

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

Л. П. МАРКАРЯН

РОЛЬ МОЗЖЕЧКА В УСЛОВНО-РЕФЛЕКТОРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ СОБАК

Среди многочисленных работ, посвященных физиологии мозжечка, встречаются лишь отдельные исследования по изучению его роли в механизмах условно-рефлекторной деятельности. Н. Ф. Поповым [9] показано, что отсутствие мозжечка препятствует образованию у собак условного электрооборонительного рефлекса в виде локального сгибания конечности. Л. С. Гамбаряном [1—3] установлено, что отсутствие мозжечка замедляет скорость образования условно-тонических рефлексов, тогда как условно-фазические флексорные рефлексы образуются с такой же скоростью, как и у интактных животных. В опытах Н. И. Лифшиц [7] и В. К. Красуского [5], работавших по секреторно-лицевой методике, обнаружено, что экстирпация мозжечка приводит к нарушению баланса между возбуждением и торможением. К. Я. Яворская [10], изучавшая высшую нервную деятельность безмозжечковых кошек по дыхательному и сердечно-сосудистому показателям, обнаружила резкое затруднение в выработке дифференцировочного и угасательного торможений.

В сравнительно-физиологических исследованиях А. И. Карамяна [4] установлено, что на определенном этапе эволюционного развития (костистые рыбы), мозжечок является основным органом замыкания.

Учитывая изложенные выше данные нами было предпринято настоящее исследование, в задачу которого входило изучение условно-рефлекторной деятельности безмозжечковых животных в онтогенетическом аспекте.

Исследования проводились на 20 щенках и двух взрослых собаках. Щенки подбирались одного помета в возрасте 1,5—2 мес., 3—4 мес. и 5—6 мес. В каждой возрастной группе один щенок оставался интактным, а остальные подвергались операции удаления мозжечка. Удаление мозжечка осуществлялось по способу, описанному Л. А. Орбели [6]. Спустя 4—5 мес. после мозговой операции, когда у животных наблюдалась более или менее стабильная картина мозжечковых нарушений (статическая и динамическая атаксия), мы приступали к выработке условных рефлексов. Как у безмозжечковых, так и у интактных (контрольных) животных выработка условных рефлексов осуществлялась по методике В. П. Петропавловского [8] с одной из задних конечностей животного. В качестве ус-

ловных раздражителей применялись звонок положительный и звонок отрицательный. Последний отличался от первого некоторой приглушенностью звука.

Как до, так и в процессе выработки условных рефлексов у всех животных изучалась динамика изменений роста и веса. Прежде всего было обнаружено, что контрольные животные опережают в весе и росте щенят того же помета, лишенных мозжечка. Так, щенята, лишенные мозжечка в полуторамесячном возрасте, спустя 5 мес. после этого (т. е. в возрасте 6,5 мес.) весили примерно 7,5 кг, тогда как контрольный щенок этого же помета весил в два раза больше (15 кг 350 г). Заметное отставание наблюдалось и в росте животного (рис. 1).

У щенят, лишенных мозжечка в более старшем возрасте, отставание в весе и росте было менее выраженным.

Несмотря на отмеченные отклонения в динамике физического развития безмозжечковых животных, методом условных рефлексов были по-

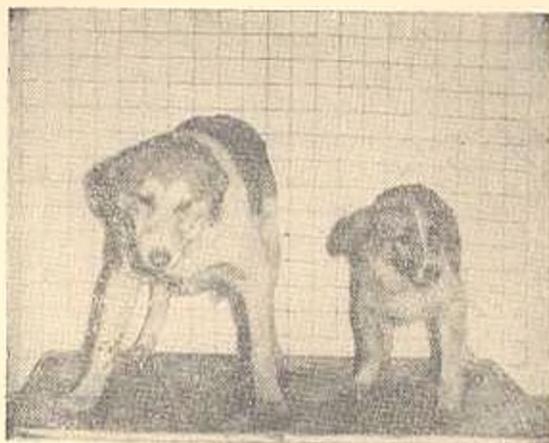


Рис. 1. Щенки одного помета в возрасте 6,5 мес. Слева интактное животное, справа безмозжечковое. Высота каждой клетки таблицы, на фоне которой стоят собаки, соответствует 5 см.

лучены данные, говорящие о нормальном развитии у них высшей нервной деятельности.

Выработка положительного условного рефлекса у всех животных (как оперированных, так и интактных) проходила две фазы. В первой из них образовывался условный рефлекс в виде ритмических отдергиваний ноги, который постепенно принимал тонический характер, т. е. животное на звонок поднимало ногу и держало его в таком состоянии, пока действовал условный сигнал (вторая фаза). Результаты наших исследований показали, что образование условно-тонической реакции происходит на 9—15 сочетаний. Иными словами, по скорости замыкания временной связи безмозжечковые животные ничем не отличались от интактных животных. По скорости же образования условно-тонического рефлекса безмозжеч-

ковые животные уступали интактным. Так, если у интактных собак на 40—45 сочетаниях уже имелись четкие условные тонические рефлексы, то у животных с полным отсутствием мозжечка образование этого типа рефлекса намечалось на 60—70 сочетаниях звонка с электрическим током, а у двух животных условный тонический рефлекс не упрочился и после 120—125 сочетаний. Дифференцировка, выработка которой начиналась после появления условно-фазической реакции, образовывалась на 5—14 применениях неподкрепляемого звонка. При этом в отдельных случаях, у безмозжечковых животных образование дифференцировки шло быстрее, чем у контрольного животного.

Для иллюстрации сказанного приведем несколько примеров. Так, у щенка Дымки условный фазический рефлекс образовался на 9 сочетаниях звонка с электрическим током, а первые признаки условно-тонической реакции появились на 55—60 сочетаниях. После 70-го же сочетания доминирующей формой реакции была условно-тоническая (рис. 2), которая однако сменялась условно-фазической.

У щенка Омеги условная фазическая реакция образовалась на 8 сочетаниях, которая после 40-го применения звонка начала переходить в то-

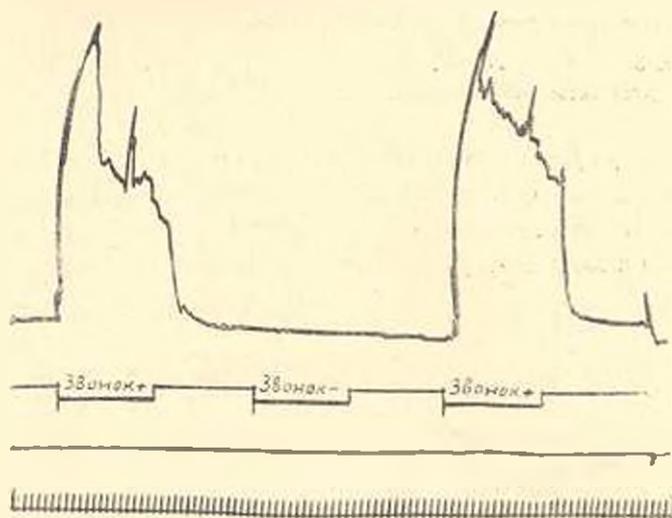


Рис. 2. Щенок Дымка. Условные электрооборонительные рефлексы. Сверху вниз: запись двигательной реакции ноги, отметка условного раздражения, отметка безусловного раздражения, отметка времени в сек. Знак плюс указывает на положительный условный сигнал, знак минус на отрицательный.

ническую, однако и после 125 сочетаний у него не удалось получить четкого условно-тонического рефлекса. Дифференцировка же образовалась на 4 и закрепилась на 8 применении отрицательного условного сигнала.

В отличие от этих животных у собаки Лайка условные рефлексы по скорости образования не отличались от таковых у интактных животных. На 8-м сочетании появилась условно-фазическая реакция, которая вско-

ре начала переходить в условно тоническую (25—30 сочетание). На 40—45 сочетаниях у Лайки были выработаны четкие условно-тонические рефлексы (рис. 3). Дифференцировочное торможение у нее выработалось на 5 и закрепилось на 8 применении отрицательного звонка (рис. 3). В период полной выработки условных рефлексов походка животного характеризовалась следующим. При передвижении животное рывками переставляло конечности, совершало несоразмерные движения, сильно покачивалось из стороны в сторону. Передвигалось в виде толчков совершае-

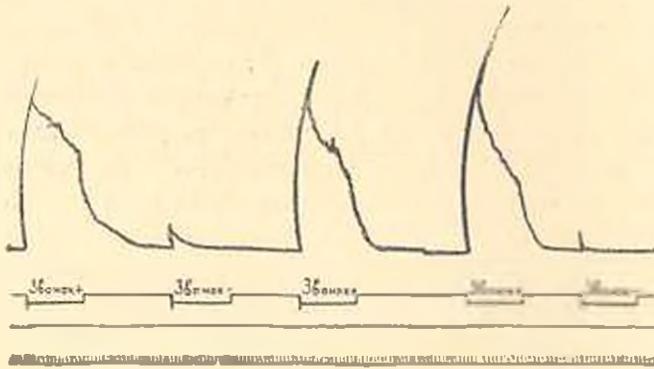


Рис. 3. Собака Лайка, Условные электрооборонительные рефлексы (обозначения, как и на рис. 2).

мого бега, то падая, то вставая. При вскрытии мозга Лайки было обнаружено, что от мозжечка остался лишь небольшой кусочек ткани, прилегающий к месту вхождения *brachium pontis* левой стороны. Операцией частично были задеты и задние бугры четверохолмия (рис. 4). Можно допустить,



Рис. 4. Головной мозг собаки Лайки.

что оставшаяся у Лайки небольшая часть мозжечковой ткани играла определенную роль в скорости формирования условного тонического рефлекса.

После достаточного упрочения временной связи у всех животных были проведены пробы с прерывистым угашением условных рефлексов. Опыты показали, что у безмозжечковых животных угашение рефлекса шло волнообразно: вслед за полным угашением вновь наблюдалось частичное восстановление условного рефлекса. Такая же картина наблюдалась и у исследованных нами контрольных собак.

Обобщая результаты наших опытов мы приходим к заключению, что удаление мозжечка в раннем возрастном периоде приводит к задержке физического развития животного, но не отражается на формировании его высшей нервной деятельности. Расхождение между нашими данными и результатами опытов И. Ф. Попона [9] можно отнести за счет того, что упомянутый автор не учитывал фактора времени, необходимого для компенсации мозжечкового дефекта. На это указывают и данные Л. С. Гамбаряна [2].

Научно-исследовательский институт
акушерства и гинекологии Минздрава
Армянской ССР.

Поступило 28. IV 1960 г.

Լ. Ս. ԳԱՐԿԱՐՅԱՆ

ՈՒՂԵՂԻԿԻ ԴԵՐԸ ՇՆՆՐԻ ՊԱՅՄԱՆԱԿԱՆ ՌԵՋԻՄՆԵՐԻ ԿՈՐԾՈՒՆԵՈՒԹՅԱՆ ՄԵՋ

Հեղինակի նպատակն է կղել ուսումնասիրել պայմանական ռեֆլեքսներն ուղեղիկը հեռացված շների մոտ՝ օնտոգենեզի տեսանկյունով:

Փորձերը կատարվել են 20 թույանների և 2 մեծ շների վրա, իսկ օպերացիայից 4—5 ամիս հետո սկսվել է պայմանական ռեֆլեքսների մշակումը (ըստ Վ. Պ. Պետրոսյանի մեթոդի) հտեի մի ոտրից: Որպես պայմանական զրգուիչ օգտագործվել են զրտական և բացասական նշանակություն ունեցող պանգեր:

Հետազոտությունը ցույց է տվել, որ ուղեղիկը հեռացված թույանների մոտ (վաղ հասակում) ֆիզիկական զարգացումն զգալիորեն ևտ է մնում կոնտրոլից, իսկ բարձրագույն նչարզային գործունեությունը նորմալ է զարգանում:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Гамбарян Л. С. ДАН СССР, том, 125, 2, 1959.
2. Гамбарян Л. С. Физиологический журнал СССР, т. XLVI, 5, 1960
3. Гамбарян Л. С. О функциональной и анатомической структуре условного двигательного рефлекса. Ереван, 1959.
4. Карамян А. И. Эволюция функций мозжечка и больших полушарий головного мозга. Медгиз, 1956.

5. Красуский В. К. Журнал высшей нервной деятельности им. И. П. Павлова, т. VII, вып. 5, 1957.
6. Кувстман К. И. и Орбели Л. А. Физиологический журнал СССР, т. XV, 6, 1932.
7. Лифшиц Н. Н. Труды физиологического института им. И. П. Павлова, том II, изд. АН СССР, 1947.
8. Петропавловский В. П. Физиологический журнал СССР, т. 27, 2, 1934.
9. Попов Н. Ф. Сб. Высшая нервная деятельность, М., 1929.
10. Яворская К. Я. Сб. Проблемы сравнительной физиологии и патологии нервной деятельности. Труды ин-та экспериментальной медицины ИЭМ АМН СССР, Л., 1958.