

УДК 619:616-008.9

ВЛИЯНИЕ ГЕПТАЗОНА НА СОСТОЯНИЕ СИСТЕМЫ ПОЛ-АОЗ У КОРОВ**Сологуб Е.А.**УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

*Определены и проанализированы показатели перекисного окисления липидов и антиоксидантной защиты у коров до и после применения препарата «Гептазон». Установлено, что гептазон изменяет интенсивность протекания свободнорадикальных процессов в организме, ингибируя процессы перекисного окисления липидов и повышая активность системы антиоксидантной защиты. **Ключевые слова:** гептазон, перекисное окисление липидов, антиоксидантная защита, крупный рогатый скот, биохимические показатели.*

INFLUENCE OF HEPTASON ON THE STATE OF THE POL-AOZ SYSTEM IN COWS**Sologub E.A.**

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

*The indicators of lipid peroxidation and antioxidant protection in cows were determined and analyzed before and after the use of heptazone. It was found that heptazone changes the intensity of free radical processes in the body, inhibiting lipid peroxidation and increasing the activity of the antioxidant defense system. **Keywords:** heptazone, lipid peroxidation, antioxidant defense, cattle, biochemical parameters.*

Введение. Одним из приоритетных направлений исследований в области изучения биохимических механизмов обеспечения жизнедеятельности организма животных в различные физиологические периоды и проявления нозологически дифференцируемой патологии в настоящее время является оценка антиоксидантного статуса как совокупности процессов перекисного (свободнорадикального) окисления липидов (ПОЛ) и системы антиоксидантной защиты (АОЗ) [4, 15, 19]. Вызвано это тем, что со свободнорадикальным окислением липидов непосредственно связано окислительное фосфорилирование, регуляция проницаемости клеточных мембран, синтез простагландинов и стероидов, функционирование многих ферментных систем. Поддержание же процессов ПОЛ на стационарно физиологическом уровне обеспечивается согласованным функционированием ферментативных и неферментативных механизмов системы АОЗ, контролирующей уровень в организме активных форм кислорода, свободных радикалов и молекулярных продуктов ПОЛ, обеспечивающей утилизацию их избыточного количества и нормальное течение окислительных процессов [1, 4, 8].

Соотношение интенсивности процессов перекисного окисления липидов и активности антиоксидантной защиты определяет антиоксидантный статус клетки, тканей и организма в целом, отсюда очевидна роль антиоксидантной защиты в защитно-адаптационных механизмах для поддержания гомеостаза при неблагоприятных воздействиях на организм.

К настоящему времени накопились убедительные данные, свидетельствующие об участии свободнорадикальных процессов в патогенезе многих болезней сельскохозяйственных животных [2, 3, 7, 9, 11]. Перекисное окисление липидов играет важную роль не только в нормальной физиологии и биохимии клетки, но и выступает как универсальное неспецифическое звено механизмов развития патологических состояний, в том числе и гепатоза [9, 13, 16, 17]. Интенсивные технологии выращивания и условия содержания, направленные на получение высоких удоев, способствуют ранним метаболическим изменениям в организме коров. В связи с этим изучение характера реакций перекисного окисления липидов и состояния антиоксидантной системы приобретает важное значение для понимания патогенеза различных заболеваний, разработки современных способов профилактики и лечения [9, 18].

Объектом исследований был выбран препарат «Гептазон», который представляет собой прозрачную бесцветную или светло-желтую водянистую жидкость. В качестве действующего вещества гептазон содержит эпинефрин гидротартрат и дексаметазон динатрия фосфат. Препарат оказывает противовоспалительное, противоаллергическое, гипергликемическое действие. Применяют его с лечебно-профилактической целью взрослому крупному рогатому скоту при болезнях печени (гепатозе, гепатите), кетозе, других болезнях основного обмена веществ, проявляющихся ацетонемией, гипогликемией, гипокальциемией, токсикозом, аллергическими реакциями, синдромом стресса. Препарат эффективен в комплексной терапии воспалительных болезней, а также в качестве поддерживающего лечебного средства, когда требуется немедленный эффект.

Материалы и методы исследований. Изучение влияния гептазона на состояние системы ПОЛ-АОЗ проводили на группе клинически здоровых коров (n=10) через 2 суток после отела, содержащихся в ОАО «Засковичи» Молодечненского района Минской области. Препарат

вводили подкожно в дозе 1,0 см³ на 100 кг массы тела каждые 48 часов. Использовали 3 инъекции. В качестве материала для исследований у животных отбирались образцы крови до применения препарата и по окончании эксперимента.

Взятие крови проводили из яремной вены по общепринятой методике в две пробирки (пробирка №1 со стабилизатором (трилон Б) – для получения цельной крови и плазмы, пробирка №2 – для получения сыворотки), соблюдая правила асептики и антисептики. Сыворотку крови получали после ее свертывания при температуре +38^oC с последующим охлаждением до +4^oC и центрифугированием в течение 15 минут при 3000 оборотах в минуту. Плазму крови получали путем центрифугирования стабилизированной крови в аналогичных условиях [10].

В сыворотке крови были установлены следующие биохимические показатели: общие липиды, триглицериды (ТГ), общий холестерол (ОХ), липопротеины высокой плотности (ЛПВП), липопротеины низкой плотности (ЛПНП), липопротеины очень низкой плотности (ЛПОНП), продукты ПОЛ (диенальдегиды, диенкетоны, малоновый диальдегид); АОЗ (ферментативное звено: активность каталазы, глутатионпероксидазы (ГП), глутатионредуктазы (ГР), супероксиддисмутаза (СОД) и неферментативное звено: концентрация восстановленного глутатиона (GSH), витамины А и Е), в плазме крови определяли неферментативный показатель антиоксидантной защиты - антиокислительную активность плазмы крови (АОА).

Общие липиды, ТГ, ОХ в сыворотке крови определяли при помощи автоматического биохимического анализатора BS-200 с использованием стандартных наборов реактивов, производимых фирмой «Cormay» (Польша), витамины А, Е определяли при помощи анализатора Флюорат 02-2М Люмэкс.

Фракции липопротеинов (ЛПВП, ЛПНП, ЛПОНП) определяли методом электрофоретического разделения сыворотки крови в геле агарозы [12, 14].

Определение первичных продуктов ПОЛ в сыворотке крови проводили спектрофотометрически после их экстрагирования гептан-изопропанольной смесью (1:1). После расслоения жидкостей аккуратно отбирали верхнюю фазу – гептановую и измеряли оптическую плотность при следующих длинах волн: 233 и 278 нм. Оптические плотности при 233 и 278 нм соответствуют концентрациям диенальдегидов (ДА) и диенкетонов (ДК) [6].

Концентрацию МДА в сыворотке устанавливали по реакции с тиобарбитуровой кислотой (ТБК) [5].

Активность каталазы, ГП, ГР, СОД, антиокислительную активность плазмы крови (АОА), концентрацию восстановленного глутатиона (GSH) определяли спектрофотометрически [12, 14].

Полученный цифровой материал обработан статистически с использованием программы «Microsoft Excel».

Результаты исследований. Влияние препарата «Гептазон» на содержание продуктов ПОЛ и липидов в сыворотке крови коров представлено в таблице 1.

Таблица 1 – Влияние препарата «Гептазон» на содержание продуктов ПОЛ и липидов в сыворотке крови коров (M±m)

Показатели, ед. изм.	До применения гептазона	После применения гептазона
МДА, мкмоль/л	1,16±0,017	1,01±0,024***
ДА, ед. опт. плотности	0,488±0,0084	0,431±0,0142**
ДК, ед. опт. плотности	0,948±0,0133	0,879±0,0214*
Общие липиды, г/л	4,25±0,023	3,99±0,056**
ТГ, ммоль/л	0,078±0,0039	0,067±0,0030*
ОХ, ммоль/л	2,90±0,027	2,75±0,047*
ЛПВП, ммоль/л	3,27±0,021	3,06±0,041**
ЛПНП, ммоль/л	2,87±0,040	2,72±0,022*
ЛПОНП, ммоль/л	2,27±0,022	2,19±0,018*

Примечания: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$; *** - $p < 0,001$ (по отношению к предыдущему исследованию).

Как видно из таблицы 1, у коров после применения препарата «Гептазон» содержание первичных (ДА, ДК) и вторичных (МДА) метаболитов ПОЛ уменьшилось на 11,68%, 7,28% и 12,93% соответственно. Это говорит о том, что процессы перекисного окисления липидов в организме животных ингибируются в результате применения данного препарата.

Что касается липидного обмена, то концентрация общих липидов, холестерина, триглицеридов у коров после применения гептазона снизилась на 6,12%, 5,17%, 14,10% соответственно. Содержание липопротеинов (ЛПВП, ЛПНП, ЛПОНП) в сыворотке крови животных также уменьшилось на 6,42%, 5,23% и 3,52% по сравнению с коровами до применения гептазона.

Полученные данные указывают на то, что исследуемый препарат оказывает нормализующее действие на липидный обмен у коров после отела.

Влияние препарата «Гептазон» на состояние системы АОЗ в сыворотке крови коров приведено в таблице 2.

Таблица 2 – Влияние препарата «Гептазон» на состояние системы АОЗ в сыворотке крови коров (M±m)

Показатели, ед. изм.	До применения гептазона	После применения гептазона
Каталаза, ммольH ₂ O ₂ / г Hb	18,32±0,029	19,36±0,023
ГП, ммоль GSH / г Hb	7,38±0,022	7,89±0,035
ГР, мкмоль НАДФН / г Hb	2,12±0,022	2,36±0,019
СОД, усл.ед. / г Hb	2,80±0,024	3,08±0,031
GSH, ммоль/л	0,539±0,0182	0,626±0,0237**
АОА, л * мл ⁻¹ * мин ⁻¹	0,025±0,0017	0,028±0,0020
Витамин А, мкг/мл	0,058±0,0013	0,064±0,0016*
Витамин Е, мкг/мл	1,39±0,026	1,52±0,022**

Примечания: * - $p < 0,05$; ** - $p < 0,01$ (по отношению к предыдущему исследованию).

Анализируя данные таблицы 2, можно отметить, что активность ферментативного и неферментативного звеньев системы АОЗ у коров после применения препарата «Гептазон» увеличилась. Так, активность каталазы, ГП, ГР, СОД, GSH, ОАО, витаминов А, Е выше на 5,37%, 6,46%, 10,17%, 8,47%, 13,90%, 10,71%, 9,38%, 8,55% соответственно по отношению к животным до применения гептазона. Полученные результаты свидетельствуют о том, что исследуемый препарат обладает антиоксидантным действием. Он способен регулировать уровень свободно-радикальных процессов и влиять на окислительный метаболизм.

Закключение. Проведенные исследования показали, что гептазон оказывает нормализующее действие на липидный обмен и показатели антиоксидантной системы у коров после отела, ингибируя процессы ПОЛ и повышая активность ферментативного и неферментативного звеньев системы АОЗ. Поэтому рекомендуется применять гептазон для профилактики жирового гепатоза у коров.

Литература. 1. Антонов, А. В. Влияние перекисного окисления липидов на активность ферментов в плазме крови у сухостойных и лактирующих коров / А. В. Антонов, И. А. Плющик // Актуальные вопросы ветеринарной биологии. – 2014. – № 3. – С. 13–17. 2. Багаутдинов, А. М. Перспективы изучения свободнорадикального окисления и применение хемиллюминесцентных методов исследования в биологии и медицине, сельском хозяйстве и ветеринарии / А. М. Багаутдинов, В. Н. Байматов, Р. Р. Фархутдинов // Актуальные вопросы биологии и медицины : сборник научных трудов. – Москва, 2006. – С. 15–19. 3. Бузлама, В. С. Активные формы кислорода, антиоксиданты, адаптогены / В. С. Бузлама // Свободные радикалы, антиоксиданты и здоровье животных : материалы Международной научно-практической конференции / Воронежский государственный университет. – Воронеж, 2004. – С. 183–186. 4. Венцова, И. Ю. Показатели антиоксидантного статуса у высокопродуктивных коров в динамике сухостойного и послеродового периодов / И. Ю. Венцова // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2012. – № 4. – С. 46–48. 5. Гаврилов, В. Б. Анализ продуктов перекисного окисления липидов в сыворотке крови по тесту с тиобарбитуровой кислотой / В. Б. Гаврилов, А. Р. Гаврилова, Л. М. Мажуль // Вопросы медицинской химии. – 1987. – № 1. – С. 119–122. 6. Камышников, В. С. Справочник по клинико-биохимической лабораторной диагностике : в 2-х т. / В. С. Камышников. – Минск : Беларусь, 2000. – Т. 2. – 463 с. 7. Кармолиев, Р. Х. Свободнорадикальная патология в этиопатогенезе болезней животных / Р. Х. Кармолиев // Ветеринария. – 2005. – № 4. – С. 42–47. 8. Каширина, Л. Г. Перекисное окисление липидов и антиоксидантная защита организма у молочных коров разной продуктивности / Л. Г. Каширина, А. В. Антонов, И. А. Плющик // Вестник Рязанского государственного аграрного университета имени П. А. Костычева : научно-производственный журнал. – Рязань, 2013. – № 1, вып. 17. – С. 8–12. 9. Копылов, С. Н. Перекисное окисление липидов у коров / С. Н. Копылов, Е. В. Пименов // Ветеринарная медицина. – 2012. – № 1. – С. 45–47. 10. Лабораторные методы исследования в клинике / В. В. Миньшиков [и др.]. – Москва : Медицина, 1987. – 368 с. 11. Рецкий, М. И. Перекисное окисление липидов и система антиоксидантной защиты у телят при бронхопневмонии / М. И. Рецкий // Итоги и перспективы научных исследований по проблемам патологии животных и разработки средств и методов терапии и профилактики / Воронежский государственный университет. – Воронеж, 2002. – С. 33–36. 12. Рогожин, В. В. Практикум по биологической химии : учебно-методическое пособие для студентов вузов по специальностям «Зоотехния» и «Ветеринария» / В. В. Рогожин. – Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2006. – 255 с. 13. Фердман, Н. А. Эффективность селеносодержащих препаратов при гепатозе коров : автореф. дис. ... канд. вет. наук : 16.00.01 / Н. А. Фердман ; Уральская государственная академия ветеринарной медицины. – Екатеринбург, 2007. – 22 с. 14. Чиркин, А. А. Практикум по биохимии : учебно-методическое пособие / А. А. Чиркин. – Минск : Новое знание, 2002. – 512 с. 15. Abuja, P. M. Methods for monitoring oxidative stress, lipid peroxidation and oxidation resistance

of lipoproteins / P. M. Abuja, R. Albertini // *Clinica chimica acta.* – 2001. – Vol. 306. – № 1/2. – P. 1–17. 16. Effect of lipid peroxidation on the properties of lipid bilayers: a molecular dynamics study / J. Wong-Ekkabut [et al.] // *Biophysical Journal.* – 2007. – Vol. 93, № 12. – P. 4225–4236. 17. Gaschler, M. M. Lipid peroxidation in cell death / M. M. Gaschler, B. R. Stockwell // *Biochemical and Biophysical Research Communications.* – 2017. – Vol. 482, № 3. – P. 419–425. 18. Membrane changes under oxidative stress: the impact of oxidized lipids / R. Itri [et al.] // *Biophysical reviews.* – 2014. – Vol. 6, № 1. – P. 47–61. 19. Oxidative stress in toxicology: established mammalian and emerging piscine model systems / K. A. Kelly [et al.] // *Environ Health Perspect.* – 1998. – Vol. 106, №7. – P. 375–384.

Статья передана в печать 17.02.2020 г.

УДК 599.365.2:611.4

ДИНАМИКА ЦИТОЛОГИЧЕСКИХ И ГИСТОХИМИЧЕСКИХ ИЗМЕНЕНИЙ В НАДПОЧЕЧНИКАХ БЕЛОГРУДОГО ЕЖА В ПЕРИОД ПРОБУЖДЕНИЯ ПОСЛЕ ГИБЕРНАЦИИ

Федотов Д.Н.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», г. Витебск, Республика Беларусь

*Впервые проведено морфологическое исследование надпочечников восточноевропейского ежа в стрессовый период после гибернации (в условиях ареала Беларуси). Доказан профилактический эффект препарата «Кальцемагфосвит» против нарушения обмена веществ и стрессовых ситуаций у ежей. Профилактика стрессового воздействия (пробуждение после гибернации) является одним из главных путей укрепления здоровья ежа. **Ключевые слова:** еж, надпочечники, гибернация, стресс.*

DYNAMICS OF CYTOLOGICAL AND HISTOCHEMICAL CHANGES IN THE ADRENAL GLANDS OF A HEDGEHOG DURING AWAKENING AFTER HIBERNATION

Fiadotau D.N.

Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine, Vitebsk, Republic of Belarus

*The article first studied the morphological study of the adrenal glands of an Eastern European hedgehog in the stressful period after hibernation (in the conditions of the Belarus range). The prophylactic effect of the «Calcemagphosvit» drug against metabolic disorders and stressful situations in hedgehogs is proved. Prevention of stressful effects (awakening after hibernation) is one of the main ways to improve the health of the hedgehog. **Keywords:** hedgehog, adrenal glands, hibernation, stress.*

Введение. Отсутствие или дефицит пищи в зимний период является главной угрозой для большинства видов млекопитающих северной зоны, однако многие из них имеют механизмы, повышающие выживание в холодном климате [1, 2, 3].

Гибернация является одним из наиболее ярких примеров фенотипической пластичности у млекопитающих, которая позволяет животным выживать в условиях низких температур, недостатка корма и воды. При оцепенении наблюдается снижение температуры тела и уровня метаболизма, что сопровождается замедлением дыхания, значительным уменьшением потребления кислорода, а также снижением мозгового кровообращения и частоты сердцебиения. Несмотря на ряд физиологических адаптаций к условиям гибернации, период пробуждения сопровождается окислительным стрессом, ассоциированным с колоссальным повышением потребления кислорода [1].

Вещества, входящие в новый отечественный препарат «Кальцемагфосвит» (бутафосфан, кальций, магний и др.), дают возможность разработки на их основе профилактических средств (в виде биологически активных веществ) для снятия нарушений метаболических реакций в организме при стрессе белогрудого ежа.

В настоящее время дикие млекопитающие все чаще сталкиваются с различного рода стрессовыми, субэкстремальными и экстремальными факторами. Механизмы и последствия их действия на организм изучены еще очень слабо [4]. Адаптации организма к экстремальным факторам, в частности период гибернации, являются одной из актуальнейших медико-биологических проблем.

Несмотря на то, что стресс является приспособительной реакцией организма в ответ на различные внешние и внутренние факторы воздействия, в постнатальном развитии белогрудого ежа достаточно часто внутренних сил и резервов организма не хватает для поддержания гомеостаза и противостояния стрессу. Поэтому возникает вопрос, как помочь организму и смягчить повреждающее действие стресса на организм, то есть осуществить регуляцию стрессового состояния. В связи с этим нами был создан новый отечественный ветеринарный препарат