

Լ. Ս. ԳԱՄԲԱՐՅԱՆ, Լ. Ս. ԳԵՅԱԼՅԱՆ, Ա. Ա. ԳԱՐԻԲՅԱՆ, Ս. Ա. ԱԻՐԱՊԵՏՅԱՆ

## Օ ՐՈԼԻ ԿՈՐԿՈՎՈԳՈ ԱՆԱԼԻԶԱՏՈՐԻ ՎԵՍՏԻԲՈՒԼՅԱՐՆՈԳՈ ԱՆԱԼԻԶԱՏՈՐԱ Վ ՄԵԽԱՆԻԶՄԱԽ ՏՏԱՏՈ-ԿԻՆԵՏԻԿԵՍԿՈՎ ԿՈՕՐԴԻՆԱՑԻՈՆԻ

ՎոքոսաՄ ԼՈԿԱԼԻԶԱՑԻՈՆԻ ԿՈՐԿՈՎՈԳՈ ԿՈՆԿԱ ՎԵՍՏԻԲՈՒԼՅԱՐՆՈԳՈ ԱՆԱԼԻԶԱՏՈՐԱ ՍՎԵՂԱԿՈՆԱ ԴԱՅՆՈՒՄՆՅԱՆ ՆԱՍԿԱԿԱ ԼԻՏԵՐԱՏՈՐԱ:

ՇփԻԳԵԼՅ [13] ՆԱ ՕՍՈՒՆԱԿՈՆԻ ԷՔՍՔԻՄԵՆՏԱԿԱԿԱԿԱԿԱ ՐԱԿՈՒՄ, ՍՎԵԴԵՆՆՅԱԿԱ ՆԱ ԿՈՏԿԱԽ Ի ՍՈԲԱԿԱԽ, ՍՐԻՏԵԼ Կ ԶԱԿԼՅՈՒԿՈՆԻՅՈՒ, ԿՈ ՎԵՍՏԻԲՈՒԼՅԱՐՆԱ ՅՈՆԱ ԼՈԿԱԼԻԶՅՈՒԿՈՒՄ ԵՎ ԶԱԴՆԵՅ ԿՍՐԱՏԻԼՅՎԻԵՎՈՎ Ի ԷԿՏՈՏԻԼՅՎԻԵՎՈՎ ԻԶՎԻԼԻՆԱԽ ԿՈՐՅ: Վ ԵԳՈ ՕՓՅԱԿ ՅԻԼՈ ՍՈԿԱԶԱՆՈ, ԿՈ ՎՏԵԼ ԶԱ ՏՐԻԽՆԻԶԱՑԻՈՆԻ ԷՏԻԽ ԻԶՎԻԼԻՆ ԱԴԵԿՎԱՏՈՒՄ ԴԱԶԴՐԱԶԻՅՈՒՄ ԼԱԲԻՐԻՆՏՈՎ ՍՐԻՎՈԴԻՏ Կ ՍՈՅՎԵԼՅՈՒՄ ԷՓԻԼԵՓՏԻՓՈՐՄԻՆՅԱԿ ՍՐԻՏՅՈՒՄ: ՕՓՅԱԿ, ՍՎԵԴԵՆՆՅԱԿԱ Վ ՍՈՍԵԼՅՈՒՄ ԿԱԿ ՏԱՄԻՄ ՇփԻԳԵԼՅԵՄ [14], ՏԱԿ Ի ԴՐՈՒԿԻՄԻ ԱՎՏՈՐԱՄԻ (ԱՐՈՏՈՆ [10], Տ. Ն. ԽԵՇԻՆԱՏՎԻԼԻ [9] Ի ԴՐ.), ՍՈԴՏՎԵՐԴԻԼԻ ԷՏԻ ԴԱՆՆՅԵ:

ՕԴՆԱԿՈՒ, ՆԵՏՄՈՏՐԱ ՆԱ ԷՏՈ, Վ ՆԱՍԿԱ ԴԱԿՈՍԻԼԻՍԻ ՓԱԿՏՅԱԿ, ՍՈՅՎՈՅՈՒՄՆԵՍ ԿՈՒՄ ԿԵՆՏՐԱԿԱԿԱԿԱ ԿՈՆԵՑ ՎԵՍՏԻԲՈՒԼՅԱՐՆՈԳՈ ԱՆԱԼԻԶԱՏՈՐԱ ԼՈԿԱԼԻԶՅՈՒՄ ՆԱ Վ ԶԱԴՆԻԽ, Ա Վ ՍԵՐԵԴՆԻԽ ՕՏԴԵԼԱԽ ՎԻՏՈՑՈՒՄ ՕԲԼԱՏԻ:

ՎԱԼՅՑԼ Ի ՄԱՍՆԿԱՏԼ [15], ԻԶՅՈՒԿԱ ՎՅՅՎԱՆՆՅԱԿԱ Վ ԿՈՐԵ ՍՈՏԵՆԿԱԿԱԿԱ ՍՐԻ ԴԱԶԴՐԱԶԻՅՈՒՄ ՎԵՍՏԻԲՈՒԼՅԱՐՆՈՎ ՎԵՏՎԻ ՎՈՏՅՈԳՈ ՆԵՐՎԱ, ԱՏԱՆՈՎԻԼԻ, ԿՈ ԶՈՆԱ ՎՅՈՑՈՒՄ ԿԻՈԷԼԵԿՏՐԻԿԵՍԿՈՎ ԱԿՏԻՎՆՈՒՄ ԵՎՅԱԿՅԵՏ ՍԵՐԵԴՆԵՍ ՆԻՏԿՈՅԻՃԱՏԵՍ ԿՈԼԵՆՈ ԿՍՐԱՏԻԼՅՎԻԵՎՈՎ ԲՈՐՈԶԴՅԱ:

ԴԱՆՆՅԵ ՎԱԼՅՑԼԱ Ի ՄԱՍՆԿԱՏԼԱ ԲՅԻԼԻ ՍՈԴՏՎԵՐԴՅԵՆՅԱ ԵՎ ԷԼԵԿՏՐՓԻԶԻՈԼՈԳԻԿԵՍԿՈՎ ԻՏՏԵԼՈՎԱՆԻ ԿԵՄՓԻՆՏԿՈՎ [11], ՍՎԵԴԵՆՆՅԱԿԱ ՆԱ ԿՈՏԿԱԽ Ի ՕԲԵԶՅԱՆԱԽ:

ՍՐԵՄ ԻՆՏՐԱԿՐԱՆԻԱԿԱԿԱ ԴԱԶԴՐԱԶԻՅՈՒՄ 8 ՆԵՐՎԱ Ի ՐԵԴԻՏՐԱՑԻՈՆԻ ՍՈՏԵՆԿԱԿԱԿԱ Վ ԿՈՐԵ ԿԵՄՓԻՆՏԿԻՄ ԲՅԻԼՈ ԱՏԱՆՈՎԵԼՈՒՄ, ԿՈ ՍՈՄԻՄՈ ՕՏՎԵՏՈՎ, ՍՈԼՅՈՒԿԱԿԱԿԱ ՕՏ ԸՍԽՈՎՈՎ Վ ԿՈՐՅ, ՍԵՐՎԻՅՈՒՄ ՕՏՎԵՏՅԱ ԲՈԼՅՈՒՄ ԱՄՓԼԻՏՅՈՒԴ ՐԵԴԻՏՐԻՐՅՈՒՄՅԱԿ Ի Վ ՏՈՑԿԱԽ, ԼԵԶԱԿԻԽ ՏԵՅԻՏԱՅ ԵՎ ՍԵՐԵԴԻ ՆԻՏԿՈՅԻՃԱՏԵՍ ԿԱՏԻ ՍՐԱՏԻԼՅՎԻԵՎՈՎ ԲՈՐՈԶԴՅԱ: ԷՏԱ ՎՆԵՏԸՍԽՈՎԱԿԱ ՅՈՆԱ ԿՈՐՅ ԱԿՏԻՎԻՐՈՎԱԿԱՏԵՍ Ս ՕԽՎԱՏՈՒՄ ՏԵՐՐԻՏՈՐԻՈՆԻ, ԿԱՏԻՅՈՒՄ ՍԵՐԿՐՅԱՎՅՈՒՄՅԱԿ ԿԱՏԻԼՅՈՒՄ ՅՈՆԱ ՐՅՈՒՄ Ի ԼԻՑԱ:

Վ ԴՐՈՒԿՈՒ ՏԵՐԻՈՆԻ ՕՓՅԱԿ ԿԵՄՓԻՆՏԿԻՄ ԲՅԻԼՈ ՍՈԿԱԶԱՆՈ, ԿՈ ԵՏԻ Տ ՕԴՆՈՎ ԿԱԿՈՎ-ԼԻԲՈ ՏՐՈՆՅԱ ԱԴԱԼԻՏԻ Ա ՅԻՎՈՒՄՆՈԳՈ ԱՍԼԻՏԿԱ Ի ԷՏԻՄ ՎՅՅՎԱԿՈՒ ՍԵՐՅՈՒՄՆԵՍ ԸՍԽՈՎՈՎ Վ ԿԱՏԻ ՎՈՏՅՈԳՈ ՆԵՐՎԱ, ՏՈ ԷԼԵԿՏՐՈՏԻՄՅՈՒԼՅԱՑԻՈՆԻ ՕՏԱՎՅՈՑՅԱ «ԻԶՈԼԻՐՈՎԱՆՆՈԳՈ» ՎԵՍՏԻԲՈՒԼՅԱՐՆՈԳՈ ՆԵՐՎԱ ՍՐԻՎԵԴԵՏ Կ ՍՈՅՎԵԼՅՈՒՄ ՎՅՅՎԱՆՆՅԱԿ ՍՈՏԵՆԿԱԿԱ ԿԱՏԻ ՎՈՏՅՈԳՈ ՆԻՏԿՈՅԻՃԱՏԵՍ ԿՈԼԵՆՈ ԿՍՐԱՏԻԼՅՎԻԵՎՈՎ ԻԶՎԻԼԻՆՅԱ, Վ ՍՐԻԼԵԳԱՅՈՒՄ Կ ՆԵՄՈՒ ՏՐԵԴԻ ՅՈՆԱԽ ՐՅՈՒՄ Ի ԼԻՑԱ, Ա ՏԱԿՅԵ Վ ՍԵՐԵԴՆԵՍ ԿՐԱԵ ՍԼՅՈՎՈՎ ՅՈՆԱ ԿՈՐՅ:

ԴԱՆՆՅԵ, ՍՈԴՏՎԵՐԴՅԱԿԱՍԿԱ ՍՐԵԴՏԱՎԵԼՅՈՒՄ Օ ԼՈԿԱԼԻԶԱՑԻՈՆԻ ԿՈՐԿՈՎՈԳՈ ԿՈՆԿԱ ՎԵՍՏԻԲՈՒԼՅԱՐՆՈԳՈ ԱՆԱԼԻԶԱՏՈՐԱ Վ ՍԵՐԵԴՆԻԽ ՕՏԴԵԼԱԽ ՎԻՏՈՑՈՒՄ ՕԲԼԱՏԻ, ՆԵԴԱՎՆՈ ԲՅԻԼԻ ՍՐԵԴՏԱՎԵԼՅԱՆ Ի Վ ԻՏՏԵԼՈՎԱՆԻ ՐՅՎԱԼՅԴԱ Ի

Снайдера [12]. В опытах этих исследователей показано, что электрическое раздражение вестибулярной части мозжечка (*lob. flocculonodularis, uvula, lingula*) продуцирует в коре потенциалы, локализующиеся в передней и средней эктосильвиевой и передней супрасильвиевой извилинах.

Анализируя описанные в литературе данные по вопросам локализации коркового конца вестибулярного анализатора, Э. Ш. Айрапетьян и В. А. Кисляков [1] склоняются к заключению, что различия в результатах отдельных авторов связаны с особенностями методических приемов исследования и с объектами изучения. Они считают, что корковый конец вестибулярного анализатора у высших животных и человека локализован в височно-теменной области коры больших полушарий головного мозга.

Учитывая приведенные данные и основываясь на них, мы предприняли исследование с целью выяснения роли коркового отдела вестибулярного анализатора в механизмах стато-кинетической координации.

**Методика.** Опыты проводились на 16 собаках в возрасте 8—15 мес. У всех подопытных животных производилась ампутация одной передней и противоположной задней конечностей. После того, когда собаки приобретали новую форму локомоции (ходьба на двух конечностях), у части из них производилась поэтапная двусторонняя экстирпация вестибулярных зон теменно-височных отделов коры. У другой части животных делалась билатеральная одномоментная лабиринтэктомия (контрольная группа).

Двуногие животные являлись своеобразной экспериментальной моделью, позволяющей в более наглядной форме изучить стато-кинетические функции в условиях нормы и патологии (экстирпация корковых зон, лабиринтэктомия).

Наряду с изучением картины нарушений и динамики восстановления локомоторных функций, вызванных экстирпацией корковых отделов вестибулярного анализатора, у подопытных собак изучались также условные электрооборонительные рефлексy. Выработка последних осуществлялась по методике Петропавловского (Л. С. Гамбарян [2]), на звуковые раздражители (положительный и отрицательный звонки).

По окончании опытов животные забивались и мозг каждой собаки подвергался патолого-анатомическому исследованию.

**Результаты исследования.** Перекрестная ампутация двух конечностей у всех животных приводила к выработке новой формы локомоции. Выйдя из наркотического состояния, животные сейчас же начинали делать попытки встать на оставшиеся конечности и передвинуться. Первые попытки оказывались неудачными и обычно завершались потерей равновесия и падением. Однако после нескольких очередных проб животные поднимались на перекрестно расположенные конечности и, уравновесив тело, начинали передвигаться. Первые шаги оказывались неловкими, сопровождались покачиванием тела, но очень скоро, прямо на глазах у экспериментатора, эти явления исчезали и собаки свободно начинали передвигаться на двух перекрестно расположенных точках оп-

ры. В последующие дни походка животных совершенствовалась настолько, что они свободно поднимались и опускались по лестницам, перепрыгивали через препятствия и даже могли кратковременно стоять на хорошо экстензированных конечностях (Л. С. Гамбарян и Г. Е. Григорян [4], Г. Е. Григорян [5, 6]).

В период полной стабилизации локомоторных функций у восьми собак была произведена билатеральная лабиринтэктомия. Операция осуществлялась по способу, описанному В. Ф. Ундрицем [8]. Разрушение лабиринтного аппарата приводило к полной потере животными приобретенной формы локомоции. В первые послеоперационные дни они полностью лишались возможности ходить на двух ногах и делали попытки передвигаться ползком или в полусидячем положении. Спустя же две-три недели животные вновь научились ходить на двух перекрестно расположенных ногах. В первое время ходьба осуществлялась неуклюже, без прежней ловкости и часто сопровождалась потерей равновесия и падением. Для поддержания равновесия собаки совершали ряд дополнительных движений конечностями, отчего траектория движения приобретала зигзагообразный характер. По истечении 4—5 недель собаки настолько хорошо ходили, что трудно было их отличить от животных с неповрежденными лабиринтами.

Для иллюстрации сказанного ниже приводим данные, полученные на собаке Эльбе.

Спустя 2 месяца после перекрестной ампутации у Эльбы была произведена (9. IV—1959 г.) билатеральная лабиринтэктомия.

10. IV. 1959 г. Собака лежит на полу, подняться не может.

11. IV. 1959 г. Приподнимается на выставленную вперед лапу. Пытается задней ногой оттолкнуться, но не удается сдвинуться с места. Голова совершает маятникообразные движения в горизонтальной плоскости. При попытке подняться на обе конечности сейчас же сваливается на землю.

14. IV. 1959 г. Приподнимается на переднюю конечность, затем поднимает тазовую часть тела, опираясь на всю поверхность стопы задней ноги. Упираясь мордой о землю, собака создает третью точку опоры и пытается приподняться на ноги, но все попытки завершаются падением.

18. IV. 1959 г. Собака впервые начала ходить на двух точках опоры. При этом переднюю конечность полностью разгибает, а заднюю держит в полусогнутом состоянии. Передвигается медленно, при сильных покачиваниях тела. Мордой или хвостом создает дополнительные точки опоры.

В последующие дни собака совершенствовала свою походку и в конце третьей недели (29. IV 1959 г.) начала ходить на полностью разогнутых конечностях. При этом Эльба рывком вставала на ноги и стремительно неслась вперед. Замедление шага приводило к утере равновесия и падению. Через месяц после лабиринтэктомии Эльба настолько хорошо стала ходить, что трудно было отличить ее от «двуногих» собак с интактными лабиринтами (рис. 1).

Приведенные данные показывают, что рецепторному аппарату вестибулярного анализатора принадлежит одно из важных мест в механизмах стато-кинетической координации. Об этом свидетельствуют и данные других исследователей (Э. Ш. Айрапетьянц и В. А. Кисляков [1], Л. С. Гамбарян, [3], Г. Е. Григорян [7]).

Представляло интерес выяснить, как скажется экстирпация корковых проекционных зон вестибулярного аппарата на статической и локомоторной функциях животных. С этой целью у группы «двуногих» собак производилась экстирпация корковых отделов вестибулярного анализатора. Учитывая приведенные выше литературные данные, у части подопытных животных экстирпировались задние отделы супрасильвиевой и эктосильвиевой извилин, у другой части—передние отделы.

Опыты показали, что билатеральная экстирпация задних отделов эктосильвиевой и супрасильвиевой извилин не приводит к нарушению стато-кинетической координации «двуногих» животных, тогда как экстирпация передних отделов этих же извилин вызывает кратковременное нарушение этой функции.

Так, когда у собаки Марс была сделана левосторонняя экстир-

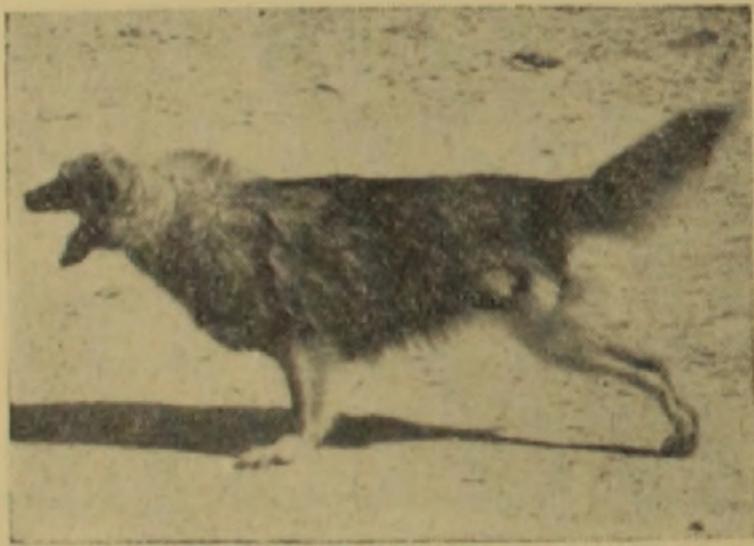


Рис. 1. Собака Эльба через месяц после билатерального разрушения лабиринтов.

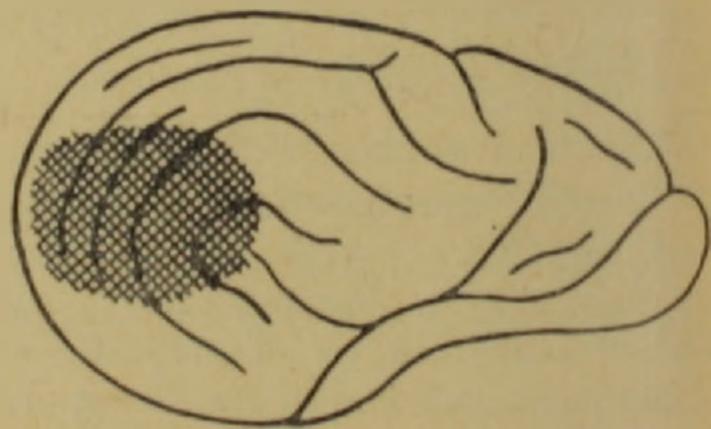
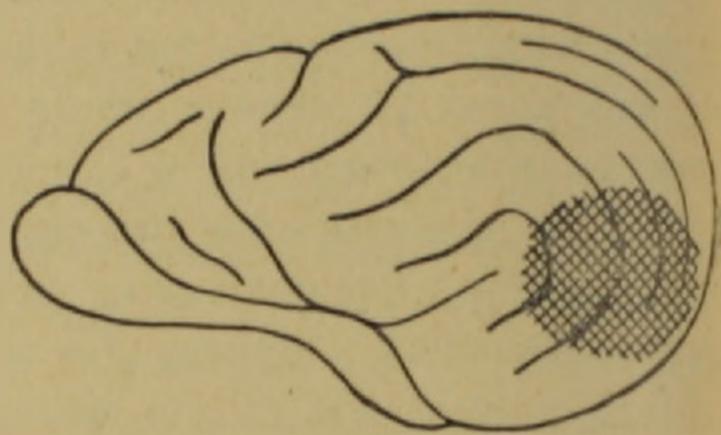


Рис. 2. Схема, показывающая области экстирпации корковых зон у собаки Марс.

пация задних отделов эктосильвиевой и супрасильвиевой извилин (рис. 2) она, выйдя из наркотического состояния, начала вполне свободно и хорошо передвигаться на двух перекрестно расположенных ногах. Разрушение тех же корковых отделов с правой стороны (рис. 2) также не отразилось на приобретенной форме локомоции.

Условные электрооборонительные рефлексy, выработанные с задней ноги на положительный и отрицательный звонки, не претерпели никаких изменений ни после первой, ни после второй мозговой операций. Собака четко дифференцировала звуковые сигналы.

Несколько отличная картина наблюдалась у собак при разрушении передних отделов эктосильвиевых и супрасильвиевых извилин.

Односторонняя экстирпация этих корковых зон не нарушала функции ходьбы. Уже на следующий день после мозговой операции собаки могли подниматься на обе хорошо экстензированные ноги и передвигаться, но в отличие от интактных «двуногих» животных тело у них покачи-

валось из стороны в сторону. Для поддержания равновесия собаки совершали ряд дополнительных движений ногами: ставили их то близко к срединной линии, то далеко от нее.

В конце первой послеоперационной недели полностью исчезали отмеченные нарушения и собаки могли свободно передвигаться на двух точках опоры.

Вторая мозговая операция (экстирпация эктосильвиевой и супрасильвиевой извилин второго полушария), произведенная через две недели после первой, приводила к полной утрате животными приобретенной формы ходьбы. В первый послеоперационный день собаки не могли ни подняться, ни ходить. На второй день собаки приподнимались на переднюю конечность и, оттолкнувшись задней ногой, совершали прыжок, завершающийся падением. На третий день собаки могли уже делать 2—3 прыжка, а на 4 — ходить на двух точках опоры. В последующие дни походка улучшалась, исчезали покачивания тела, а в конце второй недели собаки уже вполне свободно передвигались на двух ногах.

Для иллюстрации сказанного ниже приводим краткие выписки из протокола опытов с собакой Радуга.

31. I. 1961 г. произведена левосторонняя экстирпация эктосильвиевой и супрасильвиевой извилин (рис. 3).

1. II. 1961 г. собака поднимается на обе хорошо вытянутые конечности и передвигается. Ходьба сопровождается покачиванием тела из стороны в сторону. Для поддержания равновесия собака ставит ноги то далеко влево, то вправо от срединной линии.

В конце первой послеоперационной недели (6. II. 1961 г.) у Радуги полностью исчезли отмеченные нарушения, и она свободно могла передвигаться по двору.

Через 2 недели (14. II. 1961 г.) у нее была произведена экстирпация эктосильвиевой и супрасильвиевой извилин правой стороны (рис. 3).

15. II. 1961 г. Собака не может ходить. При попытке подняться валится на левый бок.

16. II. 1961 г. Поднимается на вытянутую переднюю конечность. Затем, рывком приподнявшись на заднюю ногу, делает прыжок вперед и тут же падает.

17. II. 1961 г. Поднимается на переднюю, затем заднюю лапы и, совершая прыжки, движется вперед. Тело животного покачивается. Сделав два-три шага, теряет равновесие и падает.

18. II. 1961 г. На хорошо вытянутых ногах пробегает 2—3 м, при этом движется не по прямой линии, а несколько влево.

В конце второй недели собака уже вполне хорошо передвигалась на перекрестно расположенных ногах.

Условные электрооборонительные рефлексы, выработанные после первой мозговой операции, четко проявлялись и после второй (рис. 4). Подобные же данные были получены и у других подопытных животных (Звезда, Шалун, Беглый).

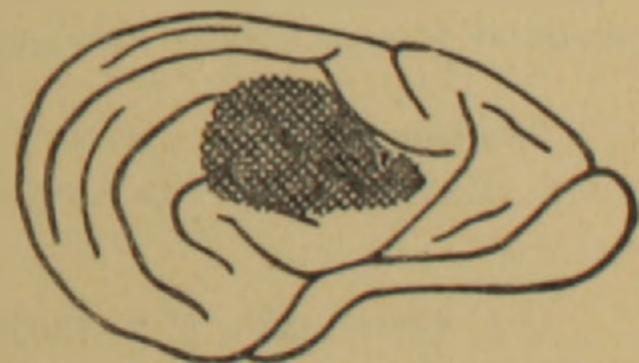
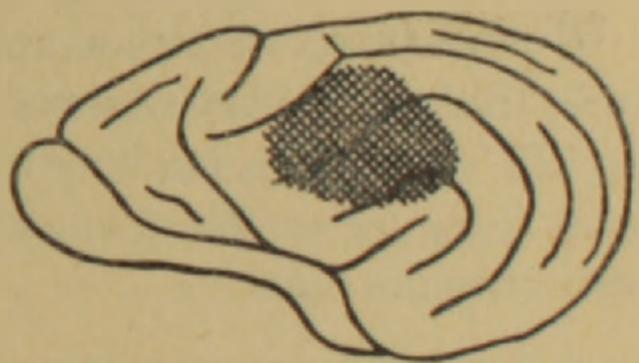


Рис. 3. Схема, показывающая области экстирпации коры у собаки Радуга.

Анализируя приведенные данные, мы обнаруживаем, что экстирпация передних отделов теменно-височных областей коры приводит к нарушениям, которые по характеру напоминают таковые у собак, лишенных лабиринтов. Однако нарушения статической и кинетической функций при экстирпации этих отделов коры менее выражены, чем при разрушении лабиринтов.

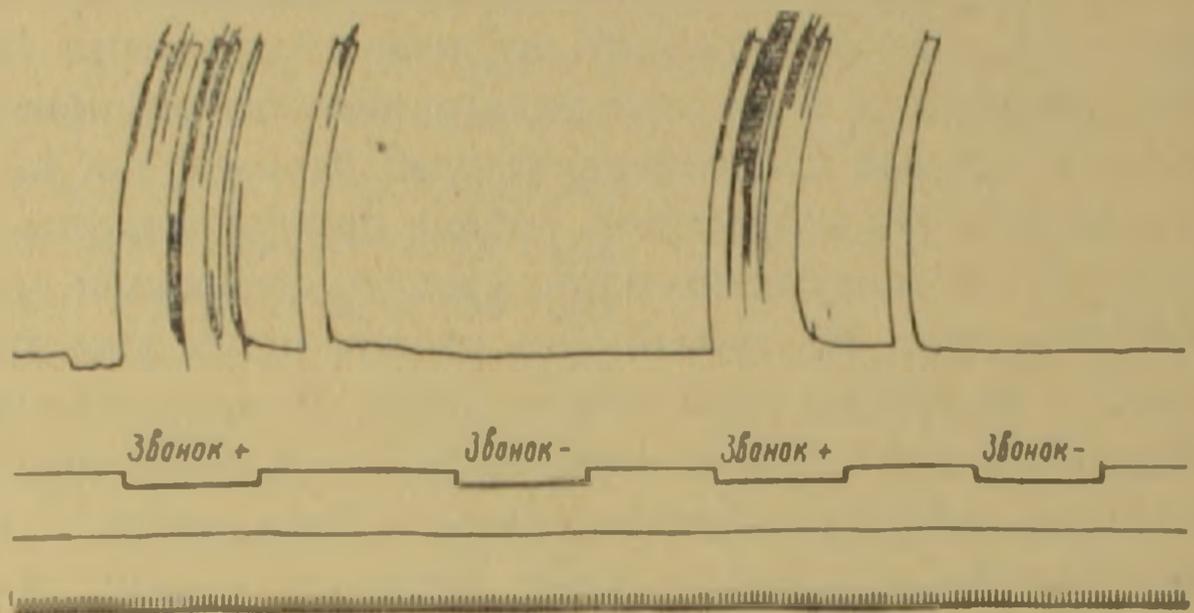


Рис. 4. Собака Радуга. Электрооборонительные условные рефлексы после билатерального разрушения передних отделов эктосильвиевой и супрасильвиевой извилин коры. Сверху вниз: запись движения задней ноги, отметка условного раздражения, отметка безусловного раздражения, отметка времени. Знаки плюс и минус указывают на положительный и отрицательный сигналы.

Сопоставляя наши данные с результатами опытов других исследователей (Вальц и Маунткастл [15], Кемпинский [11], Рувальд и Снайдер [12]) мы вправе заключить, что передние отделы теменно-височной области коры имеют ближайшее отношение к механизмам стато-кинетической координации.

Физиологическая лаборатория  
Научно-исследовательского института  
акушерства и гинекологии Минздрава АрмССР

Поступило 14.XI 1961 г.

и  
Физиологическая группа Сектора  
радиобиологии АН АрмССР

Լ. Ս. ՂԱՄԲԱՐՅԱՆ, Լ. Ս. ԳՅՈՋԱԼՅԱՆ, Ա. Ա. ԳԱՐԻԲՅԱՆ, Ս. Ա. ԱՅՐԱՊԵՏՅԱՆ

ՎԵՍՏԻՐՈՒՅԱՐ ԱՆԱԻԶԱՏՈՐԻ ԳԱՆԳՈՒՂԵՂԻ ԿԵՂԵՎԻ ԲԱԺԻՆԻ ԳԵՐԸ  
ՍՏԱՏՈ-ԿԻՆԵՏԻԿ ԿՈՈՐԴԻՆԱՑԻԱՅԻ ՄԵԽԱՆԻԶՄՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ուսումնասիրվել է վեստիրոլյար ապարատի գանգուղեղի կեղևի պրոնկցիոն զոնաների զերբ ստատո-կինետիկ կոորդինացիայի մեխանիզմում: Ուսումնասիրությունները կատարվել են 16 շների մոտ:

Բոլոր կենդանիների մոտ կատարվել է մեկ առաջին և, հակադիր մեկ հե-  
 րին վերջավորությունների անդամահատում: Երբ կենդանիները սովորել են  
 կալել երկու ոտքերի վրա, նրանց մոտ կատարվել է զանգուղեղի կեղևի էքս-  
 տրասիլվյան և սուպրասիլվյան բաղվածքների առջևի կամ հետին հատվածնե-  
 րի հեռացում:

Փորձերը ցույց են տվել, որ նշված բաղվածքների առջևի հատվածներն  
 անեն մոտակա նշանակություն ստատո-կինետիկ կոորդինացիայի մեխանիզ-  
 մում:

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Айрапетянц Э. Ш. и Кисляков В. А. Успехи современной биологии, 3, 1957.
2. Гамбарян Л. С. Тр. Института физиологии им. И. П. Павлова, т. 1, 1952.
3. Гамбарян Л. С. Вопросы физиологии двигательного анализатора. Медгиз, 1962.
4. Гамбарян Л. С. и Григорян Г. Е. ДАН СССР, т. 117, 3, 1957.
5. Григорян Г. Е. Известия АН Арм.ССР (серия биолог.), т. XI, 4, 1958.
6. Григорян Г. Е. К функциональным перестройкам при интактном и поврежденном двигательном анализаторе в онтогенезе. Автореферат диссертации, Ереван, 1960.
7. Григорян Г. Е. Известия АН АрмССР (медицинские науки), т. 1, 3, 1961.
8. Ундриц В. Ф. Сб. Болезни уха, носа и глотки. Под ред. С. М. Компанейца, т. 1, Киев, 1936.
9. Хечинашвили С. Н. В кн.: Сб. трудов, посвящ. В. В. Воронину, Тбилиси, 1952.
10. Aronson L. J. nerv. a. ment. dis. Vol. 78, n. 3, 1933.
11. Kempinsky W. H. Journ. Neurophysiol. Vol. 14, 3, 1951.
12. Ruwaldt M. M. and Snider R. S. Journ. Comp. Neurol. Vol. 104, 3, 1956.
13. Spiegel E. A. Journ. Neurol. and ment. dis. Vol. 75, 5, 1932.
14. Spiegel E. A. Arch. Neurol. and Physiol. Vol. 31, 3, 1934.
15. Walzl E. M. and Mautcastle, Amer. Jour. physiol. Vol. 159, 3, 1949.