

Лекция № 1

Тема: «ОНТОГЕНЕЗ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ, ЭЛЕМЕНТЫ НЕРВНОЙ ТКАНИ.

План:

1. Развитие медулярной трубки
2. Формирование ЦНС
3. Функциональная дифференцировка ЦНС
4. Строение нервной ткани
5. Нейрофизиология

Цель: Ознакомить студентов с внутриутробным онтогенезом нервной ткани. Анатомией, гистологией и физиологией нервной ткани.

Задачи:

1. Знакомство с особенностями внутриутробного строения и развития ЦНС
2. Знакомство с элементами нервной ткани.

Содержание: Нервная система человека развивается из наружного зародышевого листка или эктодермы. Зародышевая пластинка состоит из 3-х листков:

наружный – эктодермальный;

средний – мезодермальный;

внутренний – энтодермальный;

К началу 3-ей недели развития эмбриона, когда его длина составляет всего 2 мм, по середине эктодермального листка, вдоль спины зародыша протягивается желобок, который углубляясь превращается в медулярную трубку, отделяющуюся затем от остальной эктодермы. В процессе роста медулярная трубка растёт в продольном направлении, из заднего отдела трубки формируется спинной мозг, полость ее превращается в центральный канал. Позднее на головном конце этой трубки появляются три четко видных расширения - 3 первичных мозговых пузыря: задний (непосредственно на головном конце медулярной трубки), средний и передний. В

дальнейшем эти три пузыря участвуют в формировании 3-х главных отделов головного мозга (ствол мозга, средний и передний мозг).

Из заднего (III) пузыря образуется ромбовидный мозг (rhombencephalon) продолговатый мозг, Варолиев мост, мозжечок, полость четвертого желудочка)

Из среднего пузыря (II) - средний мозг (mesencephalon), образуется; из задней части- четверохолмия, из передней части -ножки мозга и сильвиев водопровод.

Передний пузырь (I) претерпевает большие изменения: боковые стенки его выпячиваются в виде: а) двух первичных глазных пузырей - глазные яблоки - связанные с головным мозгом, зрительными нервами; б) первичный передний пузырь вертикально делится на 2 пузыря: на а) - первичный и б) вторичный передние пузыри. Из первичного переднего пузыря формируется промежуточный мозг: - зрительные бугры, подбугровая область, которая включает в себя хиазму, серый бугор (tuber cinerea), инфундибулум, гипофиз, область коленчатых тел, эпиталамическая область. Полость промежуточного мозга превращается в III желудочек мозга.

Вторичный передний пузырь - сначала непарный - к концу четвертой недели складкой мезодермы (серповидный отросток твердой мозговой оболочки делится на 2 пузыря (полушария) конечный мозг (telencephalon). Полушария мозга быстро растут и покрывают все отделы, возникшие не только из первичного, но и вторичного и промежуточного пузырей.

Таким образом, из первичного переднего пузыря образуются: глазные яблоки, зрительные нервы и промежуточный мозг. Из вторичного переднего пузыря - полушария мозга.

Стенки медулярной трубки и всех отделов головного мозга зародыша, образованных из мозговых пузырей в начале состоят из одного слоя эпителиальных клеток (элементов эктодермы). Вскоре этот слой утолщается, благодаря размножению цилиндрических эпителиальных клеток. Очень рано среди цилиндрических эпителиальных клеток появляются особые сферические клетки с резко выраженным кариокинезом. Позднее они перестают размножаться и становятся грушевидными - превращаясь в невробласты, которые в дальнейшем превращаются в нервные клетки. Невробласты вскоре дают длинный отросток - неврит аксон, который или остается в

пределах медулярной трубки, или покидает ее и направляется на периферию к другим органам. Вскоре после этого развиваются и дендриты.

Кроме невробластов среди размножающихся эпителиальных клеток появляются спонгиобласты, которые впоследствии превращаются в клетки нейроглии.

Элементы нервной ткани:

Относятся: нейрон, нейроглия и сосуды.

Нервная клетка -

Нервная клетка представляет собой наиболее дифференцированную клетку организма. Как правило, жизненный цикл каждой клетки состоит из двух периодов:

интерфазы - период между делениями ;

период деления.

После завершения эмбрионального развития деление нейронов прекращается и они остаются в постоянной интерфазе.

В течении всего периода постэмбрионального роста, а затем и в течении всей жизни организма нервная клетка остается в интерфазе. За это время может меняться размер, число имеющихся у них контактов, число же самих нейронов остается без изменения или под воздействием различных вредных факторов количество нейронов может уменьшаться (гибель клеток). Этот факт имеет, по-видимому, первостепенное значение, так как кроме проведения и передачи импульсов, нервные клетки служат также хранителями информации, как наследственной (инстинкта), так и приобретенной (уловные рефлексы); для выполнения последней задачи система стабильных структур наиболее благоприятна.

Форма и величина нейронов

В зависимости от выполняемой функции и по месту расположения нервные клетки бывают многообразными:

моторные и ассоциативные нервные клетки - нейроны. Они проводят импульсы к эффекторным органам(мышцы, мезенхима). Эффекторные клетки еще называются мотонейронами - к ним относятся клетки Беца, передних рогов спинного мозга, ядер двигательных черепно-мозговых нервов.

Сенсорные - чувствительные клетки

Псевдоуниполярные клетки межпозвоночных узлов, сетчатой оболочки глаза, ядер чувствительных ч.м.н.

Отростки нейронов

Характерной чертой в строении нейрона является моноаксонизм и полидендритизм. Любая нервная клетка имеет длинный отросток - аксон и множество коротких отростков - дендриты.

Исключение составляют клетки межпозвоночных узлов и ядер некоторых черепно-мозговых нервов, у которых дендрит намного длиннее, чем аксон.

Цитология нервной клетки

Ядро нервных клеток.

Моторный и сенсорные клетки имеют по одному ядру. Многоядерные клетки в норме встречаются только в вегетативной нервной системе.

На окрашенных препаратах ядро нервной клетки кажется обычно очень светлым, ядерная оболочка резко контурирована, светлый тон окрашенного ядра зависит от чрезвычайной бедности его хроматином. В большинстве случаев ядро находится в центре протоплазмы клетки. В центре ядра нервной клетки встречается одно или два ядрышка.

Гистохимические исследования последних лет показали, что характерным компонентом нуклеопротеидов ядра является ДНК, тимонуклеиновая кислота, ядрышко же содержит цитоплазматическую рибонуклеиновую кислоту, составляющую также основной компонент Нисселевской зернистости.

Центросомы или центриолы. В настоящее время у большинства нервных клеток найдены центросомы. Известно, что единственной функцией центросомы является участие их в процессах деления клеток, а нервные клетки в постнатальном периоде не делятся, очевидно, центриолы выполняют еще какие-то функции. Центросома представлена в нервных клетках большей частью парой центриолей и сферой небольшого диаметра. Центриолы имеют форму палочек. В патологических случаях найдены удлинённые и множественные центриолы.

2) Неврофибриллы (Овсянников 1855)

Учение о нейрофибриллярной структуре нервных элементов имеет большое значение в неврологии, так как нейрофибриллами связаны представления о субстрате процессов возбуждения и проведения импульсов и основные вопросы теории строения нервной ткани. Они представляют собой тончайшие нити, располагающиеся как в теле клетки, так и ее отростках, причем в теле клетки фибриллы имеют сетчатое расположение, в отростках же проходят параллельными пучками. Обнаруживаются при импрегнации серебром по методам Кахаля и Бильшовского.

3) Субстанция Ниссля (окраска по Нисслию)

Располагаются в виде мелких глыбок или зерен в цитоплазме и в дендритах нервных клеток. Выявляются при окраске клеток тионином или толуидином синим. Оказалось, что нуклеопротеиды тигроида содержат рибонуклеиновую кислоту. Исследования последних лет свидетельствуют о том, что в процессе жизнедеятельности клетки возможны превращения одной нуклеиновой кислоты в другую. Гистохимические реакции обнаруживают в тигроидном веществе в присутствии железа, фосфора, нуклеопротеидов, полисахаридов, подобных гликогену, а в некоторых нейронах и запасной гликоген. Таким образом, гистологические и гистохимические наблюдения указывают на участие тигроида в клеточном метаболизме.

Пигмент. Наличие некоторого количества пигмента свойственно многим нейронам. Место их расположения сильно варьирует. При наличии большого количества пигмента в клетке она располагается вокруг ядра.

Различают два вида пигмента:

Желтый (бледножелтый) окрашивается суданом и шарлахратом в оранжевый или красно-оранжевый цвет (представляет собой соединение белка с липоидом) - Липофусцин или липохром.

Темнобурый пигмент. Меланин. В первых клетках встречается значительно реже. Темный пигмент в нервной клетке человека появляется значительно реже, чем липофусцин, еще в первый год жизни.

В настоящее время разработаны различные гистохимические и спектрографические методы анализа для выявления в цитоплазме и ядрах клеток

различных ферментов и аминокислот, характеризующих специфику белковых соединений. Большой интерес приобретают исследования, стремящиеся вскрыть активность различных ферментов в процессе обмена веществ и специфической деятельности нейрона.

Нервные клетки дают резко положительную реакцию на оксидазы и преоксидазы (реакция Винклер-Шульце). Получающиеся в результате этих реакций мелкие окрашенные в синий цвет зернышки обнаруживаются в теле нервных клеток и в дендритах. Это указывает на наличие интенсивно идущих окислительных процессов в нейронах.

Исчезновение оксидазных гранул из нейрона описано при амавротической идиотии, исчезновение Нисселевской субстанции, повышение активности глицерофосфатазы. Эти данные с несомненностью свидетельствуют об участии энзима в процессах распада, а затем и синтеза белковых соединений, представляющих собой Нисселевскую зернистость.

Невроглия

В зрелой нервной системе различают следующие глиии: астроциты, олигодендроглия и микроглию.

Астроциты- это крупные клетки с множественными отростками.

Астроциты, будучи связаны с сосудами мозга волокнами, спаянными с их стенками, являются частью того эластического аппарата мозга, работой которого обеспечивается выравнивание давления при каждой пульсовой волне.

Астроцитарная глия играет роль замещающей ткани и опорную для нервной паренхимы.

Олигодендроглия- это маловетвящиеся клетки, с круглым светлым ядром, они являются спутниками нервных клеток, волокон и сосудов в белом веществе располагаются рядами вдоль волокон, принимают активное участие в обмене веществ - нутрицидная функция.

Микроглия (мезоглия) к-ки- это мелкие клетки. Микроглия дает большое количество ветвящихся волокон -фагоцитарная и защитная роль. Преимущественное место распределения- кора головного мозга. Они часто своим телом и отростками

охватывают нервные клетки или ложатся вдоль вершечного отростка - пирамидных клеток, а также около сосудов. В меньшем количестве они примешиваются к другим клеткам глии в белом веществе мозга.

Строение нервных волокон

Главной составной частью нервного волокна является отросток нервной клетки, образующей как бы ось волокна. Нервный отросток окруженный оболочками, образует нервные волокна. Различают мягкотные и безмякотные нервные волокна. Мякотные нервные волокна состоят из осевого цилиндра, миелиновой и шванновской оболочек.

Мякотные волокна опутаны миелиновой и шванновской.

Безмякотные только шванновской оболочкой.

Миелин представляет собой смесь различных липоидов (лецитин, гликолипин-цереброзиды, фосфолипиды и холестерин).

Нервные волокна головного и спинного мозга и периферической нервной системы имеют миелиновую оболочку. Скорость проведения импульса зависит от миелиновой оболочки. Скорость проведения импульса в мягкотных нервных волокнах от 5 до 120 м/сек.

Безмякотные - постганглионарные нервные волокна ВНС 0,7-1,3 м/сек.

Литература

Бадалян Л.О.

Неврология детского возраста. Издание третье 1984.

2. Шомансуров Ш.Ш. и соав.

Детская неврология. Ташкент 1995.

3. Маджидов Н.М. и соав.

Профилактическая неврология. Ташкент 1993.

4. Большая медицинская энциклопедия. Москва 1981. т.16.

5. Многотомное руководство по неврологии. т.3 кн 1.1962.

6. Горбачевская Н.Л. и соав.

Физиология человека 1992.