

Р. А. Абрамова

К ВОПРОСУ ИРРАДИАЦИИ И КОНЦЕНТРАЦИИ НЕРВНЫХ ПРОЦЕССОВ У НИЗШИХ ОБЕЗЬЯН

В лабораториях И. П. Павлова было установлено, что понятие лабильности или инертности находится в тесной связи с понятием движения нервных процессов. Высокая лабильность нервных процессов обуславливается наличием достаточно хорошей концентрации.

В школе И. П. Павлова, в многочисленных исследованиях (Е. М. Крепс, 1923; А. В. Вальков, 1923; К. М. Быков, 1930 и др.) было изучено явление иррадиирования и концентрирования тормозного процесса в коре больших полушарий у собак.

В исследованиях по изучению развития тормозных функций коры больших полушарий высших (антропоид) и низших (собакоподобных) обезьян (Ф. П. Майоров, 1935, А. О. Долин, 1935 и др.) отмечается, что процесс концентрации торможения у антропоида развит сильнее, чем у низших обезьян. Чем выше стоит животное на эволюционной лестнице, тем сильнее развита скорость движения (иррадиация и концентрация) нервных процессов. При этом, в соотношении двух моментов одного и того же физиологического явления (движения нервных процессов) превалирует концентрирование процессов над иррадиированием (Ф. П. Майоров, 1935).

В настоящей работе приводится материал, указывающий на значение тренировки для скорости иррадиации и концентрации нервных процессов, протекающих в различных анализаторах (зрительном и звуковом) у низших обезьян.

Исследование проводилось на двух обезьянах — павианах-гамадридах (Звезда, Идиллия).

Метод исследования: пищевые двигательные условные рефлексы, выработанные хватательной методикой. Появлением условного положительного двигательного рефлекса считался нажим на рычаг подопытной обезьяны во время действия условного положительного раздражителя.

В качестве условных положительных раздражителей применялись свет (белый, 40 в.) и звонок (слабый) со своими дифференцировками — свет (зеленый, 40 в.) и звонок (сильный). Время изолированного действия условного искусственного раздражителя равнялось 10 секундам. Условные положительные и тормозные раздражители применялись в опыте вне стереотипа. Бралась разные интервалы между условными раздражителями. В качестве пищевого подкрепления служила конфета.

Результаты исследования

Опыты со Звездой.

Данное подопытное животное подвергалось исследованию 21.1 1951 г. Первый условный положительный рефлекс на свет (белый) появился с 32-го сочетания, дифференцировочный условный рефлекс на свет (зеленый)—с третьего сочетания. Условный положительный рефлекс на звонок (слабый) появился со второго раза применения условного раздражителя. Появление дифференцировочного условного рефлекса (звонок сильный)—с третьего сочетания.

После образования условных положительных и тормозных рефлексов была поставлена задача исследовать взаимовлияние противоположных по сигнальному значению нервных процессов друг на друга. С этой целью положительные и тормозные условные раздражители применялись в разных интервалах (0; 5; 10; 15; 20; 30; 60 сек.). При таком варианте эксперимента отмечались как наличие последовательного торможения, т. е. запаздывание, затормаживание (частичное или полное) положительного условного рефлекса под влиянием последствия предшествующего тормозного условного раздражителя, так и явления последовательного возбуждения, т. е. растормаживание (полное или частичное) дифференцировки под влиянием последствия предшествующего положительного раздражителя.

На фиг. 1 видно, что применение положительных условных раздражителей (зарядка № 327, 328, 329, 51), спустя определенный интервал времени (10, 15, 30 секунд и 1 минута) после прекращения действия тормозного условного раздражителя, вызывает явление запаздывания условных положительных рефлексов, образованных на базе звукового и зрительного анализаторов.

Иначе говоря, здесь (фиг. 1) имеет место запаздывание положительного условного рефлекса под влиянием действия последовательного торможения от предшествующего дифференцировочного условного рефлекса.

В опыте от 6.III 1951 г. (фиг. 2) очевидно имеется явление растормаживания условных тормозных рефлексов (зарядка № 99, 100, 102) при применении дифференцировочных условных раздражителей спустя 3 секунды (интервал времени после прекращения действия условных положительных раздражителей). В зарядке № 338 имеет место запаздывание условного положительного рефлекса при применении положительного условного раздражителя спустя 30" после прекращения действия тормозного условного раздражителя.

В дальнейшем, с увеличением числа упражнений, интенсивность действия противоположных по сигнальному значению условных раздражителей друг на друга постепенно уменьшается.

Приведенные протокольные данные от 10.III 1951 г. (фиг. 3) показывают, что влияние противоположных нервных процессов друг на друга качественно не меняет физиологической значимости процесса,

возникающего под влиянием действия наличного условного раздражителя. Эффект последнего меняется лишь количественно, что, в свою очередь, находится в зависимости от интенсивности взаимодействующих друг на друга тормозных и положительных рефлексов.

Появление эффекторной реакции (фиг. 3) в зарядке № 359 360, 361, 362 сильнее ответной реакции в зарядке № 357, 358. Это можно объяснить наличием более интенсивного последствия дифференцировочного торможения в 2" интервалах на величину условного положительного рефлекса в зарядке № 357, 358 и по сравнению с интенсивностью действия последовательного торможения в 10-секундных интервалах времени на величину положительного рефлекса в зарядке № 359, 360. Величина условных положительных рефлексов в зарядке № 357, 358 в результате интенсивного последовательного торможения от дифференцировки (зарядка № 168, 169) резко уменьшается. Наоборот, в зарядке № 361, 362 величина условного положительного рефлекса, по сравнению с нормальной величиной (зар. № 356) возрастает, что происходит, видимо, под влиянием положительной индукции достаточно концентрированного дифференцировочного торможения (зар. № 172, 173). Интервал между условными положительными и тормозными раздражителями равняется 5 секундам.

В зарядке № 360 при применении условного положительного раздражителя спустя 10 секунд после дифференцировки наблюдается запаздывание положительного эффекта.

Особый интерес представляет опыт от 16.III 1951 г. (фиг. 4). Как видно из приведенного протокола, в зар. № 84 при применении положительного условного раздражителя спустя 15" после дифференцировки положительный условный рефлекс задерживается.

Далее, после зар. № 85 (звонок +) в семи следующих одно за другим сочетаниях животное, вне зависимости от сигнального значения применяемых условных раздражителей, дает стереотипный ответ — нажимает на рычаг.

Как нам кажется, появление условной положительной эффекторной реакции во время действия тормозных раздражителей было бы неправильно рассматривать как явление растормаживания дифференцировки под влиянием последовательного возбуждения от предшествующего условного положительного раздражителя. Здесь мы имеем дело с фазовым явлением (уравнительная фаза), вызванным, в результате применяемого нами метода „сшибок“, перенапряжением нервных процессов (особенно тормозного).

Подопытное животное, обычно спокойное и малоподвижное, в конце дня опыта (16.III 1951) находилось в возбужденном состоянии. Оно беспрерывно ходило по клетке, часто вскрикивало, толкало экспериментальную аппаратуру (разбило зеленое стекло — дифференцировочный условный раздражитель).

Чрезвычайно важно то обстоятельство, что иррадиация нервных (особенно тормозного) процессов в коре больших полушарий голов-

ного мозга стала превалировать над их концентрацией, что было достигнуто путем тренировки нервных процессов (фиг. 3). Так, на фиг. 5 и 6 очевидно влияние иррадиированного последовательного торможения на положительные рефлексy при сокращении интервала. На этих рисунках показано явление запаздывания, уменьшение величины и исчезновение положительных условных рефлексов при применении положительных раздражителей спустя 5, 3, 15 секунд после прекращения действия дифференцировочных условных раздражителей. В зар. № 125 дифференцировочный условный рефлекс при применении тормозного условного раздражителя спустя 5 секунд после прекращения действия положительного условного раздражителя расторможен.

Однако необходимо подчеркнуть, что по мере тренировки период иррадиации нервных процессов сокращается: все больше и больше повышается способность нервных процессов к концентрации в исходных пунктах (фиг. 7, 8).

Из табл. 1 видно, что общая сумма условных раздражителей, примененных в течение указанных дней опыта, равняется 218 сочетаниям, причем половина из них относится к положительным (108), а половина (110) к тормозным условным рефлексам. Явления запаздывания и задерживания составляют 27,7% (30 сочетаний), а растормаживания—22,7% (25 сочетаний).

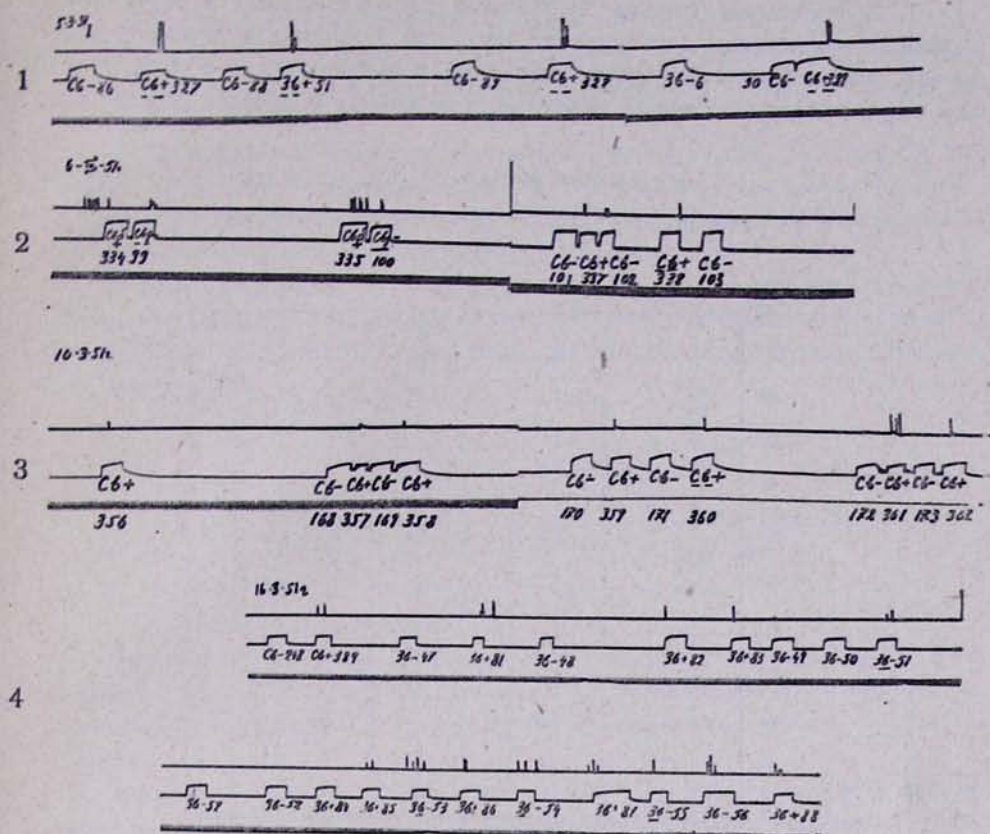
Табл. 1 показывает также, что с увеличением числа упражнений процент условных положительных и тормозных рефлексов, оставшихся вне зависимости от последствий предшествующих условных раздражителей, повышается. Это свидетельствует о превалировании концентрации нервных процессов, при упрочении условных рефлексов, над иррадиацией. Проявление той же закономерности изображено и на фиг. 9.

Опыт от 7.V 1951 г. (фиг. 8) указывает на наличие весьма адекватных ответов со стороны животного при применении противоположных условных раздражителей в 2-, 5-секундных интервалах. Только в зар. № 235 (из 17 сочетаний) эффекторная реакция положительного условного раздражителя уменьшается при применении последнего сразу же (спустя 2 сек.) после дифференцировки.

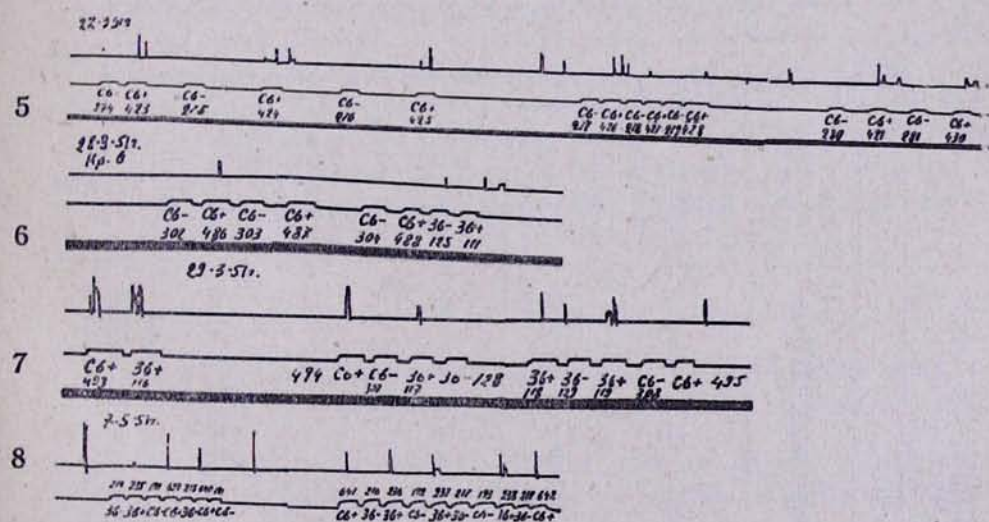
На фиг. 8 видно, что в 16 сочетаниях из 17 влияние последствий противоположных нервных процессов друг на друга не проявляется. Это указывает на исключительную быстроту концентрации нервных процессов в исходных пунктах, чем и обуславливается высокая лабильность, быстрота перехода от одного нервного состояния в противоположное и адекватность эффекторных реакций в процессе постоянной смены противоположных по сигнальному значению условных раздражителей.

Аналогичные данные были получены в опытах и с другой обезьяной—Идиллией.

На основании полученных данных можно сделать следующие выводы:



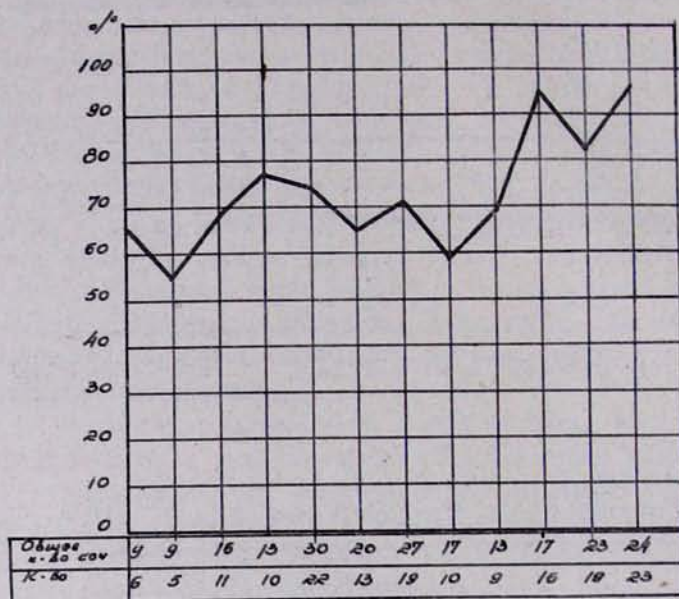
Фиг. 1—4.



Фиг. 5—8.

1. В начальной стадии выработки положительных и тормозных условных рефлексов, в результате широкой иррадиации нервных процессов, наблюдается как затормаживание и запаздывание положительных, так и ростормаживание дифференцировочных условных рефлексов.

*ЯВЛЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ НЕРВНЫХ
ПРОЦЕССОВ В СВЯЗИ С УПРОЧЕНИЕМ УСЛОВНЫХ
РЕФЛЕКСОВ*



Фиг. 9.

Таблица 1

Влияние тренировки на концентрирование нервных (возбудительного и тормозного) процессов у обезьяны Звезда

Дата	Общее количество в опыте	Общее количество положительных рефлексов	Количество запазд. заторм. рефлексов	Общее количество тормозных рефлексов	Количество растормаживающих рефлексов	Общее количество рефлексов, остав. вне влияния последствия	Процент
24.2.51	9	6	3	3	0	6	66,6
5.3.51	9	4	4	5	0	5	55,5
6.3.51	16	8	1	8	4	11	68,7
10.3.51	13	7	3	6	0	10	76,9
16.3.51	30	12	1	18	7	22	73,3
22.3.51	20	10	6	10	1	13	65
24.3.51	27	10	3	17	5	19	70,3
26.3.51	17	9	3	8	4	10	58,8
28.3.51	13	7	3	6	1	9	69,2
29.3.51	17	11	1	6	0	16	94,1
28.4.51	23	12	1	11	3	19	82,6
7.5.51	24	12	1	12	0	23	95,8
Сумма	218	108	30	110	25	163	

2. В процессе тренировки скорость иррадиации и концентрации нервных процессов меняется—с упрочением условных рефлексов (положительных и тормозных) период иррадиации нервных процессов сокращается.

3. Наличие высокой подвижности, исключительной быстроты перехода от одного нервного состояния в противоположное, обуславливается хорошей концентрацией нервных процессов, протекающих в центральной нервной системе низших обезьян.

Таким образом, в основе упрочения корковых координационных отношений лежит концентрирование нервных процессов в исходных пунктах, чем обуславливается высокая лабильность физиологических процессов у низших обезьян.

Ռ. Ա. Աբրամովա¹

ՍՏՈՐԱԴԱՍ ԿԱՊԻԿՆԵՐԻ ՄՈՏ ՆԵՐՎԱՅԻՆ ՊՐՈՑԵՍՆԵՐԻ
ՏԱՐԱԾՄԱՆ ԵՎ ԿԵՆՏՐՈՆԱՅՄԱՆ ՀԱՐՑԻ ՇՈՒՐՋ

Ա. մ. փ. ո. փ. ո. մ.

Տվյալ ուսումնասիրությունը նվիրված է ստորադաս կապիկների՝ տեսողական և լսողական անալիզատորներում ֆիզիոլոգիական պրոցեսների տարածման և կենտրոնացման արագության գործում վարժեցման նշանակությունը:

Ստացված տվյալների հիման վրա գալիս ենք այն եզրակացության, որ դրդող և արգելակող պայմանական ռեֆլեքսների մշակման սկզբնական շրջանում, շնորհիվ ներվային պրոցեսների լայն տարածմանը դիտվում է ինչպես դրական պայմանական ռեֆլեքսների արգելակում և ուշացում, նույնպես և բացասական (արգելակող) պայմանական ռեֆլեքսների ապարգելակում:

Վարժեցման շնորհիվ, դրդող և արգելակող պայմանական ռեֆլեքսների ամրացմանը զուգընթաց ներվային պրոցեսների տարածման և կենտրոնացման ժամանակը կրճատվում է: Բացարձակ արագությամբ ներվային պրոցեսները կենտրոնանում են ելակետերում, որով և պայմանավորվում է ըստ սխեմայի նշանակության ներվային պրոցեսների բարձր ունակությունը՝ մի ներվային դրությունից հակադիր դրության անցնելու արտակարգ արագությունը:

R. A. Abramova

IRRADIATION AND CONCENTRATION OF THE NERVOUS PROCESSES IN THE LOWEST SPECIES OF MONKEYS

The present paper is devoted to the study of the role of training in the speed of the physiological processes of irradiation and concentration in the visual and acoustic analysers of lower monkeys.

¹ ՍՍՌՄ ԳԱ Ի. Պ. Պավլովի անվան Ֆիզիոլոգիայի ինստիտուտից (Լենինգրադ):

The experimental data have made it possible to come to the following conclusion:

1. As a result of high irradiation of the nervous processes, at the first stage during the establishment of conditioned reflexes, inhibition and delaying of the positive conditioned reflexes, as well as desinhibition of the differential conditioned reflexes are frequently observed.

2. The speed of the irradiation and concentration of the nervous processes is changed during the training process. With the strengthening of the conditioned reflexes (both positive and inhibitory), the irradiation period of the nervous processes is shortened.

3. The high mobility, the exclusive rapidity in the transition of one nervous state to its contrary is conditioned by the good concentration of the nervous processes in the central nervous system of the lower monkeys.

Thus, the consolidation of the cortical coordinative relations is connected with the concentration of the nervous processes at the point of their origin and this explains the high mobility of the physiological processes in lower monkeys.

ЛИТЕРАТУРА

Быков К. М. Взаимоотношение процессов возбуждения и торможения в коре головного мозга. Сб. работ физиол. лаб. Ленинград. гос. университета, т. XXV, 1930.

Вальков А. В. Дальнейшая судьба процесса внутреннего торможения при дифференцировке. „Русский физ. журнал“, т. VI, вып. 1, 2, 3, 1923.

Долин А. В. Сравнительный анализ функций торможения у обезьян. Архив биол. наук, т. 37, вып. 1, М.—Л., 1935.

Крепс Е. М. Явления индукции и иррадиации внутреннего торможения в коре больших полушарий у собаки. „Русский физ. журнал“, т. VI, вып. 1, 2, 3, 1923.

Майоров Ф. П. Материалы по сравнительному изучению высшей нервной деятельности у высших и низших обезьян. „Физиол. журнал СССР“, т. XIX, вып. 4, Ленинград, 1935.

Павлов И. П. Двадцатилетний опыт объективного изучения высшей нервной деятельности (поведения) животных, 1933.