

Лекция №12 Нервная ткань.

Нервная ткань развивается из нервной трубки. Относится к специализированным тканям. Выполняет важнейшую функцию реактивности: воспринимать раздражения, формировать нервные импульсы и вызывать ответные реакции. Из нервной ткани образуется нервная система, которая:

1. Выполняет функцию хранения и переработки информации;
2. Регулирует и интегрирует все системы организма;
3. Осуществляет связь организма с внешней средой.

Нервная ткань состоит из 2 типов клеток:

1. Нейроны – главные клетки. Они теряют способность к размножению и гибнут под влиянием внешних факторов. Они способны:

- а) Воспринимать раздражение.
- б) Перерабатывать его в нервный импульс.
- в) Передавать нервный импульс по нейронам.
- г) Обеспечивать ответную реакцию.

Совокупность этих процессов называется рефлексом. Рефлексы бывают:

а) Врожденные или безусловные – обеспечивают работу внутренних органов.

в) Приобретенные или условные – позволяют обеспечивать сложные поведенческие функции организма для приспособления его к постоянно изменяющимся условиям окружающей среды.

Осуществляют рефлексы нейроны – главные клетки, которые составляют рефлекторную дугу. Рефлекторная дуга - это цепь нейронов, связанных синапсами и обеспечивающая проведение импульса от рецептора к рабочему органу. Есть простые и сложные рефлекторные дуги.

Простые рефлекторные дуги состоят из чувствительного и двигательного нейронов.

В сложных рефлекторных дугах всегда много нейронов, причем их количество увеличивается за счет ассоциативных нейронов. Возбуждение по рефлекторной дуге передается только в одном направлении, потому что синапсы пропускают нервный импульс только в одном направлении.

2. Вспомогательные клетки нейроглии. Они выполняют трофическую, опорную, разграничительную, защитную, секреторную функции, поддерживают гомеостаз нервной ткани, участвуют в образовании гематоэнцефалического барьера. Сами раздражение не проводят.

Нейроглия делится на 2 группы, в зависимости от количественного присутствия:

1. Микроглия. Это разновидность глиальных макрофагов. Образуется из моноцитов крови. Клетки имеют тонкие ветвящиеся отростки. Они активно передвигаются по нервной ткани и проявляют фагоцитарную

активность, поглощают гибнущие нейроны, нервные волокна и бактерии. Участвуют в формировании гематоэнцефалического барьера.

2. Макроглия. Представлена большим количеством клеток. Клетки макроглии делятся на 3 группы: эпендимная глия; астроцитная глия; олигодендроглия.

Эпендимная глия (эпендима) – выстилает центральный канал спинного мозга, полости желудочков головного мозга. Эта глия похожа на призматический эпителий. Клетки вырабатывают компоненты цереброспинальной жидкости. На широкой апикальной поверхности, обращенной в сторону канала, на глиальных клетках есть реснички. Они сокращаются и передвигают цереброспинальную жидкость по каналу и желудочкам мозга. От базальной части клетки отходят отростки, которые идут через всю толщину спинного или головного мозга и соединяются на наружной поверхности, образуя наружную глиальную мембрану.

Функции эпендимы: секреторная (секреция церебральной жидкости), защитная, трофическая, отграничительная и опорная, так как отросток укрепляет мозговое вещество.

Астроцитная глия (астроглия) – составляет опорную структуру головного и спинного мозга. Состоит из отростчатых клеток 2 типов:

а) Длиннолучистые астроциты – имеют длинные и тонкие отростки, залегающие в белом мозговом веществе.

б) Коротколучистые астроциты – имеют короткие и толстые отростки, богатые цитоплазмой. Залегают в сером мозговом веществе.

Функции астроглии:

- образование основы мозгового вещества за счет переплетения отростков.

- защитная функция по отношению к нейронам.

- трофическая функция по отношению к нейронам

- участие в формировании гематоэнцефалического барьера, так как астроциты охватывают кровеносные капилляры и не позволяют антигенам быстро проникать из крови в мозговое вещество.

Олигодендроглия имеет небольшое число тонких отростков. Тела клеток имеют малые размеры, цилиндрическую или треугольную форму. Они окружают сосуды ЦНС, образуют оболочки вокруг тел нейроцитов и вокруг их отростков. В связи с этим все олигодендроглиоциты делятся на несколько групп:

1. Мантийная, или сателлитная глия окружает тела нейроцитов.

2. Леммоциты, или шванновские клетки, формируют глиальные оболочки вокруг отростков нейроцитов, т.е. участвуют в формировании миелиновых и безмиелиновых волокон.

3. Свободная олигодендроглия ЦНС.

4. Олигодендроглия, принимающая участие в образовании нервных окончаний (разновидность леммоцитов).

Характеристика нейрона.

Клетки нейроциты имеют отростчатую форму. Широкая часть нейроцита называется телом, или перикарионом. От тела отходят выросты цитоплазмы – отростки длиной от 1 мкм до 2 м. Отростками нейроциты соединяются друг с другом. Отростки нейроцита делятся на два вида: аксон и дендриты.:

а) Дендриты – ветвящиеся отростки. Их в клетке от 1 до 1000. Дендриты воспринимают раздражение и проводят его к телу нервной клетки. Начало дендрита (нервное окончание) содержит рецепторные белки, которые под влиянием раздражения изменяют свою пространственную конфигурацию, т.е. происходит их конформация. В результате плазмолемма нервного окончания быстро пропускает ионы Na^+ внутрь клетки, а ионы K^+ – наружу. Это приводит к возникновению разности потенциалов на плазмолемме, которое является нервным импульсом. Плазмолемма нейроцитов обладает возбудимостью и способна проводить нервный импульс в виде волны деполяризации. При этом происходит волнообразное изменение разности потенциалов на плазмолемме от начала дендрита до тела, а затем аксона.

б) Аксон – не ветвится. В клетке всегда один. Аксон отводит раздражение от перикариона к следующей нервной клетке или к рабочему органу.

Ядро нейроцитов крупное, округлое, имеет крупное ядрышко и много эухроматина. В нейроците есть все общеклеточные органеллы, а также 3 специальные:

- Нейрофибриллы – окрашиваются солями серебра (аргирофильные). В отростках лежат параллельно друг другу, а в теле формируют сети. Нейрофибриллы состоят из микротрубочек и микрофиламентов, которые содержат белки сократительного типа. Функция нейрофибрилл:

1. Роль цитоскелета.
2. Транспортная функция - участвуют в транспорте веществ и органелл из перикариона в отростки, что называется аксональным током.

- Тигроид (тигроидное вещество, базофильное вещество, субстанция Ниссля). При окрашивании основными красителями тигроид выявляется в виде базофильной зернистости в теле нейроцита, в дендритах, но отсутствует в аксоне и аксонном холмике. Аксонный холмик - место отхождения аксона от перикариона. В зависимости от функционального состояния нейроцита величина, расположение и количество тигроидного вещества могут изменяться. Оно может полностью исчезать, например, при регенерации нервных отростков. Явление исчезновения тигроида называется тигролизом. Тигроидное вещество - это сильно развитая гранулярная ЦПС с рибосомами, компоненты которой лежат плотно и упорядоченно. В тигроидном веществе образуются нервные медиаторы. Это вещества, которые вырабатывается для передачи нервного импульса с одной нервной клетки на другую:

- В нейроцитах постоянно идет перемещение гиалоплазмы из дендритов в тело, а затем по аксону, что позволяет медиаторам, покрытым элементарной мембраной в виде пузырьков медленно стекать в конец аксона.

Скорость движения жидкости от 1 мм в сутки и более. Так появляется 3 специальная органелла – синаптические пузырьки разного химического состава. Пузырьки – это нервные медиаторы окруженные элементарной мембраной. Они позволяют передавать нервный импульс следующему нейрону или рабочему органу.

Место контакта 2 нервных клеток называется синапсом. Синапс состоит из:

1. Расширенный конец аксона первой нервной клетки (пресинаптический полюс) с уплотненной плазмолеммой (пресинаптическая мембрана).

2. Межсинаптическая щель.

3. Расширенное начало второй нервной клетки или рабочего органа (постсинаптический полюс) с уплотненной плазмолеммой (постсинаптическая мембрана).

В пресинаптическом полюсе скапливаются пресинаптические пузырьки с медиатором. Когда нервный импульс попадает на пресинаптический полюс, происходит перемещение пузырьков к пресинаптической мембране. Мембрана пузырьков сливается с пресинаптической мембраной и содержимое пузырьков обратным пиноцитозом изливается в межсинаптическую щель. Медиаторы перемещаются к постсинаптической мембране. Она содержит рецепторные белки. Взаимодействие медиатора с рецепторными белками вызывает у них явление конформации. Так на постсинаптической мембране появляется разность потенциалов или нервный импульс, который затем перемещается по плазмолемме второй нервной клетки в виде волны деполяризации.

Классификация синапсов. В зависимости от контактирующих участков нейроцитов различают:

1. Аксодендритические синапсы – если аксон первой нервной клетки связан с дендритом второй нервной клетки.

2. Аксосоматические, если аксон первой нервной клетки связан с телом второй нервной клетки.

3. Аксоаксональные синапсы. Выявляется редко в органе зрения. Аксон первой нервной клетки связан с аксоном второй нервной клетки. Это тормозные синапсы, они обрывают рефлекторную дугу.

Классификация нейроцитов.

1. Функциональная классификация:

- а) Чувствительные, сенсорные или афферентные нейроны. Воспринимают раздражение и переводят его в нервный импульс.

- б) Ассоциативные (промежуточные или вставочные) нейроны. Проводят нервный импульс от одной нервной клетки к другой.

- в) Двигательные, моторные или эфферентные нейроны. Передают импульс на рабочий орган, вызывают ответную реакцию.

- г) Нейросекреторные клетки. Присутствуют в эндокринной системе.

2. Морфологическая классификация нейроцитов.

- По числу отростков различают:

а) Аполярные нейроны – имеют тело без отростков (у эмбрионов).
б) Униполярные нейроны имеют один отросток аксон, который затем ветвится. Есть только у низших животных.

в) Биполярные нейроны – имеют два отростка - один аксон и один дендрит. Присутствуют в сетчатке глаза. По функции – чувствительные.

г) Псевдоуниполярные нейроны – имеют тело, от которого с одного полюса отходят 1 аксон и 1 дендрит, идущие одним тяжом, а затем отростки Т-образно расходятся в разные стороны. Клетки лежат в спинальных ганглиях, по функции чувствительные.

д) Мультиполярные нейроны – имеют много отростков, один из которых аксон, остальные дендриты. Этот вид нейроцитов - самый распространенный. По функции ассоциативные и двигательные.

• По форме нейроны делятся на звездчатые, пирамидальные, грушевидные, веретеновидные, паукообразные и др.

3. Медиаторная классификация. Медиаторы могут иметь различную химическую природу, поэтому различают нейроны:

1. Холинергические (медиатор - ацетилхолин).

2. Аминергические (медиаторы - биогенные амины). Они делятся на:

а) Адренергические (медиатор - норадреналин);

б) Серотонинергические нейроны (медиатор – серотонин);

в) Дофаминергические нейроны (медиатор - дофамин).

3. Пуринергические - передают нервные импульсы при помощи АТФ.

4. Пептидергические (медиаторы - пептиды).

5. ГАМКергические (медиатор - гаммааминомасляная кислота).

Нервные волокна.

Нервное волокно - это отросток нервной клетки, окруженный оболочкой из глиальных клеток. Этот отросток нейрона в составе нервного волокна называется осевым цилиндром. В белом мозговом веществе волокна формируют проводящие пути. В периферической нервной системе волокна формируют органы – нервы.

Строение нерва.

1. Нервные волокна окружены тонкой прослойкой РСТ с капиллярами – эндоневрий.

2. Несколько волокон формируют пучки волокон, которые снаружи покрыты более широкой прослойкой РСТ с капиллярами – периневрий.

3. Несколько пучков волокон формируют орган – нерв, покрытый снаружи эпиневрием (РСТ с сосудами).

В нерве различают нервные волокна: миелиновые (или мякотные) и безмиелиновые (или безмякотные).

При образовании миелинового нервного волокна вначале образуется тяж из шванновских клеток (леммоцитов). Осевой цилиндр располагается вдоль оси тяжа, прогибая плазмолемму леммоцитов во внутрь. Леммоциты образуют новые участки плазмолеммы, которые накручиваются вокруг осевого цилиндра. Образуются многочисленные витки плазмолеммы. Они

образуют миелиновую оболочку. При этом цитоплазма леммоцитов сдвигается на периферию вместе с ядрами. По ходу миелинового волокна есть сужения – узловые перехваты Ранвье. Это границы двух соседних леммоцитов. Проведение нервного импульса по миелиновым нервным волокнам происходит со скоростью 120 м/сек. Миелиновая оболочка действует наподобие аккумулятора - способствует накоплению электрического заряда. В области перехвата миелина нет, и весь заряд скапливается здесь. При достижении некоторого уровня он перепрыгивает на соседний перехват и затем на другие. Миелиновые волокна толще безмиелиновых, причем каждое волокно содержит только один осевой цилиндр. Этот тип волокон находится в соматической нервной системе.

В безмиелиновых нервных волокнах отростки нейроцитов находятся в углублениях на поверхности леммоцитов. Безмиелиновые нервные волокна содержат несколько осевых цилиндров (до 10) и называются нервными волокнами кабельного типа. Скорость проведения нервного импульса по ним невысока 1-5 м/сек. Находится этот тип нервных волокон в основном в вегетативной нервной системе.