

М. И. СТРУЧКОВ

## УСЛОВНО-РЕФЛЕКТОРНОЕ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ РАЗНОРОДНЫХ УСЛОВНЫХ РЕФЛЕКСОВ

(Представлено академиком В. Н. Сукачевым 4 IX 1952)

В 1913 г. И. П. Павлов, анализируя факт образования пищевого условного рефлекса на электрическое раздражение, пришел к заключению, что в высшем отделе центральной нервной системы произошло переключение нервного тока с одного нервного пути на другой. «Перед нами,— писал И. П. Павлов,— стоит ясный факт, что в высшем отделе нервной системы, сюда пришедшее раздражение, смотря по условиям, проводится то в одном, то в другом направлении. Нужно думать, что именно это составляет главнейшую функцию самой верхней части нервной системы» (1).

Продолжая разработку учения И. П. Павлова, Э. А. Асратян (2) в 1936 г. начал изучение условно-рефлекторного переключения. Сущность этого процесса заключается в том, что один и тот же условный раздражитель может сигнализировать разного рода условно-рефлекторную деятельность, причем этот раздражитель обладает двумя условными связями — например пищевой и оборонительной — одновременно, но та или другая связь проявляется только при определенных условиях. Факторы, определяющие появление данной связи в данный момент, названы переключателями. В лаборатории Э. А. Асратяна было показано, что переключателями могут служить самые разнообразные факторы внешней среды: личность экспериментатора, обстановка камеры, время эксперимента и т. д. В работах лаборатории описано условно-рефлекторное переключение однородных условных рефлексов: пищевых на тормозные или оборонительные. В настоящей работе Э. А. Асратяном была поставлена задача выработки одновременного условно-рефлекторного переключения двух разнородных условных рефлексов.

**Методика.** У беспородной собаки по кличке Пятнашка в камере, расположенной на третьем этаже (верхняя камера), было выработано два условных рефлекса: на звук зуммера — пищевой и на касалку — электрооборонительный. После упрочения этих рефлексов были начаты опыты в камере, расположенной в первом этаже (нижняя камера). Здесь на звук того же самого зуммера вырабатывался электрооборонительный, а на касалку пищевой условный рефлекс, причем один день опыты проводились в нижней камере, другой, как и раньше, в верхней.

**Результаты.** Образование пищевого условного рефлекса в верхней камере происходило без особых осложнений. Что касается выработки оборонительного рефлекса на касалку, то здесь наблюдалась следующая особенность: как только на касалку образовался, электро-

оборонительный рефлекс, одновременно с ним начало происходить отделение слюны. Электрооборонительный рефлекс имел как бы двойной характер. До образования на касалку оборонительного рефлекса ее изолированное действие никогда выделения слюны не вызывало. После упрочении обоих условных рефлексов в верхней камере была начата выработка переключения в нижней камере. Состояние условных рефлексов в верхней камере перед началом переключения представлено на рис. 1. Величина условного пищевого рефлекса была равна 15—18 капель слюны при латентном периоде в 1—2 сек., а оборонительный рефлекс носит двойной характер: поднимается нога и одновременно с этим выделяется 3—4 капли слюны (см. рис. 1).

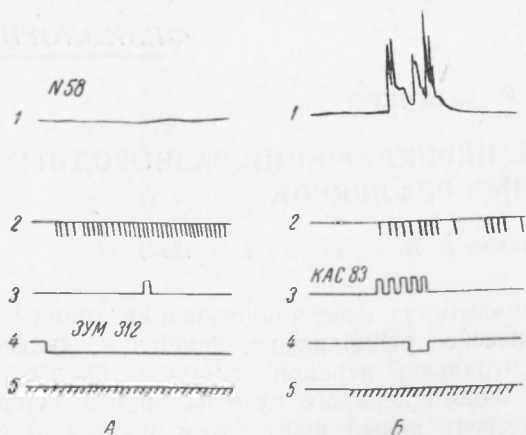


Рис. 1. Собака Пятнашка. Опыт № 58. 10 VIII 1951 г. Состояние условных рефлексов в верхней камере перед началом выработки переключения. А — рефлекс на зуммер: 1 — оборонительный рефлекс, 2 — слюноотделение, 3 — подача пищи, 4 — условный раздражитель, 5 — отметка времени 1 сек. Б — оборонительный рефлекс на касалку. Наряду с поднятием ноги выделяется несколько капель слюны: 1 — оборонительный рефлекс, 2 — слюноотделение, 3 — условный раздражитель, 4 — безусловный раздражитель (индукционный ток), 5 — отметка времени 1 сек.

опыта неизменно выделялось по одной капле условно-рефлекторной слюны. Поднятия ноги уже не было.

В ответ на зуммер в нижней камере не было ярко выраженной пищевой реакции, а оборонительный рефлекс выработался и упрочился в 5-м опыте с 24-го сочетания. Таким образом, переключение касалки выработалось в 3-м, а зуммера — в 5-м опыте.

В 8-м опыте у собаки появились признаки срыва условно-рефлекторной пищевой деятельности в сторону торможения: животное отказывалось влезать в станок, отказывалось от еды и даже активно выбрасывало вложенную в рот пищу. В 9-м опыте было то же самое. Оборонительный рефлекс на зуммер в это время действовал безотказно. В работе был сделан двухдневный перерыв, и все признаки невроза исчезли, однако теперь за 5 сек. изолированного действия касалки не выделялось ни одной капли слюны.

Отставив в 14-м опыте подкрепление на 15 сек., мы убедились, что пищевой рефлекс на касалку в нижней камере есть. Затем отставление касалки было постепенно доведено до 15 сек., и за это время стало выделяться 4—5 капель слюны.

В верхней камере изменение пищевого рефлекса обнаружилось уже в первом опыте после начала переключения: величина рефлекса уменьшилась до 12 капель и слюноотделение стало более неравномерным. Оборонительный рефлекс заметно не изменился.

В дальнейшем, по мере выработки и упрочения переключения, пищевой рефлекс стал превращаться в запаздывающий, а оборонительный «очистился» от слюнного компонента.

Кроме того, в процессе выработки переключения касалки, в верхней камере происходило увеличение латентного периода оборонительной реакции, а в момент приобретения касалкой пищевого значения в нижней камере, в верхней камере на нее один раз оборонительная реакция не проявилась. Изменение рефлекса на касалку в верхней камере происходило, таким образом, в сторону увеличения латентного периода оборонительной реакции, увеличения латентного периода слюнного компонента оборонительной реакции и постепенного уменьшения величины слюнного компонента вплоть до его полного исчезновения.

В ходе выработки переключения наблюдалось, что:

1. Выработка переключения проходит через фазу двойных реакций.

2. В процессе выработки переключения у собаки наступил срыв пищевой условно-рефлекторной деятельности в сторону торможения.

3. По мере выработки условного пищевого рефлекса на касалку в нижней камере оборонительная реакция на нее в верхней камере все больше и больше «очищалась» от слюнного компонента.

4. По мере выработки переключения условный пищевой рефлекс на зуммер в верхней камере

уменьшался и превращался в запаздывающий. Такой ход выработки переключения свидетельствует о том, что в процессе возникновения новой связи в нижней камере на раздражители, уже имеющие связи, выработанные в верхней камере, между старой связью и вновь образующейся возникает борьба.

Первоначально условный раздражитель обладает только связью, выработанной в верхней камере, затем вырабатывается новая связь в нижней камере и наступает такое положение, когда этот раздражитель в один и тот же момент обладает двумя сигнальными значениями (фаза двойных реакций); наконец, наступает полное переключение, когда в данной обстановке проявляется только одно, в этой обстановке выработанное сигнальное значение раздражителя. Следовательно, функционирует одна из двух условно-рефлекторных связей, которыми обладает этот условный раздражитель, в то время как другая находится в заторможенном состоянии. В опытах в верхней камере заторможена пищевая связь касалки, действует оборонительная. В опытах в нижней камере действует пищевая связь касалки и заторможена оборонительная. То же относится и к рефлексам на зуммер. Таким образом, между двумя условно-рефлекторными связями данного раздражителя устанавливаются

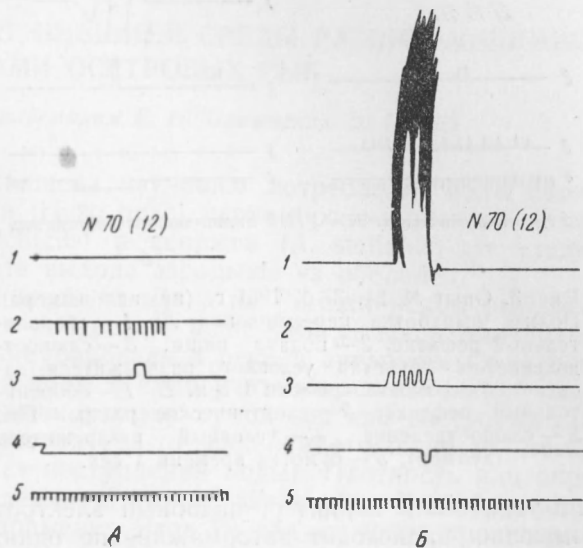


Рис. 2. Опыт № 70. 14 IX 1951 г. Состояние условных рефлексов в верхней камере после выработки переключения в нижней камере. А: 1 — оборонительный рефлекс, 2 — слюноотделение, 3 — подача пищи, 4 — условный раздражитель, 5 — отметка времени 1 сек. Б: 1 — оборонительный рефлекс, 2 — слюноотделение, 3 — условный раздражитель (касалка), 4 — электрическое раздражение лапы, 5 — отметка времени 1 сек.

ся реципрокные отношения, причем в наших опытах переключателем является обстановка опытов. На рис. 3 представлено состояние рефлексов в нижней камере после выработки переключения.

Таким образом, одновременное условно-рефлекторное переключение у собаки двух разнородных условных рефлексов возможно. Выработка переключения является

трудной задачей для нервной системы собаки.

Еще в 70-х годах прошлого века И. М. Сеченов показал, что на одно и то же раздражение реакция животного может быть различной, в зависимости от функционального состояния центральной нервной системы. Э. А. Асратян высказал предположение, что в основе переключения лежит изменение функционального состояния центральной нервной системы. Это изменение происходит под влиянием переключателя и носит

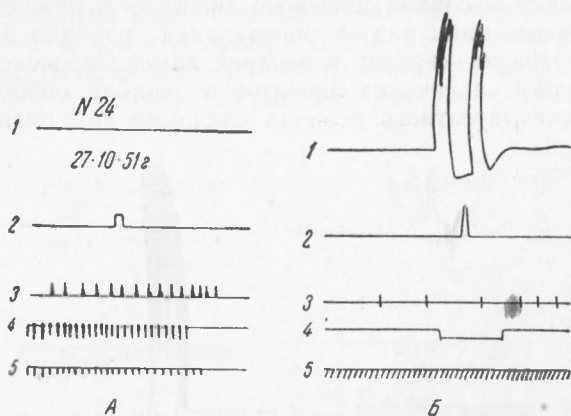


Рис. 3. Опыт № 24. 27 X 1951 г. (нижняя камера). Полная выработка переключения. А: 1 — оборонительный рефлекс, 2 — подача пищи, 3 — слюноотделение, 4 — отметка условного раздражителя (касалка), 5 — отметка времени 1 сек. Б: 1 — оборонительный рефлекс, 2 — электрическое раздражение, 3 — слюноотделение, 4 — условный раздражитель (зуммер), 5 — отметка времени 1 сек.

тонический характер, подобный электротонусу. В результате этого изменения происходит затормаживание одних путей и повышение возбудимости других, вследствие чего возбуждение следует по тем путям, которые в данной обстановке оказываются более возбудимыми. Таким образом, процесс выработки условно-рефлекторного переключения ведет к изменению функционального состояния центральной нервной системы, охватывающего кору, а, возможно, и подкорку.

Другие объяснения этих факторов (<sup>3</sup>, <sup>4</sup>) нам представляются мало убедительными, так как они не могут объяснить всех имеющихся сейчас фактов, относящихся к условно-рефлекторному переключению.

Физиологическая лаборатория  
Академии наук СССР

Поступило  
25 VIII 1952

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- <sup>1</sup> И. П. Павлов, Полн. собр. соч., 3, кн. 1, изд. АН СССР, 1951, стр. 260.  
<sup>2</sup> Э. А. Асратян, Физиол. журн. СССР, 30, в. 1, 13 (1941). <sup>3</sup> И. И. Лаптев, Сborn. Проблемы высшей нервной деятельности, 1949, стр. 461. <sup>4</sup> Э. Г. Вацуро, Тр. Физиол. лабор. им. И. П. Павлова, 13, сообщ. 4 (1948).