

ФИЗИОЛОГИЯ

Л. В. ЛОБАНОВА

**УСЛОВНЫЕ РЕФЛЕКСЫ ПОСЛЕ ВЫКЛЮЧЕНИЯ
ПЕРИФЕРИЧЕСКОГО КОНЦА ЗРИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗАТОРА**

(Представлено академиком К. М. Быковым 19 IV 1954)

В. С. Галкин ⁽⁴⁾, изучая последствия одновременного выключения периферических концов дистантных анализаторов для деятельности высших отделов центральной нервной системы, пришел к заключению, что лишение животного зрения, слуха и обоняния вызывает резкое снижение коркового тонуса. Собаки очень медленно приспосабливались к новым условиям существования, основным их состоянием являлся длительный (23 часа в сутки) глубокий сон. Позднее тем же вопросом, используя метод условных рефлексов, занимался К. С. Абуладзе ⁽¹⁾.

Анализируя факты, полученные указанными исследованиями, И. П. Павлов ⁽⁵⁾ высказал предположение о том, что последствия выключения зрения, слуха и обоняния для высшей нервной деятельности собак зависят от способа выключения рецепторов (одновременного или последовательного) и типа нервной системы животных.

В развитие данного указания И. П. Павлова и основываясь на развиваемых К. М. Быковым работах по физиологии коры головного мозга ⁽³⁾, мы по предложению Э. Ш. Айрапетьянца предприняли исследование высшей нервной деятельности собак при последовательном (этапном) выключении у них трех дистантных рецепторов — зрительного, слухового и обонятельного. Исследование проводилось с учетом типов нервной системы. При этом нам представлялось важным исследовать механизм компенсаторной функции коры головного мозга в осуществлении приспособительной деятельности организма в условиях ограниченного контакта с окружающей его внешней средой. Особо интересовала нас в этих условиях взаимосвязь внешних и внутренних анализаторов и, в частности, деятельность внутренних анализаторов ⁽²⁾, которая в норме «замаскировывается основной деятельностью больших полушарий, направленной на сложнейшие отношения с окружающей внешней средой» ⁽⁷⁾.

В настоящей работе представлены результаты исследования высшей нервной деятельности животных, лишенных периферического конца зрительного анализатора.

Исследование проводилось в обстановке звуконепроницаемой камеры на 5 собаках по секреторно-пищевой методике и на двух — по электрооборонительной. У трех собак, работавших по пищевой методике (Бек, Бобик и Пеки), был выработан следующий стереотип условных рефлексов: вентилятор, касалка на груди, запах мяты, касалка на бедре (отрицательная), пассивный подъем левой задней лапы. У этих собак изучалось также безусловно-рефлекторное влияние длительного механического раздражения желудка на величину положительных условных рефлексов. Для этого на 30—40 сек. до дачи первого раздражителя-стереотипа резиновый баллончик, вставленный в желудок через фистульную трубку, наполнялся 500—550 см³ воздуха. На этом фоне измерялась величина всех условных рефлексов. Эвакуация воздуха из баллончика производи-

лась после окончания опыта. У двух других собак (Серый и Черный) в стереотипе пищевых условных рефлексов, помимо перечисленных, было еще 2 рефлекса: положительный рефлекс на механическое раздражение желудка и дифференцировочный — на подъем правой задней лапы. Раздражение желудка осуществлялось при помощи раздуваемого воздухом

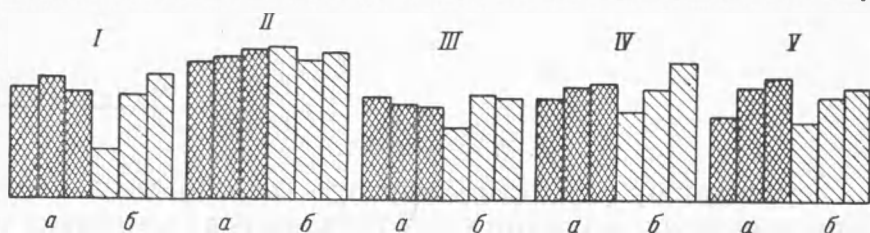


Рис. 1. Положительные пищевые условные рефлексы после энуклеации, у собаки сильного типа нервной системы (Серый). Каждый столбик — средняя величина условных рефлексов за одну неделю. *а* — до операции (контроль за 3 недели), *б* — после энуклеации. *I* — условные рефлексы на механическое раздражение желудка, *II* — на вентилятор, *III* — на касалку, *IV* — на запах мяты, *V* — на пассивный подъем левой лапы

резинового баллончика, вставленного в желудок через фистульную трубку. Баллончик раздувался до объема 200—250 см³. Интероцептивный условный раздражитель стоял на первом месте стереотипа. Раздражители давались с интервалами в 5 мин. У двух собак были выработаны электрооборонительные условные рефлексы на механическое раздражение желудка, звонок, касалку, положительную и дифференцировочную.

На собаках, работавших по пищевой методике, было проведено несколько проб для определения основных типологических особенностей нервной системы: силы раздражительного процесса (испытание кофеином), силы тормозного процесса (удлинение действия дифференцировочного раздражителя до 3 мин.) и подвижности нервных процессов (ошибкой и перестановкой раздражителей в стереотипе).

Выключение периферического конца зрительного анализатора производилось при помощи экстирпации обоих глазных яблок. На 2—3-й день после операции общее состояние животных было хорошим, собаки не обнаруживали в своем поведении существенных отклонений от нормы. Несколько изменялся характер локомоции, движения становились более плавными, медленными, «осторожными».

Уже через неделю после операции все собаки прекрасно ориентировались в знакомой обстановке. Приведенные в помещение лаборатории впервые после операции, они безошибочно находили дорогу в камеру, прыгали на станок, попадали мордой в кормушку. Каждая собака сохранила индивидуальные особенности своего поведения как в станке, так и вне камеры.

Хорошая ориентировка животных в помещении лаборатории без возможности восприятия и, соответственно, коркового анализа зрительных

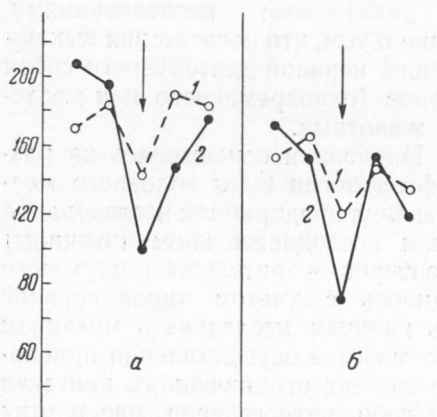


Рис. 2. Влияние длительного механического раздражения желудка на величину пищевых условных рефлексов (*а* — у Бека, *б* — у Бобика). По оси ординат — средняя суммарная величина положительных условных рефлексов, вычисленная как среднее арифметическое из 3 опытов. 1 — до энуклеации, 2 — через месяц после энуклеации. Стрелка указывает на величину положительных условных рефлексов в дни раздражения желудка

раздражений осуществлялась за счет образования ранее в период приучения собаки к камере и образуемых вновь условных рефлексов на кожные, запаховые, проприоцептивные и вестибулярные раздражения, связанные с приводом собаки в камеру и постановкой ее в станок.

У всех подопытных собак выключение периферического конца зрительного анализатора сопровождалось более или менее значительным, в зависимости от типа нервной системы собак, снижением тонуса коры, что выражалось в падении величины пищевых условных, а иногда и безусловных рефлексов, растормаживании дифференцировок, нарушении закона силовых отношений. Более других страдал интероцептивный условный рефлекс с желудка. Такое снижение коркового тонуса являлось следствием сокращения потока раздражений, идущих из внешнего мира в кору больших полушарий и обеспечивающих вместе с раздражениями, обусловленными работой внутренних органов, нормальную жизнедеятельность организма. У некоторых собак выключение зрительного рецептора вызывало падение, наряду с условными, и безусловных рефлексов, как мы полагаем, за счет снижения тонуса коркового представительства пищевого центра.

Затем у собак, обладавших сильным типом нервной системы (Серый, Бек, Бобик), через 2—4 недели после энуклеации наступала нормализация условно-рефлекторной деятельности. В ряде случаев положительные условные рефлексы даже несколько превышали норму (см. рис. 1). У части собак усиливался рефлекс с обонятельного анализатора. У некоторых собак по мере нормализации положительных условных рефлексов наблюдалось усиление тормозного процесса в каждом анализаторе. В этот же период имело место усиление безусловного влияния длительного механического раздражения желудка на величину пищевых условных рефлексов (см. рис. 2). Механическое раздражение желудка той же интенсивности, что и до энуклеации, вызвало теперь более сильный и концентрированный очаг возбуждения в коре головного мозга.

У собак с относительно слабым типом нервной системы условные рефлексы восстанавливались медленнее. Так например, у собаки Черный слабого типа нервной системы условные рефлексы, за исключением рефлекса с обонятельного анализатора, не пришли к норме и через 4½ мес. после выключения зрительного анализатора (см. рис. 3). Таким образом, было установлено, что глубина нарушений и скорость последующего восстановления условно-рефлекторной деятельности собак находятся в связи с типом их нервной системы. Двигательно-оборонительные условные рефлексы после выключения зрительного анализатора претерпевали очень незначительные нарушения лишь в первую неделю после операции. Уже на второй неделе они достигали состояния дооперационной нормы.

Благодаря чрезмерной пластичности коры больших полушарий, основная физиологическая функция которой «состоит в постоянном присоединении бесчисленных сигнальных условных раздражителей к ограниченному числу первоначальных, прирожденных безусловных раздражителей,

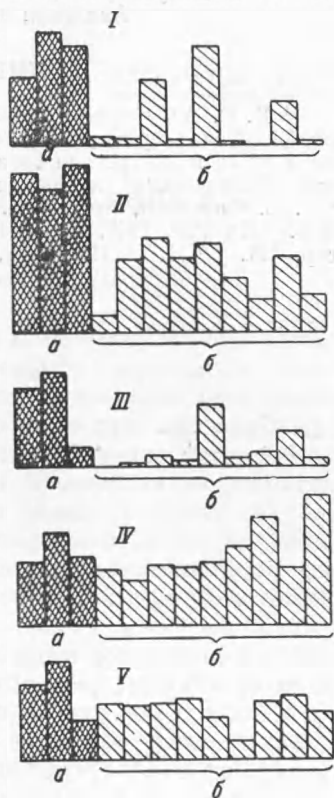


Рис. 3. Положительные пищевые условные рефлексы после энуклеации у собаки слабого типа нервной системы (Черный). Обозначения те же, что на рис. 1

иначе говоря, в постоянном дополнении безусловных рефлексов рефлексами условными» ⁽⁶⁾, животное, лишенное периферического конца зрительного анализатора, быстро приспосабливается к видоизмененным условиям существования.

Лаборатория интероцептивных условных рефлексов
Института физиологии им. И. П. Павлова
Академии наук СССР

Поступило
20 III 1954

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

¹ К. С. Абуладзе, Физиол. журн. СССР, **21**, № 5—6 (1936); Совещание по пробл. высш. нервн. деят., Тезисы докладов, 1937. ² К. М. Быков, Кора головного мозга и внутренние органы, 1947. ³ Э. Ш. Айрапетьянц, Высшая нервная деятельность и рецепторы внутренних органов, Изд. АН СССР, 1952. ⁴ В. С. Галкин, Арх. биол. наук, **30**, в. 1—2 (1933). ⁵ «Павловские среды», **2**, **3**, Изд. АН СССР, 1949. ⁶ И. П. Павлов, Собр. соч., **3**, **2**, Изд. АН СССР, 1951, стр. 421. ⁷ И. П. Павлов, там же, стр. 221.