

1. Айвазшвили И. М. Значение префронтальной коры больших полушарий головного мозга в механизмах памяти. Тбилиси, 174, 1974.
2. Анохин П. К. В кн.: Принципы системной организации функций. 5—61, М., 1973.
3. Гамбарян Л. С., Саркисян Ж. С., Гарибян А. А. Ж. высш. нервн. деятельности, 22, 3, 435—442, 1972.
4. Гамбарян Л. С., Коваль И. Н. Гиппокамп. Ереван, 1973.
5. Гамбарян Л. С., Гехт К., Саркисов Г. Т., Коваль И. Н., Казарян Г. М., Гарибян А. А., Саркисян Ж. С. Ж. высш. нервн. деятельности, 29, 1, 55—63, 1979.
6. Гамбарян Л. С., Казарян Г. М., Гарибян А. А. Амигдала, Ереван, 1981.
7. Гарибян А. А., Гехт К. К. Биолог. ж. Армении, 29, 2, 85—89, 1976.
8. Оленев С. Н. Развивающийся мозг. 213, Л., 1978.
9. Саркисов Г. Т. Биолог. ж. Армении, 30, 4, 60—68, 1977.
10. Фултон Дж. Ф., Джекобсон К. Ф. Физиол. журн. СССР, 19, вып. 1, 359, 1935.
11. Шумилина А. И. В кн.: Проблемы высшей нервной деятельности. 561—627, М., 1949.
12. Jacobsen C. F. Arch. Neurol., Psychiatr., 33, 538—589, Chicago, 1935.
13. Louck R. B. J. Comp. Neurol., 53, 511—567, 1931.
14. Rosvold H. E., Szwarcbart M., Mirsky A., Mishkin M. J. Como. Psychiol. Psychol., 54, 368—374, 1961.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXV, № 12, 1982

УДК 615.9+612.82

ВЛИЯНИЕ НИТРАТОВ НА ВЫСШУЮ НЕРВНУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ БЕЛЫХ КРЫС

С. А. АРУТЮНЯН, Г. Б. БАРСЕЛЬЯНЦ

Проведена сравнительная токсикологическая оценка влияния нитратов на высшую нервную деятельность при различных формах их введения в организм подопытных животных. При этом использована новая методика постановки токсикологического эксперимента с применением минеральных удобрений. Установлено, что наименьшим токсикологическим эффектом обладают нитраты, поступающие в организм в составе столовой свеклы.

Ключевые слова: нитраты, высшая нервная деятельность.

Высокая эффективность использования минеральных удобрений в сельском хозяйстве приводит порой к избыточному или неправильному их применению, что в ряде случаев влечет за собой загрязнение почвы, водного и воздушного бассейнов, продуктов питания, в особенности растительного происхождения, а это в свою очередь может неблагоприятно воздействовать на организм человека [4, 7, 8].

Из минеральных удобрений наибольшую опасность для человека представляют азотсодержащие, удельный вес которых составляет около 40% от всех применяемых минеральных удобрений.

До недавнего времени нитраты рассматривались как санитарный показатель, представляющий собой конечный продукт минерализации

органических загрязнений; в настоящее время имеется достаточно сведений о том, что нитраты, попадая с пищей в организм человека и животных, нарушают обменные процессы, тем самым вызывая в нем патологические сдвиги.

Как известно, механизм токсического действия нитратов в организме сводится к метгемоглобинообразованию, ведущему к недостаточности кислорода как в крови, так и в тканях [5, 6].

В доступной нам литературе [1, 3] мы встретили единичные работы, касающиеся влияния нитратов на центральную нервную систему, в связи с чем и задались целью изучить влияние нитратов на высшую нервную деятельность в хроническом десятимесячном эксперименте в сравнительном аспекте при различных формах введения нитратов в организм белых крыс. В основу эксперимента нами был положен принцип введения нитратов не в виде химического препарата, как это предусмотрено существующими методическими указаниями по гигиенической оценке новых пестицидов, а в составе пищевого продукта растительного происхождения [2].

Материал и методика. Исследование влияния нитратов на высшую нервную деятельность подопытных крыс проводилось путем оценки скорости развития тормозного процесса при угашении ориентировочной реакции на электрический звонок. Опыты проводились в условнорефлекторной камере, представляющей собой прозрачный плексигласовый ящик, сквозь стенки которого можно следить за поведением животных. Индифферентным раздражителем служил электрический звонок продолжительностью в 2 сек, предвъявляемый с промежутками в 1—3 мин. В каждый опытный день использовалось по 10 применений.

Проведены три серии хронических экспериментов на 60-ти половозрелых бесплодных белых крысах; для каждой серии выделены 3 опытных и одна контрольная группы. Нитраты вводились: в 1-й серии—в составе натриевой селитры с водой и столовой свеклы; во 2-й—в составе только натриевой селитры с водой; в 3-й—только столовой свеклы. Дозы нитратов во всех сериях, соответственно и для групп, были одинаковы, т. е. 1-е группы во всех сериях получали 40, 2-е—60 и 3-и—80 мг/кг иона нитрата.

Результаты и обсуждение. Установлено, что у крыс контрольной группы первые применения звукового сигнала приводили к отчетливой ориентировочной реакции—животные сильно вздрагивали, лихорадочно бегали по камере, прыгали на стенки, поворачивали голову к источнику раздражителя. Начиная со 2-го—3-го дня испытания реакция «новизны» у контрольных групп крыс постепенно шла на убыль и к шестому дню полностью угасала. На всех последующих этапах крысы переставали реагировать на звуковые раздражения.

Серия I (рис. 1): у крыс первой группы (20 мг/кг иона нитрата в составе натриевой селитры и 20 мг/кг—в столовой свекле) развитие угасательного торможения протекало параллельно с контролем. У второй группы (40 мг/кг иона нитрата в составе натриевой селитры и 20 мг/кг—в столовой свекле) до 2-го дня угасание шло несколько интенсивнее, однако с 3-го по 8-й день обнаружилось четкое отставание, которое с 5-го дня было уже статистически достоверным. Лишь на 9-й день испытания ориентировочная реакция животных полностью угасала. У третьей группы (60 мг/кг иона нитрата в натриевой селитре и

20 мг/кг—в столовой свекле) первые применения звонка приводили к парадоксальным реакциям—крысы находились в заторможенном состоянии, на них не оказывала действия «новизна» раздражения: из 10-ти предъявлений звонка они реагировали лишь на 4—5. Эта заторможенность на 2-й и 3-й день испытаний сменялась неадекватным в данном

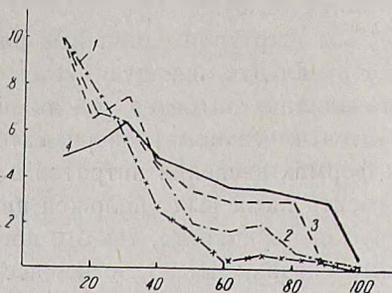


Рис. 1.

Рис. 1. Скорость угашения ориентировочной реакции на звонок у крыс первой серии опытов. В настоящем рисунке и на всех последующих по оси абсцисс—распределение применений раздражителя по дням; по оси ординат—количество применений в каждый опытный день. 1. Контрольная группа. 2. Первая группа. 3. Вторая группа. 4. Третья группа. График составлен на основании средних арифметических величин для каждой группы животных.

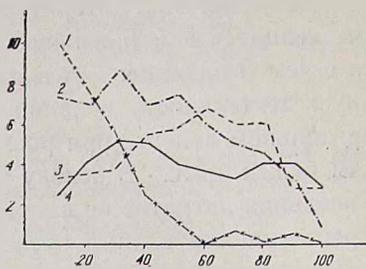


Рис. 2.

Рис. 2. Скорость угашения ориентировочной реакции на звонок у крыс второй серии опытов. Обозначения те же.

случае возбуждением. В дальнейшем наблюдалось замедленное, растянутое во времени угашение ориентировочной реакции, по скорости развития отличающееся от контроля.

Серия 2 (рис. 2): у всех трех групп животных (1-я группа—40, 2-я—60 и 3-я—80 мг/кг иона нитрата в составе натриевой селитры) в 1-й день опыта зарегистрированы достоверные неадекватные реакции на «новизну». Животные были малоподвижны, на предъявление резкого звонка не реагировали. На 2-й день у первой группы, получавшей наименьшую дозу натриевой селитры, динамика угасания ориентировочной реакции на звонок приближалась к контролю, в дальнейшем этот процесс достоверно отличался от контроля. Наиболее четкие изменения наблюдались в следующих 2-х группах, где из десяти первых применений звонка животные отвечали «вниманием» лишь на 2—3. В дальнейшем, на всем протяжении исследования, картина процесса угасания ориентировочного рефлекса резко отличалась от контроля. У животных 2-й группы наблюдались четкие, статистически достоверные нарушения процесса развития угасательного торможения. Начиная с 3-го дня вместо закономерного исчезновения ориентировочного рефлекса наблюдалось возрастание реакции на звонок, достигавшее максимума на 6-й день исследования, в то время как к этим срокам у контрольных крыс реакция полностью угасала.

В 3-й группе вплоть до 4-го дня исследования отмечалось возрастание реакции на звуковой раздражитель; в дальнейшем начиналось ее

замедленное достоверное угасание, которое так и не завершалось к концу наблюдения.

Необходимо отметить, что процесс развития угасательного торможения у крыс 2-й и 3-й групп достигал одного и того же уровня.

Серия 3 (рис. 3): 1-я группа подопытных животных получала 40, 2-я—60 и 3-я—80 мг/кг иона нитрата в составе только столовой свеклы.

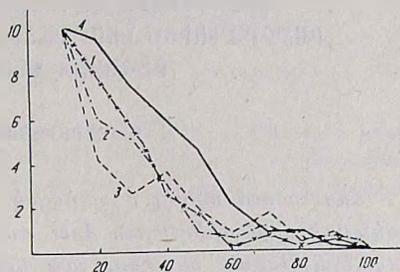


Рис. 3. Скорость угасания ориентировочной реакции на звонок у крыс третьей серии опытов. Обозначения те же.

В первый день животные всех трех групп этой серии отвечали положительной реакцией на все 10 предъявлений звонка. В последующем у двух первых групп процесс развития внутреннего торможения протекал вначале несколько интенсивнее, чем у контрольных животных, затем, начиная с 4-го дня испытания, развивался идентично с ними. У третьей группы процессы протекали несколько иначе. Процесс угасания ориентировочной реакции развивался с достоверным отставанием до 7-го дня испытания, после чего протекал параллельно с контролем и полностью завершался на 5-й—10-й день испытания.

Итак, нарушение развития угасательного торможения наблюдалось во 2-й и 3-й группах второй серии и в 3-й группе первой серии. В остальных группах всех трех серий существенных отличий от контроля не отмечено.

При повторении афферентного раздражения у крыс происходило угашение ориентировочного рефлекса на звуковой раздражитель.

Известно, что у собак с удаленными большими полушариями мозга угашения ориентировочной реакции не происходит; без высших отделов мозга развитие угасательного рефлекса торможения невозможно. Вероятно, неугашаемость рефлекса у крыс, затравленных натриевой селитрой, есть следствие действия этих агентов на высшие отделы мозга.

Неадекватность реакций при первых применениях звуковых раздражителей может быть обусловлена низкой реактивностью нейронов коры больших полушарий мозга. Замедление развития угасательного торможения, возможно, происходит из-за понижения функциональной подвижности структур мозга.

Таким образом, судя по результатам хронического эксперимента, наибольшие сдвиги происходят при введении нитратов в составе натриевой селитры в различных комбинациях, т. е. с водой либо с водой и столовой свеклой. При введении иона нитрата в составе только столовой свеклы существенных сдвигов в организме подопытных животных не выявлено.

Следовательно, ион нитрата как естественный компонент пищевого продукта, в данном случае столовой свеклы, обладает меньшей токсичностью, чем в составе химического соединения, т. е. натриевой селитры.

ВНИИГИНТОКС, Армянский филиал

Поступило 4.X 1981 г.

ՆԻՏՐԱՏՆԵՐԻ ԱԶԳԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՍՊԻՏԱԿ ԱՌՆԵՏՆԵՐԻ
ԲԱՐՁՐԱԳՈՒՅՆ ՆՅԱՐԳԱՅԻՆ ԳՈՐԾՈՒՆԵՆՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ ՏԱՐԲԵՐ
ՁԵՎԵՐՈՎ ՆԵՐՄՈՒԾՄԱՆ ԺԱՄԱՆԱԿ

Ս. Ա. ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ, Գ. Բ. ԲԱՐՍԵԼՅԱՆՑ

Հորվածում տրվել է սպիտակ առնետների բարձրագույն նյարդային համակարգի գործունեության վրա տարբեր ձևերով ներմուծման ժամանակ նիտրատների թողած ազդեցության համեմատական թունաբանական գնահատականը: Այդ նպատակով օգտագործվել է թունաբանական փորձարկումների իրականացման նոր մեթոդական մոտեցում՝ հիմնված հանքային պարարտանյութերի կիրառման վրա:

Ապացուցվել է, որ ճակնդեղի կազմի մեջ մտնող նիտրատները, որոնք կարող են անցնել կենդանի օրգանիզմ, օժտված են ամենաթույլ թունաբանական էֆեկտով:

INFLUENCE OF NITRATES ON THE HIGHEST NERVOUS
ACTIVITY OF ALBINO RATS

S. A. HARUTIUNIAN, G. B. BARSELIANTS

Comparative toxicological evaluation has been accomplished, concerning the influence of nitrates on the highest nervous activity of the laboratory animals at various forms of application. New methodic approaches to the arrangement of toxicological experiment have been put into practice, which are based on the use of mineral fertilizers. It has been proved that nitrates, as a component of table beets, possess the lowest toxic effect.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Ахметов М. А., Толбергенов Т. Т. Сб.: Актуальные вопросы невропатологии. 139—140, Алма-Ата, 1971.
2. Барсельянц Г. Б. Тез. докл. Республиканского симпозиума «Минеральные удобрения и качество пищевых продуктов». 11—14, Таллин, 1980.
3. Бердыходжян М. Т. Канд. дисс., Алма-Ата, 1975.
4. Верета А. Е., Пятецкая Н. И., Хмельницкий Г. А. Ветеринария, 4, 100, 1973.
5. Волкова Н. В. В кн.: Вопросы эпидемиологии и гигиены в Литовской ССР. 52—54, Вильнюс, 1976.
6. Волкова Н. В. В кн.: Организм и внешняя среда, 50—52, Л., 1976.
7. Петухов Н. И. Гигиена и санитария, 12, 76, 1969.
8. Рахманов А. М. Ветеринария, 5, 50, 1968.