



**КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА И БЕЗОПАСНОСТИ
ПРОДУКЦИИ
QUALITY CONTROL AND PRODUCT SAFETY**

УДК 619:618.14–002:636.2

**ПРО- И АНТИОКСИДАНТНЫЙ СТАТУС У КОРОВ
С ПОСЛЕРОДОВЫМ ЭНДОМЕТРИТОМ**



Н.Н. Горб,
канд. вет. наук



Ю.Г. Попов,
д-р вет. наук



В.М. Сороколетова,
канд. биол. наук

Новосибирский государственный аграрный университет

Ключевые слова: эмексид, гнойно-катаральный эндометрит, про- и антиоксидантная активность, свободнорадикальное окисление.

В универсальных механизмах регуляции практически всех физиологических функций и патофизиологических процессов в организме животных значительное место отводится антиоксидантному гомеостазу. В настоящее время остается практически не изученным уровень прооксидантной и антиоксидантной защиты у коров при остром послеродовом эндометрите. В статье приведены результаты исследования прооксидантной и антиоксидантной активности сыворотки крови коров с гнойно-катаральным эндометритом. Острый послеродовый гнойно-катаральный эндометрит сопровождается развитием окислительного стресса. Установлено, что лечение препаратом эмексид по предложенной нами схеме способствует нормализации антиоксидантного гомеостаза животных.

**PRO- AND ANTIOXIDANT STATUS IN COWS WITH POSTNATAL
PURULENT-CATARRHAL ENDOMETRITIS**

N.N. Gorb, Yu.G. Popov, V.M. Sorocoletova

Novosibirsk State Agrarian University

Key words: Emeksid, purulent-catarrhal endometritis, pro- and antioxidant activity, free radical oxidation.

The universal mechanism for the regulation of almost all physiological functions and pathophysiological processes in animals a significant place is given antioxidant homeostasis. At the present time remains virtually

unexplored level of prooxidant and antioxidant protection in cows with acute postpartum endometritis. The results of the study prooxidant and antioxidant activity of serum of cows with catarrhal purulent endometritis. Acute postpartum purulent – catarrhal endometritis accompanied by the development of oxidative stress. It is established that treatment with Emeksid helps normalize the antioxidant homeostasis.

В универсальных механизмах регуляции практически всех физиологических функций и патофизиологических процессов в организме животных значительное место отводится антиоксидантному гомеостазу [1]. Как известно, активация процессов свободнорадикального окисления (СРО) является важным патогенетическим фактором, отрицательно влияющим на течение, эффективность лечения и прогноз воспалительных заболеваний [2, 3]. Процессу запуска и развития СРО в организме противостоит антиоксидантная система (АОС) защиты от свободнорадикальной деградации липидной фазы мембран и липопротеинов [1, 4]. При срыве физиологической АОС защиты (в условиях низкого поступления экзогенных антиоксидантов, воспаления, стресса, ишемии и гипоксии) процессы СРО в тканях лавинообразно разветвляются. Нарушение окислительно-антиокислительного баланса вызывает повреждения, выявляемые на уровне мембран, затем ткани (органа) и целого организма [4–6].

Известно, что свободнорадикальное окисление играет важную роль в процессах возникновения и развития заболеваний репродуктивной системы у коров, в том числе эндометритов [7]. В свою очередь, при воспалительных заболеваниях образуется и накапливается ряд флогогенных и противовоспалительных медиаторов, инициирующих и ингибирующих процессы СРО [8]. В настоящее время остается практически не изученным уровень про- и антиоксидантной защиты у коров при остром послеродовом эндометрите.

Известно, что исследование интенсивности свободнорадикального повреждения липидов и белков при акушерских патологиях позволяет оценить эффективность и целесообразность применения лечебных препаратов, своевременно корректировать лечение [9].

Цель настоящего исследования – изучить прооксидантную и антиоксидантную активность сыворотки крови коров при остром послеродовом гнойно-катаральном эндометрите до и после лечения животных препаратом эмексид.

Экспериментальные и научно-производственные исследования выполнены на базе ОАО «Солнечное» ПУ «Новорогалеvское» Ордынского района Новосибирской области, кафедры акушерства, анатомии и гистологии Новосибирского ГАУ, ГУ «Научный центр клинической и экспериментальной медицины» СО РАМН.

Опыт проводили на 44 коровах черно-пестрой породы (ирменский тип), больных острым послеродовым гнойно-катаральным эндометритом. Диагноз устанавливали по результатам клинического осмотра и ректального исследования, с учетом результатов биохимического и морфологического состава крови. Из числа этих животных была сформирована модельная группа (n=6) для проведения исследований свободнорадикального окисления сыворотки крови. В качестве контроля использовали сыворотку крови здоровых коров с аналогичными сроками отела.

Для лечения больных коров применяли эмексид (ЗАО «Росветфарм», р.п. Краснообск Новосибирской области) в дозе 100 мл, который вводили внутриматочно при помощи соломинки для ректоцервикального осеменения и шприца Жанэ. Эмексид – комплексный антимикробный химиотерапевтический препарат, представляющий собой прозрачный раствор желтоватого цвета, в состав которого входит антибактериальный компонент из группы фторхинолонов третьего поколения – энрофлоксацин и противопроtoзойный компонент из группы нитроимидазолов – метронидазол.

Про- и антиоксидантную активность сыворотки крови оценивали до лечения и на 20-й день после начала курса лечения. Все исследования проводили с помощью биохемилюмино-

метра «СКИФ-0306М» (СКТБ «Наука», Красноярск). Взятие крови и получение сыворотки проводили общепринятыми методами.

Определение общей прооксидантной активности (ПОА) сыворотки крови коров проводили по методу Д. Н. Маянского [10]. В качестве тест-системы использовали лейкоцзвесь от здоровых животных. Фоновая хемилюминесценция (ХЛ) регистрировалась параллельно с опытными образцами без добавления сыворотки крови коров. Оценку ПОА сыворотки крови животных проводили по индексу стимуляции. Результаты выражали в условных единицах.

Антиоксидантную активность (АОА) сыворотки крови коров определяли с помощью хемилюминометра по степени торможения суммарной ХЛ светимости, запускаемой 3%-м раствором перекиси водорода по модифицированному методу Б. И. Клебанова с соавт. [11]. При оценке результатов АОА сыворотки крови выражали в условных единицах, которые соответствовали кратности подавления ХЛ, индуцируемой перекисью водорода в присутствии сыворотки за время исследования.

Для объективной оценки баланса про- и антиоксидантной систем рассчитывали коэффициент их соотношения (КС).

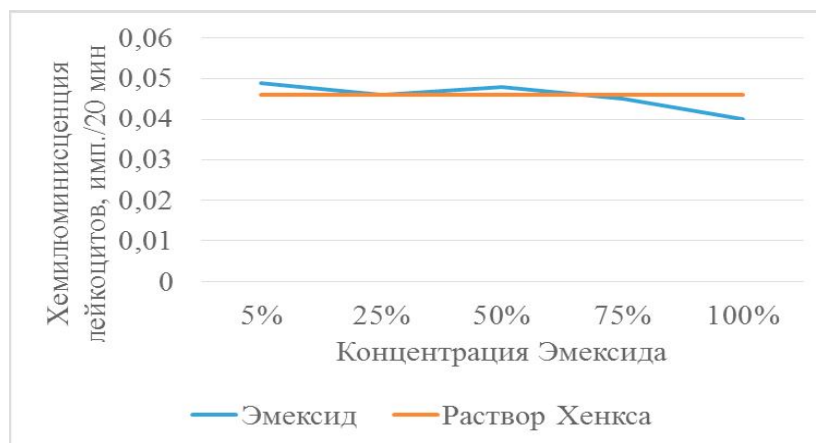
Исследование влияния эмексид на окислительно-метаболическую функцию лейкоцитов проводили *in vitro*, при этом использовали лейкоцзвесь от 15 intactных крыс линии Вистар.

Оценивали ХЛ ответ лейкоцитов крови крыс при добавлении различных концентраций эмексид. Для этого в кюветы для хемилюминесцентного исследования, содержащие по 0,1 мл лейкоцзвеси intactных крыс (по 5×10^5 клеток/мл), 0,7 мл бесцветного раствора Хэнкса и 0,1 мл 10^{-3} М люминола, добавляли по 0,1 мл эмексид различной концентрации (5, 10, 25, 50, 70 и 100%). ХЛ ответ лейкоцитов крови исследовали в течение 20 мин. Фоновый ХЛ ответ лейкоцитов регистрировали параллельно с опытными образцами (с добавлением эмексид).

Результаты ХЛ ответа лейкоцитов крови оценивали по сумме импульсов, испускаемых одним лейкоцитом в течение 20 мин. Выбор продолжительности регистрации люминолзависимой ХЛ не случаен, т. к. между моментом связывания объекта фагоцитоза и началом образования активных радикалов имеется лаг-период 16–60 с и более в зависимости от вида стимулятора. Скорость образования радикалов начинает снижаться через 20–30 мин после старта активации и через 60 мин становится в несколько раз ниже начальной скорости [12].

Полученные данные обработаны статистически с помощью пакета прикладных программ «Microsoft Office Excel 2007» на PC Pentium Inside. Значимость достоверности различий между показателями определяли по t-критерию Стьюдента.

Результаты исследования влияния препарата эмексид *in vitro* на intactные лейкоциты крови крыс линии Вистар представлены на рисунке.



Влияние раствора эмексид в различных концентрациях на intactные лейкоциты крови крыс

Независимо от концентрации препарата в растворе количество хемилюминесцентных импульсов, выпущенных 1 лейкоцитом в течение 20 мин, не изменялось и соответствовало контролю (раствор Хенкса). Это свидетельствует о том, что данный препарат не оказывает прямого влияния на ХЛ ответ интактных лейкоцитов крови крыс и не обладает прямым антиоксидантным действием.

Результаты исследования сыворотки крови представлены в таблице. Полученные данные ПОА и АОА сыворотки крови свидетельствуют о значительных нарушениях баланса окислительно-антиоксидантной системы у больных острым послеродовым эндометритом коров, причем ПОА сыворотки крови больных в 1,82 раза превышает контрольное значение (здоровые животные-аналоги), а показатель АОА, напротив, был в 2,26 раза ниже (в обоих случаях $P < 0,001$). Отсюда соотношение ПОА/АОА сыворотки крови у больных в 4,11 раза было выше, чем в контроле ($P < 0,001$). О. В. Распутина с соавт. при изучении окислительного стресса у коров с гнойно-катаральным эндометритом отмечали более глубокие изменения ПОА и КС [13].

Влияние эмексид на прооксидантную и антиоксидантную активность сыворотки крови коров при лечении острого послеродового эндометрита

Показатель	До лечения	После лечения	Контроль
ПОА, усл. ед.	1,77±0,11***	1,22±0,11*	0,97±0,02
АОА, усл. ед.	3,56±0,14***	6,98±0,24*	8,05±0,38
КС, %	50,05±4,54***	17,65±4,54**	12,17±0,77

Достоверность различий с показателями контроля: * $p < 0,05$; ** $p < 0,01$; *** $p < 0,001$.

В результате лечения острого послеродового эндометрита препаратом эмексид установлено снижение ПОА сыворотки крови на 31% по сравнению с исходным значением. В то же время среднее значение АОА сыворотки крови коров снизилось почти вдвое и достигло уровня 6,98±0,24 усл. ед. В обоих случаях изменения были достоверны ($p < 0,05$).

После применения эмексид наблюдалось также изменение КС. Данный показатель снизился в 2,84 раза, однако остался достоверно высоким по сравнению с контролем ($p < 0,01$). Аналогичную картину наблюдали в своих исследованиях О. В. Распутина с соавт. при лечении коров с гнойно-катаральным эндометритом гинодиксином [13]. Следует отметить, что ни один из изучаемых показателей у коров с острым послеродовым гнойно-катаральным эндометритом после выздоровления так и не достиг уровня показателей здоровых животных-аналогов.

Итак, установлено, что острый послеродовой гнойно-катаральный эндометрит сопровождается напряжением окислительного статуса и, следовательно, развитием окислительного стресса, на что указывает достоверное повышение ПОА, понижение АОА в сыворотке крови и рост КС. Препарат эмексид при лечении острого гнойно-катарального послеродового эндометрита, не обладая прямым антиоксидантным действием, способствует снижению уровня ПОА и повышению АОА.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Зенков Н. К., Меньшикова Е. Б., Шергин Р. Ш. Окислительный стресс: биохимические и патофизиологические аспекты. – М.: Наука, 2001. – 343 с.
2. Sun Y. Free radicals, antioxidant enzymes, and carcinogenesis // Free Radical Biol. and Med. – 1990. – Vol. 8. – P. 583–599.
3. Степанова И. С. Метод выявления окислительного стресса у крупного рогатого скота // Главный зоотехник. – 2009. – № 2. – С. 55–59.

4. *Окислительный стресс. Проксиданты и антиоксиданты* / Е.Б. Меньщикова, В.З. Ланкин, Н.К. Зенков [и др.]. – М.: Слово, 2006. – 556 с.
5. *Мальцева Б.М.* Метод для выявления окислительного стресса у крупного рогатого скота [хемилюминесценция при эндометритах коров] // Ветеринария: реферативный журнал. – 2006. – № 1. – С. 85.
6. *Yokus B., Bademkiran S., Cakir U. D.* Total anti-oxidant capacity and oxidative stress in dairy cattle and their associations with dystocia // Med. veter. – 2007. – Vol. 63, N 2. – P. 167–170.
7. *Пасько Н.В.* Интенсивность процессов перекисного окисления липидов у коров с субинволюцией матки // Свободные радикалы, антиоксиданты и здоровье животных: материалы Междунар. науч.-практ. конф. / Воронеж. гос. ун-т. – Воронеж, 2004. – С. 127–130.
8. *Степанькова Е.А., Никифоровский Н.К., Подопригорова В.Г.* Коррекция оксидативно-антиоксидантного дисбаланса при острых воспалительных заболеваниях органов малого таза у женщин // Вопр. гинек., акуш. и перинат. – 2004. – Т. 3, № 6. – С. 17–23.
9. *Высокогорский В.Е., Погорелова Н.А., Стрельчик Н.В.* Сравнительная характеристика пероксидации липидов и окислительной модификации белков плазмы крови при послеродовом эндометрите у коров // Вестн. АПК Ставрополя. – 2015. – № 1 (17). – С. 88–93.
10. *Диагностическая ценность лейкоцитарных тестов. Ч. 2. Определение биоксидности лейкоцитов* / Д.Н. Маянский, Д.Д. Цирендоржиев, О.П. Макарова [и др.]: метод. рекомендации. – Новосибирск, 1996. – 47 с.
11. *Антиоксидантная активность сыворотки крови* / Г.И. Клебанов, Ю.О. Теселкин, И.В. Бабенкова [и др.] // Вестн. РАМН. – 1999. – № 2. – С. 15–22.
12. *Воспаление. Руководство для врачей* / под ред. В.В. Серова, В.С. Паукова. – М.: Медицина, 1995. – 640 с.
13. *Распутина О.В.* Оксидативный гомеостаз у стельных коров и при остром гнойно-катаральном эндометрите / О.В. Распутина, М.Н. Скомарова, Д.Д. Цирендоржиев, В.В. Курилин // Ветеринария. – 2007. – № 1. – С. 35–39.