

На правах рукописи

САБЕТОВА КСЕНИЯ ДМИТРИЕВНА

**ДИАГНОСТИКА И КОРРЕКЦИЯ МЕТАБОЛИЧЕСКИХ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ
НАРУШЕНИЙ ПРИ МИОКАРДИОДИСТРОФИИ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

06.02.01 – диагностика болезней и терапия животных,
патология, онкология и морфология животных

Автореферат
диссертации на соискание ученой степени
кандидата ветеринарных наук

Санкт-Петербург – 2020

Работа выполнена на кафедре внутренних незаразных болезней, хирургии и акушерства федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Костромская государственная сельскохозяйственная академия»

Научный руководитель – Кочуева Наталья Анатольевна

доктор биологических наук, профессор, профессор кафедры внутренних незаразных болезней, хирургии и акушерства федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Костромская государственная сельскохозяйственная академия».

Официальные оппоненты: Ибишов Джалаир Фейруз-оглы,

доктор ветеринарных наук, профессор, заведующий кафедрой внутренних незаразных болезней, хирургии и акушерства федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Пермский государственный аграрно-технологический университет имени академика Д.Н. Прянишникова»;

Никулин Иван Алексеевич,

доктор ветеринарных наук, профессор, профессор кафедры терапии и фармакологии федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Воронежский государственный аграрный университет имени Императора Петра I».

Ведущая организация – федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Алтайский государственный аграрный университет» (ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ).

Защита диссертации состоится «14» мая 2020 г. в 11-00 часов на заседании диссертационного совета Д 220.059.05 на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины» по адресу: 196084, Санкт-Петербург, Черниговская ул., 5. Тел./факс: (812) 388-36-31.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО СПбГАВМ по адресу: 196084, Санкт-Петербург, ул. Черниговская, д. 5, и на официальном сайте <http://www.spbgavm.ru>.

Автореферат и диссертация размещены на сайтах: ВАК при Министерстве науки и высшего образования РФ: <https://vak.minobrnauki.gov.ru> «___» _____ 2020 г.; и ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины»: <http://www.spbgavm.ru> «___» _____ 2020 г.

Автореферат разослан «___» _____ 2020 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета

Кузнецова Татьяна Шамильевна

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. В настоящее время развитие агропромышленного комплекса предполагает интенсификацию отрасли животноводства. Традиционными задачами для сельскохозяйственной отрасли остаются повышение продуктивности коров, а также выживаемости и жизнеспособности молодняка (Калашников В.В., 2003; Ибишов Д.Ф. и соавт., 2016; Эленшлегер А.А., Афанасьев К.А., 2017; Терешков Е.И., 2019).

В современных условиях животноводства исследование состояния миокарда у крупного рогатого скота необходимо для прогнозирования метаболических и функциональных изменений в организме и, следовательно, предупреждения снижения продуктивности животных (Копылов С.Н., Шестакова А.Н., 2009; Абрамов С.С., Горидовец Е.В., 2011; Емельянова А.С., 2011). В ветеринарной медицине в настоящее время описаны многие методы исследования болезней сердца (Дымко Е.Ф., 1980; Braun U., 2001; Копылов С.Н., 2011; Даниленко А.С., 2014). Однако комплексных методов диагностики патологии миокарда у крупного рогатого скота, основанных на современных достижениях в области информационных технологий, недостаточно представлено в ветеринарии.

Среди сердечно-сосудистых болезней у крупного рогатого скота широко распространены некоронарогенные поражения миокарда, из числа которых особое значение имеет миокардиодистрофия (МКД). В ее основе лежит изменение метаболизма миокарда, сопровождающееся дистрофией и нарушением функции сердечной мышцы (Фроленко А.Л., 2010; Копылов С.Н., Разницына В.А., 2014). В связи с этим разработка комплексных методов исследований для наиболее ранней диагностики миокардиодистрофии и коррекция метаболических и функциональных нарушений при этой патологии у взрослого крупного рогатого скота и молодняка является актуальной.

Степень разработанности темы. По данным научной литературы современные комплексные методы диагностики болезней сердца в большем объеме представлены у мелких домашних животных (Назарова М.В., 2015; Манухина Н.А., Кочуева Н.А., 2016; Илларионова В.К., 2017; Костылев В.А., 2017), но при этом сравнительно мало сведений по диагностике и коррекции болезней сердца сельскохозяйственных животных, в том числе крупного рогатого скота. Изучением состояния сердца у копытных животных в разные годы занимались М.П. Рощевский (1978), С.Н. Копылов (2009), И.А. Никулин (2013), А.А. Эленшлегер (2014), С.П. Ковалев (2015), А.В. Яшин (2015), К.Д. Сабетова (2019) и др., но в исследованиях не представлено сведений по породным особенностям показателей состояния сердца у крупного рогатого скота, в том числе, при патологии. На данном этапе развития отечественной ветеринарии практически отсутствуют исследования, посвященные изучению вопросов современных комплексных методов диагностики болезней сердца крупного рогатого скота. Однако за рубежом уже давно научно обоснована актуальность подобных исследований и ведется работа по внедрению в процесс диагностики болезней сердца крупных животных новых эффективных неинвазивных и доступных в применении методов (Braun U., 2001; Boon J.A., 2011; Ali A., Tharwat M., Al-Sobayil F., 2014).

Для коррекции обменных процессов в миокарде при миокардиодистрофии рекомендованы к применению кардиотрофные средства, в том числе, витаминно-минеральные препараты, которые улучшают процессы метаболизма в миокарде (Беляева Л.М. и соавт., 2017). Тем не менее, вопросы, посвященные влиянию этих средств на состояние миокарда крупного рогатого скота при миокардиодистрофии, изучены недостаточно, и поиск новых препаратов для коррекции метаболических процессов при дистрофии миокарда у сельскохозяйственных животных являются актуальными и перспективными, дающими возможность предупредить в будущем потери продуктивности крупного рогатого скота.

Цель и задачи исследований. Цель исследований – провести комплексную диагностику и коррекцию метаболических и функциональных нарушений при миокардиодистрофии крупного рогатого скота костромской породы.

Задачи исследования:

1. Изучить распространенность миокардиодистрофии и установить факторы, способствующие возникновению этой патологии у крупного рогатого скота костромской породы в условиях интенсивного производства.

2. Провести комплексную диагностику состояния миокарда при миокардиодистрофии крупного рогатого скота с использованием современных лабораторных и инструментальных неинвазивных методов исследования.

3. Изучить влияние витаминно-минерального препарата «Рекс Витал Электролиты» на метаболические и функциональные нарушения при миокардиодистрофии крупного рогатого скота.

4. Определить эффективность применения витаминно-минерального препарата «Рекс Витал Электролиты» для коррекции метаболических и функциональных нарушений при миокардиодистрофии крупного рогатого скота.

Научная новизна. Впервые представлена и обоснована методика комплексного подхода к изучению проблемы метаболических и функциональных нарушений при миокардиодистрофии крупного рогатого скота с применением современных лабораторных и инструментальных неинвазивных методов исследования – электрокардиографии и эхокардиографии.

Впервые на основании результатов комплексной диагностики определены признаки метаболических и функциональных нарушений миокарда при миокардиодистрофии у высокопродуктивных коров костромской породы, а также молодняка, полученного от этих коров-матерей, наиболее часто выявляемые в доклинический период болезни по данным электрокардиографии.

Выявлено положительное действие витаминно-минерального препарата при применении его в период беременности коровам-матерям на состояние миокарда, как коров, так и телят, полученных от этих коров. Установлена экономическая целесообразность применения препарата «Рекс Витал Электролиты» для коррекции метаболических и функциональных нарушений при миокардиодистрофии в период максимального физиологического напряжения у крупного рогатого скота.

Теоретическая и практическая значимость работы. Выполненное исследование несет в себе решение актуальной проблемы – ранней и наиболее полной диагностики болезней сердца высокопродуктивного скота с применением комплекса современных лабораторных и инструментальных неинвазивных методов исследования. Диагностика миокардиодистрофии у крупного рогатого скота в периоды максимального физиологического напряжения необходима для своевременной коррекции метаболических и функциональных нарушений в миокарде и, как следствие, предотвращения потерь продуктивности животных. Результаты проведенных исследований позволили предложить к использованию витаминно-минеральный препарат «Рекс Витал Электролиты» как эффективный способ коррекции метаболических и функциональных изменений при миокардиодистрофии крупного рогатого скота.

Результаты исследований прошли производственную проверку и внедрены в СПК «Гридино» Костромской области. Материалы исследования используются в учебном процессе подготовки специалистов направления 36.05.01 Ветеринария при чтении лекций и ведении лабораторно-практических занятий в ФГБОУ ВО Костромской ГСХА, ФГБОУ ВО Пермском ГАТУ, ФГБОУ ВО Рязанском ГАУ, ФГБОУ ВО Курской ГСХА, ФГБОУ ВО Ярославской ГСХА.

Методология и методы исследования. В исследованиях применяли методы клинической диагностики (сбор анамнеза, общий осмотр, термометрия, определение частоты сердечных сокращений и дыхательных движений, перкуссия области сердца, аускультация в *punctum optimum* клапанов сердца), инструментальные методы (электрокардиография, эхокардиография), а также лабораторные методы исследования крови (морфологические и биохимические) с использованием современного сертифицированного оборудования

и лицензионного программного обеспечения. Полученные данные были подвергнуты биометрической обработке с определением общепринятых статистических констант.

Положения, выносимые на защиту:

1. Распространенность миокардиодистрофии и факторы, способствующие возникновению этой патологии у крупного рогатого скота костромской породы в условиях интенсивного производства.

2. Комплексная диагностика метаболических и функциональных нарушений при миокардиодистрофии у коров в разные физиологические периоды репродуктивного цикла и в период послеродовой адаптационной нагрузки, а также у полученных от них телят.

3. Влияние витаминно-минерального препарата «Рекс Витал Электролиты» на метаболические и функциональные нарушения при миокардиодистрофии взрослого крупного рогатого скота и полученного от него молодняка.

4. Эффективность применения витаминно-минерального препарата «Рекс Витал Электролиты» для коррекции метаболических и функциональных нарушений при миокардиодистрофии крупного рогатого скота.

Степень достоверности и апробация работы. Научная работа выполнена с применением современных средств и методов диагностики. Полученные данные подвергнуты биометрической обработке с использованием лицензионного программного обеспечения.

Основные результаты исследований были доложены, обсуждены и одобрены на международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны» в ФГБОУ ВО СПбГАВМ (Санкт-Петербург, 2017-2018 гг.); на 68-70-й международных научно-практических конференциях ФГБОУ ВО Костромской ГСХА «Актуальные проблемы науки в агропромышленном комплексе» (Кострома, 2017-2019 гг.); на областном форуме научной молодежи «Шаг в будущее» (Кострома, 2018 г.); на II этапе в ФГБОУ ВО МГАВМиБ – МВА им. К.И. Скрябина (Москва, 2018 г.) и III этапе в ФГБОУ ВО Ставропольском ГАУ (Ставрополь, 2018 г.) Всероссийского конкурса на лучшую научную работу среди студентов, аспирантов и молодых ученых высших учебных заведений Министерства сельского хозяйства РФ в номинации «Ветеринарные науки»; на всероссийской научно-практической конференции «Современные научные исследования: актуальные вопросы, достижения и инновации в АПК» в ФГБОУ ВО Казанской ГАВМ им. Н.Э. Баумана (Казань, 2018 г.); на региональной выставке-конкурсе научно-технических работ, изобретений, современных разработок и рационализаторских проектов «Инновационный потенциал молодежи Костромской области» (Кострома, 2018 г.); на национальной научно-практической конференции «Научно-прикладные аспекты производства, переработки и ветеринарно-санитарного контроля сельскохозяйственной продукции» в ФГБОУ ВО Ярославской ГСХА (Ярославль, 2019 г.); the 23rd Annual Conference of the European Society for Domestic Animal Reproduction (ESDAR) (Russia, St Petersburg, 2019).

Публикации. Основные научные результаты, включенные в диссертацию, опубликованы в 14 печатных работах, в том числе 3 из них в изданиях, рекомендованных ВАК при Министерстве науки и высшего образования РФ, и 1 – в издании, размещенном на платформе «Web of Science».

Личный вклад соискателя. Диссертация является результатом исследований автора в период с 2016 по 2019 гг. Автором самостоятельно поставлена цель и определены задачи исследования, разработан план исследований, лично проведены все исследования, а также статистическая обработка результатов, анализ и обобщение фактического материала, подготовлены публикации по теме научных исследований.

Соответствие работы паспорту научной специальности. Работа соответствует паспорту научной специальности 06.02.01 – диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология и морфология животных.

Структура и объем работы. Диссертация изложена на 149 страницах машинописного текста и содержит введение, обзор литературы, главу материалы и методы исследований,

главы, отражающие результаты собственных исследований, обсуждение полученных результатов, заключение, практические предложения, рекомендации и перспективы дальнейшей разработки темы, список использованной литературы, приложения. Работа иллюстрирована 32 таблицами и 12 рисунками. Указатель литературы содержит 165 литературных источников, из которых 135 отечественных и 30 иностранных работ.

2 ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

2.1 Материалы и методы исследований

Работа выполнена в 2016-2019 гг. на кафедре внутренних незаразных болезней, хирургии и акушерства федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Костромская государственная сельскохозяйственная академия». Экспериментальную часть исследований осуществляли в условиях СПК «Гридино» Красносельского района Костромской области. Лабораторные исследования проводили с помощью сертифицированного оборудования на базе клиничко-диагностического центра ФГБОУ ВО Костромской ГСХА.

Объектом исследований были высокопродуктивные коровы (8597,70±302,25 кг молока за лактацию) костромской породы 3-4 лактации, клинически здоровые и с симптомами миокардиодистрофии, а также телята, полученные от этих коров-матерей. Все животные находились в равных условиях содержания и кормления.

На первом этапе эксперимента были изучены распространенность миокардиодистрофии и факторы, способствующие возникновению этой патологии у крупного рогатого скота костромской породы в условиях интенсивного производства.

Анализ распространенности миокардиодистрофии выполняли на основании результатов клинического обследования всего стада (448 коров) с использованием методов: общий осмотр, пальпация, перкуссия области сердца, аускультация в *punctum optimum* клапанов сердца. Факторы, способствующие возникновению миокардиодистрофии, изучали по документации хозяйства за 2015-2018 гг. на основании журналов регистрации больных животных, данных контрольной дойки и рационов крупного рогатого скота. Проводили ветеринарно-санитарное обследование хозяйства.

На втором этапе эксперимента проводили комплексную диагностику состояния миокарда, включающую методы клинической диагностики (сбор анамнеза, общий осмотр, термометрия, определение частоты сердечных сокращений и дыхательных движений, перкуссия области сердца, аускультация в *punctum optimum* клапанов сердца), инструментальные методы (электрокардиография, эхокардиография), а также лабораторные методы исследования крови (морфологические и биохимические).

Изучали метаболические и функциональные нарушения в миокарде коров в период максимального физиологического напряжения, а также у полученного от этих коров-матерей молодняка в возрастном аспекте. Были сформированы группы животных, в которые входили клинически здоровые (n=15) и с симптомами миокардиодистрофии (n=15) коровы за 30 дней до отела; клинически здоровые (n=15) и с симптомами миокардиодистрофии (n=5) коровы за 10-13 дней до отела; клинически здоровые (n=15) и с симптомами миокардиодистрофии (n=5) коровы через 20 дней после отела; клинически здоровые (n=10) и с симптомами миокардиодистрофии (n=10) коровы через 60 дней после отела, а также группы молодняка: телята, полученные от клинически здоровых (n=15) и с симптомами миокардиодистрофии (n=5) коров-матерей, в возрасте 14-21 день; телята, полученные от клинически здоровых (n=15) и с симптомами миокардиодистрофии (n=5) коров-матерей, в возрасте 28-42 дня; телята, полученные от клинически здоровых (n=10) и с симптомами миокардиодистрофии (n=10) коров-матерей, в возрасте 60 дней.

На третьем этапе эксперимента изучали влияние витаминно-минерального препарата «Рекс Витал Электролиты» («S.P. Veterinaria, S.A.», Испания) на метаболические и функциональные нарушения при миокардиодистрофии крупного рогатого скота.

Витамино-минеральный препарат «Рекс Витал Электролиты» имеет свидетельство о государственной регистрации Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору (учетная серия 724-2-32.12-5483, регистрационный №ПВИ-2-3.7/02196 от 14.11.2012 г), сертификат соответствия (№ РОСС ES.ПР15Н04237, срок действия с 16.02.2016 по 16.02.2019 №1934185). В состав препарата «Рекс Витал Электролиты» включены витамины А, D₃, Е, В₁, В₂, В₃, В₄, В₅, В₆, В₉, В₁₂, К₃, молочная кислота, натрий, калий, кальций, селен и аминокислоты – метионин, лизин.

В первом опыте в контрольную группу (n=5) входили коровы с симптомами миокардиодистрофии, которым препарат не применяли; в подопытную группу (n=5) – коровы с симптомами миокардиодистрофии, которым применяли «Рекс Витал Электролиты» перорально с кормом по 3 г на животное 1 раз в день в течение 5 дней.

При изучении влияния препарата на метаболические и функциональные процессы при миокардиодистрофии клиническое обследование коров выполняли до опыта, на 3-й, 8-й и 13-й дни эксперимента, электрокардиографию – до опыта, на 8-й и 13-й дни эксперимента, эхокардиографию – до опыта и на 14-й день исследований, лабораторные исследования крови – до опыта и на 14-15-й день эксперимента.

Во втором опыте в контрольную группу (n=5) входили телята, полученные от коров-матерей с симптомами миокардиодистрофии, которым не применяли препарат; в подопытную группу (n=5) – телята, полученные от коров-матерей с симптомами миокардиодистрофии, которым применяли «Рекс Витал Электролиты».

На четвертом этапе работы определяли эффективность применения препарата «Рекс Витал Электролиты» по следующим показателям: экономический ущерб от снижения продуктивности коров при миокардиодистрофии, затраты на проведение ветеринарных мероприятий, предотвращенный экономический ущерб, экономический эффект.

Клиническое обследование (сбор анамнеза, общий осмотр, термометрия, определение частоты сердечных сокращений и дыхательных движений, перкуссия области сердца, аускультация в punctum optimum клапанов сердца) выполняли по общепринятым методикам (Воронин Е.С., 2014; Ковалев С.П., 2016).

Электрокардиографическое исследование (ЭКГ) животных осуществляли в дневное время через 6-6,5 часов после технологических процессов кормления и ухода за животными с помощью электрокардиографа для ветеринарии «Поли-Спектр-8/В» («Нейрософт», Россия) в свободно стоящем положении животного. Перед записью ЭКГ в месте наложения электродов выбривали волосяной покров на участках размером 3,0x3,0 см, кожу очищали и обезжиривали 70%-м раствором спирта, наносили гель на водной основе средней вязкости «Медиагель» (ООО «Гельтек-Медика», Россия). Электроды в виде стандартных зажимов типа «крокодил» закрепляли по методу модифицированных отведений (Ипполитова Т.В., 1978 г.) за кожу слева и справа: на грудных конечностях на 2-3 см ниже локтевого сустава в области подмышечной впадины и на тазовых конечностях на 3-4 см ниже коленного сустава в области голени. Запись электрокардиограммы вели в шести кардиографических отведениях: три стандартных (I, II, III) и три усиленных (aVR, aVL, aVF). При анализе ЭКГ учитывали положение электрической оси сердца; амплитуду (мВ), длительность (мс) и направленность зубцов P, Q, R, S, T; продолжительность зубца P и интервалов P-Q, R-R, Q-T (мс); длительность (мс) комплекса QRS; расположение сегмента ST относительно изоэлектрической линии (Ковалев С.П., 2016).

Для эхокардиографических исследований (ЭхоКГ) использовали ультразвуковой ветеринарный аппарат «AcuVista VT98C» (КНР) с конвексным датчиком частотой 3,5 МГц. Предварительно волосяной покров выбривали слева и справа с 3 по 5-е межреберье от поперечных отростков грудных позвонков вниз до локтевого сустава. Кожу очищали и обезжиривали 70%-м раствором спирта, для обеспечения плотного контакта датчика с кожей применяли гель средней вязкости на водной основе «Медиагель» (ООО «Гельтек-Медика», Россия). Исследование проводили в М- и В-режимах слева по длинной оси левого желудочка с 3 по 5 межреберье, по короткой оси левого желудочка в проекциях клапана

аорты и митрального клапана, справа в апикальной четырехкамерной проекции и по длинной оси левого желудочка с 3 по 5 межреберье. Измеряли конечно-диастолический размер левого желудочка (LVd), конечно-диастолический размер правого желудочка (RVd), конечно-систолический размер левого желудочка (LVs), конечно-систолический размер правого желудочка (RVs), толщину межжелудочковой перегородки в диастолу (IVSd), толщину задней стенки левого желудочка в диастолу (LVWd), толщину задней стенки левого желудочка в систолу (LVWs), диаметр левого предсердия (LA) и диаметр корня аорты (АО) (Braun, U., 2001; Boon, J.A., 2011; Buczinski, S., 2014). Рассчитывали по формулам показатели:

$$\text{- Фракция укорочения левого желудочка (FS\%)}=(LVd-LVs)/LVd*100\% \quad (1)$$

$$\text{- Диастолический объем левого желудочка (LVVd)}=(7*LVd^3)/(2,4+LVd) \quad (2)$$

$$\text{- Систолический объем левого желудочка (LVVs)}=(7*LVs^3)/(2,4+LVs) \quad (3)$$

$$\text{- Фракция выброса левого желудочка (EF LV)}=(LVVd-LVVs)/LVVd*100\% \quad (4)$$

Лабораторные исследования крови включали в себя определение морфологических и биохимических показателей. Взятие крови осуществляли в утренние часы до кормления животных с соблюдением правил асептики и антисептики из яремной вены в средней трети шеи в вакуумные пробирки «Vacuette» («Greiner Bio-One», Австрия) с ЭДТА К₂ для проведения морфологических исследований крови, в пробирки без антикоагулянта – для биохимических исследований сыворотки крови, которую отделяли по общепринятой методике (Кондрахин И.П., 2004).

В цельной крови общепринятыми методами и на автоматическом гематологическом анализаторе «Vetscan HM-5» (США) определяли количество эритроцитов, гемоглобина, тромбоцитов, лейкоцитов, лимфоцитов, нейтрофилов, моноцитов, эозинофилов, базофилов. Скорость оседания эритроцитов (СОЭ) определяли по методу Т.П. Панченкова (Ковалев С.П., 2016). Окраску мазков крови выполняли по методу У.Б. Лейшмана. В окрашенном мазке крови под микроскопом определяли процентное соотношение различных видов лейкоцитов (Кондрахин И.П., 2004).

В сыворотке крови с помощью полуавтоматического биохимического анализатора «Stat Fax 1904+» (США) определяли: содержание общего белка (биуретовым методом), глюкозы (энзиматическим колориметрическим методом без депротенизации), общего холестерина (энзиматическим колориметрическим методом), неорганического фосфора (UV методом без депротенизации), общего кальция (колориметрическим методом), калия (турбидиметрическим методом без депротенизации), магния (колориметрическим методом без депротенизации), активность ферментов: креатинфосфокиназы – КФК (энзиматическим методом), лактатдегидрогеназы – ЛДГ (кинетическим методом), аланинаминотрансферазы – АЛТ и аспартатаминотрансферазы – АСТ (методом Райтмана-Френкеля), с использованием биохимических наборов («Ольвекс диагностикум», Россия).

Проводили взвешивание телят на весах фирмы «Армалит» 5063рп-шт3с25//14 0010-87 при рождении и в возрасте 1 месяц. Рассчитывали среднесуточный прирост общепринятым методом (Костомахин Н.М., 2006).

Экономическую эффективность проводимых мероприятий определяли по общепринятым методикам (Никитин И.Н., 2007).

Цифровой материал результатов исследования подвергли статистической обработке в программе «Microsoft Office Excel 2010» с определением критерия достоверности по Стьюдену (td).

2.2 Результаты собственных исследований

2.2.1 Факторы, способствующие возникновению миокардиодистрофии у крупного рогатого скота костромской породы в условиях интенсивного производства

При анализе распространенности миокардиодистрофии крупного рогатого скота в СПК «Гридино» установлены признаки этой патологии у 21,5% коров. Из них симптомы миокардиодистрофии встречаются у 48,5% высокопродуктивных и 29,2% среднепродуктивных коров, преимущественно у животных 3-й (27,4%) и 4-й (32,1%) лактации.

При анализе условий содержания крупного рогатого скота отмечали, что система содержания крупного рогатого скота – круглогодичная стойловая, безвыгульная. Способ содержания – привязный и беспривязный (группа доращивания телок).

В результате анализа кормления за 2015-2018 гг. в зимний стойловый период в рационах определяли содержание протеина ниже нормы у сухостойных коров за 30-60 дней до отела (на 26,9-34,4%), у новотельных коров (на 12,8-26,2%), у телят 2-х месячного возраста (на 6,9-18,2%). Также содержание сахара было ниже нормы в рационах у коров за 30-60 дней до отела (на 22,6-31,2%), у новотельных (в 2017-2018 гг. – на 0,5-2,1%), у дойных (на 44,1-65,4%), у телят в возрасте 2-х месяцев (на 11,6-19,0%). Содержание сырого жира регистрировали выше нормативных границ у сухостойных коров за 60 дней до отела в 2017-2018 гг. на 23,4-38,6%, у коров за 30 дней до отела, у новотельных и дойных животных в 2015 и 2018 гг. – на 42,7%, на 22,9-31,7% и 18,6-24,3% соответственно.

Регистрировали нарушение витаминно-минерального баланса в рационах: у коров за 30-60 дней до отела содержание кальция было ниже нормы при избытке фосфора, в то время как у новотельных коров количество кальция было выше нормы, при недостаточном содержании фосфора (на 44,2-51,1%). У дойных коров отмечали недостаток кальция (на 21,9-30,8%) и фосфора (на 21,6-43,3%). У телят в возрасте 1 месяц содержание кальция было ниже нормы при профиците фосфора (в 2,0 раза), а в рационах 2-х месячных телят определялось большое количество не только фосфора (в 2,0 раза), но и кальция (на 37,5%). У всех коров в рационах выявляли большое количество магния при низком содержании калия (на 61,8-86,8%). У телят в рационе имелся недостаток магния (на 19,3-60,5%) и калия (на 25,5-38,8%).

Содержание витамина D в рационах было критически низким у коров за 60 дней до отела, у новотельных и дойных коров. Также ниже нормы выявлено содержание витамина E в рационах всех коров – от 70,0% до 93,6%. Дефицит каротина определялся в среднем на 19,8-46,9%. В рационах телят в возрасте 1 месяц установлен недостаток витамина D (на 20,5%), а у телят 2-х месячного возраста в рационах в 2017-2018 гг. – его избыток на 49,4%. У молодняка наблюдали низкое количество витамина E (на 72,4%-81,4%) и каротина (на 82,0-91,3%).

Таким образом, предрасполагающими факторами к возникновению миокардиодистрофии у крупного рогатого скота костромской породы в условиях СПК «Гридино» Костромской области являются нарушения в кормлении животных, а именно несбалансированность рациона по протеину, сахару, сырому жиру, витаминно-минеральному составу (недостаток витаминов E, D, каротина, дисбаланс кальция, магния, калия), а также способствует отсутствие моциона и достаточной инсоляции.

2.2.2 Диагностика состояния миокарда клинически здоровых и с симптомами миокардиодистрофии высокопродуктивных коров костромской породы в разные физиологические периоды

При общем осмотре у всех коров положение тела было естественное свободно стоящее, слизистые оболочки светло-розового цвета, упитанность удовлетворительная, температура тела была в пределах нормативных значений, при перкуссии не выявили

увеличения границ сердца. У клинически здоровых коров частота дыхания и тоны сердца определялись в пределах нормы.

У коров с симптомами миокардиодистрофии отмечали тахикардию – частота сердечных сокращений была на 1,4-3,0% выше, чем у клинически здоровых коров. Также у этих животных были установлены изменения тонов сердца: усиление II тона на аорте, глухость и слабость тонов сердца, которые регистрировались в большинстве случаев у глубокостельных коров, а усиление I тона на митральном клапане – у коров в период раздоя, что может быть связано с нарушением функциональной способности миокарда.

При электрокардиографии у высокопродуктивных коров костромской породы с симптомами миокардиодистрофии были установлены признаки нарушения проводимости и сократимости миокарда. Наибольшую продолжительность предсердного комплекса и низкий вольтаж зубца Р определяли преимущественно у коров за 30 дней до отела, при этом ширина зубца Р была на 64,0%, а интервал Р-Q в 2,4 раза больше, чем у клинически здоровых коров. Изменение желудочковой проводимости наблюдали у больных коров в период за 10-13 дней до отела: интервал Q-T был на 37,4% больше, чем у клинически здоровых коров. У коров с симптомами миокардиодистрофии в предродовой период регистрировали более низкий вольтаж зубцов R и T по сравнению с клинически здоровыми коровами. У коров через 60 дней после отела наблюдали расширение желудочкового комплекса, малую продолжительность зубца Р ($60,90 \pm 4,73$ мс) и большую на 20,6% длину интервала P-R (P-Q), чем до отела и в ранний послеродовой период.

При эхокардиографии у здоровых коров установлены отклонения от нормы в показателях ЭхоКГ: у коров за 30 дней до отела – более высокие значения RVs на 32,7% и низкие – LA на 8,1% (таблица 1). У коров через 20 дней после отела RVs был на 23,9% больше нормы. Выявленные изменения могут быть связаны с напряженной функцией сердечно-сосудистой системы на поздних сроках стельности и в послеродовой период.

У коров с симптомами миокардиодистрофии выявлены значительные структурно-геометрические изменения, указывающие на дилатацию камер сердца: в предродовой период за 10-13 дней до отела регистрировали больше на 15,0% конечно-диастолический размер левого желудочка (LVd), на 13,0% конечно-систолический размер левого желудочка (LVs), на 21,4% конечно-диастолический размер правого желудочка (RVd), на 32,2% конечно-систолический размер правого желудочка (RVs) по сравнению с клинически здоровыми коровами. Также у коров при миокардиодистрофии за 30 дней и за 10-13 дней до отела диаметр корня аорты (АО) был соответственно на 14,7% и на 22,0% меньше, чем у клинически здоровых животных. У коров с симптомами миокардиодистрофии через 60 дней после отела диаметр левого предсердия (LA) и диаметр корня аорты (АО) соответственно на 13,3% и на 14,8% отмечались меньше, чем у клинически здоровых коров.

При лабораторных исследованиях крови у коров с симптомами миокардиодистрофии за 10-13 дней до отела и через 20 дней после отела уровень лимфоцитов определяли на 11,1-12,9% выше, чем у клинически здоровых животных. У больных коров через 60 дней после отела уровень сегментоядерных нейтрофилов отмечали на 13,1% меньше, чем у клинически здоровых животных. У коров при миокардиодистрофии количество гемоглобина было достоверно ниже в период за 30 дней до отела и за 10-13 дней до отела соответственно на 8,3% и 8,6%, чем у клинически здоровых коров, а через 20 дней после отела – на 12,2%. При этом у коров обеих групп через 60 дней после отела наблюдали количество гемоглобина на 17,0% меньше нормы. У больных коров за 10-13 дней до отела и через 20 дней после отела количество эритроцитов отмечали соответственно на 22,0% и на 23,8% ниже, чем у клинически здоровых коров.

В сыворотке крови всех коров при миокардиодистрофии отмечали снижение уровня глюкозы на 30,5-34,7%. У больных животных в разные физиологические периоды наблюдали более низкие показатели общего белка, но наименьшее его содержание определяли в период за 10-13 дней до отела на 8,3% ($P < 0,05$) по сравнению с клинически здоровыми коровами.

Таблица 1 – Показатели эхокардиографии коров костромской породы в разные физиологические периоды (M±m)

Период	Показатель	LVd, mm	LVs, mm	RVd, mm	RVs, mm	IVSd, mm	LVWd, mm	LVWs, mm	LA, mm	AO, mm
	Группы коров									
-	Норма ¹	75,40± 0,80	39,70± 1,10	30,40± 0,56	11,40± 0,43	22,40± 0,26	20,00± 0,19	14,00± 0,50	48,00± 0,57	60,00± 0,40
30 дней до отела	Клинически здоровые коровы (n=15)	73,40± 2,01	40,73± 1,33	31,80± 1,58	15,13± 0,51	21,20± 1,01	22,13± 0,53	14,07± 0,45	44,13± 1,08	54,93± 2,58
	Коровы с симптомами миокардиодистрофии (n=15)	79,33± 1,41 1*	41,60± 0,95	38,47± 1,54 1**	17,67± 1,49	19,07± 1,10	21,60± 0,68	15,67± 0,81	42,33± 2,22	46,87± 1,68 1*
10-13 дней до отела	Клинически здоровые коровы (n=15)	70,40± 1,60	37,27± 1,52 2***	33,93± 1,85	12,40± 0,51	21,40± 0,87	19,80± 0,64	13,33± 0,48	45,73± 1,03	59,27± 1,52
	Коровы с симптомами миокардиодистрофии (n=5)	81,20± 2,27 1**	42,20± 0,66 1**	41,20± 2,06 1*	16,40± 1,96	20,00± 1,38	21,20± 0,49	15,40± 0,87	46,20± 1,85 2**	46,20± 2,97 1**
20 дней после отела	Клинически здоровые коровы (n=15)	72,20± 1,53	34,73± 1,42 2***	33,80± 1,27	14,13± 1,13	20,00± 1,08	18,27± 0,54 2***	13,47± 0,55	46,20± 0,99 2***	54,73± 1,99
	Коровы с симптомами миокардиодистрофии (n=5)	71,00± 2,21	38,80± 1,93	38,60± 1,86 1*	14,00± 1,67 2***	19,20± 1,07	18,80± 1,53	14,20± 1,24	46,40± 0,40	55,60± 3,59
60 дней после отела	Клинически здоровые коровы (n=10)	72,40± 1,32	38,10± 1,51	30,40± 1,63	13,70± 0,33 2***	23,80± 1,58 2*	19,30± 0,50	14,60± 0,27	48,90± 0,85 2***	58,90± 1,11
	Коровы с симптомами миокардиодистрофии (n=10)	72,48± 3,33	39,88± 0,96	32,80± 1,94 2***	16,00± 1,15	22,20± 0,83 2***	19,80± 1,43	14,20± 0,39	42,40± 0,75 1***	50,20± 1,23 1*** 2**

Примечание: 1 Нормативные значения приведены по J.A. Voon, 2011.

2. Достоверность различий исследований приведена в сравнении: с группой клинически здоровых коров: 1* – P<0,05; 1** – P<0,01; 1*** – P<0,001; с группой коров за 30 дней до отела: 2* – P<0,05; 2** – P<0,01; 2*** – P<0,001.

Как у здоровых, так и у больных коров, количество кальция на поздних сроках стельности отмечалось ниже нормы, что вероятно связано с усиленным внутриутробным формированием плода в этот период, и восстанавливалось через 60 дней после отела. При этом у коров с симптомами миокардиодистрофии за 10-13 дней до отела количество кальция определялось наименьшим ($1,63 \pm 0,15$ ммоль/л) при количестве магния в 1,8 раза больше, чем у клинически здоровых животных. У больных коров за 10-13 дней до отела и через 20 дней после отела наблюдали ниже нормы содержание калия в сыворотке крови соответственно $3,12 \pm 0,15$ и $3,12 \pm 0,17$ ммоль/л. Активность КФК у коров при миокардиодистрофии была больше, чем у клинически здоровых животных: в период за 30 дней до отела – на 22,0%, за 10-13 дней до отела – на 7,2%, через 20 дней после отела – в 2,2 раза, а через 60 дней после отела – в 2,1 раза.

Таким образом, у коров при миокардиодистрофии отмечали признаки нарушения проводимости и сократимости миокарда, дилатацию желудочков сердца, лимфоцитоз, гипогликемию, гипопроотеинемию, гипокальциемию, гипокалиемию на фоне гипермагниемии и повышения активности ЛДГ и КФК, что может указывать на функциональные нарушения и изменение метаболических процессов в миокарде коров.

2.2.3 Диагностика состояния миокарда у телят, полученных от клинически здоровых и с симптомами миокардиодистрофии коров-матерей

У 80,0% телят в возрасте 14-42 дня, полученных от коров-матерей с симптомами миокардиодистрофии, наблюдали признаки изменения функционирования миокарда (усиление I тона на митральном клапане, усиление II тона на аорте). У 10,0% телят в возрасте 60 дней, полученных от клинически здоровых коров-матерей, и у 40,0% телят от больных коров-матерей, определяли изменение тонов сердца, характерные для миокардиодистрофии (тоны глухие и слабые, расщепление II тона на митральном клапане).

При электрокардиографии у телят, полученных от коров-матерей с симптомами миокардиодистрофии, устанавливали снижение вольтажа зубцов кардиограммы, уменьшение времени проведения импульса по предсердиям, наиболее выраженные в возрасте 28-42 дня. У телят в возрасте 60 дней, полученных от больных коров-матерей, определяли увеличение продолжительности зубца Р в 3,0 раза, интервалов Р-Q – в 2,0 раза и QT – в 1,3 раза по сравнению с группой телят, полученных от клинически здоровых коров.

При эхокардиографии у телят разного возраста, полученных как от клинически здоровых, так и от больных коров-матерей, выраженных изменений не выявляли. Однако установлено, что у телят от коров с симптомами миокардиодистрофии, конечно-систолический размер левого желудочка наблюдался меньше нормы и в возрасте 14-21 день был на 6,7%, в 28-42 дня – на 13,0%, в 60 дней на – 10,9% меньше, чем у телят, полученных от клинически здоровых коров-матерей. Толщина его стенки в систолу не претерпевала изменений с возрастом и была меньше, чем у телят, полученных от клинически здоровых коров. Данные изменения могут свидетельствовать о снижении сократимости левого желудочка при миокардиодистрофии.

Большинство гематологических показателей телят регистрировали в пределах физиологической нормы. Однако отмечали снижение количества эритроцитов и гемоглобина с возрастом. Так, у телят, полученных от клинически здоровых коров-матерей, в возрасте 14-21 день количество эритроцитов наблюдалось на верхней границе нормы: $8,49 \pm 0,18 \times 10^{12}$ при содержании гемоглобина равном $101,19 \pm 3,52$ г/л. В возрасте 28-42 дня количество гемоглобина оставалось на прежнем уровне, а эритроцитов было на 13,4% ниже, чем в возрасте 14-21 день. У телят, полученных от клинически здоровых коров-матерей, в возрасте 60 дней содержание гемоглобина и эритроцитов снижалось соответственно на 16,0% и на 33,9%, чем у телят в возрасте 28-42 дня. У телят, полученных от коров-матерей с симптомами миокардиодистрофии, в возрасте 14-21 день содержание эритроцитов и гемоглобина отмечали на верхней границе нормы, а в возрасте 28-42 дня их количество

снижалось соответственно на 23,8% и 8,6%. В возрасте 60 дней эти показатели были меньше на 35,5% и на 22,2% соответственно, чем у телят в 28-42 дневном возрасте.

При анализе лейкограммы телят в возрасте 14-21 день, полученных от клинически здоровых и больных коров, уровень палочкоядерных нейтрофилов был соответственно на 10,0% и 20,0% ниже нормы, а сегментоядерных – на 28,1% и 24,7% больше нормы. Затем у телят в возрасте 28-42 дня, количество палочкоядерных нейтрофилов увеличивалось на 59,4% и 75,0% соответственно, а сегментоядерных снижалось – на 19,6% и на 3,1%.

В сыворотке крови телят, полученных от больных коров, в возрасте 14-21 день устанавливали низкий уровень глюкозы ($1,54 \pm 0,24$ ммоль/л) при повышении в 3,0 раза активности ЛДГ в сравнении с группой телят, полученных от клинически здоровых коров. Содержание общего белка у всех животных регистрировали на нижней границе нормы ($48,74 \pm 3,30 - 57,00 \pm 2,79$ г/л). Активность КФК была выше в возрасте 14-21 день – на 24,1%, в 28-42 дня – на 9,0%, в 60 дней – в 2,2 раза ($P < 0,001$), чем у телят, полученных от клинически здоровых коров.

Таким образом, у большинства телят, полученных от коров-матерей с симптомами миокардиодистрофии, отмечали признаки нарушения проводимости и сократимости миокарда, уменьшение левого желудочка сердца и толщины его стенки, гипогликемию и гипопропротеинемию на фоне повышения активности ЛДГ и КФК, что может быть связано с метаболическими и функциональными нарушениями у больных коров-матерей.

2.2.4 Коррекция метаболических и функциональных нарушений при миокардиодистрофии крупного рогатого скота костромской породы

2.2.4.1 Показатели состояния миокарда коров при применении витаминно-минерального препарата «Рекс Витал Электролиты»

На фоне применения препарата «Рекс Витал Электролиты» уже на 3-й день эксперимента тоны сердца коров определяли в норме, но к 13-му дню снова обнаруживали глухость и слабость тонов сердца у 20,0% животных, характерные для миокардиодистрофии.

В результате применения препарата «Рекс Витал Электролиты» на ЭКГ установлено, что продолжительность зубца Р и интервала Р-Q были на 40,0% и на 24,8% соответственно больше, а Q-T – на 13,2% меньше, чем у коров без применения препарата (таблица 2).

Таблица 2 – Продолжительность зубца Р и интервалов ЭКГ крупного рогатого скота при применении витаминно-минерального препарата «Рекс Витал Электролиты» ($M \pm m$, $n=5$)

Показатель / Группа коров	Дни опыта	Зубец Р, мс	Р-Р (Р-Q), мс	R-R, мс	QRS, мс	QT, мс
Норма ¹		70,00	200,00-250,00	750,00-1150,00	50,00-1000,00	350,00-450,00
Контрольная группа (без препаратов)	До опыта	120,60±10,22	430,60±39,04	622,40±67,31	66,80±4,55	324,60±22,05
	8-й день	79,20±3,72 ^{1**}	163,60±10,98 ^{1***}	637,20±6,68	84,80±9,04	398,40±44,53
	13-й день	79,00±5,84 ^{1**}	146,80±13,24 ^{1***}	654,00±38,35	96,60±5,65 ^{1**}	386,80±7,30
Подопытная группа («Рекс Витал Электролиты»)	До опыта	113,60±4,23	377,60±14,73	704,4±50,29	67,60±4,71	291,40±34,93
	8-й день	70,00±2,47 ^{1***}	167,60±4,71 ^{1***}	664,00±65,56	68,00±4,48	381,20±33,69
	13-й день	110,60±16,90 ^{2*}	183,20±11,95 ^{1***}	690,80±43,59	85,60±11,75	335,60±38,43

Примечание: 1. Нормативные значения приведены по Е.С. Воронину, 2014.

2. Достоверность различий исследований приведена в сравнении: со значением до опыта 1* – $P < 0,05$; 1** – $P < 0,01$; 1*** – $P < 0,001$; со значением 8-го и 13-го днями опыта 2* – $P < 0,05$; 2** – $P < 0,01$; 2*** – $P < 0,001$.

Данные изменения свидетельствует о том, что на фоне увеличения времени проведения импульса по предсердиям сокращалось время проведения импульса по желудочкам сердца. Также отмечали тенденцию к нормализации показателей вольтажа зубцов S и T, отражающих улучшение состояния обменных процессов в миокарде.

При анализе эхокардиограмм у коров при введении в рацион препарата «Рекс Витал Электролиты» отмечали тенденцию к уменьшению расширенных желудочков сердца (диастолические размеры левого и правого желудочков меньше на 12,1% и 11,3% соответственно, систолические – на 11,7% и 26,0%, чем до опыта), а также LVd и RVd определяли меньше на 11,4% и 18,6%, чем в контрольной группе.

Установлено, что на 14-15-й день опыта большинство гематологических показателей у всех коров оставалось в пределах нормы, как и до опыта. Использование препарата «Рекс Витал Электролиты» способствовало повышению уровня глюкозы (на 41,4%) и количества калия до нормативных значений, а также увеличению активности трансаминаз (АСТ на 45,9%, АЛТ на 21,6%) при снижении активности КФК (на 31,2%, $P < 0,001$). Активность ЛДГ была больше нормы и возрастала в течение эксперимента (от $1405,60 \pm 118,78$ до $2096,20 \pm 67,93$ Е/л). Количество магния снижалось на 77,5% с начала опыта.

Таким образом, применение препарата «Рекс Витал Электролиты» способствовало нормализации тонов сердца коров, стимуляции функции проводимости и сократимости, уменьшению расширенных камер сердца, активизации метаболических процессов, что в целом указывает на улучшение метаболизма и функциональной способности миокарда подопытных животных.

2.2.4.2 Показатели состояния миокарда телят при применении коровам-матерям витаминно-минерального препарата «Рекс Витал Электролиты»

При клиническом обследовании у 40,0% телят, полученных от коров-матерей, которым применяли препарат «Рекс Витал Электролиты», не наблюдали изменения тонов сердца, что на 20,0% больше по сравнению с контрольной группой. Однако у 20,0% молодняка оставались симптомы миокардиодистрофии (глухость и ослабление тонов).

После применения коровам-матерям витаминно-минерального препарата на ЭКГ у телят наблюдали укорочение сердечного цикла, в том числе уменьшение времени проведения импульса по предсердиям (интервал P-R был равен $264,00 \pm 89,23$ мс против $363,40 \pm 51,17$ мс). Также отмечали нормализацию вольтажа зубца P в III отведении, зубца R в I и III отведении, зубца S во II отведении, зубца T в I и II отведении.

По данным ЭхоКГ у телят на фоне введения коровам-матерям препарата «Рекс Витал Электролиты» наблюдали нормализацию размеров LA и AO, по остальным структурно-геометрическим характеристикам миокарда не было выраженных изменений.

В сыворотке крови у телят контрольной и подопытной групп количество общего холестерина, магния, активность АЛТ отмечали в пределах нормативных значений, а уровень глюкозы был в 1,5-2,0 раза ниже нормы. У телят, полученных от коров, которым применяли «Рекс Витал Электролиты», было установлено больше на 23,5% содержание общего кальция, на 21,7% неорганического фосфора и на 23,4% калия, чем у телят контрольной группы.

Таким образом, применение препарата «Рекс Витал Электролиты» коровам-матерям способствовало улучшению проводимости и сократимости миокарда, нормализации многих показателей минерального обмена у телят.

2.2.5 Показатели живой массы телят при применении коровам-матерям витаминно-минерального препарата «Рекс Витал Электролиты»

Живая масса при рождении у телят, матерям которых применяли витаминно-минеральный препарат «Рекс Витал Электролиты», была на 2,1% выше, чем у телят, полученных от коров-матерей, без использования препарата. При анализе динамики

прироста живой массы телят достоверных различий по группам не было установлено, однако тенденцию к более высокому приросту живой массы наблюдали у телят подопытной группы: $699,80 \pm 18,26$ г против $680,20 \pm 22,68$ г в контрольной группе.

2.2.6 Эффективность применения витаминно-минерального препарата «Рекс Витал Электролиты» для коррекции нарушений при миокардиодистрофии

Общая величина экономического ущерба от снижения продуктивности коров при миокардиодистрофии в контрольной группе без препарата составила 33089,55 руб., в то время как при применении препарата «Рекс Витал Электролиты» этот показатель определяли на 20,8% ниже. Вследствие этого экономический ущерб на одно животное также был меньше в группе коров, которым применяли витаминно-минеральный препарат с целью коррекции метаболических и функциональных нарушений при миокардиодистрофии (5241,27 руб. против 6617,91 руб. в контрольной группе). Общие затраты на проведение ветеринарных мероприятий не превышали 155,20 руб., следовательно, на одно животное это значение было равно 31,04 руб. При этом отмечали значительный предотвращенный ущерб – 6883,20 руб. Ввиду этого экономический эффект был равен 6728,00 руб., в том числе на одно животное – 1345,60 руб. Показатель экономической эффективности ветеринарных мероприятий при миокардиодистрофии на 1 рубль затрат в результате применения коровам препарата «Рекс Витал Электролиты» составил 43,35 руб.

3 ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведенные в условиях СПК «Гридино» исследования указывают на результативность применения современных методов диагностики для своевременного выявления наиболее ранних метаболических и функциональных нарушений миокарда и установления симптомов миокардиодистрофии у взрослого высокопродуктивного крупного рогатого скота и полученного от него молодняка. У клинически здоровых и с симптомами миокардиодистрофии животных изучены клинические, электрокардиографические, эхокардиографические показатели, морфологические и биохимические параметры крови.

В результате научно-производственных опытов на высокопродуктивных коровах костромской породы определена эффективность применения витаминно-минерального препарата «Рекс Витал Электролиты» для коррекции метаболических и функциональных нарушений при миокардиодистрофии. Его использование способствовало улучшению проводимости и сократимости миокарда, активизировало метаболические процессы, оказало кардиопротекторное действие и было экономически выгодным.

На основании проведенных исследований сформулированы следующие выводы.

1. У крупного рогатого скота костромской породы в условиях СПК «Гридино» Красносельского района Костромской области были установлены признаки миокардиодистрофии у 21,5% коров, из них 48,5% – высокопродуктивных животных, 29,2% – средней продуктивности, преимущественно 3-й (27,4%) и 4-й (32,1%) лактации. Предрасполагающими факторами к возникновению этой патологии являются нарушения в кормлении животных: несбалансированность рациона по протеину, сахару, витаминно-минеральному составу у сухостойных и новотельных коров, у телят в возрасте 1-2 месяцев, а также отсутствие моциона и достаточной инсоляции.

2. У высокопродуктивных коров костромской породы с симптомами миокардиодистрофии по результатам комплексной диагностики миокарда были установлены признаки нарушения проводимости и сократимости миокарда, изменение структурно-геометрических характеристик миокарда:

2.1. При аускультации выявлены изменения тонов сердца: у глубокостельных коров – усиление II тона на аорте, глухость и слабость тонов сердца, у коров в период раздоя – усиление I тона на митральном клапане.

2.2. По данным ЭКГ у коров за 30 дней до отела определяли наибольшую продолжительность предсердного комплекса и низкий вольтаж зубца Р, при этом ширина зубца Р была на 64,0%, а интервал Р-Q в 2,4 раза больше, чем у клинически здоровых коров. Изменение желудочковой проводимости наблюдали в период за 10-13 дней до отела: интервал Q-T был на 37,4% больше, чем у клинически здоровых коров. В предродовой период регистрировали низкий вольтаж зубцов R, T и инверсию зубца T.

2.3. При ЭхоКГ у коров с симптомами миокардиодистрофии установлена дилатация камер сердца, особенно выраженная в предродовой период за 10-13 дней до отела: больше были LVd на 15,0%, LVs на 13,0%, RVd на 21,4%, RVs на 32,2% по сравнению с клинически здоровыми коровами. В периоды за 30 дней, 10-13 дней до отела и через 60 дней после отела определяли АО соответственно на 14,7%, на 22,0% и на 14,8% меньше, чем у клинически здоровых коров.

3. В сыворотке крови коров с симптомами миокардиодистрофии отмечали более низкое содержание глюкозы на 30,5-34,7% и высокую активность ЛДГ в 1,5-2,5 раза в сравнении с клинически здоровыми животными. В период за 10-13 дней до отела определяли меньше содержание общего белка на 8,3% ($P<0,05$), количество кальция на 10,9%, калия на 29,6% ($P<0,001$), а уровень магния был выше в 1,8 раза ($P<0,001$), чем у клинически здоровых коров. Активность КФК в период до отела наблюдали на 7,2-22,0%, в послеродовой период – в 2,2 раза больше ($P<0,001$), чем у клинически здоровых животных.

4. У телят, полученных от коров-матерей с симптомами миокардиодистрофии, были установлены более выраженные признаки нарушения проводимости и сократимости миокарда: снижение вольтаж зубцов ЭКГ, наиболее выраженное в возрасте 28-42 дня, и увеличение в возрасте 60 дней продолжительности зубца Р в 3,0 раза, интервалов Р-Q – в 2,0 раза и QT – в 1,3 раза по сравнению с группой телят, полученных от клинически здоровых коров-матерей. По данным эхокардиографии LVs и LVWs были соответственно на 6,7-13,0% и на 8,7-19,3% меньше, чем у молодняка, полученного от клинически здоровых коров. У телят в возрасте 14-21 день, полученных от коров-матерей с симптомами миокардиодистрофии, в сыворотке крови установлен низкий уровень глюкозы ($1,54\pm 0,24$ ммоль/л) при активности ЛДГ выше в среднем в 3,0 раза ($P<0,001$), а активность КФК была больше в возрасте 14-21 день на 24,08%, в 28-42 дня – на 9,03%, в 60 дней – в 2,18 раза ($P<0,001$), чем у телят, полученных от клинически здоровых коров.

5. При применении коровам витаминно-минерального препарата «Рекс Витал Электролиты» наблюдалось улучшение функциональной способности миокарда: отмечали нормализацию тонов сердца коров на 3-й день, на фоне увеличения времени проведения импульса по предсердиям сокращалось время проведения импульса по желудочкам сердца коров. На эхокардиограмме отмечали уменьшение расширенных желудочков сердца: LVd на 12,1%, RVd на 11,3%, LVs на 11,7% и RVs на 26,0%. В сыворотке крови определяли повышение уровня глюкозы на 41,4%, активности АСТ – на 45,9% и АЛТ – на 21,6%, ЛДГ – на 49,1% ($P<0,001$), при снижении магния на 77,5% ($P<0,001$) и активности КФК – на 31,2% ($P<0,001$).

6. У телят, полученных от коров-матерей, которым применяли «Рекс Витал Электролиты», установлены укорочение сердечного цикла, уменьшение времени проведения импульса по предсердиям на 27,3% и нормализация вольтаж зубцов Р, R, S, T, а также тенденция к меньшим показателям LA и АО, что указывает на улучшение функционального состояния миокарда. В сыворотке крови определяли более высокое содержание калия на 19,3%-28,7%, магния на 13,8%-15,8% в возрасте 14-42 дня на фоне низкого уровня показателей белкового и углеводного обмена.

7. Установлено, что при применении коровам с симптомами миокардиодистрофии витаминно-минерального препарата «Рекс Витал Электролиты» экономический эффект на 1 рубль затрат составил 43,35 руб.

3.1 Практические предложения

1. Для выявления ранних метаболических и функциональных изменений в миокарде крупного рогатого скота в условиях интенсивного производства рекомендуем применять комплексную диагностику миокарда у высокопродуктивных коров с использованием методов клинической диагностики, инструментальных (электрокардиография и эхокардиография) и лабораторных методов исследования.

2. Для коррекции метаболических и функциональных нарушений при миокардиодистрофии крупного рогатого скота, особенно на поздних сроках стельности, рекомендуем применять перорально с кормом комплексный витаминно-минеральный препарат «Рекс Витал Электролиты» по схеме 3 г на животное 1 раз в день в течение 5 дней.

3.2 Рекомендации и перспективы дальнейшей разработки темы

Полученные в результате исследований данные о распространенности миокардиодистрофии, метаболических и функциональных нарушениях при этой болезни у крупного рогатого скота могут быть использованы для повышения рентабельности данной отрасли, для снижения заболеваемости крупного рогатого скота миокардиодистрофией и повышения его продуктивности.

Разработанные практические предложения рекомендованы для внедрения в клиническую практику и для коррекции метаболических и функциональных нарушений при миокардиодистрофии крупного рогатого скота.

Результаты проведенных исследований предполагают перспективы развития темы в следующих направлениях:

- изучение степени распространения миокардиодистрофии крупного рогатого скота в хозяйствах других районов и областей;
- определение метаболических и функциональных нарушений при миокардиодистрофии у разных возрастных групп крупного рогатого скота;
- изыскание новых эффективных методов диагностики болезней сердца в условиях интенсивного производства и импортозамещения;
- разработка экономически эффективных мероприятий для коррекции миокардиодистрофии у крупного рогатого скота разных производственных групп с учетом их физиологического состояния.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

В изданиях, рекомендованных ВАК при Министерстве науки и высшего образования РФ для публикации материалов диссертационных работ:

1. Сабетова, К.Д. Биохимические показатели крови сухостойных коров при миокардиодистрофии / К.Д. Сабетова, Н.А. Кочуева // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – № 1. – 2019. – С. 274-276.

2. Сабетова, К.Д. Анализ показателей эхокардиографии у коров в сухостойном периоде / К.Д. Сабетова, Н.А. Кочуева // Международный вестник ветеринарии. – № 2. – 2019. – С. 151-155.

3. Сабетова, К.Д. Влияние витаминно-минеральных препаратов на показатели электрокардиограммы коров / К.Д. Сабетова, Н.А. Кочуева // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. – № 2. – 2019. – С. 67-69.

В издании, размещенном на платформе «Web of Science»

4. Kochueva, N. Evaluation of the activity of enzymes of pregnant and non-pregnant cows / N. Kochueva, **K. Sabetova** // Reproduction in domestic animals. – Vol.54. – I 3. – 2019. – P.111.

В прочих изданиях:

5. Сабетова, К.Д. Современные методы диагностики болезней сердца крупного рогатого скота / К.Д. Сабетова // Актуальные проблемы науки в агропромышленном комплексе: сборник статей 68-й международной научно-практической конференции – Караваево: Костромская ГСХА, 2017. – С.180-184.
6. Сабетова, К.Д. Диагностика болезней сердца телят костромской породы / К.Д. Сабетова, Н.А. Кочуева // Труды Костромской государственной сельскохозяйственной академии. – Выпуск 86. – Кострома: КГСХА, 2017. – С.56-59.
7. Сабетова, К.Д. Электрокардиографическое исследование телят костромской породы / К.Д. Сабетова, М.Н. Муничева // Материалы международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны» – СПб, ФГБОУ ВО СПбГАВМ, 2017. – С.186-187.
8. Сабетова, К.Д. Электрокардиография телят костромской породы в норме и при миокардиодистрофии / К.Д. Сабетова, Н.А. Кочуева // Актуальные вопросы развития науки и технологий: сборник статей международной научно-практической конференции молодых учёных. – Караваево: Костромская ГСХА, 2018. – С.114-117.
9. Сабетова, К.Д. Электрокардиологическое обследование коров костромской породы / К.Д. Сабетова // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Современные научные исследования: актуальные вопросы, достижения и инновации в АПК», посвященной 145-летию Академии. – Казань: Казанская ГАВМ, 2018. – С.135-140.
10. Сабетова, К.Д. Мониторинг клинических показателей при миокардиодистрофии у телят костромской породы / К.Д. Сабетова, Н.А. Кочуева, С.В. Волчунович, Я.С. Антоненко // Труды Костромской государственной сельскохозяйственной академии. – Выпуск 88. – Кострома: Костромская ГСХА, 2018. – С.54-57.
11. Сабетова, К.Д. Применение эхокардиографии у крупного рогатого скота / К.Д. Сабетова // Материалы международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны».- СПб, ФГБОУ ВО СПбГАВМ, – 2018. – С.210-211.
12. Сабетова, К.Д. Клинико-гематологический статус телят костромской породы при миокардиодистрофии / К.Д. Сабетова, Н.А. Кочуева, С.В. Волчунович, А.А. Лисниченко // Материалы международной научной конференции студентов, аспирантов и молодых ученых «Знания молодых для развития ветеринарной медицины и АПК страны». – СПб, ФГБОУ ВО СПбГАВМ, 2018. – С.51-52.
13. Сабетова, К.Д. Мониторинг показателей электрокардиограммы телочек костромской породы при миокардиодистрофии / К.Д. Сабетова, Н.А. Кочуева // Актуальные проблемы науки в агропромышленном комплексе: сборник статей 70-й международной научно-практической конференции – Караваево: Костромская ГСХА, 2019. – С.189-193.
14. Сабетова, К.Д. Динамика ферментов крови телят при болезнях миокарда / К.Д. Сабетова, Н.А. Кочуева // Научно-прикладные аспекты производства, переработки и ветеринарно-санитарного контроля сельскохозяйственной продукции: сборник научных трудов по материалам Национальной научно-практической конференции с международным участием. Ярославль, 27-28 марта 2019 г. / ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА. – Ярославль: ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, 2019. – С.51-56.