АНТИОКСИДАНТНАЯ КОРРЕКЦИЯ ЭКОТОКСИКАНТ-ИНДУЦИРОВАННОГО ЭМОЦИОНАЛЬНОГО НАПРЯЖЕНИЯ

Исмаилова Х.Ю.¹, Гашимова У.Ф.¹, Иноземцев А.Н.²

¹Институт Физиологии им.А.И.Караева Национальной Академии Наук
Азербайджана, Баку, Азербайджан; ²Московский Государственный
Университет им.М.В. Ломоносова, Москва, Россия
Ismailovakh@gmail.com

Задачей исследования явилось сопоставление особенностей влияния сочетанного воздействия тяжелого металла (соли ацетата свинца-Рб) и антиоксиданта (аскорбиновая кислота) на эмоциональное напряжение, вызванного резким снижением величины подкрепляющего стимула (50 мг) при реализации условной пищедобывательной реакции (УПР) по сравнению с первоначальной (500 мг) в методике “поведенческого контраста” у судорожно-чувствительных к акустическому стрессу (СЧ-подверженных судорогам) крыс-самцов линии Вистар с исходно высоким уровнем содержания дофамина (ДА) и серотонина (5-НТ) и у судорожно-толерантных (СТ-без двигательного возбуждения) крыс с исходно высоким уровнем содержания норадреналина (НА). Изменение экспериментальной ситуации, связанное с уменьшением величины подкрепления, приводило к изменению времени выполнения УПР в сторону его увеличения. При этом изучалась зависимость регуляции УПР от соотношения активности моноаминергических (МА)-систем мозга и индивидуальных особенностей ЦНС, поскольку эти особенности определяются соотношением биогенных моноаминов (БА) в структурах головного мозга.

Анализ особенностей перестройки УПР в условиях эмоционально-отрицательного воздействия показал, что у СЧ животных, по сравнению с контролем, введение Рб (10^{-7} М раствор в объеме 2 мл) приводит к развитию реакции фрустрации, выражающейся в виде отказа выполнять ранее сформированную УПР. При совместном же применении Рб и аскорбиновой кислоты (2 мл), последняя предотвращает нейротоксическое действие тяжелого металла, что ведет к снижению уровня состояния тревожности и выполнению УПР. У СТ животных на фоне введенного им токсиканта не наблюдается дискриминация эмоционально-отрицательного состояния относительно контроля, но, при этом, отмечается увеличение числа вертикальных стоек, сопровождающее реализацию УПР. При совместном введении Рб и аскорбиновой кислоты последняя не противодействует нейротоксическому влиянию ацетата свинца.

Изучение уровня БА методом иммуноферментного анализа показало, что на фоне Рб у СЧ крыс отмечается повышение уровня 5-НТ в гипоталамусе, в то время как у СТ животных-повышение уровня ДА в префронтальной коре. Совместное же введение Рб и антиоксиданта у обеих групп животных приводит к снижению содержания указанных БА. Возможно, что отмечаемая реакция фрустрации на фоне токсиканта у СЧ крыс, вызванная высокой степенью тревожности, обусловлена повышенным уровнем содержания 5-НТ, являющегося основным нейрхимическим фактором тревожно-депрессивных функций. С другой стороны, известно, что повышенное содержание ДА в структурах мозга также приводит к состоянию тревожности. В этой связи, отмечаемое у СТ крыс увеличение числа вертикальных стоек на фоне Рб, возможно, вызвано

высокой тревожностью, обусловленной повышенным уровнем содержания ДА. Эта точка зрения подтверждается мнением А.В.Калуева (1998), согласно которому, увеличение количества вертикальных стоек указывает на сохранение «стратегии поиска» и отражает высокую тревожность.

Таким образом, антиоксидантная коррекция нарушения адаптивного поведения, вызванного экотоксикантами, зависит как от исходного уровня активности МА-систем мозга, так и от индивидуальных особенностей ЦНС. Изучение механизмов участия МА в этих процессах имеет практическое значение в связи с наличием фармакологических средств, селективно изменяющих активность МА-ергических структур головного мозга.

ANTIOXIDANT TREATMENT OF EXOTOXICANT-INDUCED EMOTIONAL STRAIN TENSION

Ismailova Kh.Yu.¹, Hashimova U.F.¹, Inozemtsev A.N.²

¹A.I. Karayev Institute of Physiology, Azerbaijan National Academy of Sciences, Azerbaijan

²Moscow State University named after M.V. Lomonosov, Moscow, Russia
Ismailovakh@gmail.ru

The purpose of this work was to compare the effect of co-administration of lead acetate (II) and antioxidant (ascorbic acid) on emotional status of both audiogenic seizure-susceptible (ASS), having high baseline level of dopamine and serotonin, and seizure tolerant (AST) with naturally high level of norepinephrine Wistar male rats in "behavior contrast" experiments. The sudden shift from large to small food reinforcement (rewarding) during food-seeking task performance (FSTP) led to delay in responding. The dependence of FSTP regulation on the brain monoaminergic systems activity pattern and individual characteristics of the CNS was also studied, since these features determine the distribution and balance of biogenic monoamines (BA) in brain structures.

An analysis of the peculiarities of the FST alteration under an emotionally negative impact has shown that, in ASS animals lead acetate (II) (10^{-7} M solution at volume of 2 ml) treatment caused frustration, expressed as a refusal to perform the previously learned FSTP. Co-administration of lead acetate (II) and ascorbic acid (2 ml) prevented the neurotoxic effect of the heavy metal, resulting in anxiety reduction and realization of FSTP. There were no differences in behavior between AST animals under lead acetate (II) treatment and controls, unless an increase in the number of rearings accompanying the FSTP performance. In the case of co-administration of lead acetate (II) and ascorbic acid, the latter does not counteract the neurotoxic effect of lead acetate.

The determination of biogenic monoamines by ELISA showed that, lead acetate (II) upraised the level of 5-HT in the hypothalamus in ASS rats and the level of dopamine in the prefrontal cortex of AST rats. Co-administration of lead acetate (II) and antioxidant led to a decrease in the content of these monoamines in both groups of animals. Presumably, that the frustration, observed on background of a toxicant treatment in ASS rats and attributed to a high anxiety level, was due to increase in

content of 5-HT, which is believed to be main neurochemical factor behind anxiety and depression. On the other hand, it is known that an elevated dopamine content in brain structures also leads to a high anxiety. In this regard, the increase in the number of rearings in AST rats treated by lead acetate (II) is possibly caused by high anxiety as a consequence of (emanated from) elevated level of dopamine. This point of view is supported by the opinion of A.V. Kaluyev (1998), according to which an increase in the number of rearings indicates the persistence of "search strategy" and reflects a high level of anxiety.

So, the antioxidant correction of adaptive behavior violation (bias) caused by ecotoxigants depends both on the baseline level of the activity of brain monoamine systems and on the individual features of the central nervous system. The study of the mechanisms of participation of monoamines in these processes is of special practical importance due to abundance of pharmacological agents that selectively regulate the activity of the monoaminergic structures of the brain.