

Л. С. ГАМБАРЯН

**О НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЯХ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ
КОЖНОГО И ЗРИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗАТОРОВ СОБАКИ***(Представлено академиком К. М. Быковым 28 V 1951)*

Одной из замечательных глав павловской физиологии является учение об анализаторах ⁽¹⁾, позволяющих обнаружить механизмы и пути, благодаря которым энергия окружающей внешней и внутренней среды, трансформируясь в нервный процесс, обуславливает сложную аналитико-синтетическую деятельность коры головного мозга.

В настоящем сообщении мы приводим данные, касающиеся деятельности некоторых анализаторов собаки, полученные нами при работе по условным двигательнo-оборонительным рефлексам.

Выработка у собак условных двигательнo-оборонительных рефлексов была начата по обычной методике, предложенной В. П. Протопоповым ⁽²⁾ и широко используемой в современной лабораторной практике. Сущность этого метода заключается в том, что после действия условного раздражителя животное получает болевое подкрепление током.

В процессе исследовательской работы мы убедились в том, что само постоянное подкрепление током, с одной стороны, и отсутствие у животного возможности избавиться от повреждающего действия тока, с другой, приводят к резкому нарушению равновесия корковых процессов торможения и возбуждения.

Учитывая это обстоятельство, мы перешли к методике В. П. Петропавловского ⁽³⁾, которой заключается в том, что животное подъемом лапы устраняет действие повреждающего агента (тока).

Опыты ставились следующим образом. В нижней части задней конечности животного выбривалась шерсть на высоте 3—4 см. К выбритой поверхности конечности привязывалась манжетка с пуговичными электродами. Поверхность кожи и электродов смачивалась водой для лучшей проводимости. Ток получался от санного индукционного аппарата. Ниже электродов привязывалась манжетка от рычажка пневматического прибора для записи движения лапы. Изолированное действие условного раздражителя продолжалось 5 сек., после чего на 20 сек. включался электрический ток. Животное подъемом лапы выключало ток. Закрепившийся условный рефлекс проявлялся в локальном сгибании конечности в течение всего периода действия условного раздражителя (25 сек.).

Работа проводилась на двух собаках, у которых были выработаны четкие условные рефлексы и составлены определенные системы условных раздражителей. У собаки Малышки стереотип состоял из следующего ряда условных раздражителей: звонок, свет, касалка, метроном — 120 ударов в минуту, треск, метроном — 60 ударов в минуту (дифференцировка), звонок, касалка (дифференцировка) (рис. 1).

У собаки Гайл были выработаны условные противоположно-направленные (сгибание, разгибание) реакции в следующем стереотипе: звонок +, свет +, бульканье —, звонок +, касалка +, касалка —, касалка + (рис. 2). На все перечисленные раздражители со знаком плюс

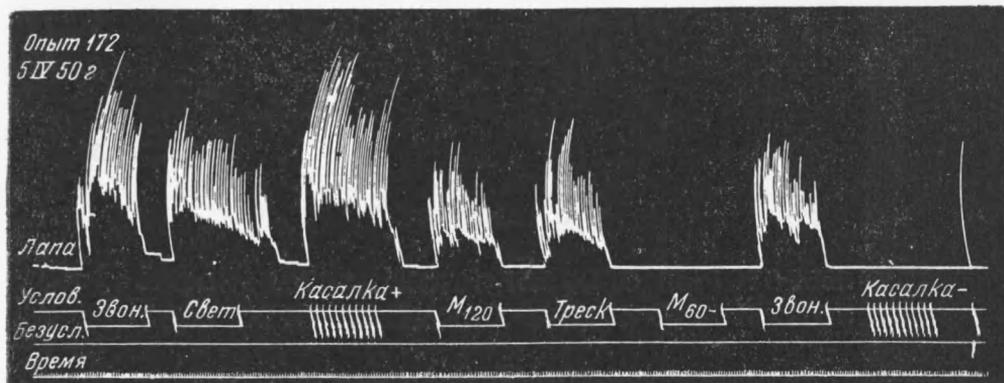


Рис. 1. Собака Малышка. Опыт 172. Запись движения лапы; отметка условного раздражения, отметка безусловного раздражения; отметка времени. Обозначения сверху вниз

собака сгибала конечность, со знаком минус — разгибала. Условные противоположно-направленные реакции были выработаны по методике, по которой животное ставилось в такие условия, при которых оно, в

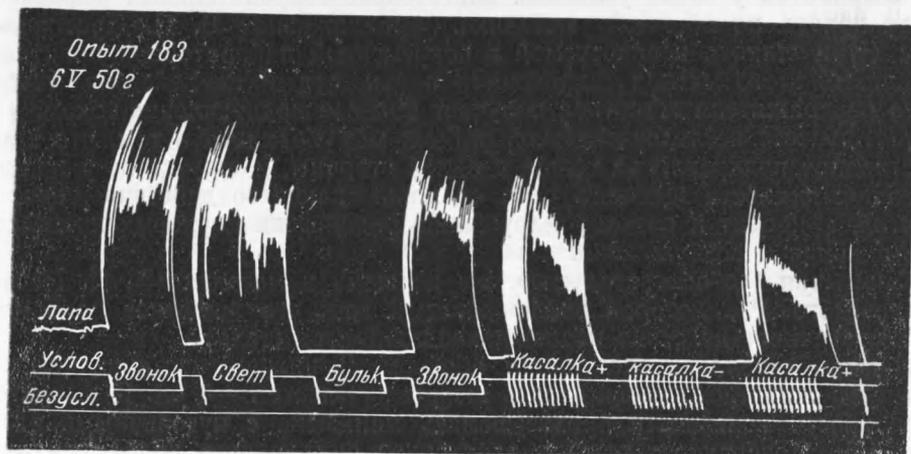


Рис. 2. Собака Гайл. Опыт 183.

одном случае, в ответ на условный раздражитель подъемом лапы, замыкая цепь, устраняло действие тока, в другом случае поднятием лапы собака, наоборот, замыкала цепь. В этом случае животное выработало условный рефлекс на разгибание.

После упрочения стереотипов животные месяцами не получали тока, устраняя его условно-рефлекторной реакцией. Отсутствие действия безусловного раздражителя в течение такого длительного срока (3—4 мес.) позволило обнаружить особенности деятельности тех анализаторов, с которых были выработаны условные двигательные ре-

флексы. При этом обнаружилось следующее весьма интересное явление. На все положительные условные раздражители животные с первой же секунды (в отдельных случаях со второй) реагировали локальным подъемом лапы. С выключением же условных раздражителей при одних из них животные опускали конечности сразу, при других — с определенным опозданием (последствием).

Такое иногда короткое, иногда длительное последствие наблюдал В. П. Петропавловский (3). К сожалению, автор не указывает, в каких анализаторах как проявляется это последствие.

В наших опытах мы изо дня в день в течение полутора лет наблюдали явление последствия и обнаружили определенную закономерность в этом явлении: в ответ на все условные звуковые раздражения обе собаки сразу поднимали лапы, удерживая их в течение всего периода действия раздражителя, и опускали сейчас же по их выключении. В виде реакции на кожные раздражения животные, поднимая конечности, опускали

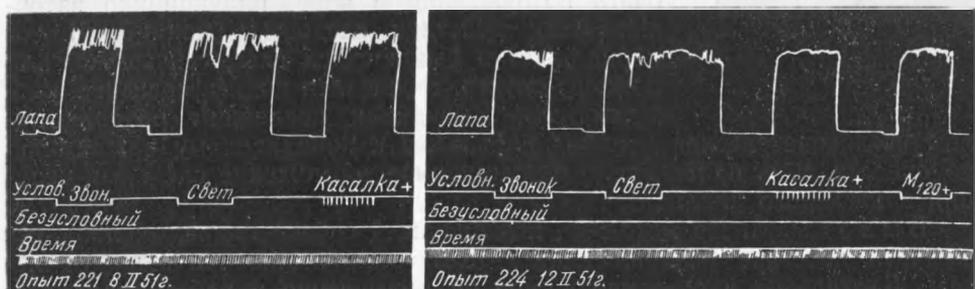


Рис. 3. Собака Малышка. Опыты 221 и 224.

их не сразу по прекращении действия условного раздражителя, а спустя 4—10 сек. В более рельефной форме последствие проявлялось в ответ на световое раздражение. После выключения света животное продолжало держать лапу согнутой еще 10—20 сек.

На рис. 1, 2, 3 приведены кривые опытов с собаками Малышкой и Гайл, хорошо иллюстрирующие все вышесказанное. Для примера рассмотрим одну из этих кривых. Так, на кривой рис. 1 видно, что собака на все условные раздражители сейчас же поднимает лапу, удерживая ее в согнутом положении в течение всего периода действия раздражителя. С выключением звуковых раздражителей, звонка, М-120, треска животное сейчас же опускает конечность. На выключение света и касалки животное удерживает конечность согнутой еще 17 сек. после света и 10 сек. после касалки. Та же закономерность прослеживается и на рис. 2 и 3.

Как понять эти особенности деятельности анализаторов? Почему их нельзя было наблюдать при работе по методике с постоянным подкреплением током?

Нам кажется, что явление последствия связано с различной лабильностью процессов возбуждения, возникающих в разных анализаторах. На основании наших данных можно заключить, что у собаки возбуждательный процесс, возникший в слуховом анализаторе, очень подвижен, быстро завершается и, соответственно, следовые явления в нем укорочены. В кожном и в особенности зрительном анализаторах возникшее возбуждение по инерции продолжает удерживаться, несмотря на отсутствие действия наличного раздражителя. Графически это явление можно было бы изобразить таким образом, как показано на рис. 4, где сплошные линии изображают собой периоды возникновения возбуди-

тельного процесса в анализаторах при действии наличных раздражителей; пунктирные линии показывают периоды следовых явлений. На рис. 4 *a* — звуковые раздражители, *b* — кожные раздражители и *в* — световые раздражители.

Э. Ш. Айрапетьянц полагает, что дифференциальная лабильность основных процессов и различная скорость завершения процессов возбуждения обусловлена различной биологической значимостью самих анализаторов у животных, в нашем случае у собаки (4).

Как нам кажется, описанные явления последействия не могли быть обнаружены при работе по методу с постоянным электро-кожным подкреплением по той причине, что безусловное раздражение, наносимое в конце действия условного раздражителя, индукционно тормозило следовые явления в анализаторах.

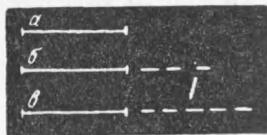


Рис. 4

По совету Э. Ш. Айрапетьянца мы провели ряд опытов, в которых путем создания второго очага возбуждения в коре, индукционно затормаживали действие следовых реакций. В тот период, когда выключался свет, сейчас же, или немного спустя, включался индифферентный раздражитель. Вызванная последним раздражителем исследовательская реакция приводила к немедленному разгибанию конечности, т. е. происходило индукционное торможение следовых реакций зрительного анализатора.

Выводы. 1. По методике, позволяющей собаке подъемом лапы включать действие раздражающего тока, выработаны условные рефлексy. Длительное и систематическое их применение в работе дало возможность обнаружить особенности в деятельности различных анализаторов собаки.

2. Кожный и зрительный анализаторы у собаки отличаются тем, что возникший в них возбудительный процесс после прекращения действия раздражителя угасает медленно. Слуховой анализатор реагирует на устранение раздражения немедленно.

3. Условно-рефлекторное последействие легко затормаживается индукционным влиянием с другого коркового очага возбуждения.

Институт физиологии им. И. П. Павлова
Академии наук СССР

Поступило
28 V 1951

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1 И. П. Павлов, Полное собр. трудов, 3, 1949. 2 В. П. Протопопов, О сочетательной двигательной реакции на звуковые раздражения, 1909. 3 В. П. Петров-павловский, Физиолог. журн. СССР, 17, в. 2 (1934). 4 Э. Ш. Айрапетьянц, Тр. Военно-морской мед. акад., 17, 19 (1949).