

Суворов Богдан Вячеславович

**ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ОРГАНИЗМА КОРОВ ПРИ
АЛИМЕНТАРНОЙ ОСТЕОДИСТРОФИИ И ТЕРАПИЯ С
ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ИСКОПАЕМЫХ МИНЕРАЛЬНЫХ
СОЕДИНЕНИЙ**

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

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание ученой степени
кандидата ветеринарных наук

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Самарская государственная сельскохозяйственная академия»

Научный руководитель:

Савинков Алексей Владимирович
доктор ветеринарных наук, доцент

Официальные оппоненты:

Семененко Марина Петровна
доктор ветеринарных наук, доцент,
Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии», заведующая отделом фармакологии

Киреев Иван Валентинович
кандидат биологических наук, доцент,
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ставропольский государственный аграрный университет», доцент кафедры терапии и фармакологии

Ведущая организация: ФГБОУ ВО «Оренбургский государственный аграрный университет»

Защита состоится «22» мая 2019 года в 11-00 часов на заседании диссертационного совета Д 220.061.01 на базе Федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова» по адресу: 410005, г. Саратов, ул. Соколова, 335, учебный комплекс № 3, диссертационный зал.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ, на сайте www.sgau.ru

Отзывы направлять ученому секретарю диссертационного совета по адресу: 410012, г. Саратов, Театральная площадь, 1 ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова». E-mail: vetdust@mail.ru

Автореферат разослан « ____ » _____ 2019 года

Ученый секретарь диссертационного совета

А.В. Егунова

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. Воздействие на организм многочисленных антропогенных факторов в условиях современного интенсивного животноводства наряду с нарушением технологии кормления и содержания, а также широкое применение антибактериальных и биологических препаратов приводит к нарушению взаимодействия между животными и окружающей средой и изменению обменных процессов в организме животных (Донник, И.М., 2016; Дерезина Т.Н., 2017). Нарушения обмена веществ являются одним из основных факторов, препятствующих реализации генетического потенциала молочной продуктивности коров (Лебенгарц, Я.З., 2001, Сафонов, В.А., 2008; Селионова, М.И., 2014); Юдин, М.Ф., 2001; Приступа, И. В., 2010; Кряжева, В.Л., 2011; Позднякова, Н.А., 2014; Гамко Л. Н. 2012, Власенко Д. В., 2015, Черный, Н.В. 2016;). Наиболее выраженные изменения постоянства внутренней среды наблюдаются в метаболически активные периоды жизни, такие как лактация (Лаптев Г.Ю., 2008).

Остеодистрофия на настоящий момент приобрела массовый характер и наносит большой экономический ущерб. Причиной возникновения остеодистрофии у крупного рогатого скота служит комплекс факторов, включающих недостаточное поступление в организм витамина D, белка, дефицит и неправильное соотношение в рационе кальция и фосфора, а также недостаточное ультрафиолетовое облучение животных; вторично на фоне внутренней патологии, интоксикаций, стрессов и т. д. (Кузнецов С.Г., Кузнецова Т.С., 2008; Корниенко, А.В., 2014; Madson, Darin M., 2012). Патология минерального обмена имеет глобальные последствия для всего организма. При остеодистрофических процессах могут развиваться глубокие изменения в сердечно-сосудистой, выделительной, иммунной, пищеварительной, нервной, мышечной и дыхательной системах организма (Сулейманов, С.М., 2016, 2016; Овчаренко, Т.М., 2010; Дерезина, Т.Н., 2005, 2009; Карпуть, И.М., 2006; Салимов В.А., 2005; Ganan J., 2016). Остеодистрофия протекает с явлениями остеомалации, остеопороза и остеофиброза. Отмечается уменьшение доли кортикальной площади в костях скелета. Самые тяжелые нарушения отмечаются в губчатых костях, что сопровождается сокращением количества и толщины балок, их деминерализацией (Gyarmaty J., Patko M., Jona I. et all, 1983).

В связи с этим профилактика и лечение остеодистрофии в животноводческих предприятиях по производству молока особенно актуальны. На данный момент существует множество способов фармакокоррекции фосфорно-кальциевого обмена у крупного рогатого скота. Но самым главным всё же остается коррекция рациона недостающим комплексом макро- и микроэлементов. В настоящее время на рынке имеется широкий выбор препаратов, предназначенных для стабилизации обмена веществ. На общем фоне заслуживают внимания препараты, разработанные на основе природных минеральных соединений (Семенов, М.П., 2016). Ископаемые глины, такие как бентониты, цеолиты, глаукониты, опал-кристобалитовые породы (опоки, диатомиты), вермикулиты и др., обладают свойствами минеральных добавок с выраженным сорбирующим действием и рядом других полезных эффектов (Якимов, А.В., 2001; Семенов, М.

П., 2009; Ахмадышин, Р. А., 2006; Трemasова, А.М., 2012; Равилов, А.З., 2011; Савинков, А.В., 2011; Semenenko M.P., 2015).

Цель и задачи исследования. Цель исследования – оценка патологических изменений в организме лактирующих коров при алиментарной остеодистрофии и усовершенствование терапевтических мероприятий с использованием природных минеральных соединений.

Для достижения поставленной цели были сформулированы следующие задачи:

– изучить распространенность алиментарной остеодистрофии крупного рогатого скота в Самарской области;

– установить взаимосвязь рентгенологических, физических, химических параметров хвостовых позвонков, клинических изменений в организме, морфофункциональных и биохимических показателей крови при алиментарной остеодистрофии в организме лактирующих коров;

– оценить эффективность использования препаратов на основе природных минеральных ископаемых «Сорби» и «Силимикс» в общем комплексе лечебных мероприятий при алиментарной остеодистрофии лактирующих коров;

– дать экономическое обоснование целесообразности применения препаратов «Сорби» и «Силимикс» при лечении алиментарной остеодистрофии.

Степень разработанности темы. Проблема алиментарной остеодистрофии достаточно разносторонне представлена в трудах ученых еще советской эпохи, актуальность которых не утрачена до сих пор. Данным научным направлением занимались такие ученые, как Шарабрин И. Г. (1954–1983), Домрачев Г. В. (1956–1959), Кондрахин И. П. (1978–1983), Кабыш А. А. (1967–2007), Уразаев Н. А. (1971–1990), Луцкий Д. Я. (1978–1984), В. М. Данилевский (1970–1980) и многие другие.

Исследования по испытанию природных ископаемых глин начали проводиться в СССР в середине XX столетия. Было обосновано их использование в агрокультуре, ирригации, строительстве, металлургии, очистке воды, сорбентов для напольных покрытий в животноводстве, в производстве минеральных добавок для кормления сельскохозяйственных животных и птицы и многом другом. Одними из наиболее перспективных минеральных ископаемых для коррекции нарушения обмена веществ животных заслуженно считается группа бентонитовых глин. Данным направлением занимались такие ученые, как Антипов В. А. (2007–2015), Семенов М. П. (2006–2018), Дзагуров Б. А. (2013–2017), Загитов Х. В. (2013), Дерезина Т. Н. (2004–2017), Матюшевский Л. А. (2000–2013) и др. Учитывая особенности месторождений глинистых минералов в Самарской области, наиболее перспективным считается использование в животноводстве опалкирстобалитов Балашейского месторождения (Зотеев В. С. (2006–2014). Изучение использования минеральных сорбентов нашло отражение в работах зарубежных исследователей (Spotti M., 2005; Nazmi A., 2016; Maki C. R., 2015; Lee, J. A., 2015; Jahanbakhsh S., 2015-2016; Ganan J., 2016; Devreese M, 2016 и др.). В работах Савинкова А. В. (2011–2018) раскрыты вопросы использования природных минеральных ископаемых в ветеринарной практике при нарушении минерального обмена у свиней и крупного рогатого скота.

В литературе по оценке физических характеристик и механической прочности костной ткани были обнаружены только данные по товарной оценке качества породности животных (Тариченко А. И., 2011). Специально таким методом нарушение минерального обмена у коров не диагностируется.

Научная новизна. Впервые изучены изменения физических и химических характеристик хвостовых позвонков лактирующих коров при алиментарной остеодистрофии в сопоставлении с клиническими и функциональными изменениями в организме. Впервые выявлена эффективность действия в общем комплексе терапевтических мероприятий природных препаратов с различным минеральным составом и химическими характеристиками на физические свойства хвостовых позвонков, морфо-биохимические показатели и параметры неспецифической резистентности крови, а также функциональные показатели молока при алиментарной остеодистрофии лактирующих коров. Результаты исследований расширяют понимание патологических изменений в осевом скелете и в организме в целом при остеодистрофическом процессе.

Практическая и теоретическая значимость работы. Значимость работы обусловлена тем, что для ветеринарной практики предложен способ усовершенствования терапии алиментарной остеодистрофии лактирующих коров с использованием препаратов на основе минеральных природных ископаемых, позволяющих восстанавливать биохимические и морфологические характеристики крови, положительно влиять на физические характеристики костей осевого скелета. Предложен способ посмертной диагностики оценки тяжести патологии минерального обмена по физическим характеристикам позвонков основания хвоста, который можно использовать при массовой заболеваемости животных алиментарной остеодистрофией, а также для обоснования положительного влияния средств метаболической терапии.

Методология и методы исследований. В ходе проведения исследований были использованы мониторинговые, клинические, физические, рентгенологические, биохимические, гематологические, иммунологические методы, а также методы математической статистики.

Основные положения, выносимые на защиту:

- распространенность нарушения минерального обмена у крупного рогатого скота в Самарской области;
- физические характеристики костей осевого скелета на фоне функциональных изменений в организме лактирующих коров при алиментарной остеодистрофии;
- обоснование лечебной эффективности применения глинистых соединений природного происхождения при алиментарной остеодистрофии у лактирующих коров;
- экономическое обоснование целесообразности применения препаратов «Сорби» и «Силимикс» при лечении алиментарной остеодистрофии.

Степень достоверности и апробации результатов. Основные положения диссертации доложены, обсуждены и одобрены на ежегодных отчетах кафедры «Эпизоотология, патология и фармакология» ФГБОУ ВО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия»; научных конференциях молодых ученых Самарской ГСХА (2015–2018 гг.); конференциях профессорско-

преподавательского состава Самарской ГСХА (2015–2018 гг.); региональной научно-практической межведомственной конференции в НИВС 2015 г.; международной научно-практической конференции, посвященной 70-летию Краснодарского научно-исследовательского ветеринарного института 2016 г.; конференции молодых учёных в ФИЦ вирусологии и микробиологии в 2017 г.; национальной конференции посвященной 80-летию доктора с/х наук Коханова Александра Петровича (Волгоград 2017 г.); международной научно-практической конференции «Механизмы в закономерности индивидуального развития человека и животных (в норме и патологии)» в Мордовском государственном университете имени Н. П. Огарёва, 2017 г.; международной научно-практической конференции «Научные основы повышения продуктивности и здоровья сельскохозяйственных животных», ФГБНУ «Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии» (Краснодар, 2018 г.); XX Поволжской агропромышленной выставке (г. Самара, 2018 г.).

Личный вклад автора. Участие автора выразилось в самостоятельном выполнении экспериментов и опытов, формулировке научных гипотез. Основные исследования, проведенные в диссертации, выполнены лично автором на современном методическом уровне и достаточном фактическом материале. Проведен анализ отечественной и зарубежной литературы по теме исследования, сформулированы цель и задачи исследования.

Публикации. По результатам исследований опубликовано 10 печатных работ, в том числе 2 в изданиях, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ. Общий объем публикаций – 4,6 п.л., из них 1,4 п.л. принадлежит лично автору.

Объем и структура диссертации. Объем диссертации составляет 141 страницу текста и включает введение, обзор литературы, материалы и методы исследований, результаты собственных исследований, заключение, рекомендации производству, список литературы. Работа иллюстрирована 29 таблицами, 17 рисунками. Список использованной литературы включает в себя 237 источников, в том числе 51 на иностранном языке.

2. МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Работа выполнялась в 2015–2018 гг. в условиях Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Самарская государственная сельскохозяйственная академия». Лабораторные исследования крови и молока производились в ФГБНУ «Самарская научно-исследовательская ветеринарная станция». При анализе распространенности нарушений фосфорно-кальциевого обмена крупного рогатого скота в животноводческих предприятиях Самарской области были использованы сведения Государственного бюджетного учреждения Самарской области «Самарское ветеринарное объединение» (СВО), Государственного бюджетного учреждения Самарской области «Самарская ветеринарная лаборатория» (СВЛ), а также сведения из отчетных документов структурного подразделения ГБУ СО «СВЛ» ветеринарной лаборатории Большегушицкого района. Экспериментальная часть исследований была выполнена в СПК им. Калягина, с. Новый Сарбай Кинельско-

го района Самарской области и ОАО «Самарское», п.г.т. Усть-Кинельский Самарской области.

Научно-производственные опыты проводились в соответствии с требованиями к врачебно-биологическому эксперименту по подбору пар-аналогов и контролю, соблюдению равных условий по содержанию и кормлению животных в процессе выполнения работы. Для оценки лечебно-профилактической работы было изучено соблюдение технологии эксплуатации животных, гигиенические параметры технологических помещений, кормления животных. Произведена оценка лечебно-профилактических мероприятий при нарушениях фосфорно-кальциевого обмена в экспериментальных хозяйствах.

При изучении нарушения минерального обмена и сопутствующих изменений проводилась клиническая оценка состояния организма животных и морфо-биохимические исследования крови коров в период интенсивной лактации в подопытных хозяйствах. Также были произведены клинические и лабораторные исследования взрослых коров различных технологических групп: лактирующих, сухостойных, послеотельных (в том числе новотельных животных) с целью определения степени тяжести нарушений обмена веществ при алиментарной остеодистрофии по групповой принадлежности.

Следующим этапом производилась оценка хвостовых позвонков из хвостов убитых животных. Определялись количественные изменения краевых зон позвонка по степени рентгеноконтрастности. Изучались физические характеристики хвостовых позвонков: объем, масса, плотность, устойчивость к механическому сжатию. Определялся химический состав позвонков по количественному составу основных минеральных элементов.

В ходе проведения работы по усовершенствованию терапевтических мероприятий при алиментарной остеодистрофии лактирующих коров было проделано исследование в двух последовательных опытах по изучению влияния препаратов «Сорби» и «Силимикс» на основе природных минеральных соединений с неодинаковым химическим составом на морфофункциональные, биохимические, иммунологические показатели крови, количественные и биохимические характеристики молока. Помимо этого в опыте по исследованию действия препарата «Сорби» были проведены рентгенологические и физические методы оценки хвостовых позвонков.

Методы исследования и количество животных, принимавших участие в опыте, представлены в таблице 1.

В рамках клинической оценки (Воронин Е.С., Сноз Г.В., Васильев М.Ф. и др., 2006) определялся общий габитус (телосложение, упитанность, конституция, положение тела в пространстве), учитывались постановка конечностей, искривление позвоночника, вынужденные позы. При пальпации определяли размягчение поперечных отростков поясничных позвонков, последних ребер и хвостовых позвонков, шаткость резцовых зубов; деформацию суставов конечностей, ребер и позвоночника в различных отделах.

В обязательном порядке исследовались такие общие клинические показатели, как: частота дыхательных движений, частота сердечных сокращений, внутренняя температура тела, частота рубцовых сокращений. Учитывалось со-

стояние кожных покровов и их производных, определялось состояние скелетной мускулатуры.

Таблица 1 – Объем проведенных исследований

Показатели		Количество
Методы исследований	Клинические	300
	Биохимические исследования крови	140
	Гематологические	140
	Иммунологические	140
	Рентгенологические	20
	Физические методы исследования костей	20
	Химические методы исследования костей	10
	Биохимические исследования молока	140
Животные	Коровы	300

Гематологические исследования производились на ветеринарном гематологическом анализаторе Celly 70 (BioCode-Nucel, Франция). Определяли количества эритроцитов и лейкоцитов, концентрацию гемоглобина, уровень гематокритной величины, среднее содержание гемоглобина в эритроците. Цветовой показатель определялся расчетным путем. Скорость оседания эритроцитов (СОЭ) и выведение лейкограммы осуществляли по общепринятым методикам (Симонян Г.А., 199; Кондрахин И.П, 2004). СОЭ определяли по методу Панченкова. Подсчет лейкограммы осуществляли путем микроскопии, окраска мазков производилась по методу Папенгейма.

Биохимические исследования сыворотки крови на предмет определения уровня общего белка, глюкозы, общего кальция, неорганического фосфора, щелочной фосфатазы (ЩФ), триглицеридов, мочевины, кретинина, аланинаминотрансферазы (АлАТ), аспаратаминотрансферазы (АсАТ), билирубина, гамма-глутамилтранспептидаза (ГГТ) определялись на биохимическом анализаторе Mindray BC-380 (Mindray, КНР) с использованием коммерческих наборов химических реактивов Mindray.

Показатели неспецифической резистентности исследовали в сыворотке крови. Оценивали бактерицидную и лизоцимную активность. Лизоцимная активность сыворотки крови исследовалась по методу О. В. Бухарина (1974) с применением суточной культуры *Micrococcus lisadecticus* штамм 2665, ГКИ им. Л. А. Тарасевича. Бактерицидную активность сыворотки крови устанавливали по методу О. В. Бухарина и В. А. Созыкина (1979) с использованием такой тест-культуры, как *E. coli*, штамм 0111.

Молоко исследовали на автоматическом анализаторе MilkoscanMinor (FOSS, Дания) на предмет определения жира, белка, лактозы, СОМО, сухих

веществ, кислотности, плотности, лимонной кислоты, казеина, жирных кислот, мочевины, соматических клеток. Молочную продуктивность оценивали по результатам проводимых в хозяйстве контрольных доек.

Рентгеновские снимки хвостовых позвонков делали при помощи стоматологического рентгеновского аппарата с рабочими характеристиками: 60 mv, 1,2 mA с экспозицией 1 сек на расстоянии 1,0 м. Для получения снимков использовался рентгеновский оцифровщик Fire CR+ veterinary 20. Полученные рентгеновские изображения позвонков подвергали скиалогическому анализу.

Оценка физических характеристик 5-х хвостовых позвонков производилось после убоя животных. Масса позвонков после удаления мягких тканей оценивалась на лабораторных весах Acculab sartorius group EC-411. Объем позвонков определялся объемом вытесненной воды после погружения позвонка в мерный цилиндр. Определение плотности хвостовых позвонков производилось по формуле: $\rho = m / v$, где: ρ – плотность вещества, г/см³; m – масса позвонка, г; v – объем, см³.

После чего исследуемые позвонки были подвергнуты исследованию на устойчивость к сдавливанию до момента фиксируемого разрушения (кг) на измерительной гидравлической установке УИМ-50. Учитывали необходимую нагрузку для разрушения костного контура спинномозгового канала и тела хвостового позвонка.

Элементный состав ткани хвостовых позвонков, который включал определение количественного состава кальция, фосфора и магния, исследован методами атомно-эмиссионной спектрометрии и масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой (Optima 2000 V, Perkin Elmer, США) и масс-спектрометрии (Elan 9000, Perkin Elmer, США) в лаборатории АНО «Центра биотической медицины» (Рос.RU.0001.22ПЯ05, от 24.12.10), в соответствии с ГОСТ 3178-96, ГОСТ 26570-95, ГОСТ 26657.

Полученные в опытах цифровые данные были подвергнуты статистической обработке с использованием компьютерного приложения Microsoft Office Excel 2010 и проанализированы в соответствии с нормами вариационной статистики Никитин И.Н., Апалькин В.А., 2006; Методические рекомендации по определению общего экономического эффекта от использования результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ в Агропромышленном комплексе, 2007). Статистическую достоверность определяли по критерию Стьюдента (Лакин Г.Ф., 1980).

3. РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

3.1. Статистические сведения о распространенности патологий обмена веществ у крупного рогатого скота в Самарской области

Статистические сведения по данным Государственного бюджетного учреждения Самарской области «Самарское ветеринарное объединение». Согласно статистическим сведениям, полученным из отчетных данных ГБУ СО «СВО», за 2013–2015 годы в животноводческих хозяйствах Самарской области среди болезней внутренней незаразной этиологии регистрировалось от 6,0 до 8,7 % заболеваний нарушения обмена веществ (в среднем 7,2 %). При этом регистрация больных животных производится только по клиническим эпизодам с

явно выраженными признаками болезни. В отчете ветеринарного управления, как правило, находят отражения заболевания, связанные с нарушением минерального обмена веществ, а именно алиментарная остеодистрофия у взрослых животных и рахит у молодняка.

По сведениям Государственного управления Самарской области «Самарская ветеринарная лаборатория», был проведен сбор и статистический анализ данных биохимии крови крупного рогатого скота за 3 года (с 2013 по 2015 г.) в хозяйствах области. Достаточно высокий процент имеет нарушение содержания белка. В среднем в 31,5 % случаев концентрация общего белка была снижена. Алиментарная остеодистрофия и рахит в подавляющем большинстве случаев протекают с явлениями гипопроteinемии.

Отмечается устойчивая тенденция к повышению отклонений в кислотно-основном состоянии крови у крупного рогатого скота. За три года в среднем оно составило 27,0 %. Изменение буферной емкости крови является одним из важных и неоспоримых признаков нарушения внутренней системы гомеостаза.

Показатели кальция и фосфора являются основными критериями в оценке нарушения минерального обмена, по этой причине их принято рассматривать в совокупности. В среднем за последние три года показатели кальция имеют низкие значения в 40,7 %. Это уже является устойчивым основанием, чтобы уверенно говорить о наличии остеоидистрофических процессов у такого количества животных в Самарской области. В 18,2 % случаев отмечается увеличение уровня неорганического фосфора в крови, что создает условия для грубого нарушения кальций-фосфорного отношения.

3.2. Данные анамнестических, клинических и лабораторных исследований коров с алиментарной остеодистрофией

В результате сбора анамнестических сведений в СПК им. Калягина и ОАО «Самарское» Кинельского района Самарской области было установлено удовлетворительные зоотехнические условия. Животные ежедневно в течение нескольких часов пользуются пассивным моционом на выгульном двореке. Обследование животных производилось в конце зимы, по статистике этот период года является наиболее предрасполагающим к развитию минерально-витаминных нарушений в организме.

При анализе рационов кормления было установлено нарушение сахаро-протеинового отношения на фоне дефицита сахара и переваримого протеина; дефицит кальция, фосфора; избыток магния. Кроме того, в ОАО «Самарское» используется пивная дробина, которая способствует деминерализации костей скелета. Профилактическая витаминизация взрослых коров в данных хозяйствах не практикуется, минеральные добавки в рацион не вносятся.

В результате проведенных клинических исследований лактирующих коров в СПК им. Калягина и ОАО «Самарское» было установлено, что признаки, характерные для алиментарной остеодистрофии, имеют массовый характер. Из наиболее характерных признаков наблюдалось отсутствие последних хвостовых позвонков на расстоянии 15–20 см. На этом отрезке присутствуют только мягкие ткани хвоста. Имеющиеся хвостовые позвонки в сегменте последних 10–15 см мягкие на ощупь и легко гнутся. Поперечные

отростки позвонков поясничного отдела мягкие и легко подвергаются расшатыванию в амплитуде до 2 сантиметров. Последние ребра ближе к дистальному отделу мягкие на ощупь и истончены, у некоторых животных последние ребра отсутствуют. У подавляющего большинства коров резцовые зубы легко шатаются. Отмечается симметричное увеличение карпальных и скакательных суставов. Помимо этого отмечается: потеря блеска шерстного покрова, аллотрифагия (слизывание навозной жижи и облизывание несъедобных предметов), бледность слизистых.

При клиническом исследовании товарных коров в СПК им. Калягина Кинельского района Самарской области было установлено, что из 200 голов признаки, свойственные для второй стадии алиментарной остеодистрофии, выявлялись в следующих случаях: искривление позвоночника у 45 % коров – лордоз; у 3 % коров – кифоз; X-образная постановка конечностей отмечается у 26 % животных; появление беспозвоночной зоны хвоста – у 48 %; рахитические четки и бугристость ребер – в 67 % случаев; неудовлетворительная упитанность – до 35 % случаев. Таким образом, признаки второй стадии по разным параметрам встречаются в среднем в 44,8 % случаев.

При аналогичном обследовании 100 голов в ОАО «Самарское» отмечено искривление позвоночника: у 49 % коров – лордоз; у 4 % коров – кифоз; X-образная постановка конечностей отмечается у 31 % животных; появление беспозвоночной зоны хвоста – у 54 %; рахитические четки и бугристость ребер – в 68 % случаев; неудовлетворительная упитанность – до 45 % случаев. Таким образом, признаки второй стадии по разным параметрам встречаются в среднем в 50,2 % случаев.

При исследовании общих показателей функциональности организма были установлены завышенные параметры частоты сердечных сокращений, частоты дыхательных движений, что можно рассматривать как компенсаторную реакцию на перманентно присутствующую в организме форму гемической гипоксии вследствие заниженных параметров красной крови. Также отмечено снижение активности моторной функции преджелудков, которое обусловлено комплексным нарушением обмена веществ.

При оценке состояния красной крови у животных установлено снижение уровня гемоглобина, гематокритной величины и цветового показателя, а также повышение скорости оседания эритроцитов. Данный набор признаков является характерным для алиментарной анемии, которая в большинстве случаев сопровождается течением алиментарной остеодистрофии.

При исследовании биохимических показателей было установлено существенное снижение уровня общего кальция у животных в обоих хозяйствах. Уровень фосфора у коров в СПК им. Калягина был в пределах гомеостатических значений. У коров в ОАО «Самарское» отмечалась гиперфосфатемия. В результате чего в первом хозяйстве кальций-фосфорное отношение не было нарушено (1,4/1), а во втором случае оно было существенно снижено (0,67/1). Таким образом, диагноз алиментарная остеодистрофия имеет клиническое и лабораторное подтверждение у животных в двух выбранных для проведения опыта хозяйствах.

3.3. Рентгенологические, физические и химические исследования хвостовых позвонков

В опыте были использованы хвосты молочных коров черно-пестрой породы в фазе интенсивной лактации в возрасте 4–6 лет. Оценивались животные с клинически и лабораторно подтвержденными признаками остеодистрофии и клинически здоровые. У животных посмертно были экстирпированы хвосты. Были сделаны рентгеновские снимки с последующей оцифровкой и получением электронных изображений. Образцы рентгеновских снимков представлены на рисунках 1–2. На полученных рентгенограммах оценивались 5-е хвостовые позвонки, на изображениях которых производился замер зоны затемнения эпифизов и краевых участков диафиза с краниальной и каудальной стороны позвонка. После чего производилось вычисление процентного соотношения затемнения к длине всего позвонка. Было установлено, что у животных с признаками алиментарной остеодистрофии эта зона составила $14,6 \pm 0,96$ %, а у животных без признаков нарушения обмена веществ – $31,4 \pm 0,60$ %. Различия по данному признаку между больными и здоровыми животными имели расхождения более чем в два раза (2,2 раза ($P < 0,001$)).

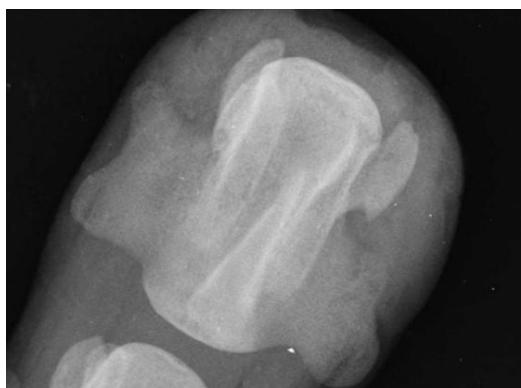


Рис. 1. Хвостовой позвонок коровы с алиментарной остеодистрофией



Рис. 2. Хвостовой позвонок здоровой коровы

При исследовании физических характеристик были использованы хвостовые позвонки тех же животных. Методика исследования описана в разделе «Материал и методы исследований». Объем позвонков у здоровых животных составил $53,1 \pm 0,41$ см³, а у больных – $53,4 \pm 1,70$ см³. При определении массы позвонков было установлено, что у здоровых животных она составила $64,4 \pm 1,32$ г, а у больных – $54,3 \pm 1,39$ г, что имеет отличие в 15,2 % ($P < 0,05$). Определение плотности по соотношению массы и объема вещества костей также показало выраженное отличие, которое составило 16,2 % ($P < 0,05$) (плотность позвонков здоровых животных – $1,219 \pm 0,0231$, плотность позвонков больных животных – $1,021 \pm 0,0066$).

Следующий этап исследований был посвящен оценке устойчивости позвонков к разрушению механическим давлением. Разрушение костной структуры спинномозгового канала происходило в первую очередь. Позвонки здоровых животных разрушились при нагрузке в $880,0 \pm 6,12$ кг, а у больных животных – при нагрузке $726,7 \pm 61,78$ кг. Позвонки здоровых животных оказались более устойчивыми к разрушению на 153,3 кг, что составило 17,4 % ($P < 0,05$).

Разрушение тела позвонка здоровых и больных животных происходило при большей нагрузке – $1196,7 \pm 10,80$ кг и $780,0 \pm 24,49$ кг соответственно. Различия между устойчивостью позвонков животных двух групп к сжатию составило $389,7$ кг ($34,8\%$ ($P < 0,01$)).

Анализ химического состава хвостовых позвонков проводились методом атомно-абсорбционной спектроскопии. Данные представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Химический состав хвостовых позвонков ($M \pm m$; $n=5$)

Показатели	Больные животные	Здоровые животные
Магний, мг/кг	$214,8 \pm 32,60$	$301,2 \pm 21,67^*$
Кальций, %	$27,9 \pm 0,60$	$33,9 \pm 0,99^{**}$
Фосфор, %	$2,77 \pm 0,025$	$2,62 \pm 0,035$

Примечание: * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$; *** – $P < 0,001$.

В результате изучения минерального состава костного вещества позвонков было установлено, что у коров с диагнозом алиментарная остеодистрофия уровень магния и кальция существенно ниже, чем у здоровых животных, соответственно на $40,2$ ($P < 0,05$) и $6,0\%$ ($P < 0,01$). Уровень фосфора не имел выраженных отличий.

Таким образом, при алиментарной остеодистрофии происходит деминерализация костей осевого скелета за счет солей кальция и магния, что достоверно объясняет снижение уровня рентгеноконтрастности позвонков, уменьшение их массы, плотности и устойчивости к механическому разрушению.

3.4. Усовершенствование лечебных мероприятий при алиментарной остеодистрофии лактирующих коров

3.4.1. Оценка эффективности использования препарата «Сорби» при алиментарной остеодистрофии

Физико-химический состав препарата «Сорби». Препарат «Сорби» представляет собой минеральную опалокристоболитовую кормовую добавку из опоки (технические условия ТУ 9296-001-70929217-2008, разработан ООО «Белопока»). Изготавливается из опок Балашейского месторождения Сызранского района Самарской области. Опока – микропористая кремнистая осадочная горная порода. Минеральный состав препарата представлен следующими компонентами: опал – $44,0$; кварц – $28,0$; монтмориллонит – $14,0$; каолинит – $4,0$; гидрослюда – $4,0$; полевые шпаты – $3,0$ и др. Химический состав препарата представлен следующими компонентами: SiO_2 – $77,02$; CaO – $1,26$; MgO – $1,01$; Al_2O_3 – $7,49$; Fe_2O_3 – $3,09$; Na_2O – $0,21$; K_2O – $1,34$ и др.

В СПК им. Калягина Кинельского района Самарской области были сформированы две группы дойных коров черно-пестрой голштинизированной породы с признаками нарушения минерального обмена – опытная и контрольная. Каждая группа животных состояла из 100 животных с учетом массы тела, возраста и молочной продуктивности. В течение 60 дней производилось скормливание препарата коровам опытной группы в количестве 1% к общей массе рациона. Смешивание препарата производилось с кормом в кормораздатчике. Согласно схеме опыта, коровы контрольной группы получали только корма ос-

нового рациона. На протяжении всего опытного периода оценивалось внешнее состояние животных, а также проводились морфофункциональные и биохимические исследования крови, которую отбирали от 20 коров из каждой группы в начале опыта, на 30-й и 60-й дни эксперимента.

В ходе гематологических исследований было установлено, что показатели опытных и контрольных групп в конце опыта не имели существенных отличий.

Данные биохимических исследований сыворотки крови представлены в таблице 3. В результате проведенных исследований было установлено, что в начале показатели общего белка в обеих группах соответствовали значениям нормы. В конце опыта различие между группами составило 8,7 % в пользу животных, употреблявших препарат.

Анализ концентрации триглицеридов в сыворотке крови показал, что на конец исследования показатели животных, употреблявших препарат, были больше на 17,4 %.

Таблица 3 – Динамика биохимических показателей сыворотки крови коров при использовании препарата «Сорби»

	Контроль	Опыт
Общий белок, г/л		
Фон	70,14±2,649	66,31±2,663
30 суток	53,57±0,840	52,76±0,859
60 суток	55,89±2,108	61,26±2,462
Общий кальций, ммоль/л		
Фон	2,11±0,055	2,01±0,085
30 суток	2,04±0,027	2,04±0,021
60 суток	1,59±0,064	1,71±0,055
Неорганический фосфор, ммоль/л		
Фон	1,50±0,068	1,59±0,078
30 суток	2,31±0,109	2,35±0,100
60 суток	2,75±0,198	2,62±0,152
АсАТ, Ед/л		
Фон	90,92±4,334	85,23±4,732
30 суток	106,75±3,470	108,31±5,691
60 суток	75,36±3,849	81,26±5,297
АлАТ, Ед/л		
Фон	53,02±3,117	49,53±3,202
30 суток	42,22±1,616	36,05±2,610
60 суток	31,54±2,103	33,08±2,561

Примечание: * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$; *** – $P < 0,001$ по отношению к контролю.

Изначально показатели общего кальция в сыворотке крови были существенно снижены в обеих группах. В конце опыта отмечается еще большее снижение концентрации общего кальция и увеличение уровня фосфора за пределы верхних границ нормы. Несмотря на пагубную динамику усугубления картины минерального обмена, показатели животных, принимавших препарат, имели различия с контрольными аналогами. Уровень общего кальция был больше на 7,5 %, а концентрация неорганического фосфора – меньше на 4,7 %. В итоге фосфорно-кальциевое отношение в контрольной группе составило 0,58/1, а в опытной – 0,65/1. Таким образом, использование минерального сорбента «Сор-

би» оказывает сдерживающее влияние на развитие нарушения фосфорно-кальциевого обмена. Разница в значениях аминотрансфераз опытной и контрольной групп не имела существенных различий. На протяжении всего исследования активность аспартатаминотрансферазы (АсАТ) была завышена.

Исследование динамики показателей бактерицидной активности сыворотки крови (БАСК) позволило установить угнетение этого фактора неспецифической резистентности в процессе опыта. К концу эксперимента в контрольной группе значение препарата снизилось на 22,3 % ($P < 0,01$), а в опытной – на 12,4 % ($P < 0,05$). При этом на протяжении всех исследований бактерицидная активность была выше в группе, в которой животные получали препарат, на 16,6 ($P < 0,01$) и 8,6 % соответственно на 30-й и 60-й дни исследования. В лизоцимной активности контрольной группы отмечалась похожая динамика. Различия между опытной и контрольной группами в процесс эксперимента составила 3,1 ($P < 0,05$) и 1,3 % соответственно на 30-й и 60-й дни исследования. Таким образом, использование препарата «Сорби» опосредованно положительно влияет на факторы неспецифической резистентности при алиментарной остеодистрофии и анемии коров.

Результаты исследования среднесуточного удоя показывают, что в опытной группе удой на голову достоверно повысился к концу опыта, как в сравнении с фоном на 0,9 (8,3 %) л/гол, так и в сравнении с контролем на 1,53 л/гол (15,9 %) ($P < 0,05$). Таким образом, в контрольной группе к концу опыта показатель незначительно снизился, в опытной группе отмечается увеличение продуктивности. Исследования качественного состава молока показывают, что молоко коров опытной группы имело большее содержание жира на 0,15 %, белка – на 0,05 % и сухого остатка молока – на 0,2 % в сравнении с контрольной группой. Таким образом, использование в составе рациона коров препарата «Сорби» на фоне алиментарной остеодистрофии и анемии способствует повышению молочной продуктивности коров и качественных показателей молока.

3.4.2. Оценка эффективности использования препарата «Силимикс» при алиментарной остеодистрофии

Кормовая добавка «Силимикс» произведена торговым домом «АВЭКО» (г. Москва), зарегистрирована в Федеральной службе по ветеринарному и фитосанитарному надзору под номером ПВР-2-30/02557, сертифицирована в Федеральном агентстве по техническому регулированию и метрологии с № 1755620 и имеет ТУ 2164-002-29296174-2010 (введен 03.06.10 г. без ограничения срока). Представляет собой смесь из нескольких природно-ископаемых глин, в частности бентонита, цеолита, глауконита, фосфорита и других минералов. Химический состав представлен диоксидом кремния – SiO_2 – 57,7 %, в том числе аморфного кремнезёма – до 35,0 %, оксидами алюминия – Al_2O_3 – 14,6 %, железа – Fe_2O_3 – 4,8 %, фосфора – P_2O_5 – 3,5 %, калия – K_2O – 3,3 %, кальция – CaO – 0,6 %, карбоната кальция – CaCO_3 – 3,7 %. В добавке содержится более 40 макро- и микроэлементов, таких как магний, натрий, медь, цинк, марганец, кобальт, йод и др.

Производственный опыт по испытанию минеральной подкормки «Силимикс» провели в ОАО «Самарское» Кинельского района Самарской области на

лактующих коровах черно-пестрой породы с лабораторно подтвержденными алиментарной анемией и остеодистрофией. Отобранных коров (n=20) в период интенсивной лактации разделили на две равные группы: контрольную и опытную. Животные контрольной группы получали основной рацион (ОР), соответствующий хозяйственной схеме кормления; опытной – ОР + «Силимикс» (в утреннее и вечернее кормление из расчета 1 % от потребляемого в течение суток корма) на протяжении 60 дней. С лечебной целью особям обеих групп ежедневно применяли по 100 г гидрофосфата кальция и комплексный витаминный препарат «Тетрамаг», содержащий жирорастворимые витамины А, D, E, F. «Тетрамаг» вводили внутримышечно методом «витаминных толчков» по 10 мл с интервалом 10 дней.

При гематологическом анализе было установлено, что содержание эритроцитов в течение опыта варьировалось в пределах $6,1-7,9 \times 10^{12}$ л. В конце эксперимента в опытной группе количество эритроцитов было больше по отношению к контролю на 17,9 % (P<0,05). Изначально содержание гемоглобина в крови всех подопытных коров было низким. Физиологически нормального уровня в опытной группе данный показатель достиг через 20 дней, а в контроле – через 40 дней. По отношению к контрольным значениям в опытной группе этот показатель в конце опыта был больше на 9,1 % (P<0,05). Среднее содержание гемоглобина в эритроцитах в начале опыта равнялось $14,8 \pm 0,17$ пг/кл. К концу эксперимента в контрольной группе этот показатель не изменился, а в опытной – увеличился на 4,1 %. Аналогичная тенденция проявилась для среднего объема эритроцитов, который исходно составлял $48,3 \pm 0,73$ фл. Через 60 дней у коров контрольной группы он не изменился, а у особей опытной – возрос на 8,0 % (P<0,05). В начале эксперимента гематокритная величина у животных обеих групп была понижена. В опытной группе за период наблюдения по сравнению с исходным уровнем он увеличился на 25,5 % (P<0,01), став на 10,2 % выше, чем у контрольных животных. В начале эксперимента концентрация тромбоцитов в крови животных обеих групп составляла $382,8 \pm 21,69 \times 10^9$ /л, что соответствует физиологической норме. К концу периода наблюдений в опытной группе данный показатель был больше на 9,8 % (P<0,05), чем в контрольной, и на 25,0 % (P<0,001) по сравнению с фоновыми значениями.

Результаты общего анализа крови показали, что «Силимикс» при включении в рацион коров с алиментарной остеодистрофией и анемией способствует улучшению количественных и качественных показателей, характеризующих состояние красной крови.

Сведения, отражающие результаты биохимических исследований сыворотки крови, представлены в таблице 4. У коров опытной группы исходное содержание белка в сыворотке крови составляло $73,7 \pm 5,06$ ммоль/л. К концу периода наблюдений (60 дней) этот показатель повысился на 5,9 %, в то же время у особей контрольной группы он был на 6,9 % ниже.

Таблица 4 – Биохимические показатели крови коров при использовании препарата «Силимикс»

Дни опыта	Контрольная группа	Опытная группа
	Общий белок, г/л	

Фон	73,7±5,06	
Через 20 дней	67,2±6,90	75,5±5,34
Через 40 дней	76,4±3,50	77,2±2,62
Через 60 дней	72,9±1,35	78,0±2,66
АсАТ, Ед/л		
Фон	98,1±6,58	99,0±7,51
Через 20 дней	93,5±6,92	89,9±5,90
Через 40 дней	103,7±3,01	86,3±6,40
Через 60 дней	99,3±5,26*	89,6±2,52
Кальций, ммоль/л		
Фон	2,05±0,085	
Через 20 дней	1,87±0,182	2,15±0,227
Через 40 дней	2,19±0,049	2,33±0,090
Через 60 дней	2,20±0,019	2,57±0,112*
Фосфор, ммоль/л		
Фон	3,05±0,120	
Через 20 дней	2,31±0,21	1,83±0,202
Через 40 дней	2,02±0,135	1,581±0,157
Через 60 дней	1,69±0,074	1,59±0,328

Примечание: * – $P < 0,05$; ** – $P < 0,01$; *** – $P < 0,001$ по отношению к контролю.

Концентрация в крови мочевины, также как и белка, на протяжении эксперимента у животных обеих групп была в пределах физиологических границ. Изначально она составляла $6,8 \pm 0,78$ ммоль/л. Через 60 дней у коров опытной группы он был на 33,3 % ($P < 0,01$) выше, чем в контроле в пределах физиологических значений.

Как уже упоминалось, концентрация кальция в сыворотке крови коров обеих групп в начале опыта и у животных контрольной группы в течение всего периода наблюдений была существенно понижена, а уровень фосфора, напротив, повышен. В опытной группе содержание кальция в крови постепенно возрастало и к концу эксперимента составляло $2,57 \pm 0,112$ ммоль/л, что на 16,8 % ($P < 0,05$) выше по сравнению с таковым у особей контрольной группы и на 25,3 % ($P < 0,01$) – с исходным уровнем. Концентрация неорганического фосфора в сыворотке крови животных обеих групп в течение эксперимента уменьшалась, достигнув нижней границы допустимого уровня на 20-е сутки, за период наблюдений он понизился соответственно на 44,5 ($P < 0,01$) и 47,9 % ($P < 0,01$). Как следствие, изменилось и фосфорно-кальциевое соотношение: в контрольной группе оно равнялось 1:1,3, а в опытной – 1:1,6. Можно констатировать, что «Силимикс» при добавлении в рацион коров с алиментарной остеодистрофией и анемией в течение двух месяцев способствовал восстановлению обмена фосфора и кальция. Среди животных контрольной группы, получавших только гидрофосфат кальция, также проявилась тенденция к нормализации в крови фосфора и его соотношения с кальцием, однако концентрация общего кальция оставалась низкой.

Активность аспаратаминотрансферазы (АсАТ) изначально была высокой ($99,0 \pm 7,51$ Ед/л). В опытной группе она динамически снижалась и при завершении эксперимента уменьшилась по сравнению с фоновыми значениями на 9,5 % ($P < 0,05$). У животных контрольной группы активность фермента менялась не-

существенно и через 60 дней превышала таковую у особей опытной группы на 9,8 % ($P < 0,05$). Таким образом, «Силимикс», вводимый в рацион коров опытной группы, опосредованно способствовал восстановлению у них функциональности миокарда.

Исследование динамики показателей бактерицидной активности сыворотки крови позволило установить, что в конце опыта БАСК была больше по сравнению с исходными значениями на 6,7 %. По сравнению с контролем различия составили 6,6 ($P < 0,05$), 5,8 и 6,6% на 20, 40 и 60-й дни эксперимента соответственно. В динамике лизоцимной активности контрольной группы отмечалась похожая картина. Различия между опытной и контрольной группой в процесс эксперимента составила 1,1, 2,9 ($P < 0,05$) и 1,3 % на 20, 40 и 60-й дни опыта соответственно. Таким образом, использование препарата «Силимикс» способствует повышению активности факторов неспецифической резистентности сыворотки крови при алиментарной остеодистрофии и анемии коров.

При рентгенологическом исследовании хвостовых позвонков было установлено, что у животных контрольной группы краевая эпизарно-диафизарная зона составила $19,1 \pm 2,72$ %, а у животных опытной группы после курсового приема препарата «Силимикс» – $28,5 \pm 3,12$ %. Различия по данному признаку между животными имели расхождения в 9,4 % ($P < 0,05$).

При исследовании физических характеристик хвостовых позвонков установлено, что масса 5-х хвостовых позвонков животных, в рационе которых использовался «Силимикс», была больше на 7,1 %, а плотность – на 9,6 % относительно контрольных аналогов. При механическом воздействии разрушение костной структуры спинномозгового канала происходило в опытной группе при нагрузке большей на 7,9 %, а разрушение тела хвостового позвонка – при нагрузке большей на 25,1 % ($P < 0,05$). Таким образом, использование препарата «Силимикс» при остеодистрофии лактирующих коров приводит к улучшению рентгенографической картины, увеличению массы, плотности и прочности костей осевого скелета, что связано с увеличением их минерализации и восстановлением структуры, нарушенной в процессе болезни.

Молочная продуктивность коров является главным критерием их товарной ценности. Изначально суточный удой коров составлял $10,5 \pm 0,36$ кг. Через 30 дней в опытной группе он повысился на 9,5 % (на 1,0 кг), в контрольной он не изменился. В конце эксперимента удой повысился по отношению к исходным значениям на 15,2 % (1,6 кг) ($P < 0,05$), а по отношению к контролю – на 13,1 % (1,4 кг) ($P < 0,05$). Таким образом, контрольные показатели молока с начала опыта увеличились всего на 2 %. При качественном анализе фоновые показатели жирности молока составляли $3,59 \pm 0,166$ %. В опытной группе максимального значения данный показатель достиг на 20-й день ($4,04 \pm 0,279$ %), что на 0,45 % ($P < 0,05$) выше фона и на 0,59 % такового у маток контрольной группы. Через 60 дней эти различия составили соответственно 0,3 и 0,2 %. В начале эксперимента в молоке коров обеих групп содержалось $3,36 \pm 0,057$ % белка. Концентрация белка в молоке животных опытной группы достигла максимального значения ($3,55 \pm 0,104$ %) на 20-й день, превысив фоновый и контрольный уровни соответственно на 0,19 и 0,05 %, а к концу наблюдений – на 0,05 и 0,02 %. В начале эксперимента у животных обеих групп содержание в молоке

сухих веществ достигало $12,3 \pm 0,24$ %, через 60 дней в опытной группе данный показатель по сравнению с контролем и исходным уровнем повысился соответственно на 3,1 и 5,6 %.

Таким образом, препарат «Силимикс» при систематическом включении в рацион лактирующих коров с алиментарной остеодистрофией и анемией на фоне общего комплекса лечебных мероприятий способствует восстановлению показателей, характеризующих белковый и фосфорно-кальциевый обмен, способствует восстановлению факторов неспецифической резистентности сыворотки крови, физических показателей костей осевого скелета, повышает молочную продуктивность и улучшает качественные характеристики молока.

4. Экономическое обоснование результатов исследования

На основании проведенного опыта была рассчитана экономическая эффективность от использования препаратов «Сорби» и «Силимикс». Вычисления проводили с учетом затрат на производство молока и полученной выручки от его реализации (при цене 22 рублей за 1 кг 3,6 %-ной жирности), а также договорной стоимости препарата (4,5 рублей за 1 кг для препарата «Сорби» и 5 рублей за 1 кг для препарата «Силимикс»). На основании полученных данных рассчитали экономический эффект от дополнительно полученной прибыли, было установлено, что использование природных минеральных препаратов «Сорби» и «Силимикс» позволит повысить экономическую эффективность по сравнению с использованием основного рациона при алиментарной остеодистрофии коров на 1344,4 и 1962,5 руб./жив. соответственно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. По данным Государственного управления Самарской области «Самарская ветеринарная лаборатория», в животноводческих хозяйствах Самарской области регистрируется до 40,2 % случаев нарушения фосфорно-кальциевого обмена. При этом отмечают совокупные нарушения витаминного, белкового, углеводного обмена веществ и кислотно-основного состояния. Наиболее часто алиментарная остеодистрофия регистрируется в зимне-весенний период года. К основным причинам следует отнести дефицит рациона по минеральным и витаминным составляющим, нарушение соотношения сахара и протеина и др.

2. Среди взрослого поголовья молочного крупного рогатого скота наиболее предрасположены к развитию алиментарной остеодистрофии первородящие животные и коровы в период интенсивной лактации. У лактирующих коров на второй стадии алиментарной остеодистрофии на фоне соответствующих клинических проявлений выявляется снижение уровня кальция в сыворотке крови

меньше 2,0 ммоль/л, повышение уровня фосфора до 2,3 ммоль/л, снижение кальций-фосфорного отношения до 0,8, отмечается сопутствующая алиментарная анемия и гипопроотеинемия; при анализе 5-х хвостовых позвонков на рентгенограмме краевые эпифизарно-диафизарные участки имеют зоны затемнения у больных животных в 2,2 раза ($P < 0,001$) меньше, чем у здоровых; позвонки больных животных имеют плотность ($\text{кг}/\text{см}^3$) на 16,2 % ($P < 0,05$) и устойчивость к механическому разрушению (кг) на 34,8 % ($P < 0,01$) меньше по отношению к здоровым животным; химический состав позвонков больных животных имеет на 40,2 % ($P < 0,05$) меньше магния и на 6,0 % ($P < 0,01$) меньше кальция.

3. При использовании препарата «Силимикс» в общем комплексе лечебных мероприятий отмечается выраженное антианемическое действие, происходит достоверное увеличение гемоглобина до 20,3 %; гематокритной величины – на 10,2 %; количества эритроцитов – на 17,9 % по сравнению с контрольными аналогами. При использовании препарата «Сорби» отличия с показателями контрольной группы несущественны.

4. Препарат «Сорби» на основе ископаемых опалкристаллитов обладает сдерживающим влиянием при развитии алиментарной остеодистрофии. На фоне усугубления болезни и угнетения исследуемых значений показателей отмечается стимуляция фосфорно-кальциевого обмена. Уровень общего кальция при использовании препарата был больше, чем у контрольных аналогов, на 7,5 %, а концентрация неорганического фосфора на фоне гиперфосфатемии – меньше на 4,7 %. Фосфорно-кальциевое отношение в контрольной группе составило 0,58/1, а в опытной 0,65/1. При этом уровень глюкозы выше на 9,1 %, уровень белка – на 8,7 %, БАСК – до 16,6 %, ЛАСК – до 3,1 %. Молочная продуктивность выше на 15,9 %.

5. Препарат «Силимикс» обладает выраженным стимулирующим влиянием на показатели метаболического гомеостаза при алиментарной остеодистрофии лактирующих коров. Отмечается нормализация фосфорно-кальциевого обмена по сравнению с контрольной группой, повышение общего кальция на 25,3 %, понижение уровня фосфора на фоне гиперфосфатемии на 47,9 %, восстановилось фосфорно-кальциевое отношение (1:1,6), уровень белка увеличился на 33,3 %, произошло повышение БАСК до 6,6 %, ЛАСК – до 2,9 %, молочная продуктивность повысилась до 15,2 %.

6. В рамках усовершенствования существующего комплекса лечебно-профилактических мероприятий использование минеральных добавок природного происхождения «Сорби» и «Силимикс» в рационе лактирующих коров с признаками нарушения минерального обмена способствует увеличению вложенных средств на 1344,4 и 1962,5 рублей соответственно.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

В целях контроля за состоянием минерального обмена у крупного рогатого скота необходимо проводить систематическую диспансеризацию в хозяйствах. Диагностику минеральной недостаточности у животных следует проводить комплексно с учетом анамнеза, клинических признаков, результатов лабораторных исследований. Используя боенский материал, проводить посмертную

рентгенографию и оценку физических параметров хвостовых позвонков с целью оценки уровня минерализации.

С учетом существующего комплекса лечебно-профилактических мероприятий при алиментарной остеодистрофии рекомендуется вводить в рацион лактирующих коров препарат на основе ископаемой бентонитовой глины «Силимикс» в количестве 1 % к общей массе корма, что способствует нормализации обмена веществ, активности факторов неспецифической резистентности крови, минерализации костной ткани и повышению молочной продуктивности.

Полученные сведения рекомендуется использовать в учебном процессе вузов по специальности «Ветеринария», для повышения квалификации специалистов, в научно-исследовательской работе, при написании учебников, монографий и справочных руководств по фармакологии и внутренним незаразным болезням.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Установленные в ходе исследований сведения дают представления о физических свойствах костей при алиментарной остеодистрофии, что в перспективе обосновывает возможность использования в прижизненной диагностике данного заболевания усовершенствованного метода ультразвуковой денситометрии, основанного на оценке изменения плотности костной ткани. Использование в общехозяйственной схеме препаратов на основе природных алюмосиликатов позволяют улучшить терапевтический эффект при лечении алиментарной остеодистрофии. Это показывает необходимость целенаправленной разработки комплексных препаратов на основе природных монтмориллонитов для улучшения современных способов лечения данной патологии.

СПИСОК РАБОТ, ОПУБЛИКОВАННЫХ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи, опубликованные в изданиях, рекомендованных ВАК РФ

1. Суворов, Б.В. Применение препарата силимикс при нарушении минерального обмена у крупного рогатого скота и свиней / Б.В. Суворов, А.В. Савинков, О.О. Датченко, Е.И. Лаптева, // Известия СГСХА. – 2017.- № 2. – С. 56-60
2. Савинков, А.В. Влияние кормового бентонита на морфобиохимические показатели крови и продуктивность коров при алиментарной остеодистрофии / А.В. Савинков О.С. Гусева, Е.И. Лаптева Б.В. Суворов, и др. // Ветеринария. – №3. – 2018. – С. 42-46

В других изданиях

3. Суворов, Б.В. Обзорный анализ состояния минерального обмена у крупного рогатого скота в Самарской области / Б.В. Суворов, А.В. Савинков, Е.И. Лаптева, // ФГБНУ «Краснодарский НИИ», ФГБОУ ВПО КубГАУ. Сбр.: Актуальные проблемы современной ветеринарной науки и практики. – 2016. – С. 190-192
4. Суворов, Б.В. Аналитическая оценка распространенности нарушения минерального обмена крупного рогатого скота в хозяйствах самарской области /

- Б.В. Суворов, А.В. Савинков, Е.И. Лаптева // Актуальные проблемы и вопросы ветеринарной медицины и биотехнологии в современных условиях развития: Сб. Материалы региональной научно-практической межведомственной конференции ФГБНУ Самарская НИВС, ФГБОУ ВО Самарская ГСХА. Самара. – 2016. – С. 168-173
5. Суворов, Б.В. Влияние кормового бентонита на морфологические показатели крови и продуктивность коров при алиментарной остеодистрофии / Б.В. Суворов, А.В. Савинков, Е.И. Лаптева, // Национальная конференция, посвященная 80-летию доктора с/х наук, профессора, академика Петровской академии наук и искусств, Почетного проф. Донского госагроуниверситета, руководителя Школы молодого атамана им. генерала Я. П. Бакланова, кавалера ордена Дружбы Коханова Александра Петровича. Сбр.: «Развитие животноводства – основа продовольственной безопасности». Волгоград. – 2017. – С. 195-201
 6. Суворов, Б.В. Влияние кормового бентонита на биохимические показатели крови и продуктивность коров при алиментарной остеодистрофии / Б.В. Суворов, А.В. Савинков, Е.И. Лаптева // Мордовский госуниверситет имени Н.П. Огарёва. Аграрный институт. Сбр.: Международно-практическая конференция «Механизмы в закономерности индивидуального развития человека и животных (в норме и патологии)», посвященная 80-летию заслуженного деятеля науки РФ, доктора биологических наук, профессора Тельцова Леонида Петровича. – 2017. – С. 145-150
 7. Суворов, Б.В. Влияние кормового бентонита и автолизата дрожжей на биохимические показатели крови коров при алиментарной остеодистрофии./ Б.В. Суворов, А.В. Савинков, Е.И. Лаптева // Сборник научных трудов ФГБНУ КНЦЗВ – Краснодар, 2018. – Вып. 7. Т.2 – С. 229-234
 8. Суворов, Б.В. Исследование физических характеристик хвостовых позвонков коров при алиментарной остеодистрофии / Б. В. Суворов, А. В. Савинков, Н. П. Крючин, М. М. Орлов, // Сборник научных трудов ФГБНУ КНЦЗВ – Краснодар, 2018. – Вып. 7. Т.2 – С.161-166
 9. Суворов, Б.В. Влияние кормового бентонита и автолизата дрожжей на аминотрансферазы крови коров при алиментарной остеодистрофии. / Б.В. Суворов, С.И. Лаптева // Вклад молодых ученых в аграрную науку : мат. Международной научно-практической конференции. – Кинель : РИО СГСХА, 2018. – С. 190-193
 10. Суворов, Б.В. Использование опалкристиобалитов Балашейского месторождения для коррекции минерального обмена лактирующих коров. / Б.В. Суворов, С.И. Лаптева // Вклад молодых ученых в аграрную науку : мат. Международной научно-практической конференции. – Кинель : РИО СГСХА, 2018. – С. 193-196