

## Практическая работа 2. Физиология центральной нервной системы. Рефлекторная деятельность

**Цель:** познакомиться с понятиями «рефлекс», «рефлекторная дуга», а также с рефлексами спинного мозга и различных отделов головного мозга, методами оценки функционального состояния автономной нервной системы, используемыми в клинической практике.

Рефлекс – это ответная реакция организма на действие внешних и внутренних стимулов при участии нервной системы. Морфологической основой рефлекса является рефлекторная дуга (рис. 1).

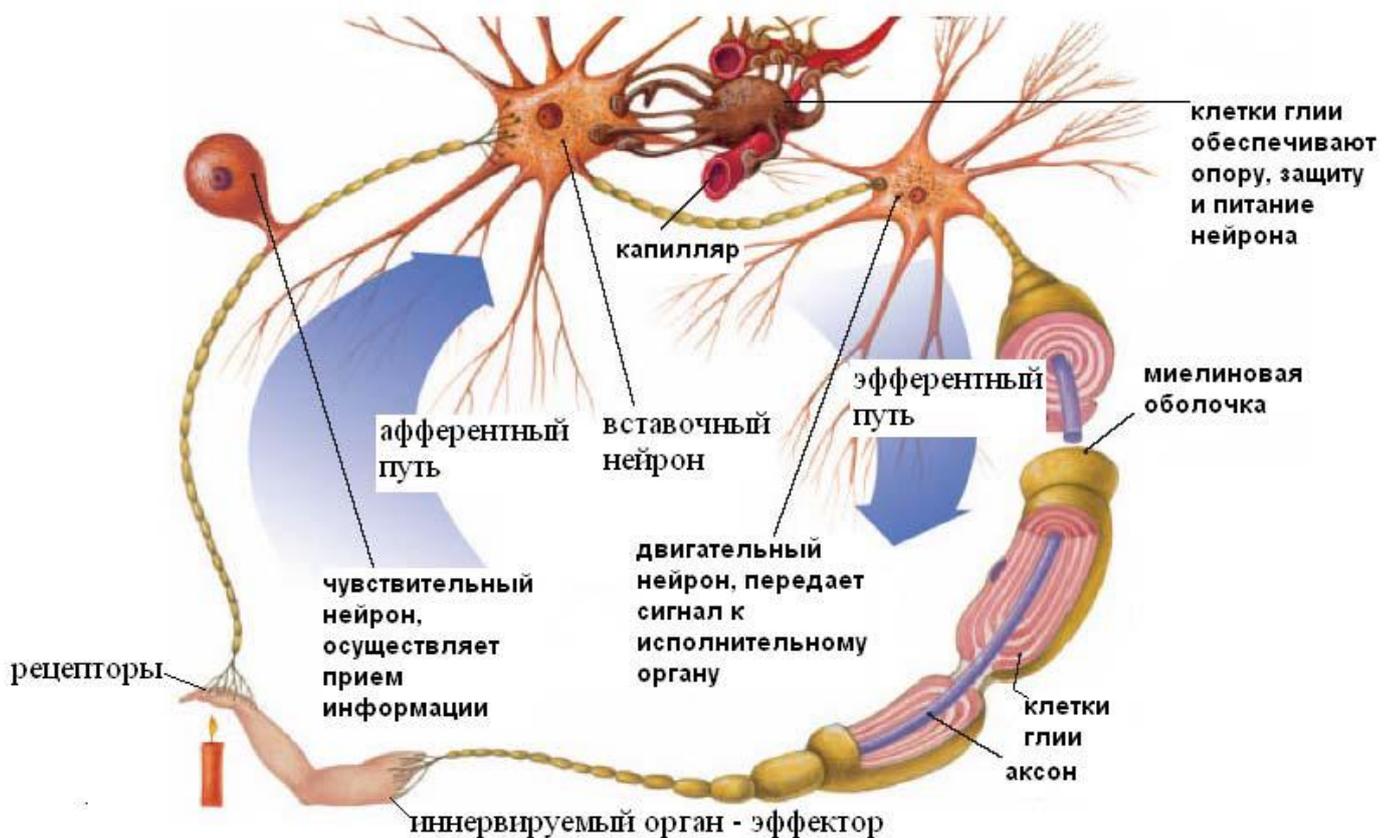


Рис. 1. Элементы рефлекторной дуги

Рефлекторная дуга включает пять элементов: рецептор, чувствительный или афферентный нерв (центростремительный путь), центральную часть (нейроны ЦНС), двигательный эфферентный нерв (центробежный путь) и исполнительный орган (эффектор). Рецепторы воспринимают различные стимулы (световые, звуковые и т. д.) и преобразуют их энергию в нервные импульсы. Афферентные (центростремительные) нервные волокна представляют собой аксоны чувствительных нейронов, по которым импульсы передаются с периферии в центральную нервную систему. Центральное звено рефлекса представлено одним или несколькими вставочными нейронами,

переключающими импульсы с чувствительных нейронов на эфферентные (двигательные) нейроны. В зависимости от количества вставочных нейронов рефлекторная дуга называется моно- или полисинаптической. Эфферентные нервные волокна (аксоны двигательных нейронов) передают информацию исполнительному органу (эффектору), скелетным и гладким мышцам, клеткам желез. Таким образом, периферическая часть рефлекторной дуги – это рецептор и чувствительный нейрон, центральная часть – один или несколько вставочных нейронов и двигательный нейрон. Проведение сигнала в рефлекторной дуге осуществляется в одном направлении. По способу образования рефлекторной дуги различают безусловные и условные рефлексы. По месту расположения центральных нейронов дуги рефлексы подразделяются на спинальные (в спинном мозге), бульбарные (в продолговатом мозге) и др. Исходя из того, какой отдел центральной нервной системы участвует в реализации рефлекса, они разделяются на соматические и вегетативные. Характер проявления разного рода рефлексов зависит от возраста, функционального состояния нервной системы и организма в целом. Определение некоторых рефлексов используется в клинической медицине для локализации повреждений ЦНС, вызванных травмой или патологическими процессами, а также в педиатрии в качестве теста функционального состояния организма для оценки биологического возраста.

### **Работа № 1. Наблюдение спинальных проприоцептивных рефлексов**

В процессе натуральных сокращений, растяжений скелетных мышц создаются условия механического воздействия на проприорецепторы — сенсорные рецепторы мышц, сухожилий и суставов. Возникающие при этом нервные импульсы поступают по чувствительным нервным волокнам в ЦНС, вызывая проприоцептивные рефлексы. Разные проприоцептивные рефлексы легко выявляются при механическом воздействии на сухожилия. В результате легкого удара по сухожилию происходит быстрое растяжение соответствующей мышцы. При этом раздражаются мышечные рецепторы – мышечные веретена, – что приводит к возникновению рефлекторного сокращения этой же мышцы. В клинике исследование проприоцептивных рефлексов проводят для оценки возбудимости ЦНС, а также для определения уровня возможного нарушения функций ЦНС. При хроническом утомлении отмечается снижение сухожильных

рефлексов, а при неврозах – усиление. При остеохондрозе, пояснично-крестцовом радикулите и других заболеваниях отмечается снижение или исчезновение рефлексов.

Ход работы

### 1. Коленный рефлекс:

– усадите испытуемого на стул так, чтобы одна нога лежала на колене другой, а пальцы рук были сомкнуты;

– нанесите отрывистый равномерный удар перкуSSIONНЫМ молоточком или ребром ладони чуть ниже коленной чашечки;

– сравните рефлекс на правой и левой ноге (определите, одинаковой ли силы требуется удар для получения одного и того же эффекта).

Дуга коленного рефлекса замыкается на уровне II – IV поясничных сегментов спинного мозга, а чувствительное и двигательное волокна рефлекторной дуги проходят в составе бедренного нерва (рис. 2).

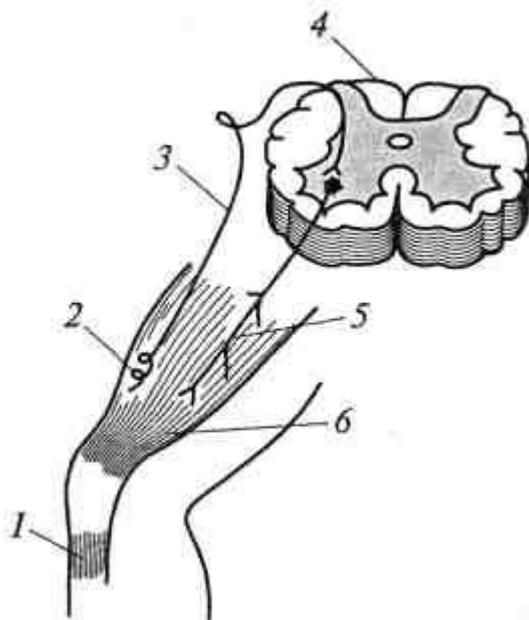


Рис. 2. Дуга коленного разгибательного рефлекса: 1 – сухожилие четырехглавой мышцы бедра; 2 – проприорецептор (мышечное веретено); 3 – чувствительный нерв; 4 – спинной мозг; 5 – двигательный нерв; 6 – четырехглавая мышца бедра

### **Рекомендации по оформлению протокола работы**

Зафиксируйте в тетради наблюдаемые эффекты. Нарисуйте рефлекторную дугу разгибательного коленного рефлекса, обозначьте ее основные звенья.

## **Работа № 2. Наблюдение рефлексов продолговатого мозга (бульбарные рефлексы)**

### **Ход работы**

1. Условия глотательного рефлекса: – попросите испытуемого сделать несколько глотательных движений подряд; обратите внимание на отсутствие глотательного рефлекса, когда во рту не останется слюны. Глотание возможно только при раздражении задней части языка слюной, пищей и т.п., а рефлекторная дуга глотательного рефлекса замыкается в ядрах блуждающего нерва продолговатого мозга.

2. Мигательный рефлекс: – прикоснитесь тупым концом карандаша или ручки к коже вблизи глаза (внутреннему краю глаза, внешнему краю глаза), к бровям. Наблюдается мигательный рефлекс, рефлекторная дуга которого замыкается в ядрах лицевого нерва продолговатого мозга.

### **Рекомендации по оформлению протокола работы**

Зафиксируйте в тетради наблюдаемые эффекты.

## **Работа № 3. Исследование роли мозжечка в регуляции двигательной активности**

Поддержание нормальной координации движений – результат совместной деятельности нескольких отделов ЦНС, к которым относятся мозжечок, вестибулярный аппарат, глубокомышечные проводящие нервные волокна, кора лобной и височной областей. Поэтому нарушение равновесия может быть связано с отклонениями в работе каждого из них. Однако центральным органом координации движений все же является мозжечок. Кроме того, мозжечок оказывает влияние на состояние активности таламических и корковых нейронов, участвующих в осуществлении движений. Эфферентные сигналы мозжечка участвуют в регуляции тонического напряжения мышц, распределении тонуса в покое и движении, а также силы мышечных сокращений, их координации.

### **Ход работы**

1. Проба Ромберга (оценка координации движений, или проба на атаксию):

– попросите испытуемого плотно сдвинуть стопы, голову слегка приподнять, руки опустить вдоль туловища; будьте готовы поддержать человека при угрозе падения; –

предложите вытянуть руки вперед (сначала с открытыми, а затем – с закрытыми глазами);

– пронаблюдайте, может ли он удержать равновесие. В норме человек сохраняет равновесие в позе Ромберга (проба на атаксию отрицательна).

### 2. Усложненная проба Ромберга:

– попросите испытуемого плотно сдвинуть стопы, голову слегка приподнять, руки вытянуть вперед и развести пальцы, затем закрыть глаза;

– определите устойчивость позы и время ее удержания;

– попросите испытуемого, не открывая глаз, приподнять одну ногу;

– определите устойчивость позы и время ее удержания.

Очень хорошо, если в каждой позе испытуемый сохраняет равновесие в течение 15 с и при этом не наблюдаются пошатывание тела, дрожание (тремор) рук или век. При треморе выставляется оценка «удовлетворительно»; если в течение 15 с равновесие нарушается – «неудовлетворительно».

3. Тестовая ходьба (оценка координации движений, или проба на атаксию(от греч. *ataxia* — беспорядок) — расстройство координации движений; весьма часто встречающееся нарушение моторики): – предложите испытуемому пройти по комнате вперед и назад по прямой линии с открытыми и закрытыми глазами, ставя ноги так, чтобы носок одной стопы касался пятки другой. Наблюдайте за походкой. В норме походка должна быть обычной, без шатаний в стороны и без широкого расставления ног (проба на атаксию отрицательна).

4. Проба на дисметрию (дис. - греч. *metron* - мера, размер) - неспособность или утрата способности контролировать силу и амплитуду произвольных движений. Обычно амплитуда и сила движений при дисметрии несоразмерно велика. Симптом поражения мозжечка):

– предложите испытуемому взять со стола и затем поставить на прежнее место какой-либо предмет (книга, стакан). Отмечайте места, где лежал предмет и куда его вернул испытуемый. При необходимости измерьте линейкой разницу в положениях предмета. В норме человек ставит предмет на то же место с ошибкой не более  $\pm 2$  см (проба на дисметрию отрицательна).

5. Пальценосовая проба (на дисметрию и тремор): – попросите испытуемого встать прямо, отвести руку в сторону на уровне плеча и затем медленно перемещать ее

обратно, чтобы указательным пальцем (сначала левой, а затем правой руки) дотронуться до кончика носа с открытыми и закрытыми глазами. В норме человек осуществляет плавные движения руки, дотрагивается до кончика носа (с точностью  $\pm 1$  см) без дрожи пальцев рук (т. е. проба на дисметрию и тремор отрицательна). При переутомлении, неврозах, травмах головного мозга и других функциональных состояниях отмечается непопадание, дрожание указательного пальца или кисти (т. е. проба на дисметрию и тремор становится положительной).

### **Рекомендации по оформлению протокола работы**

Зафиксируйте в тетради наблюдаемые эффекты. Сделайте вывод о роли мозжечка в регуляции двигательной активности.