

Викт. К. ФЕДОРОВ

НОВЫЕ ДАННЫЕ О НАСЛЕДОВАНИИ ПРИОБРЕТЕННЫХ ПРИЗНАКОВ У МЫШЕЙ

(Представлено академиком К. М. Быковым 4 XII 1953)

В предыдущей работе (5) нами было показано, что в результате тренировки подвижности нервных процессов у родительских особей наблюдалось усиление этого свойства нервной системы у потомков первого поколения. В настоящем сообщении приводятся экспериментальные данные, направленные на выяснение вопроса о возможности наследственного закрепления изменений, вызываемых на протяжении ряда поколений в нервной системе родительских особей. Опыты проводились на мышах линии С-57.

Исследование осуществлялось по следующей схеме. Взятая в опыт исходная группа мышей была разделена на две части. Одна часть животных (самцы и самки) подверглась функциональной тренировке, другая часть осталась контрольной. От тех и других мышей было получено первое поколение, в котором снова мыши первой группы подверглись функциональной тренировке, мыши второй группы вновь остались контрольными. Аналогичным образом поступили со вторым и третьим поколениями животных. У четвертого поколения мышей, родившихся как от тренированных, так и от контрольных родителей, была определена степень подвижности нервных процессов и произведено статистическое сравнение этого свойства нервной системы у обеих групп исследованных животных. При этом условия содержания мышей обеих групп на протяжении четырех поколений оставались одинаковыми.

Исследование высшей нервной деятельности мышей производилось по двигательной-пищевой, условно-рефлекторной методике, разработанной Е. А. Ганике (1, 2, 4). В течение первых трех опытов животные приучались к аппарату, в котором производилось изучение их высшей нервной деятельности. За это время у них угасал ориентировочный рефлекс на обстановку (аппарат) и образовывался рефлекс на место кормления (кормушку). В следующих пяти опытах вырабатывалась пара положительных условных рефлексов на световой и звуковой раздражители. Затем в течение десяти опытов положительный рефлекс на звонок продолжал подкрепляться кормом, рефлекс на световой раздражитель угасался. Исследование высшей нервной деятельности мышей заканчивалось переделкой условных рефлексов: положительного рефлекса на звук — в тормозной, а тормозного рефлекса на свет — в положительный.

Условия проведения опытов как при выработке, так и при переделке условных рефлексов во всех случаях оставались постоянными. Условные звуковые и световые раздражители применялись стереотипно с интервалом в 2 мин. Подкрепление положительных рефлексов производилось всегда одной и той же порцией корма на 30-й секунде действия условного раздражителя. Опыт начинался с дачи корма, за которым следовал

первый положительный раздражитель, за ним второй и т. д. При выработке дифференцировки, а также в процессе переделывания условных рефлексов положительные и тормозные раздражители чередовались друг с другом по 5 раз в опыте.

Высшая нервная деятельность мышей оценивалась двумя способами: 1) по скорости образования положительных условных рефлексов и 2) по скорости двухсторонней переделки пары рефлексов.

Скорость выработки условных рефлексов определялась средней величиной рефлексов за первые 25 применений условных раздражителей, причем чем быстрее вырабатывался рефлекс, тем больше была средняя величина его. Скорость двухсторонней переделки рефлексов характеризовалась количеством опытов, которое было произведено для получения такого состояния в условно-рефлекторной деятельности мышей, когда подкрепляемый рефлекс на световой раздражитель в течение опыта был выше неподкрепляемого рефлекса на звонок, причем это соотношение между рефлексами не нарушалось в ряде следующих опытов.

Исследованию было подвергнуто 228 мышей F₄, из которых 62 самца и 52 самки родились от тренированных родителей и такое же число животных (62 самца и 52 самки) — от контрольных родителей. Статистическое сравнение скорости переделывания рефлексов, произведенное в отдельности у самцов и самок, приведено в табл. 1.

Таблица 1

Скорость переделывания условных рефлексов у F₄ мышей, родившихся от тренированных и контрольных родителей

Пол	Мыши, родившиеся от трениров. родителей			Мыши, родившиеся от контр. родителей			$\frac{M_1 - M}{\sqrt{m^2 + m_1^2}}$
	число особей	крайние варианты	$M \pm m$	число особей	крайние варианты	$M_1 \pm m_1$	
♂	62	2—26	9,18±0,74	62	2—54	16,94±1,06	4,56
♀	52	3—31	12,25±0,99	52	5—33	16,62±1,03	3,05

Из приведенных в табл. 1 данных видно, что несмотря на большие индивидуальные различия в скорости переделки условных рефлексов у животных, родившихся от тренированных родителей, степень подвижности нервных процессов у них выше, чем у потомков контрольных родителей. У самцов, родившихся от тренированных родителей, переделка рефлексов осуществлялась в среднем за 9,18 опыта, у самцов контрольной группы — за 16,94 опыта. Это различие в скорости переделывания рефлексов вполне достоверно (1/999,9 согласно таблице вероятностей по Стьюденту). У самок, родившихся от тренированных родителей, средняя скорость переделки рефлексов составляет 12,25 опыта, в то время как у самок контрольной группы, соответственно, 16,62 опыта. В этом случае различие в скорости переделки рефлексов также достоверно (1/998,88). Следовательно, тренировка подвижности нервных процессов у родительских особей в течение четырех поколений вызвала повышение подвижности нервных процессов у потомков.

Иные результаты получились при сравнении скорости выработки условных рефлексов у обеих групп животных. В табл. 2 приведены статистически обработанные данные, характеризующие скорость выработки положительных условных рефлексов на звуковые и световые раздражители.

Из табл. 2 видно, что у исследованных групп животных отсутствует достоверность различий в скорости выработки условных рефлексов. В то время как у самцов, родившихся от тренированных родителей, отмечается некоторая тенденция в сторону более быстрой выработки рефлексов на

оба раздражителя по сравнению с контрольными, у самок тренированной группы рефлекс на световой раздражитель образовался быстрее, а на звуковой — медленнее, чем у контрольных. Следовательно, по данному критерию — скорости выработки положительных условных рефлексов — потомки тренированных и контрольных родителей существенно не отличаются друг от друга.

Таблица 2

Пол	Раздражитель	Мыши, родившиеся от трениров. родителей			Мыши, родившиеся от контр. родителей			$\frac{M-M_1}{\sqrt{m^2+m_1^2}}$
		число особей	крайние варианты	$M \pm m$	число особей	крайние варианты	$M_1 \pm m_1$	
♀	Звонок	62	0—25	$12,37 \pm 0,82$	62	0—25	$11,17 \pm 0,78$	1,06
	Свет	62	0—18	$7,87 \pm 0,62$	62	0—18	$6,64 \pm 0,55$	1,41
	Звонок	52	1—24	$7,62 \pm 0,69$	52	0—22	$8,49 \pm 0,74$	1,13
	Свет	52	0—19	$5,12 \pm 0,62$	52	0—14	$4,84 \pm 0,56$	0,28

Как известно, ряд зарубежных авторов, работавших над проблемой наследования приобретенных признаков в области поведения животных, использовал в качестве единственной характеристики условно-рефлекторной деятельности животных скорость выработки простых условных рефлексов («навыков»), в результате чего получил отрицательные результаты. Из многочисленных сравнительно-физиологических работ видно, что по скорости выработки простых условных рефлексов нельзя выявить различий в уровне развития высшей нервной деятельности животных, а из данных, приведенных в настоящем сообщении, следует, что этот критерий является недостаточным и при изучении наследственного закрепления измененных свойств нервной системы. Лишь используя приемы, разработанные И. П. Павловым⁽³⁾ для изучения высшей нервной деятельности, представляется возможным разделить животных по уровню развития их нервной системы, а также подойти к решению вопроса о наследовании измененных свойств высшей нервной деятельности.

Институт физиологии им. И. П. Павлова
Академии наук СССР

Поступило
16 XI 1953

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Е. А. Ганике, Физиолог. журн. СССР, 19, № 6, 1164 (1935). ² Е. А. Ганике, там же, 27, в. 4, 477 (1939). ³ И. П. Павлов, Полн. собр. трудов, 3, 516 (1949). ⁴ Викт. К. Федоров, Журн. высш. нервн. деятельн. им. И. П. Павлова, 1, в. 5, 744 (1951). ⁵ Викт. К. Федоров, ДАН, 84, № 5, 1061 (1952).