

Труды молодых ученых: сб. науч. работ / Белорус. гос. мед. ун-т; под общ. ред. А.В. Сикорского. – Минск: БГМУ, 2011. – С. 37–40

С.В. Глинник, К.Г. Прокопчик

Прооксидантно-антиоксидантный статус печени и мозга крыс в возрастном аспекте

Белорусский государственный медицинский университет,

кафедра биоорганической химии

Старение – закономерно возникающие в процессе развития особи возрастные изменения, начинающиеся задолго до старости и приводящие к постепенно нарастающему сокращению адаптационно-компенсаторных возможностей организма: механизмов регуляции окислительно-восстановительных процессов, проницаемости клеточных мембран, свертывания крови, клеточного деления, роста и размножения, обмена нуклеиновых кислот, функционирования нервной, эндокринной систем и ряда других важных физиологических процессов, которые связаны с тиоловыми соединениями белковой и небелковой природы [1]. Химической особенностью тиол-дисульфидных соединений, обуславливающей их уникальные биологические свойства, является наличие в составе молекул одной или нескольких сульфгидрильных функциональных групп, обладающих высокой реакционной способностью и возможностью вступать в разнообразные химические превращения [2, 3, 5]. Существует мнение, что тиолы в концентрациях, обычно применяемых для защиты клеток от окислительного стресса, могут давать и неожиданный повреждающий эффект. Это обусловлено их двойственной природой, в частности, способностью глутатиона, цистеина, N-ацетилцистеина и других низкомолекулярных тиолов генерировать активные формы кислорода в реакции с ионами переходных металлов (Fe, Cu), либо с другими радикалами и самим становиться тиольными радикалами, что в итоге ведет к альтерации [8]. Поскольку тиол-дисульфидные соединения имеют непосредственное отношение к функционированию

прооксидантно-антиоксидантной систем клетки, то представляется необходимым наряду с изучением реакций тиольного обмена исследование процессов перекисного окисления липидов (ПОЛ) и антиоксидантного статуса организма.

Цель исследования: исследовать интенсивность процессов перекисного окисления липидов и активность ферментной системы антиоксидантной защиты, участвующих в регуляции тиол-дисульфидного обмена в возрастном аспекте.

Материалы и методы исследования. Работа была выполнена на белых нелинейных крысах-самцах массой 210-450 г, содержащихся в стандартных условиях освещения и пищевого режима вивария БГМУ. Эксперимент был поставлен на 12 животных, разделенных на 2 группы: 1 группа (контрольная) - «молодые» крысы, возрастом 3-4 месяца; 2 группа - «старые» крысы, возрастом 1 год и 3 месяца. Животные снимались с эксперимента под тиопенталовым наркозом (60-80 мг/кг) забором крови из сонной артерии. Забор органов производился при температуре 0°C. Прооксидантно-антиоксидантное состояние организма экспериментальных животных оценивалось по изменению уровней диеновых конъюгатов (ДК) [4] и ТБК-активных продуктов (по наработке малонового диальдегида (МДА) [10]). Также в исследуемых тканях и крови определяли активность глутатионредуктазы (ГР) [11], супероксиддисмутазы (СОД) [9], каталазы (КАТ) [6] и глутатионпероксидазы (ГП) [7]. Статистическая обработка полученных данных была выполнена в программе «Statistica 6.0». Для оценки достоверности различий между группами использовали тест Манна-Уитни, достоверными считались различия при $p < 0,05$.

Результаты и их обсуждение. Согласно полученным нами результатов в мозге «старых» животных наблюдалось достоверное снижение процессов ПОЛ, о чем свидетельствует падение уровня МДА по отношению к контрольной группе на 19,31% (рис. 1).

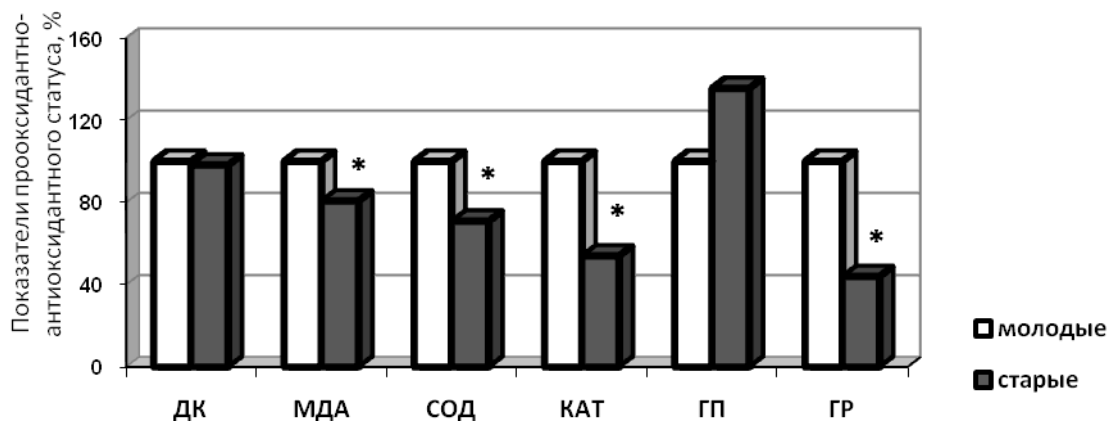


Рисунок 1 – Состояние процессов ПОЛ (по уровню ДК и МДА) и активность ферментов антиоксидантной защиты в мозге крыс разного возраста

Примечание – * - $p < 0,05$ по сравнению с группой «молодые».

Со стороны изученных антиоксидантных ферментов мозга крыс, у «старых» животных отмечалось достоверное снижение активности СОД на 29,1%, каталазы на 46% и ГР на 56% относительно группы «молодые» (рис. 1).

В печени экспериментальных животных группы «старые» наблюдалось достоверное увеличение интенсивности процессов ПОЛ, о чем свидетельствует возрастание уровня ДК по отношению к группе «молодые» на 8% (рис. 2).

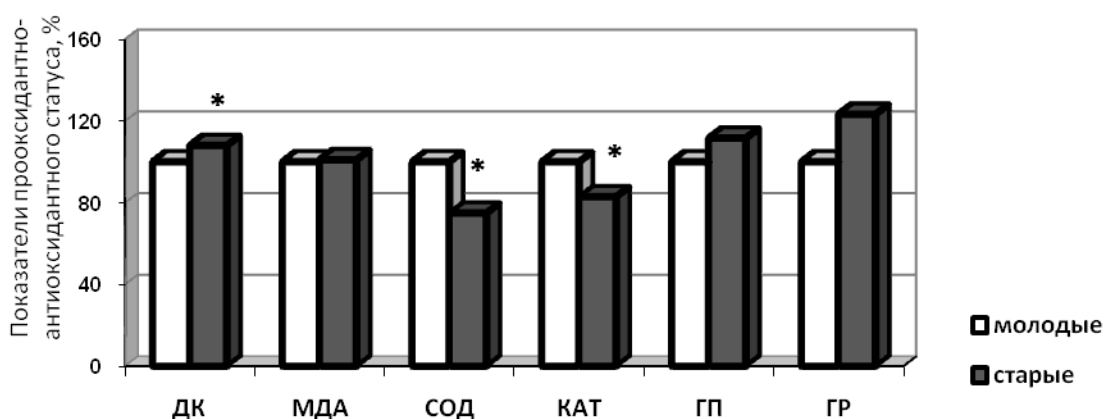


Рисунок 2 – Состояние процессов ПОЛ (по уровню ДК и МДА) и активность ферментов антиоксидантной защиты в печени крыс разного возраста

При изучении активности ферментов антиоксидантной защиты в печени «старых» животных наблюдалось достоверное снижение активности СОД на 25,1% и каталазы на 17,1% относительно группы «молодых» крыс (рис. 2).

Выводы:

Таким образом, в изученных тканях животных группы «старые» было обнаружено падение активности антиоксидантных ферментов: СОД, каталазы и ГР в мозге при одновременном снижении накопления продуктов перекисного окисления липидов (МДА); СОД и каталазы в печени на фоне повышения уровня диеновых конъюгатов.

Выявленные разнонаправленные неоднозначные изменения изученных показателей требуют дальнейшего более глубокого исследования, что и планируется реализовать в рамках выполнения НИР кафедры биоорганической химии «Состояние и регуляция тиол-дисульфидного обмена при экспериментальной патологии щитовидной железы в возрастном аспекте»: 2011 – 2016 гг.

Литература:

1. Георгиева, С. А. Физиология: учеб. пособие для вузов / под ред. С. А. Георгиевой. – 2-е изд. – М.: Медицина, 1986. – С. 399
2. Гончаров, Н. Г. Корреляция показателей тиол-дисульфидной системы с проявлением неопластических процессов в эпителии желез толстой кишки / Н. Г. Гончаров [и др.] // Амбулаторная хирургия. – 2001. – №4 (28). – С. 61– 63.
3. Кожевников, Ю. Н. О перекисном окислении липидов в норме и патологии (Обзор) / Ю. Н. Кожевников // Вопросы мед. химии. – 1985. – № 5. – С. 2–6.
4. Костюк, В.А. Спектрофотометрическое определение диеновых конъюгатов / В.А. Костюк, А.И. Потапович, Е.Ф. Лунец // Вопросы мед. химии. – 1984. – № 4. – С. 125–127.
5. Кулинский, В. И., Колесниченко, Л. С. Система глутатиона / В. И. Кулинский // Биомедицинская химия. 2009. – Т.55, №4. – С. 365–379.

6. Метод определения активности каталазы / М.А. Королук [и др.] // Лаб. дело. – 1988. – № 1. – С. 16–19.
7. Моин, В.И. Простой и чувствительный метод определения глутатионпероксидазы в эритроцитах / В.И. Моин // Лаб. дело. – 1986. – № 12. – С. 724–727.
8. Фасхутдинова, А. А. Прооксидантное и цитотоксическое действие тиолов в комбинации с витамином В12b на опухолевые клетки *in vitro*: автореф. дис. ... канд. биол. наук / Фасхутдинова А. А. – Пушкино, 2008. – 23 с.
9. Чумаков, В.Н. Количественный метод определения активности цинк-, медь-зависимой супероксиддисмутазы в биологическом материале / В.Н. Чумаков, Л.Ф. Осинская // Вопросы медицинской химии. – 1977. – Т. 23, № 5. – С. 712–716.
10. Asakawa, T. Coloring conditions of thiobarbituric acid test, for detecting lipid hydroperoxides / T. Asakawa, S. Matsushita // Lipids. – 1980. – Vol. 15. – P. 137–140.
11. Wendell, P.Z. Distribution of glutathione reductase and detection of glutathione-cystine transhydrogenase in rat tissues / P.Z. Wendell // Biochim. Biophys. Acta. – 1968. – Vol. 159, № 1. – P. 179–181.

Summary.

S. V. Hlinnik, K. R. Prakopchyk

Belorussian state medical university, bioorganic chemistry department

Prooxidant-antioxidant status of rats' liver and brain in terms of age

Intensity of lipid peroxidation processes and activity of antioxidant protection enzymatic system in the thiol-disulfide metabolism are investigated in terms of age. Decreasing of activity such antioxidant enzymes as superoxide dismutase, catalase, glutathione reductase and level of malonic dialdehyde are observed in brain; decreasing of superoxide dismutase and catalase activities and increasing of dienic conjugates' level are observed in liver of rats.