

Л. С. Гамбарян и И. Р. Мадатова

**О путях взаимодействия больших полушарий головного мозга при полной перерезке мозолистого тела**

(Представлено академиком АН Армянской ССР Л. А. Оганесяном 5/III 1961)

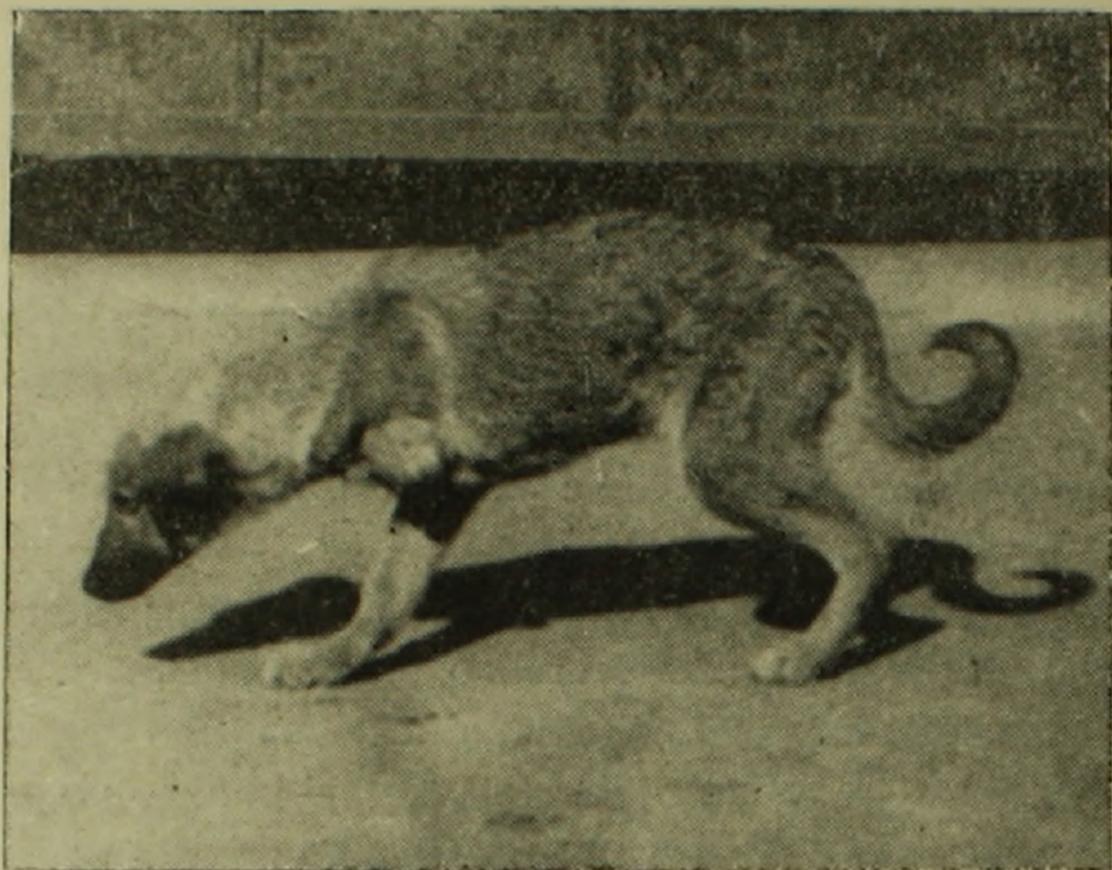
Изучение морфо-функциональной архитектуры центральной интеграции приобретенного двигательного акта привело нас к заключению<sup>(1)</sup>, что взаимодействие симметричных отделов мозговой коры осуществляется не только по системе „кора—кора“, но и по системе „кора—подкорка—кора“. В целях дальнейшего обоснования этого представления было предпринято настоящее исследование, в задачу которого входило изучение взаимодействия обоих полушарий головного мозга в условиях полной перерезки мозолистого тела.

Эксперименты проводились на 8 щенках 4—6-месячного возраста. У части из них производилась перерезка мозолистого тела, а затем отбирались те щенки, у которых или вовсе отсутствовали послеоперационные осложнения (отек мозга, травма коры), или они были выражены слабо. Спустя месяц после мозговой операции у трех отобранных щенят производилась ампутация одной передней и противоположной задней конечностей. Наряду с этими животными перекрестная ампутация ног производилась и у трех интактных щенят (контрольная группа).

Опыты показали, что вслед за перекрестной ампутацией конечностей все животные (как с перерезанным мозолистым телом, так и контрольные) с одинаковой скоростью приобретали новую форму локомоции. На следующий день, после выхода из наркотического состояния, щенята рывком вставали на конечности и, сделав два—три шага, падали. После нескольких „проб и ошибок“ они начинали лучше управлять конечностями, а на второй-третий день совершали длительные прогулки по двору, ловко передвигаясь на двух перекрестно расположенных точках опоры.

Для иллюстрации сказанного ниже приводим данные, полученные на щенке Стрелке. 4.X 1960 г. у животного была произведена полная перерезка мозолистого тела. Спустя пять недель (11.XI 1960 г.) у нее произведена ампутация передней левой и задней правой конеч-

ностей. На следующий день щенок уже мог подниматься на хорошо экстензированные ноги и делать один-два шага. На второй день после операции Стрелка свободно передвигалась, пробегая большие расстояния (фиг. 1). Гистологический анализ мозга подтвердил полноту перерезки мозолистого тела.



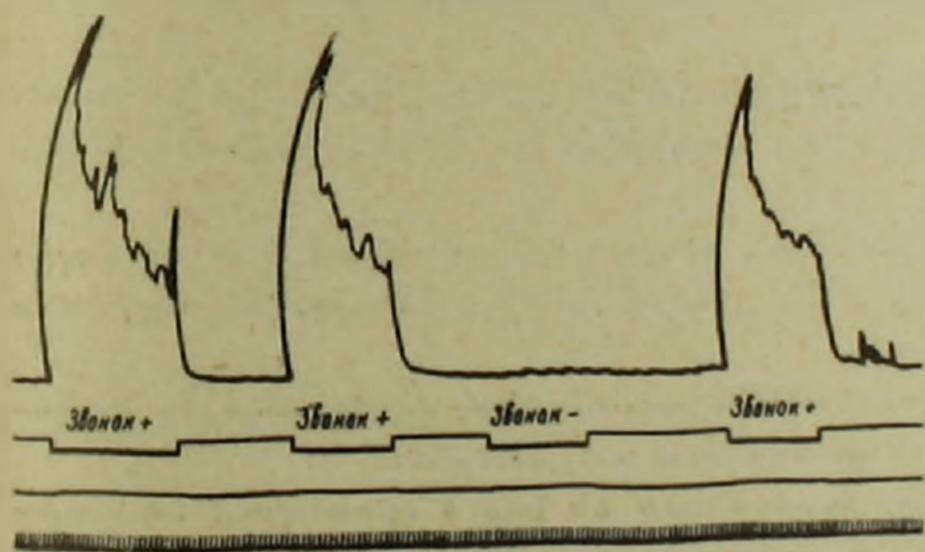
Фиг. 1. Щенок Стрелка. На второй день после ампутации конечностей. За пять недель до этого у щенка была сделана перерезка мозолистого тела.

Во второй серии опытов перерезка мозолистого тела производилась у щенят предварительно лишенных двух конечностей. В качестве подопытных животных были использованы щенята контрольной группы, которые свободно и ловко передвигались на двух ногах. Перерезка мозолистого тела привела к временному нарушению локомоторного акта, однако через 12—14 дней все животные вновь начали ходить. Отмеченное нарушение локомоторной функции мы склонны прежде всего рассматривать как результат отека мозга, появившегося у всех животных после комиссуротомии. Опыты, проведенные на животных с интактными конечностями, показали, что и у них отек мозга приводит к нарушениям локомоции. Поскольку перерезка мозолистого тела производилась путем полного вскрытия левого полушария и его отведения в латеральном направлении, то обычно наблюдался отек этого полушария. Щенята из-за слабости правых конечностей с трудом поднимались на ноги, а поднявшись—передвигались боком. Сделав несколько шагов, падали вправо, т. е. в сторону „пораженных“ конечностей. По мере прохождения отека мозга моторика восстанавливалась настолько хорошо, что оперированных животных трудно было отличить от нормальных.

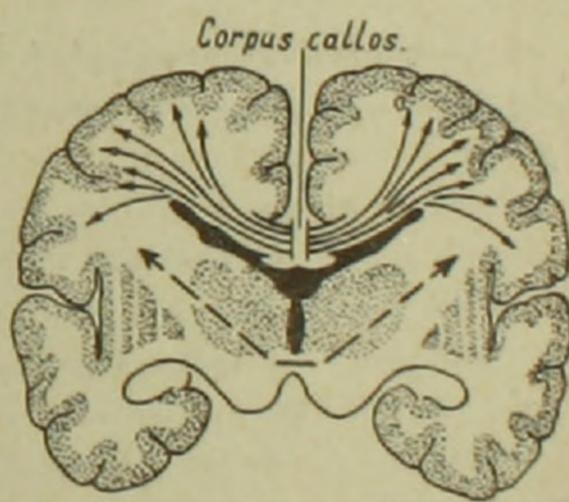
Придавая существенное значение отеку мозга в возникновении отмеченных нарушений локомоторных функций, мы не отрицаем оп-

ределенного значения перерыва комиссуральной системы мозолистого тела в этом процессе. Исследованиями К. М. Быкова и А. Д. Сперанского (2), Э. Ш. Айрапетьянца и В. Л. Бианки (3,4), Бремера (10) и др. показано, что мозолистое тело играет определенную роль в механизмах взаимодействия симметричных отделов больших полушарий. Для нас важно лишь то, что и в условиях полного перерыва путей комиссуральной системы у животных может восстанавливаться функция ходьбы на двух перекрестно расположенных ногах. Более того, наши опыты показывают, что перерезка мозолистого тела мало сказывается на условно-рефлекторной деятельности животных. Электрооборонительные условные рефлексы, выработанные до перерезки мозолистого тела, сохраняются и после нее (фиг. 2). Комиссуротомия не препятствует также выработке новых условных рефлексов. Эти данные согласуются с клиническими наблюдениями Пенфилда (11), показывающими, что полная перерезка мозолистого тела у человека почти не отражается на тотальной функции головного мозга.

Результаты обеих серий опытов позволяют допустить, что в условиях полной перерезки мозолистого тела взаимодействие больших полушарий головного мозга (в процессе формирования центральной интеграции двигательного акта) осуществляется через субкортикальные образования (фиг. 3). Однако наше допущение может быть правильным только в том случае, если признать, что в приобретении и осуществлении нового локомоторного акта решающая роль принадлежит коре головного мозга, а не центрэнцефалической системе Пенфилда (12), представленной в стволовой части головного мозга.



Фиг. 2. Щенок Эстрада. Условные электрооборонительные рефлексы после перерезки мозолистого тела. *Сверху вниз*: запись двигательной реакции задней конечности, отметка условного раздражения, отметка безусловного раздражения, отметка времени в сек. Знаки плюс и минус соответствуют положительному и отрицательному условным сигналам.



Фиг. 3. Схема показывает, что в условиях перерезки corpus callosum взаимодействие левого и правого полушария может осуществляться через подкорковые структуры (пунктирные стрелки).

Экспериментальные данные, полученные Э. А. Асратяном (5), позволяют считать, что приобретение животными новой формы локомоции (ходьба на двух ногах) осуществляется при обязательном уча-

стии коры больших полушарий. Показано, что полная декортикация собак приводит к стационарной утере ими возможности ходьбы на двух конечностях. Учитывая результаты опытов Э. А. Асратяна и данные классической анатомии о перекрестном представительстве функций в больших полушариях, мы с полным основанием можем считать, что формирование ходьбы на двух контралатерально расположенных ногах осуществляется при взаимодействии коры обоих полушарий головного мозга. Но поскольку это так, наше допущение о субкортикальных путях взаимодействия симметричных отделов мозга можно считать закономерным.

О существовании субкортикального механизма взаимодействия больших полушарий говорят также данные лаборатории П. К. Анохина (6.7) и других исследователей (8.9), полученные в условиях острых и хронических экспериментов.

Можно полагать, что анатомической основой „корково-подкорково-корковых“ связей могут быть системы замкнутых нейронных цепей, расходящихся из рострального отдела ствола мозга ко всем симметричным отделам коры обоих полушарий (12-14).

Сектор радиобиологии Академии наук  
Армянской ССР

Լ. Ս. ՂԱՄԲԱՐՅԱՆ ԵՎ Ի. Ռ. ՄԱԴԱՏՈՎԱ

**Գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի փոխազդեցության շուրջը կուսուկային մարմնի հասման դեպքում**

Գլխուղեղի մեծ կիսագնդերի փոխազդեցության ճանապարհները կոշտուկային մարմնի լրիվ հատման դեպքում ուսումնասիրված են խրոնիկական էքսպերիմենտների քննթացքում:

Փորձերը ցույց տվին, որ շան լակտաները, որոնց մոտ հատված է կոշտուկային մարմինը և որոնք զրկված են մեկ առջևի և մեկ հետևի վերջույթներից, հեշտությամբ սովորում են քայլել մնացած երկու ոտքերով:

Կոշտուկային մարմնի հատումը երկու խաչաձև դասավորված վերջույթներից նախօրոք զրկված լակտաների մոտ նմանապես չի խանգարում քայլվածքին:

Կոշտուկային մարմնի հատումից հետո զարգանում են նոր և կիրառվում են նախկինում մշակված պայմանական էլեկտրոպաշտպանողական ռեֆլեքսները:

Մեր տվյալների և մյուս հետազոտողների կողմից բերված փաստերի հիման վրա կարելի է զարկ հետևյալ եզրակացությանը. ձեռք բերված շարժողական դորժողության կենտրոնական ինտեգրատիվ մեխանիզմը կենսազործվում է մեծ կիսագնդերի սիմետրիկ բաժինների փոխազդեցությամբ ոչ միայն «կեղև-կեղև» սիստեմով, այլև «կեղև-ենթակեղև-կեղև» սիստեմով:

**Л И Т Е Р А Т У Р А — Գ Ր Ա Վ Ս Ա Ն Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն**

1 Л. С. Гамбарян, О функциональной и анатомической структуре условного двигательного рефлекса. Ереван, 1959. 2 К. М. Быков и А. Д. Сперанский, Тр. физиологических лабораторий академика И. П. Павлова, том 1, 1924. 3 Э. Ш. Айрапетьянц и В. Л. Бианки, Сб. Вопросы сравнительной физиологии анализаторов, вып. 1, стр. 41, Изд. Ленинград. университета, 1950. 4 В. Л. Бианки, Физиолог. жур-

нал СССР, том 54, № 8, стр. 701, (1958). <sup>5</sup> Э. А. Асратян, Физиология центральной нервной системы, М., 1953. <sup>6</sup> И. К. Анохин, Электроэнцефалографический анализ условного рефлекса, Медгиз, 1958. <sup>7</sup> В. Н. Шелихов, Журнал невропатологии и психиатрии им. С. С. Корсакова, том 60, вып. 2, 145, 1960. <sup>8</sup> Т. С. Наумова, В кн. Вопросы электрофизиологии и энцефалографии, стр. 314, М.—Л., 1956. <sup>9</sup> К. М. Джурджева, В кн. Некоторые вопросы современной физиологии, стр. 53, Медгиз, 1959. <sup>10</sup> Ф. Бремер, (F. Bremer), Proc. Soc. Experiment. Biol. a. Med. Vol. 90, n. 1, pp. 22—25, (1955). <sup>11</sup> У. Пенфилд (W. Penfield), Brain, Vol. 91, part II, pp. 231—234, (1958). <sup>12</sup> У. Пенфилд, Brain, vol. 77, part 1, pp. 1—17, (1954). <sup>13</sup> У. Пенфилд и Г. Джаспер, Эпилепсия и функциональная анатомия головного мозга человека, М., 1958. <sup>14</sup> Г. Мэгуин, Бодрствующий мозг, М., 1960.

