



Приводимые в настоящей работе данные, нам кажется, могут служить основанием для дальнейшего обоснования приведенной точки зрения.

*Материал и методика.* Спыты проводились на 45 половозрелых белых крысах. У крыс вырабатывали условные пищевые рефлексы в форме побегки по длинному коридору с преодолением трех подвижно висящих шторок [4]. За последней из них они получали пищу (рис. 1.А). На каждой из шторок имелось изображение геометрической фигуры: на первой—черный треугольник, на второй—крест, на третьей—квадрат. В процессе преодоления препятствий (шторок) у животных фиксировался последовательный ряд энграмм от визуальных раздражителей с возрастающей сигнальной значимостью (треугольник, крест, квадрат). Наибольшее пищевое значение приобретал квадрат, за которым непосредственно следовало получение пищи. Обучение проводилось следующим образом: крыса помещалась в стартовую камеру, вешущую в коридоре

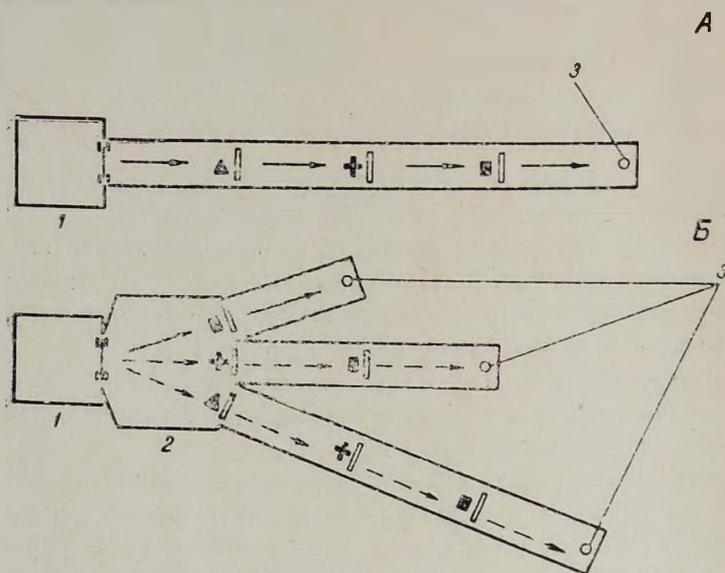


Рис. 1. Схематическое изображение установки для выработки лабиринтных рефлексов на последовательный ряд визуальных сигналов.

дор длиной 130 см и шириной 14 см, высотой боковых стенок 10 см, в конце которого помещалась пища (творожный шарик). Пробежав весь коридор, животное съедало пищу. Отсюда крыса или сама, или с помощью экспериментатора возвращалась в стартовую камеру (длиной 30 см, шириной 30 см, высотой 15 см) и вновь совершала побегку по коридору для получения пищи. Когда животное осваивало навык побегки по коридору, мы переходили ко второму этапу обучения. А именно, в конце коридора, в 30 см от места, где находилась пища, подвешивалась шторка с изображением квадрата. Крыса, пробегая по коридору, достигала места пищевого подкрепления, преодолев односторонне пропускающую шторку. Когда она съедала пищу, экспериментатор переносил ее в стартовую камеру. После того как животное 15 раз преодолевало шторку с квадратом, переходили к третьему этапу. На расстоянии 30 см от шторки с квадратом подвешивалась шторка с крестом. Когда животное 15 раз преодолевало шторки с крестом и квадратом, в коридоре подвешивалась третья шторка с изображением треугольника. Теперь крыса, выйдя из стартовой камеры, преодолевала шторку с треугольником, затем шторку с крестом и на последнем этапе—шторку с квадратом, где по условиям методики, получала пищу.

После предварительного обучения создавали ситуацию, при которой крысам предьявлялись одновременно все три пищевых раздражителя: треугольник, крест и квадрат (рис. 1, Б). Выбор каждого из них должен был привести к пищевому подкреплению, однако при выборе шторки с изображением треугольника животное должно было преодолеть, как и в исходном опыте, все три шторки с сигналами (треугольник, крест и квадрат) для получения пищи; при выборе шторки с крестом—две шторки (с изображением креста и квадрата), а при выборе квадрата—только одну шторку с изображением квадрата. Животным предоставлялась возможность решить, какой из оптических сигналов выбрать. «Оптимальным» считалось такое поведение, когда крыса выбирала шторку с изображением квадрата, так как, по условиям методики, это наиболее краткий путь к пищевому подкреплению. Затем у первой группы животных (15 крыс) производили электролитическое повреждение каудатолутамена (для краткости будем именовать их хвостатым ядром (ХЯ). По истечении семи дней, когда исчезали острые явления, связанные с нанесенной травмой (разрез кожи головы, введение в ХЯ электрода), проверяли лабиринтный навык.

У второй группы животных (15 крыс) сначала производили повреждение ХЯ, а затем, после заживления раны на голове, вырабатывали лабиринтные навыки.

Третью группу (15 крыс) составляли псевдооперированные животные. У них производились все манипуляции—разрез кожи, введение в ХЯ электрода, кроме самого прожигания мозговой ткани.

Повреждение ХЯ осуществлялось электролитически (сила тока 3 ма в течение 30 сек) по стереотаксическим координатам атласа мозга крысы [10] в двух точках с каждой стороны ( $A=7,8$ ;  $L=3,5$ ;  $H=+1$ ;  $A=9$ ;  $L=3$ ;  $H=+1,5$ ) под нембуталовым наркозом (40 мг/кг).

По завершении экспериментов крысы забивались, извлекался мозг и производилась морфологическая верификация степени повреждения ХЯ. Экспериментальные данные обрабатывались статистически.

*Результаты и обсуждение.* Опыты показали, что одни крысы (6 животных) с первой же пробы принимают оптимальное решение, т. е. избирают шторку, на которой изображен квадрат и, преодолев ее, получают пищу. Другие крысы (4 животных) принимают адекватное решение после 2—3 «проб и ошибок». В первых пробах они направляются к шторке с треугольником или крестом, а затем, «обнаружив ошибку», корректируют свое поведение, направляясь к шторке с изображением квадрата. Остальные крысы (5 животных) достигали оптимального решения задачи после специальной тренировки.

Когда все три группы животных четко начинали выбирать шторку с изображением квадрата, шторки (с квадратом, крестом и треугольником) переставлялись местами с целью выяснения, действительно ли у всех животных стабилизируется реакция выбора наиболее значимого пищевого сигнала (квадрата) по показаниям зрительного анализатора или ведущее значение в их поведении приобретают сигналы иного характера. Опыты показали, что крысы только в первых пробах выбирают шторки по визуальному сигналу, в дальнейшем (по мере тренировки) большее значение приобретают «направление движения» или «место, куда надо идти». В последнем случае доминируют возбуждения от вестибулярного, проприоцептивного и кожно-тактильного анализаторов над оптической информацией. Однако, обнаружив изменения в обстановке (перестановку шторок), крысы снова начинают ориентироваться по зрительным сигналам, выбирая квадрат.

Когда в 10 пробах животные выбирали шторку с изображением квадрата, мы производили билатеральное повреждение ХЯ.

Спустя 7 дней после этого (срок, необходимый для прохождения острых послеоперационных явлений) эксперименты были возобновлены. Оказалось, что у всех оперированных животных с первых же проб наблюдалось нарушение выбора наиболее значимого пищевого сигнала (квадрата). Если интактные животные (до операции) в 100% случаев из трех пищевых зрительных сигналов выбирали только квадрат, то после билатерального повреждения ХЯ лишь в первые 6 дней опытов они выбирали квадрат в 60—80%. В последующие дни процент выбора квадрата становился еще ниже и колебался в пределах 45—50 (рис. 2 А).

У крыс, у которых операция производилась до обучения, условные рефлексы вырабатывались с трудом, а выбор «оптимального» сигнала колебался в пределах 50—55%.

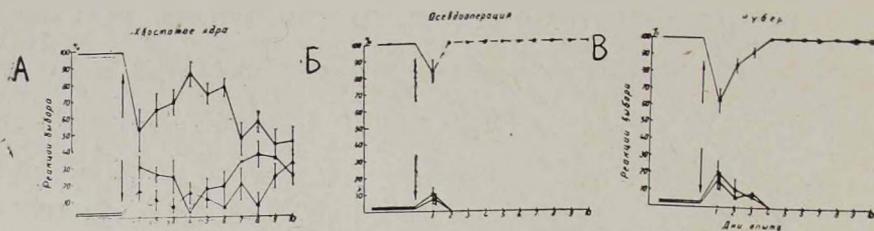


Рис. 2. Процент выбора оптимального пищевого сигнала при одновременном предъявлении всех трех условных визуальных сигналов. А. Процент выбора при билатеральном разрушении ХЯ. Б и В. Процент выбора оптимального сигнала после псевдооперации и билатерального повреждения красного ядра (рубера). Обозначения: треугольнички—выбор шторки с треугольником, крестики—выбор шторки с изображением креста, кружочки—выбор шторки с квадратом. Стрелка показывает момент вмешательства на мозге.

Таким образом, было совершенно очевидно, что двустороннее повреждение ХЯ сказывается на способности животного правильно оценивать и выбирать из трех пищевых сигналов наиболее значимый. Можно было допустить, что это связано не с повреждением специфической функции ХЯ, а с процедурой операции или повреждением мозговой ткани как таковой. Для выяснения этого вопроса были проведены две серии контрольных экспериментов. В первой из них у крыс, обученных выбирать наиболее значимый зрительный пищевой сигнал (квадрат), производилась вся процедура операции (разрез кожи, трепанация черепа, введение электрода), но без электрокоагуляции ХЯ. У таких псевдооперированных животных не обнаруживалось каких-либо нарушений выбора оптимального пищевого сигнала (рис. 2, Б).

Таким образом, сама процедура операции в условиях нашего эксперимента не оказывала влияния на адаптивное пищевое поведение животных. Во второй серии экспериментов мы пытались ответить на воп-

րոս, не связаны ли обнаруженные нами нарушения с травмой головного мозга как таковой. У группы животных выработывался навык выбора «оптимального» пищевого сигнала, а затем, когда животные в 100% случаев выбирали квадрат, производилась билатеральная коагуляция красного ядра (рубера). Эксперименты показали, что операция приводит к незначительному нарушению (первые 3 дня) выбора шторки с изображением квадрата (рис. 2, В). В дальнейших пробах у крыс вновь восстанавливался 100%-ый выбор шторки с квадратом.

Эти данные дают основание считать, что нарушения в механизме выбора «оптимального» пищевого сигнала, возможно, связаны с повреждением хвостатого ядра. А поскольку это так, то мы вправе заключить, что ХЯ играет важную роль в механизмах оперативной памяти.

Институт зоологии АН АрмССР,  
лаборатория физиологии поведения животных

Поступило 5.X.1979 г.

### ՊՈԶԱՎՈՐ ԿՈՐԻՋԻ ՄԱՍՆԱԿՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՀԻՇՈՂՈՒԹՅԱՆ ՄԵԽԱՆԵԶՄՆԵՐՈՒՄ

Ա. Ա. ԳԱՐԻԲՅԱՆ, Գ. Մ. ԿԱԶԱՐԻԱՆ, Կ. Ն. ԳԵՎՈՐԿՅԱՆ, Մ. Լ. ԳԱՄԲԱՐՅԱՆ

*Սպիտակ հասուն առնետների մոտ ուսումնասիրվել է պոչավոր կորիզի և կրկկողմանի վնասման ազդեցությունը հիշողության մեխանիզմների վրա:*

*Օգտագործվել է լաբիրինթային մեթոդը ամենաօպտիմալ սննդային ազդանշանի ընտրությամբ:*

*Փորձերը ցույց են տվել, որ առնետները, որոնց մոտ վնասված են պոչավոր կորիզները, ի տարբերություն կեղծ օպերացված առնետների կամ կարմիր կորիզը վնասված առնետների, ցուցաբերում են օպերատիվ հիշողության խանգարումներ:*

### THE PARTICIPATION OF THE NUCLEUS CAUDATUS IN MEMORY MECHANISM

A. A. GARIBIAN, G. M. KAZARIAN, K. N. GEVORKIAN,  
M. L. GAMBARIAN

In experiments carried out on white rats the influence of bilateral damage of Nucleus caudatus on the mechanism of memory has been studied. The maze method has been used. Animals have been trained to choose the signal which showed the shortest way to the food. It has been observed that rats subjected to bilateral caudotomy in contrast to the ones subjected to pseudooperation or with rednucleus damaged, lost their working memory.

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Айрикян Е. А., Гаске О. Д. Мат-лы совещ. по физиол. ВНД. 5—6. Львов, 1969.
2. Арушанян Э. Б., Отеллин В. А. Хвостатое ядро. Л., 1976.
3. Гамбарян Л. С. Биолог. ж. Армении, 30, 10, 92—100, 1977
4. Гамбарян Л. С., Гехт К., Саркисов Г. Т., Коваль И. Н., Казарян Г. М., Гарибян А. А., Саркисян Ж. С. Журн. высш. нервн. деят., 29, 1, 56—63, 1979.
5. Гарибян А. А., Гехт К. Биолог. ж. Армении, 29, 2, 85—89, 1976.
6. Суворов Н. Ф. В сб.: Стриопаллидарная система. 3—13, Л., 1973.
7. Толкунов Б. Ф. Стриатум и сенсорная специализация нейронной сети. Л., 1978.
8. Черкес В. А. Передний мозг и элементы поведения. Киев, 1978.
9. Шаповалова К. Б., Баженова С. И., Гоббачевская А. И., Михайлов А. В., Шустов В. Н., Бакланова О. Е. Мат-лы XIII съезда Всесоюзн. об-ва физиологов им. И. П. Павлова, 2, 72, Алма-Ата, 1979.
10. De Groot J. The Rat Forebrain in Stereotaxic Coordinates. Amsterdam, 1950.
11. Rosvold H. E. Acta Neurobiol Exp. (Warsawa), 32, 439—460, 1972.
12. Rosvold H. E., Szwarcbart M. K. In book: The Frontal Granular Cortex and Behavior. Eds. J. M. Warren, K. Akert, 1—15, 1964.
13. Ungher J., Appel E., Sirianu S. Rev. roumania Neuro!, 3, 349—359, 1966.