

АНТИОКСИДАНТНАЯ СИСТЕМА ЗАЩИТЫ ПРИ ХРОНИЧЕСКОМ ВОСПАЛЕНИИ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ У КОРОВ

© **К. А. Надеин**

ЗАО «Ириновское», Всеволожск, Ленинградская область.

УДК 616-056.3

Ключевые слова:

антиоксидантная система; соединительная ткань; хроническое воспаление.

Резюме:

Материалом исследований являлась сыворотка крови, полученная от клинически здоровых животных (контрольная группа) и животных с хроническим воспалением соединительной ткани в области тарсального сустава (исследуемая группа). Для оценки состояния ферментативного звена системы антиоксидантной защиты у коров определяли: активность каталазы, глутатионпероксидазы с использованием в качестве субстрата перекиси водорода и глутатионредуктазы, ферроксидазную активность церулоплазмينا, супероксиддисмутазы. Определение оптической плотности растворов проводили на спектроколориметре «Spekol 210». Выявлено резкое уменьшение величины показателей мембраносвязанных ферментов, характеризующих антиоксидантную систему защиты (АОС) — глутатионредуктазы, супероксиддисмутазы. Изучение АОС у животных с хроническим воспалением соединительной ткани необходимо для углубления сведений о механизмах развития метаболических нарушений при данном виде патологии, а также для лечения и коррекции возможных осложнений этого заболевания.

Развитие целого ряда патологических состояний организма животных и человека сопровождается усилением образования активированных кислородных метаболитов (АКМ) и свободных радикалов, которые могут вызвать повреждение биологически важных молекул и, в конечном итоге, привести к гибели клетки [1, 4].

В норме регуляция продукции АКМ и свободных радикалов в тканях и органах животных и человека осуществляется многоуровневой физиологической антиоксидантной системой (АОС), которая включает в себя соединения различной химической природы: витамины, пигменты, гормоны, ферменты, обладающие способностью дисмутировать супероксидные радикалы, обрывая тем самым опасную цепь свободнорадикальных превращений в её начальной стадии [6, 11]. Эти ферменты называют супероксиддисмутазами (СОД) и они являются, в основном внутриклеточными ферментами и лишь небольшая часть СОД-активности обнаружена во внеклеточных жидкостях млекопитающих в виде гликозилированного тетрамера [3]. Каталаза — фермент участвующий в детоксикации нерадикальной активной формы кис-

лорода — H_2O_2 . Глутатионредуктаза (ГР) — широко распространенный флавиновый фермент, поддерживающий высокую внутриклеточную концентрацию восстановленной формы глутатиона [8]. Церулоплазмин (ЦП) — белок с большой молекулярной массой, одна из главных его функций — медьтранспортная, реализуется при взаимодействии со специфическими рецепторами, локализованными на наружной поверхности плазматических мембран клеток. Установлено существование специфического белка-рецептора на мембранах различных клеток [5].

Дисбаланс прооксидантных и антиоксидантных процессов в организме приводит к формированию оксидативного стресса, который является основным метаболическим синдромом, способствующим развитию многочисленных морфофункциональных нарушений в организме, в том числе и заболеваний соединительной ткани [2].

Целью настоящего исследования явилось изучение системы антиоксидантной защиты у коров с хроническим воспалением соединительной ткани в области тарсального сустава.

Материалом исследований являлась сыворотка крови, полученная от клинически здоровых коров (контрольная группа, $n = 30$) и животных с хроническим воспалением соединительной ткани в области тарсального сустава (исследуемая группа, $n = 30$). Животных подбирали по принципу аналогов. Они находились в равноценных условиях кормления и содержания.

Для оценки состояния ферментативного звена системы антиоксидантной защиты у коров определяли: активность в крови каталазы, глутатионпероксидазы с использованием в качестве субстрата перекиси водорода и глутатионредуктазы по методу В. С. Бузлама и соавторов (1997), ферроксидазную активность церулоплазмينا согласно описанию М. П. Антонова и соавторов (1981), супероксиддисмутазы — по методу Т. В. Сироты (1999) [1, 4, 10]. Определение оптической плотности растворов проводили на спектроколориметре «Spekol 210» (Германия).

Статистическая обработка всех полученных цифровых данных проводилась с использованием персонального компьютера по программе «Статистика 6».

В таблице 1 представлены результаты исследования. Из таблицы видно, что у животных с воспалением отмечается резкое уменьшение величины показателей мембраносвязанных ферментов, характеризующих антиоксидантную систему защиты (АОС), — глутатионредуктазы, супероксиддисмутазы. Уменьшение содержания ГР и ГП ослабляет устойчивость организма к гипоксии как за счет инактивации фермен-

■ Таблица 1. Концентрация продуктов антиоксидантной системы защиты в плазме крови коров с хроническим воспалением соединительной ткани

Продукты АОС	Клинически здоровые животные (n = 30)	Коровы с хроническим воспалением соединительной ткани (n = 30)
Супероксиддисмутаза (усл. ед. акт./мг Hb)	6,3 ± 0,75	2,9 ± 0,55*
Глутатионпероксидаза (мМ восстановленного глутатиона/л × мин)	14,5 ± 2,15	12,8 ± 1,22
Глутатионредуктаза (мкМ окисленного глутатиона/л × мин)	209,5 ± 30,7	100,1 ± 19,5*
Церулоплазмин (мкМ бензохинона/л × мин)	335,7 ± 12,08	260,9 ± 13,06*
Активность каталазы (мкМН ₂ O ₂ /л × мин × 10 ³)	32,1 ± 0,90	28,7 ± 0,81
* — p < 0,001		

тов пентозофосфатного цикла, так и за счет ингибирования тиоферментов тканевого дыхания [10], что в свою очередь, негативно влияет на структурно-функциональные свойства мембраны лимфоцитов. Срыв антиоксидантной защиты характеризуется развитием свободнорадикальных повреждений разных компонентов клетки и тканей, составляющих синдром перекисидации и включающий следующие изменения: повреждение мембран; инактивацию или трансформацию ферментов; подавление деления клеток; накопление в клетке инертных продуктов полимеризации. Свободные кислородные радикалы воздействуют на макрофаги в качестве агентов паракринной регуляции. В результате действия перекисных радикалов активированные моноциты высвобождают флагогены, простагландины, фракции системы комплемента, лейкотриены и тромбоксаны. Деструкция межклеточных тканевых элементов и гибель клеток создают в очаге воспаления значительную поверхность повреждения межклеточных элементов и продуктов цитолиза, на которой происходит активация системы комплемента по альтернативному (пропердиновому) пути [7, 9]. Это служит одной из причин распространения в тканях зоны вторичной альтерации.

Таким образом, при хроническом воспалении соединительной ткани у коров происходит снижение активности антиоксидантной защиты организма. Изучение АОС у животных с хроническим воспалением соединительной ткани необходимо для углубления сведений о механизмах развития метаболических нарушений при данном виде патологии, а также для лечения и коррекции возможных осложнений этого заболевания.

ЛИТЕРАТУРА

1. Владимиров Ю. А., Арчаков А. И. Перекисное окисление липидов в биологических мембранах. — М.: Наука, 1972. — 282 с.
2. Джалабова М. И., Ломсадзе Б. А., Бурлакова Е. В. Антиоксиданты и окислительный стресс // I Кавказ. симп. по мед.-биол. наукам. — Тбилиси, 1999. — С. 69.
3. Зборовская И. А., Банникова М. В. Антиоксидантная система организма, ее значение в метаболизме. Клинические аспекты // Вестн. РАМН. — 1995. — № 6. — С. 53–60.
4. Зентов Н. К., Ланкин В. З., Меньщикова Е. Б. Окислительный стресс. Биохимические и патофизиологические аспекты. — М: Наука, 2001. — 340 с.

◆ Информация об авторе

Надеин Константин Александрович — к. в. н., ЗАО «Ириновское». 188641, Ленинградская область, Всеволожск, Ленинградское шоссе, д. 23А. E-mail: nka1975@mail.ru.

5. Кения М. В., Лукаш А. И., Гуськов Е. П. Роль низкомолекулярных антиоксидантов при окислительном стрессе // Успехи соврем. биол. — 1993. — № 4. — С. 456.
6. Клебанов Г. И., Тесёлкин О. Ю., Бабенкова И. В. Антиоксидантная активность сыворотки крови // Вестн. РАМН. — 1999. — № 2. — С. 15–22.
7. Кондрашов М. Н. Отрицательные аэрономы и активные формы кислорода // Биохимия. — 1999. — № 3. — С. 430–432.
8. Кулинский В. И., Колесниченко Л. С. Биологическая роль глутатиона // Успехи сов. биол. — 1990. — Т. 110, № 1 (4). — С. 20–33.
9. Кулинский В. И., Колесниченко Л. С. Активные формы кислорода и окислительная модификация макромолекул: польза, вред и защита // Успехи соврем. биол. — 1993. — Т. 113. — С. 107–122.
10. Меньщикова Е. Б., Ланкин В. З., Зенков Н. К. Окислительный стресс. Прооксиданты и антиоксиданты. — М.: Слово, 2006. — 556 с.
11. Шатилов А. В., Багданова О. Г., Коробов А. В. Роль антиоксидантов в организме в норме и при патологии // Вет. патология. — 2007. — № 2. — С. 2007–2011.

ANTIOXIDANT PROTECTION SYSTEM DURING CHRONIC INFLAMMATION OF THE CONNECTIVE TISSUE IN COWS

Nadein K.A.

◆ **Summary:** As clinical test material we studied the blood serum taken from clinically healthy animals (the control group) and animals with chronic inflammation of the connective tissue in an ankle joint (the experimental group). To study the antioxidant protection system enzyme component condition in cows we examined the following: catalase and glutathione peroxidase activity (as a substrate we used hydrogen dioxide and glutathione reductase), ferroxidase activity of ceruloplasmin, superoxide dismutase activity. A spectrophotometer «Specol 210» was used to determine the solutions absorbancy. The results shows the breakdown of membrane-bounded enzymes activity (such as glutathione reductase and superoxide dismutase). These enzymes characterize the antioxidant protection system condition. It is essential to examine the antioxidant protection system condition in animals with chronic inflammation of the connective tissue in an ankle joint to enrich our knowledge about the mechanism of metabolic disorder at this type of pathology, as well as to treat and correct possible complications.

◆ **Key words:** antioxidant protection system; connective tissue; chronic inflammation.

Nadein Konstantin Aleksandrovich — Can. of Vet. Science, Limited Liability Company «Irinovskoye». Leningradskoye shosse, 23A, Vsevolozhsk, Leningrad region, 188641, Russia. E-mail: nka1975@mail.ru.