

Б.В. ГУТЫЙ

Львовский национальный университет ветеринарной медицины и биотехнологий
имени С.З. Гжицкого

ВЛИЯНИЕ ГИДРОВИТА-Е И Е-СЕЛЕНА НА АКТИВНОСТЬ ГЛУТАТИОНОВОЙ СИСТЕМЫ АНТИОКСИДАНТНОЙ ЗАЩИТЫ ОРГАНИЗМА БЫЧКОВ ПРИ КАДМИЕВОЙ НАГРУЗКЕ

Аннотация

При скармливании бычкам хлорида кадмия в дозе 0,04 мг / кг массы тела животного активность ферментов глутатионовой системы в сыворотке крови опытных бычков в течение всего опыта снижалась. Установлено активизирующее действие Гидровита-Е и Е-селена на активность ферментов глутатионпероксидазы, глутатионредуктазы и глутатиона при хроническом кадмиевом токсикозе. При кадмиевом токсикозе бычков лучшее действие на активность глутатионовой системы антиоксидантной защиты организма бычков проявляет Е-селен по сравнению с Гидровитом-Е.

Ключевые слова: токсикология, кадмий, антиоксидантная система, ферменты.

Тірек сөздер: токсикология, кадмий, антиоксиданттық жүйе, ферменттер.

Keywords toxicology. : cadmium, antioxidant system, enzymes

Введение. В условиях прогрессирования техногенного загрязнения окружающей среды одним из приоритетных направлений токсикологии и ветеринарной медицины остается изучение особенностей и механизмов действия наиболее распространенных токсикантов - тяжелых металлов [1, 2, 3, 4]. Одним из вредных химических элементов является кадмий [5, 6, 7].

Ранее нами установлено, что в процессе кадмиевого токсикоза наступают расстройства перекисного окисления липидов (ПОЛ), поэтому мы пришли к выводу, что при действии кадмия, для подавления чрезмерных свободнорадикальных реакций в организме животных, необходимо применять препараты с выраженным антиоксидантным действием, способные подавлять процессы перекисного окисления липидов. Из большого количества антиоксидантов, при кадмиевом токсикозе бычков, мы изучали профилактическое действие Гидровита-Е и Е-селена. Эти антиоксиданты блокируют свободные радикалы и предотвращают развитие оксидационного стресса у животных.

Целью наших исследований было установить профилактическое действие Гидровита-Е и Е-селена на организм бычков, в условиях кадмиевой нагрузки.

Материал и методы. Опыты проводились на 15 бычках шестимесячного возраста, которые были сформированы в 3 группы по 5 животных в каждой:

1 группа - контрольная (К), бычкам скармливали с кормом хлорид кадмия в дозе 0,04 мг / кг массы тела животного;

2 группа - опытная (O₁), бычкам скармливали с кормом хлорид кадмия в дозе 0,04 мг / кг массы тела животного вместе с Гидровитом-Е в дозе 4 мл / животное. В 1 мл содержит 150 МЕ токоферола ацетата;

3 группа - опытная (O₂), бычкам скармливали с кормом хлорид кадмия в дозе 0,04 мг / кг массы тела животного вместе с Е-селеном в дозе 0,05 мг / кг массы тела животного. Е-селен в своем составе содержит витамин Е и селен. В 1 мл содержит 50 мг токоферола ацетата, 0,5 мг натрия селенита.

Опыт продолжался в течение 30 суток. Кровь для анализа брали из яремной вены на 1 8 16 24 и 30 сутки опыта.

Активность глутатионпероксидазы и глутатионредуктазы определяли по методу В.В. Лемешко соавт. [8].

Результаты и обсуждение. Важное значение имеет исследование глутатионовой системы антиоксидантной защиты, которая состоит из ряда ферментов. Один из ферментов данной системы

при кадмиевой нагрузке и применении Гидровита-Е и Е-селена приведен в таблице 1.

При скармливании опытным бычкам хлорида кадмия в дозе 0,04 мг/кг массы тела животного активность глутатионредуктазы в сыворотке крови животных контрольной группы на восьмой день опыта снизилась на 5% относительно исходных величин (табл. 1). В дальнейшем отмечали постепенное снижение активности данного фермента и на двадцать четвертый день опыта она была самой низкой - $1,28 \pm 0,025$ нмольNADPH/мин на 1 мг белка.

Таблица 1- Активность глутатионредуктазы в сыворотке крови бычков после скармливания Гидровита-Е и Е-селена при кадмиевой нагрузке, ($M \pm m$, $n = 5$)

Время исследования крови (дни)	Глутатионредуктаза (нмольNADPH/мин. на 1 мг белка)		
	Группы животных		
	Контрольная	Опытная 1	Опытная 2
Исходные данные	$1,61 \pm 0,045$	$1,62 \pm 0,058$	$1,64 \pm 0,050$
Первый	$1,78 \pm 0,038$	$1,74 \pm 0,040$	$1,70 \pm 0,035$
Восьмой	$1,53 \pm 0,040$	$1,64 \pm 0,050^*$	$1,68 \pm 0,050^*$
Шестнадцатый	$1,34 \pm 0,058$	$1,56 \pm 0,047^{**}$	$1,58 \pm 0,045^{**}$
Двадцать четвертый	$1,28 \pm 0,025$	$1,50 \pm 0,035^{**}$	$1,54 \pm 0,040^{**}$
Тридцатый	$1,35 \pm 0,035$	$1,48 \pm 0,045^*$	$1,56 \pm 0,035^{**}$

Степень достоверности по сравнению с данными контрольной группы: * - $P < 0,05$; ** - $P < 0,01$.

У бычков, которым вместе с хлоридом кадмия скармливали антиоксиданты: Гидровит-Е и Е-селен, активность глутатионредуктазы была высокой на протяжении всего опыта. На первый день опыта активность фермента у телят обеих опытных групп составила соответственно $1,74 \pm 0,040$ и $1,70 \pm 0,035$ нмольNADPH/мин. на 1 мг белка. На восьмой день активность фермента в крови опытной группы (O_1) повысилась на 7%, относительно контрольной группы животных, а у бычков опытной группы O_2 выросла на 10%. На шестнадцатый день опыта активность фермента в сыворотке крови бычков обеих опытных групп колебалась в пределах $1,56 \pm 0,047$ - $1,58 \pm 0,045$ нмольNADPH/мин. на 1 мг белка. Наиболее значительные изменения обнаружены на двадцать четвертый день опыта, где в сравнении с показателями животных контрольной группы, активность глутатионредуктазы бычков первой опытной группы (O_1) выросла на 17%, тогда как у бычков второй опытной группы (O_2) увеличилась на 20% соответственно.

На тридцатый день опыта активность глутатионредуктазы у бычков опытных групп повысилась соответственно на 10 и 16% относительно контрольной группы.

Итак, в условиях кадмиевой нагрузки, Гидровит-Е и Е-селен способствовали повышению активности глутатионредуктазы в крови бычков. Исходя из данных таблицы 1, видно, что применение Е-селена способствовало большему повышению активности фермента по сравнению с Гидровитом-Е.

С данных, представленных в таблице 2, видно, что в условиях хронического кадмиевого токсикоза активность глутатионпероксидазы в сыворотке крови контрольной группы животных в первый день опыта выросла на 5% по сравнению с показателями крови, взятой еще до скармливания хлорида кадмия. Низкой активностью фермента была на двадцать четвертый день опыта и составила $27,9 \pm 1,24$ нмольNADPH/мин. на 1 мг белка. В дальнейшем активность фермента постепенно повышалась и на тридцатый день составляла $31,6 \pm 1,20$ нмольNADPH/мин. на 1 мг белка.

Таблица 2- Активность глутатионпероксидазы в крови бычков после скармливания Гидровита-Е и Е-селена при кадмиевой нагрузке, (M±m, n=5)

Время исследования крови (дни)	Глутатионпероксидаза (нмольNADPH/мин. на 1мг белка)		
	Группы животных		
	Контрольная	Опытная 1	Опытная 2
Исходные данные	36,2±1,23	36,2±1,25	36,4±1,15
Первый	38,1±1,21	37,1±1,25	37,1±1,30
Восьмой	31,1±1,13	35,4±1,20*	35,3±1,25*
Шестнадцатый	29,2±1,15	33,5±1,20*	34,6±1,26**
Двадцать четвертый	27,9±1,24	33,5±1,21**	35,2±1,19**
Тридцатый	31,6±1,20	34,2±1,22*	35,6±1,25*

После применения Гидровита-Е и Е-селена у бычков обеих опытных групп активность глутатионпероксидазы повышалась на восьмой день соответственно на 14%. На шестнадцатый день опыта активность фермента составляла у телят первой опытной группы (O₁) 33,5±1,20, а второй (O₂) - 34,6±1,26 нмольNADPH/мин. на 1 мг белка. В дальнейшем активность глутатионпероксидазы в сыворотке крови бычков опытных групп продолжала повышаться и на двадцать четвертый день опыта у животных опытных группы выросла на 20% и 26% соответственно.

Итак, нормализация активности глутатионпероксидазы в крови телят после введения Гидровита-Е и Е-селена наступала с первых дней, а высокая активность фермента установлена на двадцать четвертый и тридцатый день опыта.

Из анализа проведенных исследований, о влиянии антиоксидантов на активность глутатионпероксидазы крови бычков при отравлении кадмием, установлено, что Е-селен быстрее нормализовал активность фермента.

В таблице 3 приведены изменения уровня восстановленного глутатиона в крови бычков при хроническом кадмиевом токсикозе. Как видно из данной таблицы, уровень глутатиона в начале опыта был в пределах величин физиологической нормы. После скармливания хлорида кадмия содержание восстановленного глутатиона начало снижаться и соответственно на шестнадцатый день опыта оно составило в контрольной группе (К) 29,95±0,65 мг%. Самым низким данный показатель был на двадцать четвертый день опыта, что в соответствии с первоначальными величинами снизилось на 8%.

Таблица 3- Уровень восстановленного глутатиона в крови бычков после скармливания Гидровита-Е и Е-селена при кадмиевой нагрузке, (M±m, n=5)

Время исследования крови (дни)	Восстановленный глутатион (мг%)		
	Группы животных		
	Контрольная	Опытная 1	Опытная 2
Исходные данные	31,95±0,58	32,43±0,54	32,74±0,65
Первый	34,21±0,62	32,99±0,65	32,84±0,50
Восьмой	30,99±0,60	32,27±0,55	32,73±0,65*
Шестнадцатый	29,95±0,65	31,98±0,65*	32,45±0,75*
Двадцать четвертый	29,49±0,55	30,72±0,75*	31,56±0,59*
Тридцатый	30,25±0,65	31,65±0,45*	32,15±0,65*

Применение животным Гидровита-Е способствовало повышению уровня восстановленного глутатиона в крови опытной группы животных (O_1) на восьмой день опыта на 4%, на шестнадцатый день - на 7%, и на двадцать четвертый день - на 4,1% относительно величин контрольной группы животных.

Применение бычка опытной группы (O_2) Е-селена при кадмиевой нагрузке способствовало росту уровня восстановленного глутатиона на первый и восьмой день опыта, где соответственно он составлял $32,84 \pm 0,50$ и $32,73 \pm 0,65$ мг%. В дальнейшем содержание восстановленного глутатиона в крови животных несколько начал снижаться, однако по отношению к контрольной группе животных он был выше на шестнадцатый день опыта на 8,3%, на двадцать четвертый день опыта - на 7%.

Следовательно, совокупное применение Гидровита-Е и Е-селена бычкам при развитии хронического кадмиевого токсикоза способствует лучшей коррекции активности глутатионовой системы антиоксидантной защиты, на что указывают высокая активность ферментов глутатионпероксидазы, глутатионредуктазы и восстановленного глутатиона.

Выводы

1. При скармливании бычкам хлорида кадмия в дозе 0,04 мг / кг массы тела животного активность ферментов глутатионовой системы, глутатионредуктазы и глутатионпероксидазы в сыворотке крови опытных бычков в течение всего опыта снижалась. Самая низкая активность ферментов антиоксидантной системы установлена на двадцать четвертые сутки опыта.

2. Гидровит-Е и Е-селен при хроническом кадмиевом токсикозе активизирует антиоксидантную систему организма бычков и таким образом восстанавливает равновесие в системе ПОЛ ↔ АОС;

3. При кадмиевом токсикозе бычков лучшее действие на активность системы антиоксидантной защиты организма бычков проявляет Е-селен по сравнению с Гидровитом-Е.

ЛИТЕРАТУРА

- 1 Гильденскиольд Р.С., Новиков Ю.В., Хамидули Р.С. Тяжелые металлы в окружающей среде и их влияние на организм (обзор) // Гигиена и санитария. —1992. —№5— 6. —С. 6-9.
- 2 Гутий Б.В. Вплив хлориду кадмію на інтенсивність процесів перекисного окиснення ліпідів та стан системи антиоксидантного захисту організму щурів. - Вісник Сумського національного аграрного університету. - Суми, 2012. випуск 7(31) - С. 31-34.
- 3 Трахтенберг И.М., Колесников В.С., Луковенко В.П. Тяжелые металлы во внешней среде. Современные гигиенические и токсикологические аспекты. —Минск: Навукаітэхніка, 1994. —285 с.
- 4 Довідник: Фізіолого-біохімічні методичні дослідження у біології, тваринництві та ветеринарній медицині / Відпов. редак. В.В. Влізло. - Львів. 2004. - 399 с.
- 5 Гонський Я.І., Ястремська С.О., Бойчук Б.Р. Вікові особливості порушення пероксидного окислення ліпідів і активності енергозабезпечувальних ферментів при кадмії в інтоксикації // Медична хімія - 2001. - Т. 3, № 1. - С. 16-19.
- 6 Гутий Б.В. Зміна біохімічних морфологічних показників крові щурів при хронічному кадмії в організмі токсикозі. - Проблемні зооінженерії та ветеринарної медицини: Збірник наукових праць Харківської державної зооветеринарної академії. — Х.: РВВ ХДЗВА., 2012. Випуск 24, ч. 2 «Ветеринарні науки» с.247-249.
- 7 Мельничук Д. О., Мельникова Н. М., Деркач О. А. Вікові особливості імуномодуляції кадмію в органах токсикованих щурів і зміни показників кислотно-лужного стану крові за різних умов антиоксидантного захисту організму // Укр. біохім. журн. —2004. —Т.76. №6. — С. 95-99.
- 8 Лемешко В.В., Никитенко Ю.В., Ланкин В.З. Ферменты утилизации гидропероксидов и O_2 в миокарде крыс разного возраста // Бюл. эксп. биол. и мед. - 1985. - №5. - С.563-565.

Hutiy B.V.

Lviv National University of Veterinary Medicine and Biotechnologies named after S. Z. Gzhytskyj

INFLUENCE GIDROVIT-E & E-SELENIUM ON THE ACTIVITY OF ENZYMES OF THE GLUTATHIONE ANTIOXIDANT DEFENSE BULLS IN THE ORGANISM CADMIUM LOAD

When fed bullock cadmium chloride at a dose of 0.04 mg / kg body weight glutathione enzyme activity in serum of experimental calves throughout the experiment decreased. The lowest enzyme activity of antioxidant system installed on the twenty-fourth day of the experiment. Established activating effect Gidrovit-E and E-selenium on the activity of the enzymes

catalase, superoxide dismutase, glutathioneperoxidase, glutathionereductase in chronic cadmium intoxication. When cadmium toxicosis steers better effect on the activity of the antioxidant defense system of the body shows steers E-selenium compared with Hidrovit-E.

Гутый Б.В.

Львовтың С.З. Гжицкий атындағы Ветеринариялық медицина жәнебиотехнология ұлттық университеті

КАДМИЙЛІК ЖҮКТЕМЕ КЕЗІНДЕ ГИДРОВИТ-Е МЕН Е-СЕЛЕННИҢ БҰҚАШЫҚТАР ОРГАНИЗМІ
АНТИОКСИДАНТТЫҚОРҒАНЫСЫНЫҢ ГЛУТАТИОНДЫҚ ЖҮЙЕСІ БЕЛСЕНДІЛІГІНЕ ЫҚПАЛЫ

Резюме

Тәжірибедегі бұқашықтарды кадмий хлоридің тірі салмағына 0,04мг/кг мөлшерде азыққа қосып азықтандырғанда қан сары суындағы glutathionдық жүйесіндегі ферменттердің белсенділігі тәжірибе жүргізген уақыт аралығында төмендеді.

Созылмалы кадмийлік токсикоз кезінде glutathion, glutathionредуктаза және glutathionпероксидаза ферменттерінің белсенділігіне Hidrovit-E және E-селеннің белсенділендіруші әсер ететіні анықталды.

Бұқашықтардың кадмийлік токсикозы кезінде организмнің антиоксидантты қорғанысының glutathionдық жүйесінің белсенділігіне Hidrovit-E –мен салыстырғанда E-селеннің әсері жақсы байқалады.

Тірек сөздер: токсикология, кадмий, антиоксиданттық жүйе, ферменттер.