

Тема 1: СПИННОЙ МОЗГ, ВНЕШНЕЕ И ВНУТРЕННЕЕ СТРОЕНИЕ. ОБОЛОЧКИ СПИННОГО МОЗГА.

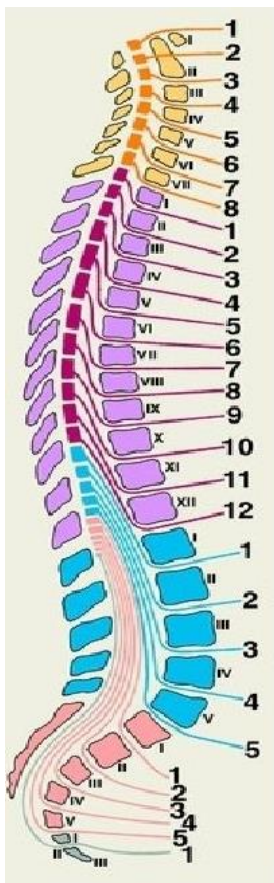
Спинальный мозг (лат. *Medulla spinalis*, греч. *myelos*) располагается в позвоночном канале от уровня большого затылочного отверстия до уровня L_I-L_{II} позвонка.

Внешнее строение спинного мозга.

Представляет собой тяж, уплощенный в переднезаднем направлении.

В спинном мозге различают:

- переднюю срединную **щель** – *fissura mediana anterior*
- заднюю срединную **борозду** – *sulcus medianus posterior*
- переднюю латеральную **борозду** – *sulcus anterolateralis* – место выхода переднего корешка спинного мозга
- заднюю латеральную **борозду** – *sulcus posterolateralis* – место выхода заднего корешка спинного мозга
- шейное утолщение – *intumescentia cervicalis*
- пояснично-крестцовое утолщение – *intumescentia lumbosacralis*



Заканчивается спинной мозг коническим заострением – **мозговым конусом** – *conus medullaris*, от которого отходит **терминальная нить** – *filum terminale* (продолжение оболочек спинного мозга, прикрепляется к позвонку С₀₂). Ниже уровня L₂ находятся только спинномозговые корешки. Их совокупность образует **конский хвост** – *cauda equina*, который содержит корешки десяти нижних сегментов, а так же терминальную нить. В связи с этим спинно-мозговая пункция проводится ниже уровня L₂!!!!.

Структурно-функциональной единицей спинного мозга является сегмент.

Сегмент СМ – условно выделенный участок спинного мозга, соответствующий одной паре спинномозговых нервов и иннервирующий зону одного сомита.

Всего 31 сегмент (см. рисунок 1):

- C₁-C₈ – шейные
- Th₁-Th₁₂ – грудные
- L₁-L₅ – поясничные
- Sc₁-Sc₅ – крестцовые
- Co₁ – копчиковый

Рисунок 1. Схема отношения нервных сегментов к позвонкам. Арабскими цифрами обозначены сегменты и корешки СМ, римскими – позвонки.

Спинальный мозг короче позвоночного канала, поэтому с практической точки зрения важно знать взаимоотношение сегментов СМ с позвонками. Эти взаимоотношения регулируются правилом Шипо.

Правило Шипо:

- Верхние шейные сегменты C_1-C_4 расположены на уровне соответствующих позвонков.
- Нижние шейные C_5-C_8 и верхние грудные Th_1-Th_4 расположены на 1 позвонок выше.
- Средние грудные сегменты Th_5-Th_8 – на 2 позвонка выше.
- Нижние грудные сегменты Th_9-Th_{12} – на 3 позвонка выше.
- Все поясничные сегменты L_1-L_5 располагаются на уровне Th_X-Th_{XI} .
- Все крестцовые сегменты Sc_1-Sc_5 и копчиковый Co_1 – на уровне $Th_{XII}-L_1$.

Каждый сегмент с каждой стороны имеет передний (2) и задний (2) корешки (см. Рисунок 2).

Задние корешки всегда чувствительные, т.к. содержат чувствительный спинальный ганглий.

Спинальный ганглий – это совокупность псевдоуниполярных клеток, тела I чувствительных нейронов, за пределами СМ и окруженных капсулой.

Передние корешки **всегда** содержат двигательный компонент, который образован аксонами нейронов моторных (двигательных) ядер передних рогов СМ.

Кроме того, в составе **передних корешков C8-L3** проходят **симпатические проводники** - это аксоны первых нейронов симпатических ядер в боковых рогов СМ.

Кроме того, в составе **передних корешков Sc2-Sc4** проходят **парасимпатические проводники** - это аксоны первых нейронов парасимпатических ядер боковых рогов СМ. Таким образом, передние корешки могут быть как чисто двигательными, так и смешанными (двигательный + симпатические, либо двигательные+парасимпатические).

Передние и задние корешки соединяются в ствол спинномозгового нерва, который делится на **переднюю и заднюю ветви**.

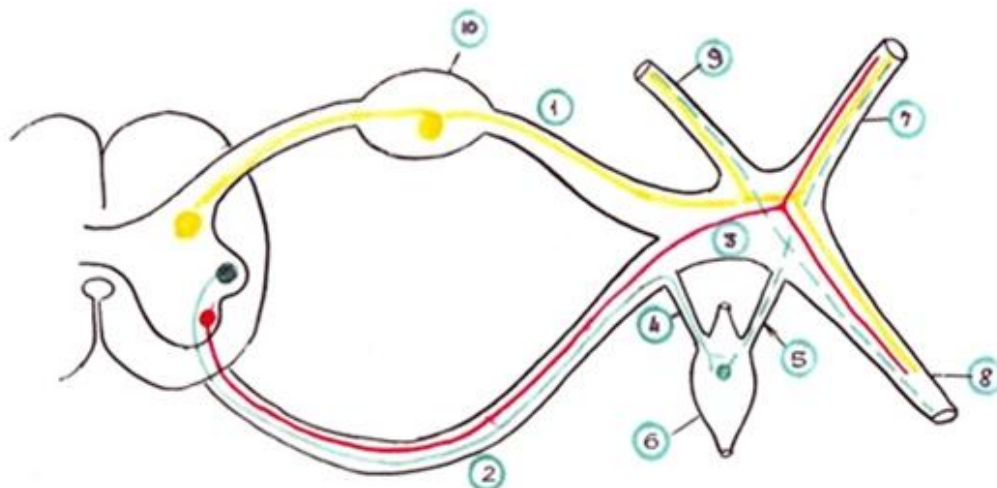


Рисунок 2. Строение спинномозгового нерва. 1 – задний корешок, 2 – передний корешок, 3 – ствол спинномозгового нерва (смешанный), 4 - белая соединительная ветвь, 5 – серая соединительная ветвь, 6 – ганглий пограничного симпатического ствола, 7 – задняя ветвь спинномозгового нерва, 8 – передняя ветвь спинномозгового нерва, 9 – возвратная ветвь (менингеальная), 10 – спинальный ганглий (чувствительный)

Внутреннее строение спинного мозга.

Во внутреннем строении выделяют серое и белое вещество.

Серое вещество – скопление тел нейронов, которые сгруппированы в ядра.

Ядро – скопление тел нейронов, объединенных общей функцией и общим происхождением, находящихся в пределах ЦНС.

Серое вещество на срезе СМ имеет форму «бабочки» (см. Рисунок 3) . Выделяют центральную часть (в которой располагается центральный канал) и рога:

- Передние
- Боковые
- Задние

В них располагаются 3 группы ядер:

- I. Чувствительные – содержат тела II чувствительных нейронов, располагаются в задних рогах.
 - студенистое вещество – *substantia gelatinosa* – Роландово тело
 - собственное ядро – *nucleus proprius*
 - грудное ядро – *nucleus thoracicus* – ядро Кларка-Штиллинга

- медиальное промежуточное ядро – nucleus intermediomedialis
- II. Двигательные ядра – nuclei motorii – содержат тела II двигательных нейронов, располагаются в передних рогах.
- III. Вегетативные ядра – nucleus intermediolateralis – располагаются в боковых рогах спинного мозга: на уровне C₈-L₃ – симпатические вегетативные ядра, на уровне Sc₂-Sc₄ – парасимпатические вегетативные ядра.

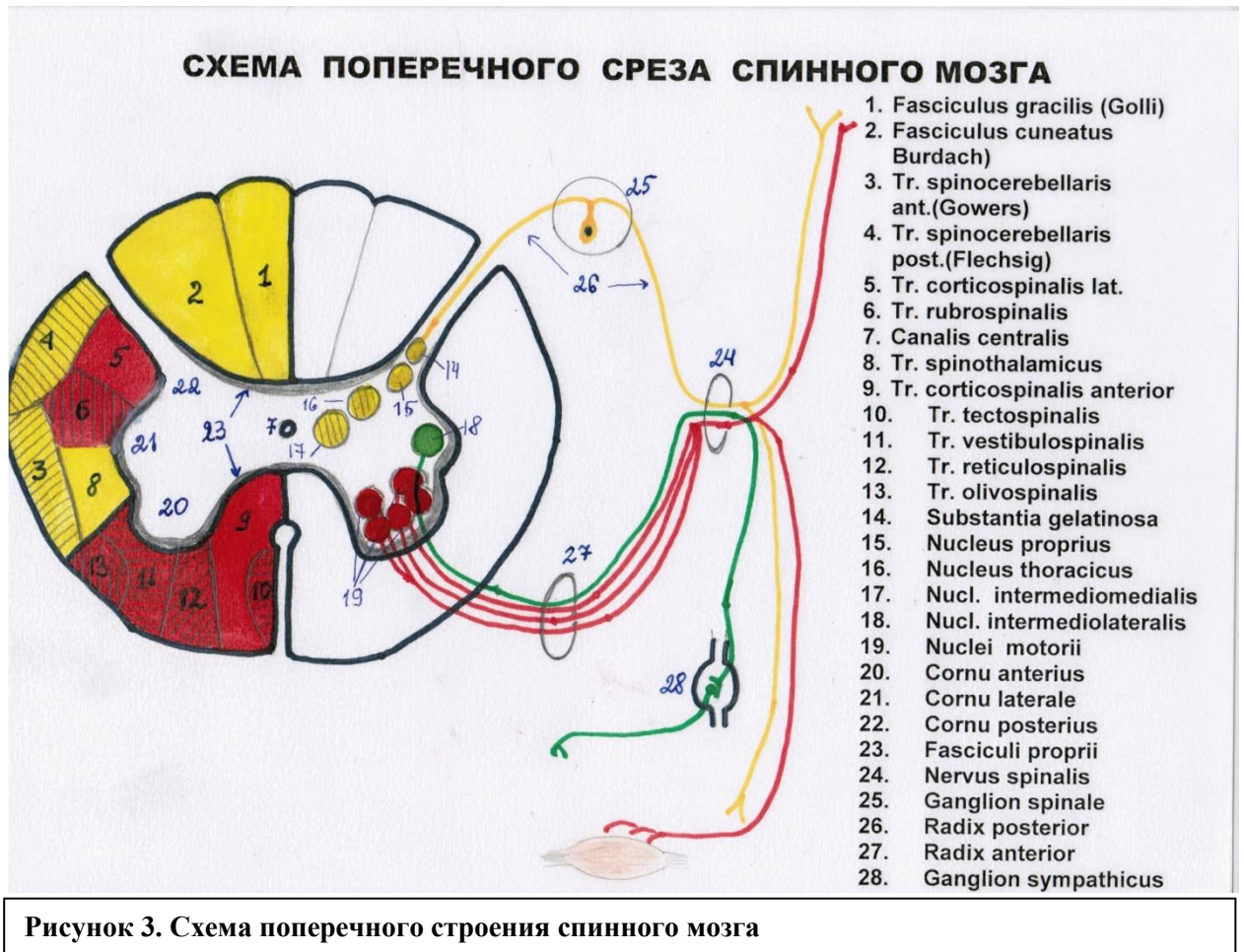


Рисунок 3. Схема поперечного строения спинного мозга

Белое вещество – это скопление нервных отростков.

На границе серого и белого вещества имеется прослойка белого вещества, которая называется собственные пучки – **fasciculi proprii**. = **СОБСТВЕННЫЙ=СЕГМЕНТАРНЫЙ АППАРАТ СМ**. Они обеспечивают связь в пределах сегмента, между соседними сегментами и между выше- и нижерасположенными несколькими сегментами.

Остальная масса белого вещества объединяется в 3 канатика:

- *задний* – между задней срединной и задней латеральной бороздами
- *боковой* – между задней латеральной и передней латеральной бороздами
- *передний* – между передней латеральной бороздой и передней срединной щелью

Задний канатик включает в себя:

- **Тонкий пучок = fasciculus gracilis = пучок Голля** – это аксоны I нейронов tr.gangliobulbothalamocorticalis – **сознательных проводников проприоцептивной чувствительности** от нижней половины туловища и нижних конечностей
- **Клиновидный пучок = fasciculus cuneatus = пучок Бурдаха** – это аксоны I нейронов tr.gangliobulbothalamocorticalis – **сознательных проводников проприоцептивной чувствительности** от верхней половины туловища и верхних конечностей. (располагается на уровне C1-Th4)

Боковой канатик

- **задний спинозжечковый путь = tr.gangliospinocerebellaris posterior**= путь Флексига – аксоны II нейронов **бессознательных проводников проприоцептивной чувствительности** от туловища и конечностей
- **передний спинозжечковый путь = tr.gangliospinocerebellaris anterior** = путь Говерса – аксоны II нейронов **бессознательных проводников проприоцептивной чувствительности** от туловища и конечностей
- **красноядерно-спинномозговой путь = tr. Rubrospino muscularis = путь Монакова** – аксоны I нейронов **бессознательных двигательных проводников** к мышцам туловища и конечностей после их перекреста в среднем мозге. Обеспечивает поддержание тонуса скелетных мышц и выполнение сложных автоматизированных движений (бег, ходьба)
- **спиноталамический путь = tr.gangliospinothalamocorticalis = путь Вестфаля-Эдингера** – аксоны II нейронов **сознательных проводников кожной чувствительности** (болевой, тактильной, температурной) от туловища и конечностей после их поsegmentного перекреста в спинном мозге.
- **латеральный кортикоспинальный путь = tr.corticospino muscularis lateralis** (часть пирамидных путей) - аксоны I нейронов **сознательного двигательного пути** к мышцам туловища и конечностей после их перекреста на уровне продолговато мозга; обеспечивает сознательные движения и тормозящее воздействие на сегментарный аппарат.

Передний канатик

- **Передний кортикоспинальный путь = tr. corticospino muscularis anterior** (часть пирамидных путей) - аксоны I нейронов **сознательного двигательного пути** к мышцам туловища и конечностей до их поsegmentного

перекреста в спинном мозге; функция та же, что и у латерального кортикоспинального пути.

- **Оливоспинальный путь** = tr. olivospinomuscularis = **путь Бехтерева-Гельвига** – аксоны I нейронов **бессознательного двигательного** пути к мышцам туловища и конечностей; обеспечивает перераспределение тонуса мышц в ответ на изменение положения тела в пространстве
- **Ретикулоспинальный путь** = tr. reticulospinomuscularis – совокупность аксонов нейронов ретикулярной формации головного мозга (нисходящие волокна); обеспечивает поддержание тонуса мускулатуры и дифференцировку импульсов, проходящих по другим трактам.
- **Покрышечно-спинномозговой путь** = tr. tectospinomuscularis – это аксоны I нейронов **бессознательного двигательного пути** к мышцам туловища и конечностей после их перекреста в среднем мозге; обеспечивает автоматическую бессознательную реакцию в ответ на сверхпороговые зрительные и слуховые раздражители (**так называемая «старт-реакция»**).
- **Вестибулярно-спинномозговой путь** = tr. Vestibulospinomuscularis = **путь Леванталя** – аксоны I нейронов бессознательного двигательного пути к мышцам туловища и конечностей; обеспечивает перераспределение тонуса мышц в ответ на изменение положения тела в пространстве (при вестибулярных нагрузках)

Оболочки спинного мозга

Спинной мозг окружен тремя **оболочками (meninges)** (см.Рисунок 4).

1. **Мягкая оболочка спинного мозга** (лат. Pia mater spinalis) , непосредственно окружает спинной мозг, между двумя своими листками содержит сосуды, вместе с которыми заходит в его борозды.

2. **Паутинная оболочка спинного мозга** (лат. Arachnoidea spinalis), находится снаружи от мягкой мозговой оболочки.

- имеет щелевидные отверстия, не содержит кровеносных сосудов

- производными паутинной оболочки являются зубчатые связки, *ligg. denticulate*, располагающиеся во фронтальной плоскости, а так же субарахноидальные связки, *ligg. subarachnoidalia*, участвующие в фиксации спинного мозга.

3. **Твердая оболочка спинного мозга** (лат. Dura mater spinalis, греч. *Rachymeninx*) представляет собой плотную соединительнотканную оболочку, расположенную снаружи от указанных ранее оболочек.

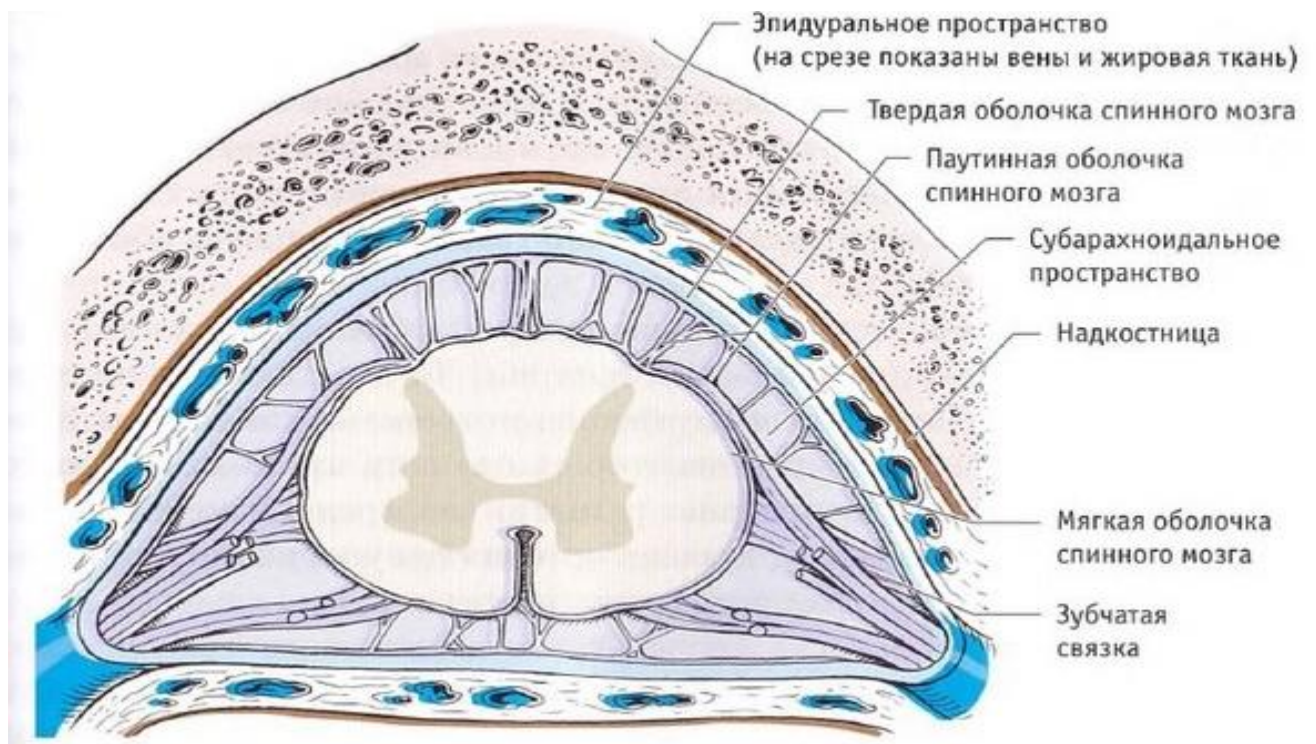


Рисунок 4. Оболочки спинного мозга и межоболочечные пространства

Межоболочечные пространства

1. **Эпидуральное пространство** (лат. *Spatium epidurale*) располагается между надкостницей позвонка и твердой мозговой оболочкой. Заполнено жировой клетчаткой, внутренними венозными позвоночными сплетениями.
2. **Субдуральное пространство** (лат. *Spatium subdurale*) располагается между твердой мозговой оболочкой и паутинной оболочкой. Содержит спинномозговую жидкость.
3. **Подпаутинное пространство** (лат. *Spatium subarachnoideum*) находится между паутинной и мягкой оболочками, так же содержит спинномозговую жидкость.