

151. Топография спинного мозга в спинномозговом канале. Кровоснабжение спинного мозга.

Из корешков образуется 31 пара спинномозговых нервов. Участок спинного мозга, соответствующий двум парам корешков (два передних и два задних), называют **сегментом**. Соответственно 31 паре 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. Обозначают сегменты начальными буквами, указывающими на область (часть) спинного мозга, и цифрами, соответствующими порядковому номеру сегмента: шейные сегменты, *segmenta cervicalia*, C1-Cviii; грудные сегменты, *segmenta thoracica*, Th1-Thxii; поясничные сегменты, *segmenta lumbalia*[*lumbdria*], Li-Lx; крестцовые сегменты, *segmenta sacrdlia*, Si - Sv; копчиковые сегменты, *segmenta coccygea*, Coi-Com.

Для врача очень важно знать **топографические взаимоотношения** сегментов

спинного мозга с позвоночным столбом (скелетотопия сегментов). Протяженность спинного мозга значительно меньше длины позвоночного столба, поэтому порядковый номер какого-либо сегмента спинного мозга и уровень его положения, начиная с нижнего шейного отдела, не соответствует порядковому номеру одноименного позвонка. Положение сегментов по отношению к позвонкам можно определить следующим образом. Верхние шейные сегменты расположены на уровне 1 соответствующих их порядковому номеру тел позвонков. Нижние шейные и

верхние грудные сегменты лежат на один позвонок выше, чем тела соответствующих позвонков. 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.

Кровеносные сосуды спинного мозга. К спинному мозгу подходят ветви от позвоночной артерии (из подключичной артерии), глубокой шейной артерии (из реберно-шейного ствола), а также от задних межреберных, поясничных и латеральных крестцовых артерий.

К спинному мозгу прилежат **три длинных продольных артериальных сосуда**: передняя и

две задние спинномозговые артерии. **Передняя спинномозговая артерия** прилежит к передней

продольной щели спинного мозга. Она образуется из двух аналогичных по названию артерий (ветвей правой и левой позвоночных артерий) в верхних отделах спинного мозга.

Задняя спинномозговая артерия - парная. Каждая артерия прилежит к задней поверхности спинного мозга возле вхождения в него задних корешков спинномозговых нервов. Эти три артерии продолжают до нижнего конца спинного мозга, получая на протяжении анастомозы от спинальных ветвей (ветви задних межреберных, поясничных и латеральных крестцовых артерий), проникающих в позвоночный канал через межпозвоночные отверстия. Передняя и две задние спинномозговые артерии соединяются между собой на поверхности спинного мозга многочисленными анастомозами и выделяют в вещество мозга тонкие ветви.

Вены спинного мозга впадают во внутреннее позвоночное венозное сплетение.

152. Топография проводящих путей в белом веществе спинного мозга.

Белое вещество спинного мозга состоит из миелиновых волокон, которые собраны в пучки. Эти волокна могут быть короткими (межсегментарные) и длинными — соединяющими разные отделы головного мозга со спинным и наоборот. Короткие волокна (их называют ассоциативными) связывают нейроны разных сегментов или симметричные нейроны противоположных сторон спинного мозга.

Длинные волокна (их называют проекционными) делятся на восходящие, идущие к головному мозгу, и нисходящие — идущие от головного мозга к спинному. Эти волокна образуют проводящие пути спинного мозга.

Пучки аксонов образуют вокруг серого вещества так называемые канатики: передние — расположенные внутри от передних рогов, задние — расположенные между задними рогами серого вещества, и боковые — расположенные на латеральной стороне спинного мозга между передними и задними корешками.

Аксоны спинальных ганглиев и серого вещества спинного мозга идут в его белое вещество, а затем в другие структуры ЦНС, создавая тем самым восходящие и нисходящие проводящие пути.

В передних канатиках расположены нисходящие пути:

1) передний корково-спинномозговой, или пирамидный, путь (*tractus corticospinalis ventralis, s. anterior*), являющийся прямым неперекрещенным;

2) задний продольный пучок (*fasciculus longitudinalis dorsalis, s. posterior*);

3) покрывающе-спинномозговой, или тектоспинальный, путь (*tractus tectospinalis*);

4) преддверно-спинномозговой, или вестибулоспинальный, путь (*tractus vestibulospinalis*).

В задних канатиках проходят восходящие пути:

1) тонкий пучок, или пучок Голля (*fasciculus gracilis*);

2) клиновидный пучок, или пучок Бурдаха (*fasciculus cuneatus*).

В боковых канатиках проходят нисходящие и восходящие пути.

К нисходящим путям относятся:

1) латеральный корково-спинномозговой, или пирамидный, путь (*tractus corticospinalis lateralis*), является перекрещенным;

2) красноядерно-спинномозговой, или руброспинальный, путь (*tractus rubrospinalis*);

3) ретикулярно-спинномозговой, или ретикулоспинальный, путь (*tractus reticulospinalis*).

К восходящим путям относятся:

1) спинно-таламический (*tractus spinothalamicus*) путь;

2) латеральный и передний спинно-мозжечковые, или пучки Флексига и Говерса (*tractus spinocerebellares lateralis et ventralis*).

Ассоциативные, или проприоспинальные, пути связывают между собой нейроны одного или разных сегментов спинного мозга. Они начинаются от нейронов серого вещества промежуточной зоны, идут в белое вещество бокового или переднего канатиков спинного мозга и заканчиваются в сером веществе промежуточной зоны или на мотонейронах передних рогов других сегментов. Эти связи выполняют ассоциативную функцию, которая заключается в координации позы, тонуса мышц, движений разных метамеров туловища. К проприоспинальным путям относятся также комиссуральные волокна, соединяющие функционально однородные симметричные и несимметричные участки спинного мозга.

Нисходящие пути связывают отделы головного мозга с моторными или вегетативными эфферентными нейронами.

Цереброспинальные нисходящие пути начинаются от нейронов структур головного мозга и заканчиваются на нейронах сегментов спинного мозга. Сюда относятся следующие пути: передний (прямой) и латеральный (перекрещенный) корково-спинномозговой (от пирамидных нейронов пирамидной и экстрапирамидной коры, обеспечивающие регуляцию произвольных движений), красноядерно-спинномозговой (руброспинальный), преддверно-спинномозговой (вестибулоспинальный),

ретикулярно-спинномозговой (ретикюлоспиальный) пути участвуют в регуляции тонуса мускулатуры. Объединяющим для всех перечисленных путей служит то, что конечным их пунктом являются мотонейроны передних рогов. У человека пирамидный путь оканчивается непосредственно на мотонейронах, а другие пути оканчиваются преимущественно на промежуточных нейронах.

Пирамидный путь состоит из двух пучков: латерального и прямого. Латеральный пучок начинается от нейронов коры большого мозга, на уровне продолговатого мозга переходит на другую сторону, образуя перекрест, и спускается по противоположной стороне спинного мозга. Прямой пучок спускается до своего сегмента и там переходит к мотонейронам противоположной стороны. Следовательно, весь пирамидный путь является перекрещенным.

Красноядерно-спинномозговой, или руброспинальный, путь (tractus rubrospinalis) состоит из аксонов нейронов красного ядра. Эти аксоны сразу после выхода из ядра переходят на симметричную сторону и делятся на три пучка. Один идет в спинной мозг, другой в мозжечок, третий — в ретикулярную формацию ствола мозга.

Нейроны, дающие начало этому пути, участвуют в управлении мышечным тонусом. Рубромозжечковый и руброретикулярные пути обеспечивают координацию активности пирамидных нейронов коры и нейронов мозжечка, участвующих в организации произвольных движений.

Преддверно-спинномозговой, или вестибулоспиальный, путь (tractus vestibulospinalis) начинается от нейронов латерального преддверного ядра (ядра Дейтерса), лежащего в продолговатом мозге. Это ядро регулирует активность мотонейронов спинного мозга, обеспечивает тонус мускулатуры, согласованность движений, равновесие.

Ретикулярно-спинномозговой, или ретикулоспинальный, путь (tractus reticulospinalis) идет от ретикулярной формации ствола мозга к мотонейронам спинного мозга, через него ретикулярная формация регулирует тонус мускулатуры.

Повреждения проводникового аппарата спинного мозга приводят к нарушениям двигательной или чувствительной системы ниже участка повреждения.

Пересечение пирамидального пути вызывает ниже перерезки гипертонус мышц (мотонейроны спинного мозга освобождаются от тормозного влияния пирамидных клеток коры) и, как следствие, к спастическому параличу.

При пересечении чувствительных путей полностью утрачивается

мышечная, суставная, болевая и другая чувствительность ниже места перерезки спинного мозга.

Спиноцеребральные восходящие пути соединяют сегменты спинного мозга со структурами головного мозга. Эти пути представлены путями проприоцептивной чувствительности, таламическим, спинно-мозжечковым, спинно-ретикулярным. Их функция заключается в передаче информации в мозг об экстеро-, интеро- и проприоцептивных раздражениях.

Проприоцептивный путь (тонкий и клиновидный пучки) начинается от рецепторов глубокой чувствительности мышц сухожилий, надкостницы, оболочек суставов. Тонкий пучок начинается от ганглиев, собирающих информацию от каудальных отделов тела, таза, нижних конечностей. Клиновидный пучок начинается от ганглиев, собирающих информацию от мышц грудной клетки, верхних конечностей. От спинального ганглия аксоны идут в задние корешки спинного мозга, в белое вещество задних канатиков, поднимаются в тонкое и клиновидные ядра продолговатого мозга. Здесь происходит первое переключение на новый нейрон, далее путь идет в латеральные ядра таламуса противоположного полушария большого мозга, переключается на новый нейрон, т. е. происходит второе переключение. От таламуса путь поднимается к нейронам IV слоя соматосенсорной области коры. Волокна этих трактов отдают коллатерали в каждом сегменте спинного мозга, что создает возможность коррекции позы всего туловища. Скорость проведения возбуждения по волокнам данного тракта достигает 60—100 м/с.

Спино-таламический путь (tractus spinothalamicus) — основной путь кожной чувствительности — начинается от болевых, температурных, тактильных рецепторов и барорецепторов кожи. Болевые, температурные, тактильные сигналы от рецепторов кожи идут в спинальный ганглий, далее через задний корешок к заднему рогу спинного мозга (первое переключение). Чувствительные нейроны задних рогов посылают аксоны на противоположную сторону спинного мозга и поднимаются по боковому канатику к таламусу; скорость проведения возбуждения по ним 1—30 м/с (второе переключение), отсюда — в сенсорную область коры большого мозга. Часть волокон кожных рецепторов идет к таламусу по переднему канатику спинного мозга.

Спино-мозжечковые пути (tractus spinocerebellares) лежат в боковых канатиках спинного мозга и представлены перекрещивающимися передним, спинно-мозжечковым путем (пучок Говерса) и дважды перекрещивающимся задним

спинно-мозжечковым путем (пучок Флексига). Следовательно, все спинно-мозжечковые пути начинаются на левой стороне тела и заканчиваются в левой доле мозжечка; точно также и правая доля мозжечка получает информацию только со своей стороны тела. Эта информация идет от сухожильных рецепторов Гольджи, проприоцепторов, рецепторов давления, прикосновения

153. Функциональная анатомия и топография серого вещества спинного мозга.

Серое вещество, substantia grisea, на протяжении спинного мозга справа и слева от центрального канала образует симметричные **серые столбы**, columnae griseae. Кпереди и кзади от центрального канала спинного мозга эти серые столбы связаны друг с другом тонкими пластинками серого вещества, получившими название передней и задней спаек.

В каждом столбе серого вещества различают переднюю его часть — **передний столб**, columna ventralis [anterior], и **заднюю часть** — задний столб, columna dorsalis [posterior]. На уровне нижнего шейного, всех грудных и двух верхних поясничных сегментов (от C_{VII} до L_{I-LII}) спинного мозга серое вещество с каждой стороны образует боковое выпячивание — **боковой столб**, columna lateralis.

На поперечном срезе выделяют более широкий **передний рог**, cornu ventrale [anterior], и узкий **задний рог**, cornu dorsale [posterior], соответствующие переднему и заднему столбам. **Боковой рог**, cornu laterale, соответствует боковому промежуточному столбу (автономному) серого вещества.

В передних рогах расположены крупные нервные корешковые клетки — двигательные (эфферентные) нейроны. Эти нейроны образуют **5 ядер**: два латеральных (передне- и заднелатеральное), два медиальных (передне- и заднемедиальное) и центральное ядро. **Задние рога спинного мозга** представлены преимущественно более мелкими клетками. В составе задних, или чувствительных, корешков находятся центральные отростки псевдоуниполярных клеток, расположенных в спинномозговых (чувствительных) узлах.

Серое вещество задних рогов спинного мозга неоднородно.

Основная масса нервных клеток заднего рога образует **собственное его ядро**. В белом веществе, непосредственно примыкающем к верхушке заднего рога, apex cornu dorsalis [posterioris], серого вещества, выделяют **пограничную зону**. Кпереди от последней в сером веществе расположена **губчатая зона**, которая получила свое название в связи с наличием в этом отделе крупнопетливой глиальной сети, содержащей нервные клетки.

Еще более кпереди выделяется **студенистое вещество**, *substantia gelatinosa*, состоящее из мелких нервных клеток. Отростки нервных клеток студенистого вещества, губчатой зоны и диффузно рассеянных во всем сером веществе пучковых клеток осуществляют связь с несколькими соседними сегментами. Как правило, они заканчиваются синапсами с нейронами, расположенными в передних рогах своего сегмента, а также выше- и нижележащих сегментов. Направляясь от задних рогов серого вещества к передним рогам, отростки этих клеток располагаются по периферии серого вещества, образуя возле него узкую каемку белого вещества. Эти пучки нервных волокон получили название **передних, латеральных и задних собственных пучков**, *fasciculi proprii, uenfrales [anteriores], laterales et dorsales [posteriores]*. Клетки всех ядер задних рогов серого вещества - это, как правило, вставочные (промежуточные, или кондукторные) нейроны. Нейриты, отходящие от нервных клеток, совокупность которых составляет **центральное и грудное ядра** задних рогов, направляются в белом веществе спинного мозга к головному мозгу.

Промежуточная зона серого вещества спинного мозга расположена между передним и задним рогами. Здесь на протяжении с VIII шейного по II поясничный сегмент имеется выступ серого вещества - **боковой рог**.

В медиальной части основания **бокового рога** заметно хорошо очерченное прослойкой белого вещества **грудное ядро**, *nucleus thoracicus*, состоящее из крупных нервных клеток. Это ядро тянется вдоль всего заднего столба серого вещества в виде клеточного тяжа (ядро Кларка). В боковых рогах находятся центры симпатической части вегетативной нервной системы в виде нескольких групп мелких нервных клеток, объединенных в латеральное промежуточное (серое) вещество, *substantia (grisea) intermedia lateralis*. Аксоны этих клеток проходят через передний рог и выходят из спинного мозга в составе передних корешков.

В промежуточной зоне расположено центральное промежуточное (серое) вещество, *substantia (grisea) intermedia centralis*, отростки клеток которого участвуют в образовании спинно-мозжечкового пути. На уровне шейных сегментов спинного мозга между передним и задним рогами, а на уровне верхнегрудных сегментов - между боковыми и задним рогами в белом веществе, примыкающем к серому, расположена **ретикулярная формация**, *formatio reticularis*. Ретикулярная формация имеет здесь вид тонких перекладин серого вещества, пересекающихся в различных направлениях, и состоит

из нервных клеток с большим количеством отростков.

Серое вещество спинного мозга с задними и передними корешками спинномозговых нервов и собственными пучками белого вещества, окаймляющими серое вещество, образует собственный, или сегментарный, **аппарат спинного мозга**. Основное назначение сегментарного аппарата как филогенетически наиболее старой части спинного мозга - **осуществление врожденных реакций (рефлексов) в ответ на раздражение (внутреннее или внешнее)**. И. П. Павлов определил этот вид деятельности сегментарного аппарата спинного мозга термином <безусловные рефлексы>.

154. Функциональная анатомия продолговатого мозга. Ядра, локализующиеся в продолговатом мозге.

Продолговатый мозг (лат. *Myelencephalon, Medulla oblongata*) — отдел головного мозга. Встречается также традиционное название *bulbus* (луковица, из-за формы этого отдела).

Продолговатый мозг входит в ствол головного мозга.

От спинного мозга он ограничен перекрестом пирамид (*Decussatio pyramidalium*) на вентральной стороне, на дорсальной стороне анатомической границы нет (за границу принимается место выхода первых спинномозговых корешков).

От моста продолговатый мозг ограничен поперечной бороздой, медулярными полосками (мозговые полоски, часть слуховых путей) в ромбовидной ямке.

Снаружи на вентральной стороне расположены пирамиды (в них пролегает кортикоспинальный тракт — путь от коры к двигательным нейронам спинного мозга) и оливы (внутри них находятся ядра нижней оливы, связанные с поддержанием равновесия). На дорсальной стороне: тонкий и клиновидный пучки, оканчивающиеся бугорками тонкого и клиновидного ядер (переключают информацию глубокой чувствительности нижней и верхней половин тела соответственно), нижняя половина ромбовидной ямки, являющейся дном четвертого желудочка, и отделяющие ее веревочные тела, или нижние ножки мозжечка.

Внутри расположены также **ядра** от VIII до XII (и одно из ядер VII) черепномозговых нервов, часть ретикулярной формации, медиальная петля и другие восходящие и нисходящие пути. Имеет вид усеченного конуса.

Функции продолговатого мозга

Защитные рефлексы (например, кашель, чихание).

Жизненно важные рефлексы (например, дыхание).

Регулирование сосудистого тонуса.

Регулирование дыхательной системы

Рефлекторные центры продолговатого мозга: пищеварение сердечная деятельность защитная (кашель, чихание и тому подобное) центры регуляции тонуса скелетных мышц для поддержания позы человека. укорочение или удлинение времени спинального рефлекса

155. Ромбовидная ямка. Локализация ядер черепных нервов в ромбовидной ямке.

Ромбовидная ямка, *fossa rhomboidea*, имеет соответственно ромбовидной форме четыре стороны - две верхние и две нижние. Верхние стороны ромба ограничены двумя верхними мозжечковыми ножками, а нижние стороны - двумя нижними ножками. Вдоль ромба, по средней линии, от верхнего угла к нижнему тянется срединная борозда, *sulcus medianus*, которая делит ромбовидную ямку на правую и левую половины. По сторонам борозды расположено парное возвышение, *eminentia medialis*, обусловленное скоплением серого вещества.

Книзу *eminentia medialis* постепенно суживается, переходя в треугольник, на который проецируется ядро подъязычного нерва, *trigonum nervi hypoglossi*. Латеральнее нижней части этого треугольника лежит меньший треугольник, заметный по своей серой окраске, *trigonum nervi vagi*, в котором заложено вегетативное ядро блуждающего нерва, *nucleus dorsalis nervi vagi*. Вверху *eminentia medialis* имеет возвышение - лицевой бугорок, *colliculus facialis*, обусловленный прохождением корешка лицевого и проекцией ядра отводящего нервов. В области латеральных углов располагается серое вещество вестибулярное поле, *area vestibularis*, здесь помещаются ядра VIII пары. Часть выходящих из них волокон идет поперек ромбовидной ямки от латеральных углов к срединной борозде в виде горизонтальных полосок, *striae medullares ventriculi quarti*. Эти полоски делят ромбовидную ямку на верхнюю и нижнюю половины и соответствуют границе между продолговатым мозгом и мостом.

Проекция ядер черепных нервов на ромбовидную ямку;

XII пара - подъязычный нерв, *n. hypoglossus*, имеет единственное двигательное ядро, заложено в самой нижней части ромбовидной ямки, в глубине *trigonum n. hypoglossi*.

XI пара - добавочный нерв, *n. accessorius* имеет два ядра (оба двигательные): одно заложено в спинном мозге и называется *nucleus n. accessorius*, другое является каудальным продолжением ядер X и IX пар нервов и называется *nucleus ambiguus*. Оно лежит в продолговатом мозге дорсолатерально от ядра оливы.

X пара-блуждающий нерв, n.vagus, имеет три ядра:

1) чувствительное ядро, nucleus solitarius, расположено рядом с ядром подъязычного нерва, в глубине trigonum n. vagi;

2) вегетативное ядро, nucleus dorsalis n. vagi, лежит в той же области;

3) двигательное ядро, nucleus ambiguus (двойное), общее с ядром IX пары, заложено в formatio reticularis, глубже nucleus dorsalis.

IX пара - языкоглоточный нерв, n. glossopharyngeus, также содержит три ядра:

1) чувствительное ядро, nucleus solitarius, лежит латеральнее ядра подъязычного нерва;

2) вегетативное (секреторное) ядро, nucleus solvatorius inferior, ниже слюноотделительное ядро; клетки его рассеяны в formatio reticularis продолговатого мозга между n. ambiguus и ядром оливы;

3) двигательное ядро, общее с n.vagus и n.accessorius, nucleus ambiguus.

VIII пара - преддверно-улитковый нерв, n. vestibulocochlearis, имеет множественные ядра, проецирующиеся на латеральные углы ромбовидной ямки, в области агеа vestibularis. Ядра делятся на две группы соответственно двум частям нерва. Одна часть нерва, pars cochlearis, - нерв улитки, или собственно слуховой нерв, имеет два ядра: заднее, nucleus cochlearis dorsalis, и переднее, nucleus cochlearis ventralis, расположенное латеральнее и кпереди от предыдущего. Другая часть нерва, pars vestibularis,- нерв преддверия, или гравитационный нерв, имеет четыре ядра (nuclei vestibulares):

1) медиальное - главное;

2) латеральное;

3) верхнее;

4) нижнее.

Наличие у человека четырех ядер отражает ранние стадии филогенеза, когда у рыб имелось несколько отдельных воспринимающих гравитационных аппаратов.

VII пара - лицевой нерв, n. facialis имеет одно двигательное ядро, расположенное в formatio reticularis partis dorsalis моста. Отходящие от него нервные волокна на своем пути в толще моста образуют петлю, выпячивающуюся на ромбовидной ямке в виде colliculus facialis.

Промежуточный нерв, n. intermedius, тесно связанный в своем ходе с лицевым нервом, имеет два ядра:

1) вегетативное (секреторное), nucleus solvatorius superior (верхнее слюноотделительное ядро), заложено в formatio reticularis моста, дорсальнее ядра лицевого нерва;

2) чувствительное, nucleus solitarius.

VI пара - отводящий нерв, n.abducens, имеет одно двигательное ядро, заложено в петле лицевого нерва, поэтому colliculus facialis на поверхности ромбовидной ямки соответствует этому ядру.

V пара - тройничный нерв, n.trigemini, имеет четыре ядра:

1) чувствительное, nucleus pontius n. trigeminus, проецируется в дорсолатеральной части верхнего отдела моста;

2) ядро спинномозгового тракта, nucleus spinalis n.trigemini, является продолжением предыдущего по всему протяжению продолговатого мозга до шейного отдела спинного мозга, где соприкасается с substantia gelatinosa задних рогов;

3) двигательное ядро, nucleus motorius n. trigemini (жевательное), расположено медиальнее чувствительного;

4) ядро средне мозгового тракта, nucleus mesencephalicus n.trigemini, лежит латеральнее водопровода. Оно представляет ядро проприоцептивной чувствительности для жевательных мышц и для мышц глазного яблока.

156. Структурная организация моста мозга.

Мост снизу граничит с продолговатым мозгом, сверху переходит в ножки мозга, боковые его отделы образуют средние ножки мозжечка.

В передней (вентральной) части моста располагаются скопления серого вещества - собственные ядра моста, в задней (дорсальной) его части лежат ядра верхней оливы, ретикулярной формации и ядра V - VIII пар черепных нервов. Эти нервы выходят на основании мозга сбоку от моста и позади него на границе с мозжечком и продолговатым мозгом. Белое вещество моста в его передней части (основании) представлено поперечно идущими волокнами, направляющимися в средние ножки мозжечка. Они пронизываются мощными продольными пучками волокон пирамидных путей, образующих затем пирамиды продолговатого мозга и направляющихся в спинной мозг. В задней части (покрышке) проходят восходящие и нисходящие системы волокон.

Ядра варолива моста следующих нервов: частично — VIII, два ядра VII нерва, VI и V (одно из ядер уходит ниже, еще одно — выше). Также в нем содержится часть ретикулярной формации, продолжение медиальной петли, относящиеся к слуховым путям трапецевидное тело, ядра верхней оливы и латеральная петля.

157. Функциональная анатомия мозжечка. Ядра мозжечка.

Топография Мозжечок помещается под затылочными долями полушарий большого мозга, дорсально от моста и продолговатого мозга, и лежит в задней черепной ямке.

Наружное строение. В нем различают объемистые боковые части, или полушария, hemispheria cerebellum, и расположенную между ними среднюю узкую часть - червь, vermis.

На переднем и заднем краю мозжечка находится передняя и задняя вырезка.

Поверхность мозжечка покрыта слоем серого вещества, составляющим кору мозжечка, и образует узкие извилины - листки мозжечка, folia cerebelli, отделенные друг от друга бороздами, fissurae cerebelli. Среди них самая глубокая fissura horizontalis cerebelli проходит по заднему краю мозжечка, отделяет верхнюю поверхность полушарий, facies superior, от нижней, facies inferior. С помощью горизонтальной и других крупных борозд вся поверхность мозжечка делится на ряд долек, lobuli cerebelli. Среди них необходимо выделить наиболее изолированную маленькую дольку - клочок, flocculus, лежащую на нижней поверхности каждого полушария у средней мозжечковой ножки, а также связанную с клочком часть червя - nodulus, узелок. Flocculus соединен с nodulus посредством ножки клочка, pedunculus flocculi, которая медиально переходит в тонкую полулунную пластинку - нижний мозговой парус, velum medullare inferius.

Внутреннее строение мозжечка. В толще мозжечка имеются парные ядра серого вещества среди белого ее вещества.

Ядра

1) ядро шатра, nucleus fastigii.

2) шаровидное ядро, nucleus globosus

3) пробковидное ядро, nucleus emboliformis.

4) зубчатое ядро, nucleus dentatus,

Ножки:

1. **Нижние ножки**, pedunculi cerebellares inferiores (к продолговатому мозгу). В их составе идут к мозжечку tractus spinocerebellaris posterior, fibrae acutaе externaе - от ядер задних канатиков продолговатого мозга и fibrae olivocerebellares - от оливы. Первые два тракта оканчиваются в коре червя и полушарий. Кроме того, здесь идут волокна от ядер вестибулярного нерва, заканчивающиеся в nucleus fastigii.

В составе нижних ножек идут также нисходящие пути в обратном направлении, а именно: от nucleus fastigii к латеральному вестибулярному ядру, а от него - к передним рогам спинного мозга, tractus vestibulospinalis. При посредстве этого пути мозжечок оказывает влияние на спинной мозг.

2. **Средние ножки**, pedunculi cerebellares medii (к мосту). В их составе идут нервные волокна от ядер моста к коре мозжечка. Возникающие в ядрах моста проводящие пути к коре мозжечка, tractus pontocerebellaris, находятся на продолжении корково-мостовых путей, fibrae corticopontinae, оканчивающихся в ядрах моста после перекреста.

3. **Верхние ножки**, pedunculi cerebellares superiores (к крыше

среднего мозга). Они состоят из нервных волокон, идущих в обоих направлениях:

- 1) к мозжечку - tractus spinocerebellares anterior
- 2) от nucleus dentatus мозжечка к покровке среднего мозга - tractus cerebellotegmentalis, который после перекреста заканчивается в красном ядре и в таламусе.

158. Функциональная анатомия крыши среднего мозга.

Крыша среднего мозга

Крыша среднего мозга, tectum mesencephali скрыта под задним концом мозолистого тела и подразделяется посредством двух идущих крест-накрест канавок — продольной и поперечной — на четыре холмика. Это: два верхних холмика, colliculi superiores, правый и левый, более крупных, и на нижнее двухолмие, в которое входят два нижних холмика, colliculi inferiores, также правый и левый, но меньших размеров, чем верхние. Верхние холмики, colliculi superiores, являются подкорковыми центрами зрения, нижние, colliculi inferiores, — подкорковыми центрами слуха.

Снаружи холмики (как и вся пластинка крыши) покрыты тонким слоем белого вещества. В толще холмиков залегает скопление серого вещества, которое в верхнем называется серым слоем верхнего холмика, stratum griseum colliculi superioris, а в нижнем холмике — ядром нижнего холмика, nucleus colliculi inferioris.

Каждый холмик переходит в так называемую ручку холмика, brachium colliculi, направляющуюся латерально, впереди и сверху, к промежуточному мозгу.

Ручки среднего мозга

От каждого холмика в латеральном направлении идут белые валки, из которых тяж, отходящий от нижнего холмика, значительно толще. Валок верхнего холмика называется ручкой верхнего холмика, brachium colliculi superioris, валок нижнего холмика - ручкой нижнего холмика, brachium colliculi inferioris. Обе ручки доходят до возвышений, коленчатых тел, corpora geniculata, принадлежащих к забугорной области, metathalamus, промежуточного мозга. Одно из возвышений, медиальное коленчатое тело, corpus geniculatum mediale, лежит внутри, ближе к ножке мозга, другое возвышение — боковое коленчатое тело, corpus geniculatum laterale, расположено латеральнее. Оба они находятся под подушкой (зрительного) бугра и отделены от нее и между собой бороздой. Ручка верхнего холмика, следуя между подушкой и медиальным коленчатым телом, достигает области бокового коленчатого тела, переходя частично в зрительный бугор, частично продолжаясь в латеральный корешок зрительного тракта, radix lateralis tractus optici. Нижняя ручка бугорков направляется под медиальное

коленчатое тело, в области которого она теряется, а из самого тела выходит пучок, продолжающийся в медиальный корешок зрительного тракта, radix medialis tractus optici. Зрительный тракт, tractus opticus, обойдя ножки мозга, подходит к коленчатым телам и разделяется на два пучка: более сильно выраженный, наружный, или боковой корешок зрительного тракта, radix lateralis tractus optici, направляющийся к боковому коленчатому телу, и более тонкий, внутреннний, или медиальный корешок зрительного тракта, radix medialis tractus optici, теряющийся в медиальном коленчатом теле.

159. Функциональная анатомия ядер среднего мозга.

Вокруг водопровода среднего мозга расположено центральное серое вещество, substantia grisea centralis, в котором в области дна водопровода находятся ядра двух пар черепных нервов. На уровне верхних холмиков, под вентральной стенкой водопровода среднего мозга, вблизи средней линии, находится **парное ядро глазодвигательного нерва**, nucleus nervi oculomotorii. Оно принимает участие в иннервации мышц глаза. Вентральное его локализуется парасимпатическое ядро автономной нервной системы - **добавочное ядро глазодвигательного нерва (ядро Якубовича, ядро Вестфалья-Эдингера)**, nucleus oculomotorius accessorius. Волокна, отходящие от добавочного ядра, иннервируют гладкие мышцы глазного яблока (мышцу, суживающую зрачок, и ресничную мышцу). Впереди и несколько выше ядра III пары находится одно из ядер ретикулярной формации - промежуточное ядро, nucleus interstitialis. Отростки клеток этого ядра участвуют в образовании ретикулоспинномозгового пути и заднего продольного пучка.

На уровне нижних холмиков в вентральных отделах центрального серого вещества залегает **парное ядро IV пары-ядро блокового нерва**, nucleus n. trochleodris. Из мозга блоковый нерв выходит позади нижних холмиков, по сторонам от уздечки верхнего мозгового паруса. В латеральных отделах центрального серого вещества на протяжении всего среднего мозга располагается **ядро среднелевого пути тройничного нерва (V пара)**.

В покровке самым крупным и заметным на поперечном срезе среднего мозга является **красное ядро**, nucleus ruber, оно располагается несколько выше (дорсальное) черного вещества, имеет удлиненную форму и простирается от уровня нижних холмиков до таламуса. Латеральное и выше красного ядра в покровке ножки мозга на фронтальном срезе виден пучок волокон, входящих в

состав медиальной петли. Между медиальной петлей и центральным серым веществом располагается ретикулярная формация.

160. Промежуточный мозг, его основные образования.

Промежуточный мозг - diencephalon - занимает довольно значительный участок головного мозга с обширной полостью третьего желудочка. Впоследствии, однако, полость желудочка становится щелевидной. Пластинка покровки служит сводом для третьего желудочка, который у всех животных остается зачаточным, состоящим из эпителиальной пластинки - lamina epithelialis, - которая, срастаясь с мягкой мозговой оболочкой, формирует сосудистую покровку третьего мозгового желудочка - tela chorioida ventriculi tertii, - заключающую в себе сосудистое сплетение. Покровка внедряется отростками в полость третьего желудочка, а через межжелудочковое отверстие проникает также в конечный мозг, где и переходит в сосудистое сплетение боковых мозговых желудочков, - образовавшиеся за счет пластинки покровки конечного мозга.

Производными свода являются:

- 1) непарный трубкообразный вырост - эпифиз и 2) парный - узел уздечки. Эпифиз, или шишковидная железа, - epiphysis - рудимент третьего, так называемого теменного, глаза. Эпифиз, имеющийся почти у всех животных, развит не у всех одинаково и отсутствует лишь у немногих животных (у сумчатых и у некоторых других).

У млекопитающих эпифиз становится железой с внутренней секрецией. Он прикрепляется к зрительным буграм посредством двух ножек, на которых находятся ганглиозные утолщения - узел уздечки. Последние соединяются с обонятельными центрами, а также с ядрами тройничного нерва.

Боковые стенки третьего желудочка утолщаются в зрительные бугры - talami optici - вследствие вторичного образования ядер серого вещества и увеличения проводящих путей. Зрительные бугры играют роль важного промежуточного центра для проводящих путей, идущих в кору головного мозга и обратно. Оба бугра уже у рептилий соединяются друг с другом посредством промежуточной массы, состоящей из серого вещества; она проходит через полость третьего желудочка, вследствие чего последняя превращается в кольцевидный канал. Производные базальной стенки мозгового пузыря, т.е. пластинки дна, объединяются под названием подталамической части - hipotalamus; она состоит из следующих органов. Впереди зрительного перекреста вентральная стенка промежуточного мозга дает зрительный выступ - recessus opticus, - передняя стенка которого, переходящая в переднюю

мозговую спайку, образована кольцевой пластиной. Позади зрительного перекреста лежит другой непарный тонкостенный выступ в виде воронки - infundibulum. Передняя стенка её утолщается в серый бугор, - а сзади к ней примыкает сосцевидное тело - corpus mammillare, - также из серого вещества. В них оканчиваются волокна из свода в виде передних ножек последнего и из зрительных бугров.

Гипофиз, придаток мозга, - hypophys - прилежит вентрально к воронке; он состоит из трех частей неодинакового происхождения, строения и различных по функции. Из эктодермы глотки первоначально образуется кармашкообразное выпячивание (карман Ратке), которое затем обособляется от стени глотки и в виде пузырька примыкает к области воронки. Эпителий стенок пузырька образует разветвленную железу. Затем просвет железы исчезает, но остаются тяжи от железистых клеток, окруженные большим количеством кровеносных сосудов. Ещё позднее обособляется промежуточная доля гипофиза, непосредственно граничащая с полостью воронки. У наземных животных за счет стенки воронки возникает нервная часть гипофиза, состоящая из нервных клеток. Таким образом, гипофиз у высших животных состоит из трех частей: дорзальной - нервной - neurohypophysis, - вентральной - железистой - adenohypophysis - и промежуточной. Железистая часть выделяет инкрет непосредственно в кровеносные сосуды (в кровь), а промежуточная и нервная - в третий мозговой желудочек.

У низших позвоночных животных - анимний - промежуточный мозг не играет еще такой роли, как у амниот, поэтому он и развит у них относительно слабо. Лишь с перемещением в него нервных центров из среднего мозга, обусловленным переходом к наземному образу жизни, промежуточный мозг начинает увеличиваться, оставляя далеко за собой средний мозг, что особенно заметно у человека. Благодаря наличию значительного количества ядер серого вещества промежуточный мозг становится центром корреляции для множества проводящих путей, идущих в кору головного мозга и обратно; отсюда понятно, что дифференциация промежуточного мозга начинается с момента роста конечного мозга.

II. Функции промежуточного мозга

Промежуточный мозг расположен между средним и конечным мозгом, вокруг третьего желудочка мозга. Он состоит из таламической области и гипоталамуса. Таламическая область включает в себя таламус, метаталамус и эпиталамус (эпифиз). Многие физиологи метаталамус объединяют с таламусом.

1. Таламус

Таламус (thalamus - зрительный бугор) представляет собой парный ядерный комплекс, составляющий основную массу (~20 г) промежуточного мозга и наиболее развитый у человека. В таламусе обычно выделяют до 60 парных ядер, которые в функциональном плане можно разделить на следующие три группы: релейные, ассоциативные и неспецифические. Все ядра таламуса в разной степени обладают тремя общими функциями: переключающей, интегративной и модулирующей.

Релейные ядра таламуса (переключательные, специфические) делятся на сенсорные и несенсорные.

Сенсорные релейные ядра переключают потоки афферентной (чувствительной) импульсации в сенсорные зоны коры (рис.1). В них также происходит перекодирование и обработка информации.

Кора больших полушарий

Вентральные задние ядра (вентробазальный комплекс) является главным реле для переключения соматосенсорной афферентной системы, импульсы которой поступают по волокнам медиальной петли и примыкающих к ней волокнам других афферентных путей, где переключаются тактильная, проприоцептивная, вкусовая, висцеральная, частично температурная и болевая чувствительность. В этих ядрах имеется топографическая проекция периферии; при этом функционально более тонко организованные части тела (например, язык, лицо) имеют большую зону представительства. Импульсация из вентральных задних ядер проецируется в соматосенсорную кору постцентральной извилины (поля 1-3), в которой формируются соответствующие ощущения. Электростимуляция вентральных задних ядер вызывает парестезии (ложные ощущения) в разных частях тела, иногда нарушение "схемы тела" (искаженное восприятие частей тела). Стереотаксическое разрушение участков этих ядер используется для ликвидации тяжелых болевых синдромов, характеризующихся острой локализованной болью и фантомными болями.

Латеральное колеччатое тело способствует переключению зрительной импульсации в затылочную кору, где она используется для формирования зрительных ощущений. Кроме корковой проекции, часть зрительной импульсации направляется в верхние бугры четверохолмия. Эта информация используется для регуляции движения глаз и в зрительном ориентировочном рефлексе. Медиальное колеччатое тело является реле для переключения

слуховой импульсации в височную кору задней части сильвиевой борозды (извилины Гешля, поля 41,42).

Переключение в таламусе афферентной импульсации от вестибулярного аппарата, по мнению некоторых ученых, происходит в вентральном промежуточном ядре и проецируется в нижнюю часть постцентральной извилины (поле 3), по мнению других - в медиальном колеччатом теле с дальнейшей проекцией в кору верхней и средней височной извилин (поля 21 и 22).

Ассоциативные ядра таламуса принимают импульсацию не от проводниковых путей анализаторов, а от других ядер таламуса.

Медиодорсальное ядро получает импульсацию от гипоталамуса, миндалины, гиппокампа, таламических ядер, центрального серого вещества ствола. Оно участвует в формировании эмоциональной и поведенческой двигательной активности, а также, возможно, в образовании памяти. Разрушение этих ядер устраняет у больных страх, тревогу, напряженность, страдание от боли, но приводит к возникновению лобного синдрома: снижение инициативы, безразличие, гипокинезия.

Латеральные ядра получают зрительную и слуховую импульсацию от колеччатых тел и соматосенсорную импульсацию от вентрального ядра. Интегрированная сенсорная информация от этих источников далее проецируется в ассоциативную теменную кору и используется в функции гнозиса, праксиса, формировании схемы тела. Неспецифические ядра составляют эволюционно более древнюю часть таламуса, включающую парные ретикулярные ядра и интраламинарную (внутрипластинчатую) ядерную группу. Ретикулярные ядра содержат преимущественно мелкие, многоотростчатые нейроны "ретикулярного типа" и функционально рассматриваются как производное ретикулярной формации ствола мозга.

Неспецифические ядра имеют многочисленные входы от других ядер таламуса, а также и вталамические: по латеральному спиноретикулоталамическому путям, текто - и тегментоталамическим путям, проводящим преимущественно болевую и температурную чувствительность. В неспецифические ядра поступает непосредственно или через ретикулярную формацию также часть импульсации по коллатералям от всех специфических сенсорных систем. Кроме того, в неспецифические ядра поступает импульсация из моторных центров ствола (красное ядро, черное

вещество), ядер мозжечка (шатра, пробкообразного), от базальных ганглиев и гиппокампа, а также от коры мозга, особенно лобных долей. Неспецифические ядра имеют эфферентные выходы на другие таламические ядра, кору больших полушарий, а также нисходящие пути к другим структурам ствола мозга.

2. Гипоталамус

Гипоталамус включает в себя преоптическую область и область перекреста зрительных нервов, серый бугор и воронку, сосцевидные (мамиллярные) тела.

Микроскопически в гипоталамусе выделяют от 15 до 48 парных ядер, которые подразделяются на 3-5 групп.