

К. С. РАТНЕР

РЕФЛЕКСЫ ЧЕЛОВЕКА

(Представлено академиком Л. А. Орбели 15 XI 1949)

Вытекающее из представлений советских ученых (1-4) расширительное толкование рефлекторной концепции обязывает стремиться к разработке методов исследования, позволяющих продолжить прямое изучение физиологических элементов нервной деятельности человека.

Основой для построения адекватных методов исследования рефлексов человека представляются двигательные реакции. „Специально и в высшей мере, — учил И. П. Павлов, — подвергаются высшему анализу и синтезу больших полушарий явления, имеющие место в скелетно-мышечной системе“. По Павлову, „важнейшим из внутренних анализаторов является двигательный анализатор“, ввиду того, что „кинестезические клетки коры могут быть связаны... со всеми клетками коры, представительницами как всех внешних, так и всевозможных внутренних процессов организма“.

А. А. Ухтомский (7,8) многократно указывал на особую роль двигательных рефлексов, а именно: „реакций сближения со средой, распознавания среды“. В. П. Петропавловский (5) отмечает, что „мышечные реакции точнее приспособлены к раздражающим внешним агентам“.

Основным изучаемым нами элементом является безусловный proprioцептивный рефлекс — сокращение в ответ на механическое растяжение наиболее дифференцированной мышечной группы человека — сгибателей пальцев кисти.

Исследования осуществляются при помощи регистрирующего динамометра (рис. 1).

Усилие сгибания кисти прилагается к рукояткам. Упорная рукоятка 1 (рис. 1) жестко фиксирована, рукоятка 2 соединена с регистрирующей системой посредством рычага 3, поворачивающегося на призме 4. При помощи болта 5 усилие передается „поршню“ 6, „цилиндр“ 7 которого заполнен ртутью. Через соединительную муфту 8 последняя поступает в манометрическую трубку 9, в которой находится поплавок 10, связанный с системой направляющих 11. Перо 12 наносит на вращающийся цилиндр 13 графическое изображение усилия, прилажаемого к рукояткам.

Муфта 14 позволяет изменять расстояние между рукоятками прибора.

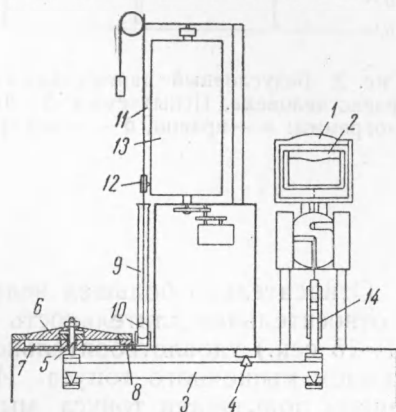


Рис. 1. Схема динамометра-регистратора

При сжимании рукояток в течение одной минуты с максимальной в каждый момент силой на цилиндре фиксируется постепенно снижающаяся кривая усилия — „динамограмма“.

В одной из предыдущих работ автора (6) изложены принципы оценки силы и утомляемости при статических напряжениях на основании характеристики динамограммы.

Если в момент приложения к прибору произвольного усилия муфта 14 будет повернута так, чтобы рукоятки раздвинулись на 0,2—0,25 мм, возникает „непроизвольный“ прирост усилия; как при прочих мышечно-сухожильных рефлексах за растяжением мышцы следует ее рефлекторное укорочение (рис. 2).

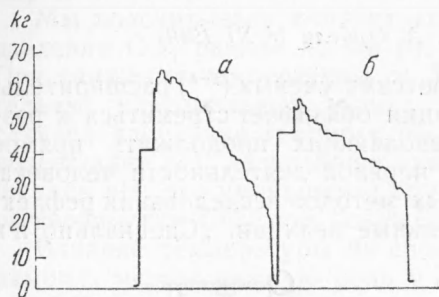


Рис. 2. Безусловный двигательный рефлекс человека. Испытуемый Д. Динамограммы: а — правой, б — левой руки

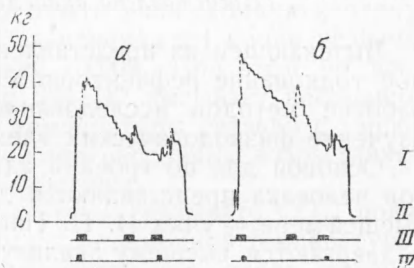


Рис. 3. Условный двигательный рефлекс. Испытуемая X. I — динамограммы: а — правой, б — левой руки; II — контрольная линия; III — сигнал «условного» раздражителя (звон); IV — сигнал «безусловного» раздражителя (растяжение)

Относительно большая величина прибавки усилия (от 5 до 25 кг) и относительная длительность рефлекторного укорочения мышц (до 10—15 сек.) удовлетворительно объясняются предварительным повышением мышечного тонуса. Известно, что, например, при искусственном повышении тонуса мышц бедра количественная асимметрия коленных рефлексов выявляется неизмеримо более отчетливо (9).

Максимально возможное усилие, на фоне которого осуществляются наши исследования, не представляется строго обязательным. И при выполнении заведомо субмаксимальных напряжений получены вполне положительные результаты.

Так, у испытуемого С. в результате повторных поворотов муфты прибора уровень усилия „непроизвольно“ увеличился с 15,5 кг для правой руки до 47,5 и, соответственно, для левой с 13 до 46 кг.

Длительная тренировка одной руки к статическим напряжениям значительно повышает ее силу. Обнаружен определенный этап, когда рефлекторное увеличение силы тренируемой руки становится невозможным. Неупражняемая же конечность и в этот период безотказно отвечает на механический стимул.

Сам по себе фактор растяжения без участия определенной формы нервного компонента не в состоянии вызывать изучаемое нами явление.

В ряде опытов вызов безусловно рефлекторного сокращения мышц — сгибателей пальцев сочетался с предшествующими индифферентными сигналами. У испытуемой X. условным сигналом был звонок.

На динамограммах (рис. 3) отчетливо обнаруживается повышение усилия, возникающее и при отсутствии „безусловного“ механического агента. Хотя в предшествующих опытах звонок сочетался лишь с

механическим воздействием на правую руку, в контрольном опыте условный рефлекс выявился „с места“ и при испытании левой руки.

Предлагаемый метод исследования элементарных двигательных рефлексов человека может быть использован при решении некоторых вопросов современной физиологии и психофизиологии.

Поступило
29 VIII 1949

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ Д. А. Бирюков, Бюлл. эксп. биол. и мед., 27, 4, 242 (1949). ² Л. А. Орбели, Лекции по вопросам высшей нервной деятельности, 1945, стр. 205. ³ И. П. Павлов, Двадцатилетний опыт, 1938, стр. 211, 491, 703. ⁴ И. П. Павлов, Полное собрание трудов, 4, 1947, стр. 27. ⁵ В. П. Петропавловский, Физиол. журн. СССР, 17, 2, 217 (1934). ⁶ К. С. Ратнер, Физиол. журн. СССР, 35, 2, 253 (1949). ⁷ А. А. Ухтомский, Русс. физиол. журн., 3, 1—5, 20 (1921). ⁸ А. А. Ухтомский, Физиол. журн. СССР, 23, 4—5, 389 (1937). ⁹ В. М. Шпак, Врачебное дело, № 3, 261 (1948).