

Тема 9. Нервная система

Нервная система — это совокупность функционально взаимосвязанных нервных структур, обеспечивающих регуляцию и координацию деятельности отдельных органов, систем органов и человеческого организма в целом, а также постоянное его взаимодействие с окружающей средой.

Структурной единицей нервной системы служит нервная клетка, или нейрон. Нейрон состоит из тела (сомы) и двух типов отростков – дендритов и аксона.

Дендриты (периферические отростки) обеспечивают проведение нервного импульса к телу нервной клетки. Их количество варьирует: дендрит может отсутствовать полностью, может быть несколько.

Аксон (центральный отросток) является постоянным отростком, он всегда единственный и обеспечивает проведение нервного импульса от тела нервной клетки. Таким образом, нервный импульс проводится в одном определенном направлении: к телу клетки — по дендритам и от тела клетки — по аксону.

Кроме того, в состав нервной ткани входят глиальные клетки, которых в десятки раз больше, чем нейронов. *Глия* выполняет опорную, защитную и трофическую функции. От нормальной деятельности клеток глии существенно зависит функциональная активность собственно нейронов.

Нервные волокна – это покрытые снаружи глиальной оболочкой отростки нервных клеток, осуществляющие проведение нервных импульсов. В зависимости от наличия или отсутствия в составе глиальной оболочки миелина различают два вида нервных волокон — *миелиновые и безмиелиновые*. Миелин придает волокнам белый цвет.

Миелиновая оболочка предотвращает распространение идущих по волокну нервных импульсов на соседние ткани, т. е. выполняет роль изолятора. От диаметра волокна зависит скорость проведения нервного импульса. В толстых миелиновых волокнах скорость проведения импульса достигает 80-120 м/с. При этом скорость прохождения импульсов не зависит от силы раздражения.

В настоящее время установлено, что толстые *миелиновые волокна* — преимущественно двигательные, волокна среднего диаметра проводят импульсы тактильной и температурной чувствительности, а тонкие — болевой. Таким образом, по составу волокон можно дать функциональную характеристику нерва (двигательный, чувствительный, смешанный).

Безмиелиновые волокна небольшого диаметра, проводят нервные импульсы со скоростью 1-2 м/с. Это волокна вегетативной нервной системы. Они обеспечивают иннервацию внутренних органов, желез и сосудов.

В зависимости от направления проведения нервного импульса по отношению к центральной нервной системе различают две группы волокон: центростремительные и центробежные. Центростремительные волокна направляются к спинному или головному мозгу и функционально являются

афферентными (восходящими). Центробежные волокна идут от головного или спинного мозга к рабочим органам (мышца, сосуд, железа) и называются эфферентными (нисходящими). Нервные волокна, расположенные в пределах центральной нервной системы, составляют белое вещество спинного и головного мозга.

Нервная система делится на центральную нервную систему (ЦНС) и периферическую нервную систему (ПНС).

Центральная нервная система включает спинной мозг и головной мозг.

Головной мозг человека занимает почти всю полость мозгового отдела черепа и надежно защищен костями, которые защищают орган от внешних механических повреждений.

Внешне головной мозг человека напоминает студенистую массу серовато-желтоватого цвета. Он состоит из двух симметричных полушарий, поверхность которых покрыта бороздами и извилинами. Полушария соединяются между собой *мозолистым телом*.

От головного мозга отходят 12 пар черепно-мозговых нервов, которые связывают ткани шеи, головы, органы чувств и внутренние органы с центральной нервной системой. Головной мозг состоит из 5 отделов:

1) Продолговатый мозг — продолжение спинного мозга; регулирует дыхание, работу сердца, сосудистый тонус, а также рефлексы чихания, кашля и рвоты.

2) Задний мозг — включает мост и мозжечок.

Мозжечок отвечает за координацию движений, равновесие и мышечный тонус. Мост передаёт информацию между отделами головного мозга и спинным мозгом.

3) Средний мозг — участвует в регуляции тонуса мышц, ориентировочных рефлексах на свет и звук.

4) Промежуточный мозг — состоит из таламуса и гипоталамуса. Таламус — центр обработки сенсорной информации. Гипоталамус — регулирует эндокринную систему, гомеостаз, отвечает за чувство голода, жажды и терморегуляцию.

5) Конечный мозг — включает большие полушария, покрытые корой; отвечает за мышление, сознание, речь, память.

Спинной мозг расположен в позвоночном канале, имеет цилиндрическую форму. Он проводит нервные импульсы между мозгом и периферией, а также осуществляет рефлекторную деятельность, например, отдергивание руки при ожоге.

Спинной мозг имеет вид длинного белого тяжа (длиной около 40 см), заостренного внизу. На уровне большого затылочного отверстия он переходит в головной мозг, а на уровне 1-2 поясничного позвонка заканчивается пучком нервов, получившим название «конский хвост».

У каждого человека имеется *31 сегмент спинного мозга*: 8 шейных, 12 грудных, 5 поясничных, 5 крестцовых, 1 копчиковый.

Каждый такой сегмент спинного мозга контролирует определенный «этаж» тела человека. Например, шейные сегменты управляют шеей и руками, грудные сегменты – грудной клеткой и брюшной полостью, поясничные – ногами и т.д. Сигналы от спинного мозга к телу и в головной мозг передаются через спинномозговые нервы.

Внутри спинного мозга имеется полость – *центральный канал* – заполненный спинномозговой жидкостью. Сам канал окружен серым веществом, которое состоит из тел нейронов и в разрезе напоминает бабочку. Эта «бабочка» серого вещества в свою очередь окружена белым веществом. Оно образует канатики с проводящими путями, которые соединяют сегменты спинного мозга друг с другом и с головным мозгом. Выделяют две основные функции спинного мозга: проводниковую и рефлекторную.

Проводниковая функция обеспечивает передачу импульса от кожного покрова, поверхности слизистой, внутреннего органа в головной мозг и в обратном направлении. В качестве «проводника» выступает белое вещество. Именно оно несет информацию о поступающих импульсах снаружи. Благодаря этой способности человек может дать характеристику любому предмету, который его окружает.

Рефлекторная функция представляет собой ответную реакцию на раздражение. Например, появление рефлекторного кашля на попадание в дыхательные пути посторонних предметов и частиц, отдергивание руки от горячего. Импульс поступает внутрь спинномозгового канала через двигательные нейроны, они же запускают сокращение мышц. Этот процесс не требует привлечения головного мозга, и моторная реакция происходит без его участия.

Периферическая нервная система состоит из нервов, отходящих от головного и спинного мозга, и разделяется на:

1) Соматическую нервную систему — контролирует произвольные движения скелетных мышц и передаёт информацию от органов чувств к ЦНС.

2) Вегетативную нервную систему — регулирует работу внутренних органов, гладкой мускулатуры, сосудов и желёз.

Вегетативная нервная система подразделяется на:

1) Симпатическую нервную систему – «система стресса» – активизирует организм в стрессовых ситуациях: учащает сердцебиение, повышает артериальное давление, расширяет зрачки.

2) Парасимпатическую нервную систему – «система покоя» – обеспечивает отдых и восстановление: замедляет сердцебиение, снижает артериальное давление, стимулирует пищеварение.

Понятие о синапсе как аппарате межнейронной связи в 1850 г. обосновал английский физиолог И. Шерингтон. *Синапс* — это ультрамикроскопическое образование, передающее нервный импульс с одной нервной клетки на другую или с нервной клетки на рабочий орган. Синапс обеспечивает односторонность проведения нервного импульса и преобразование его по силе и частоте.

Синапс включает пресинаптическую часть, синаптическую щель и постсинаптическую часть. Пресинаптическая часть представляет собой утолщение в виде пуговки или бляшки, содержит скопление пресинаптических пузырьков, наполненных медиатором. Медиаторы вырабатываются в теле и аксоне нервной клетки. Чаще всего в качестве медиаторов выступают такие химические вещества, как ацетилхолин, норадреналин, пуриновые основания и др. Синаптическая щель заполнена гелеобразной массой; ее ширина колеблется от 5 до 20 нм. Постсинаптическая часть синапса также расширена. На ее мембране находятся белковые молекулы — хеморецепторы. Последние реагируют с выделившимся медиатором и тем самым передают уже преобразованный нервный импульс.

На теле и отростках одной нервной клетки находится от 5000 до 10 000 синапсов, по которым поступает огромное количество информации.

Рефлекс — стереотипная ответная реакция организма на раздражение, осуществляемая при участии нервной системы. *Рефлексы делятся на:*

1) безусловные рефлексы — врождённые, наследуемые реакции (например, рефлекс сосания у младенцев).

2) условные рефлексы — приобретённые в течение жизни, возникают при обучении и опыте (например, слюноотделение на вид пищи).

Рефлекторная дуга — путь, по которому проходит нервный импульс при осуществлении рефлекса. *Она состоит из следующих звеньев:*

1. Рецептор — воспринимает раздражение.

2. Афферентный (чувствительный) нейрон — передаёт импульс в ЦНС.

3. Центральный отдел — обработка информации в спинном или головном мозге.

4. Эфферентный (двигательный) нейрон — передаёт команду из ЦНС к органу.

5. Эффектор — орган, выполняющий реакцию (мышца или железа).

Нервная система является ключевой для выживания и адаптации человека. Она объединяет различные функции организма в единое целое, позволяя реагировать на внешние и внутренние изменения, обеспечивая высшую нервную деятельность, включающую память, речь и сознание.