

Д. Б. ТЕНДЛЕР

О ВЛИЯНИИ ИНТЕРОЦЕПТИВНЫХ ИМПУЛЬСОВ С ЖЕЛУДКА ЛЯГУШКИ НА РЕФЛЕКСЫ ТЮРКА

(Представлено академиком К. М. Быковым 29 VII 1949)

В лаборатории К. М. Быкова было показано, что скелетная мускулатура может быть втянутой в условно-рефлекторный акт по поводу раздражений, падающих на слизистую желудка, кишечника и других органов (интероцептивные условные оборонительно-двигательные рефлексy (1-3)). В этих случаях условный рефлекс на движение конечности является не только показателем наличия интероцептивной сигнализации, но указывает на то, что две системы организма — висцеральная и скелетная — оказываются функционально связанными факторами в конкретном акте поведения.

Отсюда представляется необходимым проследить степень и характер интероцептивных влияний на двигательные акты, на рефлекторные процессы скелетной мускулатуры.

Известно, что импульсы из внутренних органов оказывают мощное влияние на рефлекторную деятельность скелетной мускулатуры. Конкретные выводы об этих влияниях разнообразны и несколько противоречивы. Часть исследователей наблюдала только тормозящее влияние интероцептивных импульсов на деятельность скелетной мускулатуры (4, 5).

Вторая группа авторов наблюдала как возбуждающее, так и тормозящее влияние (6-11).

В нашей работе, в большей части совпадающей с данными И. Булыгина, изучалось влияние раздувания желудка лягушки на тюрковские рефлексy. Работа проводилась в 1946 г. на таламических лягушках. Прикрепив лягушку булавками к пробковой пластинке, мы надрезали углы рта, в верхнюю часть пищевода вставляли стеклянную канюлю и непрерывной лигатурой прикрепляли ее к стенкам пищевода. После вскрытия брюшной полости кишечный тракт ниже желудка наглухо перевязывался для того, чтобы раздувание касалось только желудка. Надрез на брюшке лягушки зашивался. Канюля с помощью резиновых трубок и тройника соединялась с одной стороны с резиновой грушей, с помощью которой нагнетался воздух в желудок, с другой стороны — с манометром, измерявшим давление в желудке. Затем лягушка подвешивалась на пробковую пластинку брюшком вверх так, чтобы все ее тело свободно свисало с пластинки. Обе задние лапки лягушки погружались в 0,1% раствор серной кислоты до первого нижнего сустава. Измерение времени тюрковского рефлекса производилось каждые 6—8 мин. На лягушке контрольной, перенесшей все описанные операции, измерялось время тюрковского рефлекса, причем раздувание желудка не производилось. Латентный период рефлекса колебался в пределах 17—20 сек. (рис. 1).

В первом варианте опытов, после установления более или менее постоянного фона латентного периода тюрковского рефлекса, одновременно с погружением лапок в кислоту пускалось в ход интероцептивное раздражение, т. е. раздувание желудка, длившееся столько, сколько лягушка держала лапку в кислоте. Таким образом, время интероцептивного раздражения равнялось времени рефлекса Тюрка у данной лягушки. В этой серии было поставлено 53 опыта, в каждом из которых раздувание желудка производилось несколько раз. В 45 опытах раздувание желудка более или менее отчетливо изменяло время рефлекса. В 8 опытах, несмотря на раздувание желудка, время рефлекса не изменялось.

Влияние раздувания желудка на время тюрковских рефлексов носило разнообразный характер. Наиболее часто интероцептивные импульсы с желудка снижали возбудимость скелетной мускулатуры, удлиняя латентный период рефлекса. Это влияние было более или менее длительным, сказываясь на одну или несколько проб на рефлекс Тюрка.

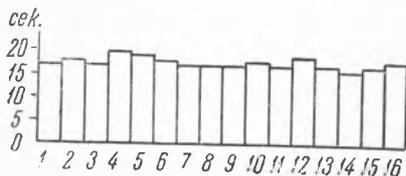


Рис. 1. По оси ординат — латентный период тюрковского рефлекса, по оси абсцисс — порядок раздражения. Каждые 10 мин. измерялось время рефлекса. Раздувание желудка не производилось. Латентный период рефлекса колеблется в небольших пределах

мускулатуры. Такого рода эффекты чаще всего получались при ритмических (1 раз в секунду) и слабых раздуваниях желудка. Но это не является правилом. Иногда раздувание одной и той же силы давало и возбуждающий и тормозящий эффекты, укорачивая и удлиняя в одном и том же опыте время тюрковского рефлекса (рис. 3).

Во втором варианте опытов раздувание желудка всегда одной и той же силы (25—30 мм рт. ст.) начиналось за 1 мин. до погружения лапок в кислоту и продолжалось во время погружения лапок в кислоту до тех пор, пока лягушка их не выдергивала. Таким образом, до начала протекания тюрковского рефлекса в центральной нервной системе создавался очаг возбуждения по поводу раздувания желудка, и раздражитель, вызывающий тюрковский рефлекс, действовал на фоне этого возбуждения. В этих опытах в 100% случаев (13 опытов) время рефлекса Тюрка отчетливо изменялось или в сторону его укорочения, или удлинения. Таким образом, в центрах, осуществляющих тюрковский рефлекс, происходит изменение функционального состояния по поводу уже текущего интероцептивного раздражения — усиление или снижение возбудимости.

Если интероцептивное раздражение давать во время погружения лапок в кислоту, примерно в середине латентного периода рефлекса, то время рефлекса Тюрка изменялось лишь в 44% случаев, при этом латентный период и удлиняется и укорачивается.

В четвертом варианте опытов производилось в одном и том же опыте и раздувание желудка за 1 мин. до погружения лапок в кислоту и раздувание, начинавшееся после погружения лапок в кислоту, во второй половине латентного периода тюрковского рефлекса. В первом случае время рефлекса заметно изменилось, во втором случае — изменения времени тюрковского рефлекса не происходило.

Таким образом, интероцептивные импульсы с желудка лягушки спо-

способны влиять на скрытый период возбуждения нервных центров — на латентный период тюрковского рефлекса. Эффект взаимодействия импульсов определяется и относительной силой их и зависит от функционального состояния центров, куда эти импульсы попадают. Если центры, осуществляющие тюрковский рефлекс, находятся уже в определенной

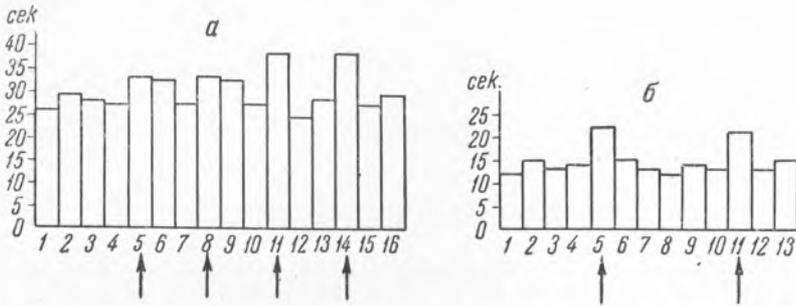


Рис. 2. Обозначения те же, что на рис. 1. *a* — раздувания желудка, обозначенные стрелкой, увеличивают время рефлекса с 17 до 23 сек. в первых двух раздуваниях, причем эта заторможенность рефлекторной реакции сказывается и на последующих пробах тюрковского рефлекса; *б* — раздувания желудка удлиняют латентный период тюрковского рефлекса; последствие не обнаруживается

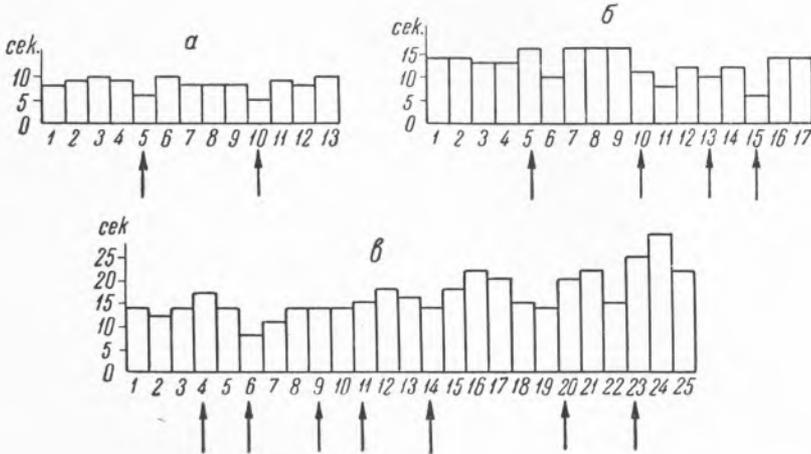


Рис. 3. Обозначения те же, что на рис. 1. *a* — раздувания желудка, обозначенные стрелкой, укорачивают латентный период тюрковского рефлекса; последствие не наблюдается; *б* — раздувания желудка при первом применении удлиняют, а при последующих применениях укорачивают латентный период тюрковского рефлекса; *в* — интересный опыт, когда раздувания желудка действуют по-разному на протяжении опыта: при первом раздувании желудка время рефлекса Тюрка увеличивается, при следующем уменьшается, третье раздувание остается безрезультатным, четвертое и пятое вызывают изменение времени рефлексов в последствии, шестое и седьмое увеличивают латентный период рефлекса, что сказывается и в последствии; раздувания всегда одной и той же силы (25—30 мм рт. ст.)

стадии возбуждения, то интероцептивные импульсы не всегда оказываются способными произвести сдвиг их функционального состояния. Если интероцептивные импульсы начинают действовать или до начала протекания тюрковского рефлекса или к началу протекания его, то функциональное состояние моторных центров легче сдвигается как в сторону понижения, так и в сторону повышения возбудимости. Следовательно, можно предположить, что в тех условиях, когда моторные

центры по тем или иным поводам характеризуются состоянием повышенной возбудимости, то приходящие туда интероцептивные импульсы с желудка действуют в порядке корроборации — еще больше повышают возбудимость центров. В других условиях интероцептивные импульсы, исходя из тех же межцентральных отношений, вызывают сопряженное торможение в реакциях задних конечностей на экстероцептивное раздражение.

Выражаю благодарность Э. Ш. Айрапетьянцу за предложенную тему и руководство работой.

Ленинградский государственный университет
им. А. А. Жданова

Поступило
21 V 1949

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Э. Айрапетьянц и В. Балакшина, Тр. Ленингр. о-ва естествоисп., 14, в. 3 (1935). ² Э. Айрапетьянц, Бюлл. эксп. биол. и мед., 4, в. 5 (1937). ³ Э. Айрапетьянц, Уч. зап. Ленингр. ун-та, № 59, в. 13 (1940). ⁴ И. Дюссер де Баренн и Вард, Am. Journ. of Physiology, 120, 340 (1937). ⁵ И. Беритов и А. Бакурадзе, Тр. Ин-та физиолог. им. акад. Бериташвили, № 5, 125, (1943). ⁶ И. Булыгин, Бюлл. эксп. биол. и мед., 12, в. 5—6 (1941). ⁷ В. Черниговский и О. Меркулова, там же, 12, в. 3 (1946). ⁸ О. Меркулова и В. Черниговский, Изв. АН СССР, сер. биол., № 4, 469 (1948). ⁹ И. Булыгин, Тез. докладов XIII совещания по физиол. проблемам, 1948. ¹⁰ И. Никитина, Вестн. Ленингр. ун-та, № 4 (1949). ¹¹ И. Булыгин, Бюлл. эксп. биол. и мед., 27, в. 5 (1949).