

МЕХАНИЗМ РАЗВИТИЯ СИНДРОМА «КЕТОЗ-ГЕСТОЗ» У БЕРЕМЕННЫХ КОРОВ И ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ АНТИОКСИДАНТНЫХ ПРЕПАРАТОВ

В. С. АВДЕЕНКО, доктор ветеринарных наук, профессор,
Саратовский государственный аграрный университет им. Н. И. Вавилова,
И. М. ДОННИК, доктор биологических наук, профессор, академик РАН, ректор,
О. Г. ЛОРЕТЦ, доктор биологических наук, профессор,
Уральский государственный аграрный университет
(620075, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, д. 42),

С. Н. БАБУХИН, аспирант,

А. С. РЫХЛОВ, доктор ветеринарных наук, профессор,

А. В. МОЛЧАНОВ, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой,
Саратовский государственный аграрный университет им. Н. И. Вавилова
(410012, г. Саратов, Театральная пл., д. 1а; тел.: 89272276408; e-mail: avdeenko8686@ru)

Ключевые слова: гестоз беременных коров, субклинический кетоз, антиоксидантные препараты, гематологические параметры крови.

В эксперименте участвовали 800 коров и нетелей молочных высокопродуктивных коров голштинофризской, черно-пестрой и симментальской пород со среднегодовой молочной продуктивностью 6700 кг. Каждая группа животных была разбита на две подгруппы. Глубокоостельным нетелям и коровам в сухостойный период инъектировали селеноорганические препараты, внутримышечно, в дозе 0,01 мл на 1 кг массы тела на 15-й и 45-й дни, в течение 30 суток с интервалом 72 ч. Первой подопытной группе вводили препарат «Иммуносейв®», второй – «Селенолин®», контрольной группе коров препараты не применяли. Дисбаланс в системе межгормональных взаимоотношений и в системе ПОЛ-АОЗ у беременных коров ведет к развитию синдрома «кетоз-гестоз» в последнюю треть беременности. Клиническое проявление данного патологического состояния регистрируется на фоне функциональной недостаточности фетоплацентарной системы и неферментативного звена антиоксидантной защиты. В сравнении с клинически здоровыми животными концентрация в их крови прогестерона ниже в 2,2–2,5 раза ($10,5 \pm 2,09$ нг/мл против $24,7 \pm 4,62$ нг/мл), тестостерона – в 1,85 раза ($0,7 \pm 0,09$ нг/мл против $1,3 \pm 0,22$ нг/мл), эстрадиола – на 27,0 % ($215,0 \pm 17,9$ пг/мл против $273,4 \pm 38,4$ пг/мл), кортизола – на 34,0–52,8 % ($24,4 \pm 3,01$ нг/мл против $32,7 \pm 5,79$ нг/мл), витамина Е – на 45,4 %, витамина С – на 20,8 %. Содержание МДА превышало таковое у здоровых животных на 43,3 % (с $1,04 \pm 0,14$ до $1,49 \pm 0,12$ ммоль/л), стабильных метаболитов N0* – на 31,9 %, активность ГПО – на 26,6 %, каталазы – на 17,3 %, количество триглицеридов – в 2,2 раза, молочной кислоты – в 2,5 раза, сорбционная способность эритроцитов – на 55,1 %. Этим изменениям сопутствовали эозинофилия и тромбоцитопения. Двукратное парентеральное назначение клинически здоровым коровам в период сухостоя селеноорганических препаратов с целью профилактики синдрома «кетоз-гестоз» и коррекции нарушения обмена веществ предупреждает развитие акушерской патологии у 92,8 % животных, превышая показатель контрольной группы на 23,7 %. Применение селеносодержащего препарата «Иммуносейв®» животным с клиническими симптомами гестоза и субклинического кетоза обеспечивает снижение задержания последа в 3,2 раза и послеродовой патологии на 10,0 %.

SYNDROME “KETOSIS-GESTOSIS” MECHANISM OF PREGNANT COWS AND EFFECTIVENESS OF ANTIOXIDANT PREPARATIONS

V. S. AVDEENKO, doctor of veterinarian sciences, professor, Saratov State Agrarian University of N. I. Vavilov,
I. M. DONNIK, doctor of biological sciences, professor, academician of the Russian Academy of Sciences, rector,
O. G. LORETZ, doctor of biological sciences, professor, Ural State Agrarian University
(42 K. Liebknehta Str., 620075, Ekaterinburg),

S. N. BABUKHIN, graduate student,

A. S. RYKHLOV, doctor of veterinarian sciences, professor,

A. V. MOLCHANOV, doctor of agricultural sciences, professor, head of the chair,
Saratov State Agrarian University of N. I. Vavilov

(1a Teatralnaya Sq., 410012, Saratov; tel.: 89272276408; e-mail: avdeenko8686@ru)

Keywords: gestosis of pregnant cows, cows subclinical ketosis, antioxidant preparations, hematological blood parameters.

800 dairy cows and heifers of highly productive Holstein-Friesian breed, black and mottled and Simmental breeds with an average annual milk production of 6700 kg participated in experiment. Each group of animals was divided into two subgroups. Down calver heifers and cows in dry period were injected with organoselenium preparations intramuscularly at a dose of 0.01 ml per 1 kg of body weight on the 15th and 45th days, for 30 days with 72 hours interval. The first experimental group received the preparation «Immunoseyv®», the second – «Selenolin®» and the control group didn't use preparations. Interhormonal relationships system and LPO-AOD system imbalance of pregnant cows leads to the development of «ketosis-gestosis» syndrome in the last third of pregnancy. This pathological state of clinical manifestation is registers against the background of functional insufficiency placental system and non-enzymatic antioxidant protection level. Compared with clinically healthy animals in concentration of progesterone below a blood 2.2–2.5 times (10.5 ± 2.09 vs. 24.7 ± 4.62 ng/ml), testosterone – 1.85 times (0.7 ± 0.09 vs. 1.3 ± 0.22 ng/ml), estradiol – by 27.0 % (215.0 ± 17.9 vs. 273.4 ± 38.4 pg/ml), cortisol – at 34.0–52.8 % (24.4 ± 3.01 vs. 32.7 ± 5.79 ng/ml) vitamin E – 45.4 %, vitamin C – 20.8 %. MDA content larger than that in healthy animals by 43.3 % (from 1.04 ± 0.14 to 1.49 ± 0.12 mmol / l), the stable metabolites N0* – 31.9 %, MPO activity – 26.6 %, catalase – by 17.3 %, triglycerides – 2.2 times, the lactic acid – 2.5 times, the sorption ability of erythrocytes – 55.1 %. Eosinophilia and thrombocytopenia accompanied these changes. Organoselenium preparations double assignment to parenteral clinically healthy cows in dry period for prevention «ketosis-gestosis» syndrome and correction metabolic disorders prevents development of obstetric pathology in 92.8 % of the animals, exceeding to 23.7 % index of control group. Applying «Immunoseyv®» selenium-containing preparation to animals with preeclampsia clinical symptoms and subclinical ketosis reduces detention afterbirth in 3.2 times and postnatal pathology on 10.0 %.

Положительная рецензия представлена И. С. Коба, доктором ветеринарных наук, заведующим лабораторией акушерства и гинекологии, ведущим научным сотрудником Краснодарского научно-исследовательского ветеринарного института.

Максимальное повышение продуктивности животных без внедрения в практику молочного скотоводства инновационных технологий селекции и разведения молочного скота, когда не берутся во внимание физиологические потребности животных, приводит к функциональной перегрузке органов и систем организма, на фоне которых развиваются заболевания в период беременности, и нарушается ход развития плода [1, 4].

Ряд исследователей полагают [2, 3], что наблюдаемые расстройства воспроизводительной функции у коров при повышении генетического потенциала молочной продуктивности во многом связаны с существенными и неадекватными сдвигами в обмене веществ. Поэтому одним из направлений решения проблемы гестоза в конце беременности у высокопродуктивного молочного скота является исследование роли в патогенезе метаболических нарушений, приводящих к развитию субклинического кетоза [5]. Кроме того, в последнее время выдвинута концепция [6], утверждающая, что акушерская патология у крупного рогатого скота пород молочного направления представляет собой побочный продукт действия тех механизмов, которые необходимы для выполнения генетической программы формирования беременности и развития плода [7].

Источником повреждения тканевых структур органов репродукции в этом случае могут быть, казалось бы, нормальные для беременности процессы метаболизма, в частности, активизация процессов свободнорадикального окисления, направленная на увеличение синтеза простагландинов и стероидных гормонов, влекущая образование и накопление реактивных форм кислорода (супероксидный, гидроксидный, гидроперекисный радикалы, перекись водорода, синглетная форма кислорода), выступающих универсальным неспецифическим метаболическим звеном в развитии многих патологических состояний [8].

Кроме того, в последние годы становится все более очевидным участие в патогенезе функциональных нарушений репродуктивной системы у млекопитающих не только активных метаболитов кислорода, но и такого свободного радикала, как оксид азота [9], который является универсальным регулятором физиологических функций организма и метаболизма клеток, в том числе защитно-приспособительных реакций при стрессовых и адаптивных ответах организма [10, 11]. Поэтому проблема исследования «оксидативного стресса», затрагивающего системы ПОЛ-АОЗ, и оксида азота в генезе акушерско-гинекологических патологий во взаимосвязи с состоянием эндокринной системы и обеспеченностью организма животных уникальным биогенным элементом – селеном, контролирующим в составе белков и пептидов уровень перекисных окислений, синтез

нуклеиновых кислот и протеинов, липидный обмен, процессы гомеостаза и гормоногенеза, участвующего в формировании иммунной защиты [12], выходит на одно из первых мест при решении вопросов, связанных с сохранением их плодовитости.

Цель и методика исследований. Цель работы – установить механизм развития синдрома «кетоз-гестоз», определить влияние препаратов селена на гормональный, оксидно-антиоксидантный и биохимический статус коров и дать клиническую оценку их роли в профилактике гестоза беременных.

Опыты были выполнены в Саратовском государственном аграрном университете им. Н. И. Вавилова, а также в хозяйствах различных организационно-правовых форм собственности Саратовской области в период 2009–2016 гг. В эксперименте участвовали 800 коров и нетелей молочных высокопродуктивных пород голштинофризской, черно-пестрой и симментальской пород. В опытах находились коровы со среднегодовой молочной продуктивностью 6700 кг. Группу клинически здоровых животных составили коровы с нормальным артериальным давлением (АДС – $105,3 \pm 1,63$ мм рт. ст.), отсутствием признаков отеков и наличием в моче белка в пределах $0,6 \pm 0,07$ г/л. В группу с тяжелым течением гестоза в сочетании с симптомами субклинического кетоза были отнесены животные с полным его симптомокомплексом: артериальная гипертензия (АДС – $136,1 \pm 2,85$ мм рт. ст.), протеинурия (содержание белка в моче – $3,0 \pm 0,49$ г/л), отеки в области тазовых конечностей, брюшной стенки, подгрудка. В группу с субклиническим кетозом были отнесены коровы с отдельными клиническими симптомами гестоза (АДС – $118,7 \pm 3,01$ мм рт. ст., содержание белка в моче – $1,1 \pm 0,44$ г/л).

Глубокостельным нетелям и коровам в сухостойный период инъекцировали селеноорганические препараты внутримышечно, в дозе 0,01 мл на 1 кг массы тела на 15-й и 45-й дни, в течение 30 суток с интервалом 72 ч. Первой подопытной группе вводили препарат «Иммуносейв®», второй – «Селенолин®», контрольной группе коров препараты не применяли.

Для гематологических исследований кровь брали перед утренним кормлением. Биохимические исследования крови проводили на анализаторе CIBA-CORING 288 BLOOD GAS SYSCEM (производство США).

Статистический анализ данных проводился при помощи стандартных программ Microsoft Excel 2000 SPSS 10.0.5 for Windows.

Результаты исследований. Установлено, что развитие гестоза у коров происходило на фоне фетоплацентарной недостаточности, на что указывают показатели эндокринного статуса, свидетельствующие о пониженном содержании в периферической крови стероидных гормонов (табл. 1).

Как следует из приведенных данных, у коров с легким течением патологического процесса (или на начальном этапе его развития) концентрация прогестерона оказалась ниже, чем у клинически здоровых животных, в 2,4 раза ($10,5 \pm 2,09$ нг/мл против $24,7 \pm 4,62$ нг/мл, $p < 0,05$), тестостерона – в 1,7 раза ($0,7 \pm 0,09$ нг/мл против $1,3 \pm 0,22$ нг/мл, $p < 0,05$), эстрадиола – в 1,3 раза ($215,0 \pm 17,9$ пг/мл против $273,4 \pm 38,4$ пг/мл), кортизола – в 1,3 раза ($24,4 \pm 3,01$ нг/мл против $32,7 \pm 5,79$ нг/мл).

Включающиеся в последующем компенсаторные механизмы функциональной деятельности фетоплацентарного комплекса приводят к активизации синтеза тестостерона и эстрадиола и повышению их содержания в крови коров третьей группы (с полной триадой симптомокомплекса гестоза) до уровня клинически здоровых животных. Однако концентрация прогестерона ($11,2 \pm 4,31$ нг/мл) и кортизола ($21,4 \pm 3,47$ нг/мл) остается низкой. Индекс соотношения прогестерона с эстрадиолом у коров с патологией беременности оказался ниже, чем у животных с физиологическим ее течением, в 1,8–2,2 раза.

Исходя из того, что в механизмах развития гестоза на фоне субклинического кетоза (синдром «кетоз-гестоз») у молочных коров центральное место занимает активизация окислительного стресса и свободнорадикального окисления, нами проведены исследования по использованию нового антиоксидантного препарата «Имуносейв®» как элемента с антиоксидантным действием для профилактики данного патологического состояния беременных коров.

Показатели состояния системы ПОЛ-АОЗ представлены в табл. 2. Из таблицы следует, что у коров с патологией беременности уже на начальном этапе ее развития отмечено увеличение содержания в крови промежуточного продукта перекисидации липидов – МДА на 43,0 % (с $1,04 \pm 0,14$ до $1,49 \pm 0,12$ мкмоль/л, $p < 0,05$) и активизация системы антиоксидантной защиты как компенсаторной реакции на повреждающее действие продуктов перекисного окисления.

Активность возросла на 14,3 %, содержание стабильных метаболитов оксида азота – на 38,0 %, витамина С – на 24,1 %. В то же время содержание ви-

Таблица 1
Гормональные показатели крови беременных коров при гестозе и субклиническом кетозе
Table 1
Hormonal blood parameters in pregnant cows during gestosis and subclinical ketosis

Показатель <i>Indicator</i>	Клинически здоровые <i>Clinically healthy</i>	Гестоз беременных <i>Gestosis of pregnant</i>	Синдром «кетоз-гестоз» <i>The syndrome of "ketosis-gestosis"</i>
Прогестерон, нг/мл <i>Progesterone, ng/ml</i>	$24,7 \pm 1,62$	$10,5 \pm 2,00^{**}$	$11,2 \pm 4,30^{**}$
Тестостерон, нг/мл <i>Testosterone, ng/ml</i>	$1,3 \pm 0,02$	$0,7 \pm 0,09^*$	$1,2 \pm 0,33$
Эстрадиол, пг/мл <i>Estradiol, PG/ml</i>	$273,4 \pm 18,40$	$215,2 \pm 17,90^*$	$270,1 \pm 15,40$
Кортизол, нг/мл <i>Cortisol, ng/ml</i>	$32,7 \pm 1,79$	$24,4 \pm 1,01^*$	$21,4 \pm 1,47^{**}$
Индекс соотношения П/Э <i>The index P/e</i>	90	50	40

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

Note: here and below * $p < 0.05$; ** $p < 0.01$.

Таблица 2
Некоторые показатели состояния системы ПОЛ-АОЗ у коров при физиологическом и патологическом течении беременности
Table 2
Some indicators of the state of the LPO-AOD system in cows with physiological and pathologic course of pregnancy

Показатель <i>Indicator</i>	Клинически здоровые <i>Clinically healthy</i>	Гестоз беременных <i>Gestosis of pregnant</i>	Синдром «кетоз-гестоз» <i>The syndrome of "ketosis-gestosis"</i>
Малоновый диальдегид, мкмоль/л <i>Malonic dialdehyde, mkmol/l</i>	$1,04 \pm 0,14$	$1,49 \pm 0,12$	$1,48 \pm 0,14$
ГПО, мМ 0-8Н/лхмин <i>Gap, mm 0-8N/Limin</i>	$14,6 \pm 1,54$	$17,2 \pm 2,11$	$18,4 \pm 2,58$
Каталаза, мМ Н ₂ О ₂ /лхмин <i>Catalase, mm H₂O₂/Limin</i>	$30,1 \pm 1,26$	$34,4 \pm 0,93$	$35,3 \pm 2,44$
Витамин Е, мкмоль/л <i>Vitamin E, μmol/l</i>	$11,2 \pm 0,89$	$9,9 \pm 1,20$	$7,7 \pm 0,93$
Витамин С, ммоль/л <i>Vitamin C, mmol/l</i>	$14,5 \pm 5,73$	$18,1 \pm 4,02$	$12,0 \pm 1,69$
NO*, мкмоль/л <i>NO*, μmol/l</i>	$60,1 \pm 8,02$	$83,0 \pm 7,87$	$79,3 \pm 8,19$

тамина Е, не синтезирующегося в организме, снизилось на 13,1 % (с $11,2 \pm 0,89$ до $9,9 \pm 1,20$ ммоль/л), что связано со значительным его расходом при нейтрализации токсических продуктов перекисного окисления липидов.

При синдроме «кетоз-гестоз» сохраняется высокий уровень активности ферментативного звена антиоксидантной защиты в комплексе с системой оксида азота. Мощность неферментативного звена продолжает снижаться: содержание в крови витамина Е уменьшается до $7,7 \pm 0,93$ мкмоль/л, или на 44,5 % ($p < 0,01$), витамина С – до $12,0 \pm 1,69$ ммоль/л, что ниже, чем у здоровых животных, на 20,8 %.

В итоге полученные данные свидетельствуют, что патология беременности у коров, клинически проявляющаяся симптомокомплексом гестоза, развивается на фоне субклинического кетоза и активизации процессов перекисидации липидов (увеличение в крови МДА, активности ферментов АОЗ и стабильных метаболитов NO, накопления токсических продуктов обмена, нарушения функции печени и почек (протеинурия, снижение соотношения содержания в крови мочевины и креатинина).

Анализ полученных данных показал, что беременность у коров с синдромом «кетоз-гестоз» завершилась патологическими родами в 8,3 % случаев и развитием воспалительного процесса в половых органах у 25,0 % животных.

При двукратной внутримышечной инъекции коровам в период сухостоя нового антиоксидантного селеноорганического препарата «Иммуносейв®» патологические роды у них не были зарегистрированы, а воспалительные процессы в матке диагностировали только в 7,2 % случаев (табл. 3).

Следовательно, назначение антиоксидантного средства «Иммуносейв®» коровам, уходящим в сухостой с клинически нормальным течением беременности, позволило предупредить развитие акушерской патологии у 92,8 % животных.

В контрольной группе таких животных оказалось 75,0 %. Проявление акушерских патологий было сокращено в 3,47 раза.

Проведенный морфологический и биохимический анализ крови перед постановкой опыта и на заключительном этапе беременности показал, что назначение антиоксидантного препарата «Иммуносейв®» сопровождается значительными изменениями у коров гемоморфологического и биохимического статуса.

Так, количество лейкоцитов в крови коров снизилось на 18,9 %, эозинофилов – в 2,1 раза ($p < 0,05$), моноцитов – на 2,31 %, при одновременном увеличении относительного количества нейтрофилов на 12,8 %, лимфоцитов – на 7,7 % и тромбоцитов – на 12,5 %. Отмечена также тенденция к снижению сорбционной способности эритроцитов, гемоглобина и гематокрита. Изменение количественных характеристик форменных элементов крови с положительными сдвигами в тромбоцитарном звене гомеостаза под влиянием антиоксидантного препарата «Иммуносейв®» свидетельствует о снижении проявления в организме животных эндогенного токсикоза, улучшении маточно-плацентарного кровотока, что способствует активации обмена веществ между кровью матери и плода.

Изменение биохимических показателей крови коров характеризовалось в первую очередь увеличением содержания в крови селена на 78,4 % ($p < 0,001$), витамина Е – на 58,1 %, витамина С – на 231,6 % ($p < 0,05$) и глюкозы – на 28,0 % ($p < 0,05$). Концентрация марганца в крови коров возросла на 21,2 % ($p < 0,01$), меди – на 11,4 %, цинка – на 32,8 % ($p < 0,02$) и связанного с белком йода – на 7,4 %. Содержание МДА снизилось на 17,8 %.

Анализ полученных данных показал, что назначение большим гестозом коровам антиоксидантного препарата «Иммуносейв®» сократило проявление патологии родового акта у этих животных с 25,0 %

Таблица 3
Влияние антиоксидантных препаратов селена на течение родов и послеродового периода у коров
Table 3
The antioxidant effect of selenium on the course of childbirth and the postpartum period in cows

Показатель <i>Indicator</i>	Группы животных, препарат <i>Groups of animals, the drug</i>		Препараты не применяли <i>Drugs are not used</i>
	«Селенолин®» <i>«Selenolin®»</i>	«Иммуносейв®» <i>«Immunoseyve®»</i>	
Число животных <i>The number of animals</i>	380	320	100
Патология родов и послеродового периода, % <i>Pathology of childbirth and the postpartum period, %</i>	32,0	19,0	56,0
В том числе (including): задержание последа, % <i>the detention of the afterbirth, %</i>	6,8	4,8	13,0
эндометрит, % <i>endometritis, %</i>	14,3	10,7	22,0
субинволюция матки, % <i>subinvolution of uterus, %</i>	13,7	8,5	33,0

Таблица 4

Показатели воспроизводительной функции высокопродуктивных коров при назначении селеносодержащих препаратов

Table 4

Indicators of reproductive function of highly productive cows in the appointment of selenium-containing drugs

Показатель <i>Indicator</i>	Контроль <i>Control</i>	«Селенолин®» <i>«Selenolin®»</i>	«Иммуносейв®» <i>«Immunoseyve®»</i>
Число животных <i>The number of animals</i>	100	380	320
Задержание последа, % <i>The detention of the afterbirth, %</i>	16,0	12,0	11,0
Послеродовой эндометрит, % <i>Postpartum endometritis, %</i>	25,0	15,5	14,5
Оплодотворено, % <i>Fertilized, %</i>	73,0	80,3	89,5
Коэффициент оплодотворения <i>The ratio of fertilization</i>	1,95	1,83	1,76
Период от отела до оплодотворения, дни <i>The period from calving to insemination, days</i>	134,3 ± 11,7	119,9 ± 12,1	111,1 ± 10,3*
Продолжительность бесплодия, дни <i>The duration of infertility, the days</i>	87,3	87,3	86,1
Остались бесплодными, % <i>Remained infertile, %</i>	21,7	12,5	10,5

до 1,1 %, или в 3,24 раза, а развитие послеродового эндометрита – в 1,22 раза (табл. 4).

Применение антиоксидантного препарата «Иммуносейв®» животным с клиническими симптомами гестоза в сочетании с субклиническим кетозом в плане его лечебно-профилактического действия оказалось более эффективным в сравнении с назначением его животным, больным только субклиническим кетозом.

Полученные данные свидетельствуют, что при назначении антиоксидантного препарата «Иммуносейв®» сухостойным коровам на фоне субклинического кетоза и гестоза беременных происходят активация обмена микроэлементов, энергетических процессов, повышение антиоксидантного статуса, снижение активности перекисного окисления липидов. Изучили применение новой инъекционной препаративной композиционной липосомальной формы селеноорганического препарата «Иммуносейв®» (состав: наноселен, лактоферин и наполнитель, фармакологическая группа – препараты селена) глубоко-стельным коровам и нетелям. Отмечено его положительное влияние на функциональную деятельность фетоплацентарного комплекса, о чем свидетельствует увеличение содержания в крови эстрадиола-17р

на 49,7 % (с 270,1 ± 25,4 пг/мл до 404,5 ± 108,2 пг/мл) и кортизола – на 39,0 % (с 21,4 ± 3,47 нг/мл до 29,7 ± 2,52 нг/мл), а также улучшение работы щитовидной железы (увеличение содержания связанного с белком йода с 4,03 ± 0,15 мкг% до 4,33 ± 0,12 мкг%, или на 7,4 %). В то же время следует отметить, что выраженных изменений со стороны функциональной деятельности печени и почек исходя из показателей содержания мочевины, креатинина и активности аминотрансфераз не зарегистрировано.

Выводы. Исследованиями доказано, что назначение антиоксидантного средства коровам, уходящим в сухостой с клинически нормальным течением беременности, позволило предупредить развитие акушерской патологии у 92,8 % животных. В контрольной группе таких животных оказалось 75,0 %. Проявление акушерских патологий было сокращено в 3,47 раза. Поэтому схема восстановления функциональной деятельности всех органов и систем организма при клинически выраженном симптомокомплексе гестоза и проявлении субклинического кетоза, являющегося полиорганной патологией, должна включать не только антиоксидантную терапию, но и другие средства, воздействующие на нормализацию основных звеньев патологического процесса.

Литература

1. Алехин Ю. Н. Перинатальная патология и разработка селеновых препаратов для терапии и профилактики : автореф. дис. ... д-ра вет. наук. Воронеж, 2013. 40 с.
2. Авдеенко В. С., Мигаенко С. А. Применение препарата «Селенолин®» для коррекции репродуктивного здоровья овцематок // Вестник Саратовского госагроуниверситета. 2011. № 7. С. 23–24.
3. Авдеенко В. С., Молчанов А. В., Калюжный И. И., Кривенко Д. В., Булатов Р. Г. Верификация диагноза и антиоксидантная терапия гестоза суягных овец // Аграрный научный журнал. 2015. № 12. С. 4–7.
4. Сидорова И. С., Боровикова Е. И., Мартынова И. В. и др. Роль окислительного стресса в патогенезе гестоза // Акушерство и гинекология. 2007. № 3. С. 3–10.

5. Решетникова Н. М., Ескин Г. В., Комбарова Н. А. и др. Проблемы снижения плодовитости у высокопродуктивных молочных коров // Проблемы биологии продуктивных животных. 2011. № 4. Спецвып. С. 116–121.
6. Лысенко С. И., Сафонов В. А. Влияние селеносодержащих препаратов на гормонально-метаболический гомеостаз и воспроизводительную функцию коров // Селекор (диметилдипиразолилселенид). Биологическое действие. М. : MAGERIC, 2006. С. 100–103.
7. Нежданов А. Г., Дашукаева К. Г. Фетоплацентарная недостаточность и ее профилактика у коров // Ветеринария. 1999. № 7. С. 6–11.
8. Brigelius-Flohe R. Tissue-specific functions of individual glutathione peroxidases // Free Radic. Biol. Med. 1999. Vol. 27. P. 951–965.
9. Chagas L. M., Bass J. J., Blache D. et al. Invited review: new perspectives on the roles of nutrition and metabolic priorities in the subfertility of high-producing dairy cows // J. Dairy. Sei. 2007. № 90. P. 4022–4032.
10. Diskin M. G., Mackey D. R., Roche J. F. et al. Effects of nutrition and metabolic status on circulating hormones and ovarian follicle development in cattle // Anim. Reprod. Sci. 2003. № 78. P. 345–370.
11. Dixit V. D., Parvizi N. Nitric oxide and the control of reproduction // Anim. Reprod. Sci. 2001. Vol. 65. P. 1–16.
12. Greenacre S. A., Ischiropoulos H. Tyrosine nitration: localization, quantification, consequences for protein function and signal transduction // Free Radic. Res. 2001. Vol. 34. № 6. P. 541–581.

References

1. Alekhin Yu. N. Perinatal pathology and development of selenium drugs for therapy and prevention : abstract of dis. ... dr. vet. sciences. Voronezh, 2013. 40 p.
2. Avdeenko V. S., Migaenko S. A. Application of the drug “Selenolin®” for the correction the reproductive health of ewes // Bulletin of the Saratov State Agrarian University. 2011. № 7. P. 23–24.
3. Avdeenko V. S., Molchanov V. A., Kalyuzhniy I. I., Krivenko D. V., Bulatov R. G. Verification of the diagnosis and the antioxidant therapy of preeclampsia sagnik sheep // Agricultural research journal. 2015. № 12. P. 4–7.
4. Sidorova I. S., Borovikova E. I., Martynova I. V. etc. Role of oxidative stress in pathogenesis of gestosis // Obstetrics and gynecology. 2007. № 3. P. 3–10.
5. Reshetnikova N. M., Eskin G. V., Kombarova N. A. etc. Problem of declining fertility in high-yielding dairy cows // Problems of biology productive animals. 2011. № 4. Special issue. P. 116–121.
6. Lysenko S. I., Safonov V. A. Influence of selen-containing drugs on hormonal and metabolic homeostasis and reproductive function of cows // Selekcor (dimethyldiethoxysilane). The biological effect. М. : MAGERIC, 2006. P. 100–103.
7. Nezhdanov A. G., Dashukaeva K. G. Fetoplacental insufficiency and its prevention in cows // Veterinary medicine. 1999. № 7. P. 6–11.
8. Brigelius-Flohe R. Tissue-specific functions of individual glutathione peroxidases // Free Radic. Biol. Med. 1999. Vol. 27. P. 951–965.
9. Chagas L. M., Bass J. J., Blache D. et al. Invited review: new perspectives on the roles of nutrition and metabolic priorities in the subfertility of high-producing dairy cows // J. Dairy. Sei. 2007. № 90. P. 4022–4032.
10. Diskin M. G., Mackey D. R., Roche J. F. et al. Effects of nutrition and metabolic status on circulating hormones and ovarian follicle development in cattle // Anim. Reprod. Sci. 2003. № 78. P. 345–370.
11. Dixit V. D., Parvizi N. Nitric oxide and the control of reproduction // Anim. Reprod. Sci. 2001. Vol. 65. P. 1–16.
12. Greenacre S. A., Ischiropoulos H. Tyrosine nitration: localization, quantification, consequences for protein function and signal transduction // Free Radic. Res. 2001. Vol. 34. № 6. P. 541–581.