

Т. Г. УРГАНДЖЯН.

УСЛОВНОРЕФЛЕКТОРНОЕ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ У ЩЕНКОВ И ВЗРОСЛЫХ СОБАК ПОСЛЕ УДАЛЕНИЯ КОРЫ ОДНОГО ИЗ БОЛЬШИХ ПОЛУШАРИЙ ГОЛОВНОГО МОЗГА

Многими экспериментаторами (В. Коронский и С. Миллер [8], И. И. Лаптев [9], Э. Г. Вацура [5], М. С. Алексеева [1], И. С. Беритов [4], Л. А. Орбели [10], М. И. Стручков [12], Я. М. Прессман [11], Л. С. Гамбарян, Г. Е. Григорян [7], О. Г. Баклаваджян [3], и др.) изучались явления переключения в условнорефлекторной деятельности. Проблема эта как предмет специального экспериментального исследования впервые была выдвинута Э. А. Асратяном в 1936 г.

На основании полученных экспериментальных данных все исследователи пришли к общему заключению, что переключателем в условнорефлекторной деятельности может служить всякое изменение условий опыта (другая камера, время дня, личность экспериментатора, перемещение манжетки от электродов и прибора для регистрации движения лапы с одной конечности на другую и т. д.).

В упоминавшихся выше работах изучалось переключение в условнорефлекторной деятельности у нормальных взрослых животных. В настоящей же работе исследования производились у щенков и взрослых собак после удаления коры одного из больших полушарий головного мозга.

Переключателем в наших опытах являлись манжетки от электродов и приборы для регистрации движения лапы, перемещаемые с одной задней лапы на другую. В наших исследованиях, проведенных на 5 щенках и 3 взрослых собаках, электрооборонительные двигательные условные рефлексы вырабатывались по щадящей двигательнo-оборонительной методике Петропавловского.

У всех животных электрооборонительные условные рефлексы вырабатывались на акустические (звонок), зрительные (свет) и кожно-механические (касалка) раздражители. Касалка укреплялась на верхней части бедра (у 3-х с левой стороны, а у остальных с правой). Дифференцировочным раздражителем служил слабый звонок. Раздражающие электроды и прибор для регистрации движения лапы укреплялись на задней поверхности конечности, ниже голеностопного сустава (у 3-х с левой стороны, а у 4-х с правой).

Удаление коры больших полушарий головного мозга производилось по методике, разработанной Э. А. Асратяном, причем у всех подопытных животных оно производилось с правой стороны. В дальнейшем условно будем обозначать противоположную удаленному полушарию заднюю конечность (левую), которая страдала больше, чем гомолатеральная задняя конечность — «больной», а гомолатеральную — «здоровой».

У трех подопытных животных (одна собака, два щенка) до удаления коры больших полушарий головного мозга были выработаны четкие и прочно выраженные электрооборонительные положительные и отрицательные условные рефлексы. У остальных подопытных животных удаление коры одного из больших полушарий было произведено без предварительной выработки электрооборонительных условных рефлексов. Выработка положительных и отрицательных условных рефлексов после удаления коры одного из больших полушарий головного мозга производилась как со «здоровой», так и с «больной» задних конечностей.

У животных первой группы (три животных) все условные рефлексы с задних конечностей, выработанные раньше, после операции исчезали. С течением времени нам удалось восстановить ранее выработанные условные электрооборонительные рефлексы как на стороне операции, т. е. «здоровой» задней конечности (собака «Желтая» и щенок № 10), так и на стороне, противоположной операции, т. е. «больной» задней конечности (щенок № 60).

Эти рефлексы по своему характеру почти ничем не отличались от условных рефлексов, выработанных до операции, т. е. величина, характер и латентный период условных рефлексов были почти аналогичны с величинами и латентными периодами, которые нам удалось наблюдать до операции.

У двух собак (Бобик и Рыжик) и у трех щенков (Овчарка, Занги и Зрынги) мы впервые приступили к выработке электрооборонительных условных рефлексов только после удаления коры правого полушария головного мозга. У трех из пяти животных (Бобик, Овчарка и Рыжик) двигательные условные рефлексы вырабатывались с задней правой конечности (здоровая конечность). Этот вариант опытов мы считаем легким.

У двух животных (Занги и Зрынги) приступили к выработке электрооборонительных условных рефлексов с левой задней («больной») конечности. Этот вариант опытов мы считаем трудным, поскольку указанная конечность страдает больше, чем другая (правая).

После многократных подкреплений нам удалось выработать электрооборонительные условные рефлексы как со «здоровой» задней конечности, так и с «больной». У подопытных животных (собака Желтая, щенки № 60 и № 10), у которых условные рефлексы были выработаны до удаления коры одного из больших полушарий головного мозга, после операции они без особенного труда восстанавливались. У остальных животных (собаки: Рыжик, Белка, щенки: Овчарка, Занги и Зрынги), у которых впервые начали вырабатывать электрооборонитель-

ные условные рефлексы после удаления коры правого полушария головного мозга, потребовалось значительно большее число сочетаний, чем у первых трех животных.

После достаточного упрочения условных рефлексов у одних с левой задней конечности, у других с правой задней конечности мы приступили к изучению явления переключения в условнорефлекторной деятельности. Поскольку у всех подопытных животных после удаления коры одного из больших полушарий головного мозга картина явления переключения в условнорефлекторной деятельности была почти одинаковая, то ограничимся изложением результатов, полученных в опытах на трех животных (Бобик, Занги и щенок № 10) вместе.

Собака Бобик — дворняжка, 3 года. В клетке она обычно сидела спокойно, но при появлении постороннего лица лаяла, прыгала из угла в угол. 7.VII. 1957 г. у нее была удалена кора правого полушария головного мозга. С камерной обстановкой собака освоилась очень быстро. Выработку электрооборонительных условных рефлексов у Бобика начали с 5.IX. 1957 г., т. е. три месяца спустя после удаления коры правого полушария головного мозга. Электрооборонительный условный рефлекс на звонок и касалку вырабатывался с правой («здоровой») задней конечности. У Бобика первый условный рефлекс на звонок образовался на 127-м сочетании условного раздражителя звонка с электрическим током. Более прочный электрооборонительный условный рефлекс на звонок со «здоровой» задней конечности был получен на 222-м сочетании условного и безусловного раздражителей.

После выработки прочного условного рефлекса на звонок начали выработку дифференцировки на слабый звонок. Через 8 применений слабого звонка получали прочную дифференцировку. Первый условный рефлекс на касалку появился на 16-м сочетании условного (касалка) и безусловного раздражителей. После достаточного упрочения условных рефлексов у собаки Бобик в опыте 37, от 29.X. 1957 г. впервые манжетки от электродов и прибора для регистрации движения лапы были прикреплены к левой задней лапе вместо обычной правой, т. е. к лапе, с которой никогда не вырабатывался условный рефлекс. Как видно из приведенного рисунка (рис. 1), на положительные условные сигналы (звонок и касалка) собака не давала никакой реакции, т. е. она на условные сигналы не поднимала левую заднюю лапу, на которой находились манжетки от электродов и прибора для регистрации движения лапы, а все время, как правило, поднимала правую заднюю лапу, с которой вырабатывались условные рефлексы. Через несколько обычных опытов манжетки от электродов и прибора для регистрации движения лапы вновь были прикреплены к левой (больной) задней лапе, вместо обычной правой. В этих опытах (опыт 74, от 6.II. 58 г.; опыт 100, от 14.III. 58 г., опыт 111, от 31.III. 58 г. и опыт 114, от 4.IV. 58 г.) отсутствовала положительная реакция на условные сигналы со стороны левой задней лапы. Собака на все условные раздражители поднимала правую заднюю лапу.

Таким образом, у собаки Бобик удаление коры правого полушария

головного мозга при помощи перемещения манжетки от электродов и прибора для регистрации движения лапы с одной конечности на другую не приводило к переключению в условнорефлекторной деятельности.

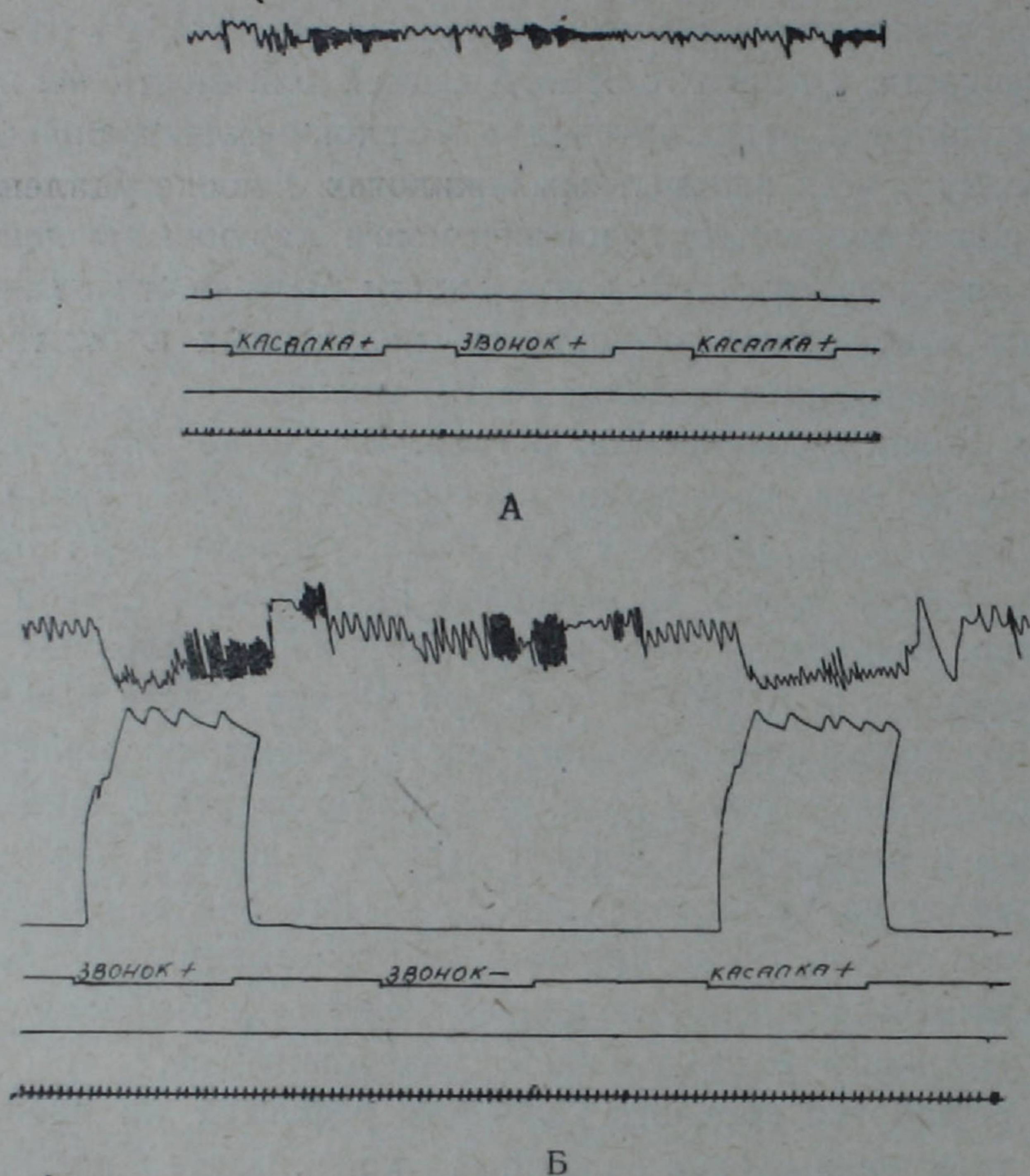


Рис. 1 — Собака Бобик. Электрооборонительные условные рефлексы. Опыт № 37 от 29. X. 1957 г.

А — манжетки от электродов и прибора для регистрации движения лапы прикреплены к левой задней лапе, вместо обычной правой.

Б — к правой задней лапе. Сверху вниз: запись дыхательных движений грудной клетки, запись двигательной реакции лап, отметка условного раздражителя, отметка безусловного раздражителя, отметка времени (1 сек.). Знак плюс означает положительный раздражитель, знак минус — отрицательный.

У другой молодой собаки Занги выработку электрооборонительных условных рефлексов производили спустя месяц после удаления коры правого полушария (5.IX. 1957 г.) с левой «больной» задней конечности. У Занги первый условный рефлекс на звонок образовался довольно быстро, на 26-м сочетании условного и безусловного раздражителей. Более прочный условный рефлекс на звонок получался при 80-м сочетании. После достаточного упрочения условных рефлексов у собаки Занги в опыте № 24 от 8.II. 58 г. впервые манжетки от электродов и прибора для регистрации движения лапы были прикреплены к правой (здоровой) задней лапе, вместо обычной левой, т. е. к лапе, с которой раньше не вырабатывался ус-

ловный рефлекс. У собаки Занги перемещение манжетки от электродов и прибора для регистрации движения лапы с одной лапы на другую с места не давало никакой положительной реакции (рис. 2). Подобные

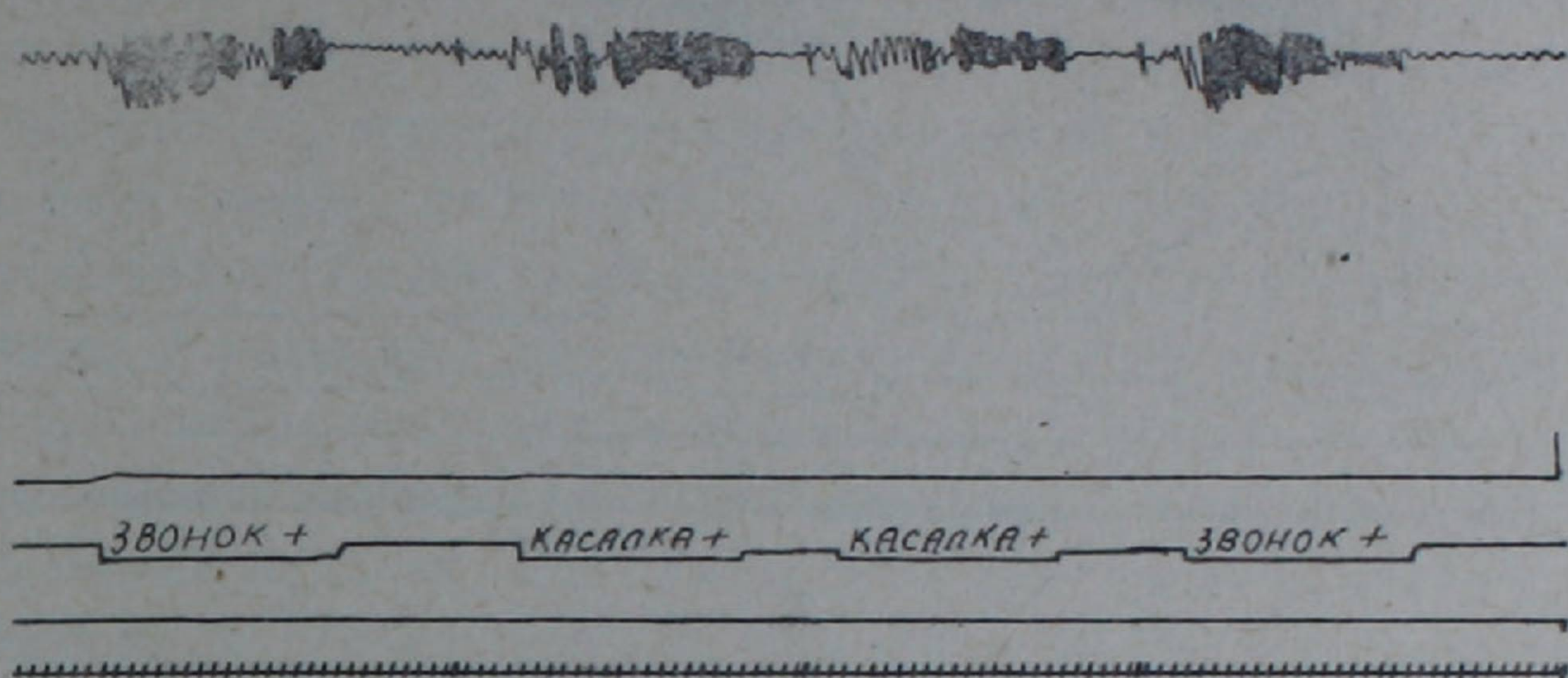


Рис. 2 — Собака Занги. Электрооборонительные условные рефлексy. Опыт № 24 от 8. II. 58 г. Манжетки от электродов и прибора для регистрации движения лапы были прикреплены к правой задней лапе, вместо обычной левой. Обозначения см. на рис. 1.

же данные были получены и в последующих опытах (опыт № 51, от 18. III. 58 г., опыт 64 от 5. IV. 58 г., опыт 70, от 19. IV. 58 г.), т. е. собака не поднимала ту конечность, на которой находились манжетки от электродов и прибора для регистрации движения лапы, а всегда она поднимала ту конечность, с которой вырабатывались условные двигательные рефлексy.

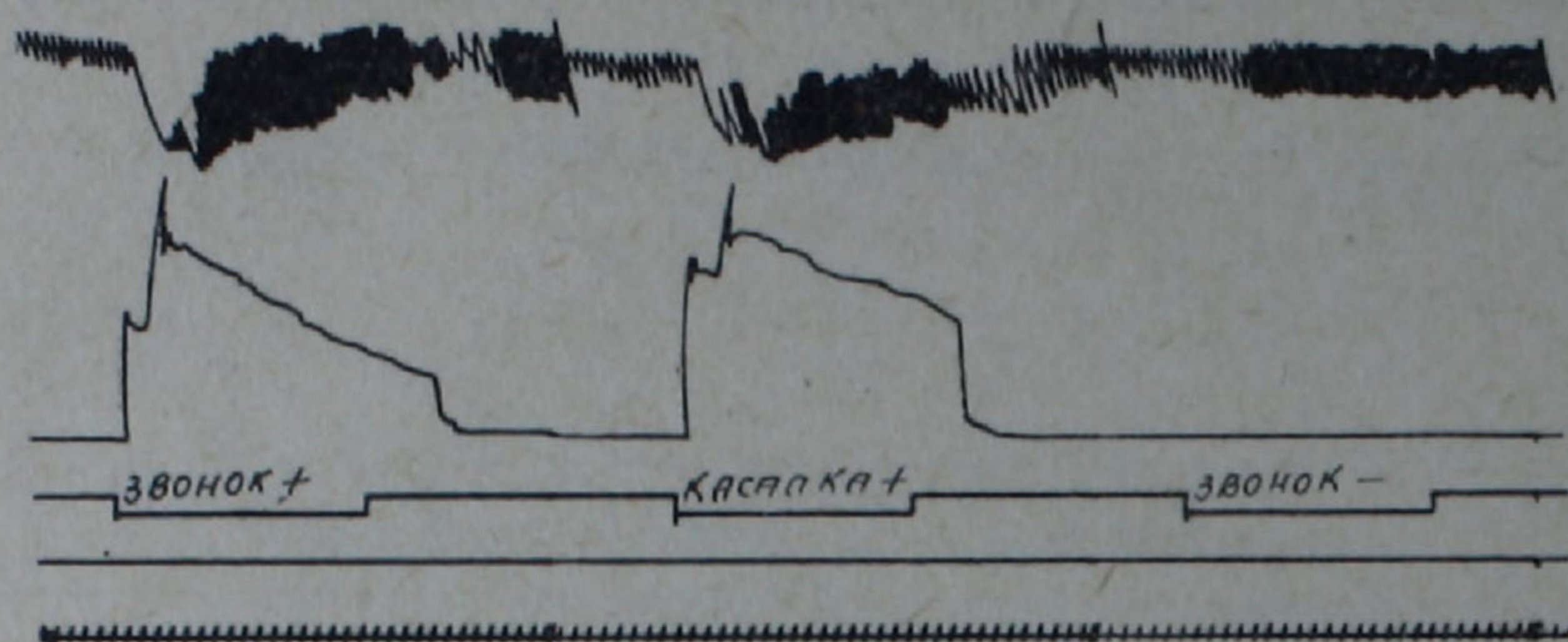
У щенка № 10 28. VIII. 56 г. была удалена кора правого полушария головного мозга. К моменту операции у щенка № 10 были образованы прочные электрооборонительные условные рефлексy (рис. 3А).

Первый опыт по условным рефлексам был поставлен 26 дней спустя после операции (24. IX. 56 г.), т. е. с того времени, когда щенок довольно свободно владел всеми конечностями. Условный рефлекс вырабатывался с правой задней лапы на звонок, свет и касалку. Условные рефлексy, выработанные до операции, после операции временно исчезали, а безусловный рефлекс был сильно ослаблен. Первые условные рефлексy в послеоперационном периоде появились на звонок при 13-м, на свет — 3-м, на касалку — 7-м сочетаниях условных и безусловных раздражителей.

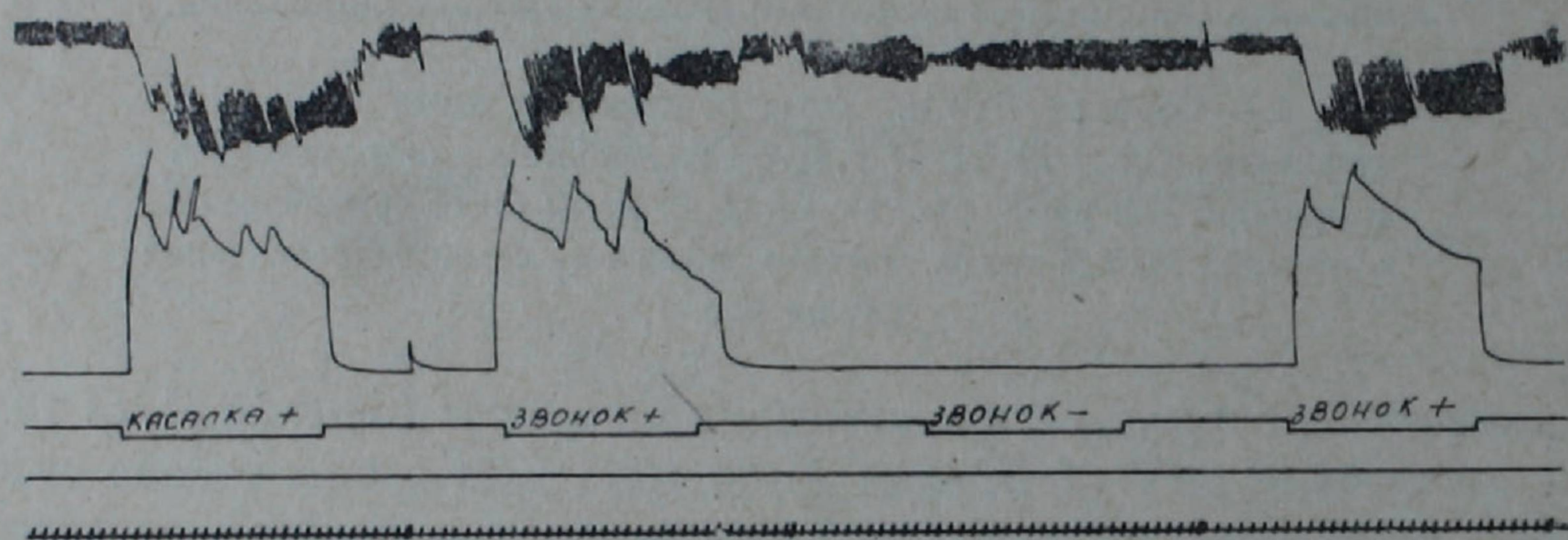
У щенка № 10 после восстановления хорошо выраженных прочных электрооборонительных условных рефлексов (рис. 3Б) в опыте № 115 от 29. X. 57 г. впервые манжетки от электродов и прибора для регистрации движения лапы были прикреплены к левой (больной) задней лапе, вместо обычной правой, т. е. к лапе, с которой никогда не вырабатывался раньше условный рефлекс.

Как показали наши исследования, как в этом опыте, так и в других опытах (опыт № 178, от 14. III. 58 г., опыт № 186, от 29. III. 58 г., опыт № 191, от 14. IV. 58 г.) щенок всегда, как правило, поднимал правую заднюю лапу, несмотря на то, что манжетка от электрода и прибор

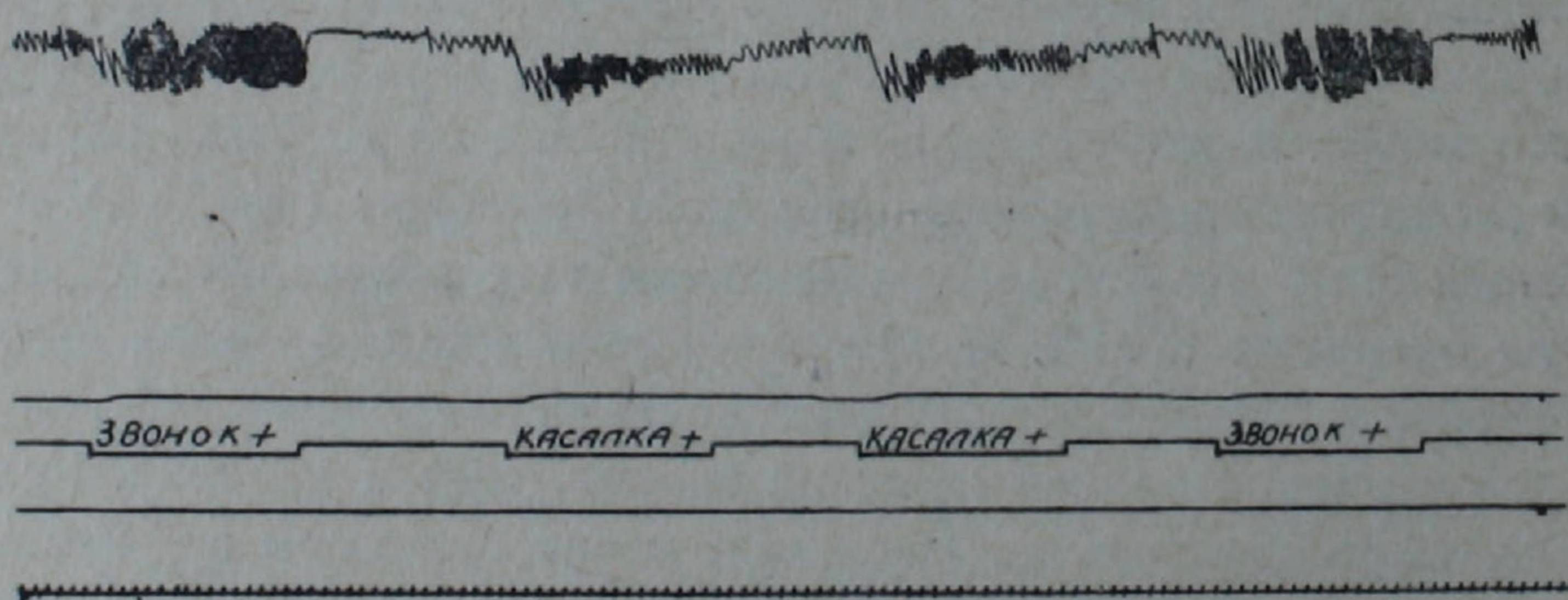
для регистрации движения лапы находились на левой задней лапе (рис. 3В).



А



Б



В

Рис. 3 — Щенок № 10.

А — электрооборонительные условные рефлексы, выработанные до удаления коры правого полушария с левой задней лапы.

Б — электрооборонительные условные рефлексы, выработанные после удаления коры с правой задней лапы.

В — манжетки от электродов и прибора для регистрации лапы прикреплены к левой задней лапе вместо обычной правой. Обозначения см. на рис. 1.

Таким образом, у щенка № 10 мы получили аналогичную картину, полученную у взрослых собак, т. е. после удаления коры одного из больших полушарий головного мозга перемещение манжетки от электродов и прибора для регистрации движения лапы с места не вызывает переключения в условнорефлекторной деятельности.

Аналогичные данные были получены у всех остальных собак и щенков.

Полученные нами экспериментальные данные дают право сделать заключение, что после удаления коры одного из больших полушарий головного мозга нарушается корковая локализация кожных раздражений, вследствие чего нарушается механизм коркового переключения, которое нам удалось наблюдать у животных при различных повреждениях проводящих путей спинного мозга. Следует подчеркнуть, что переключение с помощью перемещения манжетки от электродов и прибора для регистрации движения лапы для нервной системы животных без коры одного полушария головного мозга является такой трудной и непреодолимой задачей, что спустя 2—3 дня после таких опытов условнорефлекторная деятельность оказалась в некоторой степени нарушенной. У некоторых собак в течение нескольких дней условные рефлексy полностью отсутствовали. Так, например, у собаки Бобик после таких опытов (опыт 115, от 4.IV. 1958 г.) нормальный фон условнорефлекторной деятельности восстановился через 7 опытных дней (опыт 123, от 21.IV. 1958 г.).

У некоторых собак (щенок № 10, Бобик) вынуждены были делать перерыв (отдых) в опытах, чтобы вывести их из невротического состояния.

На основании полученных данных в порядке рабочей гипотезы можно допустить, что переключение в условнорефлекторной деятельности (вызванное при помощи перемещения манжетки от электродов и прибора для регистрации движения лапы), как более тонкая и точная закономерность высшей нервной деятельности, требует совместной деятельности коры двух полушарий.

Полученные нами данные являются новым веским материалом о парной работе больших полушарий головного мозга.

Институт физиологии
им. акад. Л. А. Орбели
АН АрмССР

Поступило 3.VI 1961 г.

Տ. Գ. ՈՒՐԱՆՋՅԱՆ

ՊԱՅՄԱՆԱԿԱՆ ՌԵՖԼԵԿՏՈՐ ՓՈԽԱՐԿՈՒՄ ՇՆԵՐԻ ԵՎ ԹՈՒՂԱՆԵՐԻ ՄՈՏ
ԳԼԽՈՒՂԵՂԻ ԿԻՍԱԳԵԴԵՐԻՑ ՄԵԿԻ ԿԵՂԵՎԻ ՀԵՌԱՑՈՒՄԻՑ ՀԵՏՈ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Բաղմաթիվ հեղինակների (Հասրաթյան, Օրբելի, Բերիթաշվիլի, Անոխին, Վաքուրո, Սարուկով և ուրիշներ) կողմից նորմալ կենդանիների մոտ ուսումնասիրվել է կեղևային փոխարկման հարցը:

Ներկա աշխատանքը նպատակ ունի ուսումնասիրելու շան և թուլաների մոտ մեծ ուղեղի կեղևի միակողմանի հեռացումից հետո փոխարկման երե-

վույթը: Մեր փորձերում որպես փոխարկիչ հանդիսացել են էլեկտրոդները և մանժետկան:

Փորձերը ցույց տվեցին, որ մեծ ուղեղի կեղևի միակողմանի հեռացումից հետո ինչպես թուլաների, այնպես էլ շների մոտ փոխարկիչի տեղափոխումը նախօրոք պայմանական ռեֆլեքսներ մշակած հետին վերջույթից մյուսը պայմանական ռեֆլեկտոր էֆեկտ չի առաջացնում:

Ստացված տվյալների հիման վրա կարելի է հզրակացնել, որ կեղևային փոխարկման համար անհրաժեշտ է գլխուղեղի երկու մեծ կիսագնդերի կեղևների համատեղ գործունեություն:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Алексеева М. С. Физиологич. журнал, 1951, 37, 25, 572; Физиологич. журнал, 1952, 38, 5, 59; Труды физиол. лаборатории им. И. П. Павлова, 1949, 16, 176.
2. Асратян Э. А. Физиология центральной нервной системы, М., 1953. Физиол. журнал, 1941, 30, в. 1, 13; Журнал высш. нервн. деят., 1961, в. 1, 47. Доклад на XIV Международном конгрессе психологов, 1954.
3. Баклаваджян О. Г. К вопросу об условнорефлекторном переключении. Известия АН АрмССР (биол. н.), 1957, т. X, 7.
4. Беритов И. С. Физиол. журнал, 1947, 33, в. 3, 301.
5. Вацура Э. Г. Труды Ин-та эволюц. физиол. и патологии, 1947, 87. Труды физиол. лабор. им. И. П. Павлова, 1948, 18.
6. Григорян Г. Е. К вопросу о корковом переключении и «переключателе». Известия АН АрмССР (биол. н.), 1959, т. XII, 10.
7. Гамбарян Л. С., Григорян Г. Е. и Оганесян С. С. Известия АН АрмССР, 1955, т. VIII, 2.
8. Конорский Ю. и Миллер С. Труды физиол. лабор. им. И. П. Павлова, 1936, 6, в. 1.
9. Лаптев И. И. Сборник «Проблемы высшей нервной деятельности», 1949, 461.
10. Орбели Л. А. Журнал общей биологии, 1947, 8, в. 6, 407.
11. Прессман Я. М. Диссертация, 1941.
12. Стручков М. И. ДАН, 1953, 89, 2; Журнал высш. нервн. деят., 1955, т. 5, в. 4, 547; Журнал в. н. д., 1956, 6, в. 2, 277.
13. Урганджян Т. Г. ДАН, 1956, 110, 16; ДАН АрмССР, 1956, 22, 5.
14. Шитов Ф. М. Бюллетень exper. биол. и мед. 1939, 8, в. 5—6.
15. Шитов Ф. М. и Яковлева. Бюллет. exper. биол. и мед., 1947, 4, в. 4.