

P. A. АБРАМОВА

НЕКОТОРЫЕ ДАННЫЕ СРАВНИТЕЛЬНО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКОГО  
ХАРАКТЕРА У СОБАК И НИЗШИХ ОБЕЗЬЯН

Для сравнительной оценки физиологических особенностей процессов, протекающих в центральной нервной системе собак и обезьян, считаем необходимым остановиться несколько подробнее на разнице в методике и условиях экспериментирования над животными\*. Опыты с обезьянами проводились в привычной для животных обстановке: подопытная обезьяна находилась в клетке, где она жила в соседстве с другими обезьянами. На животное постоянно действовали внешние, слуховые и зрительные раздражители.

В течение всего экспериментирования животному предоставлялась возможность свободного передвижения, так как попытка посадить обезьяну во время опыта в клетку, обеспечивающую наличие центрального расположения животного в отношении кормушек и, таким образом, ограничивающую моторику обезьяны, сопровождалась бурной двигательной реакцией и отказом от работы. В связи с разными условиями экспериментирования у обезьян, в отличие от собак, постоянно наблюдается ориентировочно-исследовательский рефлекс, что сказывается на ходе экспериментирования с обезьянами.

С собаками, в отличие от обезьян, опыты проводились в условиях изоляции—в манеже. Собаку приводили на опыт в манеж и после опыта отводили обратно—в будку, где она жила.

Далее, в течение эксперимента животное было посажено в будку, обеспечивающую наличие центрального расположения собаки в отношении кормушек и, таким образом, исключающую возможность свободных движений со стороны животного.

В течение опытного дня собака находилась в условиях полного отсутствия ориентировочно-исследовательского рефлекса, в результате ограничения моторики животного—с одной стороны и, отсутствия внешних, посторонних раздражителей—с другой.

Разница в разработанной методике вытекает из задачи создать адекватные условия экспериментирования для данных представителей животного мира (сообщение I, «Условия и метод экспериментирования»).

Работа велась на 3 собаках и 2 обезьянах.

Сравнение данных, полученных на собаках и обезьянах, показывает, что в поведении собак, в отличие от обезьян, в период следовой паузы

\* Подробное описание методики дано в первом сообщении „Известия АН АрмССР“ (биол. и сельхоз. науки), т. X, № 7, 1957 г.

Работа проводилась в Институте физиологии им. И. П. Павлова АН СССР.

наблюдалось наличие фазности, заключающееся в следующем: начальная стадия выработки зрительного следового натурального рефлекса сопровождалась бурной положительной двигательной реакцией со стороны животного по направлению заряженной кормушки (табл. 1).

В дальнейшем, с упрочением зрительного следового условного рефлекса в период следовой паузы наблюдается покой в двигательной сфере собак, который часто нарушается все более и более нарастающим двигательным беспокойством к концу установленной следовой паузы, то есть ближе к пищевому подкреплению (табл. 2, зар. 132, 133, табл. 3, зар. 98, 99).

Необходимо отметить, что при длительных следовых паузах (60 мин.) у собак наблюдается явление гипнотизации, сонного торможения (табл. 4, зар. 505, 506).

При применении постоянной следовой паузы в течение нескольких десятков сочетаний зрительный следовой рефлекс превращается в условный рефлекс на время: собака, находясь в покое, часто проявляет пищевую реакцию к концу установленной следовой паузы (табл. 2, зар. 132, 133, опыты с Трезором, табл. 3, зар. 98, 99, опыты с Джоном). В дальнейшем, при удлинении следовой паузы нарушается уже выработанный условный рефлекс на время: животное проявляет пищевую реакцию к концу предыдущей следовой паузы (табл. 2, зар. 134, табл. 3, зар. 100, 101). С течением времени, при применении следовой паузы одной и той же длительности снова вырабатывается условный рефлекс на время и животное к концу установленного времени (следовая пауза) часто проявляет положительную пищевую реакцию.

Таким образом, из данных табл. 1 видно, что вначале животное в течение всей следовой паузы проявляет положительную пищевую двигательную реакцию.

В опыте от 21. V 1949 г. впервые вырабатывается зрительный следовой натуральный рефлекс. Длительность сохранения зрительных следовых натуральных временных связей составляет от 5 до 60 сек.

Далее, приведенные протоколы (табл. 2, зар. 132, 133, опыты с Трезором, табл. 3, зар. 98, 99, опыты с Джоном) указывают на наличие двух фаз следового условного рефлекса: животное ближе к пищевому подкреплению, то есть в течение последней  $\frac{1}{2}$  или 1 мин. проявляет положительную пищевую двигательную реакцию. При удлинении следовой паузы до 15' животное проявляет пищевую реакцию к концу ранее выработанного стереотипа времени (зар. 134, 100, 101).

Можно предполагать, что ограничение движений животного является благоприятствующим условием для развития сонного торможения, но не (ограничение свободных движений) причиной для возникновения сонного торможения, так как при относительной свободе животного — при посадке на цепь, сонное торможение также развивается. Более того, отсутствие сонного торможения (табл. 1) и развитие его (табл. 2, 3) в условиях относительной свободы животного указывает, что в основе возникновения сонного торможения лежит, несомненно, фазовая природа само-

го следового условного рефлекса. Об этом говорит и явление нарастающего двигательного беспокойства к концу установленной следовой паузы (табл. 2,3).

Приводим протоколы соответствующих опытов:

Опыт 3 21. V 1949 г. Таблица 1 Собака Трезор

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2'	6	вид пищи	5"	5"	ле- вая	ле- вая	+	—	5"	Тянется вперед по направлению к кормушкам.
2'	7	.	5"	10"	пра- вая	пра- вая	+	—	6"	Лает, тянется вперед.
2'	8	.	5"	30"	ле- вая	ле- вая	+	—	4"	Облизывается, непрерывно лает, тянется вперед.
2'	9	.	5"	30"	пра- вая	пра- вая	+	—	5"	Смотрит на заряженную кормушку, лает, скулит, тянется вперед.
2'	10	.	5"	1'	ле- вая	ле- вая	+	—	4"	То же.
2'	11	.	5"	1'	пра- вая	пра- вая	+	—	6"	Крутится на месте, скулит, лает, смотрит на заряженную кормушку, облизывается.

Опыт 23 2. VI: 1949 г. Таблица 2 Собака Трезор

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2'	132	вид пищи	5"	10'	пра- вая	пра- вая	+	—	6"	Лежит, смотрит во время зарядки, глаза полузакрыты (0,5'—9,5'), лает, скулит.

Таблица 2 (продолжение)

Опыт 23

2. VII 1949 г.

Собака Трезор

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2'	133	вид пищи	5"	10'	ле- вая	ле- вая	+	1"	5"	Лежит, смотрит на заряженную кормушку, затем на экспериментатора, глаза полузакрыты (1,5—9'), тянется вперед, по направлению кормушек, облизывается.
2'	134	.	5"	15'	пра- вая	пра- вая	+	—	5"	Лежит, смотрит, глаза полузакрыты (1'—8'45"), скулит, облизывается.

Таблица 3

Опыт 31

21. VI 1949 г.

Собака Джон

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2'	98	вид пищи	5"	10'	ле- вая	ле- вая	+	—	5"	Лежит, смотрит на заряжаемую пицей кормушку, облизывается, глаза полузакрыты (с 30" до 9'), проявляет двигательное беспокойство, нюхает под, облизывает лапу.
2'	99	.	5"	10'	пра- вая	пра- вая	+	2"	6"	Смотрит на заряжаемую пицей кормушку, ложится, неподвижен (с 20" до 9'), сидит, облизывается, тянется вперед.

Таблица 3 (продолжение)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2'	100	вид пшеницы	5"	15"	ле- вая	ле- вая	+	-	6"	Лежит, смотрит на кормушку во время зарядки последней, слегка скулит, облизывается, глаза полузакрыты (15"—9"), проявляет двигательное беспокойство, одышка, течет слюна, облизывается.
2	101	.	5"	15"	пра- вая	пра- вая	+	-	6"	Лежит, смотрит, слегка скулит, облизывается, глаза полузакрыты (4'—10'15"), облизывается, лижет пол, скулит, вертится на месте.

Таблица 4

Опыт 64

6. VII 1950 г.

Собака Трезор

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2'	505	вид пшеницы	5"	60"	ле- вая	ле- вая	+	5"	45"	Сидит, смотрит на заряжаемую кормушку, дремлет (1'—60"). Через 60' экран снимается. Очень медленно (45") подходит к левой кормушке, открывает, ест.
2'	506	.	5"	60"	пра- вая	пра- вая	-	-		Лежит, смотрит на заряженную кормушку, дремлет (1—60'). Экран снимается. Стоит, не выходит из будки (негативная реакция).

В отличие от собак, у обезьян сонное торможение в течение экспериментирования, как правило, отсутствует. Наоборот, они постоянно проявляют ориентировочно-исследовательскую деятельность. В поведении обезьян фазовая природа следового условного рефлекса не выявляется.

Приводим выдержку из протокола соответствующего опыта:

Идилля

Опыт 57

26. IV 1950 г.

11. 30'0" Зарядка 456. Заряжается правая кормушка. Время отставления 1 мин. Стоит против заряжаемой кормушки, смотрит, сидит в правом углу, затем прыгает на полку, сидит в правом углу, грызет клетку, смотрит в сторону соседней обезьяны. Экран снимается. Спускается вниз справа, подходит с правой стороны, сидит против кормушек, смотрит на экспериментатора, открывает правую кормушку, ест.

Как видно из приведенного протокола (26. IV 50 г.), на животное действует целый комплекс внешних, посторонних кипе́стезических вкусовых, зрительных, слуховых раздражений, тонизирующих кору больших полушарий.

Несмотря на наличие ориентировочно-исследовательского рефлекса в период отставления обезьяна дает правильные ответы. Значит наличие посторонних раздражителей, создавая новые пункты возбуждения в центральной нервной системе животного, не затормаживает следовой рефлекс.

Однако необходимо отметить, что в зависимости от того, когда в период отставления и какой силы посторонние раздражения попадают в кору больших полушарий, ответная реакция животного бывает различна.

Посторонние раздражения, попадающие на центральную нервную систему животного, подкрепляют, повышают возбудимость в господствующем пункте зрительного анализатора (суммационный эффект или принцип доминанты), если они слабее, по сравнению с существующим в зрительном анализаторе процессом возбуждения. В таком случае животное даст правильный ответ. Но нередко бывает и наоборот, когда посторонние раздражения затормаживают зрительный следовой рефлекс. Это бывает при наличии более сильных посторонних раздражений по сравнению с существующим следовым процессом возбуждения в зрительном анализаторе.

**Обсуждение экспериментальных данных.** Вышеприведенный фактический материал указывает на физиологические особенности нервных процессов у двух представителей животного мира.

Возникновение различных стадий в поведении собак зависит от степени закрепленности следового условного рефлекса. I стадия, когда наблюдается пищевая двигательная положительная реакция в период отставления или следовой паузы; начальная стадия выработки зрительного следового натурального рефлекса связана с иррадированием процесса возбуждения по двигательной сфере коры больших полушарий с возбужденного зрительного и пищевого пунктов (стадия генерализации).

II стадия. С упрочением зрительного следового рефлекса наступает концентрация следового возбуждательного процесса в зрительном анализаторе и, связанная с этим, отрицательная индукция, обуславливающая покой в двигательной сфере (стадия специализации). В этой стадии особенно четко выступает в поведении собак фазовая природа следового условного рефлекса. Внешнее проявление первой фазы — фазы торможения — полный покой, второй фазы — фазы возбуждения — двигательная пищевая реакция.

Необходимо отметить, что при следовом условном рефлексе фаза торможения (I) связана с более сильным следовым раздражением, фаза же возбуждения (II)—с более слабым следовым раздражением. По-видимому, само затухание следового зрительного раздражения повышает очаговую возбудимость в зрительном анализаторе.

Вышеупомянутые стадии у обезьян внешне не проявляются, что, вероятно, связано, с одной стороны, с постоянным наличием ориентировочно-исследовательской деятельности, с другой стороны, с отсутствием иррадиированного индукционного торможения.

По всей вероятности, наличие ориентировочного рефлекса, на фоне которого протекал весь процесс выработки зрительного следового натурального рефлекса, то есть существование наряду с процессом возбуждения в зрительном анализаторе и посторонних пунктов возбуждения в центральной нервной системе, тонизировало кору головного мозга, противодействуя развитию сонного торможения и ограничивая иррадирование индукционного торможения в пределах зрительного анализатора, или же, возможно, в пределах зрительного пункта возбуждения.

С другой стороны, посторонние раздражения по принципу доминанты или же суммационного рефлекса могут подкрепить, «зарядить» существующий процесс возбуждения в соответствующих пунктах коры головного мозга.

Как вышеописанное явление, так и затормаживание процесса возбуждения в зрительном пункте посторонними раздражителями зависит от силы посторонних раздражителей и от момента их действия (имеется в виду на какой фазе следового рефлекса и с какой продолжительностью действуют раздражители).

У собак, в отличие от обезьян, постоянно наблюдалось явление сонного торможения в результате, по-видимому, развития процесса внутреннего торможения, лежащего в основе I фазы следовых рефлексов, в сонное.

Нам удалось констатировать, что следовым процессам, связанным с деятельностью зрительного и кинестезического анализаторов собак, свойственна сравнительно большая инертность, чем следовым процессам, протекающим в данных анализаторах обезьян. В наших экспериментах мы выработали зрительный следовой рефлекс, отставленный на различный промежуток времени. Следовательно, мы вырабатывали определенный стереотип времени в каждой конкретной следовой паузе. Затем, при переделке следового рефлекса, путем изменения следовой паузы, мы нарушили ранее выработанный стереотип времени: у собак наблюдалась при этом соответствующая эффекторная реакция (двигательная, пищевая) к концу старой следовой паузы. Аналогичное явление у обезьян не наблюдалось.

Относительная трудность переделки зрительного следового условного рефлекса у собак говорит о какой-то степени инертности протекающих нервных процессов. У собак при переделке следового рефлекса появ-

ление пищевой реакции к концу ранее выработанного стереотипа времени угасает не сразу. В моторной реакции обезьян это явление не наблюдается.

На основе этих данных можно сделать следующие выводы:

1. В поведении собак на протяжении следовой паузы ярко выступает и может быть прослежена фазовая природа следового условного рефлекса.

2. Отсутствие в эффекторной реакции обезьян внешнего проявления фазовости следового зрительного рефлекса обуславливается спецификой протекания процессов в центральной нервной системе этих животных.

У обезьян процесс концентрации возбуждения и торможения развит хорошо. Этим и объясняется сохранение зрительного следового рефлекса при наличии ориентировочно-исследовательской реакции в следовой паузе.

3. Деятельности коры больших полушарий собак, в отличие от обезьян, свойственна сравнительно большая склонность к широкому иррадированию возбуждательного и тормозного процессов, чем и можно объяснить развитие гипнотического состояния при длительных следовых паузах.

4. Переделка зрительного следового условного рефлекса, то есть преодоление ранее выработанного стереотипа времени, для нервной системы обезьян, по сравнению с нервной системой собак, является более легкой задачей.

Институт физиологии  
Академии наук АрмССР

Поступило 27.XII 1957 г.

Ի. Ա. ԱԲՐԱՄՈՎԱ

ՀԱՄԵՄՍՏԱԿԱՆ-ՅԻՋԻՈՂՈՊԻՍԿԱՆ ԲՆՈՒՅՔԻ ԻՐՈՇ ՏՎՅԱԼՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ  
ՇՆԵՐԻ ԵՎ ՅԱՄԲԱՆՈՒՄ ԿԱՊԻԿՆԵՐԻ ՄՈՏ

Ա մ փ ո փ ու մ

Ներկա ուսումնասիրությունը նվիրված է շների և ցածրակարգ կապիկների բարձրագույն նյարդային դորժուենություն համեմատական-ֆիզիոլոգիական բնութագրին վերաբերող սովյախների պարզաբանմանը:

Ստացված փաստական նյութի հիման վրա հանգում ենք հետևյալ եզրակացություններ.

1. Կապիկների վարքագծի մեջ, ի տարբերություն շների, հետքային պայմանական ուժեղացի փուլային բնույթը երևան չի գալիս, որ, անշուշտ, պայմանավորված է կապիկների կենտրոնական նյարդային համակարգում ընթացող պրոցեսների առանձնահատկությամբ:

2. Շների զլխուղեղի կեղևի դորժուենությունը, ի տարբերություն կապիկների, հատուկ է ներվային պրոցեսների համեմատաբար լայն տարածումը, որով և կարելի է բացատրել հիպնոտիկ վիճակի զարգացումը երկարատև հետքային պատվաների ժամանակ: