

АНТИОКСИДАНТНАЯ ЗАЩИТА КОСТНОГО МОЗГА ПРИ ДЕЙСТВИИ СТРЕССА

Я.В. Латюшин
ЧГПУ, г. Челябинск

В работе отражена динамика состояния антиоксидантных ферментов в костном мозге и сыворотке крови у животных при действии 5-часового эмоционально болевого стресса (ЭБС).

По современным представлениям одним из принципов регуляции стрессовых состояний является активация естественных защитных механизмов организма [1, 3, 5]. При формировании адаптационных защитных эффектов значительная роль принадлежит системе антиоксидантов.

Вместе с тем вопрос о значительной роли антиоксидантов при ЭБС в костном мозге изучен недостаточно. Целью данной работы является изучение активности антиоксидантных ферментов (СОД, каталазы), гуморального белкового антиоксиданта-церулоплазмينا (ЦП) в сыворотке крови и гомогенате костного мозга при действии ЭБС.

Материалы и методы исследования

ЭБС воспроизводили у 48 самцов линии Вистар массой 180–200 г, по ранее описанной методике [2, 7] в форме так называемого невроза тревоги, продолжающегося 1,5 ч. Главными чертами этой модели ЭБС являются, во-первых, наличие конфликта между выработанным условным рефлексом избегания тока путем ухода на платформу и безусловным болевым раздражением на этой же платформе и, во-вторых, напряженное ожидание электроболевого воздействия, обусловленного тем, что электрические воздействия на платформе наносились через достаточно длительные и случайные промежутки времени.

Активность супероксиддисмутазы (СОД) (К.Ф.1.15.1.1.) определяли на основании измерения скорости реакции восстановления нитротетразолия синего (НТС) в присутствии НАДН и феназинметасульфата при неферментативном образовании супероксидного радикала [6]. Определение активности каталазы (К.Ф.1.11.1.6.) осуществляли методом, основанным на реакции разложения перекиси водорода каталазой и определении светопоглощения комплекса перекиси водорода с молибдатом аммония при $\lambda = 410$ нм. 25 мкл гомогената слюны смешивали с 2 мл 0,03 % перекиси водорода (4). Определение церулоплазмينا (ЦП) в сыворотке крови проводили по модифицированному методу Ревина (Бестужева С.В., Колб В.Г., 1976).

Статистическую обработку полученных данных проводили с вычислением критерия Стьюдента, используя компьютерную программу «Statistika 5.0».

Результаты и обсуждение

На рис. 1 представлены результаты опыта по определению антиоксидантных ферментов и витамина Е в сыворотке крови. Из анализа данных рис. 1 следует, что активность СОД уменьшается сразу через 1 ч ЭБС на 20 % ($p < 0,01$), через 5 ч – на 17 % ($p < 0,05$). В восстановительный период

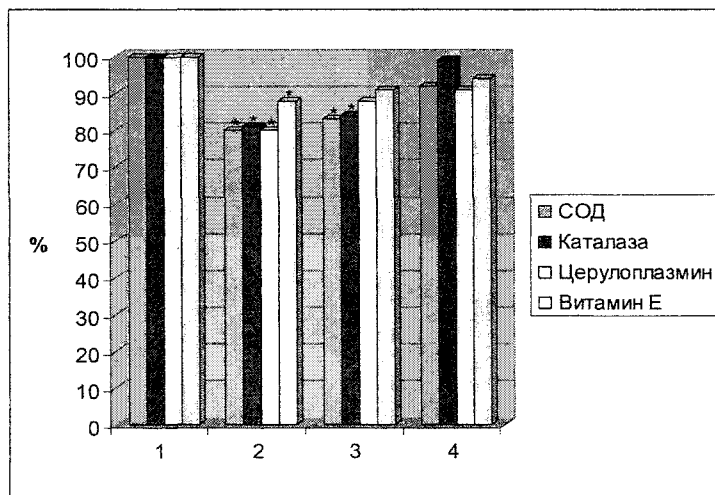


Рис. 1. Антиоксидантная защита при ЭБС в сыворотке крови животных: 1 – контроль; 2 – ЭБС 1 час; 3 – ЭБС 5 часов; 4 – ЭБС 5 часов + 2 суток восстановления. Достоверность различий с контролем по t-критерию Стьюдента: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$

через двое суток после пяти часового ЭБС активность СОД увеличилась, но оставалась ниже нормы на 8 %. Активность фермента каталазы уменьшилась через 1 ч ЭБС на 19 % ($p < 0,01$), через 5 ч – на 16 % ($p < 0,05$). Через двое суток после 5-часового ЭБС активность каталазы нормализовалась.

Параллельно с СОД обезвреживания супероксидного аниона кислорода выполняет церулоплазмин (ЦП) [8]. Содержание ЦП через 1 ч ЭБС снизилось на 20 % ($p < 0,01$), через 5 ч ЭБС – на 12 % и через двое суток после ЭБС достигло исходных величин.

Эндогенный витамин Е также обладает антиоксидантной защитой и относится к структурным антиоксидантам. Через 1 ч ЭБС содержание витамина Е снижается на 12,2 % ($p < 0,05$), через 5 ч ЭБС – на 9 % и через 5 ч + 2 сут. восстановления – на 6 % (рис. 1).

Витамин Е, эффективно реагирует со свободными радикалами, образующимися при распаде гидроперекисей, снижая возможность образования ПОЛ. Последовательное воздействие двух координированных между собой ферментных систем – супероксиддисмутазы и каталазы – ингибирует образование гидроксильных радикалов. Поскольку эффективность взаимодействия гидроксильных радикалов с полиеновыми липидами исключительно высока и имеет лишь диффузионные ограничения, эти ферментные системы играют центральную роль в регуляции ПОЛ на стадии инициирования.

ся на 24 % ($p < 0,01$). Через двое суток после 5-часового стресса содержание ЦП увеличивается на 20 % ($p < 0,01$).

Активность ферментов СОД и каталазы в костном мозге через 1 ч ЭБС увеличивается на 10 и 9 % соответственно ($p < 0,05$). Через 5 ч ЭБС и через 2 суток после 5 ч ЭБС активность ферментов в костном мозге нормализовалась.

Таким образом, при эмоционально болевом стрессе антиоксидантная система защищает клетки костного мозга от повреждения.

Литература

1. Меерсон, Ф.З. Концепция адаптационной медицины / Ф. З. Меерсон. – М., 1993.
2. Меерсон Ф.З., Павлова В.И., Якушев В.С. и др. – Кардиология, 1978. – № 3. – С. 52–59
3. Меерсон, Ф.З. Адаптация, стресс и профилактика / Ф.З. Меерсон. – М.: Наука, 1981. – 203 с.
4. Мамонтова, Н.С. Клиническая лабораторная диагностика / Н.С. Мамонтова, Э.И. Белобородова, Л.И. Тюкалов. – М., 1994. – № 1. – С. 27–28.
5. Павлова, В.И. Стрессорное повреждение организма и его предупреждение метаболитами стресс-лимитирующих систем: дис. ... д-ра биол. наук / В.И. Павлова. – Томск, 1990.
6. Чевари, С. Роль СОД в окислительных процессах и метод определения ее в биологических материалах / С. Чевари, И. Чаба, Й. Секей // Лаб. дело. – 1985. – № 11. – С. 678–680.

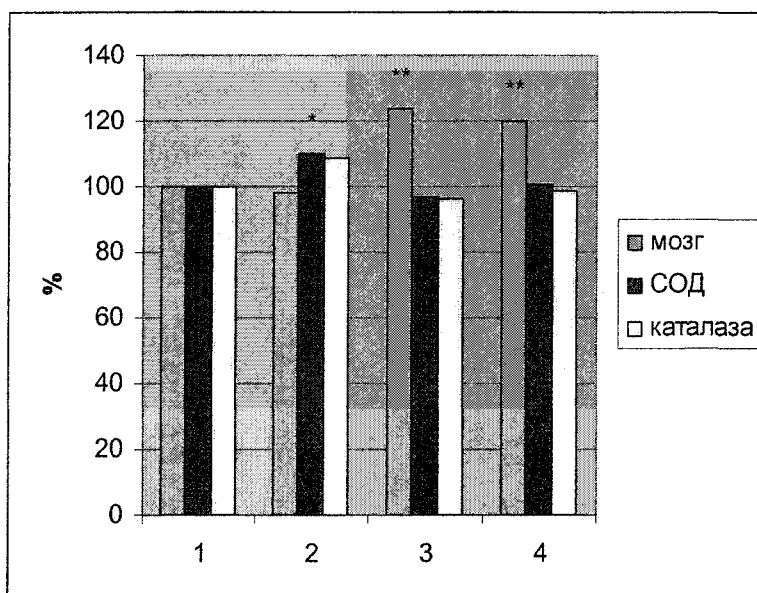


Рис. 2. Антиоксидантная защита при ЭБС в костном мозге животных: 1 – контроль; 2 – ЭБС 1 час; 3 – ЭБС 5 часов; 4 – ЭБС 5 часов + 2 суток восстановления. Достоверность различий с контролем по t-критерию Стьюдента: * – $p < 0,05$; ** – $p < 0,01$

На рис. 2 представлены результаты активности СОД, каталазы, ЦП в костном мозге. Из анализа данных рис. 2 следует, что содержание церулоплазмينا в костном мозге через 1 час ЭБС значительно снижается, а через 5 ч ЭБС увеличивает-

7. Desiderato, O. *Comp. physiol. Psychol.* / O. Desiderato, J.R. Mac Kinnon, H.-J. Hisson. – 1974. – V 87 – P. 208.

8. Juresky, L. // *Biologia*. – 1983. – Vol. 38. – № 4. – P. 377–385.