

М. Е. ВАРГА

## К ВОПРОСУ О ДВУХСТОРОННИХ УСЛОВНО-РЕФЛЕКТОРНЫХ СВЯЗЯХ

(Представлено академиком В. Н. Сукачевым 25 VIII 1952)

До сих пор внутренний механизм образования условных рефлексов не может считаться достаточно ясным. И. П. Павлов полагал, что при образовании условного рефлекса один центр «...находясь в сильном возбуждении, как-то привлекает к себе возбуждение из других менее сильно раздражаемых центров» (1). «Или ...что внутренний механизм образования условного рефлекса основан на встречном иррадиировании раздражений из двух пунктов». Тут же И. П. Павлов пишет: «Но и при таком понимании фактов остается еще не мало нерешенных вопросов» (2).

С целью более детального проникновения в механизм образования и функционирования условных рефлексов Э. А. Асратян предложил использовать двустороннюю условно-рефлекторную связь между корковыми центрами двух безусловных рефлексов.

В ряде работ (3-5), связанных с изучением двигательных условных рефлексов, были получены данные, позволившие говорить о двустороннем проведении в коре. И. П. Павлов считал, что в основе физиологического механизма так называемых произвольных движений лежит возможность движения возбуждения в коре в противоположных направлениях — «то от кинестезической клетки к вкусовой, пищевой, ...то от пищевой к кинестезической».

В основе условной связи между двумя индифферентными (6, 7) раздражителями также лежит двусторонняя условно-рефлекторная связь.

Нам не известны работы, посвященные непосредственному изучению особенностей двусторонних условно-рефлекторных связей, хотя такое изучение, вероятно, дало бы возможность более глубоко проникнуть во внутренние закономерности условно-рефлекторной деятельности и, в первую очередь, позволило бы несколько глубже осветить роль соотносительной силы центров в корковой деятельности.

Целью настоящей работы было выработать двустороннюю условно-рефлекторную связь и проследить особенности ее образования. Работа проводилась в двух вариантах, каждый из которых был проведен на двух собаках.

В первом варианте мы сочетали безусловные раздражители пищевого и двигательного электрооборонительного рефлексов. Оборонительный рефлекс вызывался, электрическим раздражением голени левой задней конечности собаки. Употреблялся ток такой силы, которая вызывала четкое отдергивание одной раздражаемой лапы; раздражение длилось 2—4 сек.

В каждый опытный день с различными интервалами строго попеременно то подавалась кормушка, и через две секунды раздражалась лапа, то, наоборот, сначала раздражалась лапа, а через 2 сек., на фоне продолжающегося электрического раздражения лапы, подавалась кормушка.

В результате таких опытов у собак вырабатывается двусторонняя связь между клетками коркового представительства пищевого безусловного рефлекса и корковым концом двигательного анализатора.

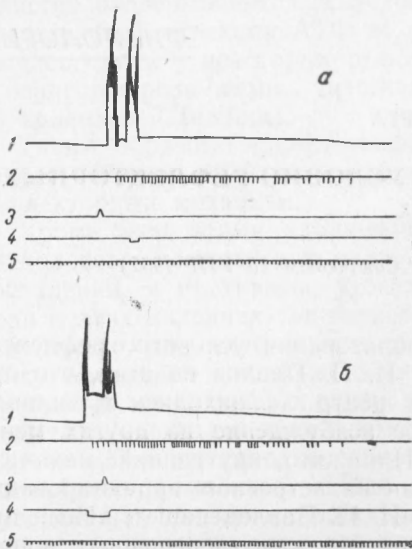


Рис. 1. *a* — собака Шеник, опыт № 45, 16 X 1951 г., 151-е применение комбинации «подача кормушки — раздражение током». *б* — Шеник, опыт № 44, 15 X 1951 г., 149-е применение комбинации «раздражение током — подача кормушки». 1 — движение левой задней лапы, 2 — слюноотделение, 3 — подача кормушки, 4 — отметка включения тока, 5 — время в секундах

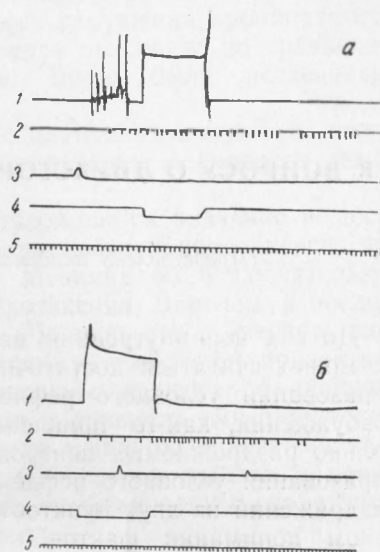


Рис. 2. Собака Чернуха, опыт № 44, 15 X 1951 г. *a* — 159-е применение комбинации «подача кормушки — подъем лапы», *б* — 120-е применение комбинации «подъем лапы — подача кормушки» (отставание 10 сек.). 1 — движение задней левой лапы, 2 — слюноотделение, 3 — подача кормушки, 4 — отметка пассивного подъема лапы, 5 — время в секундах

Эта связь проявляется в том, что подача кормушки вызывает, кроме пищевой реакции, еще и подъем левой задней лапы, а раздражение этой лапы, в свою очередь, вызывает не только подъем ее, но и слюноотделение и пищевую двигательную реакцию (см. рис. 1).

При образовании двусторонней условной связи в этих условиях можно проследить несколько фаз: 1) фаза тормозного влияния одного рефлекса на другой, в течение которой собаки не ели во время действия тока; 2) фаза образования условного оборонительного рефлекса на подачу кормушки; 3) фаза образования условного пищевого рефлекса на электрическое раздражение лапы.

В ходе работы наблюдались некоторые интересные вариации рефлекторной деятельности. Иногда, например, при включении тока собака не отдергивала лапу до тех пор, пока не подавалась кормушка, хотя сила тока была выше пороговой. В других случаях собаки после подачи кормушки не ели, пока не включался ток.

Во втором варианте опытов мы сочетали безусловный пищевой раздражитель с пассивным подъемом лапы (последний мы рассматриваем как безусловный проприоцептивный раздражитель, вызывающий двигательные рефлексы как со стороны этой, так и со стороны других конеч-

ностей). Подъем лапы производился при помощи системы блоков и шнура, закрепленного на голени левой задней конечности собаки.

В каждый опытный день с различными интервалами строго попеременно, то подавалась кормушка, и через 3 сек. поднималась лапа, то сначала поднималась лапа, а через 3 сек., пока лапа еще оставалась поднятой, подавалась кормушка.

Лапа всегда держалась поднятой 15 сек.

Из двух собак, с которыми проводились эти опыты, к концу работы можно было наблюдать ясно выраженную двустороннюю условно-рефлекторную связь у одной собаки. На рис. 2 видно, что подъем лапы у этой собаки вызывает слюноотделение, а подача кормушки — четкие подъемы лапы. В такой постановке опытов, в отличие от предыдущей, при которой оба направления двусторонней условной связи образовались почти одновременно, условный пищевой рефлекс на подъем лапы образовался значительно раньше, чем условный двигательный рефлекс на подачу кормушки.

У другой собаки не образовалось четкой двусторонней связи. Подъем лапы приобрел у нее значение условного пищевого раздражителя, но подача кормушки вызывала подъем лапы только в некоторых случаях.

В этих опытах особенно четко проявилась зависимость начала одного безусловного рефлекса от другого. Часто после подачи кормушки собаки не ели до тех пор, пока им не поднимали лапу.

При образовании двусторонней связи в этих условиях можно предварительно наметить следующие фазы: 1) фаза тормозного влияния подъема лапы на осуществление безусловного пищевого рефлекса; 2) фаза образования условного пищевого рефлекса на пассивный подъем лапы; 3) фаза резко выраженной зависимости начала безусловного слюноотделения от осуществления движения лапы, т. е. другого безусловного рефлекса; 4) фаза образования двигательного условного рефлекса на подачу кормушки (эта фаза проявилась четко у одной из двух собак).

Таким образом, в условиях наших опытов, благодаря попеременному чередованию порядка применения раздражителей в течение всех экспериментов, поддерживалось распространение возбуждения как от коркового представительства пищевого безусловного рефлекса к корковому концу двигательного анализатора, так и наоборот.

В результате этого у наших собак возбуждение пищевого центра вело к возбуждению двигательного центра, так же как и возбуждение двигательного центра приводило к возбуждению пищевого. При этом каждый безусловный раздражитель приобретает условно-рефлекторное значение и вызывает, кроме свойственной ему безусловной деятельности, еще ту деятельность, условным сигналом которой он стал.

Наши опыты не решают вопроса ни о том, является ли всякая условная рефлекторная связь двусторонней, ни о том, имеется ли в случае двусторонней связи структурно один или два пути. Эти вопросы должны стать предметом дальнейших исследований.

Физиологическая лаборатория  
Академии наук СССР

Поступило  
25 VIII 1952

#### ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

<sup>1</sup> И. П. Павлов, Полн. собр. тр., 2, 3, кн. 1, 1951, стр. 45. <sup>2</sup> И. П. Павлов, Полн. собр. тр., 2, 3, кн. 2, 1951, стр. 94. <sup>3</sup> Ю. М. Конорский, С. М. Миллер, Тр. лаб. Павлова, 6, в. 1 (1936). <sup>4</sup> Ф. П. Майоров, там же, 5, в. 1 (1933). <sup>5</sup> М. К. Петрова, там же, 10, в. 1 (1941). <sup>6</sup> И. О. Нарбутович, Н. А. Подкопаев, там же, 6, в. 2 (1936). <sup>7</sup> Н. А. Рокотова, Автореферат диссертации, 1951.