

На правах рукописи

ПРИХОДЬКО СВЕТЛАНА АЛЕКСЕЕВНА

**ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ СОСТОЯНИЕ КОРОВ И
МОРФОЛОГИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ ПЛАЦЕНТЫ ПРИ
ОСЛОЖНЕННОЙ БЕРЕМЕННОСТИ ПРЕЭКЛАМПСИЕЙ И ЕЕ
ПРОФИЛАКТИКА**

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

06.02.06 – ветеринарное акушерство и биотехника репродукции
животных

АВТОРЕФЕРАТ

Диссертации на соискание ученой степени
кандидата ветеринарных наук

Саратов - 2022

Работа выполнена в Федеральном государственном бюджетном учреждении высшего образования «Волгоградский государственный аграрный университет»

Научные руководители: **Авдеенко Владимир Семенович**,
доктор ветеринарных наук, профессор;
Кочарян Валентина Даниловна,
кандидат биологических наук, доцент

Официальные оппоненты: **Баймишев Хамидула Балтуханович**,
доктор биологических наук, профессор ФГБОУ ВО
«Самарский государственный аграрный
университет» заведующий кафедрой анатомии,
акушерства и хирургии

Батраков Алексей Яковлевич,
доктор ветеринарных наук, профессор ФГБОУ ВО
«Санкт-Петербургский государственный
университет ветеринарной медицины», профессор
кафедры внутренних незаразных болезней

Ведущая организация: ФГБОУ ВО «Московская государственная
академия ветеринарной медицины и
биотехнологии - МВА им. К.И. Скрябина»

Защита состоится « _____ » июля 2022 года в 9⁰⁰ часов на заседании диссертационного совета Д 220.061.01 на базе Федерального государственного бюджетного 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 и на сайте ФГБОУ ВО Саратовский ГАУ <http://www.sgau.ru>

Отзыв направлять ученому секретарю диссертационного совета по адресу: 410012, г. Саратов, Театральная площадь, д. 1, Саратовский ГАУ; e-mail vetdust@mail.ru

Автореферат разослан « ____ » _____ 2022 года

Ученый секретарь
диссертационного совета

Алла Владимировна Егунова

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования. На сегодняшний день, в области молочного скотоводства, первостепенную роль отдают проблемам максимально длительного сохранения фертильной способности и повышения продуктивности коров, так как решение данных вопросов, по данным исследований, Ю. Н. Алехина, 2013 и С.Н. Тресницкого и др., 2019 является залогом высокодоходного производства молока. Среди заболеваний у высокопродуктивного молочного скота большая роль отведена метаболическим расстройствам, которые по опубликованным материалам M. Dunnill, et. al., 1969 и S. LeBlanc, 2010 через нарушения обмена веществ провоцируют развитие функциональных нарушений работы почек и печени, приводящих к возникновению преэклампсии, что значительно сказывается на продуктивности самок и здоровье приплода. Изучение метаболических нарушений в организме высокопродуктивных коров и морфологических изменений плаценты, приводящих к фетоплацентарной недостаточности и снижающих дальнейшую репродукцию, рассматривается как неотъемлемая составляющая решения проблемы преэклампсии у молочного скота с продуктивностью 9 - 10 тонн молока за 305 дней лактации. По данным исследований, проведенных европейскими учеными W. Abou-Kheir, et. al., 2015 и S. Wilsher, et. al., 2013 встречаемость экламптического синдрома среди высокопродуктивных коров составляет 20-25%, причем, большая часть случаев приходится именно на поздние сроки беременности. По данным R. S. Visinotto, et. al., 2012, ежегодный ущерб составила в ЕС - 233 евро на одну голову. Для предупреждения возможных случаев метаболических срывов, серьезных нарушений в работе органов и систем стельных животных, приводящих к развитию акушерских патологий и задержек внутриутробного развития, К. В. Племяшов, и др., 2006 и К. L. Smith, et. al., 1996 рекомендуют вводить в общую практику инновационные технологии в области геномной селекции, репродуктологии и кормления. Метаболические процессы, направленные на создание оптимальных для протекания беременности условий, по данным исследований С. Н. Бабухина, и др., 2016 и К. J. Askelund, et. al., 2011 могут служить причиной повреждения репродуктивных органов беременных животных на тканевом уровне. В частности, таковым по данным Q. Chen, et. al., 2010 является процесс окисления с высвобождением свободных радикалов, в результате которого образуются реактивные формы кислорода, которые накапливаются в организме и являются универсальной неспецифической составляющей метаболизма.

Степень разработанности темы. В изучении патогенеза и патофизиологии преэклампсии у животных, а также в разработке методов его профилактики и протоколов лечения принимали участие многие исследователи В. С. Авдеенко, и др., 2016, Е. R. Hunt, 1976 и А. Т. Peter, et. al., 2013. В результате многолетних исследований рядом авторов К. А. Лободина, 2010 и Е. Panfili, et. al., 1991 результатом патологических процессов в организме беременных коров является прогрессирующая фетоплацентарная недостаточность, которая, в свою очередь, приводит к задержке развития и гипоксии плода. Данные заболевания приносят колоссальные экономические потери фермерским хозяйствам за счет снижения репродуктивного потенциала и молочной продуктивности коров, а также снижения качества производимой молочной продукции. Для решения данной проблемы необходима разработка инновационных методов изучения патогенеза и диагностики акушерских патологий для эффективного восстановления репродуктивного потенциала молочного скота.

Цель исследований заключается в установлении диагностически значимых метаболических изменений крови и мочи у высокопродуктивных коров на последних сроках гестации и идентификации гистологических маркеров морфофункциональных изменений в плацентарных структурах при развитии состояния преэклампсии для дальнейшей разработки эффективных методов дифференциальной диагностики и профилактики данной патологии с целью восстановления репродуктивного потенциала молочного скота с продуктивностью 9 - 10 тонн молока за 305 дней лактации.

В соответствии с поставленной целью определены следующие **задачи**:

- изучить структуру осложнений беременности у молочного скота с продуктивностью 9 -10 тонн молока за 305 дней лактации и инцидентность заболеваемости преэклампсией в критический период гестации у высокопродуктивных коров;

- установить динамику изменений биохимических показателей мочи и крови у стельных коров на завершающем этапе гестационного периода при осложнении преэклампсией;

- определить локализацию эпителиальных и мезенхимальных элементов и их соотношение в плацентарных структурах в норме и при развитии состояния преэклампсии;

- оценить пролиферативный индекс клеток материнской и плодной части плаценты при физиологической и осложненной преэклампсией беременности;

- изучить эффективность профилактических мероприятий применения витаминно-минерального комплекса на основе аспаргината на поздних сроках гестации с целью восстановления репродуктивного потенциала молочного скота с продуктивностью 9-10 тонн молока за 305 дней лактации.

Научная новизна. Впервые изучена динамика морфо-биохимических показателей крови и мочи беременных коров на завершающем этапе беременности, а также при выраженном проявлении симптоматики преэклампсии, которые имеют достаточно высокую диагностическую информативность у сухостойных коров и глубоко стельных нетелей. Установлены особенности структуры плаценты при преэклампсии, а также морфологические и гистохимические изменения, которые происходят при развитии у коров и нетелей преэклампсии, и доказана взаимосвязь развития исследуемого заболевания и структурных изменений плаценты и ее гистохимических показателей. Разработана и апробирована методика комплексной диагностики преэклампсии у сухостойных коров и нетелей, а также определена степень достоверности клинико-лабораторных показателей для обоснования диагноза и дифференциальной диагностики у стельных коров в соответствии с результатами клинических, гематологических и биохимических исследований. Доказана эффективность профилактических мероприятий применения витаминно-минерального комплекса на основе аспаргината на поздних сроках гестации с целью восстановления репродуктивного потенциала молочного скота с продуктивностью 9-10 тонн молока за 305 дней лактации.

Теоретическая и практическая значимость работы.

Оптимизирована структура осложнений беременности у молочного скота с продуктивностью 9-10 тонн молока за 305 дней лактации и инцидентность заболеваемости преэклампсией в критический период гестации у высокопродуктивных коров. Апробирован метод комплексной диагностики преэклампсии у высокопродуктивных сухостойных коров и глубоко стельных нетелей, а также определена степень достоверности клинико-лабораторных

показателей для обоснования диагноза и дифференциальной диагностики в соответствии с результатами клинических и биохимических исследований крови и мочи. Доказана профилактическая и экономическая эффективность применения витаминно-минерального комплекса на основе аспаргината на поздних сроках гестации для восстановления репродуктивного потенциала молочного скота с продуктивностью 9-10 тонн молока за 305 дней лактации.

Результаты проведенных исследований могут быть применены:

– практикующими ветеринарными врачами в хозяйствах для постановки и обоснования диагноза преэклампсия у животных на поздних сроках гестации;

- применение производителями молока витаминно-минерального комплекса на основе аспаргината на поздних сроках гестации для восстановления репродуктивного потенциала молочного скота с продуктивностью 9-10 тонн молока за 305 дней лактации;

– при внедрении в учебный процесс на факультетах биоинженерии и ветеринарии средне-профессиональных и высших учебных заведений, на курсах повышения квалификации и переподготовки врачей ветеринарной медицины и лаборантов, а также при создании учебно-методической литературы и пособий;

– в дальнейшей научно-исследовательской работе организаций ветеринарного и биотехнологического профилей.

Методология и методы исследования.

При выполнении научно-исследовательской работы были использованы следующие методы: научного поиска, сравнение, обобщение, анализ, а также современные лабораторные и клинические методы диагностики, позволяющие выявить механизм развития осложнения беременности в третьем триместре. Работа была выполнена на кафедре «Акушерство и терапия» ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет», а также в хозяйстве СП Племзавод «Донское» Калачаевского района Волгоградской области в период с 2017 по 2021 г. Морфологические, биохимические, иммунологические исследования образцов крови проводились на базе лаборатории ветеринарного центра и центра молекулярно-генетических технологий ФГБОУ ВО «Волгоградский ГАУ» с использованием современного, высокотехнологичного оборудования. Патоморфологические исследования образцов органов подопытных животных были проведены в лаборатории патоморфологии ФГУП «НИИ гигиены, токсикологии и профпатологии» ФМБА России. Полученные в ходе исследований данные были обработаны с помощью методов математической статистики и с использованием современной электронно-вычислительной техники.

Объектом исследования служили высокопродуктивные коровы голштинской черно-пестрой породы с продуктивностью 9-10 тонн молока за 305 дней лактации. **Предмет** исследования – морфо-биохимические изменения в крови и мочи, гистологические и гистохимические изменения плаценты, статистические методы обработки полученных данных с использованием компьютерных технологий.

Положения, выносимые на защиту:

- структура осложнений беременности у молочного скота с продуктивностью 9-10 тонн молока за 305 дней лактации и инцидентность заболеваемости преэклампсией в критический период гестации у высокопродуктивных коров;

- динамика изменений биохимических показателей мочи и крови стельных коров на завершающем этапе гестационного периода при осложнении преэклампсией;

- локализация эпителиальных и мезенхимальных элементов и их соотношение в плацентарных структурах, и пролиферативный индекс клеток материнской и плодной части плаценты при физиологической и осложненной преэклампсией беременности;

- эффективность профилактических мероприятий применения витаминно-минерального комплекса на основе аспаргината на поздних сроках гестации с целью восстановления репродуктивного потенциала молочного скота с продуктивностью 9-10 тонн молока за 305 дней лактации

Степень достоверности и апробация результатов.

Научные положения, заключение и практические предложения диссертации сформулированы в соответствии с формулой специальности 06.02.01 Диагностика болезней и терапия животных, патология, онкология и морфология животных и 06.02.06 – ветеринарное акушерство и биотехника репродукции животных (Ветеринарные науки). Результаты, полученные в ходе исследований, соответствуют пунктам: 3 (Этиология, патогенез незаразных болезней, патологических и стрессовых состояний, патология обмена веществ у животных), 9 (Структура и функции клеток, тканей и органов животных, взаимосвязь функциональных, структурных и гистохимических изменений в норме и патологии). Представленная диссертационная работа является теоретическим и практическим исследованием осложнений беременности на поздних сроках беременности у коров, обусловленных метаболическими нарушениями. При проведении исследовательской работы было использовано современное сертифицированное оборудование, соответствующее международным стандартам. Статистическая обработка данных подтверждает достоверность результатов, полученных в ходе исследований. Результаты, полученные в ходе различных этапов исследований, были доложены, обсуждены и одобрены на ежегодных научно-практических конференциях (2017-2019 гг.). - Международная научно-практическая конференция, посвященная 75-летию окончания Сталинградской битвы, Волгоград, 31 января-02 февраля 2018 г - Мировые научно-технологические тенденции социально-экономического развития АПК и сельских территорий; - Национальная конференция, посвященная 80-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, профессора, академика Петровской академии наук и искусств, Почетного профессора Донского госагроуниверситета, руководителя Школы молодого академика им. генерала Я.П. Бакланова, кавалера ордена Дружбы, Коханова Александра Петровича, Волгоград, 2018 г; Международная научно-практическая конференция молодых исследователей "Наука и молодежь: новые идеи и решения", Волгоград, 2018, 2019 г.г.; Международная научно-практическая конференция - Актуальные проблемы ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий, Саратов, 2018 г; - Международная научно-практическая конференция, проведенная в рамках Международного научно-практического форума, посвященного 75-летию образования Волгоградского государственного аграрного университета Развитие АПК на основе принципов рационального природопользования и применения конвергентных технологий. Волгоград, 30 января-01 февраля 2019 г. Основные положения диссертации доложены и одобрены в отчетах НИР кафедры «Акушерство и терапия» факультета Биотехнологий и ветеринарной медицины ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ в 2017 - 2020 годах.

Личный вклад соискателя. Данная работа является результатом личных исследований автора в период с 2017 по 2020 г. Автором были самостоятельно

организованы и осуществлены экспериментальные исследования, а также большая часть клинических и лабораторных исследований, проведены анализ и систематизация полученных результатов.

Публикации результатов исследований. Материалы диссертации опубликованы в 14 научных работах, в том числе 3 в изданиях, рекомендованных ВАК Министерства образования и науки РФ.

Объем и структура диссертации. Диссертация оформлена в соответствии с ГОСТ Р 7.0. - 2011, состоит из следующих разделов: введение, обзор литературы, собственные исследования, заключение и библиографический список. Работа содержит 23 таблицы, 24 рисунка и 4 приложения. Список использованной литературы включает в себя 181 источник, том числе 71 иностранных авторов.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Методология и методы исследования. Работа выполнена на кафедре «Акушерство и терапия» ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет», на базе Научно-образовательного центра молекулярно-генетических технологий ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, в лаборатории патоморфологии Научно-исследовательского института гигиены, токсикологии и профпатологии ФМБА России, а также в хозяйстве СП Племзавод «Донское» Калачаевского района Волгоградской области в период с 2017 по 2021 г. При выполнении научно-исследовательской работы были использованы следующие методы: научного поиска, сравнение, обобщение, анализ, а также современные лабораторные и клинические методы диагностики, позволяющие выявить механизм развития осложнения беременности в третьем триместре. При осуществлении клинических исследований были сформированы подопытная и контрольная группы животных по принципу аналогов, согласно традиционной методологии планирования. В исследованиях были задействованы 3225 сухостойных коров и нетелей высокопродуктивной голштинской – черно-пестрой породы.

В ООО СП «Донское» кормовая база состоит преимущественно из кормов собственного производства. При расчетах энергетического баланса рациона учитывается такой показатель, как «NEL», представляющий собой чистую энергию лактации. Оптимальным для сухостойных коров и нетелей является содержание в рационе 5,8 МДж на 1 кг СВ. Хозяйство является благополучным по инфекционным заболеваниям животных, ветеринарное сопровождение осуществляется ГБУ ВО «Калачевская РайСББЖ» Волгоградской области. Доеение производится на автоматизированной доильной установке GEA DAIRYPROQ и в доильном зале «Карусель» с использованием общей системы молокопровода, трижды в сутки. Во время проведения клинического обследования животных были учтены следующие показатели: анамнез, общее состояние животного, частота сердечных сокращений, частота дыхательных движений, частота сокращения рубца, температура тела. Преэклампсия у исследуемых животных была диагностирована путем осмотра, пальпации и анализа клинического статуса коров и нетелей на последних сроках гестации. Диагностическими признаками служили артериальная гипертензия, отечный синдром и протеинурия. По данным клинического исследования и динамике изменений в репродуктивных органах расценивали течение родов и послеродового периода.

Гематологические исследования. Для проведения морфологических и биохимических исследований крови забор биоматериала осуществляли перед утренним кормлением из подвостовой вены. В исследованиях крови был

задействован гематологический анализатор Mindrey BC-2800 Vet, а также биохимический анализатор CHEMWELL 2910 V (Combi). Для проведения исследований биохимических показателей крови использовали диагностические наборы реагентов CORMAY (страна-производитель – Польша) и HighTechnology (страна-производитель – США). Водородные ионы определяли с помощью автоматического газоанализатора АУБ 995-8 (страна-производитель - Австрия), обладающего точностью до 0,003. Концентрацию хондроитинсульфатов и гликопротеинов устанавливали методом Nemeth-Csoka (модификация Л.И. Слуцкого), а фракции ГАГ – гликозаминогликанов – методом Ф.С. Леонтьевой и др, 2010. Также в образцах крови исследуемых животных устанавливали концентрацию малонового диальдегида, диеновых конъюгатов, кетодиенов и сопряженных триенов и изолированных двойных связей. Флуориметрическим методом определяли количество витамина Е в крови. В качестве положительного контроля использовали D-, L- α -токоферол производителя «Serva» (Германия). Одновременно с токоферолом определяли и количество ретинола. Активность супероксиддисмутазы устанавливали с помощью спектрофлуорофотометра при длине волны 320 нм. При исследовании гормонального статуса животных устанавливали концентрацию следующих гормонов: прогестерон, эстрадиол, кортизол, фолликулостимулирующий и лютеинизирующий гормоны. Гормональный скрининг проводили методом иммуноферментного анализа. При исследовании гормонального статуса были использованы наборы производства CUSABIO BIOTECH Co., Ltd (США).

Исследования мочи. Мочу у сухостойных коров и нетелей получали методом катетеризации мочевого пузыря за 45, 30 и 15 суток до предполагаемого отела у клинически здоровых животных и при симптоматике преэклампсии. Цвет и запах мочи определяли органолептическим методом. Удельный вес, количество лейкоцитов и эритроцитов, содержание альбумина, билирубина, уробилиногена, аскорбиновой кислоты, кетонов и глюкозы определяли с помощью тест-полосок LabStrip U11 Plus и анализатора мочи LabUReader Plus 2 (Венгрия). Надосадочную жидкость, исследовали под микроскопом сначала под малым увеличением (объектив 8x, окуляр 10x), затем под большим (объектив 40x, окуляр 10x). **Гистологическое и гистохимическое исследование.** Для патоморфологического исследования образцы тканей плаценты, яичника, и почки помещали в 10 % нейтральный формалин. Время пребывания в фиксаторе составляло 4-5 суток при 4°C. Затем образцы дегидратировали в батарее спиртов восходящей крепости, после чего просветляли в хлороформе с использованием гистопроцессора Cytadel 2000 (Shendon) и заключали в парафиновую среду Histomix (Биовитрум). Парафиновые блоки резали на ротационном микротоме (MICROM HM340E), получали срезы толщиной 5 мкм и монтировали их на предметные стекла. Нейтральные гликозамингликаны (ГАГ) выявляли с помощью ШИК-реакции в модификации Мак-Мануса. Ядра докрашивались гематоксилином Майера. Для изучения кислых ГАГ срезы окрашивали альциановым синим (рН=3,0) по Стивдену. Для изучения распределения внеклеточного матрикса в тканях плаценты применяли окраску парафиновых срезов по Masson [75]. При постановке иммуногистохимической реакции была использована пероксидаза-полимерная система визуализации Lab Vision производителя Thermo Fisher Scientific (США). **Морфометрия.** Микропрепараты изучали и фотографировали с помощью микроскопа AxioScore.A1 (ZEISS), оборудованного цифровой камерой высокого

разрешения AxioCamMRc5. Полученные фотографии обрабатывали с помощью программы ZENpro 2012 (ZEISS).

Статистический анализ. Полученные в ходе исследований данные подвергались биометрической статистике, которую осуществляли с помощью стандартного программного обеспечения Microsoft Excel 2010. При этом были определены средняя арифметическая (M), статистическая ошибка средней арифметической (m), среднее квадратичное отклонение (δ), показатель существенной разницы между средним арифметическим двух вариационных рядов по критерию достоверности (td).

РЕЗУЛЬТАТЫ СОБСТВЕННЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ.

Структура осложнений беременности у молочного скота и инцидентность заболеваемости преэклампсией в завершающий период гестации. При проведении акушерско-гинекологической диспансеризации были установлены критерии так в группу с клиникой эклампсии (29,82%) были отнесены животные с полным симптомокомплексом данного заболевания: выраженная артериальная гипертензия (при среднем значении АКД $\max > 130$ мм. рт. ст.), протеинурия (содержание белка в моче животного $> 0,3$ г/л), отечный синдром (накопление жидкости в тканях подкожной клетчатки в области тазовых конечностей, нижней части живота и подгрудка). За месяц до предполагаемой даты родов эклампсия демонстрирует выраженную тенденцию к увеличению частоты случаев в 1,12 раз, и данный показатель остается практически неизменным за неделю до предполагаемого отела. Преэкламптический синдром проявляет себя как метаболический стресс, основным симптомокомплексом которого является в 20% случаев протеинурия, артериальная гипертензия и отечный синдром. У сухостойных коров и нетелей на последних сроках гестации выявили наличие белка в моче выше $0,3 \pm 0,05$ ммоль/л. Проводя анализ полученных материалов в сравнении с референсными значениями указанных в работах И.П. Кондрахина [49], отмечены с высокой долей коррелятивности и вариабельности полученных показателей выраженные изменения, свидетельствующие о наличии грубых нарушений обменных процессов у исследуемых животных. Морфологическим критерием наличия состояния преэклампсии у коров на последних сроках гестации выступали патологические изменения в ткани почек и, в первую очередь, в системе канальцев. Изменение морфологии эпителиальных клеток канальцев почки, выраженное вакуолизацией, исчезновением исчерченности в цитоплазме. Отслаивание пластов клеток от базальной мембраны. Так, в цитоплазме эпителиоцитов отмечали исчезновение мелкой исчерченности, формируемой митохондриями, с одновременной вакуолизацией, а также уплощение эпителиальных клеток с частичным отслаиванием их от базальной мембраны, (рисунок 1).

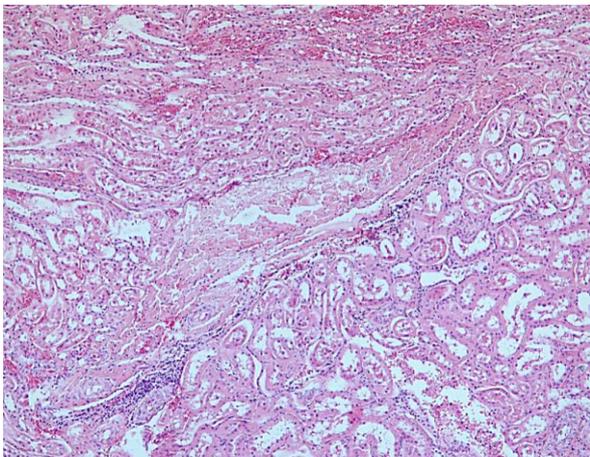


Рисунок 1 – Гистологическое строение почки коровы при осложненной эклампсией беременности. Нетель: Фибриноидное набухание сосуда почки. Присутствие эозинофильной субстанции в просвете канальцев. (Окраска гематоксилином и эозин-флоксином. Общее увеличение 200).

Кроме того, отмечали отложения бесструктурных оксифильных преципитатов в просветах извитых и прямых канальцев, являющихся, предположительно, белковым компонентом. А также регистрировали единичные случаи фибриноидного набухания сосудов почки.

Характеристика метаболических процессов у коров и нетелей на последних сроках гестации осложненной преэклампсией. При преэклампсии наблюдается олигохромемия (понижение на 20,18% и 19,6%), понижение общего количества эритроцитов на 19,9 и 19,6%, при повышении СОЭ в 1,73 раза и снижении уровня гемоглобина в эритроците в 1,3 раза. Концентрация гемоглобина в образцах крови животных с патологией беременности также была понижена в сравнении с клинически здоровыми животными и составила $88,9 \pm 3,18$ г/л для животных с симптомами преэклампсии. Содержание лимфоцитов в образцах крови коров и нетелей с диагностированной преэклампсией было пониженным в 1,42 раза и составляло $39,82 \pm 1,27\%$. Также у данной группы животных наблюдалось аналогичное снижение количества моноцитов в 1,48 раз, достигая $9,09 \pm 0,18\%$. Повышение количества гранулоцитов у коров и нетелей при беременности говорит о наличии выраженного резорбтивного процесса и нарушений обменных процессов, что является триггером для развития метаболических срывов и развития преэклампсии. По результатам исследований получили такие данные: удельный вес мочи у сухостойных коров и нетелей - 1,007-1,030. У 38,0% животных с осложнением беременности преэклампсией выявлена лейкоцитурия свыше 5 клеток, которые диагностируются в центрифугированном осадке в поле зрения. В моче у 12,6% коров на завершающем этапе беременности с осложнением течения преэклампсией выделили лейкоцитарные цилиндры. У 9,2% животных диагностированы зернистые цилиндры, а у 6,9 % выявили гиалиновые цилиндры.

Биохимические изменения крови и мочи у коров и нетелей при осложнении беременности преэклампсией. Среди коров с патологически протекающим гестационным периодом прошедшие статистическую обработку данные выявили более достоверные изменения показателей крови: только концентрация кетоновых тел была превышена на 23,8% ($2,45 \pm 0,18$ ммоль/л), тогда как остальные показатели не вышли за пределы погрешности. Вместе с тем у данной группы коров наблюдается понижение содержания глюкозы до $1,99 \pm 0,19$ ммоль/л и щелочного резерва — до $15,2 \pm 0,8$ ммоль/л. У коров с преэклампсией при

нормальном количестве общего белка в крови ($86,47 \pm 3,07$ г/л) содержание альбуминов было снижено на 36,3% и составило $26,18 \pm 3,24$ г/л. Альбумины у коров и нетелей с беременностью, осложненной преэклампсией, снижены в 1,42 раза. Содержание мочевины повышалось до $7,08 \pm 0,04$ ммоль/л у всех животных с исследуемыми патологиями беременности в третьем триместре, тогда как у клинически здоровых животных данный показатель составлял $4,76 \pm 0,06$ ммоль/л. Также из-за увеличения общего объема крови уровень креатинина в образцах сыворотки крови коров с преэклампсией снижается в 1,33 раза, ($p < 0,01$). Достоверное понижение концентрации холестерина на 24,7% и увеличение в 1,5 раза концентрации мочевины при повышенном уровне общего билирубина в крови исследуемых животных является следствием снижения пигментообразующей функции печени. Развивающаяся диспротеинемия проявляется повышением содержания общих липидов в 1,3-1,4 раза, β -липопротеидов – на 9,6-18%, что говорит о нарушениях в протекании большинства биологических процессов в организме беременных коров, в частности, при развитии функциональных нарушений выделительной системы. При снижении активности ЩФ в 2,2 раза можно делать выводы о наличии гепатобилиарной патологии. Снижение показателей АСАТ и АЛАТ на 32,6% и 27,8% соответственно свидетельствуют о функциональных перегрузках гепаторенальной системы у больных животных и существенных органических поражениях печени. Содержание прогестерона в образцах крови животных за 10 дней до родов составляет 32,27 нмоль/л при физиологическом течении беременности и в 2,2-2,9 раз ниже – при преэклампсии. (таблица 1).

Таблица 1 - Концентрация стероидных гормонов в плазме крови сухостойных коров при осложненно протекающей беременности, ($n = 15$)

Показатели	Прогестерон, нмоль/л	Эстрадиол, нмоль/л	Кортизол, нг/мл	Индекс соотношения П/Э
Клинически здоровые	$32,28 \pm 1,58$	$0,28 \pm 0,03$	$29,9 \pm 4,23$	$1:115,22 \pm 3,18$
Преэклампсия	$14,7 \pm 3,78^{**}$	$0,29 \pm 0,06$	$19,3 \pm 2,26^*$	$1:53,72 \pm 3,74^{**}$

Примечание: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$ - разница между группами

У животных с диагностированной преэклампсией снижение прогестерон-эстрадиолового соотношения наблюдалось до 3,06 раз, ($p < 0,001$), что свидетельствует о возникновении у них окислительного стресса и свободнорадикального окисления. Также необходимо отметить, что у коров с выраженным симптомокомплексом преэклампсии было обнаружено, достоверное, понижение содержания кортизола на 35,8%, ($p < 0,005$). У животных с патологией на завершающем этапе беременности наблюдается некоторое понижение содержание гормонов передней доли гипофиза (таблица 2).

Таблица 2-Колебания уровня гонадотропинов в плазме крови у нетелей на последних сроках гестации, ($n = 10$)

Показатели	ФСГ, мМЕ/л	ЛГ, мМЕ/л
Клинически здоровые	$17,52 \pm 0,9$	$15,15 \pm 0,8$
Преэклампсия	$13,3 \pm 0,3^*$	$10,7 \pm 0,8^*$

При выраженных признаках преэклампсии у животных наблюдалось достоверное ($p > 0,05$) понижение содержание ФСГ на 23,48%. Соотношение показателей ЛГ и ФСГ у клинически здоровых животных 1:1,17, а у животных с выявленной патологией – от 1:1,13 до 1:1,25. Данные, полученные в ходе проведенных исследований, говорят о том, что в пробах крови животных с осложненным течением беременности даже на раннем этапе происходит

повышение концентрации малонового диальдегида на 44,0% и происходит активизация система антиоксидантной защиты, нейтрализующей воздействие токсических продуктов перекисидации липидов на организм. Данные показатели представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Некоторые показатели, характеризующие систему перекисного окисления липидов (n=30)

Показатели	Малоновый диальдегид, мкмоль/л	Каталаза, мкмоль H_2O_2 /л·мин· 10^3	Супероксиддисмут аза, (мкмоль/мин /мг Hb)	Витамин E, мкмоль/л
Клинически здоровые	0,86±0,13	20,6±1,08	1,752 ± 0,17	14,4±1,08
Преэклампсия	1,49±0,15*	35,4±2,45*	5,088±0,95**	9,8±1,21*

Так, у животных с диагностированной преэклампсией, концентрация данного вещества в крови составила 1,49±0,15 мкмоль/л. Была установлена активация системы АОЗ. Данный процесс представляет собой компенсаторную реакцию организма на патогенное воздействие продуктов перекисного окисления. Также наблюдалось значительное увеличение активности супероксиддисмутазы: у подопытных животных с преэклампсией данный показатель возрос до 5,088±0,95 мкмоль/мин/мг Hb.

Морфометрическая и гистохимическая характеристика плаценты коров при физиологической и осложненной беременности преэклампсией. Масса плодных оболочек (хориональная, аллантоисная и амниотическая) у коров с осложнением на завершающем этапе беременности преэклампсией составила 4,36±0,27, кг, что на 1,29 кг меньше чем при физиологическом течении беременности. Количество котиледонов плодной части плаценты понижено до 72,50±4,55, $p \geq 0,01$ по сравнению с физиологическим течением беременности. Морфометрическое изучение гистопрепаратов установило, что высота эпителия крипт карункулов материнской части плаценты у коров составила при неосложненной беременности 9,54±0,05 мкм, а при осложнении беременности преэклампсией 6,35±0,02 мкм ($p \geq 0,05$). Причем, относительная величина S ворсин котиледонов у клинически здоровых коров составила 40,4±1,46 мкм, против 32,1±1,07, с высокой долей достоверности ($p \geq 0,01$). В исследуемых полях зрения гистологических препаратов преобладали терминальные ворсины с сильно развитой симпластической организацией, состоящие из цитотрофобластов и симпластотрофобластов. Ворсины располагались достаточно свободно в крипах, образованных септами, и своими микроворсинками контактировали с выстилкой внутри маточных септ. В строме ворсин отмечали присутствие значительного количества клеток Кащенко-Гофбауэра (рисунок 2).

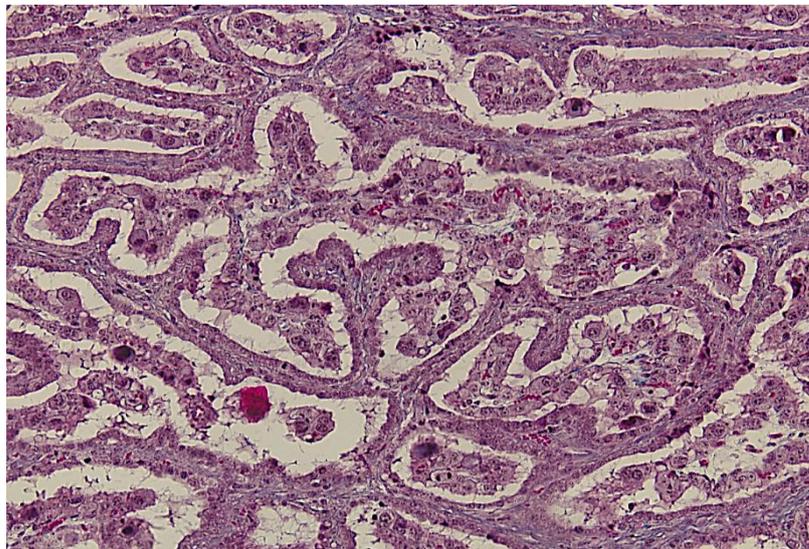


Рисунок 2 – Гистологическое строение плаценты коровы при нормальной беременности. (Наличие тонких коллагеновых волокон в стромальной части ворсин.

Трихромная окраска по Masson. Общее увеличение 200).

Изучение содержания ГАГ в ткани плаценты коровы при нормальной протекающей беременности выявило, что ШИК-позитивные компоненты составляли межклеточное вещество маточных сефт (рисунок 2), а вот в состав межклеточного вещества стромы ворсин входили в основном кислые мукополисахариды. По данному отличительному признаку можно дифференцировать сефты от стволовых ворсин. Гистологическое исследование материнской части плаценты животных с осложненной эклампсией беременностью выявило гиперплазию маточных крипт без фиброзных изменений. Свободное пространство крипт, образованных сефтами, критически снижено, при этом ворсины в таких лакунах практически полностью редуцированы. Из всего клеточного состава дифференцировались только макрофагоподобные клетки (рисунок 3).

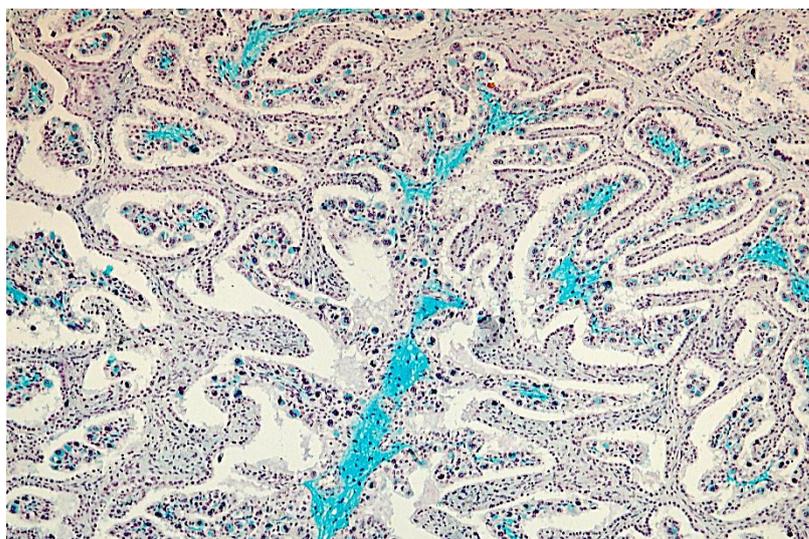


Рисунок 3 – Гистологическое строение плаценты коровы при осложненной эклампсией беременностью. (Гиперплазия эпителиальной выстилки маточных крипт. Редукция ворсин хориона в материнской части плаценты. Окраска гематоксилином и эозин-флоксином. Общее увеличение 200).

В плодной части плаценты строма и клеточный пул ворсин хориона отмечали явления вакуольной дистрофии, имеющей сложный механизм развития и отражающей нарушения водно-электролитного, а также белкового обмена, которые

провоцируют изменения коллоидно-осмотического давления в клетке (рисунок 4). Фактически, данные изменения в клеточных структурах являются выражением фокального колликвационного некроза.

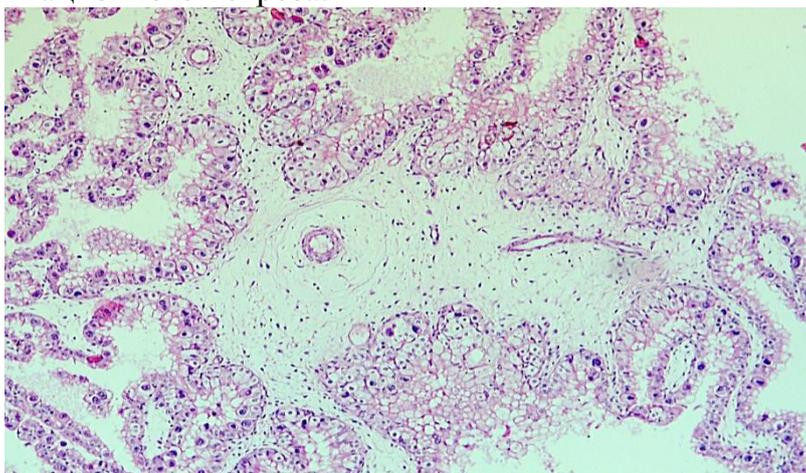


Рисунок 4 – Гистологическое строение плаценты коровы при осложненной эклампсией беременности. (Вакуольная дистрофия ворсин хориона, расположенных в плодной части плаценты. Окраска гематоксилином и эозин-флоксином. Общее увеличение 200).

Кроме того, в слизистой оболочке матки коровы при эклампсии было выявлено уменьшение просвета и увеличение толщины мышечной стенки артерий по сравнению с «нормальной» плацентой (рисунок 5).

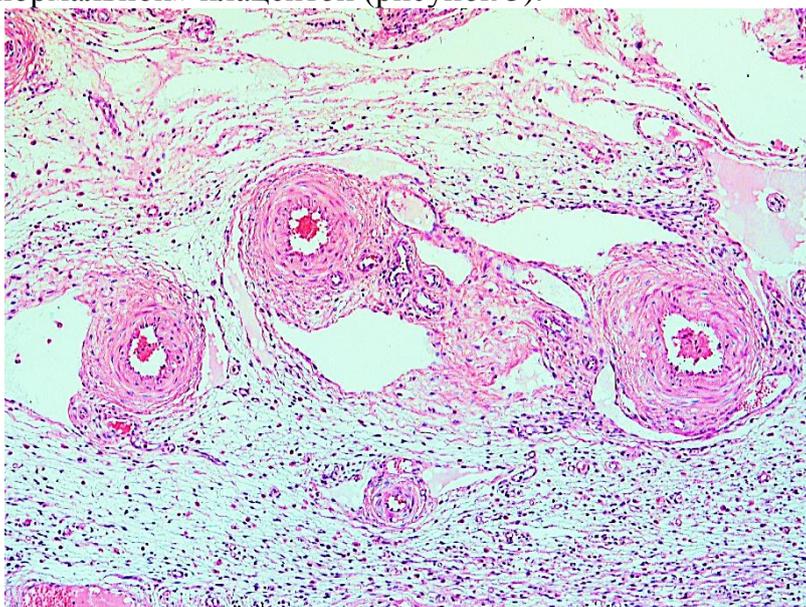


Рисунок 5 – Гистологическое строение плаценты коровы при осложненной эклампсией беременности. (Утолщение мышечной стенки артерий оболочки плаценты. Окраска гематоксилином и эозин-флоксином. Общее увеличение 200).

Изучение компонентов внеклеточного матрикса показало, что коллагеновые волокна крупных маточных септ подвергались дефрагментации и набуханию. В мелких ответвлениях септ отмечали отслойку эпителиальной выстилки от коллагенового каркаса (рисунок 6).

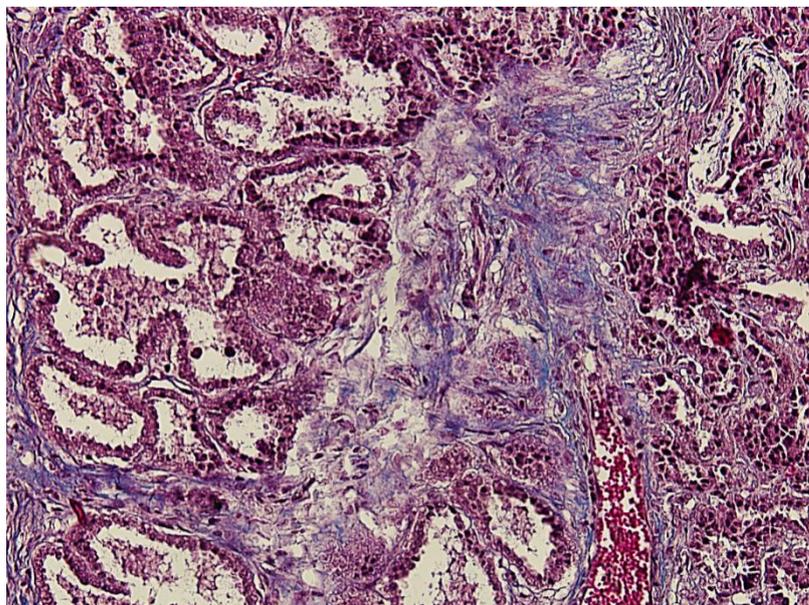


Рисунок 6 – Гистологическое строение плаценты коровы при осложненной эклампсией беременностью. (Набухание и расплавление коллагеновых волокон фрагмента крупной маточной септы. Трихромная окраска по Masson. Общее увеличение 200).

Эффективность профилактических мероприятий применения витаминно-минерального комплекса на основе аспаргината на поздних сроках гестации с целью восстановления репродуктивного потенциала молочного скота с продуктивностью 7...9 тонн молока за 305 дней лактации. В ходе исследований были сформированы контрольная и две экспериментальные группы по принципу аналогов. Коровы за 30, 15 и 5 суток до предполагаемой даты отела получали витаминно-минеральные препараты в дозировке 0,5 мл /50 кг массы тела. При работе с животными из первой экспериментальной группы применяли препарат «L-аспаргината Cu, Co» в сочетании с препаратами Se, Va, Ve ($n = 700$). Во второй экспериментальной группе был использован препарат «Габивит-Se» в сочетании с препаратом «Метабол», ($n = 700$). Третья группа коров являлась контрольной, и в ней не были применены профилактические препараты, ($n = 700$). При трехкратном применении препарата «L-аспаргината Cu, Co» в сочетании с препаратами Se, Va, Ve патологическое течение родов было зарегистрировано в $9,8 \pm 0,38\%$ случаев с высокой степенью достоверности ($p < 0,01$), а осложнения в виде воспалительных процессов в матке регистрировались в $16,8 \pm 0,54\%$ случаев. При использовании препаратов «Габивит-Se» и «Метабол» осложнения в процессе родов регистрировались в $10,4 \pm 0,76\%$ случаев ($p < 0,01$), а послеродовые осложнения были диагностированы в $20,8 \pm 0,34\%$ случаев. В контрольной же группе в $59,5\%$ были выявлены осложнения родов и послеродового периода. В контрольной группе молочного поголовья, состоящей из 700 высокопродуктивных коров родовспоможение, потребовалось 67 раз, а осложнения послеродового периода животных выявлены в $60,1 \pm 3,46\%$ случаев. Оплодотворяемость от первого осеменения у животных из контрольной группы оказалась понижена до $63,1\%$, тогда как у животных из экспериментальных групп данный показатель составил $79,6\%$ в первой группе и $72,4\%$ во второй. Полученные данные свидетельствуют о том, что репродуктивная способность животных из контрольной группы была понижена в сравнении со среднестатистическими показателями на $17,3 \pm 0,08$ голов телят. Было выявлено, что у животных из контрольной группы родилось $26,4\%$ гипотрофичных телят, тогда как в экспериментальных группах коров гипотрофия

была выявлена только у 14,4% телят. Сохранность телят в молочный период составила в контрольной группе молочного стада 85,1%, а в экспериментальных группах 92,6%. За данный временной период заболевшими оказались 152 теленка, что составило 17,6% от телят, полученных от всех групп животных. При расчете экономической эффективности в материальные затраты на профилактические мероприятия в расчете на одну голову включали: общую стоимость расходных материалов, инструментов, лекарственных препаратов, оборудования, а также другие расходы; пришлось 67,7% расходов, 7,9% расходов составила оплата труда ветеринарных работников, и 24,4% составили прочие расходы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Выявлены, в зависимости от предполагаемых родов, осложнения гестационного периода субклиническим кетозом (25,08-30,23%), преэклампсией (29,83-33,36%), функциональными нарушениями печени и почек (8,03-13,15%), а также остеодистрофией (14,1-17,42%). Встречаемость преэклампсии у исследуемых животных в третьем триместре стельного периода составила 23,45-26,78% у высокопродуктивных коров молочных пород. Также у 21,8-29,8% беременных коров и нетелей диагностировали угнетенное общее состояние, у 22,7-30,8% отмечалось снижение аппетита, увеличение границ печени наблюдалось у 21,9-33,1%, а слабая руминация – в 21,8-31,7% случаев.

2. Типичный для преэклампсии симптомокомплекс, в который входят артериальная гипертензия (средний показатель АКД_{max} > 130 мм рт. ст.), отечный синдром и протеинурия (содержание в моче белка > 0,3 г/л), был диагностирован у 27,69% животных. В 30,56% случаев, функциональные нарушения почек и печени сопровождается повышением концентрации в моче ацетоновых тел в 2,4 раза, а их фракций (AcAc и ВН) – в 5,8 и 1,6 раз соответственно. Вместе с тем, наблюдалось понижение щелочного резерва до $17,08 \pm 1,0$ ммоль/л, концентрации глюкозы до $2,11 \pm 0,13$ ммоль/л, а коэффициента ВН/AcAc до $1,48 \pm 0,13$. В печени фиксируется крупнокапельная жировая дистрофия. В тканях почек, в цитоплазме эпителиоцитов отмечается исчезновение мелкой исчерченности, с одновременной вакуолизацией.

3. При проведении общего анализа крови у животных с симптомокомплексом преэклампсии был обнаружен лейкоцитоз, эозинофилия, тромбоцитопения, лимфоцитоз и олигохромемия. Показатели СОЭ были увеличены в 1,74 раза, тогда как концентрация гемоглобина в эритроците была снижена в 1,3 раза, а насыщенность крови гемоглобином была снижена на 20,26%. Количество гранулоцитов было повышено. Наблюдается гипопроteinемия (снижение на 16,9%), уменьшение содержания альбуминов на 28,8%, уменьшение количества \square -глобулинов на 36,8-46,8%, увеличение содержания мочевины на фоне гипогликемии, увеличение концентрации общего билирубина в 1,75 раз, снижение уровня креатинина и холестерина в 1,34 раза и на 24,8% соответственно.

4. Наблюдается выраженная диспротеинемия, которая проявляется увеличением концентрации общих липидов в 1,3-1,4 раза, а β -липопротеидов – на 9,6-18%; у 85,7% исследуемых животных активность АСАТ понижается на 32,6%, АЛАТ - на 27,8%. что сопровождается снижением концентрации кортизола на 35,8%, эстрадиола - на 3,6%, прогестерона - в 2,3 раза и высокодостоверным ($p < 0,001$) понижением в 3 раза индекса прогестерон-эстрадиолового соотношения. Изменение гормонального статуса животных провоцирует изменение концентрации гормонов аденогипофиза при диагностированной преэклампсии на поздних сроках беременности и проявляется понижением ($p > 0,01$) на 23,49%

содержания ФСГ, на 28,69% концентрации ЛГ, а также повышением соотношения концентрации ЛГ и ФСГ до 1:1,25.

5. Гистологические и патоморфологические исследования плаценты коров при беременности, осложненной преэклампсией, выявили определенные закономерности в структуре органа, которые необходимо учитывать при дифференциальной диагностике: снижение массы плодных оболочек, а также снижение количества и площади поверхности котиледонов; гиперплазия крипт карункулов с одновременной редукцией ворсин. При этом крипты сливались между, формируя железисто-подобные структуры, по строению напоминающие эндометрий; вакуольная дистрофия ворсин хориона в плодной части плаценты; преждевременная деградация внеклеточного матрикса, не связанная с родовой деятельностью.

6. Акушерские патологии диагностируются у 29% исследуемых коров с продуктивностью 9-10 тонн молока за 305 дней лактации. При этом у 26,7% коров отмечается преэклампсия. У 33, % наблюдается осложнения отела и у 62,7% послеродовые заболевания половых органов. Применение данного способа профилактики стельным животным на последних сроках беременности снижает риск возникновения осложнений беременности в 2,02...3,09 раза, 2,02...3,09 раз, родоразрешения – в 1,67...2,6 раз, а в послеродовой период – в 1,99...2,6 раз. Также использование витаминно-минерального препарата «L-аспаргината Cu, Co» в сочетании с препаратами Se, Va, Ve, повышает репродуктивную способность коров на 20,3%, а жизнеспособность полученных от данных коров телят на 11,5%.

РЕКОМЕНДАЦИИ ПРОИЗВОДСТВУ

– ветеринарным специалистам рекомендуем учитывать выявленные прогностические индикаторы, обосновывающие диагноз у высокопродуктивных коров осложнений беременности преэклампсией, проводить дифференциальную диагностику на фоне проявления метаболического стресса;

- для профилактики осложнений беременности, отела, послеродового периода у коров на последних сроках гестации за 30, 15 и 5 дней до родов рекомендуем применять витаминно-минеральный препарат «L-аспаргината Cu, Co» в сочетании с препаратами Se, Va, Ve, что повышает репродуктивную способность коров на 20,3%, а жизнеспособность полученных от данных коров телят на 11,5%.

ПЕРСПЕКТИВЫ ДАЛЬНЕЙШЕЙ РАЗРАБОТКИ ТЕМЫ

Результаты, полученные в ходе проведения научно-исследовательской работы, позволяют создать наработки дальнейших исследований в области диагностики преэклампсии, а также разработки эффективных профилактических методов, направленных на снижение риска возникновения осложнений беременности на поздних сроках гестации. Выявленные в ходе исследований и систематизированные клинико-биохимические данные дают возможности разработки наиболее эффективных методов лечения и профилактики преэкламптического синдрома, основанные на использовании лекарственных препаратов, являющихся корректорами обменных процессов у животных. Проведенная научно-исследовательская работа позволила получить новые данные, раскрывающие особенности механизмов развития преэклампсии, влияния данной патологии на морфологию и гистохимию плаценты, а также в целом на протекание стельного периода у коров и нетелей, что создает предпосылки к продолжению исследования фармакодинамики лекарственных средств при преэклампсии. Разработанная схема профилактических мероприятий при преэклампсии может быть использована фармацевтическими предприятиями, производящими современные лекарственные препараты, имеющие более

выраженные коррегирующие метаболизм у сельскохозяйственного животного свойства. Данная работа актуальна в рамках программы импортозамещения.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ ПО ТЕМЕ ДИССЕРТАЦИИ

Статьи, опубликованные в журналах, рекомендованных ВАК

Минобразования и науки РФ

1. Кочарян В. Д. Развитие, обоснование диагноза и терапия эклампсического синдрома у сухостойных коров / В. Д. Кочарян, **С. А. Приходько**, В. С. Авдеенко, С. Н. Тресницкий // ИЗВЕСТИЯ Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование Выпуск № 2 (50), 2018. – С. 212-220.

2. Приходько С. А. Морфологические взаимоотношения в плацентах крупного рогатого скота при осложненной беременности эклампсией / **С. А. Приходько**, В. Д. Кочарян, В. С. Авдеенко, П. В. Родин, М. А. Ушаков // ИЗВЕСТИЯ Нижневолжского агропромышленного комплекса: наука и высшее профессиональное образование. Выпуск 2(54), 2019. – С. 238-245.

3. Приходько С. А. Морфогенез плаценты у молочных коров при беременности, осложненной гестозом / **С. А. Приходько**, П. В. Родин, В. С. Авдеенко, К. В. Племяшов // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. - 2020. - №1. - С. 117-122.

Статьи, опубликованные в других изданиях

4. Чиждова Г. С. Проявление нарушения обмена веществ в крови у коров в послеродовой период / Г. С. Чиждова, **С. А. Приходько**, В. А. Мещерякова // Материалы национальной конференции, посвященной 80-летию со дня рождения доктора сельскохозяйственных наук, профессора, академика Петровской академии наук и искусств, Почетного профессора Донского госагроуниверситета, руководителя Школы молодого академика им. генерала Я.П. Бакланова, кавалера ордена Дружбы, Коханова Александра Петровича. - Волгоград, Волгоградский ГАУ, Т.2, 2017. - 179-183 с.

5. Кочарян В. Д. Регуляция полового цикла и применение гормональных препаратов при овариальных дисфункциях у мясных коров / В. Д. Кочарян, С. П. Перерядкина, **С. А. Приходько**, В. С. Авдеенко // Мировые научно-технологические тенденции социально-экономического развития АПК и сельских территорий: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию окончания Сталинградской битвы, Волгоград, 31 января-02 февраля 2018 г. – Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2018. – Том 1. – 356-363 с.

6. Перерядкина С. П. Гистологические изменения крупного рогатого скота при гестозе / С. П. Перерядкина, В. С. Авдеенко, **С. А. Приходько**, П. В. Родин // Мировые научно-технологические тенденции социально-экономического развития АПК и сельских территорий: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 75-летию окончания Сталинградской битвы, Волгоград, 31 января-02 февраля 2018 г. – Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2018. – Том 1. – 350-356 с.

7. Приходько С. А. О некоторых гистологических изменениях в плацентарной мембране у коров при гестозе // Наука и молодёжь: новые идеи и решения материалы XII Международной научно-практической конференции молодых исследователей, г. Волгоград, 2018. - С. 123-125.

8. Лоцинин С. О. Физиологическое состояние новорожденных телят после

синдрома «Трудные роды». / С. О. Лощинин, **С. А. Приходько**, В. С. Авдеенко, О. В. Пугачева // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий: Материалы Международной научно-практической конференции / под редакцией А. В. Молчанова, В. В. Строгова. – Саратов: Саратовский ГАУ, 2018. - С. 112-119.

9. Музартаев Р. Э. Обоснование диагноза субинволюции матки у коров и ее профилактика антибактериальными препаратами. / Р. Э. Музартаев, **С. А. Приходько**, В. С. Авдеенко, О. В. Пугачева // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий: Материалы Международной научно-практической конференции / под редакцией А. В. Молчанова, В. В. Строгова. – Саратов: Саратовский ГАУ, 2018. - С. 119-123.

10. Музартаев Р. Э. Морфологические изменения в половых органах у коров при субинволюции матки. / Р. Э. Музартаев, **С. А. Приходько**, В. С. Авдеенко, О. В. Пугачева // Актуальные проблемы ветеринарной медицины, пищевых и биотехнологий: Материалы Международной научно-практической конференции / под редакцией А. В. Молчанова, В. В. Строгова. – Саратов: Саратовский ГАУ, 2018. - С. 123-129.

11. Кочарян В. Д., Характеристика половых органов у коров при осложнении послеродового периода субинволюцией матки. / В. Д. Кочарян, Г. С. Чижова, С. П. Перерядкина, **С. А. Приходько**, В. С. Авдеенко, С. Н. Тресницкий // Научный вестник ГОУ ЛНР «Луганский национальный аграрный университет». – Луганск: ГОУ ЛНР ЛНАУ. – 2019. – № 6 (2);

12. Кочарян В. Д. Совершенствование диагностических и терапевтических методов профилактики акушерско-гинекологической патологии у коров. / В. Д. Кочарян, К. А. Баканова, **С. А. Приходько**, Д. Ж. Исингалиев // Развитие АПК на основе принципов рационального природопользования и применения конвергентных технологий: материалы Международной научно-практической конференции, проведенной в рамках Международного научно-практического форума, посвященного 75-летию образования Волгоградского государственного аграрного университета, Волгоград, 30 января-01 февраля 2019 г. – Волгоград: ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ, 2019. – Том 1. - С. 34-42

13. Приходько С. А. Распределение металлопротеиназ 1 и 9 в плаценте коров при физиологической и осложненной преэклампсией беременности / **С. А. Приходько**, Д. С. Шаронов, Ю. И. Великородная, В. А. Антонов // Эпоха науки. – 2021. - №25. – С. 41-46.

14. Velikorodnaya Y.I., Prihodko S.A., Ushakov M.A., Ushakova Zh.Sh., Sharonov D.S., Antonov V.A. Environmental influence on the features of the formation of placental structures in cow. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 2022, 965(1), 012034.