А. Н. АРАЛБАЕВА, В. К. ТУРМУХАМБЕТОВА, Р. С. УТЕГАЛИЕВА, Ж. Ж. ТУРУМБЕТОВА

(Институт физиологии человека и животных КН МОН РК, Алматы)

РОЛЬ СВОБОДНОРАДИКАЛЬНЫХ ПРОЦЕССОВ В ТКАНЯХ ЖИЗНЕННО ВАЖНЫХ ОРГАНОВ КРЫС В РАЗНЫЕ ВОЗРАСТНЫЕ ПЕРИОДЫ

Аннотация

Исследованы возрастные изменения процессов перекисного окисления липидов и активности антиокси-дантных ферментов жизненно важных органов крыс. Показано, что с возрастом увеличивается чувствитель-ность клеток и тканей к окислительному стрессу, снижается содержание антиоксидантов.

Ключевые слова: перекисное окисление липидов, антиоксиданты, свободные радикалы.

Кілт сөздер: липидтердің асқын тотығуы, антиоксиданттар, бос радикалдар.

Keywords: peroxide oxidation of lipids, antioxidants, free radicals.

Старение – физиологический процесс, сопровождающийся закономерно возникающими в орга-низме возрастными изменениями, характер которых наследственно запрограммирован. Процессы старения характеризуются гетерохронностью (разное время появления признаков старения в различных тканях, органах и системах), гетерокинетичностью (разная скорость развития в тканях различных возрастных изменений) и гетеротопностью (неодинаковая выраженность процессов старения в разных органах и тканях). Свободным радикалам кислорода и свободнорадикальным окислительным реакциям отводят существенную роль в повреждении белков и липидов, образо-вании богатых продуктами ПОЛ «пигментов старения», атерогенезе, в патологии старения различ-ных органов. Имеются данные, что с возрастом изменяется активность ферментов антиоксидант-ной защиты организма, увеличивается чувствительность клеток и тканей к окислительному стрессу, снижается содержание антиоксидантов.

Целью работы было исследование изменения продуктов перекисного окисления и активности антиоксидантных ферментов в тканях жизненно важных органов крыс разного возрастного пе-риода.

Материалы и методы исследования. Эксперименты были проведены на 100 белых лаборатор-ных крысах (возраст крыс – 1, 6 и 24 мес). Микросомальные фракции печени, почек и мозга крыс были выделены по ранее описанному методу (Конь и др., 1986). Содержание малонового диальде-гида (МДА), продукта ПОЛ, было определено в реакции с 2-тиобарбитуровой кислотой по методу Ohkawa e.a., (1979). Активность каталазы – по методу Королюк и др. (1988), активность СОД – с помощью набора «SOD Assay Kit-WST» фирмы “Fluka”.

Результаты исследований и их обсуждение. Были исследованы процессы перекисного окисле-ния в микросомах мозга, печени и почек крыс месячного (1мес.) – 1-я группа, половозрелого (6 мес.) – 2-я группа и старого возраста (24 мес.) – 3-я группа. При

анализе исследований фоновых значений содержания МДА в микросомах мозга животных трех групп, у крыс месячного возраста выявлен наиболее высокий уровень перекисного окисления липидов, тогда как степень накопления ТБК-активных продуктов у крыс 2-й группы была меньше в 1,5 раза. У 24-месячных крыс отме-чалось достоверное повышение фоновых показателей продуктов ПОЛ до 1,2 раза по сравнению с крысами 2-й группы. Исследования изменения интенсивности процессов ПОЛ в печени у живот-ных различных возрастных групп показало, что уровень фоновых значений продуктов ПОЛ у крыс 1-й группы составил – 1,4 нмоль МДА, 2-й группы – 1,1 нмоль МДА и 3-й – 0,9 нмоль МДА/мг белка. Эксперименты по выявлению интенсивности процессов ПОЛ в микросомах почек показали, что фоновые значения МДА во всех исследуемых группах практически не отличаются. Индукция процессов липопероксидации приводит к резкому росту содержания МДА у всех возрастных групп. Однако, интенсивность перекисного окисления в микросомах почек 6-месячных крыс была снижена по сравнению с другими группами.

Результаты исследования активности антиоксидантных ферментов супероксиддисмутазы и каталазы мозга показало, что уровень активности СОД составил 60% у крысят одномесячного возраста и 57% у половозрелых крыс, тогда как у старых крыс отмечалось снижение активности супероксиддисмутазы на 16% по сравнению с крысами 1-й группы и на 14 % с животными 2-й группы. При исследовании изменения активности каталазы с возрастом, наблюдалась другая картина. Активность фермента-каталазы мозга у молодых крысят составила 55,2%, у взрослых крыс 58,3% и у старых крыс – 35,6%. Исследование антиоксидантных ферментов в микросомах печени животных разных возрастных групп выявило, что у крыс 2-й группы отмечается более высокая активность антиоксидантных ферментов, тогда как у старых крыс наблюдается значительное снижение активности ферментов.

В результате исследований активностей СОД и каталазы в почках животных в разные возраст-ные периоды выявлено, что активности каталазы и СОД у крыс 1-й группы находятся практически на одном уровне, тогда как у животных средней группы отмечается возрастание, а у крыс 24-ме-сячного возраста снижение активностей антиоксидантных ферментов.

Таким образом, можно заключить, что в молодом организме имеет место повышение интен-сивности процессов ПОЛ вследствие несовершенности адаптационных механизмов сопровож-дающейся срывом еще неустоявшегося окислительно-восстановительного гомеостаза, а так же физиологической необходимости обновления макромолекул в процессе роста и развития орга-низма. В старческом возрасте повышение уровня процессов липопероксидации связано, прежде всего, с постепенным истощением ресурса антиоксидантной системы, изменением липидного состава биологических мембран.

Резюме

А. Н. Аралбаева, В. К. Тұрмұхамбетова, Р. С. Өтеғалиева, Ж. Ж. Турумбетова

(ҚР БҒМ ҒК Адам және жануарлар физиологиясы институты)

ӘРТҮРЛІ ЖАСТАҒЫ ЕГЕУҚҰЙРЫҚТАРДЫҢ ӨМІРЛІК МАҢЫЗДЫ ОРГАНДАРЫНДАҒЫ БОС РАДИКАЛДЫ ҮРДІСТЕРДІҢ РӨЛІ

Зерттелген органдарда егеуқұйрықтардың липидтерінің асқын тотығуы мен антиоксиданттық фермент белсенділіктерінде жас ерекшелігіне байланысты жүретін өзгерістер анықталды.

Кілт сөздер: липидтердің асқын тотығуы, антиоксиданттар, бос радикалдар.

Summary

A. N. Aralbayeva, V. K. Turmukhambetova, R. S. Otegalieva, Zh. Zh. Turumbetova

(Institute of human and animal physiology CS MES RK)

THE ROLE OF FREE RADICAL PROCESSES IN TISSUES OF RATS' VITAL ORGANS IN DIFFERENT AGE PERIODS

Was investigated age-related changes of peroxide oxidation of lipids and activity of antioxidant enzymes were age-related change of vital organs. It is shown that the sensitivity of the cells and tissues increase with the age to oxidative stress and decreased antioxidant enzymes.

Keywords: peroxide oxidation of lipids, antioxidants, free radicals.

Поступила 15.07.2013 г.