

Содержание:

Предмет анатомии. Понятие об анатомической терминологии.

Анатомия человека — раздел биологии, изучающий морфологию человеческого организма, его систем и органов. Предметом изучения анатомии человека являются форма и строение, происхождение и развитие.

Анатомическая Терминология

- служит для точного описания расположения частей тела, органов и других анатомических образований в пространстве и по отношению друг к другу в анатомии человека и других животных с билатеральным типом симметрии тела используется ряд терминов.

1. Основные этапы нервной системы в филогенезе.

2. этап — *сетевидная нервная система*. (На этом этапе (кишечнополостные) нервная система, например гидры, состоит из нервных клеток, многочисленные отростки которых соединяются друг с другом в разных направлениях, образуя сеть, диффузно пронизывающую все тело животного. При раздражении любой точки тела возбуждение разливается по всей нервной сети и животное реагирует движением всего тела. Отражением этого этапа у человека является сетевидное строение интрамуральной нервной системы пищеварительного тракта).
3. этап — *узловая нервная система*. (На этом этапе (беспозвоночные) нервные клетки сближаются в отдельные скопления или группы, причем из скоплений клеточных тел получают нервные узлы — центры, а из скоплений отростков — нервные стволы — нервы. При этом в каждой клетке число отростков уменьшается и они получают определенное направление. Соответственно сегментарному строению тела животного, например у кольчатого червя, в каждом сегменте имеются сегментарные нервные узлы и нервные стволы. Последние соединяют узлы в двух направлениях: поперечные стволы связывают узлы данного сегмента, а продольные — узлы разных сегментов. Благодаря этому нервные импульсы, возникающие в какой-либо точке тела, не разливаются по всему телу, а распространяются по поперечным стволам в

пределах данного сегмента. Продольные стволы связывают нервные сегменты в одно целое. На головном конце животного, который при движении вперед соприкасается с различными предметами окружающего мира, развиваются органы чувств, в связи с чем головные узлы развиваются сильнее остальных, являясь прообразом будущего головного мозга. Отражением этого этапа является сохранение у человека примитивных черт (разбросанность на периферии узлов и микроганглиев) в строении вегетативной нервной системы.)

4. Строение нервной ткани. Нейроглия, ее разновидности.

Нервная ткань состоит из нейронов (нервных клеток), обладающих способностью к выработке и проведению нервных импульсов, и клеток нейроглии (глиоцитов), выполняющих ряд вспомогательных функций и обеспечивающих деятельность нейронов.

Нейроглия - обширная гетерогенная группа элементов нервной ткани, обеспечивающая деятельность нейронов и выполняющая опорную, трофическую, разграничительную, барьерную, секреторную и защитную функции. В мозгу человека содержание глиальных клеток (глиоцитов) в 5-10 раз превышает число нейронов.

Разновидности нейроглии:

- Макроглия (подразделяется на эпендимную глию, строцитарную глию (астроглию) и олигодендроглию)
- Микроглия

1. Эпендимная глия (эпендима) образована клетками кубической или столбчатой формы (эпендимоцитами), которые в виде однослойных пластов выстилают полости желудочков головного мозга и центрального канала спинного мозга. Ядро этих клеток содержит плотный хроматин, органеллы умеренно развиты. Апикальная поверхность части эпендимоцитов несет реснички, которые своими движениями перемещают спинномозговую жидкость, а от базального полюса некоторых клеток отходит длинный отросток, протягивающийся до поверхности мозга и входящий в состав поверхностной глиальной пограничной мембраны (краевой глии).

Функции эпендимной глии: опорная (за счет базальных отростков); образование барьеров (нейроликворного и гемато-ликворного), ультрафильтрация компонентов спинномозговой жидкости.

2. *Астроглия* представлена астроцитами - крупными клетками со светлым овальным ядром, умеренно развитыми органеллами и многочисленными промежуточными филаментами, содержащими особый глиальный фибриллярный кислый белок (маркер астроцитов). На концах отростков имеются пластинчатые расширения, которые, соединяясь друг с другом, окружают в виде мембран сосуда (сосудистые ножки) или нейроны. Выделяют протоплазматические астроциты (с многочисленными разветвленными короткими толстыми отростками; встречаются преимущественно в сером веществе ЦНС) и фиброзные (волокнистые) астроциты (с длинными тонкими умеренно ветвящимися отростками; располагаются, в основном, в белом веществе).

Функции астроцитов: *разграничительная, транспортная и барьерная (направлена на обеспечение оптимального микроокружения нейронов). Участвуют в образовании периваскулярных глиальных пограничных мембран, формируя основу гематоэнцефалического барьера. Совместно с другими элементами глии образуют поверхностную глиальную пограничную мембрану (краевую глию) мозга, расположенную под мягкой мозговой оболочкой, а также перивентрикулярную пограничную глиальную мембрану под слоем эпендимы, участвующей в образовании нейро-ликворного барьера. Отростки астроцитов окружают тела нейронов и области синапсов. Выполняют также метаболическую и регуляторную функции (регулируя концентрацию ионов и нейромедиаторов в микроокружении нейронов), они участвуют в различных защитных реакциях при повреждении нервной ткани.*

3. *Олигодендроглия* - обширная группа разнообразных мелких клеток (олигодендроцитов) с короткими немногочисленными отростками, которые окружают тела нейронов (сателлитные, или перинейрональные, олигодендроциты), входят в состав нервных волокон и нервных окончаний (в периферической нервной системе эти клетки называют шванновскими клетками, или нейролеммоцитами). Клетки олигодендроглии встречаются в ЦНС (сером и белом веществе) и периферической нервной системе; характеризуются темным ядром, плотной цитоплазмой с хорошо развитым синтетическим аппаратом, высоким содержанием митохондрий, лизосом и гранул гликогена.

Функции олигодендроглии: *барьерная, метаболическая (регулирует метаболизм нейронов, захватывает нейромедиаторы), образование оболочек вокруг отростков нейронов.*

4. **Микроглия** - совокупность мелких удлинённых подвижных звездчатых клеток (микроглиоцитов) с плотной цитоплазмой и сравнительно короткими ветвящимися отростками, располагающихся преимущественно вдоль капилляров в центральной нервной системе. В отличие от клеток макроглии, они имеют мезенхимное происхождение, развиваясь непосредственно из моноцитов (или периваскулярных макрофагов мозга) и относятся к макрофагально-моноцитарной системе. Для них характерны ядра с преобладанием гетерохроматина и высокое содержание лизосом в цитоплазме. При активации утрачивают отростки, округляются и усиливают фагоцитоз, захватывают и представляют антигены, секретируют ряд цитокинов.

Функция микроглии - защитная (в том числе иммунная); ее клетки играют роль специализированных макрофагов нервной системы.

1. Строение нейронов и их классификации.

Нейроны (нервные клетки) - клетки различных размеров, состоящие из клеточного тела (перикариона) и отростков, обеспечивающих проведение нервных импульсов, - дендритов, приносящих импульсы к телу нейрона, и аксона, несущего импульсы от тела нейрона.

Классификация нейронов осуществляется по трем видам признаков:

1. морфологическим
2. функциональным
3. биохимическим.

Морфологическая классификация нейронов учитывает количество их отростков и подразделяет все нейроны на три типа: униполярные, биполярные и мультиполярные. Разновидностью биполярных нейронов являются псевдоуниполярные нейроны, в которых от тела клетки отходит единый вырост, который далее Т-образно делится на два отростка - периферический и центральный. Наиболее распространенным типом нейронов в организме являются мультиполярные.

Функциональная классификация нейронов разделяет их по характеру выполняемой функции (в соответствии с их местом в рефлекторной дуге) на три типа: афферентные (чувствительные, сенсорные), эфферентные (двигательные, мотонейроны) и интернейроны (вставочные). Последние количественно преобладают над нейронами других типов. Нейроны связаны в цепи и сложные

системы посредством специализированных межнейрональных контактов - синапсов.

Биохимическая классификация нейронов основана на химической природе нейромедиаторов, ис-

пользуемых ими в синаптической передаче нервных импульсов (выделяют холинергические, адренергические, серотонинергические, дофаминергические, пептидергические и др.).

5) Классификация нервных волокон. Биологическое значение миелинизации нервных волокон.

Различают два вида нервных волокон:

- *безмиелиновые*
- *миелиновые*

(Оба вида состоят из центрально лежащего отростка нейрона, окруженного оболочкой из клеток олигодендроглии (в периферической нервной системе они называются *шванновскими клетками (нейролеммоцитами)*).

Миелиновые нервные волокна встречаются в ЦНС и периферической нервной системе и характеризуются высокой скоростью проведения нервных импульсов. Они обычно толще безмиелиновых и содержат отростки нейронов большего диаметра. В таком волокне отросток нейрона окружен *миелиновой оболочкой*, вокруг которой располагается тонкий слой, включающий цитоплазму и ядро нейролеммоцита - *нейролемма*.

Снаружи волокно покрыто базальной мембраной. Миелиновая оболочка содержит высокие концентрации липидов и интенсивно окрашивается осмиевой кислотой, имея под световым микроскопом вид однородного слоя, однако под электронным микроскопом обнаруживается, что она состоит из многочисленных мембранных витков пластинок миелина.

Безмиелиновые нервные волокна у взрослого располагаются преимущественно в составе автономной нервной системы и характеризуются сравнительно низкой скоростью проведения нервных импульсов. Они образованы тяжами нейролеммоцитов, в цитоплазму которых погружен проходящий сквозь них аксон, связанный с плазмолеммой нейролеммоцитов дубликатурой плазмолеммы - *мезаксоном*. Нередко в цитоплазме одного нейролеммоцита могут находиться до

10-20 осевых цилиндров. Такое волокно напоминает электрический кабель и поэтому называется волокном кабельного типа. Поверхность волокна покрыта базальной мембраной.

Миелинизация- образование миелиновой оболочки. На поздних стадиях эмбриогенеза и в первые месяцы после рождения.

1.

Типы нервных окончаний. Строение синапса. Нейромедиаторы.

Типы нервных окончаний:

1. *межнейрональные контакты (синапсы)* - обеспечивают функциональную связь между нейронами.

2. *рецепторные (чувствительные) окончания* - воспринимают раздражения из внешней и внутренней среды, имеются на дендритах;

3. *эфферентные (эффекторные) окончания* - передают сигналы из нервной системы на исполнительные органы (мышцы, железы), имеются на аксонах.

Синапсы - специализированные контакты, осуществляющие связь между нейронами, подразделяются на *электрические* и *химические*.

1. **Электрические синапсы** у млекопитающих сравнительно редки; они имеют строение щелевых соединений, в которых мембраны синаптически связанных клеток разделены узким промежутком, пронизанным коннексонами.
2. **Химические синапсы (везикулярные синапсы)** - наиболее распространенный тип у млекопитающих. Химический синапс состоит из трех компонентов: *пресинаптической части, постсинаптической части и синаптической щели* между ними.

Строение.

Пресинаптическая часть имеет вид расширения - *терминального бутона* и включает: *синаптические пузырьки, содержащие нейромедиатор, митохондрии, агранулярную эндоплазматическую сеть, нейротрубочки, нейрофиламенты, пресинаптическую мембрану с пресинаптическим уплотнением, связанным с*

пресинаптической решеткой.

Постсинаптическая часть представлена *постсинаптической мембраной*, содержащей особые комплексы интегральных белков - синаптические рецепторы, связывающиеся с нейромедиатором. Мембрана утолщена за счет скопления под ней плотного филаментозного белкового материала (*постсинаптическое уплотнение*).

Синаптическая щель содержит *вещество синаптической щели*, которое часто имеет вид поперечно расположенных гликопротеиновых филаментов, обеспечивающих адгезивные связи пре- и постсинаптической частей, а также направленную диффузию нейромедиатора.

Нейромедиаторы- биологически активные субстанции, являющиеся химическими мессенджерами в организме. Их функции состоят в передаче (транспортировке) сигналов от нейрона (нервной клетки) к клеткам-мишеням (получателям сигналов). Клетками-мишенями могут быть не только нейроны, но и структуры мускулатуры и эндокринных желез.

Благодаря нейромедиаторам головной мозг управляет, координирует, контролирует множество физиологических и психических функций, в том числе:

- **сердечный ритм;**
- **процессы дыхания;**
- **цикл сон-бодрствование;**
- **переваривание пищи и пищевое поведение;**
- **настроение и эмоциональные реакции;**
- **концентрация и удержание внимание;**
- **запоминание, хранение и воспроизведение информации;**
- **мыслительные процессы;**
- **двигательные акты.**

7) Классификация нервной системы, краткая характеристика ее основных отделов.

Топографически нервную систему подразделяют на:

1. **Центральную (ЦНС)** (к центральной нервной системе относят *спинной и головной мозг*).

2. **Периферическую** (Периферическую нервную систему составляют спинномозговые и черепно-мозговые нервы, ветви нервов, нервные окончания, сплетения и узлы, которые находятся во всех отделах организма)

По морфофункциональной классификации нервную систему подразделяют на:

1. **Соматическую** (обеспечивает восприятие раздражений и осуществление двигательных реакций организма в целом с участием скелетных мышц).
2. **Вегетативную** (иннервирует все внутренние органы -сердечно-сосудистой системы, пищеварения, дыхания, половые, выделения и др., гладкую мускулатуру полых органов, регулирует обменные процессы, рост и размножение).

В зависимости от своего функционального назначения вегетативная нервная система подразделяется на:

1. **Симпатический отдел** (усиливает обмен веществ, повышает возбудимость большинства тканей, мобилизуя функции организма в условиях, требующих напряжения сил).
2. **Парасимпатический отдел** (способствует восстановлению затраченных ресурсов, её тонус повышается в состоянии покоя и во время сна).
3. **Метасимпатический отдел** (представлен нервными сплетениями и мелкими ганглиями в стенках полых органов (**пищеварительного тракта, мочевого пузыря, сердца и др.**)). Этот отдел регулирует деятельность органов на местном рефлекторном уровне внутри органов имеются собственные компоненты рефлекторной дуги и кольца, кроме того метасимпатические нейроны могут получать импульсы от симпатических и парасимпатических волокон, изменяя тем самым их активность. ВНС функционирует в основном независимо от сознания, поэтому ее называют автономной).
4. **Понятие соматической и вегетативной нервной системы.**

Соматическая нервная система — часть нервной системы животных и человека, представляющая собой совокупность афферентных (чувствительных) и эфферентных (двигательных) нервных волокон, иннервирующих мышцы (у позвоночных — скелетные), кожу, суставы.

Вегетативная нервная система — отдел нервной системы, регулирующий деятельность внутренних органов, желез внутренней и внешней секреции, кровеносных и лимфатических сосудов. Играет ведущую роль в поддержании

постоянства внутренней среды организма и в приспособительных реакциях всех позвоночных.

8) Оболочки центральной нервной системы, понятие гематоэнцефалического барьера.

Существует три оболочки НС:

- **Твёрдая оболочка** (имеет мезодермальное происхождение) - самая наружная, плотная и прочная соединительнотканная оболочка мозга, состоящая из двух листков. Наружный срастается с надкостницей черепа, внутренний образует плотный слой вокруг головного и спинного мозга. В позвоночном канале между наружным слоем твердой оболочки и надкостницей лежит слой жировой ткани и эпидуральное венозное сплетение. В некоторых участках листки твердой оболочки расщепляются, образуя венозные синусы, заполненные кровью. Иногда внутренний листок идет дальше расположенного внутри него синуса, разделяя некоторые крупные части мозга)
- **Паутинная оболочка** (имеет эктодермальное происхождение из клеток ганглиозной пластинки)- тонкая мембрана, образованная волокнистой тканью, лишенная кровеносных сосудов и отделяющая твердую оболочку от мягкой. Между твердой и паутинной оболочками находится узкое щелевидное субдуральное пространство. В норме этого пространства не существует, между твердой и паутинной оболочками нет свободного пространства, но нет и скрепляющих их структур. От мягкой паутинная оболочка отделена субарахноидальным пространством, которое заполнено небольшим количеством цереброспинальной жидкости -ликвора. Специфическим образованием паутинной оболочки являются ее грануляции. Это выросты паутинной оболочки в венозные синусы, через которые происходит отток ликвора в кровяное русло)
- **Мягкая оболочка** (также имеет эктодермальное происхождение из клеток ганглиозной пластинки)- наиболее тесно связана с мозгом; она содержит кровеносные сосуды и проникает во все борозды и щели на его поверхности. Через кровь мозг получает питательные вещества, гормоны, осуществляет газообмен. Проникновение в мозг различных патогенных организмов (вирусов, бактерий, грибков) может вызвать воспаление мозговых оболочек — менингит. Заболевание, при котором преимущественно поражается паутинная оболочка, называют арахноидитом.

Гематоэнцефалический барьер- это клеточная структура, образующая границу раздела между кровью системы кровообращения и тканью ЦНС.

Главная функция ГЭБ – поддержание гомеостаза мозга. Он защищает нервную ткань от циркулирующих в крови микроорганизмов, токсинов, клеточных и гуморальных факторов иммунной системы, которые воспринимают ткань мозга как чужеродную.

10) Желудочки головного мозга, ликвор и его биологическая роль.

Желудочков в организме: четыре (две боковые полости, третья и четвертая).

Каждая боковая полость состоит из основного тела и ответвляющихся от него каналов — переднего, нижнего и заднего рогов. Один из таких каналов соединяет боковые полости с третьим желудочком.

- **Третья полость** - по форме напоминает кольцо. (Она располагается на срединной линии между поверхностями таламусов и гипоталамусом, а снизу связана с четвертым желудочком с помощью силвиева водопровода).
- **Четвертая полость**- расположена чуть ниже (между элементами заднего мозга. Ее основание называют ромбовидной ямкой, оно сформировано задней поверхностью продолговатого мозга и моста).

Боковые поверхности четвертого желудочка(ограничивают верхние ножки мозжечка, а сзади расположен вход в центральный канал спинного мозга. Это самый небольшой по размеру, но очень важный участок системы).

- **На сводах двух последних желудочков**(находятся особые сосудистые образования, которые вырабатывают большую часть от всего объема ликвора. Подобные сплетения присутствуют и на стенках двух симметричных желудочков).

Функции желудочков головного мозга:

1. Желудочки мозга содержат спинномозговую жидкость(в пределах 100-200 мл), которая выполняет много важных функций, например:

- предохраняет головной мозг от механических воздействий
- обеспечивает постоянство внутричерепного давления.

Ликвор.

Спинномозговая жидкость (ликвор, цереброспинальная жидкость) - жидкая биологическая среда организма, которая циркулирует в желудочках головного мозга, ликворопроводящих путях, субарахноидальном пространстве головного и спинного мозга.

- **В состав спинномозговой жидкости** входят различные белки, минеральные вещества и небольшое количество клеток (лейкоциты, лимфоциты).
- **Ликвор** наиболее полно характеризует функциональную активность различных медиаторных систем головного и спинного мозга. Так, при травматических и инсультных состояниях нарушается проницаемость гематоэнцефалического барьера, что приводит к появлению в ликворе железосодержащих белков крови, в частности гемоглобина.
- **Спинномозговая жидкость образуется** в результате фильтрации через стенки капилляров жидкой части крови - плазмы с последующей секрецией в неё нейросекреторными и эпендимными клетками различных веществ.
- **В норме спинномозговая жидкость образуется** в желудочках и всасывается в кровь с одинаковой скоростью, благодаря чему объём её остаётся относительно постоянным.
- **Спинномозговая жидкость является** не только механическим защитным приспособлением для мозга и лежащих на его основании сосудов, но и специальной внутренней средой, которая необходима для правильного функционирования центральных органов нервной системы.

11) Спинной мозг (расположение, внешнее описание, взаимное расположение серого и белого вещества, структуры, образованные серым и белым веществом).

- **Спинной мозг** лежит в позвоночном канале и представляет собой тяж длиной 41-45 см (у взрослого), несколько сплюснутый спереди назад. Вверху он непосредственно переходит в головной мозг, а внизу заканчивается заострением - мозговым конусом на уровне II поясничного позвонка. От мозгового конуса вниз отходит терминальная нить, представляющая собой атрофированную нижнюю часть спинного мозга. На 2-м месяце внутриутробной жизни спинной мозг занимает весь позвоночный канал, а затем вследствие более быстрого роста позвоночника отстает в росте и перемещается вверх. У новорожденного конец спинного мозга находится на уровне III поясничного позвонка, а у взрослого доходит лишь до II. Благодаря

такому "восхождению" спинного мозга отходящие от него нервные корешки принимают косое направление.

- **Спинной мозг** имеет два утолщения: шейное и пояснично-крестцовое, соответствующие местам выхода нервов, идущих к верхним и нижним конечностям. Передняя срединная щель и задняя срединная бороздка делят спинной мозг на две симметричные половины. Каждая половина в свою очередь имеет по две слабо выраженные продольные борозды, из которых выходят передние и задние корешки спинномозговых нервов. Этими бороздами каждая половина делится на три продольных тяжа - канатика: передний, боковой и задний. Место выхода корешков не соответствует уровню межпозвоночных отверстий, и корешки, прежде чем выйти из канала, направляются в стороны и вниз. В поясничном отделе они идут параллельно терминальной нити и образуют пучок, носящий название конского хвоста.

Белое и серое вещество

На поперечных срезах спинного мозга видно расположение белого и серого вещества. Серое вещество занимает центральную часть и имеет форму бабочки с расправленными крыльями или буквы Н. Белое вещество располагается вокруг серого, на периферии спинного мозга

Соотношение серого и белого вещества в разных частях спинного мозга различно. В шейной части, особенно на уровне шейного утолщения, серого вещества значительно больше, чем в средних участках грудной части, где количество белого вещества намного (примерно в 10-12 раз) превышает массу серого вещества. В поясничной области, особенно на уровне поясничного утолщения, серого вещества больше, чем белого. По направлению к крестцовой части количество серого вещества уменьшается, но в ещё большей степени уменьшается количество белого. В области мозгового конуса почти вся поверхность поперечного среза выполнена серым веществом, и только по периферии располагается узкий слой белого вещества.

12) Спинной мозг (сегмент спинного мозга, спинномозговые Ганглии, двигательные и ассоциативные ядра спинного мозга, состав рефлекторных дуг и рефлекторных колец).

Сегмент спинного мозга - участок спинного мозга, соответствующий двум парам, двум передним и двум задним, корешков спинномозговых нервов.

Участок спинного мозга, соответствующий двум парам корешков (два передних и два задних)-сегмент. В соответствии с тридцать одной парой спинномозговых нервов у спинного мозга выделяют 31 сегмент: **8 шейных, 12 грудных, 5 поясничных, 5 крестцовых и 1-3 копчиковых сегмента**. Каждому сегменту спинного мозга соответствует определенный участок тела, получающий иннервацию от данного сегмента спинного мозга.

- **Верхние шейные сегменты** расположены на уровне соответствующих их порядковому номеру тел позвонков. Дистальнее соответствие отсутствует.
- **Нижние шейные и верхние грудные сегменты** лежат на уровне одного вышележащего позвонка. В среднем грудном отделе эта разница между соответствующим сегментом спинного мозга и телом позвонка увеличивается уже на 2 позвонка, **в нижнем грудном** - на 3.
- **Поясничные сегменты** спинного мозга лежат в позвоночном канале на уровне тел X, XI грудных позвонков.
- **Крестцовые и копчиковый сегменты** - на уровне XII грудного и I поясничного позвонков.

Спинномозговые ганглии расположены по ходу задних корешков спинного мозга в области межпозвоночных отверстий. В этой области передние и задние корешки соединяются и формируют спинномозговые нервы. Грудные спинальные ганглии содержат около 50000 униполярных нейронов, а проводящие пути чувствительной иннервации от верхних и нижних конечностей — около 100000. От тела униполярных (или, точнее, псевдоуниполярных) нейронов отходит только один отросток — короткий стволовой аксон. В связи с этим аксоны и дендриты этих нейронов морфологически неотличимы. Отдельные клетки ганглия окружены модифицированными шванновскими клетками — амфицитами (клетками-сателлитами, или мантийными глиоцитами).

В **вентральных рогах** располагаются- двигательные ядра.

Двигательные ядра ствола и спинного мозга.

- Получают информацию от коры и корректируют её в соответствии с текущей сенсорной информацией.
- Обеспечивают запрограммированные рефлекторные движения, могут это делать самостоятельно.
- Подчиняются нисходящим влияниям коры.

Ассоциативные ядра спинного мозга.

- Получают информацию от других ядер.
- **Функция- интегративная.** Объединяют деятельность таламических ядер и ассоциативных зон коры.

Рефлекторная дуга состоит из афферентной части (воспринимающей раздражение), эфферентной части (осуществляющей ответ), а также одного, нескольких или многих вставочных нейронов (переработка информации). С помощью рефлекторных дуг осуществляются рефлексы.

Наличие обратной связи **превращает рефлекторную дугу** в рефлекторное кольцо, по которому постоянно циркулируют импульсы. Гипотеза кольцевых регулирующих структур является отражением кибернетических идей, устанавливающих общие закономерности управления и связи в живом организме и машине-автомате.

Чувствительность имеет огромное значение в жизнедеятельности организма. Посредством чувствительности (ощущения) устанавливается связь организма с внешней средой и ориентировка в ней.

13) Продолговатый мозг (расположение и внешнее описание, взаимное расположение серого и белого вещества, основные ядра и нервные центры).

Продолговатый мозг внешне сильно напоминает луковицу. Под продолговатым отделом располагается мозг спинного отдела, а сверху мозговой мост. Получается так, что данный отдел соединяет мозжечковую часть и мозговой мост с помощью специальных отростков (ножек).

Структура же его очень схожа со спинным мозгом и состоит из серого и белого мозгового вещества:

- **Серая часть** располагается в центре мозга и образует ядра (сгустки).
- **Белая часть** располагается сверху и обволакивает серое вещество. Состоит оно из волокон (длинных и коротких).

Ядра продолговатого отдела мозга бывают разными, но выполняют одну функцию, соединяют его с другими отделами.

Разновидности:

1. ливоподобные ядра;

2. ядра Бурдаха и Голля;
3. ядра нервных окончаний и клеток.

К таким ядрам относятся:

1. подъязычные;
2. добавочные блуждающие;
3. языкоглоточные и нисходящие ядра троичных нервов.

Центры продолговатого мозга:

1. Дыхательный центр
2. Сердечно-сосудистый центр
3. Центр слюноотделения
4. Центр слёзоотделения
5. Центр кашля
6. Центр чихания
7. Мигания
8. Рвоты
9. Сосания
10. Жевания
11. Глотания
12. Рефлексов поддержания позы

14) Мост (расположение и внешнее описание, взаимное расположение серого и белого вещества, основные ядра и нервные центры).

Варолиев мост - вентральная часть заднего мозга, в нем проходят восходящие и нисходящие нервные пути. Кроме того, здесь имеются ядра, переключющие импульсы на мозжечок.

1. У человека мост (варолиев мост) достигает наибольшего развития, он выглядит в виде лежащего поперечно-утолщенного валика.

2. Мост состоит из множества нервных волокон, связывающих кору большого мозга со спинным мозгом и с корой полушарий мозжечка. Между волокнами залегают ретикулярная формация, ядра V, ядра VI, ядра VII, ядра VIII пары черепных нервов.

3. Мост мозга расположен со стороны основания мозга, в полости черепа прилежит к скату и представляет собой широкий поперечный валик. Сзади он образует борозду, отделяющую его от продолговатого мозга, а спереди он граничит с ножками мозга. Вентральная поверхность моста выпукла и исчерчена поперечными линиями, обозначающими границы пучков волокон. По средней линии моста проходит широкая базилярная борозда моста, в которой лежит одноименная артерия (базилярная артерия). По бокам базилярной борозды моста находятся небольшие пирамидные возвышения моста, образованные продольными валиками пирамидных волокон. В латеральном направлении с каждой стороны мост сужается и переходит в среднюю мозжечковую ножку. Границей между мостом и средней ножкой мозжечка считается место выхода корешков тройничного нерва (V пара черепно-мозговых нервов).

4. Мост состоит из серого вещества внутри и белого вещества снаружи. Передняя часть моста построена преимущественно из белого вещества; серое вещество в ней представлено небольшими собственными ядрами моста. К этим ядрам подходят нервные волокна из коры больших полушарий (корково-мостовые волокна), а от ядер идут; волокна в мозжечок (мостомозжечковые волокна).

Центры моста сформированы преимущественно ядрами V-VIII пар черепных нервов.

- 1. Ядра преддверно-улиткового нерва** (VIII пара) подразделяются на улитковые и вестибулярные ядра. Улитковые (слуховые) ядра делят на дорсальное и вентральное (они сформированы вторыми нейронами слухового пути, на которые конвергируют с образованием синапсов первые биполярные чувствительные нейроны спирального ганглия, аксоны которых образуют слуховую ветвь вестибуло-слухового нерва).

При этом к нейронам **дорсального ядра** проводятся сигналы от клеток кортиева органа, расположенных на узкой части основной мембраны (в завитках основания улитки) и воспринимающих высокочастотные звуки, а к нейронам **вентрального ядра** — от клеток, расположенных на широкой части основной мембраны (в завитках верхушки улитки) и воспринимающих звуки низкой частоты.

При участии **нейронов улитковых ядер** и их нейронных путей осуществляются рефлексы активации нейронов коры при действии звука (через связи нейронов слуховых ядер и ядер РФ); защитные рефлексы органа слуха.

15) Средний мозг (расположение и внешнее описание, основные

части, взаимное расположение серого и белого вещества, основные ядра и нервные центры.

Средний мозг — это отдел головного мозга хордовых животных, развивающийся из среднего из трёх первичных мозговых пузырей эмбриона.

- **Средний мозг состоит из** дорсального отдела крыши среднего мозга и вентрального - ножек мозга, которые разграничиваются полостью - водопроводом мозга. Нижней границей среднего мозга на его вентральной поверхности является передний край моста, верхний зрительный тракт и уровень сосцевидных тел. На препарате головного мозга пластинку четверхолония, или крышу среднего мозга, можно увидеть лишь после удаления полушарий большого мозга.
- **На основании головного мозга** хорошо видна вторая часть среднего мозга в виде двух толстых белых расходящихся пучков, идущих в ткань полушарий большого мозга, - это ножки мозга. Углубление между правой и левой ножками мозга называется межножковой ямкой, из нее выходят корешки глазодвигательных нервов.
- Впереди от ядра глазодвигательного нерва лежит **ядро медиального продольного пучка**. Самым крупным ядром среднего мозга является **красное ядро** - одно из центральных координационных ядер экстрапирамидной системы. Рядом с водопроводом лежит ретикулярная форма среднего мозга.
- **На поперечном разрезе отчетливо видно черепное вещество, которое делит ножку мозга на два отдела:** дорсальный - покрывку среднего мозга и вентральный - основание ножки мозга. В покрывке среднего мозга располагаются ядра среднего мозга и проходят восходящие проводящие пути. Вентральные отделы ножек мозга целиком состоят из белого вещества, здесь проходят нисходящие проводящие пути.
- **Через средний мозг следуют** нисходящие (двигательные) и восходящие (чувствительные) проводящие пути. Область среднего мозга является также местом расположения вегетативных центров (центральное серое вещество) и ретикулярной формации.
- **Красные ядра** не имеют непосредственной связи с рецепторами и эффекторами, но они связаны со всеми отделами центральной нервной системы. К ним подходят нервные волокна от мозжечка, базальных ядер, коры полушарий большого мозга. От красных ядер начинается нисходящий руброспинальный тракт, по которому передаются импульсы к двигательным

нейронам спинного мозга. Его называют экстрапирамидным трактом.

- **Чувствительные ядра** среднего мозга выполняют ряд важнейших рефлекторных функций. Ядра, находящиеся в верхних холмиках, являются первичными зрительными центрами. Они получают импульсы от сетчатки глаза и участвуют в ориентировочном рефлексе, т. е. повороте головы к свету. При этом происходит изменение ширины зрачка и кривизны хрусталика (аккомодация), способствующая ясному видению предмета.
- **Ядра нижних холмиков** являются первичными слуховыми центрами. Они участвуют в ориентировочном рефлексе на звук - поворот головы в сторону звука. Внезапные звуковые и световые раздражения вызывают сложную реакцию настораживания, мобилизующую животное на быструю ответную реакцию.
- **Функциональное значение среднего мозга состоит** в том, что здесь расположены подкорковые центры слуха и зрения; ядра головных нервов, обеспечивающих иннервацию поперечнополосатых и гладких мышц глазного яблока: ядра, относящиеся к экстрапирамидной системе, обеспечивающей сокращение мышц тела во время автоматических движений.

16) Ретикулярная формация (основные структуры, входящие в ее состав, биологическая роль).

Ретикулярная формация - это структура центральной нервной системы, которая расположена в древних отделах головного мозга.

- В отличие от других структур, — например, **таламуса, гипоталамуса, мозжечка**, — которые имеют некую цельную форму (ядра, железы), **ретикулярная формация** не представлена единым морфологическим образованием, а является «сетью» (от латинского *reticulum* — сеть) дендритов и аксонов, которые с разной степенью плотности проникают между отделами и структурами головного мозга, объединяя их между собой и обеспечивая их совместную деятельность.

В состав ретикулярной формации входит

огромное количество нейронов с разветвленными дендритами и длинными аксонами, за счет чего становится возможным передавать нервные импульсы в различные отделы головного и спинного мозга. При этом можно выделить две наиболее крупные группы нейронных скоплений:

- **Ретикулотегментальное ядро**, нейроны которого получают сигналы от вышележащих отделов ГМ (четверохолмие, таламус) и передают их далее в структуры мозжечка, регулируя тем самым некоторые жизненно важные двигательные функции: координация взгляда, движения глаз.
- **Латеральное ядро**, нейроны которого восходят от структур спинного мозга и вестибулярных ядер и обеспечивают информирование коры ГМ о положении тела в пространстве, участвуют в регуляции дыхания и сосудистой иннервации.
- Кроме того, **в состав ретикулярной формации входят** нейроны, которые принимают важное участие в работе центров терморегуляции, насыщения и голода.

17) Промежуточный мозг (расположение и внешнее описание, взаимное расположение серого и белого вещества, основные отделы и их функции).

Промежуточный мозг — самая крупная часть мозгового ствола, включающая таламус (зрительный бугор), гипоталамус (подбугорье), метаталамус (забугорье, забугорная область) и эпиталамус (надбугорье).

Таламус (зрительный бугор). Является подкорковым центром всех видов чувствительности (кроме обонятельной, вкусовой и слуховой).

Гипоталамус образует нижние отделы промежуточного мозга и участвует в образовании дна третьего желудочка. **Гипоталамус** является высшим подкорковым центром вегетативной нервной системы, которая регулирует работу внутренних органов, все виды обмена веществ, включая водно-солевой. **В гипоталамусе** образуются гормоны вазопрессиниоцитотин.

Метаталамус представлен 2 парами коленчатых тел: латеральных и медиальных. Латеральное коленчатое тело – первичный подкорковый центр зрения, медиальное – слуха.

Эпиталамус включает эндокринную железу эпифиз.

- Расположен между конечным и средним мозгом.

Конечный мозг (большой) состоит из двух полушарий – левого и правого, разделены продольной щелью и соединяются мозолистым телом (спайка из белого вещества).

- **Серое вещество промежуточного мозга** составляют ядра, относящиеся к подкорковым центрам всех видов чувствительности. В промежуточном мозге расположены ретикулярная формация, центры экстрапирамидальной системы, вегетативные центры (регулируют все виды обмена веществ), нейросекреторные ядра.
- **Белое вещество промежуточного мозга** представлено проводящими путями восходящего и нисходящего направления, обеспечивающими двустороннюю связь подкорковых образований с корой большого мозга и ядрами спинного мозга. Помимо этого, к промежуточному мозгу относятся две железы внутренней секреции - гипофиз, принимающий участие вместе с соответствующими ядрами гипоталамуса в образовании гипоталамо-гипофизарной системы, и эпифиз (шишковидное тело).

Функции промежуточного мозга.

- функционирование органов чувств, обработка сенсорных сигналов, интерпретация их с точек зрения значимости для организма. Гипоталамус имеет в толще своих коленчатых тел центры зрения и слуха, а таламус несет функцию регулятора зрительной, кожной, слуховой чувствительности. Часть его отростков тянется к коре (таламокортикальные пути), другая часть – к полосатому телу;
- управление вегетативными процессами. В подкорке гипоталамуса локализуются многочисленные центры, отвечающие за регуляцию процессов жизнеобеспечения и обмена веществ. Там возникают ощущения голода, жажды, физического дискомфорта. Также гипоталамус управляет терморегуляцией организма;
- регуляция биоритмов и суточной активности эпифизом;
- участие в регуляции эмоций и произвольных движений;
- гормональная функция гипофиза (регулирует выработку гормонов щитовидной железы, многочисленных половых гормонов, гормона роста, фолликулостимулирующего гормона).

18)Черепно-мозговые нервы (классификация, локализация ядер, функции).

Классификация

Можно выделить 2 основополагающих классификации пар нерв: по местоположению и функционалу:

По месту выхода:

- *выходящие выше мозгового ствола: I,II;*
- *местом выхода является средний мозг: III, IV;*
- *местом выхода выступает Варолиев мост: VIII,VII,VI,V;*
- *место выхода – продолговатый мозг, точнее его луковица: IX,X,XII и XI.*

По функциональному предназначению:

- *функции восприятия: I,II, VI, VIII;*
- *двигательная активность глаз и век: III, IV, VI;*
- *двигательная активность шейных и языковых мышц: XI и XII*
парасимпатические функции: III, VII, IX, X

1.Обонятельный нерв - ядер не имеет, обонятельные клетки располагаются в слизистой оболочке обонятельной области полости носа. Содержит висцеральные чувствительные волокна.

Выход из мозга – из обонятельной луковицы.

Выход из черепа – из решетчатой пластинки решетчатой кости.

Нерв представляет собой совокупность 15-20 тонких нервных нитей, которые являются центральными отростками обонятельных клеток. Они проходят через отверстия в решетчатой кости и затем заканчиваются в обонятельной луковице, продолжающейся в обонятельные тракт и треугольник.

2. Зрительный нерв – ядер не имеет, ганглиозные нейроны располагаются в сетчатке глазного яблока. Содержит соматические чувствительные волокна.

Выход из мозга – зрительный перекрест на основании мозга

Выход из черепа – зрительный канал

Отходя от заднего полюса глазного яблока, нерв покидает глазницу, через зрительный канал и, войдя в полость черепа вместе с таким же нервом другой стороны, образует зрительный перекрест, лежащий в зрительной борозде клиновидной кости. Продолжением зрительного пути за хиазмой является зрительный тракт, оканчивающийся в латеральном коленчатом теле и в верхнем холмике крыши среднего мозга.

3. Глазодвигательный нерв – имеет 2 ядра: вегетативное и двигательное, располагающиеся в покрышке среднего мозга (на уровне верхних холмиков). Содержит эфферентные (двигательные) волокна к большинству наружных мышц глазного яблока и парасимпатические волокна к внутренним глазным мышцам (ресничным мышцам и мышцам, суживающим зрачок).

Выход из мозга – из медиальной борозды ножки мозга/межножковая ямка/ из глазодвигательной борозды.

Выход из черепа – верхняя глазничная щель.

Глазодвигательный нерв выходит из мозга по медиальному краю ножки мозга, затем идет до верхней глазничной щели, через которую входит в глазницу.

1. **Блоковый нерв** – имеет 1 двигательное ядро, располагающееся в покрышке среднего мозга (на уровне нижних холмиков). Содержит только эфферентные (двигательные) волокна.

Выход из мозга – из под нижних холмиков/ по бокам от уздечки верхнего мозгового паруса.

Выход из черепа – верхняя глазничная щель.

Выйдя из мозга, огибает латерально ножку мозга и через верхнюю глазничную щель входит в глазницу, где иннервирует верхнюю косую мышцу глазного яблока.

1. **Тройничный нерв** – имеет 4 ядра: 3 чувствительных и 1 двигательное ядро. Располагающиеся в покрышке среднего мозга, покрышке моста, покрышке продолговатого мозга. Содержит афферентные (чувствительные) волокна и эфферентные (двигательные) волокна.

Выход из мозга – месту мостом и средней мозжечковой ножкой.

Выход из черепа – глазной нерв – верхняя глазничная щель, верхнечелюстной нерв – круглое отверстие, нижнечелюстной нерв – овальное отверстие.

6. **Отводящий нерв** – имеет одно двигательное ядро, располагающееся в покрышке моста. Содержит только эфферентные (двигательные) волокна.

Выход из мозга – из борозды между мостом и пирамидой.

Выход из черепа – верхняя глазничная щель.

Выходят из мозга между мостом и пирамидой, проходит через верхнюю глазничную щель в глазницу и вступает в латеральную прямую мышцу глазного яблока.

7. Лицевой нерв – имеет в своем составе двигательное, вегетативное и чувствительное ядра, располагающиеся в покрышке моста. Содержит в своем составе эфферентные (двигательные), афферентные (чувствительные) и парасимпатические волокна.

Выход из мозга – сзади от средней мозжечковой ножки / мостомозжечковый угол.

Выход из черепа – внутренний слуховой проход – лицевой канал – шилососцевидное отверстие.

Лицевой нерв выходит на поверхность мозга сбоку по заднему краю моста, рядом с преддверно-улитковым нервом. Затем он вместе с последним нервом проникает во внутренний слуховой проход и вступает в лицевой канал. В канале нерв вначале идет горизонтально, направляясь кнаружи, затем в области щели канала большого каменистого нерва, он поворачивает под прямым углом назад и также горизонтально проходит по внутренней стенке барабанной полости в верхней её части. Миновав пределы барабанной полости, нерв снова делает изгиб и спускается вертикально вниз, выходя из черепа через шилососцевидное отверстие. При выходе нерв вступает в толщу околоушной железы и разделяется на конечные ветви.

8. Преддверно-улитковый нерв, имеет в своем составе 6 чувствительных ядер, располагающихся в покрышке моста. Содержит в своем составе только афферентные (чувствительные) волокна.

Выход из мозга – латеральнее лицевого нерва, из мостомозжечкового угла.

Выход из черепа - внутренний слуховой проход.

Он состоит из двух частей: вестибулярной части и улитковой части.

Чувствительные волокна отвечают за специфическую иннервацию органа слуха (волокна от улитковых ядер; улитковая часть) и специфическую иннервацию органа равновесия (волокна от вестибулярных ядер; вестибулярная часть).

9. Языкоглоточный нерв, имеет 3 различных ядра: двигательное, вегетативное и чувствительное, располагающиеся в покрышке продолговатого мозга. Содержит в своем составе эфферентные (двигательные) волокна, парасимпатические волокна и афферентные (чувствительные) волокна.

Выход из мозга - латеральнее двух предыдущих нервов/из заднелатеральной борозды, позади оливы.

Выход из черепа - яремное отверстие.

Языкоглоточный нерв выходит своими корешками из продолговатого мозга позади оливы, над блуждающим нервом, и вместе с последним покидает череп через яремное отверстие. В пределах яремного отверстия чувствительная часть нерва образует верхний узел, и по выходе из отверстия - нижний узел, лежащий на нижней поверхности пирамиды височной кости. Нерв спускается вниз, сначала между внутренней яремной веной и внутренней сонной артерией, а затем огибает сзади шилоподъязычную мышцу и по латеральной стороне этой мышцы подходит пологой дугой к корню языка, где он делится на конечные ветви.

10. Блуждающий нерв, имеет 3 различных ядра: двигательное, вегетативное и чувствительное ядра, располагающиеся в покрышке продолговатого мозга. Содержит в своем составе эфферентные (двигательные), афферентные (чувствительные) и парасимпатические волокна.

Выход из мозга - из заднелатеральной борозды, позади оливы.

Выход из черепа - яремное отверстие.

Волокна всех видов выходят из продолговатого мозга в его задней латеральной борозде, ниже языкоглоточного нерва, 10-15 корешками, которые образуют толстый ствол нерва, который покидает полость черепа через яремное отверстие. В яремном отверстии чувствительная часть нерва образует верхний узел, а по выходе из отверстия нижний узел. По выходе из полости черепа ствол блуждающего нерва спускается вниз на шею позади сосудов в желобке, сначала между внутренней яремной веной и внутренней сонной артерией, а затем между той же веной и общей сонной артерией.

11. Добавочный нерв, имеет 1 двигательное ядро, располагающееся в покрышке продолговатого мозга. Имеет в своем составе только эфферентные (двигательные) волокна.

Выход из мозга - из той же борозды, что и блуждающий нерв, ниже него.

Выход из черепа - яремное отверстие.

Соответственно ядрам в нерве различают церебральную и спинальную части. Церебральная часть выходит из продолговатого мозга ниже блуждающего нерва. Спинальная часть добавочного нерва формируется между передними и задними корешками спинномозговых нервов (с 2-5) и отчасти из передних корешков трех верхних шейных нервов, поднимается в виде нервного стволика вверх и присоединяется к церебральной части. Добавочный нерв, вместе с блуждающим нервом, выходит через яремное отверстие из полости черепа, иннервирует трапециевидную мышцу спины и грудино-ключично-сосцевидную мышцу. Церебральная порция добавочного нерва вместе с возвратным гортанным нервом иннервирует мышцы гортани.

12. Подъязычный нерв, имеет одно двигательное ядро, располагающееся в покрышке продолговатого мозга. Содержит в себе только эфферентные (двигательные) волокна.

Выход из мозга – переднелатеральная борозда продолговатого мозга, между пирамидой и оливой.

Выход из черепа – подъязычный канал.

Появляясь на основании мозга между пирамидой и оливой несколькими корешками, нерв затем проходит в одноименном канале затылочной кости, спускается вниз по латеральной стороне внутренней сонной артерии, проходит под задним брюшком двубрюшной мышцы и идет в виде дуги, выпуклой книзу, по латеральной поверхности подъязычноязычной мышцы. Одна из ветвей нерва, верхний корешок, спускается вниз, соединяется с нижним корешком шейного сплетения и образует вместе с ним шейную петлю. От этой петли иннервируются мышцы, расположенные ниже подъязычной кости. + Иннервирует производные затылочных миотомов – все мышцы языка.

ФУНКЦИИ ЧЕРЕПНО-МОЗГОВЫХ НЕРВОВ:

- обеспечивают полноценную деятельность голосовых складок, мышц глотки, глаз, слизистой рта и носоглотки.

19) Мозжечок (расположение, внешнее описание, взаимное расположение серого и белого вещества, основные ядра, функции).

Мозжечок головного мозга человека – это одна из структур центральной нервной системы, отвечающая за координацию движений, состояние мышечного тонуса и управление равновесием.

- Это строение располагается за мостом Варолия и продолговатым мозгом.
- Как и конечный мозг, полушария мозжечка обладают корой. Сама структура состоит из белого и серого вещества. Белое вещество представлено собственно телом мозжечка. Две доли маленького мозга соединены между собой червем. Масса мозжечка достигает в среднем 130 г, а поперечник составляет до 10 см. Непосредственно над мозжечком возвышается затылочная кора конечного мозга.
- Мозжечок головного мозга человека отгорожен от большого мозга глубинной щелью. В нее вклинивается небольшой отросток твердой оболочки конечного мозга. Этот вырост, называемый наметом мозжечка, натягивается над областью задней черепной ямки.

ФУНКЦИИ МОЗЖЕЧКА:

1. Координация движений.
2. Мышечная память.
3. Управление тонусом мышц.
4. Регуляция положения тела в пространстве.

ЯДРА ШАТРА

Получает информацию от медиальной зоны коры мозжечка и связано с ядром Дейтерса и РФ продолговатого и среднего мозга. Отсюда сигналы идут по ретикулоспинальному пути к мотонейронам спинного мозга.

ПРОБКОВИДНОЕ И ШАРОВИДНЫЕ ЯДРА

Проецируется промежуточная кора мозжечка. От них связи идут в средний мозг к красному ядру, далее в спинной мозг по руброспинальному пути. Второй путь от промежуточного ядра идет к таламусу и далее в двигательную зону коры большого мозга.

ЗУБЧАТОЕ ЯДРО

Получая информацию от латеральной зоны коры мозжечка, связано с таламусом, а через него-с моторной зоной коры большого мозга.