

А. И. СЧАСТНЫЙ

**О ДИНАМИКЕ ЗАПРЕДЕЛЬНОГО ТОРМОЖЕНИЯ
ПРИ ПОСТЕПЕННОМ УВЕЛИЧЕНИИ СИЛЫ УСЛОВНОГО
РАЗДРАЖИТЕЛЯ**

(Представлено академиком К. М. Быковым 21 VI 1954)

Экспериментальными работами П. С. Купалова, Лаймана и Б. Н. Лукова⁽¹⁾ и Ф. П. Майорова⁽²⁾ было установлено, что корковое перевозбуждение непосредственно переходит в торможение. Это и есть запредельное торможение, которое предохраняет корковые клетки от функционального истощения. Запредельное торможение, являясь «охранительным» торможением может составлять физиологическое нормальное явление; но при определенных условиях запредельное торможение может выйти из рамок физиологической нормы.

Пользуясь приемом экстренного применения сверхсильных раздражителей в стереотипе условных рефлексов, А. Д. Сперанский⁽³⁾, В. В. Рикман⁽⁴⁾, М. К. Петрова⁽⁵⁾, В. В. Яковлева⁽⁶⁾ и др. показали, что у некоторых собак под влиянием вышеуказанного экспериментального приема возникает хроническое нарушение высшей нервной деятельности как следствие перенапряжения возбуждательного процесса.

На основании полученных экспериментальных данных И. П. Павлов высказывал мысль о том, что работоспособность коры больших полушарий определяется пределом возбудимости коры. Предел же возбудимости коры чрезвычайно широк и у каждого животного он имеет свои границы.

В данной работе мы поставили перед собой задачу выяснить, возможно ли при постепенном усилении физической интенсивности условного раздражителя получить развитие запредельного торможения, а в дальнейшем проследить, может ли оно выходить из рамок физиологической нормы и вызвать патологическое нарушение высшей нервной деятельности, что наблюдал и ряд экспериментаторов при экстренном применении сверхсильных раздражителей.

Работа нами была проведена на двух собаках — Моряк и Маяк. Первый этап нашей работы состоял в том, что у собак были выработаны пищевые условные рефлексы на следующие условные раздражители: звонок (66 дБ), свет, шум (66 дБ), тон I (+) — положительный (1000 гц, 66 дБ), тон II (—) — дифференцированный (300 гц, 66 дБ), звонок (66 дБ), свет. Изолированное действие условных раздражителей в стереотипе равнялось 30 сек., паузы между действием условных раздражителей — 5 мин.

Источником условного раздражителя — шума — служил шумовой генератор типа ЛИГ-10. При помощи этого прибора мы могли получать определенные шумы и постепенно усиливать их интенсивность до 98 дБ. Постепенное усиление проходило через ступени 15—5—6—6 дБ и достигалось посредством 20-ваттного усилителя. Опыты были проведены в условиях изолированной камеры. Условия опытов для собак были одинаковыми.

После получения у собак стойких по величине условных пищевых

рефлексов на примененные условные раздражители, в том числе и на условный раздражитель — шум, в последующих опытах постепенно увеличивалась интенсивность шума, но так, что на каждую интенсивность было по 6—8 сочетаний. Первоначальная сила условного раздражителя — шума — равнялась 66 дб, при первом его усилении 81 дб, при втором 86 дб при третьем 92 дб и при четвертом усилении 98 дб (см. рис. 1).

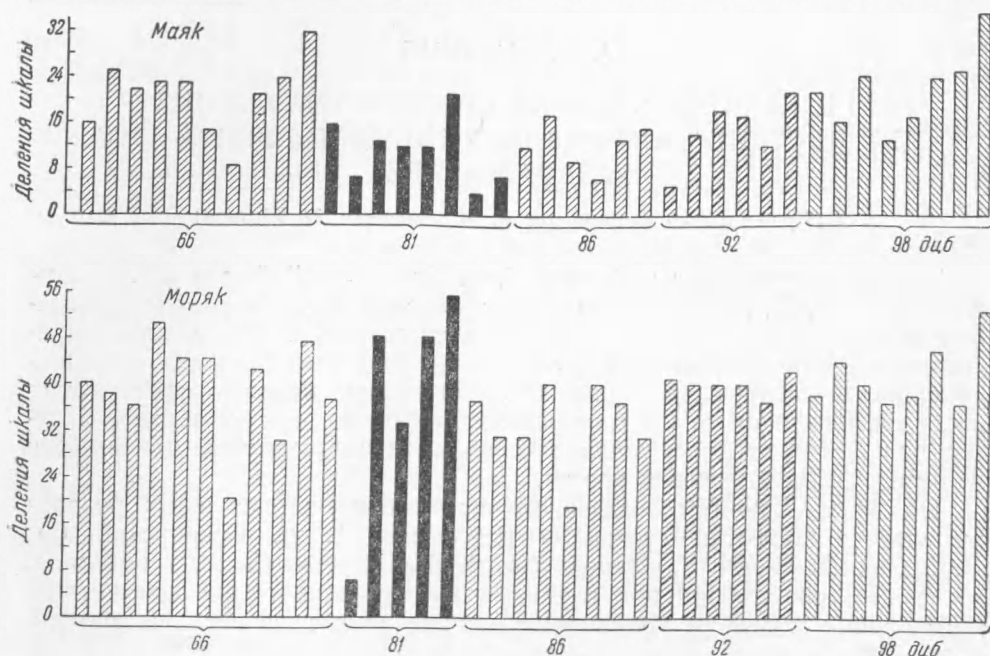


Рис. 1. Величина пищевого условного рефлекса на постепенно усиливаемый условный раздражитель — шум у собак Маяк и Моряк. 1 см³ слюны = 100 делениям. Каждый столбик соответствует величине условного пищевого рефлекса на шум в течение одного опытного дня

На рис. 1 видно, что в опытах на собаке Маяк по мере усиления силы применяемого нами раздражителя — шума величина условного рефлекса на этот раздражитель снизилась: так, вместо 20,8 делений при 66 дб условный рефлекс на этот раздражитель, при силе его в 81 дб, равнялся 11,5 делениям). В последующих опытах по мере увеличения силы условного раздражителя величина условного рефлекса на шум постепенно увеличивалась и при 86 дб была равна 13,5 делениям, а при 92 дб возросла до 15 делений. В опытах, где сила условного раздражителя шума достигала 98 дб, величина условного рефлекса была уже 22,5 делений, т. е. уже превысила среднюю величину, полученную в исходных опытах (20,8 делений).

Хотя применяемый нами постепенно усиливаемый условный раздражитель — шум — по физической силе 98 дб являлся сверхсильным, но интенсивность шума не превысила все же у данной собаки предела работоспособности ее корковых клеток и поэтому не вызвала у нее явления запредельного торможения.

Данные, полученные в опытах на собаке Маяк, аналогичны полученным на собаке Моряк (см. рис. 1).

На рис. 1 видно, что в опытах на собаке Моряк по мере постепенного усиления силы применяемого нами раздражителя — шума — величина условного рефлекса на этот шум не имела тенденции к неуклонному снижению. Вначале, по мере увеличения силы шума, величина

условного рефлекса на него несколько уменьшилась, а затем стала увеличиваться по сравнению с величиной исходных опытов. Так, средняя величина условного рефлекса на шум следующая: при 66 дБ 39 делений, при 81 дБ 38 делений, при 86 дБ 33,5 деления, при 92 дБ 41 деление и при 98 дБ 41,5 деления.

Так же как и в опытах на собаке Маяк, у Моряка постепенно усиливаемый и достигший силы 98 дБ шум, как видно, не превысил работоспособности корковых клеток и поэтому не вызвал у них явления запредельного торможения.

Наблюдавшееся же нами снижение величины условного рефлекса на шум в течение одного опытного дня у собаки Моряк было вызвано торможением, возникшим под влиянием отрицательной индукции с оборонительного центра на пищевой, так как при первом применении увеличенного по силе шума у этой собаки наблюдалась резко выраженная оборонительная реакция.

Обсуждение результатов. При постановке наших опытов одна из основных причин, затрудняющих возможность развития запредельного торможения при действии сверхсильного раздражителя — шума, состояла в том, что нами был применен экспериментальный прием постепенного увеличения силы применяемого нами раздражителя, а не экстренного его применения. Этот экспериментальный прием представляет собой тренировку, способствующую увеличению предела возбудимости, а тем самым и работоспособности клеток коры головного мозга. Эта адаптация к постепенно усиливаемому условному раздражителю обуславливала у наших собак их выносливость к действию сверхсильного раздражителя. Не менее важной причиной, затрудняющей возможность развития запредельного торможения при действии сверхсильного раздражителя, было и то, что собаки Моряк и Маяк принадлежат к сильному типу высшей нервной деятельности, что устанавливается на основании объективных данных (скорость выработки условных рефлексов, выносливость у собак при действии сверхсильного раздражителя, отсутствие снижения величин условных рефлексов при пробе с кофеином в дозе 0,5 г).

Итак, постепенное увеличение физической интенсивности условного раздражителя у собак сильного типа нервной системы может не вызывать выраженного запредельного торможения.

Опыты же с постепенным усилением условного раздражителя могут служить испытанием силы нервной системы.

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

Поступило
21 VI 1954

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Р. Куралов, R. Luman, B. Lukov, Brain, 54, № 1, 85 (1931). ² Ф. П. Майоров, Тр. физиол. лабораторий им. И. П. Павлова, 9, 169 (1940). ³ А. Д. Сперанский, там же, 2, в. 1, 3 (1927). ⁴ В. В. Рикман, там же, 3, в. 1, 19 (1928). ⁵ М. К. Петрова, Арх. биол. наук, 34, в. 1—3, 41 (1933). ⁶ В. В. Яковлева, Тр. физиол. лаборатории им. И. П. Павлова, 15, 315 (1949).