

## Содержание

### Введение

1. Понятие рефлекса
- 1.1 Классификация рефлексов
- 1.2 Безусловные рефлексы
- 1.3 Условные рефлексы
2. Рефлекторная дуга
3. Принцип обратной связи
4. Понятие о нервном центре

### Заключение

### Список литературы

### Введение

Основной формой нервной деятельности являются рефлексы. Рефлекс - ответная реакция организма на раздражение из внешней или внутренней среды, осуществляемая при посредстве центральной нервной системой.

Раздражение кожи подошвенной части ноги у человека вызывает рефлекторное сгибание стопы и пальцев. Это подошвенный рефлекс. При ударе по сухожилию четырехглавой мышцы бедра под надколенником разгибается нога в колене. Это коленный рефлекс. Прикосновение к губам грудного ребенка вызывает сосательные движения у него - сосательный рефлекс. Освещение ярким светом глаза вызывает сужение зрачка - зрачковый рефлекс.

Благодаря рефлекторной деятельности организм способен быстро реагировать на различные изменения внешней или внутренней среды. Рефлекторные реакции весьма многообразны. Они могут быть условными или безусловными.

### 1. Понятие рефлекса

Рефлекс (от лат. reflexus --отражённый) -- стереотипная реакция живого организма на раздражитель, проходящая с участием нервной системы. Рефлексы существуют у многоклеточных живых организмов, обладающих нервной системой, осуществляются посредством рефлекторной дуги. Рефлекс -- основная форма деятельности нервной системы.

### 1.1 Классификация рефлексов

По ряду признаков рефлексы могут быть разделены на группы:

- По типу образования: условные и безусловные рефлексы;
- По видам рецепторов: экстероцептивные (кожные, зрительные, слуховые,

обонятельные), интероцептивные (с рецепторов внутренних органов) и проприоцептивные (с рецепторов мышц, сухожилий, суставов);

- По эффекторам: соматические, или двигательные (рефлексы скелетных мышц), например флексорные, экстензорные, локомоторные, статокINETические и др.; вегетативные внутренних органов -- пищеварительные, сердечно-сосудистые, выделительные, секреторные и др.;
- По биологической значимости: оборонительные, или защитные, пищеварительные, половые, ориентировочные;
- По степени сложности нейронной организации рефлекторных дуг различают моносинаптические, дуги которых состоят из афферентного и эфферентного нейронов (например, коленный), и полисинаптические, дуги которых содержат также 1 или несколько промежуточных нейронов и имеют 2 или несколько синаптических переключений (например, флексорный);
- По характеру влияний на деятельность эффектора: возбуждающие -- вызывающими и усиливающими (облегчающими) его деятельность, тормозные -- ослабляющими и подавляющими её (например, рефлекторное учащение сердечного ритма симпатическим нервом и урежение его или остановка сердца -- блуждающим);
- По анатомическому расположению центральной части рефлекторных дуг различают спинальные рефлексы и рефлексы головного мозга. В осуществлении спинальных рефлексов участвуют нейроны, расположенные в спинном мозге. Пример простейшего спинального рефлекса -- отдергивание руки от острой булавки. Рефлексы головного мозга осуществляются при участии нейронов головного мозга. Среди них различают бульбарные, осуществляемые при участии нейронов продолговатого мозга; мезэнцефальные -- с участием нейронов среднего мозга; кортикальные -- с участием нейронов коры больших полушарий головного мозга.

## 1.2 Безусловные рефлексы

Безусловные рефлексы -- наследственно передаваемые (врожденные) реакции организма, присущие всему виду. Выполняют защитную функцию, а также функцию поддержания гомеостаза (постоянства внутренней среды организма).

Безусловные рефлексы -- это наследуемые, неизменные реакции организма на определённые воздействия внешней или внутренней среды, независимо от условий возникновения и протекания реакций. Безусловные рефлексы обеспечивают приспособление организма к неизменным условиям среды. Основные типы безусловных рефлексов: пищевые, защитные, ориентировочные, половые.

Примером защитного рефлекса является рефлекторное отдергивание руки от горячего объекта. Гомеостаз поддерживается, например, рефлекторным учащением дыхания при избытке углекислого газа в крови. Практически каждая часть тела и каждый орган участвует в рефлекторных реакциях.

Простейшие нейронные сети, или дуги (по выражению Шеррингтона), участвующие в безусловных рефлексах, замыкаются в сегментарном аппарате спинного мозга, но могут замыкаться и выше (например, в подкорковых ганглиях или в коре). Другие отделы нервной системы также участвуют в рефлексах: ствол мозга, мозжечок, кора

больших полушарий.

Дуги безусловных рефлексов формируются к моменту рождения и сохраняются в течение всей жизни. Однако они могут изменяться под влиянием болезни. Многие безусловные рефлексы проявляются лишь в определенном возрасте; так, свойственный новорожденным хватательный рефлекс угасает в возрасте 3--4 месяцев.

Различают моносинаптические (включающие передачу импульсов к командному нейрону через одну синаптическую передачу) и полисинаптические (включающие передачу импульсов через цепочки нейронов) рефлексы.

### 1.3 Условные рефлексы

Условные рефлексы возникают в ходе индивидуального развития и накопления новых навыков. Выработка новых временных связей между нейронами зависит от условий внешней среды. Условные рефлексы формируются на базе безусловных при участии высших отделов мозга.

Разработка учения об условных рефлексах связана в первую очередь с именем И. П. Павлова. Он показал, что новый стимул может начать рефлекторную реакцию, если он некоторое время предъявляется вместе с безусловным стимулом. Например, если собаке дать понюхать мясо, то у неё выделяется желудочный сок (это безусловный рефлекс). Если же одновременно с мясом звенеть звоночком, то нервная система собаки ассоциирует этот звук с пищей, и желудочный сок будет выделяться в ответ на звоночек, даже если мясо не предъявлено. Условные рефлексы лежат в основе приобретенного поведения. Это наиболее простые программы.

Окружающий мир постоянно меняется, поэтому в нём могут успешно жить лишь те, кто быстро и целесообразно отвечает на эти изменения. По мере приобретения жизненного опыта в коре полушарий складывается система условно рефлекторных связей. Такую систему называют динамическим стереотипом. Он лежит в основе многих привычек и навыков. Например, научившись кататься на коньках, велосипеде, мы впоследствии уже не думаем о том, как нам двигаться, чтобы не упасть.

### 2. Рефлекторная дуга

Во всех органах тела располагаются нервные окончания, чувствительные к раздражителям. Это рецепторы. Рецепторы различны по строению, местоположению и функциям. Некоторые рецепторы имеют вид сравнительно просто устроенных нервных окончаний, либо они являются отдельными элементами сложно устроенных органов чувств, как, например, сетчатка глаза. наследственный нервный рефлекс импульс

По месту расположения рецепторы делят на экстерорецепторы, проприорецепторы и интерорецепторы. Экстерорецепторы воспринимают раздражения внешней среды. К ним относятся воспринимающие клетки сетчатки глаза, уха, рецепторы кожи, органов обоняния, вкуса. Интерорецепторы расположены в тканях внутренних органов (сердца, печени, почек, кровеносных сосудов и др.) и воспринимают

изменения внутренней среды организма. Проприорецепторы находятся в мышцах и воспринимают сокращения и растяжения мускулатуры, т.е. сигнализируют о положении и движениях тела.

В рецепторах при действии соответствующих раздражителей определенной силы и времени действия возникает процесс возбуждения. Возникшее возбуждение из рецепторов передается в центральную нервную систему по центроостремительным нервным волокнам. В центральной нервной системе за счет вставочных нейронов рефлекс из узкоместного акта превращается в целостную деятельность нервной системы. В центральной нервной системе происходит обработка поступивших сигналов и передача импульсов на центробежные нервные волокна.

Исполнительный орган, деятельность которого изменяется в результате рефлекса, называют эффектором. Путь, по которому проходят нервные импульсы от рецептора к исполнительному органу, называют рефлекторной дугой. Это материальная основа рефлекса.

Говоря о рефлекторной дуге, надо иметь в виду, что любой рефлекторный акт осуществляется при участии большого количества нейронов. Двух- или трехнейронная дуга рефлекса всего лишь схема. В действительности рефлекс возникает при раздражении не одного, а многих рецепторов, расположенных в той или иной области тела. Нервные импульсы при любом рефлекторном акте, приходя в центральную нервную систему, широко распространяются в ней, доходя до разных ее отделов. Поэтому правильнее говорить, что структурную основу рефлекторных реакций составляют нейронные цепи из центроостремительных, центральных, или вставочных, и центробежных нейронов. В связи с тем что в любом рефлекторном акте принимают участие группы нейронов, передающие импульсы в различные отделы мозга, в рефлекторную реакцию вовлекается весь организм. И действительно, если вас неожиданно укололи булавкой в руку, вы немедленно ее отдернете. Это рефлекторная реакция. Но при этом не только сократятся мышцы руки. Изменится дыхание, деятельность сердечно-сосудистой системы. Вы словами отреагируете на неожиданный укол. В ответную реакцию включился практически весь организм. Рефлекторный акт - координированная реакция всего организма.

### 3. Принцип обратной связи

Между центральной нервной системой и рабочими, исполнительными органами существуют как прямые, так и обратные связи. При действии раздражителя на рецепторы возникает двигательная реакция. В результате этой реакции от эффекторных органов - мышц нервные импульсы поступают в центральную нервную систему. Это вторичные афферентные (центроостремительные) импульсы постоянно сигнализируют нервным центрам о состоянии двигательного аппарата, и в ответ на эти сигналы из центральной нервной системы к мышцам поступают новые импульсы, включающие следующую фазу движения или изменяющие движение в соответствии с условиями деятельности. Значит, имеется кольцевое взаимодействие между регуляторами (нервными центрами) и регулируемыми процессами, что дает основание говорить не о рефлекторной дуге, а о рефлекторном кольце, или

рефлекторной цепи.

Структура рефлекторного кольца существенно отличается от структуры рефлекторной дуги, по существу разомкнутой на периферии. В рефлекторном кольце есть дополнительные звенья в виде рецепторов исполнительного органа, афферентного нейрона и системы вставочных нейронов, передающих вторичные афферентные импульсы на центробежные нейроны рефлекторного кольца. Вторичная афферентная импульсация (обратная связь) очень важна в механизмах координации, которую осуществляет нервная система. У больных с нарушенной чувствительностью мышц движения, особенно ходьба, утрачивают плавность, становятся не координированными. Центральная нервная система у таких больных утрачивает контроль над движениями.

Благодаря обратным связям мы можем не только судить о результатах действия, но и вносить поправки в нашу деятельность, исправлять допущенные ошибки.

Следовательно, чтобы деятельность организма была координированной, обеспечивала нужный эффект, недостаточно только прямых связей от мозга к рабочему органу, важны и обратные связи (рабочие органы - мозг), по которым идут импульсы, сигнализирующие о правильности или ошибочности выполняемого действия. Физиологам известно много примеров саморегуляции функций в организме при помощи обратных связей: это поддержание артериального давления крови на постоянном уровне за счет импульсов, поступающих в центральную нервную систему от рецепторов кровеносных сосудов, или значение импульсации от рецепторов легких и дыхательных мышц в регуляции дыхания и др.

#### 4. Понятие о нервном центре

Учение о рефлекторной деятельности центральной нервной системы привело к представлению о нервном центре. Нервным центром называют совокупность нейронов центральной нервной системы, участвующих в осуществлении определенного рефлекторного акта или регуляции той или иной функции. Нервный центр представляет собой сложные функциональные объединения, «ансамбли» нейронов, расположенных в различных отделах центральной нервной системы, согласованно участвующие в регуляции функций и рефлекторных реакциях.

Нервные центры обладают рядом характерных свойств, определяемых особенностями проведения возбуждения через синапсы центральной нервной системы и структурой нейронных цепей, образующих их.

Проведение возбуждения через синапсы центральной нервной системы.

В центральной нервной системе отмечается одностороннее проведение возбуждения. Это связано с особенностями синапсов; передача возбуждения в них возможна только в одном направлении - от нервного окончания, где высвобождается при возбуждении медиатор, к постсинаптической мембране. В обратном направлении возбуждающий постсинаптический потенциал на распространяется. В синапсах центральной нервной системы отмечается замедленное проведение возбуждения. Известно, что возбуждение по нервным волокнам проводится быстро.

В синапсах скорость проведения возбуждения примерно в 200 раз ниже скорости проведения возбуждения в нервном волокне. Это связано с тем, что при передаче импульса через синапс затрачивается время на выделение медиатора нервным окончанием в ответ на пришедший импульс; на диффузию медиатора через синоптическую щель к постсинаптической мембране; на возникновение под влиянием этого медиатора возбуждающего постсинаптического потенциала.

В центральной нервной системе происходит трансформация ритма приходящих в нее импульсов в собственный ритм. При этом может происходить как урежение частоты поступающих в нее импульсов, так и учащение их. В ответ на одиночное раздражение центrostремительного нейрона центральная нервная система посылает по центробежному нейрону серию импульсов, следующих друг за другом с определенным интервалом. Трансформация ритма связана с особенностями передачи возбуждения через синапсы. Для нервных центров свойственно явление суммации возбуждения. Это свойство было впервые описано И.М. Сеченовым в 1863 году. Было обнаружено, что слабые по силе раздражения не вызывают видимой рефлекторной реакции центральной нервной системы. Рефлекторный ответ может вызвать лишь раздражитель, достигший пороговой силы. Но если слабый раздражитель будет действовать одновременно на несколько рецепторных областей (например, несколько участков кожи) или слабый раздражитель будет действовать на рецептор многократно (длительно), то ответная рефлекторная реакция возникнет вследствие складывания, т.е. суммации, возбуждения.

В основе этого явления лежит процесс суммации возбуждающих постсинаптических потенциалов на теле нейронов. Как правило, порция медиатора, выбрасываемая нервным окончанием в ответ на одиночный импульс, слишком мала, для того чтобы вызвать возбуждающий постсинаптический потенциал, достаточный для деполяризации мембраны нервной клетки. Такая деполяризация возможна либо в случае одновременного возбуждения нескольких синапсов, расположенных на теле нейрона, либо при поступлении к одному и тому же синапсу серии нервных импульсов, следующих друг за другом с коротким интервалом. При этом постсинаптические потенциалы суммируются друг с другом, и в момент, когда суммарный потенциал достигает пороговой величины, возникает распространяющийся потенциал действия. Рефлекторная реакция не прекращается сразу же после прекращения раздражителя, а еще какой-то период времени к рабочему органу (эффektorу) от центральной нервной системы продолжают поступать возбуждающие импульсы. Это - последствие. Последствие обычно бывает тем продолжительнее, чем сильнее раздражение и чем дольше оно действовало на рецепторы. В отличие от изолированных нервных волокон нервные центры легко утомимы. Утомляемость нервных центров проявляется в постепенном снижении и в конечном итоге полном прекращении рефлекторного ответа при продолжительном раздражении рецептора. Считают, что утомление нервных центров связано с нарушением передачи возбуждения в межнейронных синапсах. При этом происходит уменьшение запасов синтезированного медиатора в нервных окончаниях и снижение чувствительности к медиатору постсинаптической

мембраны.

После возбуждения центральной нервной системы ритмическим раздражением следующее раздражение вызывает больший эффект или для поддержания прежнего уровня ответной реакции требуется меньшая сила последующего раздражения. Это свойство нервных центров получило название проторения. Облегчающий эффект при проторении объясняют тем, что при первых стимулах раздражения происходит перемещение пузырьков медиатора ближе к пресинаптической мембране и при последующем раздражении медиатор быстрее выделяется в синаптическую щель.

Заключение

Учение о рефлексах дало очень многое для понимания самой сущности нервной деятельности. Однако сам рефлекторный принцип не мог объяснить многие формы целенаправленного поведения. В настоящее время понятие о рефлекторных механизмах дополнено представлением о роли потребностей в организации поведения, стало общепринятым представление о том, что поведение животных организмов, в том числе и человека, носит активный характер и определяется не столько возникающими раздражениями, сколько планами и намерениями, возникающими под влиянием определённых потребностей. Эти новые представления получили своё выражение в физиологических концепциях «функциональной системы» П. К. Анохина или «физиологической активности» Н. А. Бернштейна.

Сущность этих концепций сводится к тому, что мозг может не только адекватно отвечать на внешние раздражения, но и предвидеть будущее, активно строить планы своего поведения и реализовать их в действии. Представления об «акцепторе действия», или «модели потребного будущего», позволяют говорить об «опережении действительности».

Список литературы

1. Безруких М.М., Сонькин В.Д., Фарбер Д.А. Возрастная физиология (физиология развития ребенка). Учеб. Пособие для студ. высш. пед. уч. заведений. - М.: Издательский центр «Академия», 2002. - 416с. С. 243-267.
2. Хрипкова А.Г., Антропова М.В., Фарбер Д.А. Возрастная физиология и школьная гигиена: Пособие для студентов пед. институтов. - М.: Просвещение, 1990. - 319с.- С. 39- 55....