

УДК 576.38:577.121.7:618.2:636.3
DOI: 10.52419/issn2072-2419.2021.4.196

ОКСИДАНТНЫЙ СТРЕСС У СУЯГНЫХ ОВЕЦ В КОНЦЕ ГЕСТАЦИИ, КАК ФАКТОР В ПАТОГЕНЕЗЕ РАЗВИТИЯ ЭКЛАМПСИИ

Булатов¹ Р. Н. - к. вет. н., доц. каф. акушерство и терапия, ¹В. С. Авдеев - д. вет. н., проф. каф. акушерство и терапия, ²Е. М. Сенгалиев - к. вет. н., доц. каф. вет. медицина, ЗК. В. Племяшов - д. вет. н., проф., член-корр. РАН, зав. каф. «Ветеринарное акушерство и оперативная хирургия»

ФГБОУ ВО ВолГАУ, ГУЗ «Западно-Казахстанский агротехнический университет им. Жаргин-хана», 3- ФГБОУ ВО СПбГУВМ

Ключевые слова: суягные овцы, эклампсия, система «перекисное окисление липидов -антиоксидантная защита», оксидантный стресс.

Key words: young sheep, eclampsia, system "lipid peroxidation-antioxidant defense", oxidative stress.



РЕФЕРАТ

Анализ результатов диспансеризации суягных овец за 30... 15...5 дней до ожидаемого срока окота показал, что в моче у 12,11% овцематок превышение в 1,43 раза в плазме крови концентрации кетоновых тел выше физиологической нормы. Кроме того, наблюдается тенденция снижения буферных оснований до $18,41 \pm 1,53$ ммоль/л, а также содержания глюкозы ниже $2,12 \pm 0,12$ ммоль/л. При этом отношение ВН/АсАс до $1,47 \pm 0,12$ ммоль/л. Установлено, снижение альбуминовой фракции белков в 1,51 раза. У 15,0% животных были установлены отеки в области брюшной стенки и подгрудка, 9,5% отсутствие реакции на внешние раздражители, 15,0% снижение аппетита, 10,0% желтушность слизистых оболочек и у 9,0% овец коматозное состояние. При клиническом исследовании у больных овец эклампсией фиксировали гипертензию свыше 136,1 мм.рт.ст. и наличие белка в моче более 3,2 г/л. Данные симптомы указывали на классические признаки эклампсии, которая протекала в зависимости от состояния больных животных в атипичной и типичной формах проявления. У животных с типичными клиническими признаками эклампсии установили повышение уровня диеновых конъюгатов в 1,87 раза, а концентрация промежуточных продуктов кетодиенов и сопряженных триенов в 1,75 раза, на 38,0% концентрации стабильных метаболитов оксида азота и снижение на 13,1% содержания витамина Е. В то же время отмечено повышение на 20,46% концентрации двойных связей при атипичной форме течения эклампсии. В плазме крови больных эклампсией суягных овцематок активность супероксиддисмутазы ($1,736 \pm 0,37$ усл. ед) ниже, чем в группе сравнения ($2,146 \pm 0,56$ мкмоль/л). Полученный материал данной работы в перспективе следует учитывать при изучении проблемы осложненного течения беременности на последних сроках гестации у овец и при разработке лечебно-профилактических мероприятий, для обеспечения долголетнего функционирования репродуктивного потенциала и получения жизнеспособного новорожденного приплода.

ВВЕДЕНИЕ

Чтобы овцеводство было конкурентоспособным, по мнению В. А. Беляева [2] и Р. F. Surai et al., [11], крайне важно ре-

шить проблему получения молодняка жизнеспособного, а также решить вопрос с повышением плодовитости маточного поголовья, с достаточно высоким генети-

ческим потенциалом. В странах с традиционно развитым овцеводством, если судить по публикациям Т. А. Fouda et al., [7] К. К. и Chandan et al., [8], основное внимание сосредоточено на производстве мяса ягнят и молодой баранины, что в стоимости продукции данной отрасли составляет порядка 90%. Из этого количества приблизительно 80% идет от продажи молодых ягнят. Согласно с решением национальных проектов развития агропромышленных комплексов России [5], и Республики Казахстан [6], предусмотрено, что в значительной мере будет расти производство продуктов овцеводства, повышаться выход баранины, улучшаться качество воспроизводства маточного стада, а также сохраняться поголовье животных.

В настоящее время многие вопросы функционирования системы «перекисное окисление липидов – антиоксидантная защита» по данным Р. Н. Булатова и др., [3] касающихся, состояния метаболических процессов в организме суягных овец при наличии оксидантного стресса с симптомами эклампсии ещё недостаточно изучены. По данным анализа исследований, проведенных К. А. Jacques et al., [10] данная проблема находится, в стадии накопления фактического материала.

В работах [4, 6, 7, 8, 10] показано, что при низком содержании селена и многих витаминов в рационе мелкого рогатого скота, нарушается их метаболизм с образованием нерастворимых форм микроэлементов, что приводит к значительному накоплению свободных радикалов и срыву системы «перекисное окисление липидов – антиоксидантная защита».

В. С. Авдеев и др., [1] доказано участие селена в снижении уровня перекисного окисления липидов и связывания свободных радикалов, что оптимизирует иммунобиологические реакции в организме. В работах А. Liesegang et al., [9] установлено, что при низком содержании селена в рационе мелкого рогатого скота, нарушается работа преджелудков. В результате по данным исследований G. Traiber, et al., [13] нарушается его метаболизм

в рубце с образованием нерастворимых форм микроэлемента, которые выводятся с фекалиями, что приводит к значительному накоплению свободных радикалов и накоплению в организме свободных радикалов.

Отсюда вытекает важность проблемы повышения неспецифической устойчивости организма, которая по данным Johanningman, J. A., et al. [12], имеет значение в защите организма животного от различных заболеваний, а также в процессе иммунологической перестройки, когда вырабатывается активный иммунитет у плода/плодов во время суягности.

На основании неполного ретроспективного анализа литературы можно сделать следующее заключение:

- почему современные породы овец так восприимчивы к эклампсии незадолго до окота и так существенно снижают плодовитость и генетический потенциал;

- от перенесших эклампсию на последних сроках гестации получают новорожденных ягнят с низким коэффициентом жизнеспособности и выживаемости, что наносит владельцам животных существенный материальный и финансовый ущерб.

Данное обстоятельство побуждает к изучению механизма развития эклампсии у овцематок. Цель исследования - установить возможность участия оксидантного стресса у суягных овец на последнем сроке гестации, в патогенезе развития эклампсии.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Работа выполнена в 2015-2021 гг., в овцеводческих хозяйствах Саратовской (эдельбаевская порода, n=700, овцематки) и Волгоградской областей (волгоградская порода, n=700, овцематки, ставропольская порода n=700, овцематки) РФ и Западно – Казахстанской области (акжайкская мясошерстная порода, n=700, овцематки) РК.

Атипичную и типичную форму эклампсии в конце суягности (30, 15 и 5 дн. до предполагаемого срока окота) выявляли по характеру габитуса, клинического статуса (протеинурия, гиперемия в

области тазовых конечностей, брюшной стенки, подгрудка и комотозное состояние).

Общее содержание кетоновых тел и их фракций определяли йодометрическим методом. Автоматическим газоанализатором АУБ 995-8 (Австрия) определяли показатель водородных ионов с точностью $\pm 0,003$. Для гематологического скрининга применяли ветеринарный автоматический гематологический анализатор крови Абакус Джуниор Pse 90 Vet (Automatic Veterinary, Германия) и биохимический анализатор крови Chem Well combi Models 2902 and 2910 (USA, Florida).

Отбор крови производили из яремной вены в вакуумные шприцы утром до кормления. В плазме крови больных животных определяли первичные и промежуточные продукты перекисидации липидов путем оценки содержания изолированных двойных связей, кетодиенов и сопряженных триенов (КДиСТ) и диеновых конъюгатов (ДК); вторичных продуктов перекисидации липидов – путем оценки содержания манолового диальдегида (МДА).

Для исследования было отобрано 125 суягных овцематок с заболеванием эклампсией различной формы проявления (атипичная и типичная) на последних сроках гестации.

Статистический и биометрический анализ полученных данных проводили с использованием программ «Статистика» адаптированной для Microsoft Excel 2000 SPSS 10.0.5 for Windows.

РЕЗУЛЬТАТЫ

После проведения диспансеризации суягных овец зарегистрировали из 2100 наблюдений в 140 случаев (6,6%) эклампсию на последних сроках гестации за 30, 15 и 5 суток до предполагаемого срока окота.

Полученный цифровой материал обработан методом биометрии с выведением коэффициента достоверности и графически отражен на рисунке 1. Результат исследований полученных материалов показал, что частота заболеваемости эклампсией атипичной формы течения на последней стадии вынашивания ягнят составила 29,2% от количества заболевших, а типичной - 24,5%. В ходе выполнения работы установили у $27,69 \pm 1,79\%$ суягных овцематок эклампсию различной формы течения: типичную и атипичную при которых установили гипертензию (АДС $136,1 \pm 2,85$ мм рт. ст.), протеинурию (содержание белка в моче более $3,0 \pm 0,49$ г/л), отеки в области тазовых конечностей, брюшной стенки и подгрудка, комотозного состояния, полученные данные

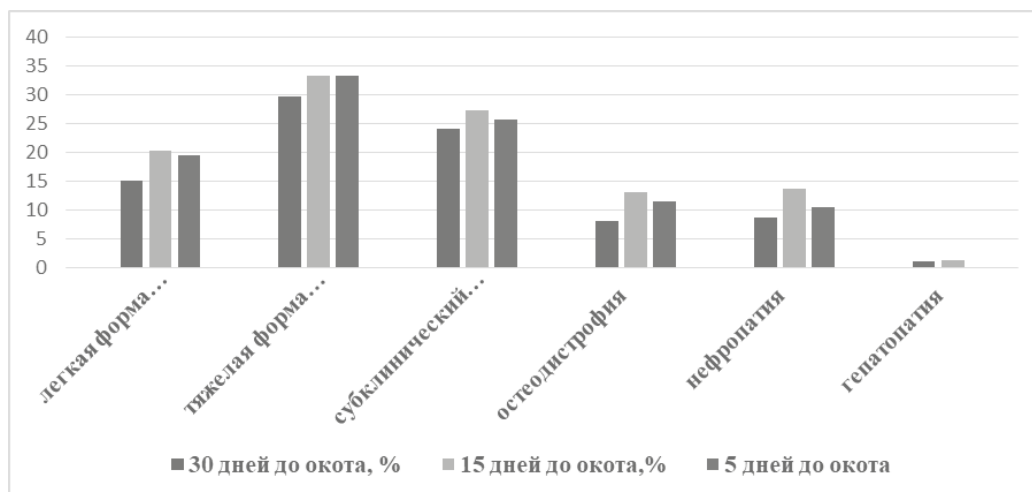


Рис. 1 – Графическое отображение структуры осложнений течения суягности овцематок

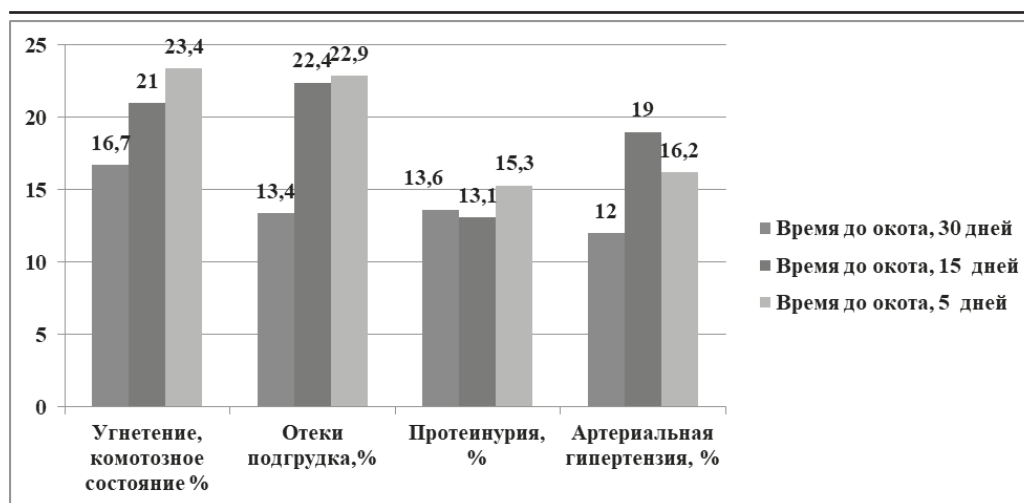


Рис. 2 – Графическое изображение симптомов осложнения течения беременности у суягных овец, %

Таблица 1
Биохимические показатели плазмы крови у овцематок на последних сроках гестации при осложненной суягности эклампсией, ($M \pm m$, $n=20$)

Показатели	Концентрация Se в сыворотке крови, мкг/мл	Альбумин, мкмоль/л	α -глобулины	β -глобулины	γ -глобулины
Эклампсия (n=25)	$0,009 \pm 0,001^{**}$	$531 \pm 2,21^{**}$	$0,11 \pm 0,05$	$0,13 \pm 0,01$	$0,39 \pm 0,22$
Клинически здоровые (n=17)	$0,021 \pm 0,001$	$581 \pm 4,01$	$0,11 \pm 0,01$	$0,11 \pm 0,05$	$0,37 \pm 0,11$

$^{**}p < 0.05$

графически отражены на рис. 2. Проведенные исследования биохимического состава плазмы крови полученный от больных суягных овцематок эклампсией и их анализ свидетельствуют о том, что в организме животных на последних сроках суягности за 30, 15 и 5 дн. до предполагаемого окота, происходят существенные изменения в гомеостазе.

Полученный цифровой материал обработан методом биометрии с выводением коэффициента достоверности и отражен в данных таб. 1. Анализ уровня селена в крови суягных овец до начала проведения исследования показал, что у больных

животных отмечается недостаток данного микроэлемента. Его уровень в сыворотке крови лежал в интервале 0,009 мкг/мл, у клинически здоровых животных данный показатель составлял 0,023 мкг/мл.

В начале заболевания при атипичной форме течения снижается уровень альбуминов, повышается уровень β - и γ -глобулинов. При этом альбумины у суягных овцематок в конце суягности при проявлении симптомов эклампсии снижены в 1,33 раза, данные статистически достоверны. При проявлении симптомов типичной формы течения уровень альбуминов снижен в 1,51 раза.

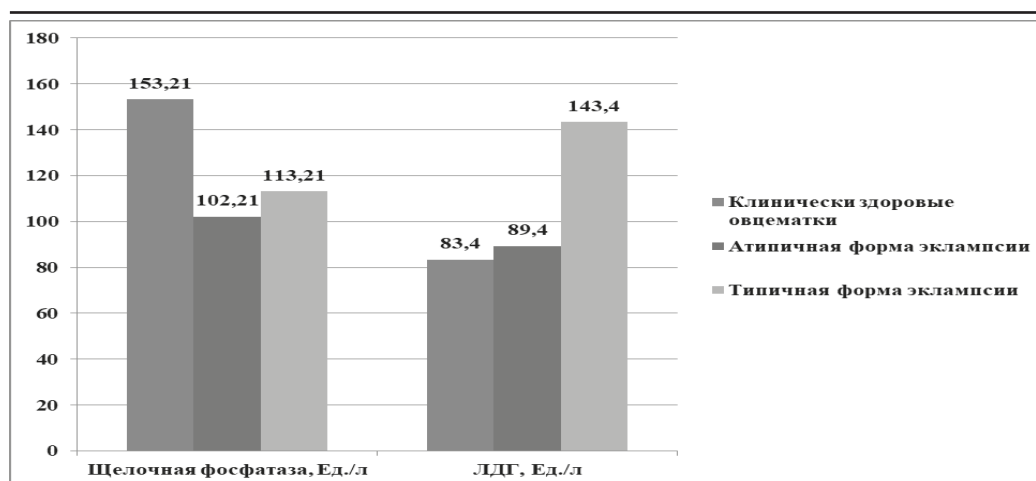


Рис.3 – Графическое изображение концентрации щелочной фосфатазы и лактатдегидрогеназы в плазме крови овец при осложнении суягности эклампсией

Таблица 2
Изменения в содержании АсАТ и АлАТ в плазме крови у овцематок на последних сроках гестации при заболевании эклампсией (n=20)

Показатели	АсАТ, Ед./л	АлАТ, Ед./л
Клинически здоровые	124,42±2,76	25,31±0,50
Атипичная форма эклампсии	87,12±2,12*	20,11±0,45*
Типичная форма эклампсии	84,12±2,31**	18,33±0,48**

** $p < 0.05$ * $p \leq 0.05$

Полученный цифровой материал обработан методом биометрии с выведением коэффициента достоверности и графически отражен на рисунке 3. Практически у всех больных овцематок эклампсией (85,71%) содержание гепатотропных ферментов было повышено, данные представлены в таб. 2. Показатели АсАТ и АлАТ, ЩФ, при эклампсии падают, а показатели ЛДГ возрастают, что свидетельствует о включении в патологический процесс дестабилизации обмена метаболитов при функционировании печени и почек.

Полученный цифровой материал обработан методом биометрии с выведением коэффициента достоверности и графически отражен на рисунке рисунок 4. Однако содержание гормонов тестостерона и эстрадиола остается практически на одном уровне и не зависит от формы течения

эклампсии. Индекс соотношения прогестерона с эстрадиолом у животных, у которых суягный период протекал на фоне осложнения эклампсией, оказался ниже, чем у суягных овец, у которых беременность протекала без каких-либо осложнений, в 1,8-2,2 раза.

Полученный цифровой материал обработан методом биометрии с выведением коэффициента достоверности и отражен в данных таблицы 3. У овцематок с осложненным течением суягности на последней стадии гестации за 30, 15 и 5 суток до предполагаемого окота, отмечали повышение концентрации в крови промежуточного продукта перекисидации липидов - ГПО с $14,6 \pm 0,54$ до $18,4 \pm 0,51$ мМ 0-8Н/лхмин и снижение витамина С - до $12,0 \pm 1,69$ ммоль/л, что ниже показателей здоровых суягных овец на 20,8%, витамина Е с $11,1 \pm 0,09$ до $7,1 \pm 0,03$ мкмоль/л. В

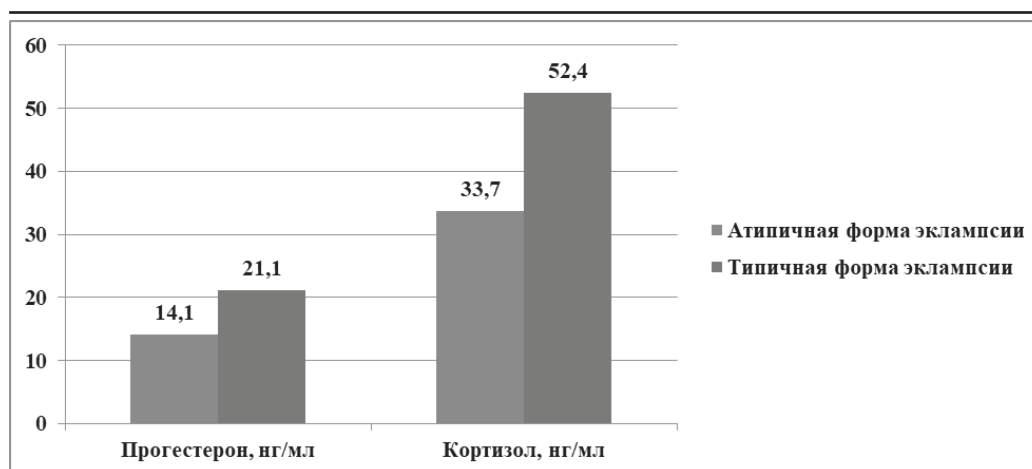


Рис. 4 – Графическое изображение показателей прогестерона и кортизола в плазме крови овец при осложнении суягности эклампсией

Таблица 3
Гормональные показатели крови суягных при эклампсии, (n=20)

Показатели	Тестостерон, нг/мл	Эстрадиол-17/α пг/мл	Индекс соотношения П/Э
Атипичная форма эклампсии	1,13±0,02	273,1±8,41	90
Типичная форма эклампсии	1,20±0,11*	270,1±5,41	40

* $p < 0.05$

целом происходит активизация системы антиоксидантной защиты, что может служить компенсаторным механизмом в результате нейтрализации воздействия продуктов перекисного окисления липидов с проявлением окислительного стресса.

Полученный цифровой материал обработан методом биометрии с выведением коэффициента достоверности и графически отражен на рисунке 5.

На последних сроках гестации у овец при осложнении беременности эклампсией в крови фиксируется значительное возрастание промежуточного продукта пероксидации – манолового диальдегида с $1,04 \pm 0,14$ до $1,49 \pm 0,12$ мкмоль/л, а концентрация метаболитов оксида азота повысилась на 38,0%.

Полученный цифровой материал обработан методом биометрии с выведением

коэффициента достоверности и отражен в данных таблицы 4.

В то же время уровень α-токоферола, не способного синтезироваться в организме, снизился с $11,2 \pm 0,89$ до $9,9 \pm 1,20$ ммоль/л, что происходит в результате его значительного расхода при нейтрализации токсических продуктов перекисного окисления липидов. Полученный цифровой материал обработан методом биометрии с выведением коэффициента достоверности и отражен в данных таблицы 5. Уровень α-токоферола в крови снижается до $7,7 \pm 0,93$ мкмоль/л, или на 44,5%. Содержание в крови овец на последних сроках гестации осложненной эклампсией содержание ретинола снижается с $2,521 \pm 0,12$ мкмоль/л до $1,541 \pm 0,61$ мкмоль/л.

Очень важным информативным показателем верификации эклампсии с суяг-

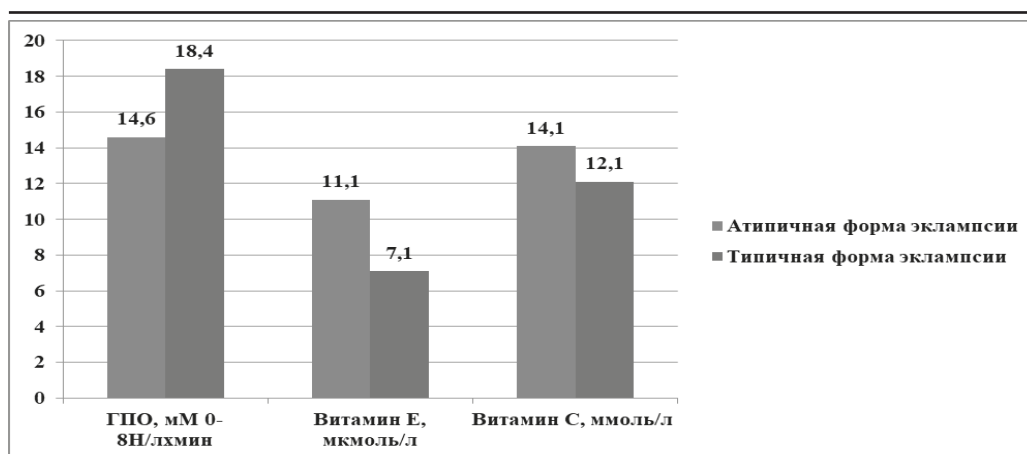


Рис.5 - Графическое изображение показателей перекисидации липидов и свободных радикалов у овец при осложнении суягности эклампсией

Таблица 4
Некоторые показатели состояния перекисного окисления липидов у овцематок при осложненном течении беременности эклампсией, (n=20)

Показатели	Малоновый диальдегид, мкмоль/л	Каталаза, мМ Н ₂ О ₂ /лхмин	NO*, мкмоль/л
Атипичная форма эклампсии	1,01±0,11	30,1±0,26	61,1±0,02
Типичная форма эклампсии	1,41±0,14	35,1±0,44	79,1±0,19

ных овец оказался фермент супероксид-дисмутаза параметры которого снижались с $1,731 \pm 0,17$ до $1,081 \pm 0,31$, данные в высокой степени достоверны у 85%.

Анализ концентраций двойных связей в крови овцематок в конце беременности показал, что у суягных овцематок с эклампсией на фоне метаболического стресса наблюдается их повышение на 20,4%, при атипичной форме течения – на 15,74%, а при проявлении – типичной формы – на 34,13%.

Полученный цифровой материал обработан методом биометрии с выводением коэффициента достоверности и графически отражен в данных рисунка 6. Уровень диеновых конъюгатов в крови овцематок при заболевании эклампсией на фоне метаболического стресса – в 1,87 раза.

Концентрация промежуточных продуктов кетодиенов и сопряженных триенов в крови суягных овцематок больных эклампсией статистически повышена в 1,75 раза. Содержание малонового диальдегида при атипичной форме течения составляло - $1,125 \pm 0,34$ мкмоль/л, а при проявлении типичной – в 1,35 раза.

ВЫВОДЫ

- на последних сроках гестации у $27,69 \pm 1,79\%$ суягных овцематок в процессе диспансеризации установили эклампсию различной степени тяжести: артериальную гипертензию, протеинурию, отеки в области тазовых конечностей, брюшной стенки и подгрудка, комотозное состояние;

- установили снижение буферных оснований до $18,41 \pm 1,53$ ммоль/л, концен-

Таблица 5

Колебания первичных, промежуточных и конечных продуктов перекисного окисления липидов в крови больных суягных овцематок эклампсией, (n=20)

Показатели	α -токоферол, мкмоль/л	Ретинол, мкмоль/л	Супероксиддисмутаза, усл. ед.
Атипичная форма эклампсии	$8,11 \pm 0,18$	$2,521 \pm 0,12$	$1,731 \pm 0,17$
Типичная форма эклампсии	$6,91 \pm 0,51^{**}$	$1,541 \pm 0,61^{**}$	$1,081 \pm 0,31^{**}$

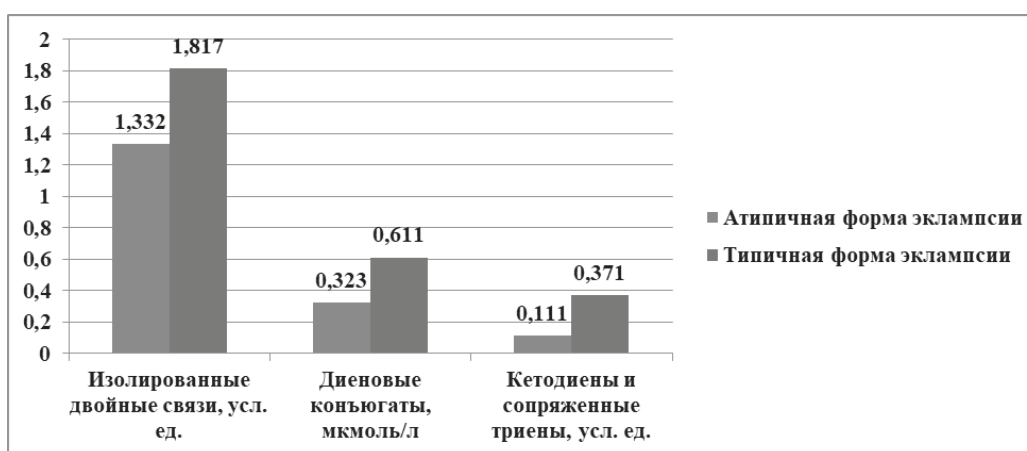


Рис.6 – Графическое изображение показателей изолированных двойных связей, диеновых конъюгатов, кетодиенов сопряженных триенов в крови больных суягных овцематок эклампсией

трацию глюкозы до $2,12 \pm 0,12$ ммоль/л, коэффициент ВН/АсАс до $1,47 \pm 0,12$ ммоль/л. Содержание общего белка снижено в 1,22 раза, а уровень альбуминов понижен в 1,51 раза;

- у животных с типичными клиническими признаками эклампсии установили повышение уровня диеновых конъюгатов в 1,87 раза, а концентрация промежуточных продуктов кетодиенов и сопряженных триенов в 1,75 раза, на 38,0% концентрации стабильных метаболитов оксида азота и снижение на 13,1% содержания витамина Е. В то же время отмечено повышение на 20,46% концентрации двойных связей при атипичной форме течения эклампсии. В плазме крови больных эклампсией суягных овцематок активность супероксиддисмутазы

($1,736 \pm 0,37$ усл. ед) ниже, чем в группе сравнения ($2,146 \pm 0,56$ мкмоль/л);

- показатели системы «оксидантный стресс – антиоксидантная защита» обладают достаточно высокой диагностической ценностью при снижении уровня супероксиддисмутазы менее 1,55 усл. ед. верифицируется диагноз эклампсия в 75,0% случаев.

OXIDATIVE STRESS IN SUYAGNY SHEEP AT THE END OF GESTATION, AS A FACTOR IN PATHOGENESIS DEVELOPMENT OF ECLAMPSIA

Bulatov I.R. N.- Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor of Obstetrics and Therapy, 1B. S. Avdeenko- Doctor of Veterinary Sciences, Professor of Obstetrics and Therapy, 2E. M. Sengaliev- Candidate of Veterinary Sciences, Associate Professor

of Veterinary Medicine. medicine, 3K. V. Plemyashov - Doctor of Veterinary Sciences, Professor, Corresponding member of the Russian Academy of Sciences, Head of the Department "Veterinary Obstetrics and Operative Surgery"

1- FGBOU VO VolGAU, GUZ "West Kazakhstan Agrotechnical University named after Jargin-hana", 3- FGBOU IN SPbGUV

ABSTRACT

Analysis of the results of medical examination of pregnant sheep 30...15...5 days before the expected term of lambing showed that in the urine of 12.11% of ewes, the concentration of ketone bodies in the blood plasma was 1.43 times higher than the physiological norm. In addition, there is a tendency to decrease the buffer bases to 18.41 ± 1.53 mmol/l, as well as the glucose content below 2.12 ± 0.12 mmol/l. At the same time, the ratio of VN/ ACAS is up to 1.47 ± 0.12 mmol / L. It was found that the albumin fraction of proteins decreased by 1.51 times. Edema in the abdominal wall and underbelly, 9.5% lack of reaction to external stimuli, 15.0% decreased appetite, 10.0% jaundice of mucous membranes and 9.0% of sheep had a comatose state were found in 15.0% of animals. In a clinical study in sheep with eclampsia, hypertension over 136.1 mmHg and the presence of protein in urine over 3.2 g/l were recorded. These symptoms indicated classic signs of eclampsia, which occurred depending on the condition of sick animals in atypical and typical forms of manifestation. In animals with typical clinical signs of eclampsia, an increase in the level of diene conjugates was found to be 1.87 times, and the concentration of ketodiene intermediates and conjugated trienes was 1.75 times, the concentration of stable nitric oxide metabolites was 38.0%, and the vitamin E content decreased by 13.1%. At the same time, there was a 20.46% increase in the concentration of double bonds in the atypical form of eclampsia. In the blood plasma of patients with eclampsia of pregnant ewes, the activity of superoxide dismutase ($1,736 \pm 0.37$ units) is lower than in the comparison group ($2,146 \pm 0.56$ mmol/l). The obtained material

of this work should be taken into account in the future when studying the problem of complicated pregnancy in the last stages of gestation in sheep and when developing therapeutic and preventive measures to ensure the long-term functioning of the reproductive potential and obtaining a viable newborn offspring.

ЛИТЕРАТУРА

1. Авдеенко В. С., Верификация диагноза и антиоксидантная терапия гестоза суягных овец. // Авдеенко, В. С., Молчанов А. В., Булатов Р. Н. / Аграрный научный журнал. 2015. - №12. - С. 3-7.
2. Беляев В. А. Фармакотоксикологические свойства новых препаратов селена и их применение в регионе Северного Кавказа. Автореф. Дис...дра вет. наук. – Краснодар. - 2011. - 40 с.
3. Булатов Р. Н., Применение антиоксидантных препаратов для профилактики гестоза суягных овец. // Булатов Р. Н., Авдеенко, В. С., Молчанов А. В. / Овцы, козы, шерстяное дело. 2016. - №1. - С. 54-56.
4. Летов, И. И. Ретроспективный анализ патологии репродуктивной системы домашних животных / Летов И. И., Мишенникова Е. В., Беляев В. А., Комарова Л. Н., Багамаев Б. М. // Актуальные проблемы повышения продуктивности и охраны здоровья животных: сборник научных статей по Материалам Международной научно-практической конференции (г. Ставрополь 19 - 21 октября 2006 г.). – Ставрополь, 2006. - С. 387 - 389.
5. Молчанов А. В. Диагностика различных форм течения гестоза суягных овцематок на фоне метаболического стресса / Молчанов А. В., Авдеенко В. С., Сенгалиев Е. М. // Овцы, козы, шерстяное дело. 2018. № 3. С. 58-60.
6. Сенгалиев Е. М. Метаболические изменения в крови суягных овец на последних сроках плодношения в норме и при субклиническом кетозе / Сенгалиев Е. М., Авдеенко В. С., Молчанов А. В., Козин А. Н. // Овцы, козы, шерстяное дело. 2017, №4. - С. 44-45.
7. Fouda T. A. Serum Copper Concentration and Immune Status of Sheep: Clinical and Laboratory Study / T.A. Fouda, M.A.

- Youssef, W. M. El – Deeb // Veterinary Research. – 2012. – No5. – P.16–21
- 8.Chandan K. K., Savita, R. Sashwati Sen. Tocotrienols: Vitamin E beyond tocopherols Life sciences. – 2006. – V. 78, No 18. – C. 2088 – 2098.
- 9.Liesegang A, Staub T., Wichert B., Wanner M., Kreuzer M., Liesegang A. Effect of vitamin E supplementation of sheep and goats fed diets supplemented with polyunsaturated fatty acids and low in Se. Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition. – 2008. – No 92(3). – P. 292–302.
- 10.Jacques K. A. Selenium metabolism in animals. The relationship between dietary selenium form and physiological response. th. Science and Technology in the Feed Industry, Proc. 17 Alltech Annual Symp. - Nottingham University Press. - 2001. - P. 319-348.
11. Surai P. F., Dvorska J. E. Is organic selenium better for animals than inorganic sources? Feed Mix. - 2001. - Vol. 9. - P. 8-10.
- 12.Johannigman, J. A., Davis, S. L., Miller et al. Prone positioning and inhaled nitric oxide: synergistic therapies for acute respiratory distress syndrome J. Trauma. - 2001. - Vol. 50 (4). - P. 589-596.
- 13.Traber, G. Vitamins C and E: Beneficial effects from a mechanistic perspective/ Traber, G. Maret, Stevens, F. Jan// Free Radical Biology and Medicine. – 2011. – V.51. No5. – C.1000–1013.

ИНФОРМАЦИЯ

По заявкам ветспециалистов, граждан, юридических лиц проводим консультации, семинары по организационно-правовым вопросам, касающихся содержательного и текстуального анализа нормативных правовых актов по ветеринарии, практики их использования в отношении планирования, организации, проведения, ветеринарных мероприятиях при заразных и незаразных болезнях животных и птиц.

Консультации и семинары могут быть проведены на базе Санкт-Петербургской академии ветеринарной медицины или с выездом специалистов в любой субъект России.

**Тел/факс (812) 365-69-35,
Моб. тел.: 8(911) 176-81-53, 8(911) 913-85-49,
e-mail: 3656935@gmail.com**