

ОРГАНИЗАЦИЯ СПИННОГО МОЗГА

1. Строение спинного мозга
2. Проводящие пути и ядра спинного мозга
3. Сегментарное строение спинного мозга
4. Оболочки спинного мозга

Вопрос_1

Строение спинного мозга

Спинальный мозг (*medulla spinalis*) представляет собой длинный, цилиндрической формы, уплощенный спереди назад тяж, располагается в позвоночном канале. Вверху переходит в продолговатый мозг, внизу оканчивается заостренным мозговым конусом. Верхушка мозгового конуса спинного мозга продолжается в тонкую концевую (терминальную) нить. Длина спинного мозга у взрослого человека в среднем 43 см (у мужчин – 45 см, у женщин – 41-42 см), масса – около 34-38 г, что составляет примерно 2 % от массы головного мозга.

В шейном и пояснично-крестцовом отделах спинной мозг имеет два утолщения – шейное и пояснично-крестцовое утолщение. Образование утолщений объясняется тем, что из шейного и пояснично-крестцового отделов спинного мозга осуществляется иннервация верхних и нижних конечностей. В этих отделах в спинном мозге имеется больше, чем в других отделах, количество нервных клеток и волокон.

Внешнее строение спинного мозга рассматривают относительно передней и задней поверхности. На передней поверхности спинного мозга видна передняя срединная щель, которая глубоко вдается в ткань спинного мозга. На задней поверхности задняя срединная борозда. Они являются границами, разделяющими спинной мозг на две симметричные половины. В сторону от передней щели отходит передняя латеральная борозда. Она служит местом выхода передних (двигательных) корешков спинномозговых нервов и границей на поверхности спинного мозга между передним и боковым канатиками. На задней поверхности спинного мозга находится задняя латеральная борозда – место проникновения в спинной мозг задних (чувствительных) корешков спинномозговых нервов. Эта борозда служит границей между боковым и задним канатиками.

Передний корешок состоит из отростков двигательных (моторных) нервных клеток, расположенных в переднем роге серого вещества спинного мозга. Задний корешок чувствительный, представлен совокупностью проникающих в спинной мозг центральных отростков нейронов, тела которых образуют спинномозговой узел (*ganglion spinale*), лежащий вне спинного мозга у места соединения заднего корешка с передним. На всем

протяжении спинного мозга с каждой его стороны отходит 31 - 33 пары корешков. Передний и задний корешки соединяются и образуют спинномозговую нерв (*nervus spinalis*).

Спинальный мозг состоит из нервных клеток и волокон серого вещества, имеющего на поперечном срезе вид буквы Н или бабочки с расправленными крыльями. На периферии от серого вещества находится белое вещество образованное только нервными волокнами. В сером веществе спинного мозга имеется центральный канал. Он является остатком полости нервной трубки, содержит спинномозговую, или цереброспинальную, жидкость. Верхний конец канала сообщается с IV желудочком головного мозга, а нижний, несколько расширяясь, образует слепо заканчивающийся концевой желудочек (желудочек Краузе). Стенки центрального канала спинного мозга выстланы эпендимой, вокруг которой находится центральное студенистое (серое) вещество. Эпендима представляет собой плотный слой клетки нейроглии, выполняющих разграничительную и опорную функции. На поверхности, обращенной в полость центрального канала, имеются многочисленные реснички, которые способствуют току спинномозговой жидкости в канале. Внутри мозговой ткани от эпендимоцитов отходят длинные разветвляющиеся отростки, выполняющие опорную функцию.

Серое вещество (*substantia grisea*) на протяжении спинного мозга справа и слева от центрального канала образует симметричные серые столбы. В каждом столбе серого вещества различают переднюю его часть – передний столб, и заднюю часть – задний столб. На уровне нижнего шейного, всех грудных и двух верхних поясничных сегментов спинного мозга серое вещество с каждой стороны образует боковое выпячивание – боковой столб. В других отделах спинного мозга (выше VIII шейного и ниже II поясничного сегментов) боковые столбы отсутствуют.

На поперечном срезе спинного мозга столбы серого вещества с каждой стороны имеют вид рогов. Выделяют более широкий передний рог, и узкий задний рог. Боковой рог соответствует боковому промежуточному (вегетативному) столбу серого вещества спинного мозга. В передних рогах расположены крупные нервные корешковые клетки — двигательные (эфферентные) нейроны. Задние рога спинного мозга представлены преимущественно мелкими клетками. Серое вещество задних рогов спинного мозга неоднородно. Кпереди выделяется студенистое вещество (*substantia gelatinosa*), состоящее из мелких нервных клеток. Отростки нервных клеток студенистого вещества осуществляют связь с соседними сегментами и представлены главным образом глиальными клетками. Клетки всех ядер задних рогов серого вещества – это вставочные нейроны. Нейриты, отходящие от нервных клеток 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 от VIII шейного до II

поясничного сегмента имеется выступ серого вещества – боковой рог. В медиальной части основания бокового рога находится 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 и центральное промежуточное (серое) вещество, отростки клеток которого участвуют в образовании спинно-мозжечкового пути. На уровне шейных сегментов спинного мозга между передним и задним рогами, а на уровне верхних - грудных сегментов – между боковыми и задним рогами в белом веществе расположена ретикулярная формация.

Вопрос_2

Проводящие пути и ядра спинного мозга

Совокупность отростков нервных клеток серого вещества формирует в канатиках спинного мозга три системы пучков (или проводящих путей) спинного мозга:

- 1) короткие пучки ассоциативных волокон, связывающие сегменты спинного мозга, расположенные на различных уровнях;
- 2) восходящие (афферентные, чувствительные) пучки, направляющиеся к центрам большого мозга и мозжечка;
- 3) нисходящие (эфферентные, двигательные) пучки, идущие от головного мозга к клеткам передних рогов спинного мозга.

В белом веществе передних канатиков находятся преимущественно нисходящие проводящие пути, в боковых канатиках – и восходящие, и нисходящие проводящие пути, в задних канатиках располагаются восходящие проводящие пути.

Передний канатик

1. Передний корково-спинномозговой (пирамидный) путь двигательный, содержит отростки гигантских пирамидных клеток. Проводящий путь передает импульсы двигательных реакций от коры полушарий большого мозга к передним рогам спинного мозга.

2. Ретикулярно-спинномозговой путь проводит импульсы от ретикулярной формации головного мозга к двигательным ядрам передних рогов спинного мозга. Он располагается в центральной части переднего канатика.

3. Передний спинно-таламический путь находится несколько впереди от ретикулярно-спинномозгового пути. Проводит импульсы тактильной чувствительности (осязание и давление).

4. Покрышечно-спинномозговой путь связывает подкорковые центры зрения (верхние холмики крыши среднего мозга) и слуха (нижние холмики)

с двигательными ядрами передних рогов спинного мозга. Наличие такого тракта позволяет осуществлять рефлекторные защитные движения при зрительных и слуховых раздражениях.

5. Преддверно-спинномозговой путь расположен на границе переднего канатика с боковым. Волокна этого пути идут от вестибулярных ядер VIII пары черепных нервов, расположенных в продолговатом мозге, к двигательным клеткам передних рогов спинного мозга.

Боковой канатик спинного мозга содержит следующие проводящие пути.

Восходящие пути.

1. Задний спинно-мозжечковый путь (пучок Флексига) проводит импульсы проприоцептивной чувствительности.

2. Передний спинно-мозжечковый путь (пучок Говерса), также несущий проприоцептивные импульсы в мозжечок.

3. Латеральный спинно-таламический путь располагается в передних отделах бокового канатика и проводит импульсы болевой и температурной чувствительности.

Нисходящие пути.

К нисходящим системам волокон бокового канатика относятся латеральный корково-спинномозговой (пирамидный) и красное ядро-спинномозговой (экстрапирамидный) проводящие пути.

4. Латеральный корково-спинномозговой (пирамидный) путь проводит двигательные импульсы от коры большого мозга к передним рогам спинного мозга.

5. Красно ядро-спинномозговой путь является проводником импульсов автоматического (подсознательного) управления движениями и тонусом скелетных мышц и идет к передним рогам спинного мозга.

Задний канатик на уровне шейных и верхних грудных сегментов спинного мозга задней промежуточной бороздой делится на два пучка. Медиальный непосредственно прилежит к задней продольной борозде — это тонкий пучок (пучок Голля). Латеральный его располагается клиновидный пучок (пучок Бурдаха), примыкающий с медиальной стороны к заднему рогу.

Тонкий пучок состоит из более длинных проводников, идущих от нижних отделов туловища и нижних конечностей к продолговатому мозгу. Тонкий и клиновидный пучки — это пучки проприоцептивной чувствительности (суставно-мышечное чувство), которые несут в кору полушарий большого мозга информацию о положении тела и его частей в пространстве.

Вопрос_3

Сегментарное строение спинного мозга

Нервный сегмент – это поперечный отрезок спинного мозга и связанных с ним правого и левого спинномозговых нервов. Другими словами это участок спинного мозга, соответствующий двум парам спинномозговых корешков (два передних и два задних). В спинном мозге выделяют 31–33 сегмента:

- 8 шейных,
- 12 грудных,
- 5 поясничных,
- 5 крестцовых,
- 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*) – CI–CVIII,
- грудные сегменты (*segmenta thoracica*) – ThI–ThXII,
- поясничные сегменты (*segmenta lumbalia*) – LI–LV,
- крестцовые сегменты (*segmenta sacralia*) – SI–SV,
- копчиковые сегменты (*segmenta coccygeal*) – CoI–CoIII.

Протяженность спинного мозга значительно меньше длины позвоночного столба, поэтому порядковый номер какого-либо сегмента спинного мозга не соответствует порядковому номеру позвонка. Каждый спинномозговой нерв начинается двумя корешками, из которых один выходит из области передней борозды (двигательный корешок), а другой – из задней борозды (чувствительный корешок). Пучки корешков, выходя их мозга, направляются к межпозвоночным отверстиям. Здесь задний корешок образует вздутие – спинномозговой ганглий, а затем соединяется с передним корешком в один смешанный нерв.

Смешанный нерв делится на 4 ветви:

- спинную
- брюшную
- соединительную
- оболочечную

Спинная ветвь направляется к спинной стороне тела и иннервирует глубокие мышцы спины и соответствующие участки кожи.

Брюшная ветвь (более толстая) расположена спереди, она иннервирует мышцы и кожу брюшной и боковых поверхностей тела, а также конечности.

Соединительнотканная ветвь связывает спинной мозг с симпатическими узлами (ганглиями) от I грудного до II поясничного нерва.

Тонкая оболочечная ветвь возвращается к мозгу через межпозвоночное

отверстие и иннервирует оболочки спинного мозга и стенку позвоночного канала.

Подходя к иннервируемым органам, эти ветви разветвляются и заканчиваются терминальными волокнами в воспринимающих – рецепторных, или рабочих – эффекторных органах. Таким образом, каждый спинномозговой нерв является смешанным, поскольку в его состав входит и чувствительное и двигательное волокно.

Вопрос_4

Оболочки спинного мозга

Спинной мозг покрыт тремя оболочками:

- наружной – твердой,
- средней – паутинной
- внутренней – сосудистой.

Твердая оболочка спинного мозга состоит из плотной, волокнистой соединительной ткани, которая начинается от краев затылочного отверстия в виде мешка, спускается до уровня 2-го крестцового позвонка, а затем идет в составе конечной нити, образуя наружный слой, до уровня 2-го копчикового позвонка.

Паутинная оболочка спинного мозга представляет собой тонкий и прозрачный, бессосудистый, соединительнотканый листок, расположенный под твердой мозговой оболочкой.

Сосудистая оболочка спинного мозга плотно прилегает к веществу спинного мозга. Она состоит из рыхлой соединительной ткани, богатой кровеносными сосудами, которые снабжают кровью спинной мозг.

Между оболочками спинного мозга имеются три пространства:

- над твердой оболочкой – эпидуральное пространство;
- под твердой оболочкой – субдуральное пространство;
- подпаутинное.

Эпидуральное пространство находится между твердой мозговой оболочкой и надкостницей позвоночного канала. Оно заполнено жировой клетчаткой, лимфатическими сосудами и венозными сплетениями, которые собирают венозную кровь от спинного мозга, его оболочек и позвоночного столба. Субдуральное пространство представляет собой узкую щель между твердой оболочкой и паутинной. Подпаутинное пространство, расположенное между паутинной и мягкой оболочками, заполнено спинномозговой жидкостью. В области затылочного отверстия оно сообщается с подпаутинными пространствами головного мозга, чем обеспечивается циркуляция спинномозговой жидкости. Книзу подпаутинное пространство расширяется, окружая конский хвост.

Вверху спинной мозг соединен с головным мозгом, а внизу конечная нить его срастается с надкостницей копчиковых позвонков. Для фиксации

спинного мозга имеют значение образования эпидурального пространства (жировая клетчатка, венозные сплетения), выполняющие роль эластической прокладки, и спинномозговая жидкость, в которую погружен спинной мозг.

РЕПОЗИТОРИЙ ГГУ ИМЕНИ Ф.СКОРИНЫ