

# Изучение возможной коррекции влияния техногенных загрязнителей на память крыс в задаче на распознавание предметов

В.В. Гаев, Ф.Ф. Кокаева, А.И. Марзоев



Асс. каф. анатомии и физиологии человека и животных СОГУ  
В.В. Гаев



К. б. н., доцент СОГУ  
Ф.Ф. Кокаева



Д. б. н., профессор  
СОГУ А.И. Марзоев

Состояние окружающей среды – важнейший фактор, определяющий физическое и психическое здоровье индивида. Эта аксиома становится тем более бесспорной, когда среда загрязнена вследствие антропогенных влияний. И обитание в этой среде, насыщенной продуктами и отходами деятельности общества, которые имеют химическую, электромагнитную, радиационную природу, не имеет альтернатив. Для региона РСО-А, г. Владикавказа типичными источниками загрязнения являются химические предприятия, сбрасывающие отходы своего производства и загрязняющие воздух, воду, землю. Неорганические удобрения, вещества, используемые для борьбы с сельскохозяйственными вредителями (пестициды и другие токсичные вещества), через почву, растения и продукты питания также попадают в организм человека [4]. Особую группу вредных веществ образуют соли тяжелых металлов, которые в больших количествах содержатся в выхлопных газах автомобилей и других видов транспорта [5].

Общеизвестно, что наиболее типичные проявления психических отклонений, связанные с экологическими факторами, выражаются в нарушениях когнитивных процессов, снижении интеллектуального потенциала человека, изменениях в эмоционально-волевой сфере человека и животных, развитии далеких от оптимума функциональных состояний, вне-

шними проявлениями которых бывают ухудшение самочувствия и настроения человека, развитие нервно-психического напряжения, стрессов [2].

В такой ситуации, наряду с глобальными задачами, направленными на предотвращение экологических катастроф или крупномасштабных загрязнений окружающей среды, как частную задачу можно рассматривать разработку мер профилактики и коррекции психофизиологических нарушений, вызванных техногенными загрязнениями, поиск и скрининг природных факторов-адаптогенов, способных корректировать причину психофизиологических нарушений, индуцированных антропогенными загрязнениями. Ранее в нашей лаборатории такие работы уже проводились.

В настоящих сообщениях мы представляем данные, полученные в новых исследованиях.

Цель настоящей работы состояла в экспериментальном обосновании возможности применения ранее неизученных препаратов растительного происхождения как факторов, способных корректировать нарушения в ЦНС, вызванные неблагоприятными факторами окружающей среды.

## Материалы и методы исследования

В работе использовали 50 белых нелинейных крыс-самцов, находящихся в свободном доступе к воде и пище: белки (18%), липиды (26%), углеводы

(56%), витамины. К пище (по 4 г катыша в день на 1 крысу) в течение 20 дней добавляли листья липы (1 г на крысу) из районов с различной техногенной нагрузкой города Владикавказа. Листья липы в данном случае выступали как носитель техногенных загрязнений (ТЗ), связанных с тем районом, где листья собирали. Более подробно о методике использования листьев как индукторов ТЗ-сдвигов в ЦНС сообщали в работе [3]. Спиртовые настои растительных препаратов готовили следующим образом. Высушенный растительный материал дробили на мельнице для помола кофе до размеров, в среднем составлявших 0,5–1 мм, и заливали раствором спирта в соотношении 1:10. Продолжительность настаивания – 7 суток, после чего верхнюю часть настоя сливали и использовали в опытах.

По данным «Государственного доклада о состоянии и об охране окружающей природной среды Республики Северная Осетия-Алания в 2003 г.» [1] содержание свинца, кадмия, цинка, меди, никеля в листьях липы из промышленных районов г. Владикавказа превышает предельно допустимые концентрации в 2 раза. Уровень загрязнения в районе с минимальной техногенной нагрузкой составлял по значению индекса загрязненности атмосферы (ИЗА) величину 2,58, в то время как в районе с максимальной техногенной нагрузкой значение ИЗА составляло 6,30.

Животные были разделены на 5 групп по 10 особей в каждой: две первые группы были обозначены как контрольные, три последние – как опытные. В частности: 1) контрольная группа – животные, которым в пищу добавляли листья липы из района с минимальной техногенной нагрузкой; 2) контрольная группа – в пищу добавляли листья липы из района с максимальной техногенной нагрузкой; 3) опытная группа – в пищу добавляли листья липы из района с максимальной техногенной нагрузкой + спиртовой экстракт солодки (1,5 мл на крысу); 4) опытная группа – в пищу добавляли листья липы из района с максимальной техногенной нагрузкой + спиртовой экстракт лука (1,5 мл на крысу); 5) опытная группа – в пищу добавляли листья липы из района с максимальной техногенной нагрузкой + спиртовой экстракт лаврового листа (1,5 мл на крысу). В наших опытах настой солодки применяли в качестве препарата-адаптогена, свойства которого давно и хорошо известны, тогда как репчатый лук и лавровый лист, больше известные в качестве вкусовых приправ и пищевых добавок, в обсуждаемом аспекте остались совершенно неизученными.

Оценку влияния перечисленных препаратов растительного происхождения на память крыс в задаче на распознавание предметов проводили по методике Тима Талли [6, 7]. В задаче на распознавание предметов использованы объекты, имеющие одинаковый объем. Объект 1 – куб, объект 2 – куб, объект 2' – звезда. Эксперимент состоит из двух этапов: на 1-ом этапе животных помещали на 5 минут в камеру и позволяли исследовать ее окружение, в частности, два предварительно размещенных объекта (объект – 1, объект – 2); на 2-ом этапе объект – 2 (куб) заменялся на незнакомый новый объект – 2' (звезда), животное помещали в камеру и позволяли ему исследовать камеру. Регистрировали число подходов к объектам, время исследования каждого объекта, в течение 5 минут. Рассчитывали индексы предпочтения по каждому объекту. В качестве критерия успешного обучения в задаче на распознавание предметов использовали увеличение индекса предпочтения нового объекта (2' объекта).

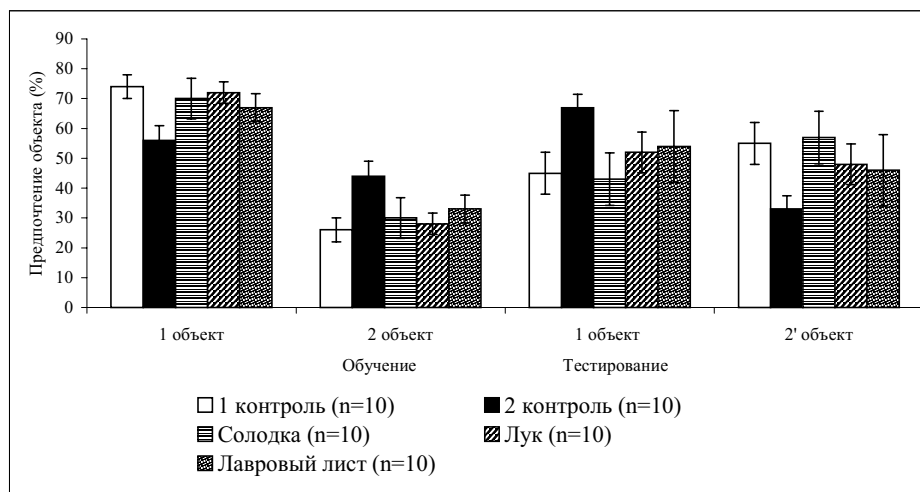
Статистическую обработку данных производили по критерию Стьюдента. На рисунке все показатели представлены в виде  $X \pm m$ ,  $n$  – число животных в группах.

#### Результаты исследования и обсуждение

Результаты исследования влияния спиртовых экстрактов растительного происхождения на обучение крыс в задаче на распознавание предметов представлены на рисунке.

Как видно на рисунке, в сеансе обучения особи всех пяти групп животных отдавали предпочтение объекту 1 по сравнению с объектом 2. Однако в сеансе тестирования наблюдается увеличение предпочтения объекта 2' (замененного) по сравнению с объектом – 1 (старым) у особей первой контрольной и опытной группы, которым давали экстракт солодки. Животные опытной группы которым давали экстракты лука и лаврового листа, исследовали почти одинаково оба объекта (старый и замененный), однако предпочтение отдали старому, уже знакомому объекту 1. У особей второй контрольной группы наблюдали видимое предпочтение объекта 1 (старого) по сравнению с объектом 2' (замененным).

Сравнение сеанса обучения и сеанса тестирования позволяет отметить, что обучение имело место у животных в первой контрольной и опытной группах, которым давали экстракты использованных растительных препаратов. То есть группы справились с задачей на распознавание предметов, так как критерием обучения в задаче на распознавание предметов является увеличение индекса предпочтения нового (замененного) объекта 2'.



**Рис. Коррекция влияния техногенных загрязнений на память крыс в задаче на распознавание предметов.**

Изложенные в работе данные позволяют высказать следующие соображения. Во-первых, подтверждаются ранее описанные наблюдения о том, что даже относительно кратковременное воздействие на организм ТЗ приводит к нарушениям в высших функциях ЦНС, проявлением которых было нарушение способности к обучению. Во-вторых, известный адаптоген растительного происхождения солодка обладает способностью корректировать фун-

кциональные нарушения на уровне высших функций ЦНС, обусловленных попаданием в организм ТЗ алиментарным путем. В-третьих, спиртовые экстракты лаврового листа и репчатого лука оказывают подобное корректирующее действие, сопоставимое по величине эффекта с действием солодки. И хотя механизм корректирующих эффектов, показанных в нашей работе, остается неизвестным, эти эффекты подтверждают возможность коррекции нарушений в деятельности мнестических функций с помощью природных веществ растительного происхождения, используемых в пищу человеком с незапамятных времен. Дальнейшие исследования этих препаратов позволят более полно представить их как один из возможных путей профилактики и коррекции тонких функций ЦНС при воздействии различных неблагоприятных техногенных загрязнений.

## Литература

1. **Государственный доклад о состоянии и об охране окружающей природной среды РСФСР в 2003г.** – Владикавказ, 2003. С. 5–10.
2. **Данилова Н.Н.** Психофизиология. – М.: «Аспект Пресс», 2002. С. 375–377.
3. **Кокаева Ф.Ф., Кокаева И.Ю., Ханикаева С.Р., Марзоев А.И.** Влияние экологически чистой пищи на обучение животных // Известия вузов Северо-Кавказского региона. Серия Естественные науки. 2000. № 4.
4. **Куценко С. А.** Основы токсикологии. – Санкт-Петербург, 2002. 126 с.
5. **Савилов Е.Н.** Техногенное загрязнение окружающей среды // Медицинский вестник, 2001. № 19. С. 8–10.
6. **Холл С.** Виагра для мозга // В мире науки. 2003, №12. С. 29–37.
7. **Tally T., Bourtshouladze R., Scott R.** Targeting the CREB pathway for Memory Enhancers // Drug Discovery, 2003. V. 2, № 4. P. 267–277.

