

того скота // ириев В.М. [и др.]. Достижение науки и техники АПК. 2010. № 1.

4. Хамитова, Л. Ф. Проблемы воспроизводства стада // Л. Ф. Хамитова, Е. А. Мерзлякова, А. А. Метлякова. Ученые записки Казанской ГАВМ им. Н. Э. Баумана. – 2015. – Т. 222. – № 2. – С. 234–236.

5. Fricke PM, Carvalho PD, Giordano JO, Valenzab A, Lopes G, Amundson MC.

Expression and detection of estrus in dairy cows: the role of new technologies. Animal. 2014; 8:134-143

6. Borchardt S, Schuler L, Wolf L, Wessnauer C, Heuwieser W. comparison of pregnancy outcomes using the Ovsynch or Co-synch protocol for the first temporary AI with liquid or frozen sperm in lactating dairy cows. Theriogenology. 2018;107:21-26.

УДК619:616-092-08

DOI:10.52419/issn2072-2419.2022.1.185

РОЛЬ ОТРИЦАТЕЛЬНОГО ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО БАЛАНСА У КОРОВ ПОСЛЕ ОТЕЛА В ПАТОГЕНЕЗЕ ВОСПАЛЕНИЯ МАТКИ

С.О. Лощинин¹, В.С. Авдеев¹, Г.М. Фирсов²,
К.В. Племяшов³, Г.С. Никитин³, В.И. Михалев⁴

¹ФГБОУ ВО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова», Россия, 410012, г. Саратов, Театральная площадь, 1;

²ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный аграрный университет», Россия, 400094, г. Волгоград, ул. Университетская, 29;

³ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет ветеринарной медицины», Россия, 410012 г. Санкт-Петербург. ул. Черниговская, 5;

⁴ГНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», Россия. 394087, г. Воронеж, ул. Ломоносова, 114-б

Ключевые слова: транзитный период, кровь, коровы, оксидантный стресс, метрит, пиометра. **Key words:** transition period, blood, cows, oxidative stress, metritis, pyometra.

РЕФЕРАТ

В статье представлены результаты исследования влияния отрицательного энергетического баланса у коров в переходный период в развитии послеродовых патологий матки. На сонограмме метрит представлен в виде гипохогенного равномерного утолщения слоев стенки матки. При пиометре происходит истончение стенки матки. На сонограммах, полученных при

исследовании, визуализируются полости значительного диаметра (в среднем $67,8 \pm 4,6$ мм) с гипоехогенным содержимым, с наличием гиперэхогенных неоднородных включений различной эхоинтенсивности. При гистологическом исследовании полученного биоптата определили, что доля покровного эпителия у коров, больных пиометрой и метритом выше, чем у клинически здоровых животных. Также отмечены изменения, касающиеся доли маточных желез при оценке общей структуры эндометрия. При метрите этот показатель был $5,22 \pm 0,03\%$, а при пиометре $4,07 \pm 0,01\%$, что более чем в 7 раз ниже, чем при оценке того же показателя у коров, не имеющих клинических признаков метрита и пиометры. Изменение этих показателей указывает на развитие дегенеративно-дистрофических процессов в матке, включая маточные железы, которые возникают сочетанно при катарально-гнойном поражении матки. В результате исследований крови нами было установлено, что гнойно-катаральное воспаление матки у новотельных коров происходит на фоне оксидантного стресса. Установлено, что концентрация каталазы в крови коров, у которых регистрировали метрит и пиометру, увеличена на $43,0\%$ ($p < 0,05$). Также у больных коров отмечали значительное увеличение содержания малонового диальдегида ($p < 0,05$). В отличие данных, полученных от клинически здоровых коров у больных катарально-гнойным поражением матки отмечали снижение содержания витамина С - на $30,9\%$ ($p < 0,05$) и витамина Е - в 2,02 раза ($p < 0,01$). Также у больных коров выявлен ряд изменений при биохимическом исследовании сыворотки крови, указывающий на наличие нарушения различных видов метаболизма, в частности диспротеинемия, гиперхолестеринемия и увеличение активности ферментов.

ВВЕДЕНИЕ

Достаточная концентратная нагрузка в потреблении корма важна для высокопродуктивных молочных коров, чтобы получать достаточно энергии для удовлетворения своих потребностей в молоке [3]. Когда корова не может получить достаточно энергии из своего корма, ей необходимо начать использовать собственные энергетические резервы организма (т.е. она войдет в отрицательный энергетический баланс). Энергетический баланс можно описать как разницу между энергией, которую корова тратит на лактацию, поддержание, рост и воспроизводство, и энергией, которую корова получает от потребления пита-

тельных веществ [4]. Хотя отрицательный энергетический баланс, в некоторой степени, является естественным явлением у большинства млекопитающих в начале лактации [3], он также может predispose коров к различным проблемам со здоровьем и фертильностью, если он достаточно выражен [9].

Коровы входят в состояние отрицательного энергетического баланса, когда они не могут удовлетворить потребность в энергии в начале лактации [3,4]. Некоторые коровы естественным образом выздоравливают [8], но другие не выздоравливают и у них развиваются метаболические заболевания, такие как кетоз. Кетоз пред-

ставляет собой не только сильный стресс для здоровья коровы, но и экономические потери для молочной фермы [6,7]. Экономические потери связаны со снижением удоя и повышенной подверженностью другим заболеваниям на этом этапе, таким как задержка последа, метрит, смещение сычуга, мастит, хромота и бесплодие, что приводит к увеличению финансовых потерь в раннюю фазу лактации на молочных фермах. Отрицательный энергетический баланс представляет собой измененное состояние обмена веществ у современных высокопродуктивных молочных коров. Это метаболическое состояние возникает в раннем послеродовом периоде, когда потребность в энергии для производства и поддержания молока превышают потребление энергии [4]. Отрицательный энергетический баланс или плохая адаптация к этому метаболическому состоянию оказывает серьезное влияние на печень и может привести к метаболическим нарушениям и снижению фертильности [3,5].

Помимо этого, молочный скот подвержен многочисленным метаболическим и инфекционным нарушениям в ближайшем послеродовом периоде [1,2]. Одним из наиболее часто встречающихся инфекционных периродовых заболеваний в современной молочной практике, поражающие 18–33% всего отела крупного рогатого скота является послеродовой метрит.

Хотя послеродовой метрит является распространенным инфекционным заболеванием молочного скота, в настоящее время существуют расхождения между определениями клинических случаев внутри и между доступной рецензируемой литературой и практикой на фер-

мах [10,14]. Непоследовательное использование критериев в исследованиях и на фермах может привести к несоответствиям, связанным с рекомендациями по лечению коров, что повлияет на разумное использование противомикробных препаратов. В результате систематического обзора рецензируемой литературы по клиническим признакам, используемым для определения случая послеродового метрита некоторые авторы провели попытки в классификации метритов у коров. Используемые критерии включали местные (например, выделения из влагалища) и системные клинические признаки инфекции (например, лихорадка, снижение количества молока).

Также, важное значение у молочных коров имеют послеродовые воспалительные процессы в матке, особенно факторы, вызывающие затяжные, усиленные или хронические заболевания [15]. У 40% коров после отела развивается метрит после бактериальной контаминации матки, и примерно у половины инфицированных животных воспаление не проходит, и через три недели после отела развивается эндометрит. Длительное, стойкое воспаление эндометрия называют хроническим эндометритом [16,17]. Механизм, лежащий в основе такого длительного воспаления, плохо изучен, а факторы, ведущие к дисфункции яйцников и бесплодию, плохо охарактеризованы; однако считается, что между иммунной и эндокринной функциями существует тесная сеть регуляции.

Цель исследования. Рассмотреть связь между отрицательным энергетическим балансом и распространенностью катарально-гнойных поражений матки у коров, а также оценить изменения в

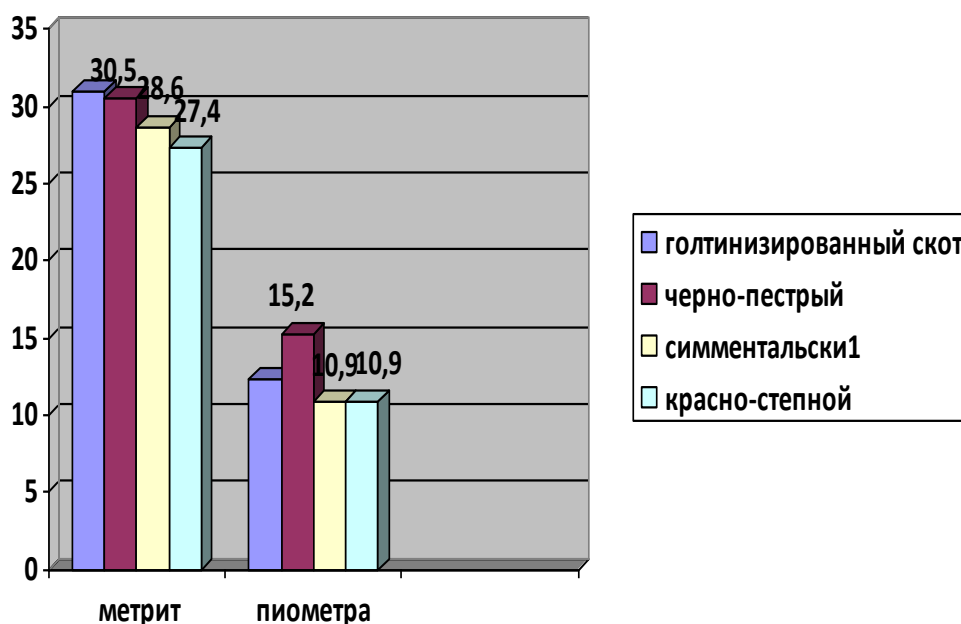


Рис. 1 – Частота заболеваемости коров гнойно-катаральным воспалением бывшего gravidного рога матки, %

крови коров в ранний послеотельный период.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Исследование проводили в нескольких хозяйствах, расположенных в Волгоградской, Воронежской, Ленинградской и Саратовской областях Российской Федерации. Диагностику метрита и пиометры в послеродовой период проводили при диспансеризации, при этом учитывали данные, полученные при исследовании крови, проводили ультразвуковое исследование органов репродуктивной системы.

Кровь для исследования получали в утренние часы, образцы были

получены из среднехвостовой вены в вакуумную пробирку. Для морфологического исследования использовали пробирку со стабилизатором ЭДТА, а для биохимического исследования сыворотки крови – с активатором свертываемости и гелем. Для исследования крови использовали автоматический ветеринарный гематологический анализатор Абакус Джуниор (Германия) и биохимический автоматический анализатор Хем Вэл Комби (США). В сыворотке крови определяли следующие показатели: общий белок и его фракции, холестерин, креатинин, мочевины, билирубин, магний, кальций, глюкоза, ферменты (АсАТ, АлАТ, щелочная фосфатаза, ЛДГ), а также

Таблица 1

Данные сонографического исследования у подопытных и клинически здоровых коров

Показатели	Толщина стенки, мм	Диаметр полости рогов матки, мм	экс-судат	ЖТ, мм	Фол. кисты, % диаметр, мм	Лют. кисты, % диаметр, мм
Метрит, n=5	18,2±0,6**	9,5±0,62**	-	12,9±0,7	9,7 38,2±2,1***	5,3 40,9±1,3**
Пиометра, n=5	4,8±0,21	67,8±4,6***	+	15,1±0,6	-	73,3 48,7±3,2***
Клинически здоровые, n=5	6,5±0,28	3,4±0,19	-	6,3±0,42	-	-

*Примечание: * - $p<0,05$; ** - $p<0,01$; *** - $p<0,001$, здесь и далее*

продукты перекисного окисления липидов – малоновый диальдегид, каталаза, изолированные двойные связи, кетодиены, триены, глутатион, супероксиддисулаза.

При ультразвуковом исследовании учитывали следующие данные: степень открытия шейки матки, наличие и количество выделяемого экссудата, исследование проводили сканером Easy-Scan-3 с мультислотным линейным датчиком, при клинической оценке учитывали цвет и запах экссудата. При ректальном исследовании коров, больных метритом или пиометрой учитывали консистенцию органа, его эластичность, болезненность, размеры рогов и наличие в них флюктуации, а также способность матки к активному сокращению в ответ на ректальную пальпацию.

Статистическую обработку полученных данных проводили на персональном компьютере с помощью программы Microsoft Excel.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Анализ полученных данных указывает на более высокую степень заболеваемости высокопродуктивных коров различными катаральными воспалительными процессами в матке. На рисунке 1 представлена диаграмма распространенности пиометры и метрита среди стад коров с различной продуктивностью. Распространенность метрита среди голштинизированного скота, имеющего продуктивность выше 10 000 кг молока за условный лактационный период (305 дней) составила 31,0±0,3%, а пиометры – 12,3±2,7%.

У коров черно-пестрой породы с

Таблица 2

Показатели системы ПОЛ-АОЗ у подопытных животных и клинически здоровых коров

Показатели	Клинически здоровые животные, n=15	Метрит, n=15	Пиометра, n=15
Малоновый диальдегид, мкмоль/л	1,09±0,02	2,44±0,04*	3,4±0,2**
Каталаза, мМ H ₂ O ₂ /лхмин	24,4±1,23	34,1±1,26**	33,4±1,27*
Витамин Е, мкмоль/л	12,9±1,20	7,2±0,89**	6,4±0,92**
Витамин С, ммоль/л	18,1±1,03	12,5±1,71*	10,4±1,02**

Таблица 3

Результаты исследования продуктов свободно радикального ПОЛ у подопытных и клинически здоровых коров

Показатели	Метрит, n=15	Пиометра, n=15	Клинически здоровые, n=15
Изолированные двойные связи (усл. ед.)	1,686±0,42*	1,456±0,72*	1,244±0,41
Кетодиены и сопряженные триены (усл. ед.)	0,186±0,07*	0,169±0,02*	0,116±0,05
Глутатион восстановленный (мкмоль/л)	1,846±0,16**	1,849±0,12*	1,556±0,14
Глутатион окисленный (мкмоль/л)	2,079±0,32*	1,634±0,22*	2,888±0,56
Супероксиддисмутаза(усл. ед)	1,336±0,37	1,234±0,32*	1,823±0,29

продуктивностью от 6 до 8 тонн молока за 305 дней лактации метрит диагностирован у 30,5±0,7%, а пиометра – у 15,2±1,8%. Распространённость катарально-гнойного поражения матки после отела среди относительно низкопродуктивных коров, таких, как симментальская (4500-6000 кг молока за условный лактационный период 305 дней) и красная степная (от 4000 до 5000 кг молока за

условный лактационный период 305 дней) меньше, чем у высокопродуктивных пород скота. Анализ продолжительности сервис-периода показал, что у коров, имеющих в анамнезе катарально-гнойное поражение матки, имела тенденция к его увеличению, в среднем этот показатель составил 123,6 дней, при этом индекс осеменения увеличивался в 2,6 и более раз.

Эхографические параметры, полученные при ультразвуковом исследовании гнойно-катарального воспаления матки после отела, представлены в таблице 1.

На сонограмме метрит представлен в виде гипоехогенного равномерного утолщения слоев стенки матки. Матка имеет более выраженную полость, которая в 1,9 раза ($p < 0,01$) больше в сравнении с показателями у клинически здоровых животных, а толщина стенки матки при метрите была в среднем на 35,1% больше ($p < 0,01$), чем при оценке этих же показателей у клинически здоровых коров.

При этом при метрите более, чем в 5% случаев определяли лютеиновые кисты, диаметр которых составлял $40,9 \pm 1,3$ мм, а также желтые тела полового цикла, размер которых составил $2,9 \pm 0,7$ мм. Определено, что при пиометре происходит истончение стенки матки, она в 1,8-2,8 раза тоньше ($p < 0,001$) в сравнении с клинически здоровыми коровами. На сонограммах, полученных при исследовании, визуализируются полости значительного диаметра (в среднем $67,8 \pm 4,6$ мм) с гипоехогенным содержимым, с наличием гиперэхогенных неоднородных включений различной эхоинтенсивности. При этом более, чем в 70% случаев пиометры у животных регистрировали кисты желтого тела, с диаметром $48,7 \pm 3,2$ мм, а также желтые тела полового цикла (размером $15,1 \pm 0,6$ мм).

При гистологическом исследовании полученного биоптата от некоторых коров, имеющих признаки метрита и пиометры определили, что доля покровного эпителия у коров, больных пиометрой выше, чем у клинически здоровых животных в 2,52 ($p < 0,01$) раза, а при метрите в 2,43 раза ($p < 0,01$)

по сравнению с пиометрой. Также отмечены изменения, касающиеся доли маточных желез при оценке общей структуры эндометрия. При метрите этот показатель был $5,22 \pm 0,03\%$, а при пиометре $4,07 \pm 0,01\%$, что более чем в 7 раз ниже, чем при оценке того же показателя у коров, не имеющих клинических признаков метрита и пиометры. Изменение этих показателей указывает на развитие дегенеративно-дистрофических процессов в матке, включая маточные железы, которые возникают сочетанно при катарально-гнойном поражении матки. При этом стоит учитывать, что снижается процентное количество активно функционирующих элементов эндометрия, в среднем уменьшение составило при пиометре свыше 9%, а при метрите – свыше 11,5%. Анализ расположения маточных желез в эндометрии показал, что их диаметр увеличен, что, вероятно, связано с перерастянностью просвета матки, также они расположены неравномерно. Отмечено утолщение стенок кровеносных сосудов. Эпителий, находящийся в просвете матки и выстилающий железы был характерен этой зоне – плоский, с частичными участками кубического, безресничный. При дополнительной окраске определили, что клетки имеют нечеткие границы и бедны протоплазмой. Ядра клеток имеют характерную овальную форму, находятся близко к просветам желез. Они свободны от секрета, но внутри визуализируются отшелушенные клетки эпителиального слоя, в том числе и массы лимфоцитов. Цитологическое исследование аспирата со стенки матки определило, что при метрите выявляются фрагменты некротизированной децидуальной ткани эндометрия, свертки крови, имеющие

Таблица 4

Результаты биохимического исследования крови подопытных и клинически здоровых животных.

Показатели	Референс- ные значе- ния	Метрит, n=15	Пиометра, n=15
Общий белок, г/л	57,0-81,0	76,33 ± 0,67	79,64 ± 0,72
Альбумины, г/л	21,0-36,0	30,84 ± 0,15	27,20 ± 0,16*
Глюкоза, ммоль/л	2,5-4,2	2,76 ± 0,06	2,90 ± 0,08*
Холестерин, ммоль/л	3,0-8,0	5,13±0,23	6,82±0,11 *
Мочевина, ммоль/л	2,0-7,5	5,34 ± 0,32	7,47 ± 0,43*
Креатинин, мкмоль/л	67,0-175,0	112,64 ± 3,60	94,93 ± 5,91**
Билирубин	0,17-8,55	3,63 ± 0,47	4,22 ± 0,41
Билирубин прямой, мкмоль/л	1,0-5,0	2,12 ± 0,08	2,38±0,06*
Билирубин общий, мкмоль/ л	5,0-10,0	5,34±3,25	13,4±2,21 *
Магний, ммоль/л	0,74-1,1	0,83 ± 0,09	0,95 ± 0,07*
Кальций, ммоль/л	2,43-3,1	1,79 ± 0,14	1,80 ± 0,04

Таблица 5

Результаты биохимического исследования активности ферментов в крови подопытных и клинически здоровых животных.

Показатели	Референс- ные значе- ния	Клинически здоровые жи- вотные, n=15	Метрит, n=15	Пиометра, n=15
Щелочная фосфатаза	0,0-500,0	109,18 ± 3,71	123,99 ± 2,59*	129,88 ± 2,71*
Аспартатаминотрансфе- раза	78,0-132,0	85,32 ± 3,76	105,14 ± 3,36*	103,12 ± 3,01*
Аланинаминотрансфераз	11,0-40,0	19,75 ± 0,75	17,32 ± 0,38	16,88 ± 0,71 *
ЛДГ, Ед/л	80,0-100,0	82,3±14,1	165,4±19,6**	146,17 ± 13,7*

диффузную инфильтрацию лейкоцитами, в частности лимфоцитами. При оценке биоптата, полученного от животных с пиометрой отметили более грубые нарушения морфологической структуры органа. Так, поверхностный эпителий однорядный, представлен кубическими и плоскими клетками, их ядра плоские. Отмечается неравномерное распределение маточных желез, резко снижено их количество, расположение маточных желез – в зоне губчатого слоя. Просвет желез увеличен. Эти изменения указывают на дегенеративно-функциональную дисфункцию матки.

В результате исследований крови нами было установлено, что гнойно-катаральное воспаление матки у новотельных коров происходит на фоне оксидантного стресса.

В таблице 2 отражены показатели системы ПОЛ-АОЗ при метрите, пиометре и у клинически здоровых коров. Установлено, что концентрация каталазы в крови коров, у которых регистрировали метрит и пиометру, увеличена на 43,0% ($p < 0,05$).

Также у больных коров отмечали значительное увеличение содержания малонового диальдегида ($p < 0,05$). В отличие данных, полученных от клинически здоровых коров, у больных катарально-гнойным метритом отмечали снижение содержания витамина С – на 30,9% ($p < 0,05$) и витамина Е – в 2,02 раза ($p < 0,01$).

В таблице 3 представлены результаты исследования продуктов радикального ПОЛ у животных в эксперименте.

Так изолированные двойные связи у больных коров метритом и пиометрой имеют достоверные отличия ($p < 0,05$) в показателях у клинически здоровых животных $1,244 \pm 0,41$, против $1,686 \pm 0,42$ усл.

ед., а сопряженные триены и кетодиены с $0,116 \pm 0,05$ до $0,186 \pm 0,07$ усл. ед. Снижение индекса супероксиддисмутазы меньше уровня в 1,55 усл. ед, свидетельствует о наличии оксидантного стресса у 82,0% животных. При этом восстановленный глутатион в 43,0% случаев обладает наименьшей специфичностью и в 26,0% случаев чувствительностью.

Результаты исследования биохимического состава сыворотки крови у животных, находящихся в эксперименте, представлены в таблице 4.

Анализ данных, полученных при биохимическом исследовании сыворотки крови подопытных животных показал, что у коров, имеющих признаки метрита и пиометры присутствуют выраженные изменения метаболизма, по сравнению с данными, полученными от клинически здоровых животных. При метрите регистрируется выраженное уменьшение концентрации общего белка и альбуминов, повышается уровень глобулиновой фракции белка, что указывает на воздействие на иммунный статус больных животных. То есть в данном случае у животных наблюдают диспротеинемию. Увеличение концентрации глюкозы в сыворотке крови является благоприятным признаком адекватного энергетического баланса на раннем этапе болезни. У экспериментальных животных отклонений в отношении концентрации глюкозы в крови не выявили, но стоит отметить, что этот показатель находился на нижней границе нормативного значения.

Концентрация холестерина у коров, имеющих признаки катарально-гнойного поражения матки были выше, чем у клинически здоровых животных. Вероятно, это свя-

зано с миграцией липидов во внутренние органы и их депонирование, что может быть предвестником возникновения грубых нарушений метаболизма, например, кетоза. Концентрация креатинина в крови клинически здоровых коров ниже, чем у больных катарально-гнойным поражением матки животных в 1,3-1,5 раз ($p < 0,01$).

Концентрация билирубина в ранний послеродовой период увеличивалась, при этом у коров, больных катарально-гнойным поражением матки она была выше, чем у клинически здоровых коров в 1,4 раза ($p < 0,05$). Уровень мочевины у больных коров значительно увеличивался.

Результаты исследования активности ферментов крови представлены в таблице 5.

Исходя из данных таблицы 5 видно, что у больных метритом и пиометрой коров активность ферментов была выше, чем у клинически здоровых животных.

Дополнительно проводили анализ результатов исследования концентрации промежуточных продуктов кетодиенов и сопряженных триенов в крови коров, находящихся в транзитном периоде. Установили, что у животных, имеющих признаки метрита и пиометры, эти показатели были достоверно выше 1,75 раза, в сравнении с данными, полученными от клинически здоровых коров.

Заключение. В результате работы можно сделать следующие выводы. Сервис-период у коров, имеющих в анамнезе катарально-гнойное поражение матки, имел тенденцию к увеличению, составил 124 и более дней, при этом индекс осеменения увеличивался в 2,6 и более раз. На сонограмме метрит представлен в виде гипозоногенного равномерного утолще-

ния слоев стенки матки. При пиометре происходит истончение стенки матки. На сонограммах, полученных при исследовании, визуализируются полости значительного диаметра (в среднем $67,8 \pm 4,6$ мм) с гипозоногенным содержимым, с наличием гиперэхогенных неоднородных включений различной эхоинтенсивности. При гистологическом исследовании полученного биоптата определили, что доля покровного эпителия у коров, больных пиометрой и метритом выше, чем у клинически здоровых животных. Также отмечены изменения, касающиеся доли маточных желез при оценке общей структуры эндометрия. При метрите этот показатель был $5,22 \pm 0,03\%$, а при пиометре $4,07 \pm 0,01\%$, что более чем в 7 раз ниже, чем при оценке того же показателя у коров, не имеющих клинических признаков метрита и пиометры. Изменение этих показателей указывает на развитие дегенеративно-дистрофических процессов в матке, включая маточные железы, которые возникают сочетанно при катарально-гнойном поражении матки. При дополнительной окраске определили, что клетки имеют нечеткие границы и бедны протоплазмой. Цитологическое исследование аспирата со стенки матки определило, что при метрите выявляются фрагменты некротизированной децидуальной ткани эндометрия, свертки крови, имеющие диффузную инфильтрацию лейкоцитами, в частности лимфоцитами. При исследовании биоптата, полученного от животных с пиометрой отметили более грубые нарушения морфологической структуры органа. Так, поверхностный эпителий однорядный, представлен кубическими и плоскими клетками, их ядра плоские. Отмечается неравномерное

распределение маточных желез, резко снижено их количество. Эти изменения указывают на дегенеративно-функциональную дисфункцию матки. В результате исследований крови нами было установлено, что гнойно-катаральное воспаление матки у новотельных коров происходит на фоне оксидантного стресса. Установлено, что концентрация каталазы в крови коров, у которых регистрировали метрит и пиометру, увеличена на 43,0% ($p < 0,05$). Также у больных коров отмечали значительное увеличение содержания малонового диальдегида ($p < 0,05$). В отличие данных, полученных от клинически здоровых коров у больных катарально-гнойным метритом отмечали снижение содержания витамина С - на 30,9% ($p < 0,05$) и витамина Е - в 2,02 раза ($p < 0,01$). Также у больных коров выявлен ряд изменений при биохимическом исследовании сыворотки крови, указывающий на наличие нарушения различных видов метаболизма, в частности диспротеинемия, гиперхолестеринемия и увеличение активности ферментов.

THE ROLE OF A NEGATIVE ENERGY BALANCE IN COWS AFTER CALVING IN THE PATHOGENESIS OF UTERINE INFLAMMATION.

S.O. Loshchinin, V.S. Avdeenko, G.M. Firsov, K.V. Plemyashov, Nikitin G.S., V.I. Mikhalev

ABSTRACT

The article presents the results of a study of the influence of negative energy balance in cows in the transition period in the development of postpartum uterine pathologies. On the sonogram, metritis is presented as a hypoechoic uniform thickening of the layers of the uterine wall. With pyometra, thinning of the

uterine wall occurs. On the sonograms obtained during the study, cavities of considerable diameter (average 67.8 ± 4.6 mm) with hypoechoic content, with the presence of hyperechoic inhomogeneous inclusions of varying echo intensity, are visualized. During the histological examination of the obtained biopsy, it was determined that the proportion of the integumentary epithelium in cows with pyometra and metritis is higher than in clinically healthy animals. Changes were also noted regarding the proportion of the uterine glands in assessing the overall structure of the endometrium. With metritis, this indicator was $5.22 \pm 0.03\%$, and with pyometra $4.07 \pm 0.01\%$, which is more than 7 times lower than when assessing the same indicator in cows without clinical signs of metritis and pyometra. A change in these indicators indicates the development of degenerative-dystrophic processes in the uterus, including the uterine glands, which occur in combination with catarrhal-purulent lesions of the uterus. As a result of blood tests, we found that purulent-catarrhal inflammation of the uterus in newborn cows occurs against the background of oxidative stress. It was found that the concentration of catalase in the blood of cows with metritis and pyometra was increased by 43.0% ($p < 0.05$). Also, sick cows showed a significant increase in the content of malondialdehyde ($p < 0.05$). In contrast to the data obtained from clinically healthy cows in patients with catarrhal-purulent lesions of the uterus, a decrease in the content of vitamin C was noted - by 30.9% ($p < 0.05$) and vitamin E - by 2.02 times ($p < 0.01$). Also, in sick cows, a number of changes were revealed in the biochemical study of blood serum, indicating the

presence of a violation of various types of metabolism, in particular dysproteinemia, hypercholesterolemia and an increase in enzyme activity.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Авдеев В.С. Механизм развития синдрома «кетоз-гестоз» у беременных коров и эффективность применения антиоксидантных препаратов / Авдеев В.С., Донник О.Г., Лоретц С.Н., Бабухин С.Н., Рыхлов А.С., Молчанов А.В. // Аграрный вестник Урала № 08 (150), 2016 г. – С.4-10.
2. Авдеев В.С. Нарушение функционирования системы «перекисное окисление липидов - антиоксидантная защита» как механизм развития синдрома «кетоз-гестоз» у молочного скота / В.С. Авдеев, С.Н. Бабухин, П.В. Родин, И.И. Калужный, С.В. Перерядкина // East European Scientific Journal (Nauki veterinarni) // №8, 2016. – С. 87-91.
3. Воинова, А.А. Оценка распространенности гепатозов среди коров молочных стад / А.А. Воинова, С.П. Ковалев, Г.С. Никитин // В сборнике: Материалы международной научной конференции профессорско-преподавательского состава, научных сотрудников и аспирантов СПбГАВМ. 2017. С. 16-17.
4. Киселенко, П.С. Показатели крови у больных кетозом коров / С.П. Ковалев, П.С. Киселенко, В.А. Трушкин, А.А. Никитина // В сборнике: актуальные проблемы инновационного развития животноводства. Международная научно-практическая конференция. 2019. С. 86-89.
5. Ковалев, С.П. Диагностика нарушений белкового обмена у крупного рогатого скота / С.П. Ковалев, А.А. Воинова, В.А. Трушкин // учебно-методическое пособие / Санкт-Петербург, 2017.
6. Ковалев, С.П. Обмен витаминов у коров, больных кетозом / С.П. Ковалев, Г.Г. Щербаков, В.Д. Раднатаров, П.С. Киселенко, В.А. Трушкин, А.А. Никитина // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2018. № 2. С. 140-142.
7. Лободин К. А. Репродуктивное здоровье высокопродуктивных молочных коров красно - степной породы и биотехнологические методы его коррекции. / К. А. Лободин // Автореф. дис. докт. вет. наук Санкт – Петербург. – 2011. – 45 с.
8. Никитина, А.А. Распространенность и диагностика субклинического кетоза у молочных коров в транзитный период / А.А. Никитина // В сборнике: Материалы 75-й юбилейной международной научной конференции молодых ученых и студентов СПбГУВМ, посвященной, объявленному в 2021 году президентом РФ Путиным В.В., году науки и технологий. 2021. С. 159-161.
9. Рецкий М. И. Возрастная динамика образования оксида азота в организме крупного рогатого скота / М. И. Рецкий, А. Г. Шахов, Г. Н. Блинецова и др. // Доклады РАСХН. - 2004. - №4. - С. 58-60.
10. Karstrup C. C., Klitgaard K., Jensen T. K., Agerholm J. S., Pedersen H. G. (2017). Presence of bacteria in the endometrium and placentomes of pregnant cows. Theriogenology, iss. 99, p. 43-47.
11. Moiseeva, K. Dynamics of cholesterol and triglycerides in the serum of cows with liver lipidosis / K. Moiseeva, P. Anipchenko, S. Vasil'eva, L. Karpenko, R. Vasil'ev, N. Pilaeva, A. Bakhta, N. Panova, V. Trushkin, G. Nikitin, A. Nikitina, O. Ershova // Journal of Animal Science. 2019. T. 97. № S3. С. 208.
12. Nikitin, G. Evaluation of pro-

gesterone measurement for the diagnosis pregnancy and embryonic mortality in dairy cows / G. Nikitin, K. Plemyashov, A. Nikitina, P. Anipchenko, A. Nechaev, E. Korochkina, M. Ladanova, N. Lobodenko, N. Bazhenova, S.V. Shabunin // *Reproduction in Domestic Animals*. 2019. T. 54. № S3. С. 136.

13. Plemyashov, K. Hematological status of newly-calved cows with mineral metabolism disturbance / K. Plemyashov, G. Nikitin, A. Nikitina, S. Kovalev, V. Trushkin, P. Anipchenko, A. Votinceva, A. Batrakov // *FASEB Journal*. 2019. T. 33. № S1. С. 1b374.

14. Sannmann I., Heuwieser W. (2015). Technical note: interobserver, and test-retest reliabilities of an assessment of vaginal discharge from cows with and without acute puerperal metritis. *J Dairy*

Sci, iss. 98, p. 5460-5466.

15. Sheldon I. M., Owens S. E. (2017). Postpartum uterine infection and endometritis in dairy cattle. *Anim. Reprod.*, vol. 14, iss. 3, p. 622-629.

16. Surinder S. Chauhan, Pietro Celi, Eric N. Ponnampalam, Brian J. Leury, Fan Liu and Frank R. Dunshea (2014). Antioxidant dynamics in the live animal and implications for ruminant health and product (meat/milk) quality: role of vitamin E and selenium. *Animal Production Science*, iss. 54 (10), August, p. 1525-1536.

17. Wagener K., Prunner I., Pothmann H., Drillich M., Ehling-Schulz M. (2015). Diversity and health status specific fluctuations of intrauterine microbial communities in postpartum dairy cows. *Vet. Microbiol.*, iss. 175, p. 286-293.

УДК 619:636.22/.28

DOI:10.52419/issn2072-2419.2022.1.197

ТЕРАПИЯ ДИСФУНКЦИИ ЯИЧНИКОВ У КОРОВ В УСЛОВИЯХ ХОЗЯЙСТВ УДМУРТСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

Рудаков Р.В. – асп., ветеринарный врач
ФГБОУ ВО «Ижевская государственная сельскохозяйственная академия»,
ООО «Рико-Агро» Увинского района Удмуртской Республики.

Ключевые слова: корова, бесплодие, воспроизводство, Фертагон, гипофункция, Сурфагон, киста, яичники. **Key words:** cow, infertility, reproduction, Fertagon, hypofunction, Surfagon, cyst, ovarian.



РЕФЕРАТ

Повышение воспроизводительных качеств коров, является основной задачей молочных хозяйств. В данной работе освещается вопрос бесплодия коров в конкретных хозяйствах, при определенных условиях кормления и содержания. Цель работы заключалась в разработке системы терапии бесплодия коров при некоторых заболеваниях яичников.