

ОСНОВНЫЕ ТЕРМИНЫ И ПОНЯТИЯ

Раздел 4: нервная система.

ВВЕДЕНИЕ В НЕРВНУЮ СИСТЕМУ.

Нервная система (НС) – это совокупность морфологических структур, функционально взаимосвязанных, которые обеспечивают деятельность организма (всех его органов) как единого целого и его взаимодействие с окружающей внешней средой. В зависимости от расположения органов (по топографическому признаку), НС делится на **центральную** и **периферическую** по функциональному признаку – на **соматическую** и **вегетативную**.

Центральная нервная система (ЦНС) представлена **спинным** и **головным мозгом**. Спинной мозг возникает первым, является центром бессознательной рефлекторной деятельности. Головной мозг – это высший отдел ЦНС.

Периферическая нервная система (ПНС) представлена **спинномозговыми нервами** (31 пара) и **черепными нервами** (12 пар), **нервными узлами** (ганглиями), лежащими вне центральной нервной системы (спинного и головного мозга), **нервными сплетениями**. Периферическая нервная система **обеспечивает связь центральной нервной системы с органами, лежащими на периферии**.

Соматическая нервная система обеспечивает взаимодействие организма с внешней средой и его перемещение в пространстве, **иннервирует органы ОДА, поперечнополосатую скелетную мускулатуру, кожу, отвечает за сознательные движения**.

Вегетативная нервная система подстраивает организм к меняющимся условиям внешней среды, поддерживает внутренний гомеостаз, **иннервирует внутренние органы** (гладкую мускулатуру), **не подвластна воле человека**. Вегетативная нервная система делится на **симпатическую** и **парасимпатическую части**.

Симпатическая часть вегетативной нервной приспособливает организм к интенсивной деятельности.

Парасимпатическая часть вегетативной нервной системы способствует расслаблению организма и восстановлению его внутренних ресурсов.

Все органы нервной системы построены из нервной ткани.

Нервная ткань состоит из **нейронов** (основная структурная клетка нервной ткани) и **глии** (вспомогательные клетки, играют роль межклеточного вещества).

Нейрон (термин введён Г. В. Вальдейером в 1891 году) – **основная структурная клетка нервной ткани**, способная возбуждаться и передавать нервные импульсы к другим нейронам и исполнительным органам.

Нейрон состоит из **тела** и **отростков: аксона и дендритов**. **Скопления тел нейронов образуют серое вещество** (в ЦНС эти скопления носят название ядра, в ПНС эти скопления носят название узел, ганглий). **Скопление отростков нейронов образуют белое вещество** (в ЦНС – это проводящие пути; в ПНС – это нервы).

Аксон – длинный, не ветвящийся отросток (распадается на коллатерали только к концу), всегда имеется у нейрона в единственном числе; проводит импульс от тела нейрона; на конце имеет расширение – **синапс**, обеспечивающий движение импульса по цепочке нейронов только в одном направлении.

Дендрит – короткие, ветвящиеся отростки; могут отсутствовать или присутствовать в любом количестве; проводят импульс к телу нейрона. У чувствительных нейронов на окончаниях дендритов находятся **рецепторы** – аппараты, преобразующие энергию раздражителя в нервный импульс.

По количеству отростков нейроны классифицируются на одноотростчатые (*униполярные*), двухотростчатые (*биполярные*), много отростчатые (мультиполярные), ложно одноотростчатые (*псевдоуниполярные*).

По функции нейроны разделяются на *чувствительные, двигательные* (эффektorные, проводят возбуждение из ЦНС к другим нейронам или исполнительным органам; первые двигательные нейроны всегда лежат в ЦНС, аксоны их выходят за пределы ЦНС); *вставочные* (интернейроны, осуществляют связь между чувствительными и двигательными нейронами; вместе со всеми своими отростками лежат в ЦНС).

Чувствительные (афферентные) нейроны всегда лежат вне ЦНС; как правило, это *псевдоуниполярные нейроны*; они воспринимают раздражения из внешней или внутренней среды и передают информацию о раздражении в ЦНС. Дендриты чувствительных (афферентных) нейронов заканчиваются чувствительными окончаниями – *рецепторами* (лат. *receptor* – принимающий). Рецепторы воспринимают энергию раздражителя и преобразуют её в нервный импульс.

Рецепторы делятся на три группы: *экстерорецепторы; интерорецепторы; проприорецепторы*.

Экстерорецепторы – это рецепторы воспринимающие раздражения из внешней среды. Места их расположения: кожа, органы чувств.

Интерорецепторы – это рецепторы, воспринимающие раздражения от внутренних органов.

Проприорецепторы – это рецепторы, залегающие в органах опорно-двигательного аппарата (разновидность внутренних рецепторов). По природе раздражителей, которые воспринимает тот или иной рецептор, рецепторы разделяются на терморепцепторы, хеморецепторы, осморепцепторы, барорецепторы, механорецепторы, рецепторы органов зрения, слуха, обоняния и т.д.

Двигательные (эфферентные) нейроны передают нервный импульс из ЦНС на периферию: скелетные мышцы (двигательные соматические нейроны), или на гладкую мускулатуру (вегетативные двигательные нейроны). *Двигательные нейроны (соматические и первые вегетативные) всегда лежат в пределах ЦНС, аксоны их выходят за пределы ЦНС; вторые двигательные вегетативные нейроны лежат в узлах (ганглиях)*.

Вставочные (ассоциативные) нейроны передают информацию с чувствительного нейрона на двигательный. *Их тела и отростки залегают в пределах центральной нервной системы.*

В основе деятельности нервной системы лежит *рефлекс*.

Рефлекс – это *ответная реакция организма на внешнее или внутреннее раздражение* с обязательным участием нервной системы. Рефлексы бывают условными и безусловными. *Безусловные рефлексы* – это врожденные, наследственные реакции организма в ответ на внешнее или внутреннее раздражение. Примеры: отдергивание руки от горячего предмета, выделение слюны при попадании пищи в рот, чихание, кашель, сосательный рефлекс новорожденных. *Условные рефлексы* – это ответная реакция организма, выработанная в процессе жизнедеятельности. Пример: реакция грудных детей на бутылочку с молоком, реакция на имя и т.д.

Морфологическим субстратом рефлекса является *рефлекторная дуга*.

Рефлекторная дуга – это цепочка нейронов, участвующих в осуществлении рефлекса. Простая рефлекторная дуга имеет *три звена: чувствительное* (афферентное, центростремительное, представлено чувствительным нейроном; несет информацию от органа

в ЦНС); *вставочное* (представлено вставочным нейроном; переносит импульсы с чувствительного звена на двигательное; *двигательное* (эффекторное, центробежное, представлено двигательным нейроном, выносит импульсы из ЦНС к рабочему органу. С развитием коры головного мозга появляются длинные рефлекторные дуги, принцип формирования которых остается прежним.

Различают *соматическую* (иннервация соматических органов) и *вегетативную* (иннервация вегетативных органов) рефлекторные дуги. ***В соматической*** рефлекторной дуге ***имеется один двигательный нейрон, расположенный в ЦНС. В вегетативной*** рефлекторной дуге ***двигательное звено состоит из 2-х нейронов. Первый двигательный нейрон лежит в пределах ЦНС, второй – за пределами ЦНС в вегетативных узлах (ганглиях).***

ЦЕНТРАЛЬНАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА (ЦНС).

ЦНС представлена *спинным* и *головным* мозгом.

Спинальный мозг – первое образование, появившееся в процессе исторического развития нервной системы в ответ на появление скелетных произвольных мышц и потребности их иннервировать. Выполняет рефлекторную и проводниковую функции. Построен из серого и белого вещества: ***серое вещество находится внутри белого вещества и представлено столбами.*** На поперечном разрезе спинного мозга серое вещество имеет вид бабочки (или буквы Н). ***Белое вещество расположено на периферии в виде канатиков*** (передних, боковых, задних). От спинного мозга симметрично по обе стороны отходят ***спинномозговые нервы (31 пара).*** Отрезок спинного мозга, от которого отходит пара спинномозговых нервов, называется ***сегментом.***

Головной мозг – высший отдел центральной нервной системы. В головном мозге выделяют следующие отделы: ***продолговатый мозг, мост, мозжечок, средний мозг, промежуточный мозг, конечный мозг*** (большой мозг, полушария головного мозга).

В продолговатом мозге, мосту, среднем мозге и промежуточном мозге белое вещество расположено снаружи, серое – внутри в виде ядер. В больших полушариях в мозжечке серое вещество представлено корой, которая покрывает белое вещество и ядрами, расположенными ***в толще белого вещества*** (ядра мозжечка, базальные ядра больших полушарий головного мозга). От головного мозга симметрично по обе стороны отходят ***черепные нервы (12 пар).***

Столб мозга объединяет в себе три отдела головного мозга: ***продолговатый мозг, мост, средний мозг.***

Ромбовидный мозг объединяет ***продолговатый мозг, задний мозг*** (мост и мозжечок).

Задний мозг объединяет ***мост и мозжечок.***

Проводящие пути спинного и головного мозга – это совокупность нервных волокон, характеризующихся общим строением и функцией, ***связывающих различные отделы головного и спинного мозга.***

Желудочки головного мозга – полости, заполненные ***ликвором***, сообщающиеся между собой. Различают IV желудочек (полость ромбовидного мозга), сообщается с III желудочком через водопровод мозга (полость среднего мозга); III желудочек (полость промежуточного мозга); боковые желудочки (I, левый и II, правый желудочки; полость больших полушарий головного мозга). Желудочковая система ответственна за производство и циркуляцию ликвора. Количество спинномозговой жидкости у взрослого – 120-150 мл, у новорожденного – 15-20 мл.

Ликвор действует как подушка, предохраняет головной и спинной мозг от механических воздействий; обеспечивает поддержание постоянного внутричерепного давления; обеспечивает водно-электролитный гомеостаз; поддерживает трофические и обменные процессы между кровью и мозгом; обеспечивает выделение продуктов метаболизма мозга; обеспечивает иммунную защиту мозга. Исследование ликвора имеет важное значение в диагностике многих неврологических заболеваний воспалительной и инфекционной природы, а также мозговых и спинальных кровотечений, опухолевых процессов и лейкозов.

Схема циркуляции ликвора: ликвор из боковых желудочков через отверстия Монро (межжелудочковые отверстия) попадает в третий желудочек; из третьего желудочка по водопроводу мозга попадает в четвёртый желудочек; оттуда через парные правое и левое отверстия Люшка и непарное отверстие Мажанди поступает в подпаутинное пространство головного мозга, а далее в центральный канал (спинномозговой канал) и подпаутинное пространство спинного мозга. Оттекает ликвор в венозную систему.

Оболочки спинного и головного мозга. Спинной и головной мозг покрыты тремя оболочками: **твёрдой** (наиболее поверхностная; у спинного мозга отделена от стенки позвоночного канала **эпидуральным** пространством, в межпозвоночных отверстиях срастается с надкостницей и формирует влагалища для спинномозговых нервов; у головного мозга прилежит к костям черепа, срастается с надкостницей костей основания черепа и швами свода черепа), **паутинной** (имеет вид паутины); **мягкой** (сосудистой; она плотно прилегает к мозгу, проникая во все борозды, богата кровеносными сосудами). Между **твёрдой и паутинной оболочками** находится **субдуральное пространство**, между **паутинной и мягкой – подпаутинное** (субарахноидальное) **пространство**, формирующие расширения – **подпаутинные цистерны**.

ПЕРИФЕРИЧЕСКАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА.

Периферическая нервная система – это совокупность нервных структур, расположенных за пределами спинного и головного мозга, которые **обеспечивают связь центральной нервной системы (спинного и головного мозга) с органами**. По расположению органов в периферической нервной системе выделяют **спинномозговой** и **краниальный** (головной) отделы; по функции – **соматический** (иннервирующий сому – тело) и **вегетативный** (иннервирующий внутренние органы) отделы.

Спинномозговой отдел периферической нервной системы состоит из спинномозговых нервов (31 пара) и их окончаний, нервных сплетений (рецепторы, синапсы); ганглиев (узлов).

Краниальный отдел периферической нервной системы включает черепные нервы и их окончания (12 пар); нервные сплетения, узлы (ганглии).

Нервы имеют вид веревок (тяжей). Они построены из нервных волокон (отростков нейронов, покрытых оболочкой). Нервы обеспечивают **связь центральной нервной системы с иннервируемыми органами, сосудами и кожным покровом тела**. Каждый нерв имеет своё количество волокон и пучков, определенный диаметр и толщину оболочек. **К иннервируемому органу нервы идут кратчайшим путём**.

По выполняемой функции нервы разделяются на **чувствительные, двигательные, смешанные**. **Чувствительные нервы** обеспечивают проведение нервного импульса от периферии в ЦНС. **Двигательные нервы** обеспечивают проведение нервного импульса из ЦНС к рабочему органу. **Смешанные нервы** содержат как чувствительные, так и двигательные нервные волокна, проводят импульс в обоих направлениях: от органов в ЦНС и обратно.

Спинномозговые нервы – отходят от спинного мозга. Их количество (31 пара) и название *соответствуют количеству и названию сегментов спинного мозга*. По своей природе *смешанные*. Образуются путем слияния корешков (*заднего чувствительного и переднего двигательного*). После выхода из позвоночного отверстия нервы разделяются на три ветви: переднюю, заднюю, возвратную (менингеальную). Передние ветви всех спинномозговых нервов *за исключением грудных* образуют четыре сплетения: *шейное, плечевое, поясничное, крестцовое*.

Черепные нервы отходят от головного мозга. Их 12 пар. Каждый нерв имеет свой порядковый номер, обозначаемый римской цифрой и своё название. По природе могут быть *чувствительными, двигательными и смешанными*. Ядра черепных нервов (за исключением 1-ой и 2-ой пары) располагаются в стволе мозга (3-ья и 4-ая пара – средний мозг; 5,6,7,8 пара – мост, верхний треугольник ромбовидной ямки; 9,10,11,12 пара – продолговатый мозг, нижний треугольник ромбовидной ямки.). 1-ая и 2-ая пары черепных нервов (обонятельный и зрительный) ядер не имеют. Они формируются из аксонов рецепторных клеток. Черепные нервы не выходят за пределы головы и шеи, исключение – 10-ая пара, блуждающий нерв (вагус). Блуждающий нерв иннервирует органы головы, шеи, грудной и брюшной полости *до сигмовидной кишки*.

Ганглии (узлы) представляют собой скопления тел нейронов, бывают спинальными (чувствительными) и вегетативными. Спинальные (спинномозговые) ганглии содержат тела чувствительных псевдоуниполярных нейронов, расположены по ходу задних корешков спинного мозга в области межпозвоночных отверстий, где корешки спинномозговых нервов формируют спинномозговой нерв. Вегетативные ганглии содержат тела вторых двигательных вегетативных нейронов, могут быть расположены по сторонам от позвоночника (паравerteбральные, образуют симпатические стволы), впереди от позвоночника в составе предпозвоночных сплетений (превертебральные, например, чревные узлы), вблизи, около или в толще органов (ганглии 3, 4, 5-го порядков).

ВЕГЕТАТИВНАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА

Автономная (вегетативная) нервная система обеспечивает контроль за внутренней средой организма, осуществляет приспособление организма к условиям внешней среды. Она отвечает за обработку чувствительной информации, поступающей от рецепторов, расположенных во внутренних органах, и иннервирует внутренние органы, имеющие в своем составе гладкомышечные клетки и железистый эпителий, а также миокард сердца. В отличие от соматической нервной системы, вегетативная нервная система *непроизвольная, ее центры расположены неравномерно, простая рефлекторная дуга содержит два двигательных нейрона, один из которых лежит в ЦНС, другой на периферии в вегетативном узле (ганглии)*.

Центры вегетативной нервной системы лежат *в спинном и головном мозге*. Высшим отделом вегетативной нервной системы является *гипоталамус*.

Периферическая часть ВНС представлена *вегетативными волокнами, идущими в спинномозговых и черепных нервах*.

По функциональному признаку вегетативная нервная система подразделяется на *симпатическую* и *парасимпатическую*. Симпатическая и парасимпатическая части вегетативной нервной системы *отличаются друг от друга функционально* (они являются антагонистами по выполняемым функциям) *морфологически* (морфологические отличия связаны с расположением центров и узлов прерыва преганглионарных вегетативных волокон), *нейрохимически* (медиаторами, используемыми при передаче нервного импульса).

Симпатическая часть вегетативной нервной системы обеспечивает работу органов в ситуациях, требующих активного действия.

Центральный отдел симпатической части вегетативной нервной системы представлен вегетативными двигательными нейронами, лежащими в боковых рогах серого вещества спинного мозга от VIII шейного (I грудного) сегмента спинного мозга до II (III) поясничного сегмента спинного мозга.

Периферический отдел симпатической части вегетативной нервной системы представлен пре- и постганглионарными симпатическими нервными волокнами и их сплетениями; вегетативными симпатическими паравертебральными ганглиями, межузловыми соединительными ветвями. Симпатические ганглии являются местами перерыва преганглионарных симпатических волокон, располагаются внеоргано, *ближе к центру, но дальше от органа*, образуют *парные цепочки вдоль позвоночного столба – симпатический ствол*, в связи с этим *преганглионарные симпатические волокна короче постганглионарных*. Постганглионарные симпатические волокна *не образуют отдельных нервных стволов*, а достигают рабочих органов *по сосудам* (преимущественно артериальным), образуя на их стенках *сплетения*. Названия сплетения имеют одноименные с сосудами, на которых они формируются.

В симпатической части вегетативной нервной системы на исполнительный орган сигнал передается с помощью *адренина и норадренина*.

Парасимпатическая нервная системы обеспечивает работу органов в состоянии, когда организм находится в покое. Парасимпатическая часть вегетативной нервной системы подразделяется на *головной (краниальный)* и *крестцовый (сакральный)* отделы, каждый из которых имеет свой *центральный и периферический отделы*.

Головной отдел парасимпатической части ВНС иннервирует внутренние органы головы и шеи, а также лежащие в грудной и брюшной полостях (до сигмовидной кишки).

Центральный отдел представлен *ядрами, залегающими в стволе головного мозга (в среднем мозге, в мосту, в продолговатом мозге)*.

К периферическому отделу головного отдела относятся преганглионарные волокна, головные парасимпатические узлы (ресничный, ушной, крыловидный, поднижнечелюстной, подъязычный), являющиеся местом перерыва преганглионарных парасимпатических волокон, постганглионарные волокна.

Преганглионарные волокна от нейронов этих ядер проходят в составе III, VII, IX, X пары черепных нервов (соответственно глазодвигательного, лицевого, языкоглоточного и блуждающего нервов). **Преганглионарные волокна, идущие в составе III, VII, IX пары черепных нервов** прерываются на ближайшем к ним узле. На одном узле могут прерваться волокна только одной пары черепных нервов или только одной его ветви.

Для преганглионарных парасимпатических волокон, идущих в составе блуждающего нерва (X пара) существуют свои места перерыва. Большая часть волокон прерывается на нейронах (парасимпатических *клетках Догеля I типа*) многочисленных вегетативных ганглиев, входящих в состав органических вегетативных сплетений пищеварительной и дыхательной систем, сердца, кровеносных сосудов шеи, грудной и брюшной полостей, расположенных около органа или внутри стенки органа (для полых органов) или интраорганно (для паренхиматозных органов). Меньшая часть волокон совершает перерыв на нейронах (*клетках Долго-Сабурова*) парасимпатических вегетативных ганглиев, расположенных по ходу ствола блуждающего нерва между его волокнами. Волокна иннервируют внутренние органы *до сигмовидной кишки*.

Постганглионарные волокна к рабочим органам идут в составе ветвей тройничного нерва (V пара черепных нервов) и блуждающего нерва (X пара).

Крестцовый (сакральный) отдел парасимпатической части ВНС Обеспечивает иннервацию органов, лежащих ниже сигмовидной кишки.

Центральный отдел представлен парасимпатическими ядрами, залегающими в сером веществе (латеральном, промежуточном) спинного мозга на уровне со II по IV крестцовых спинномозговых сегментов.

Периферический отдел образован аксонами нейронов парасимпатических ядер (преганглионарные волокна). Волокна из спинного мозга идут в передних двигательных корешках крестцовых спинномозговых нервов. В конечном итоге они формируют **тазовые внутренностные нервы**. Последние, пройдя через вегетативное тазовое сплетение, совершают перерыв на нейронах парасимпатических ганглиях, **залегающих дальше от центра, около органа или внутри стенки органа**, в связи с чем **преганглионарные парасимпатические волокна длиннее постганглионарных**.

В парасимпатическом отделе вегетативной нервной системы сигнал на рабочий орган передается с помощью медиатора **ацетилхолина**.