной карты процесса создания ценности — от кормления коров до получения готового молока. Проводится хронометраж операций с фиксацией всех трудностей работников. Планируется обеспечить ежегодный прирост производительности труда не менее 5% [5].

В США на семейной ферме Wright's Dairy Farm and Bakery (штат Род-Айленд) внедрение Lean-инструментов позволило добиться значительных результатов. С помощью картирования потока создания ценности и кайдзен-мероприятий в упаковке молочной продукции были выявлены разрывы между текущим состоянием и целевым. Применение системы 5S к организации нового складского помещения выявило проблему с погрузочно-разгрузочными работами — отсутствие вилочного погрузчика заставляло размещать материалы там, куда мог достать мини-погрузчик. После приобретения погрузчика и кросс-обучения персонала удалось минимизировать количество перемещений и переделок. Владелец фермы Кейт Кеннеди отмечает: «Lean-тренинги дали нам правильный подход — убедиться, что мы не идем на компромисс с качеством, а действительно упрощаем все, что делаем, становясь лучше на один процент каждый день» [12].

На птицефабрике «Трудармейская» (Кузбасс) за полгода участия в федеральном проекте «Производительность труда» время производства продукции снизилось на 52%, выработка увеличилась на 40%. Сотрудники изменили систему хранения тары, материалов и рабочего инвентаря, выстроили навеску с учетом загрузки линии, запустили систему воздушно-капельного охлаждения, которая позволила исключить лишнюю транспортировку

продукции до холодильников. Ожидаемый экономический эффект от улучшений составит более 20 млн рублей в год [4].

В АО Племзавод «Шойбулакский» (Республика Марий Эл) внедрение бережливых технологий позволило увеличить выпуск комбикормов на 23,5% (с 5,7 до 7 тонн на человека в смену), что в годовом выражении составило дополнительно 10 000 тонн продукции. Стандартизация операций высвободила до 30% рабочего времени сотрудников. Ключевым техническим решением стало повышение влажности компонентов за счет установки форсунок на гранулятор, что увеличило выпуск на 10% и улучшило качество продукции. Организация адресного хранения материалов и внедрение вытягивающей системы подачи сырья сократили незавершенное производство на 30%, а общее время протекания процесса уменьшилось в полтора раза [16].

На основе анализа теоретических источников и практических кейсов можно предложить следующий алгоритм внедрения Lean в животноводстве:

1. Формирование команды проекта из числа руководителей и ключевых специалистов, обучение команды основам бережливого производства, выбор пилотного потока (процесс доения, кормоприготовления или производства комбикормов).

2. Картирование потока создания ценности (VSM) — от входа ресурсов до выхода готовой продукции; хронометраж операций и фиксация трудностей работников; выявление потерь по восьми категориям; разработка карты целевого состояния [5].

3. Организация рабочих мест по системе 5S (сортировка, соблюдение порядка, содержание в чистоте, стандартизация, совершенствование); внедрение систем визуализации и стандартизированной работы; установка оборудования, позволяющего исключить потери (форсунки, датчики, погрузчики) [16]; создание системы подачи предложений по улучшениям от сотрудников.

4. Оценка экономического эффекта (рост производительности, сокращение времени, снижение запасов); доработка системы мотивации с

учетом достигнутых результатов; тиражирование успешного опыта на другие производственные участки.

Успех внедрения бережливого производства невозможен без вовлечения персонала. Н.В. Просвирина и А.И. Тихонов подчеркивают, что при переходе к Lean-технологиям одновременно с улучшением процессов преобразуется мышление людей, а ключевыми факторами успеха являются полная поддержка руководства, обучение и вовлеченность всех работающих [12]. В статье «Влияние уровня самоорганизации фирмы на эффективность бережливого производства» отмечается, что концепция требует более высокого уровня самоорганизации для компенсации турбулентности внешней среды [4; 51].

Заключение. Проведенный анализ подтверждает, что бережливое производство является эффективной философией управления, применимой в животноводстве. Несмотря на объективные сложности отрасли (сезонность, зависимость от биологических процессов, территориальную распределенность), инструменты Lean успешно адаптируются и приносят ощутимые результаты. Практические кейсы 2024-2025 годов демонстрируют, что внедрение бережливых технологий позволяет без значительных капитальных затрат повысить производительность труда на 20-40%, сократить время производственных циклов в 1,5-2 раза, снизить запасы на 30% и получить экономический эффект в десятки миллионов рублей [4; 16]. Ключевыми факторами успеха являются: вовлечение и обучение персонала, грамотная диагностика текущего состояния с использованием картирования, последовательное внедрение инструментов 5S, визуализации и стандартизации. Развитие этого направления и его интеграция в образовательные программы подготовки зоотехников, ветеринаров и экономистов является важнейшей задачей для обеспечения конкурентоспособности отечественного животноводства.

Список источников

1. Аглиева, В. Ф. Внедрение инструментов «Бережливого производства» для улучшения качества производства продукции / В. Ф. Аглиева // Техника и технологии: пути инновационного развития: Сборник научных трудов 5-ой Международной научно-практической конференции, Курск, 29–30 июня 2015 года / Ответственный редактор: Горохов А.А. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2015. – С. 15-18.

2. Борнякова, Е. В. Бережливое производство: инновационные подходы к снижению потерь и повышению эффективности производства / Е. В. Борнякова // Актуальные вопросы экономики и управления: Сборник трудов IV международной научно-практической конференции, Ижевск, 15 мая 2025 года. – Ижевск: Издательский дом «Удмуртский университет», 2025. – С. 24-30.

3. Будовский, А. В. Интеграция бережливого производства и системы управления охраны труда на примере пищевых производств / А. В. Будовский, И. В. Богданова, Ю. И. Булыгин // Обеспечение безопасности: производственной, пожарной, экологической : Материалы II Всероссийской научно-практической конференции с международным участием, Ростов-на-Дону, 13–14 ноября 2024 года. – Ростов-на-Дону: Донской государственный технический университет, 2025. – С. 25-26.

4. Влияние уровня самоорганизации фирмы на эффективность бережливого производства // Часопис економічних реформ. – 2017. – No. 3(27). – P. 49-56.

5. Губайдуллина, Э. Э. Совершенствование организации управления производством на основе концепции бережливого производства / Э. Э. Губайдуллина, Г. А. Карачева // Актуальные проблемы авиации и космонавтики. – 2013. – Т. 2, № 9. – С. 19-20.

6. Дибиров, А. А. Проблемы устойчивости функционирования крестьянских (фермерских) хозяйств на примере Ленинградской области / А. А. Дибиров, О. В. Погодина // Российский электронный научный журнал. – 2018. – № 4(30). – С. 83-100.

7. Иночкина, Н. В. Рационализация производства и бережливое производство: взаимосвязь понятий и отличительные характеристики / Н. В. Иночкина // Промышленность: новые экономические реалии и перспективы развития: сборник статей I Всероссийской научно-практической конференции (с международным участием): в 2-х частях, Оренбург, 17 мая 2017 года. Том Часть 1. – Оренбург: Агентство Пресса, 2017. – С. 36-41.

8. Канюкова, В. П. Бережливое производство: основные инструменты и принципы бережливого производства / В. П. Канюкова // Аллея науки. – 2018. – Т. 1, № 7(23). – С. 642-647.

9. Каюмов, А. Ф. Инструменты "бережливого производство" на предприятиях с единичным типом производства / А. Ф. Каюмов, А. А. Сабирова, А. И. Савина // Поколение будущего: Взгляд молодых ученых - 2014 : сборник научных статей 3-й Международной молодежной научной конференции: в 2-х томах, Курск, 13–15 ноября 2014 года / Ответственный редактор Горохов А.А.. Том 2. – Курск: Закрытое акционерное общество "Университетская книга", 2014. – С. 336-338.

10. Макрак, С. Интеллектуальная система управления ресурсами в сельском хозяйстве на основе принципов бережливого производства / С. Макрак, И. Кохнович // Аграрная экономика. – 2025. – № 12(367). – С. 10-23.

11. Морозов, Д. Е. Бережливое производство как средство повышения эффективности производства / Д. Е. Морозов // Академик Владимир Николаевич Образцов - основоположник транспортной науки: труды юбилейной международной научно-практической конференции, Москва, 19 июня 2024 года. – Курск: ЗАО «Университетская книга», 2024. – С. 375-379.

12. Просвирина, Н. В. Роль человеческого фактора при внедрении принципов бережливого производства на предприятиях высокотехнологичного производства / Н. В. Просвирина, А. И. Тихонов // Идеи К.Э. Циолковского в инновациях науки и техники: материалы 51-х Научных чтений памяти К.Э. Циолковского, Калуга, 01 сентября 2016 года. – Калуга: Эйдос, 2016. – С. 448-450.

13. Сахарова, З. В. Бережливое производство - основополагающий фактор роста конкуренции российских производств на современном этапе развития рыночных отношений / З. В. Сахарова // Современный менеджмент и экономика: проблемы и перспективы развития : Сборник трудов национальной научно-практической конференции специалистов, ученых, аспирантов и студентов, Санкт-Петербург, 27–28 ноября 2023 года. – Санкт-Петербург: Центр научно-информационных технологий "Астерион", 2023. – С. 115-121.

14. Шибанов, К. С. Бережливое производство: непрерывный поток и системы вытягивания / К. С. Шибанов // Colloquium-Journal. – 2019. – № 2-6(26). – С. 41-42.

© Зыкина Е.А., 2026

Научная статья
УДК 604/606

Перспективы развития пищевых биотехнологий

Томилла Викторовна Аскольская, Самвел Николаевич Николаенко
Кубанский государственный аграрный университет имени И.Т. Трубилина
г. Краснодар

Аннотация. В статье рассматриваются современные тенденции развития пищевой биотехнологии. Основное внимание уделяется инновационным направлениям: нанобиотехнологиям, генетическим инструментам, искусственному интеллекту и альтернативным источникам белка.

Описаны методы повышения эффективности сельскохозяйственного производства, переработки сырья и утилизации отходов.

Анализируются перспективы применения биотехнологий для создания климатоустойчивых культур, синтетических семян и снижения экономических затрат.

Особое внимание уделяется разработке альтернативных источников белка из растительных и микробных компонентов.

Ключевые слова: перспективы, биотехнологии, ИИ, нанобиотехнологии, генетика, альтернативные белки

Prospects for the development of food biotechnologies

Tomilla Viktorovna Askolskaya, Samvel Nikolaevich Nikolaenko
Kuban State Agrarian University named after I.T. Trubilin
Krasnodar

Abstract. This article examines current trends in food biotechnology development. It focuses on innovative areas such as nanobiotechnology, genetic tools, artificial intelligence, and alternative protein sources.

Methods for improving the efficiency of agricultural production, raw material processing, and waste disposal are described.

The article analyzes the potential for using biotechnology to create climate-resistant crops, synthetic seeds, and reduce economic costs.

Particular attention is paid to the development of alternative protein sources from plant and microbial components**.**

Key words: prospects, biotechnology, AI, nanobiotechnology, genetics, alternative proteins

Выводы. Пищевая биотехнология представляет собой новое и перспективное направление в перерабатывающей промышленности. Она исследует биотехнологические возможности сырья животного происхождения и пищевых добавок, среди которых используются современные ферментные препараты, продукты микробиологического синтеза, новые виды биологически активных веществ и многокомпонентные добавки. Биотехнология позволяет улучшить качество, питательную ценность и безопасность как сельскохозяйственных культур, так и продуктов животного происхождения. составляющих основу используемого пищевой промышленностью сырья [1;2].

Кроме того, биотехнология открывает широкий спектр возможностей для совершенствования способов переработки сырья в готовую продукцию и повышения качества самой продукции. Это включает в себя натуральные ароматизаторы и красители, новые технологические добавки, такие как ферменты и эмульгаторы, заквасочные культуры, новые возможности по утилизации отходов, экологически безопасные производственные процессы, новшества для обеспечения безопасности продуктов в процессе их изготовления, а также биоразлагаемую упаковку, разрушаемую бактериями [1;2].

В современной пищевой биотехнологии применяется не только ее традиционные, но и новые формы, в том числе генная инженерия, нанотехника, биоинформатика, молекулярная биология и др. Методами генной инженерии продолжают создаваться новые биологические виды, а с их применением –

новые продукты, в том числе жизненно важные, необходимые для лечения тяжелых заболеваний.

Методы биотехнологии позволяют полностью переработать отходы агропромышленного комплекса, в ряде стран уже перестает существовать само понятие «отходы». Вторичные продукты переработки либо возвращаются в производственный цикл, либо используются в других отраслях (косметика, фармацевтика, кормовое производство, энергетика) на принципах биорефайнинга. Биоперерабатывающие заводы должны встраиваться в существующую производственную и логистическую инфраструктуру, приблизиться к источникам биомассы [2].

Среди основных перспективных направлений развития пищевых и биотехнологий можно выделить следующие:

1. Нанобиотехнологии

Нанобиотехнология предлагает инновационные решения в области сельского хозяйства для борьбы с вредителями, доставки питательных веществ растениям и диагностики их заболеваний. Благодаря уникальным свойствам наноматериалов повышается продуктивность сельскохозяйственных культур, не нарушая при этом их развития.

В борьбе с вредителями наночастицы показали потенциал в качестве эффективных носителей для доставки биопестицидов и химических пестицидов. Например, наночастицы диоксида кремния использовались для доставки эфирных масел, повышая их стабильность и эффективность против таких вредителей, как *Helicoverpa armigera*. Аналогично, наночастицы серебра обладают антимикробными свойствами, позволяя контролировать развитие грибковых патогенов, таких как *Alternaria solani*. В диагностике заболеваний наносенсоры обеспечивают быстрое и высокочувствительное обнаружение патогенов растений. Эти нанопестициды способствуют снижению показателей загрязнения окружающей среды [9].

Наноудобрения повышают эффективность усвоения растениями питательных веществ и сокращают потери. Например, наночастицы

гидроксиапатита, легированные азотом, фосфором и калием продемонстрировали повышение усвоения необходимых питательных веществ кукурузой.

Наночастицы золота, конъюгированные со специфическими антителами, используются для обнаружения вирусов, таких как вирус пятнистого увядания томата, на ранних стадиях. Кроме того, углеродсодержащие наноматериалы, такие как оксид графена, исследуются для обнаружения бактериальных патогенов, таких как *Xanthomonas campestris*, в цитрусовых культурах [7; 9].

2. Генетические инструменты

Климатоустойчивые культуры, выведенные для противостояния засухе, засолению и наводнениям, имеют решающее значение в борьбе с сельскохозяйственными проблемами, вызванными изменением климата.

Новые генетические инструменты, включая селекцию с помощью маркеров и редактирование генома позволили внести точные модификации для повышения устойчивости растений к стрессу. Например, повышения устойчивости к жаре была проведена работа с генами HSP и OsSPL14, что привело к созданию жароустойчивого сорта пшеницы HD 2967 [8].

Устойчивость к засолению была достигнута за счет использования гена NHX1, как это наблюдается у солеустойчивых томатов, и интеграции признаков из таких сортов, как Pokkali, в высокоурожайные сорта риса, такие как IR64-Saltol. Устойчивость к затоплению у риса сорта Swarna-Sub1 была повышена за счет включения генов SUB1A [13].

Все вышеперечисленные разработки демонстрируют преимущество генетических инструментов в разработке сельскохозяйственных культур с повышенной устойчивостью и урожайностью обеспечивающих продовольственную безопасность в условиях обостряющихся климатических вызовов [8; 10].

3. Синтетические семена и искусственный интеллект

Интеграция синтетических семян и искусственного интеллекта (далее ИИ) в биотехнологии позволяет находить новые более точные и эффективные

решения для повышения производительности и устойчивости культур к различным факторам стресса. Синтетические семена, созданные путем инкапсуляции соматических эмбрионов или почек побегов в защитную гелеобразную оболочку, служат альтернативой традиционным семенам, предлагая такие преимущества, как однородность, устойчивость к болезням и возможность длительного хранения [3].

ИИ расширяет возможности применения синтетических семян, оптимизируя процессы их производства и прогнозируя их характеристики в различных условиях окружающей среды. Модели машинного обучения анализируют обширные наборы данных, такие как генетическая информация, факторы окружающей среды и модели роста, чтобы предсказать наиболее подходящие условия для прорастания и развития синтетических семян. Например, алгоритмы на основе искусственного интеллекта могут определять идеальные составы питательных веществ или материалы для инкапсуляции синтетических семян, обеспечивая более высокую всхожесть и жизнеспособность растений.

Помимо разработки синтетических семян, ИИ способствует точному земледелию, обеспечивая мониторинг в реальном времени и принятие решений. Платформы на базе ИИ анализируют данные с датчиков, дронов и спутниковых снимков, чтобы предоставить информацию о состоянии почвы, состоянии урожая и вспышках вредителей. Эта информация позволяет целенаправленно использовать синтетические семена на деградированных почвах или в районах, подверженных климатическому стрессу, повышая их эффективность. Одним из примеров подобной синергии является использование синтетических семян для размножения *Santalum album* (сандалового дерева) [3; 7;10; 14].

Сандаловое дерево, ценный вид деревьев, сталкивается с такими проблемами, как чрезмерная вырубка и ограниченная доступность семян. Синтетические семена, в сочетании с инструментами ИИ для прогнозирования условий окружающей среды, были использованы для обеспечения успешного

прорастания и роста в контролируемых условиях, что способствует сохранению этого вида [14].

Эта интеграция синтетических семян и ИИ демонстрирует будущее биотехнологии, где передовые вычислительные инструменты и инновационные биотехнологические методы объединяются для решения глобальных сельскохозяйственных проблем. Используя ИИ для оптимизации использования синтетических семян и улучшения принятия решений в сельском хозяйстве, эти достижения способствуют продовольственной безопасности, эффективности использования ресурсов и экологической устойчивости [3].

4. Снижение экономических затрат

Экономические барьеры, связанные с биотехнологическими инструментами, включая высокие затраты на исследования и разработки, расходы на соблюдение нормативных требований и цену биотехнологической продукции, создают значительные препятствия для широкого внедрения. Мелкие фермеры, особенно в развивающихся странах, часто не имеют финансовых ресурсов и технических знаний для эффективного использования этих инноваций. Например, технологии точного земледелия, такие как дроны для мониторинга урожая и устройства для внесения удобрений с переменной нормой расхода, часто слишком дороги для фермеров с ограниченными ресурсами. Усилия по устранению этих проблем включают государственно-частное партнерство, субсидирование и разработку недорогих альтернатив, адаптированных к потребностям мелких фермеров [4; 5; 7].

5. Альтернативные источники белка

В связи с ростом мирового населения возросла потребность в пищевом белке. Необходимо производить большее количество продуктов питания, чем производится в настоящее время. Объем мирового рынка белков из альтернативных источников изображен на рисунке 1, из которого видно, что наибольшую часть рынка альтернативных белков составляют белки из растительного сырья (88,90 %) [12].



Рисунок 1 – Емкость мирового рынка альтернативных белков

Вместо традиционных животных белков альтернативные белки могут быть получены из различных источников, включая растительные варианты, такие как злаки, бобовые, орехи, а также грибы, насекомые, водоросли и культивированное (выращенное в лаборатории) мясо [5].

Хотя растительные белки достаточно доступны и занимают наибольшую долю рынка альтернативных белков, их технологические и функциональные свойства, а также аллергенность могут различаться в зависимости от вида и негативно влиять на конечный продукт. Растительные белки часто имеют бобовый привкус и горький вкус, а также сильное послевкусие. Существует необходимость в исследовании большего количества видов растений и поиска других источников получения альтернативных белков [6].

Белки, полученные из микроорганизмов, обладают рядом преимуществ перед белками растительного происхождения, включая больший выход готового продукта, улучшенный рост и устойчивость к сезонным изменениям. Эти микроорганизмы растут на бесплодных землях, превращая отходы в ценные побочные продукты, тем самым способствуя утилизации отходов и сокращению выбросов парниковых газов, Например, *Aspergillus oryzae* является

перспективным альтернативным источником белка и питательных веществ в корме для скота, поскольку он может генерировать грибную биомассу из различных органических отходов пищевой и сельскохозяйственной промышленности. Пищевая ценность биомассы *A. Oryzae* определяется ее составом, который включает полиненасыщенные жирные кислоты, белок и минералы.

Микробные белки обеспечивают масштабируемость и обладают потенциалом для повышения пищевой ценности, однако более высокие производственные затраты, получение разрешений регулирующих органов и оптимизация вкуса являются основными препятствиями для получения альтернативных белков из микробных источников, поэтому необходимо искать новые микробные источники сырья и технологии их производства и обработки[6; 12; 15].

Список источников

1. Галочкина, Н. Трансформация технологических свойств и органолептических характеристик растительного сырья в получении ферментированных аналогов молочных продуктов / Галочкина Н.А., Агутова С.И., Толкачева А.А., // Технологии пищевой и перерабатывающей промышленности АПК-продукты здорового питания,. – 2023. –№4 – С. 92-99.
2. Шлейкин А. Г. Введение в биотехнологию: учебное пособие/ А. Г. Шлейкин, Н. Т. Жилинская// СПб.: НИУ ИТМО, ИХиБТ, – 2013 – С. 95
3. Amore, A. Artificial intelligence in food biotechnology: trends and perspectives/ A. Amore, S. Philip// Frontiers in Industrial Microbiology, – 2023, Issue 10, pp. 1-4
4. Elizariev, A. Study of the efficiency of biorecycling of food industry waste/ Elizariev A., N.Tarakanov, Sadykov I, Elizarieva E, Mikhailov S// International Research Journal, – 2022, Issue1, pp. 183–187.
5. Fatima, G. Biotechnology and Sustainable Development/G. Fatima, A. Magomedova, S. Parvez// Shineeks Publishers, – 2024, Issue 11, pp. 365-377

6. Gaur, M. Nutritional profile, health benefits, and sustainability considerations,/ Yadav S., Soni A., Tomar D., Jangra A., Joia S., Kumar A., Mehra R// Foods, – 2025, Issue 5, pp. 172-174

7. Jun-Peng, S. When agriculture meets biotechnology: a route for future agricultural innovation/ S. Jun-Peng, X. Ruo-Han, Y. Fang, Z. Wang// Advanced Biotechnology – 2024, Issue 2, pp. 1-2

8. Luo, L. The DnaJ domain-containing heat-shock protein NAL11 determines plant architecture by mediating gibberellin homeostasis in rice (Oryza sativa)/ L. Luo, X. Yuelan, Y. Jing// New Phytol, – 2023, Issue 10 237(6) pp.2163-2179.

9. Mandal, B. Silver nanoparticles: potential as insecticidal and microbial biopesticides/ B. Mandal// Nano-biopesticides today and future perspectives. Academic Press, – 2019, Issue 10 pp. 281-302.

10. Sarkar, M. Biotechnological interventions to mitigate the influence of climate alterations on ecosystem viability and human well/ M. Sarkar// Springer Nature Singapore, – 2024, Issue 4, pp. 387-407

11. Shivli, S. Biotechnology and technological advancements in agriculture: A review/ S. Shivli, R. Bolagam, S. Kulbir// International Journal of Research in Agronomy, – 2025, Issue 8, pp. 328-338

12. Tanveer, A. A review on recent processing and bioprocessing developments in alternative proteins: sources, modification methods, economic feasibility, and future challenges/ A. Tanveer, F. Esposito, T. Cirillo// Food and Bioprocess Technology, – 2025, Issue 19, pp. 1-41

13. Venkatesan, S. Advancing crop improvement through CRISPR technology in precision agriculture trends – a review/ S. Venkatesan, M. Deori// nternational Journal of Environment and Climate Change, – 2023, Issue 13(11) pp. 4683-4694.

14. Wang, J. AI-assisted food enzymes design and engineering: A critical review / J. Wang, P. Yang, B. Zhao, S. Liu// Syst. Microb. BiOmanuf – 2023, Issue 3, pp. 75–87

15. Willett, W. Wood, food in the anthropocene: the EAT–Lancet commission on healthy diets from sustainable food systems/ W. Willett, J. Rockström, B. Loken, M. Springmann, T. Lang// The Lancet – 2019, Issue 393, pp. 447-492

© Аскольская Т.В., Николаенко С.Н. 2026

Научная статья
УДК**:** 619:616.34-002-085

Применение отвара соплодий ольхи и экстракта кровохлёбки при желудочно-кишечных заболеваниях у телят

Калинкин Н.А., **Космынина А.В. Калюжный И.И.**

Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова

г. Саратов

Аннотация. В статье представлены результаты применения фитопрепаратов – отвара соплодий ольхи (ольховых шишек) и экстракта корней кровохлёбки – при лечении желудочно-кишечных заболеваний телят раннего возраста в условиях УНПО «Муммовское» Аткарского района, Саратовской области. Установлено, что причиной заболеваемости стали нарушения минерально-витаминного обмена у коров-матерей (афосфороз, недостаток витамина D), неудовлетворительные условия кормления и содержания. Лечение отваром ольховых шишек (50-80 мл на приём, 3 раза в день) обеспечило выздоровление 25 из 29 телят (86,2%), экстракт кровохлёбки (50-60 мл, 3 раза в день) – выздоровление 15 из 15 (100%) и 16 из 18 (88,9%) в разных группах. Общая эффективность составила 91,9%. Лечебный эффект обусловлен дубильными веществами, витамином С и противовоспалительным действием.

Ключевые слова: *телята, желудочно-кишечные заболевания, ольховые шишки, отвар, экстракт кровохлёбки, дубильные вещества, афосфороз, фитотерапия.*

APPLICATION OF DECOCTION OF ALDER CONES AND BURNET EXTRACT FOR GASTROINTESTINAL DISEASES IN CALVES

Kalinkin N.A., Kosminina A.V., Kalyuzhny I.I.

N.I. Vavilov Saratov State University of Genetics, Biotechnology and Engineering

Saratov

Abstract. The article presents the results of using phytopreparations – decoction of alder cones (fruits of Alnus glutinosa) and extract of burnet roots (Sanguisorba officinalis) – for the treatment of gastrointestinal diseases in newborn calves under the conditions of UNPO "Mummovskoye" of the Atkarsky district of the Saratov region. It was found that the main causes of morbidity were mineral and vitamin imbalances in cows (aphosphorosis, vitamin D deficiency) as well as poor feeding and housing conditions. Treatment with alder cone decoction (50-80 mL per dose, 3 times a day) ensured recovery in 25 out of 29 calves (86.2%), while burnet extract (50-60 mL, 3 times a day) resulted in recovery in 15 out of 15 (100%) and 16 out of 18 (88.9%) in different groups. The overall efficacy was 91.9%. The therapeutic effect is attributed to tannins, vitamin C and anti-inflammatory action.

Key words: *calves, gastrointestinal diseases, alder cones, decoction, burnet extract, tannins, aphosphorosis, phytotherapy.*

Введение. В период массовых отёлов коров (февраль-май) в УНПО «Муммовское» Аткарского района, Саратовской области ежегодно регистрируются вспышки желудочно-кишечных заболеваний новорождённых телят. Болезнь проявляется на 1–2-й день жизни: угнетение, снижение аппетита, слабый аппетит, в ряде случаев – припухание суставов. Высокая заболеваемость и падёж требуют эффективных и доступных методов лечения.

Цель работы: Оценить клиническую эффективность отвара соплодий ольхи (*Alnus glutinosa*) и экстракта корней кровохлёбки (*Sanguisorba officinalis*) при желудочно-кишечных болезнях телят.

Задачи исследования:

1. Выявить и проанализировать факторы, способствующие возникновению заболеваний.

2. Разработать и применить схемы лечения фитопрепаратами.

3. Оценить результаты и обосновать механизмы лечебного действия.

Материалы и методы. Исследования проведены на базе УНПО «Муммовское» Аткарского района, Саратовской области. Объектом научной работы являлись телята в возрасте 1-10 дней с клиническими признаками желудочно-кишечных расстройств.

Коровы содержались на следующем рационе: сено плохого качества (4 кг), кукурузный силос (7 кг), солому (7 кг), концентраты (1,5 кг); в марте сено и концентраты были исключены. Прогулки отсутствовали, в помещениях – высокое содержание аммиака, сырость.

Биохимическое исследование сыворотки крови коров (март):

каротин – 0,866 мг% (в пределах нормы, благодаря введению рыбьего жира по 10 мл в/м 3 раза в месяц); кальций – 15,0 мг%; фосфор – 3,75 мг% (снижен).

Установленный диагноз: афосфороз, нарушение минерального обмена.

Коррекция фона: организованы ежедневные прогулки; внутримышечно витамин D – 80 тыс. ИЕ каждые 8 дней; добавлен овёс – 1 кг/голову в день.

Приготовление отвара ольховых шишек: На 100 шишек – 1,5 л холодной воды, кипячение на медленном огне 15 мин, охлаждение, процеживание.

Дозирование: телятам до 10 дней – 50-60 мл на приём; старше 10 дней – 70-80 мл на приём. 3 раза в день, за 40-50 мин до выпойки молока/молозива. При плохом вкусе добавляли глюкозу или сахар, при отказе – выпаивание принудительное.

Экстракт кровохлёбки – аптечный препарат.

Дозирование: до 10 дней – 50 мл, старше 10 дней – 60 мл на приём, 3 раза в день, за 30 мин до кормления.

Результаты исследования. Результаты клинических наблюдений представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Результаты лечения телят при желудочно-кишечных заболеваниях в УНПО «Муммовское» Аткарского района, Саратовской области.

Группа животных	Препарат	Кол-во телят, n	Выздоровело, n	Эффективность, %	Длительность лечения, дни
Группа 1	Отвар ольховых шишек	29	25	86,2	4-10
Группа 2	Отвар ольховых шишек	12	12	100	4-6
Группа 3	Экстракт кровохлёбки	15	15	100	4-8
Группа 4	Экстракт кровохлёбки	18	16	88,9	4-10
Итого	–	74	68	91,9	–

Из представленной выше таблицы видно, что наилучший эффект зафиксирован при сочетании отвара с антибиотиками.

Обсуждение. Лечебное действие отвара ольховых шишек объясняется высоким содержанием дубильных веществ (таннинов), оказывающих вяжущее, противовоспалительное и антисептическое действие на слизистую оболочку ЖКТ. Экстракт кровохлёбки дополнительно содержит витамин С, что усиливает капилляроукрепляющий и репаративный эффекты.

Фитотерапия эффективна только на фоне устранения причин – нормализации кормления, витаминно-минеральной подкормки (витамин D, фосфор), прогулок, а также строгой дезинфекции телятников, автопоилок и инвентаря.

Выводы. Основной причиной желудочно-кишечных заболеваний телят в УНПО «Муммовское» Аткарского района, Саратовской области явился афосфороз у коров-матерей на фоне неполноценного кормления и неудовлетворительных условий содержания.

Отвар ольховых шишек (50-80 мл, 3 раза в день) показал высокую терапевтическую эффективность – выздоровление 86-100% больных телят.

Экстракт кровохлёбки (50-60 мл, 3 раза в день) обеспечил выздоровление 88,9-100% телят.

Фитопрепараты могут быть рекомендованы в комплексной терапии желудочно-кишечных болезней телят, особенно при ограниченном доступе к антибиотикам. Обязательное условие профилактики – полноценное витаминно-минеральное кормление стельных коров и нетелей, соблюдение зоогигиенических нормативов.

Список литературы

1. Алексеева Т.В., Алексеева М.А. Эффективность использования фитопрепаратов в комплексной терапии гастроэнтеритов у телят // Научная жизнь. 2024. Т. 19. Вып. 3. С. 472-478. DOI: 10.35679/1991-9476-2024-19-3-472-478.

2. Михайлова Д.С., Магер С.Н. Влияние фитометабиотика «Фитолизат Гастро» на показатели гомеостаза и изменение популяций микрофлоры толстого отдела кишечника телят с синдромом желудочно-кишечных заболеваний // Вестник НГАУ. 2024. № 3. С. 112-119.

3. Савельева Л.Н., Бондарчук М.Л. Результаты доклинического испытания опытного фитопрепарата при острых расстройствах желудочно-кишечного тракта телят // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2023. Т. 53, № 9. С. 80-86. DOI: 10.26898/0370-8799-2023-9-9.

4. Шульга И.С., Желябовская Д.А., Остякова М.Е., Горбачёва И.Е. Комплексное лекарственное средство для профилактики и лечения желудочно-кишечных заболеваний телят // Ветеринария сегодня. 2023. № 2. С. 45-50.

5. Барышев В.А., Попова О.С. Влияние фитобиотика на микробиоту кишечника телят // Международный вестник ветеринарии. 2024. № 1. С. 33-39.

6. Савельева Л.Н., Бондарчук М.Л. Влияние нового фитопрепарата на организм телят // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. 2023. Т. 53, № 11. С. 74-81.

7. Заровная А.В., Лапко Д.Л. Витаминно-минеральные премиксы в профилактике желудочно-кишечных болезней у телят 1-2-месячного возраста // Актуальные проблемы ветеринарной медицины. Витебск: ВГАВМ, 2023. С. 69-70.

©Калинкин Н.А., Космынина А.В. Калюжный И.И., 2026

СОДЕРЖАНИЕ

Колесов А.М. Талантливый ученый, организатор, педагог.....5

Секция 1. «Диагностика, лечение и профилактика незаразных болезней продуктивных животных»

Шевченко А.А., Черных О.Ю., Коновалов М.Г., Стариченко А.В., Шевченко Л.В. Мониторинг, диагностика и терапия бактериозов крупного рогатого скота в краснодарском крае 12
Токарев Д.Н., Семиволос А.М. Распространение акушерско-гинекологической патологии у высопродуктивных коров..... 20
Володина М.А., Семиволос А.М. Влияние возраста коров на возникновение субклинического мастита..... 25
Булавенко И.О., Орлова О.А. Паховые грыжи поросят-отъемышей..... 31
Солониченко О.И., Зайцев С.С. Эффективность групповых методов профилактики (копытных ванн) в управлении эпизоотическим процессом при болезни мортелларо..... 39
Петрик Д.П., Денисова Н.И., Манаенкова Ю.В., Егунова А.В Диагностика, лечение и профилактика респираторных заболеваний у молодняка крупного рогатого скота: актуальные стратегии и инновационные решения..... 48
Зайцев А.А., Калюжный И.И. Лечение и профилактика смещения сычуга в «Ока молоко» Шацк 57
Михайлов Е.А., Денисова Н.И., Манаенкова Ю.В., Егунова А.В. Сравнительный анализ эффективности терапевтических схем при бронхопневмонии телят в условиях промышленного комплекса..... 65
Фадеева Д.А., Строгов В.В. Клинико-фармакологическая оценка эффективности комплексной терапии мастита у лактирующих коров..... 73
Кузьменкова А.М., Посохова Т.А., Калюжный И.И. Влияние аналога метионина на метаболические процессы у телят 80
Коновалов М.Г., Карнаухова Е.П. Диагностика и профилактика метапневмовируса птиц в промышленном птицеводстве 89
Иванова А.А., Калюжный И.И. Современные методы диагностики язвенной болезни желудка у свиней на откорме..... 97
Ефанова А.А., Семиволос С.А. Гастрошизис у плода крупного рогатого скота (клинический случай)..... 104
Калюжный И.И., Чипырина Я.Д., Шаманина М.Р. Влияние некоторых минеральных кислот на рубцовое пищеварение и опорно-двигательный аппарат крупного рогатого скота 110
Шишмарева А.М., Мариничева М.П. Болезнь глессера (гемофилезный полисерозит) свиней: современные аспекты этиологии, патогенеза и мер профилактики..... 118

Секция 2. «Инфекционные, инвазионные патологии и ветеринарно-санитарная экспертиза»

Шевченко А.А., Черных О.Ю., Конов Б.Р., Шевченко Л.В. Распространение и профилактика бактериозов кур в краснодарском крае и республике адыгея 125
Цой А.С. Этиопатогенетические аспекты резорбции корней зубов у кошек и современные протоколы лечения..... 133
Юрасова А.В., Мариничева М.П. Общие токсические поражения у декоративных крыс: патогенез и диагностические критерии 139
Сулейманова А.З., Зайцев С.С. Современные подходы к диагностике и профилактике инфекционного перитонита кошек 146
Гикошвили А.Л., Денисова Н.И., Кучеров А.А., Манаенкова Ю.В., Егунова А.В. Роль теплового и транспортного стресса в патогенезе колибактериоза уток саратовской области 153
Шемловская Н.В., Семиволос С.А. Хроническая болезнь почек у домашних кошек: актуальные концепции патогенеза, диагностические походы и терапевтические стратегии 159
Доронина А.В., Фролов В.В., Калюжный И.И. Особенности морфологической и функциональной гетеродентии при нарушении процессов физиологического дифиодонтизма у домашних животных..... 167
Сандр К.А. Эпизоотологические аспекты парвовирусного энтерита собак 174
Нийонгабо Х., Горковенко Н.Е. Стратегии специфической профилактики рожи свиней в условиях промышленного свиноводства в восточной африке 181
Зотов Е.В., Падило Л.П. Этиопатогенез и современные аспекты диагностики инфекционного перитонита кошек (fip)..... 188
Малецкая Е.А., Агольцов В.А. Закономерности распространения калицивирусной инфекции в популяциях кошек, различного типа содержания 197
Карлиев Т., Оразмухаммедов К. Эпизоотологические и этиологические особенности лептоспироза животных 204
Ибрагимов М., Ибрагимов М.М. Антибиотики и полимеры при пироплазмидозах овец..... 212
Жирнов Д.Д., Ступина Л.В., Салаутина С.В. Оценка риска передачи антибиотикорезистентности через мясо: от фермы до прилавка..... 220
Дружинкин Д.В., Ступина Л.В. Ветеринарно-санитарная экспертиза и санитарная оценка продуктов убоя животных при эхинококкозе 227
Дмитриева С.Д., Фролов В.В. Первичная и вторичная расщелина неба у щенков: этиология, современные подходы к хирургической коррекции и послеоперационной реабилитации 233
Дидоренко В.А., Ступина Л.В., Салаутина С.В. Современные инструментальные методы диагностики фальсификации мясной продукции 240

Демина Е.Н., Валиуллина Д.Ф., Малахова Д.М. Исследование физико-химического профиля молока коров, обусловленного маститом 247
Даутов Д.Д., Бадова О.В., Бурцева Т.В. Анализ эффективности терапевтического лечения инфекционного перитонита кошек 253
Гугушвили Н.Н., Гугушвили В.М., Карнаухова Е.П. Выявление фальсификации видовой принадлежности мяса по анатомическому строению костей животных 261
Валитова Р.Б., Файрушин Р.Н. Причины возникновения и профилактика зубного камня у кошек 269
Алимова А.А., Салаутина С.В., Ступина Л.В. Ветеринарно-санитарная экспертиза и санитарная оценка речной рыбы. 274
Акобян Л.В., Салаутина С.В. Ветеринарно-санитарная оценка качества и безопасности мяса цыплят-бройлеров при обработке ионизирующим излучением 282
Рязанова Ю.П., Калюжный И.И. Расщелина неба у щенков: этиология, выхаживания хирургия..... 290
Красов Е.М. Диагностическая значимость нейтрофильно-лимфоцитарного индекса как маркера системного воспаления у собак с парвовирусным энтеритом..... 296
Тимакова А.А., Калюжный И.И. Эффективность схем терапии при кетоацидозе у котов 304
Дмитриева Е.В., Фролов В.В., Калюжный И.И. Флюс у собаки: причины, симптомы и современное лечение периостита 315

Секция 3. «Клинико-морфологические аспекты физиологии, патологии и хирургии животных »

Шумилин Ю.А. К вопросу о нозологии и методах лечения остеоартроза и остеоартрита 323
Ширяева Н.А., Васильева С.В. Оценка взаимосвязи содержания каротина и витамина а в крови и молозиве коров и у родившихся от них телят в ранний постнатальный период 330
Шилонцев А.А., Васильева С.В. Сравнительная оценка методов статистической обработки результатов биохимического исследования ферментов крови лошадей 337
Чулкова Д.А. Современные аспекты применения препаратов природного происхождения в ветеринарной фармакологии..... 344
Цветкова Д.В. Проблемы и перспективы ветерианрно-санитарной экспертизы цистицеркоза у крс 350
Хасанов К.А., Коротова Д.М. Клинико-морфологическая характеристика мышечного цистицеркоза у диких копытных..... 355
Федорова В.А., Коротова Д.М. Устойчивость клещей Otodectes cynotis к различным препаратам invitro 361
Фадеева А.А., Егунова А.В. Современные методы хирургического лечения переломов у кошек: выбор техники и послеоперационный уход 368

Ускова А.В., Коротова Д.М. Формы антипаразитарных препаратов для крыс: сравнительная оценка эффективности и удобства применения 374
Резванова Л.О., Краснова Е.С. Клинический случай хирургического лечения линейного инородного тела в желудочно-кишечном тракте у кошки 382
Петрик Д.П., Денисова Н.И., Манаенкова Ю.В., Егунова А.В. Комплексная диагностика, лечение и профилактика респираторных заболеваний у молодняка крупного рогатого скота: современные стратегии и клиническая эффективность 389
Волынец В.А., Козлов Е.С. Современные лабораторные маркеры ранней диагностики хронической болезни почек у кошек..... 397
Маркин Е.А., Денисова Н.И., Козлов С.В. Клиническая картина и современные подходы к диагностике цистита у кошек: комплексный алгоритм ведения пациента 408
Изак А.Г. Этиология, патогенез и современные методы лечения отитов у собак мелких пород 416
Халина Н.А., Мариничева М.П. Ошибки дозирования мелоксикама у котят: клинический случай и анализ факторов риска 423
Круглова О.А., Кудрявцева В.А., Егунова А.В. Брахицефальный обструктивный синдром дыхательный путей у собак:клиническое проявление и диагностика 430
Спицына П.А., Строгов В.В. Сепсис у кошек: клинико-диагностический анализ и особенности интенсивной терапии на примере клинического случая..... 437
Сидоркова М.К., Денисова Н.И. Острый гастрит у собак: современные аспекты диагностики, терапии и профилактических стратегий 446
Рябова А.Ю., Артемьев Д.А., Бугаенко Д.А. Рентгенологическая оценка регенерации костной ткани у голубей при использовании имплантатов с биокомпозиционным покрытием, модифицированным наночастицами селена..... 454
Прохорова В.С., Агольцов В.А. Нарушение карантинных и профилактических мероприятий как пусковой фактор эпизоотического процесса при ринотрахеите кошек (клинический случай) 462
Сочнева М.А., Зайцев С.С. Распространенные неврологические токсические эффекты в практике лечения мелких домашних животных..... 469
Площенко Е.В., Васильева С.В. Изучение межвидовых и внутривидовых различий уровня каротина в крови у сельскохозяйственных животных .. 477
Надежкина К.П., Краснова Е.С. Вторичный корнеальный меаноз как маркер прогрессирования диффузной увеальной меланомы у кошек 484
Маленьких Н.А., Щипакин М.В. Морфологическая визуализация мочевыделительной системы соболя черной пушкинской породы: Применение экскреторной урографии и ретроградной уретрографии 493
Куленкова Н.А., Егунова А.В. Редкие осложнения гестации у жвачных: Диагностика и экстирпация эктопического плода у коровы..... 498
Князькин Н.В. Динамика клинического состояния КРС при тимпании рубца……505

Семиволос А.М., Кильдякова А.М. Лечение коров при хроническом эндометрите 516
Каюмова Э.И., Зеленевский Н.В. Анатомо-топографические особенности строения язычно-лицевого ствола у соболя черной пушкинской породы 522
Згуровский С.А., Козлов С.В. Хирургическое лечение переломов конечностей у собак методом остеосинтеза по материалам ветеринарной клиники 530
Ермилова Т.С. Биогеохимические аспекты внутриутробного дисэлементоза и его токсикологическое значение у новорождённых телят 539
Семенова Н.Р., Семиволос С.А. Гематометра у собак: Факторы риска, дифференциальная диагностика и выбор тактики лечения..... 547
Соловьева Н.С. Комплексный подход к вакцинопрофилактике анаэробной энтеротоксемии КРС: современные протоколы и оценка эффективности 556
Водяхина С.В., Семиволос А.М. Сравнительный анализ экономической эффективности традиционного и искусственного осеменения птицы..... 563
Вахрушева Т.И., Мордвинова Ю.Н. Тромбоэмболия бедренной артерии: особенности течения и исходов у кошек..... 570
Вахрушева Т.И., Малиновская С.С. Сравнительный анализ эффективности проводниковой и комбинированной внутривенной анестезии у собак ... 578
Валова Г.М., Денисова Н.И., Егунова А.В., Манаенкова Ю.В. Современные методы диагностики субклинического кетоза у крупного рогатого скота 586
Семиволос А.М., Бреденко Я.С. Эндометрит у кошек: Лечение и схемы терапии..... 593
Брант В.А., Козлов Е.С., Денисова Н.И. Современные подходы к диагностике и профилактике перекардита травматической этиологии у крупного рогатого скота 599
Биккинина Р.Б. Влияние финастерида на объем предстательной железы у кобелей крупных пород с хроническим простатитом..... 607
Безкакотова И.В., Козлов Е.С., Денисова Н.И. Современные аспекты диагностики, лечения и профилактики пневмонии у телят 612
Бакурская А.Д., Козлов Е.С., Денисова Н.И. Современные подходы к лечению, диагностике и профилактике бронхита, используемые в ветеринарии..... 620
Авдеева Е.И., Егунова А.В. Современные аспекты диагностики и лечения уролитиаза (мочекаменной болезни) у кошек 628
Соболевский А.В., Анникова Л.В. Влияние мануальной терапии на процесс восстановления мелких домашних животных после хирургических вмешательств..... 635
Горюнов Р.С., Цыкало Е.С., Каграманян С.А., Лукьяненко А.В. Сравнительная морфометрия черепа овцы и крупного рогатого скота: видовые особенности и функциональное значение 642
Пижамова А.А., Анникова Л.В. Видовые особенности груминга животных 651
Захаров К.Е., Анникова Л.В. Определение стельности коров с помощью ультразвуковой диагностики с 18 дней - это реальность..... 657

Неерохина М.В., Анникова Л.В., Сурта А.Ю. Офтальмология кошек. Применение корнеосклеральной транспозиции, клинический случай 661
Луконина В.П. Роль ультразвуковой диагностики в раннем выявлении патологий внутренних органов у животных 667
Гафурова М.Р., Салаутин В.В., Пашкевич В.В. «Гемоабдомен при канцероматозе, вызванном множественной гемангиосаркомой у кошки. Клинический случай» 672
Анникова Л.В., Агафонов А.А. Оценка эффективности реализации алгоритма триаж на примере отдельных саратовских клиник 680
Анникова Л.В., Агафонов А.А. Последовательность диагностических и лечебных мероприятий в работе ветеринарного врача отделения интенсивной терапии 687
Горюнов Р.С., Цыкало Е.С., Каграманян С.А., Лукьяненко А.В. Сравнительная морфометрия черепа овцы и крупного рогатого скота: видовые особенности и функциональное значение 697

Секция 4. «Актуальные вопросы зоотехнии и аквакультуры »

Хуан Цзытун, Лемешевский В.О. Evaluation of sensitization profile to major allergens in population of guangxi province 706
Чжан Боэнь, Лемешевский В.О. Immunological health status of the population of hubei province 713
Прокофьева Ю.Н., Шкотова П.А., Свинарев Е.И. Оценка эпидемиологической ситуации по боррелиозу в Российской Федерации 721
Шульга Е.Д., Извайлова А.С. Использование подсолнечного жмыха в кормлении сельскохозяйственной птицы 731
Шишкина Т.В., Гадойбоев М.М. Анализ продуктивного долголетия коров 736
Шаммедов М.Н., Мередова Г.Н. Особенности индивидуального развития и шерстной продуктивности сараджинских овец 742
Трушкова А.М., Извайлова А.С. Роль экзогенных ферментных препаратов в рационах птиц 750
Сычева У.Р., Васильева С.В. Динамика минерального обмена у бройлерных цыплят в период интенсивного роста 756
Султанова С.Б., Мередова Г.Н. Перспективы использования биологически активных соединений в каракульском овцеводстве Туркменистана 765
Музыка А.А., Шматко Н.Н., Пешевич А.А. Рост и развитие откормочного молодняка крупного рогатого скота различных пород в возрасте от 4-х до 6-ти месяцев 773
Сибилев А.А., Максимов А.Г. Эпизоотическая безопасность в условиях интенсивного животноводства: системный подход к управлению рисками 781
Соболева О.М. Современное значение Campylobacter jejuni в птицеводстве 786

Сможевская А.В., Дарьин А.И. Особенности воспроизводства свиней различных генетических линий в ООО «Черкизово-свиноводство»..... 805
Святенко Т.С., Кощаев А.Г., Лихоман А.В. Использование данных геномной оценки для ранжирования молодняка и выделения селекционных групп в стаде голштинского скота..... 811
Оськина О.В. Анализ взаимосвязи между экстерьерными показателями и молочной продуктивностью коров 807
Оразов К.О.,Оразсахедов С.Г. Особенности развития эндокринной системы и репродуктивных органов каракульских овец 815
Оразов К.О.,Оразсахедов С.Г. Герпетология Средней Азии 822
Надаринская М.А., Козинец А.И., Голушко О.Г., Козинец Т.Г. Биохимические показатели крови коров в период раздоя и основной период лактации с вводом повышенных уровней гороха 830
Мельникова Н.В. Влияние кормовых добавок при нарушении минерального обмена веществ у крупного рогатого скота 841
Костомахин Н.М. Методы BLUP и «дочери-сверстницы» при оценке быков-производителей по качеству потомства 849
Гулов А.Н. Связь подвижности сперматозоидов трутней с минеральным составом спермы..... 856
Будько А.Э., Кощаев А.Г., Гугушвили В.М. Корреляции фенотипических показателей молочной продуктивности с геномными оценками у первотелок голштинской породы в зависимости от генотипа β-лактоглобулина..... 866
Будько А.Э., Кощаев А.Г., Гугушвили В.М. Взаимосвязь полиморфизма гена β-лактоглобулина (BLG) с показателями молочной продуктивности у первотелок голштинской породы..... 875
Бабушкина Т.В., Валиуллина Д.Ф., Зайцева С.Р. Влияние разных схем кормления на биохимические показатели сыворотки крови у телят 903
Герасимова С.А., Салаутина С.Е., Ступина Л.В. Система ХАССП как инструмент обеспечения биологической безопасности пищевой продукции 910
Барская К.О. Влияние качества питьевой воды на состояние органов пищеварения продуктивных животных..... 894
Кот А.Н., Радчиков В.Ф., Цай В.П., Сапсалёва Т.Л., Богданович И.В., Бесараб Г.В., Джумкова М.В., Гостева Е.Р. Влияние органических и неорганических форм марганца на процессы пищеварения и обмена веществ в организме молодняка крупного рогатого скота..... 902
Радчиков В.Ф., Богданович И.В., Бесараб Г.В., Горлов И.Ф., Сложенкина М.И., Салаев Б.К., Натыров А.К., Скрипин П.В. Использование молотого зерна люпина в кормлении молодняка
крупного рогатого скота 911
Сапсалёва Т.Л., Радчиков В.Ф., Цай В.П., Кот А.Н., Джумкова М.В., Голуб И.А., Маслинская М.Е., Долженкова Е.А. Влияние скармливания комбикормов с включением льняного жмыха на обмен веществ и продуктивность молодняка крупного рогатого скота..... 919

Секция 5. «Перспективы развития пищевых и биотехнологий»

Шкотова П.А., Прокофьева Ю.Н. Перспективы использования *tenebrio molitor* в качестве альтернативного источника протеина 927
Смирнова А.А., Коновалов М.Г. Бактериальные болезни сои..... 935
Слипченко Е.В., Рахманина В.В. Перспективы получения биоматерилов из вторичных сырьевых ресурсов 941
Синельников Н.Д., Слипченко Е.В. Биотехнологические аспекты использования Aspergillus oryzae в приготовлении мармелада функционального назначения..... 950
Селиванов И.Д., Слипченко Е.В. Перспективы использования мембранных технологий в производстве пищевых продуктов и ингредиентов..... 956
Потапова К.К., Слипченко Е.В., Губарева Е.А. Методы стабилизации вин против микробиологических помутнений 960
Нурпеисова Т.С., Губарева Е.А. Рациональное использование побочных продуктов маслопроизводства как белкового сырья 973
Мустафин А.С., Хазиев Д.Д., Гадиев Р.Р. Витамин D3 и качество скорлупы перепелиных яиц..... 978
Мкртумян И.Б., Слипченко Е.В. Перспективные методы выделения пектиновых и фенольных веществ из сортов винограда для дальнейшего их использования в формировании пищевых добавок 985
Зыкина Е.А. Концепция бережливого производства и методология её внедрения в животноводстве 994
Аскольская Т.В., Николаенко С.Н. Перспективы развития пищевых биотехнологий.....1004
Калинкин Н.А., Космынина А.В. Калюжный И.И. Применение отвара соплодий ольхи и экстракта кровохлёбки при желудочно-кишечных заболеваниях у телят.....1014

Научное издание

ПРОБЛЕМЫ И ПУТИ РАЗВИТИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ И ЗООТЕХНИЧЕСКОЙ НАУК

Материалы международной научно-практической конференции обучающихся, аспирантов и молодых ученых, посвященной памяти заслуженного деятели науки, доктора ветеринарных наук, профессора кафедры «Болезни животных и ветеринарно-санитарная экспертиза»
Колесова Александра Михайловича (23-24 апреля 2026 г.)

Компьютерная верстка П.А. Спицыной, Д.Н. Левина

Электронное издание

Адрес размещения:
https://www.vavilovsar.ru/nauka/konferencii-saratovskogo-gau/2026-g

ISBN 978-5-7011-0918-4

9 785701 109184 >

Размещено 31.07.2026 г.
Объем данных: 34,5 Мбайт. Аналог печ. л. 64,25
Формат 60×84 1/16. Заказ №918
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Саратовский государственный университет генетики, биотехнологии и инженерии имени Н.И. Вавилова»
Тел.: 8(8452)26-27-83, email: nir@vavilovsar.ru
410012, г. Саратов, пр-кт им. Петра Столыпина зд. 4, стр. 3.