

КИСЕБАЕВ Ж.С.

ВЛИЯНИЕ КЕДРОВОГО МАСЛА НА ПЕРЕКИСНОЕ ОКИСЛЕНИЕ ЛИПИДОВ МОЗГА ЖИВОТНЫХ, ПОДВЕРГНУТЫХ ДЕЙСТВИЮ СТРЕСС-ФАКТОРОВ

(Представлена академиком НАН РК К.Т. Ташеновым)

Большое распространение в последнее время получил высокотехнологичный системный гербицид сплошного действия «Ураган-форте», являющийся производным глицина и относящегося к третьему классу опасности. Действующим веществом Ураган-форте является глифосат (калийная соль) [1]. Он применяется на паровых полях, садах и виноградниках, в лесном хозяйстве, на промышленных объектах, на приусадебных участках, в парниках и теплицах [2]. Известно, что накопление пестицидов стало одной из причин роста онкологических и эндокринных заболеваний, врожденных аномалий и пороков развития у детей, аллергии и гиперчувствительности. Многочисленные исследования показывают, что отравление пестицидами может привести к респираторным и дерматологическим расстройствам, расстройствам памяти, проблемам с беременностью, онкологическим заболеваниям и диабету [3,4]. Причиной этого является разви-

тие оксидативного стресса, в основе которого лежит чрезмерное накопление активных форм кислорода, пероксидов и их вторичных продуктов в результате активации процесса перекисного окисления липидов (ПОЛ). Причиной развития различных болезней чаще всего является истощение антиоксидантной системы клетки [5].

Данное исследование проводилось с целью изучения сочетанного действия гербицида «Ураган-форте» и гипертермии на состояние ПОЛ клеточных мембран головного мозга у крыс и возможности их коррекции антиоксидантом широкого профиля – кедровым маслом.

Материалы и методы исследования

В эксперименте были использованы 40 взрослых беспородных белых крыс обоего пола массой 200-300 г.

Индивидуально-типологические особенности поведения (ИТОП) у крыс определяли по ме-

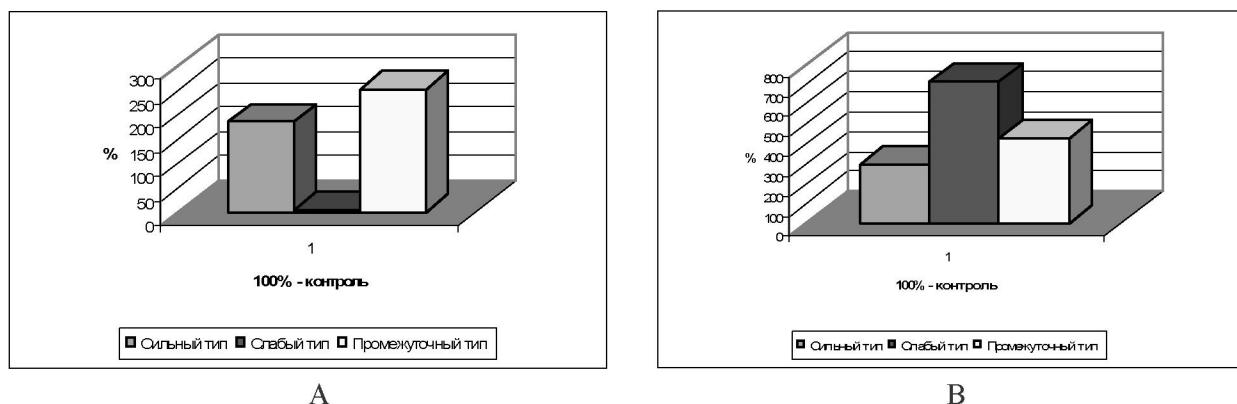


Рис. 1. Содержание диеновых конъюгатов в супернатанте мозговых структур животных, подвергнутых сочетанному влиянию гербицида и гипертермии (А- левое полушарие, В – правое полушарие)

тодикам «открытого поля» (ОП) [6] и «эмоциональный резонанс» (ЭР) [7]. На основе полученных данных крысы были условно разделены на «сильный», «промежуточный» и «слабый» типы [8].

После определения ИТОП у всех крыс вырабатывали устойчивую условнорефлекторную реакцию на сигнальный раздражитель – свет в условиях челночной камеры при подкрепляющем действии безусловного раздражителя – электрического тока.

После формирования условнорефлекторного поведения на сигнальный раздражитель все крысы были подвергнуты 14-суточному действию гипертермии (40°C по 2 часа). При этом одной группе крыс (15 крыс) давали перорально гербицид «Ураган-форте» (по 2,5 мкг в 0,02 мл воды на крысу), а другой группе животных (15 крыс) – гербицид совмещали с дачей кедрового масла (по 0,03 мл 100%-ного раствора на крысу).

После чего в остром опыте у крыс под наркозом брали головной мозг, гомогенизировали отдельно по полушариям, центрифугировали (6000 g, при $+2\text{-}3^{\circ}\text{C}$) и получали их супернатанты. Для исследования перекисного окисления липидов (ПОЛ) были применены спектрофотометрические методы по определению малонового диальдегида (МДА) и диеновых конъюгатов (ДК), которые являются одними из конечных продуктов ПОЛ.

В основе метода определения МДА лежит его реакция с 2-тиобарбитуровой кислотой (ТБК), которая при высокой температуре и кислом значении pH протекает с образованием окрашенно-

го триметинового комплекса, содержащего одну молекулу МДА и две молекулы ТБК. Максимум поглощения комплекса приходится на 532 нм [9].

Определение ДК имеет значительное преимущество для оценки ПОЛ, поскольку отражает раннюю стадию окисления. Обычным субстратом для определения, ДК выступает любое вещество, содержащее полиненасыщенные жирные кислоты. Благодаря своим сопряженными двойными связями ДК обладают поглощением в УФ-области ($\lambda=232\text{-}234$ нм), что и лежит в основе принципа определения ДК [9].

Полученные результаты статистически обрабатывали с использованием программы Microsoft Excel.

Результаты исследования и их обсуждение

После 14-суточной затравки крыс гербицидом «Ураган-форте» на фоне гипертермии отмечалось выраженное увеличение интенсивности липопероксидации в мозговых структурах. Уровень диеновых конъюгатов увеличился в 1,5-2 раза в обоих полушариях у животных «сильного» типа и 2,2 -4,0 раза у особей «промежуточного» типа, в то время как у животных со «слабым типом» в левом полушарии их содержание не определялось, но в правом возросло в 6,2 раза по сравнению с контрольными данными (рис.1).

Определение малонового диальдегида показало рост его уровня на 18% у животных с «сильным» и 40% – «промежуточного» типа, в то время как у животных со «слабым» типом – снижение на 78% в левом полушарии по сравнению с контролем. В правом полушарии картина была

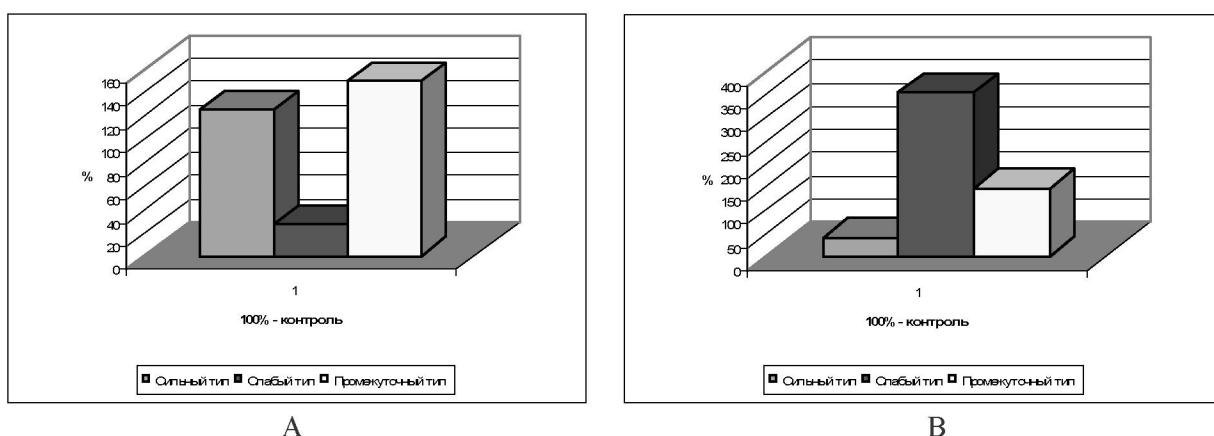


Рис. 2. Содержание малонового диальдегида в супернатанте мозговых структур животных, подвергнутых сочетанному влиянию гербицида и гипертермии (А- левое полушарие, В – правое полушарие)

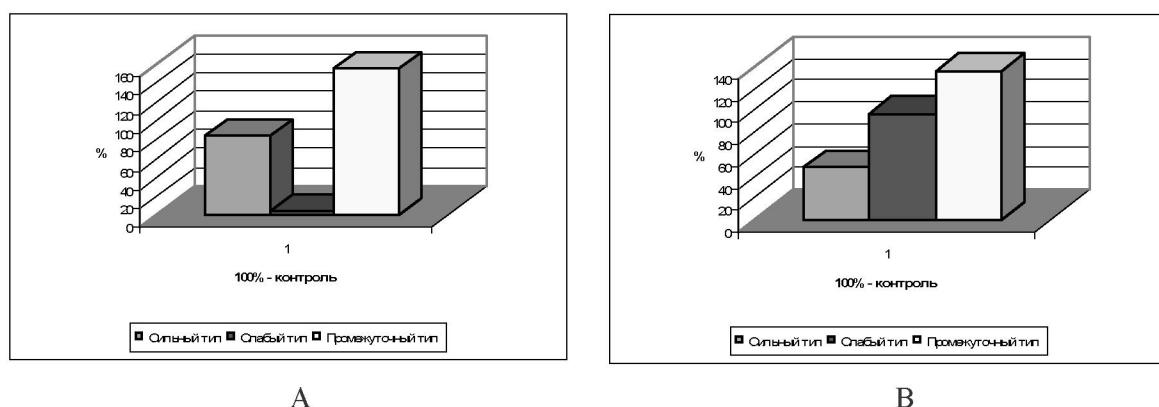


Рис. 3. Содержание диеновых конъюгатов в супернатанте мозговых структур животных, подвергнутых сочетанному влиянию гербицида, гипертермии и кедрового масла (А- левое полушарие, В – правое полушарие)

обратной: уровень МД у животных с «сильным» типом снизился до минимума, составляя 22% от контроля, а у крыс со «слабым» типом возрос на 320% от контроля. Лишь у животных с «промежуточным» типом содержание МД осталось на одном уровне, превышающем контрольные данные на 32-36% (рис.2).

При сочетанном действии пестицида «Ураган-форте» и гипертермии и их коррекции кедровым маслом наблюдали следующие изменения.

Содержание ДК в супернатанте левого полушария не превышало 60% от контрольных данных у животных с «сильным» типом и не определялось у крыс со «слабым» типом. В правом полушарии уровень диеновых конъюгатов составлял 35% у животных с «сильным» и 78% – со «слабым» типом по сравнению с контролем. У животных с «промежуточным» типом в обеих по-

лушариях отмечалось увеличение ДК на 20-45% по сравнению с контролем (рис.3).

Уровень малонового диальдегида снизился у животных с «сильным» и «слабым» типом на 26-80% по сравнению с контрольными данными в обоих полушариях, а у животных с «промежуточным» типом наблюдали его увеличение в 3-4 раза по сравнению с контролем (рис.4).

Таким образом, при сочетанном действии гербицида «Ураган-форте» и гипертермии содержание ДК и МДА резко увеличилось в правом полушарии, особенно у животных со «слабым» и «промежуточным» типом, превысив контрольные данные в 4,0 -6,5 раз по данным ДК и 1,2-3,3 раза по данным МД. У животных с «сильным» типом наблюдали умеренные колебания конечных продуктов ПОЛ в сторону увеличения при действии токсиканта и гипертермии и снижения при соче-

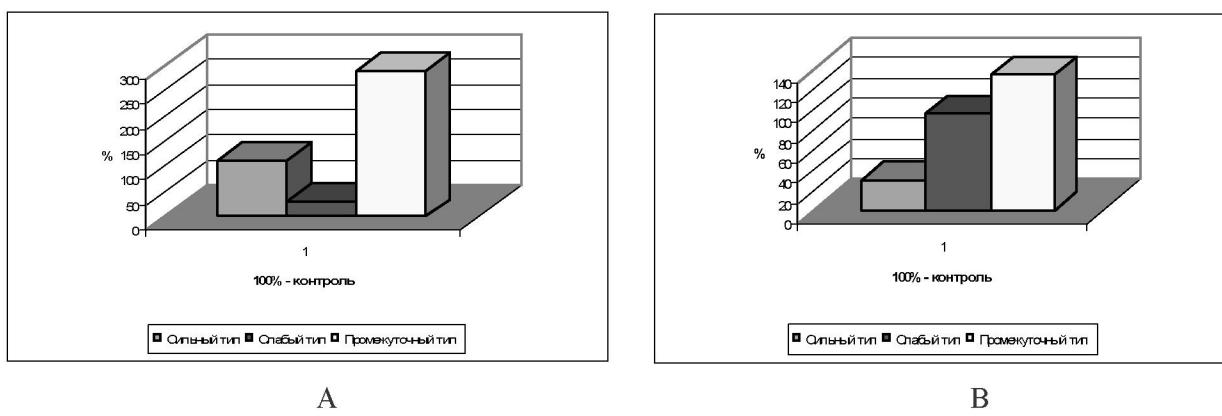


Рис.4. Содержание малонового диальдегида в супернатанте мозговых структур животных, подвергнутых сочетанному влиянию гербицида, гипертермии и кедрового масла (А- левое полушарие, В – правое полушарие)

тании этих стресс-факторов с антиоксидантами широкого спектра действия – кедровым маслом.

Следует особо отметить, что уровень конечных продуктов ПОЛ в данной группе животных под действием КМ был значительно ниже контрольных данных. Данный факт указывает на значение индивидуально-типологических особенностей животных при действии стресс-факторов различной природы и значение такого натурального антиоксиданта, как кедровое масло, незаслуженно забытого в области профилактической медицины. Защита клеток от повреждающего действия различных экзогенных факторов с помощью природных биологически активных препаратов, оказывающих мембраностабилизирующее, антиоксидантное действие, является одним из эффективных подходов к проблеме повышения резистентности организма [10].

ЛИТЕРАТУРА

1. Колбай И.С., Капышева У.Н., Бахтиярова Ш.К., Ахметова М.Н. Влияние антиоксидантов на интегративную функцию мозга невротизированных крыс // Известия НАН КР. – 2006, № 3. – С.56-60

2. Капышева У.Н. Влияние гербицида «Ураган-форте» и кедрового масла на процессы ВНД // Физиология адап-

тации: Мат-лы всеросс. научно-практич. конф. – Волгоград, 2008. – С.202-206.

3. Киреев Р.А., Курмачева Н.А., Игнатов В.В. Перекисное окисление липидов, антиоксидантная защита и содержание 2, 3-дифосфоглицерата у детей, больных сахарным диабетом 1 типа // Журн. «Сахарный диабет». – 2001 – №1 – С. 6-9.

4. Шульгин Р.Е. Перекисное окисление липидов и антиоксидантная защита у больных ДТПЖ в до- и послеоперационном периоде // Матер.научно-практич. конф. «Хирургия 2000». – М.- 2000.-С. 53.

5. Скулачев В.П. Кислород в живой клетке: добро и зло // Соросовский образовательный журнал. – 1996. – № 3. – С.4-10

6. Hall C.S. 1934b. J.Comp.Psychol.- V.18.-P.385

7. Симонов П.В. Условные реакции эмоционального резонанса у крыс // Нейрофизиологический подход к анализу внутривидового поведения. М.: Наука, 1976, С.6

8. Капышева У.Н. Методика определения типа ВНД в эксперименте // Известия ВУЗов, Бишкек. - 2005. -№5. - С.224-227

9. Бурлакова Е.Б. « Биоантиоксиданты в лучевом поражении и злокачественном росте » – М., 1975. – С.211.

10. Зенков Н.К., Ланкин В.З., Меньшикова Е.Б. Оксилитерный стресс. Биохимический и патофизиологический аспекты. М.-2001.- С.268.

УДК 612.421-423+612.014.4

Институт физиологии
человека и животных

Поступила 23.07.09 г.