

Анатомия нервной системы



Старший преподаватель
кафедры анатомии
Айдаева С.Ш.



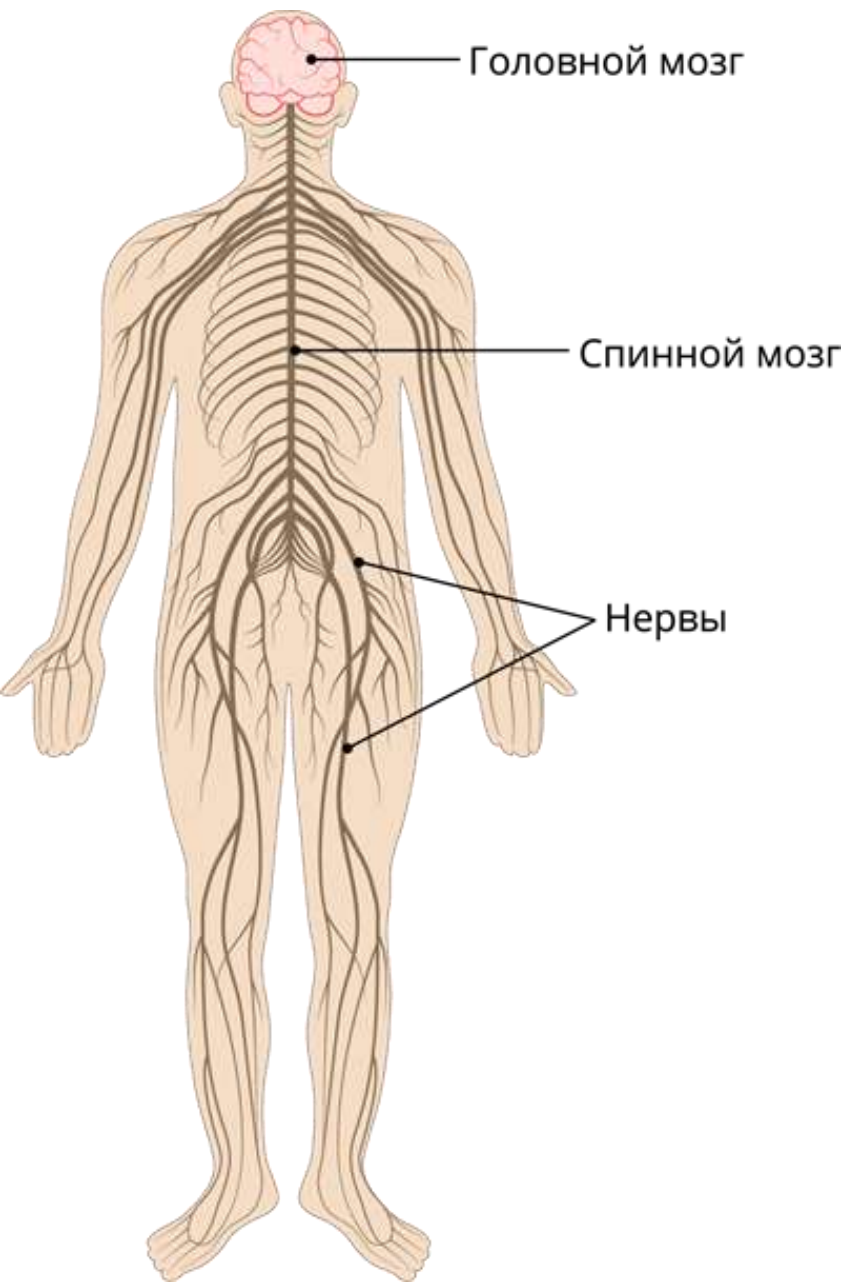
Нервная система (systema nervosum) — это совокупность анатомически и функционально взаимосвязанных структур, обеспечивающих регуляцию и координацию деятельности организма как единого целого и взаимодействие его с окружающей внешней средой.

По топографо-анатомическому принципу нервную систему подразделяют на:

- **центральную** - головной и спинной мозг,
- **периферическую** - все нервные структуры, расположенные за пределами головного и спинного мозга.

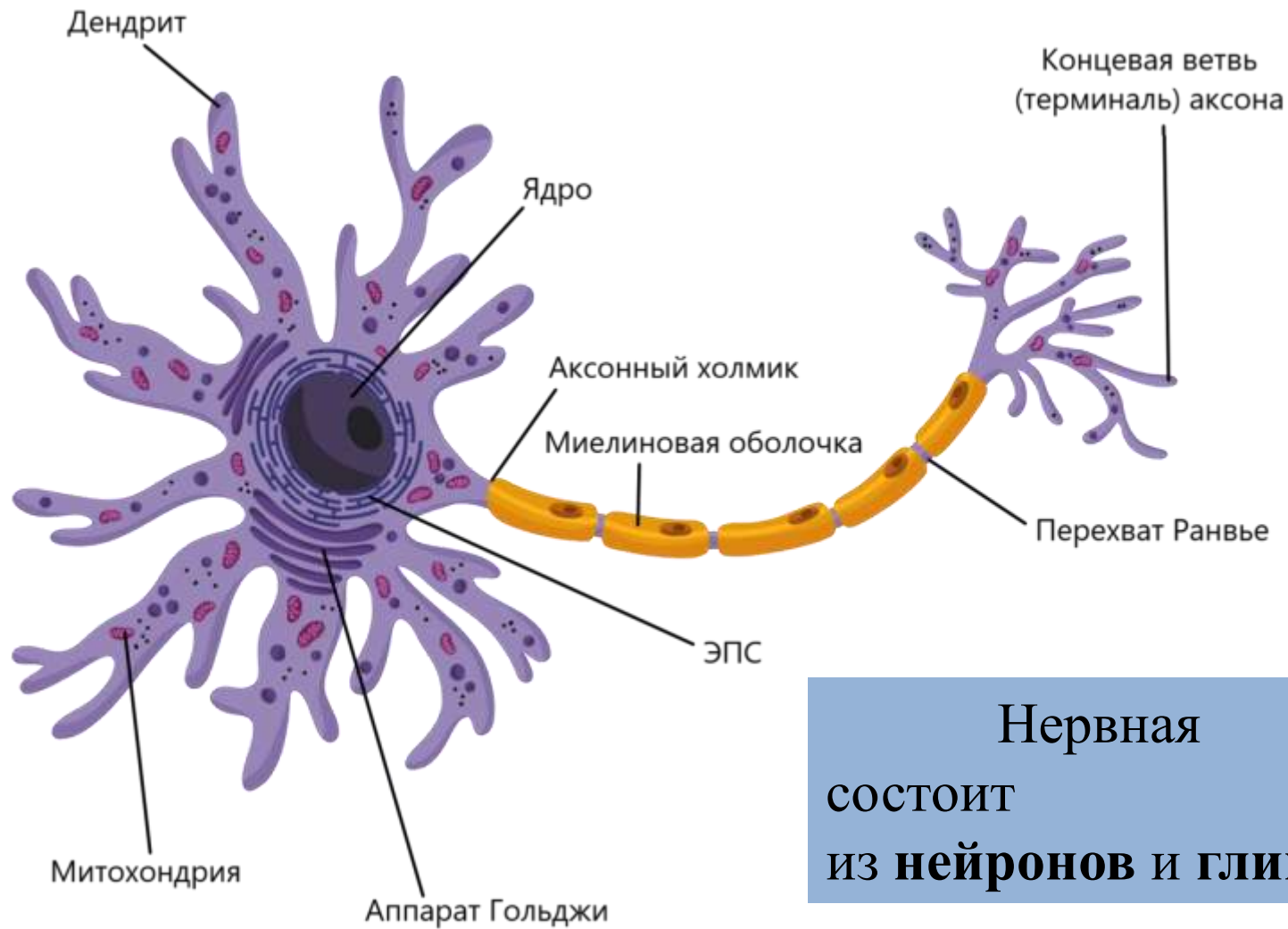
-К **спинному мозгу** относят — чувствительные узлы, корешки, сплетения, стволы и ветви, спинномозговых нервов.

-К **головному мозгу** — чувствительные узлы, ветви черепных нервов, парасимпатические нервные узлы и нервы.



По функции нервную систему делят на:

- **соматическую (анимальную)** - отвечает за иннервацию тела (сомы) – кожи, мышц, скелета;
- **вегетативную (автономную)** – обеспечивает иннервацию внутренних органов, желез и сосудов. Делится на:
 - *симпатический отдел,*
 - *парасимпатический отдел.*



Нервная ткань
состоит
из **нейронов** и **глии**.

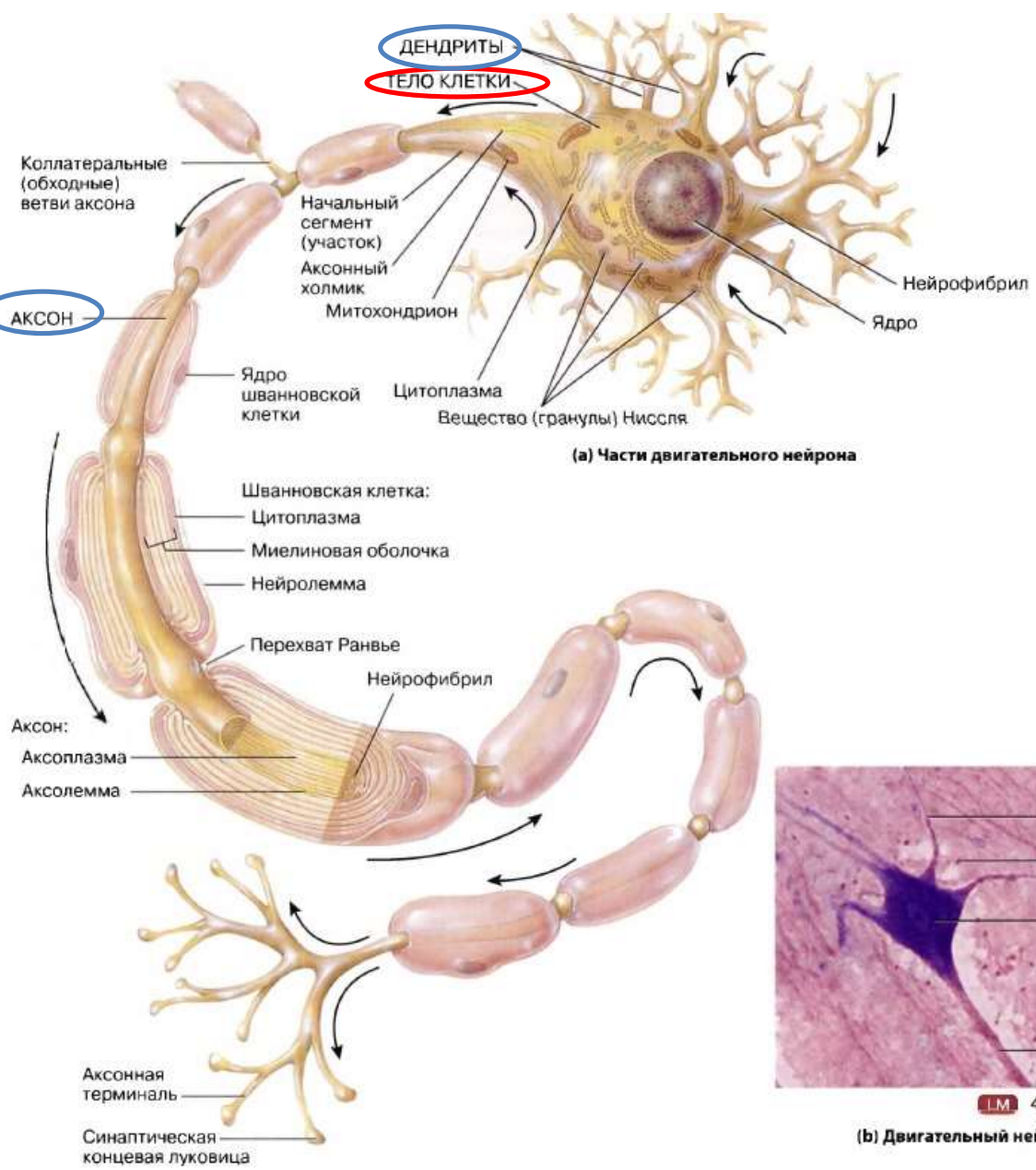
• **Нейрон** (нервная клетка) — основной структурный и функциональный элемент нервной системы.

В нейроне выделяют следующие основные части:

- тело,
- отростки и их окончания.

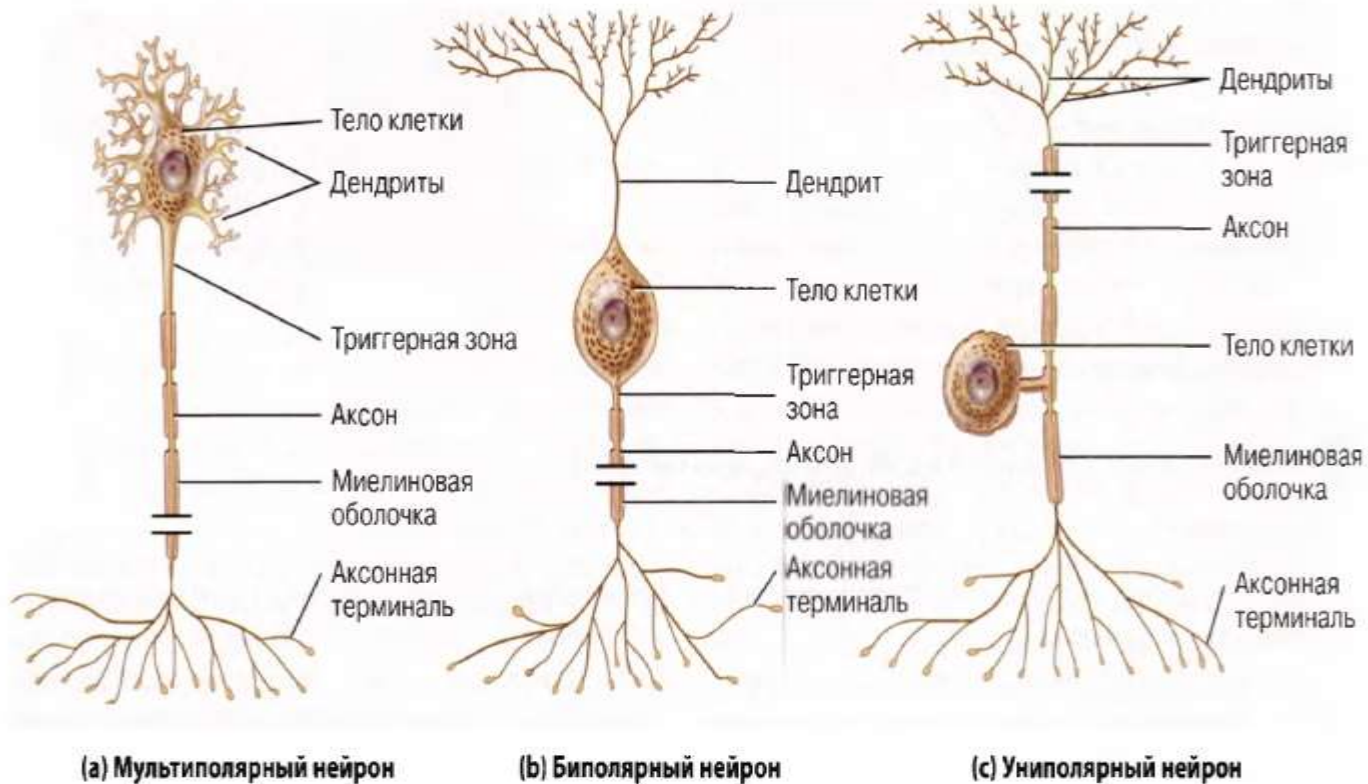
Различают два вида отростков — *дендриты* и *аксон (нейрит)*.

Тело нейрона содержит *ядро* (с большим количеством ядерных пор) и органеллы. Органеллы в нервной клетке те же, что и в других клетках.





Мультиполярные нейроны имеют много отростков от тела клетки, у биполярных нейронов отростков два, а у униполярных — один.



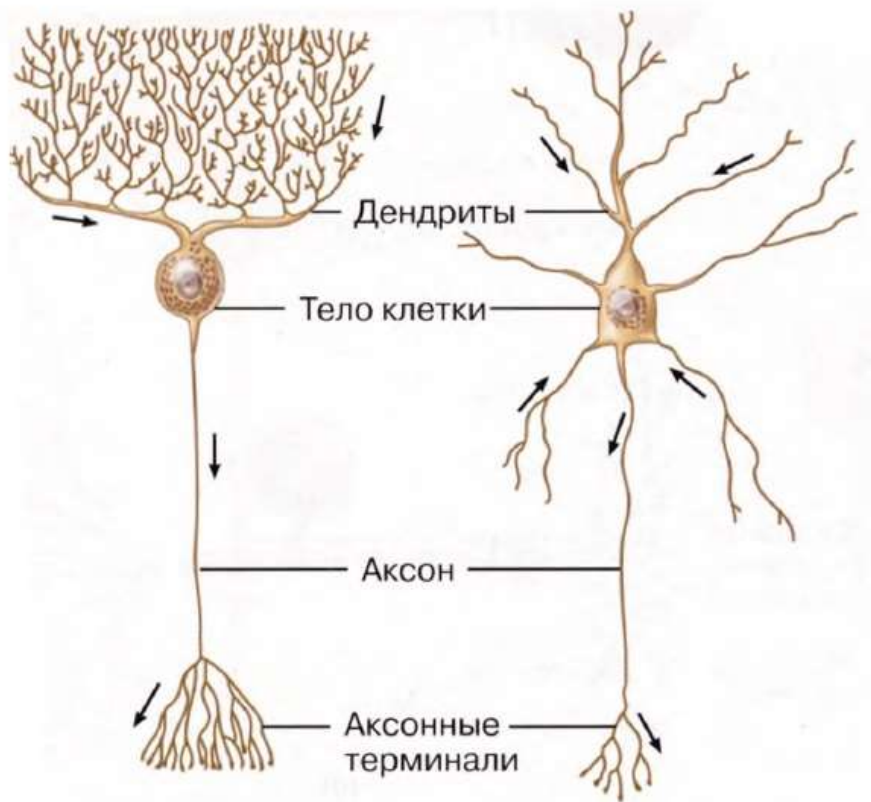
По количеству отростков различают следующие виды нейронов:

- одноотростчатые (униполярные),
- двухотростчатые (биполярные),
- ложноодноотростчатые (псевдоуниполярные)
- многоотростчатые (мультиполярные).

В составе нервной системы человека наиболее часто встречаются биполярные, псевдоуниполярные и мультиполярные нервные клетки.



Для различных типов нейронов характерны специфические структуры дендритных ветвей.

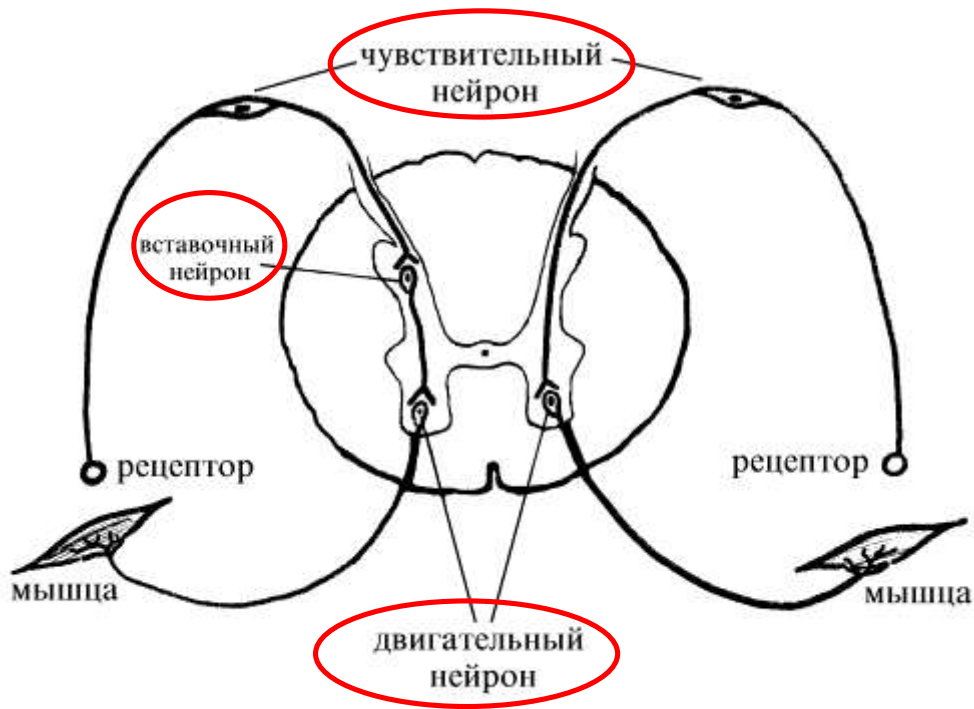


(а) Клетка Пуркинье

(б) Пирамидальная клетка

По форме тела различают клетки:

- пирамидные,
- грушевидные,
- веретенообразные,
- многоугольные,
- овальные,
- звездчатые,
- круглые и др.



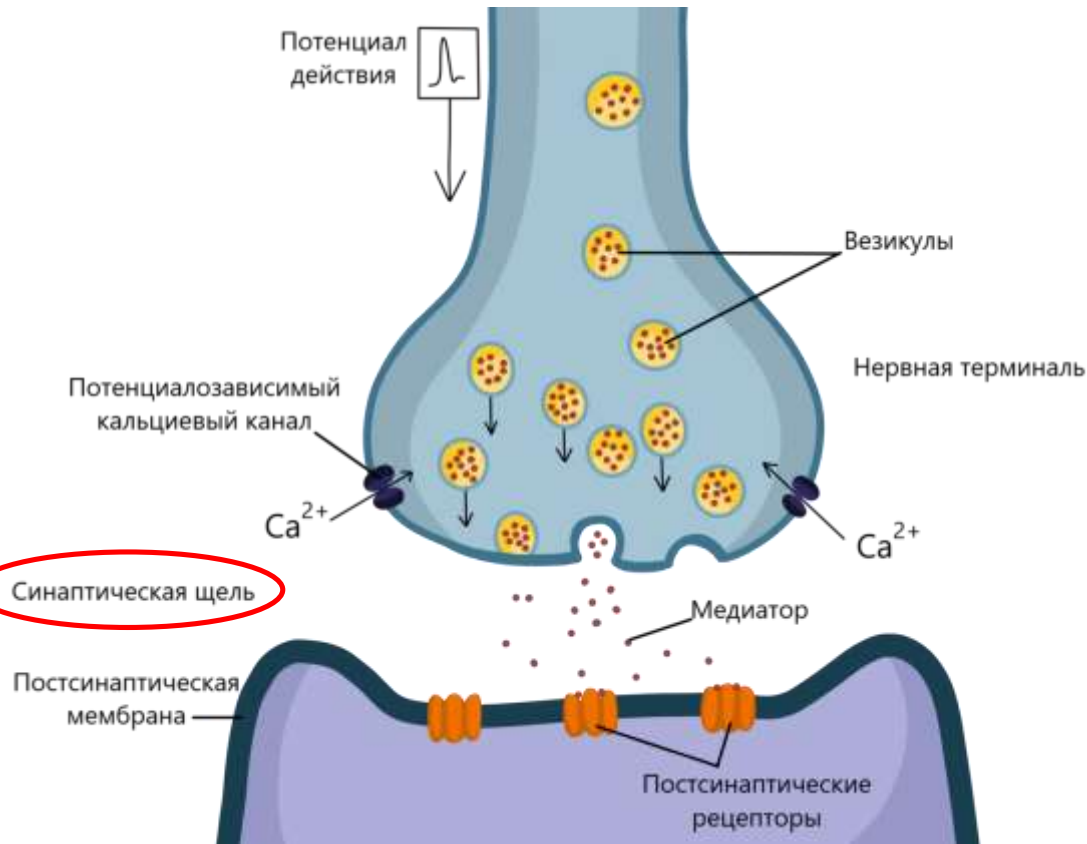
3. ассоциативные (вставочные) — являются промежуточными в составе рефлекторной дуги и передающие информацию с чувствительного нейрона на эффекторные. В сложных рефлекторных дугах ассоциативных нейронов может быть несколько.

По функциям:

- 1. Рецепторные (чувствительные)** - имеют чувствительные нервные окончания (рецепторы), которые способны воспринимать раздражения из внешней или внутренней среды;
- 2. эффекторные (эфферентные)** - имеют на окончаниях аксона эффекторы, которые передают нервный импульс на рабочий орган;

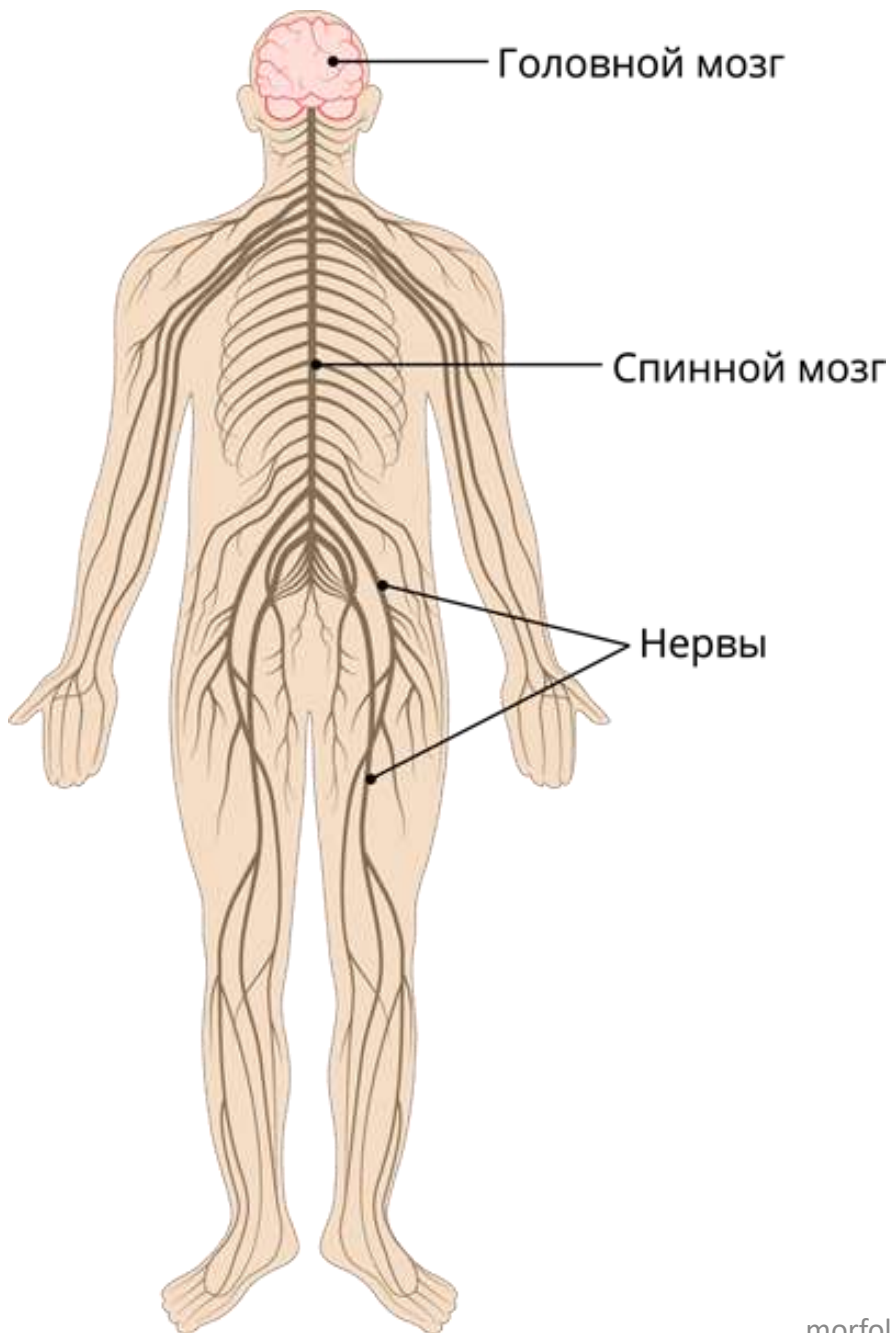
Вид нейрона	Местоположение и путь	Функция
Чувствительные нейроны	от рецептора к ЦНС	воспринимают раздражения, преобразуют их в нервные импульсы и передают в мозг
Эффекторные нейроны (двигательные, секреторные)	от ЦНС к исполнительному органу	вырабатывают и посылают команды к рабочим органам
Вставочные нейроны (интернейроны)	в ЦНС	осуществляют связь: между чувствительными и двигательными нейронами, между сегментами спинного мозга, между спинным и головным мозгом; участвуют в обработке информации и выработке команд

СИНАПС



Синапс — место контакта между двумя нейронами или между нейроном и получающей сигнал эффекторной клеткой (клеткой рабочего органа):

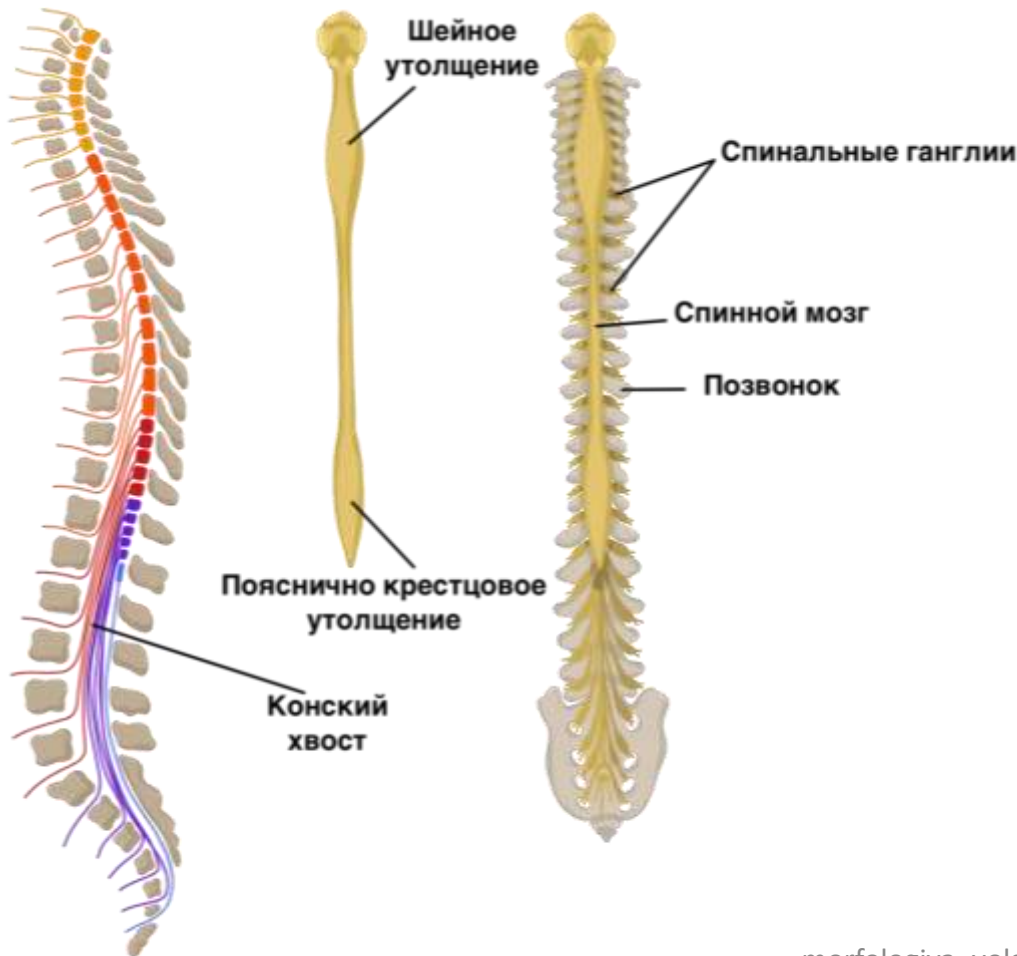
- **Возбуждающие** - усиливают нервный импульс;
- **Тормозные** - ослабляют нервный импульс.



Функции нервной системы

- регуляция жизнедеятельности тканей, органов и их систем;
- объединение (интеграция) организма в единое целое;
- осуществление взаимосвязи организма с внешней средой и приспособления его к меняющимся условиям среды;
- определение психической деятельности человека как основы его социального существования.

СПИННОЙ МОЗГ, MEDULLA SPINALIS



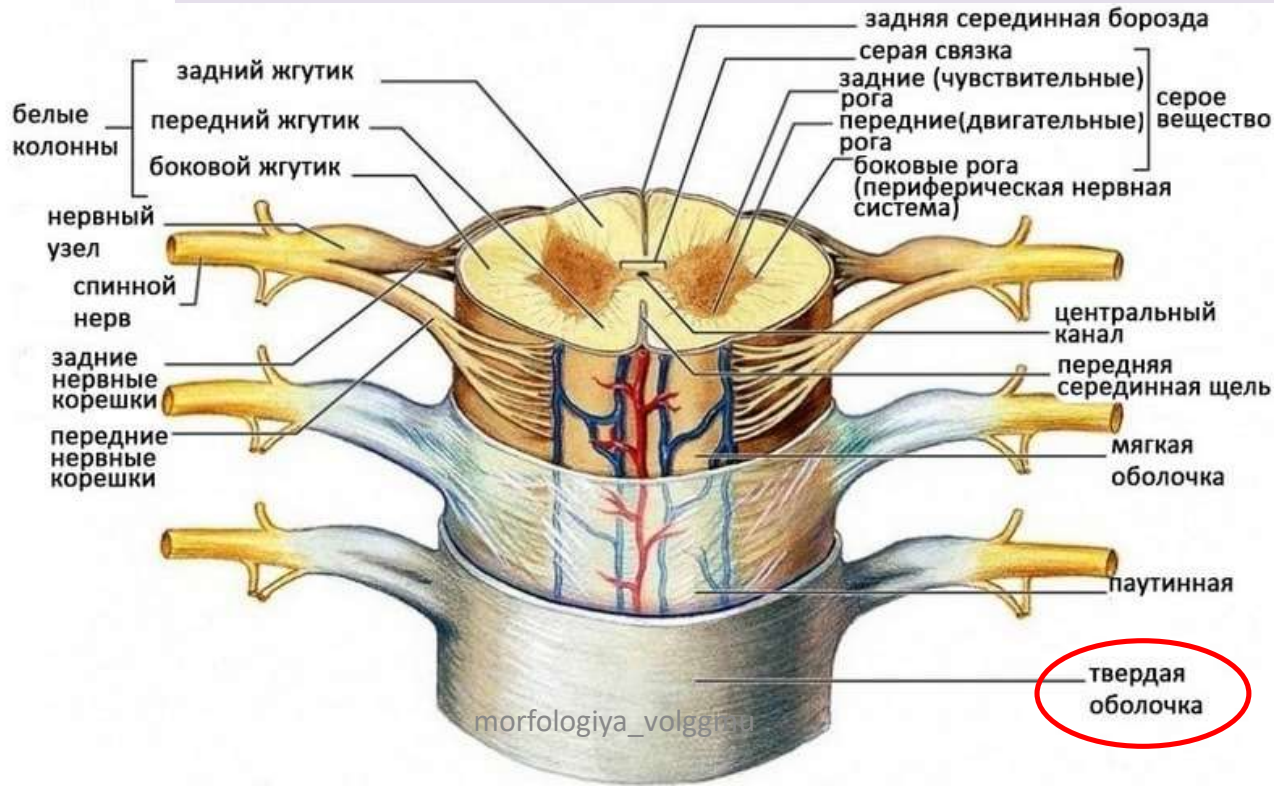
- Спинной мозг имеет вид длинного белого шнура (около 40 см), заостренного внизу.
- На уровне большого затылочного отверстия он переходит в головной мозг, а на уровне 1–2 поясничного позвонка заканчивается пучком нервов, получившим название «конский хвост».
- Расположен спинной мозг в позвоночном канале под защитой позвоночника.

ОБОЛОЧКИ СПИННОГО МОЗГА

1. Твердая оболочка спинного мозга: плотная соединительнотканная оболочка, которая несет кровеносные и лимфатические сосуды; Она не прилегает вплотную к стенкам позвоночного канала, которые покрыты надкостницей;

- между надкостницей и твердой оболочкой находится *эпидуральное пространство*. В нем залегают жировая клетчатка и венозные сплетения;

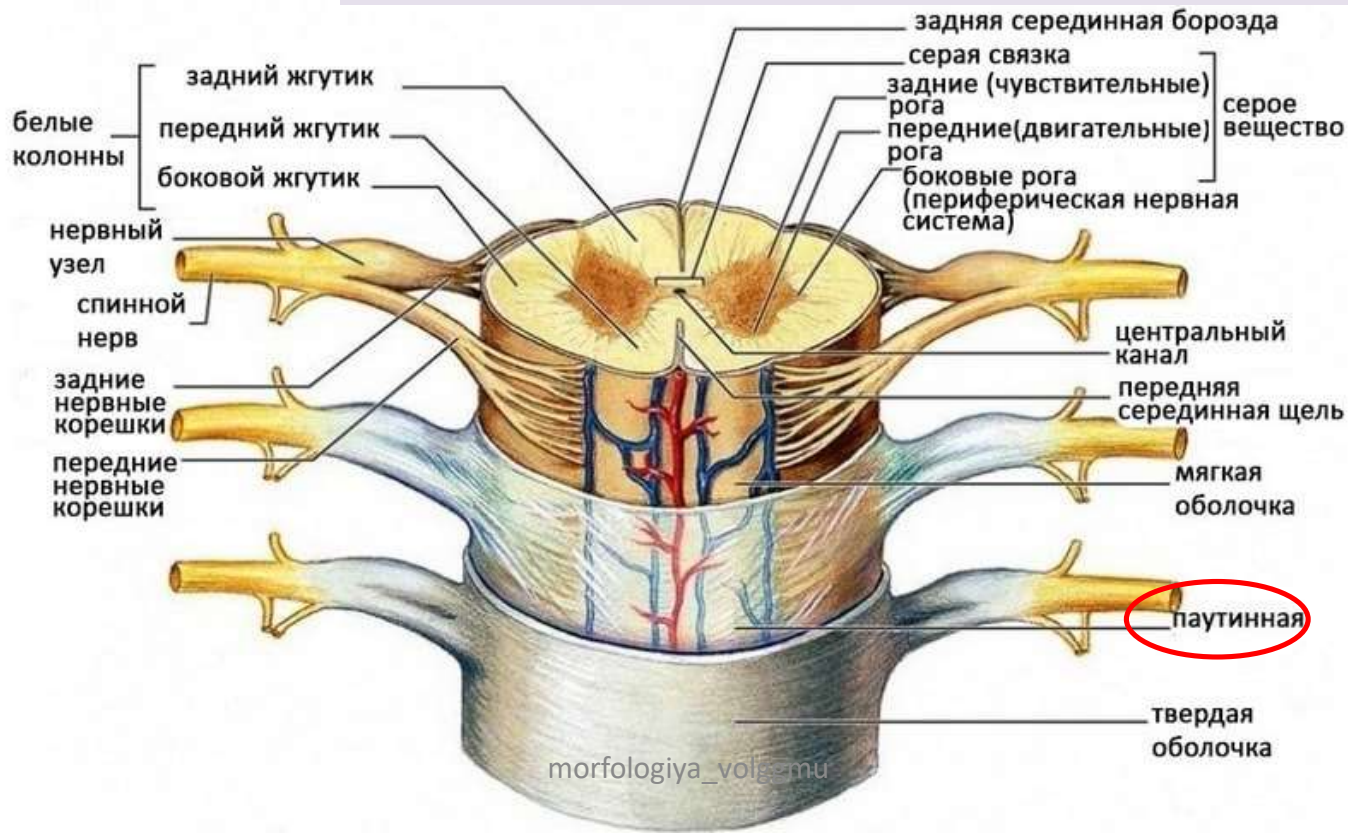
- **субдуральное пространство** — между твердой и паутинной оболочкой.



ОБОЛОЧКИ СПИННОГО МОЗГА

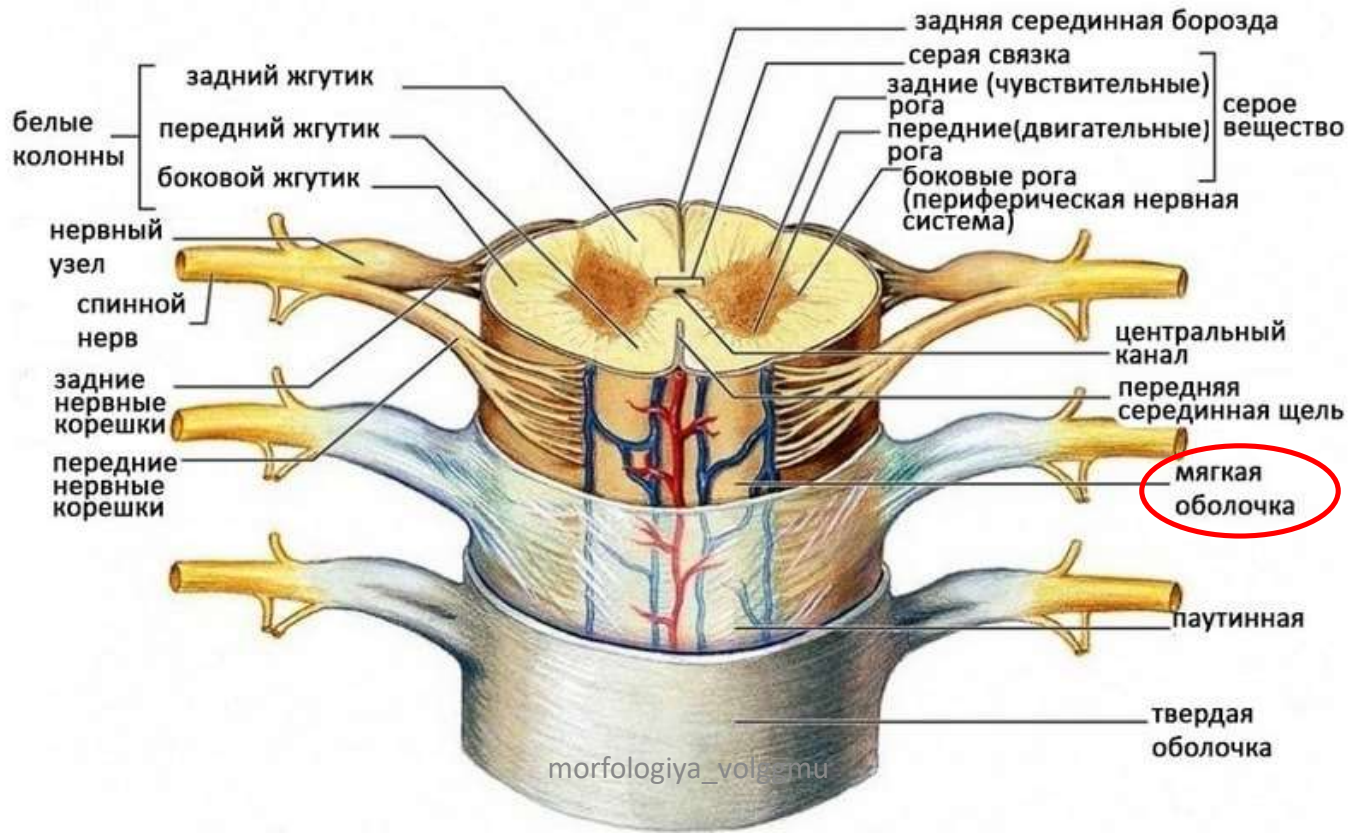
2. Паутинная оболочка спинного мозга представлена тонкой полупрозрачной соединительнотканной пластинкой, расположенной кнутри от твердой оболочки; образует сеть перекладин, состоящих из тонких пучков коллагеновых и эластических волокон;

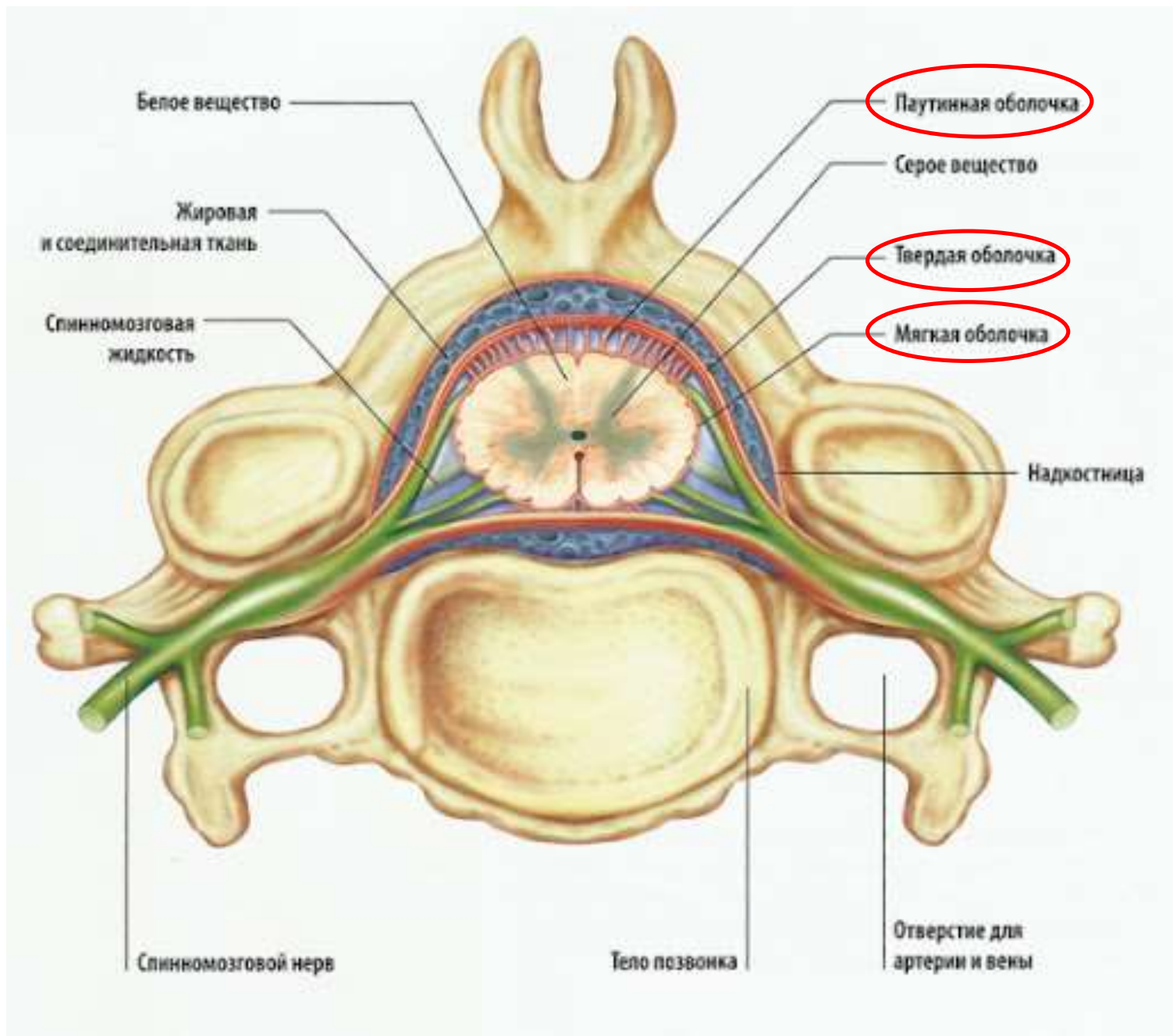
- **субарахноидальное пространство:** между паутинной и мягкой оболочкой. Заполнено ликвором (обеспечивает питание и обмен веществ нервных клеток);



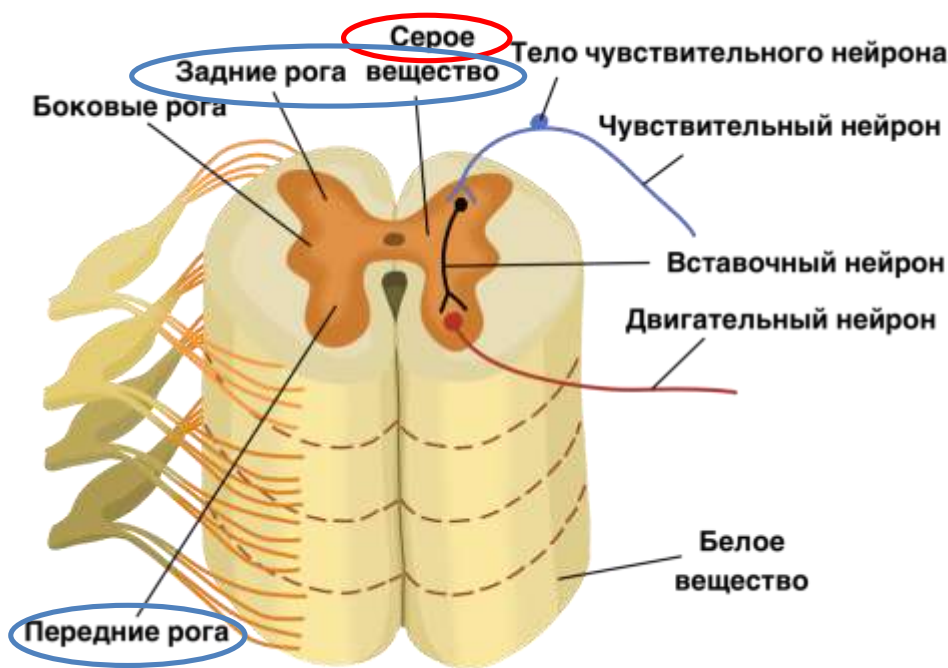
ОБОЛОЧКИ СПИННОГО МОЗГА

3. Мягкая сосудистая оболочка спинного мозга покрывает поверхность спинного мозга и соединяется с ним кровеносными сосудами, обеспечивая обмен веществ между ликвором и мозгом, а также фиксирует мозг в полости позвоночника зубчатыми связками.





СТРОЕНИЕ СПИННОГО МОЗГА



- Передняя и задняя продольные борозды делят спинной мозг на две симметричные половинки.

- В центре проходит спинномозговой канал, в котором находится спинномозговая жидкость (ликвор).

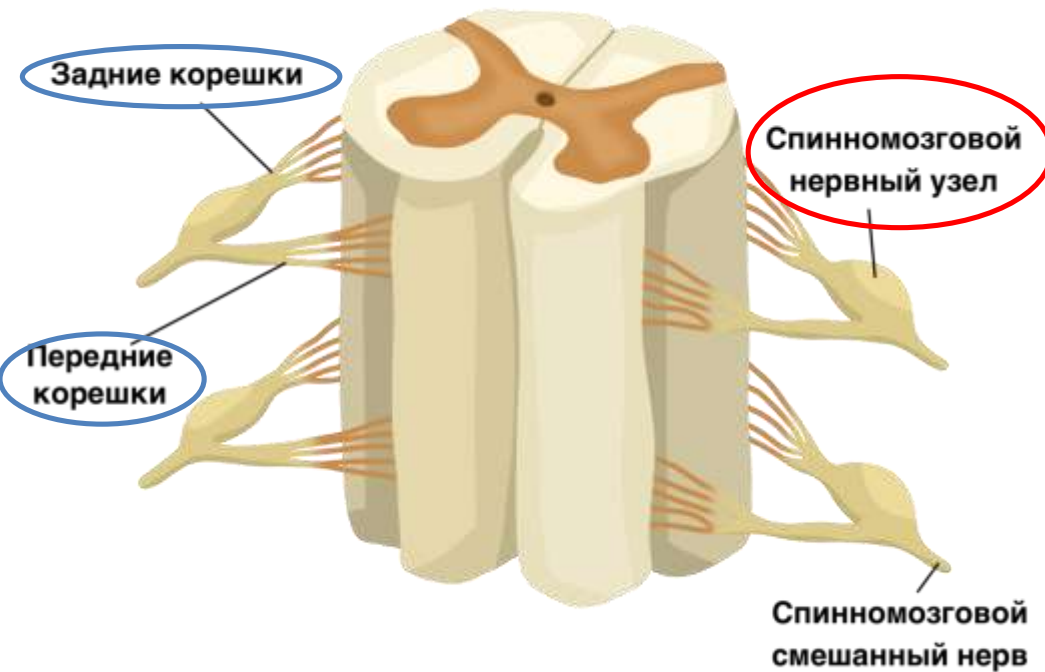
Функции ликвора: механическая защита (амортизация) и питание (обмен веществ) спинного мозга.

- В средней части спинного мозга около спинномозгового канала расположено **серое вещество**, на поперечном срезе напоминающее контур бабочки.

- Серое вещество образовано телами нейронов и дендритами, в нем различают передние и задние рога. Вокруг серого вещества расположено белое вещество, образованное аксонами нервных клеток.

1. В задних рогах спинного мозга расположены *тела вставочных нейронов*.
2. В передних рогах — *тела двигательных нейронов*.
3. **Боковые рога** - содержат тела нейронов вегетативной нервной системы (в грудном, верхнепоясничном и крестцовом отделах спинного мозга).

СТРОЕНИЕ СПИННОГО МОЗГА

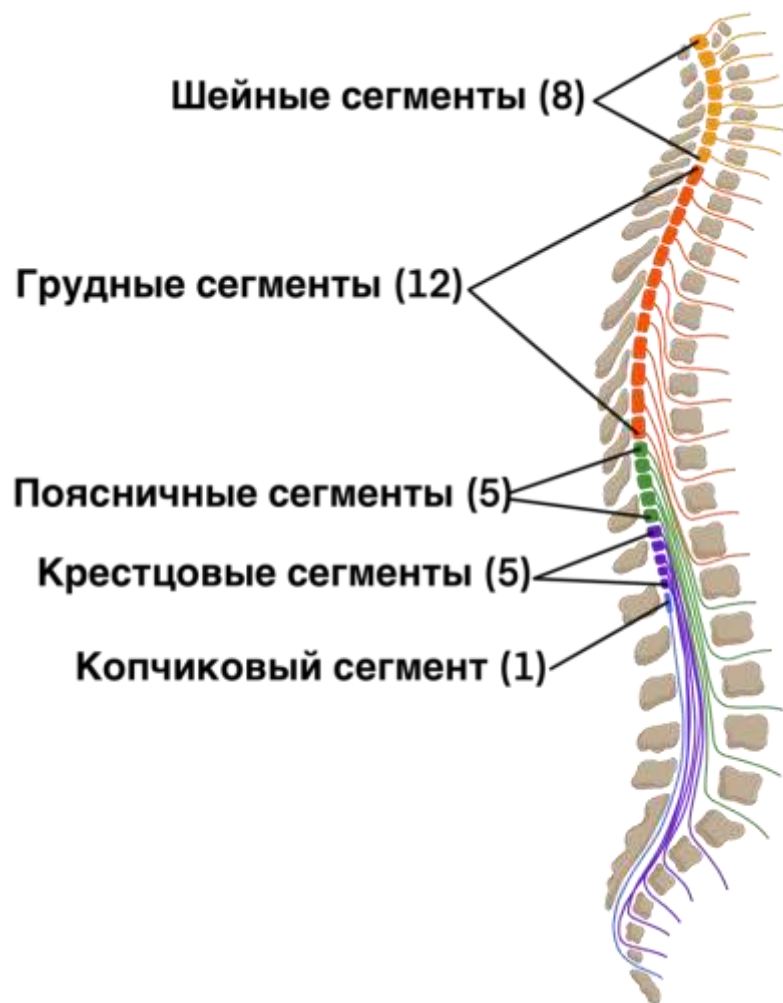


- В составе **задних корешков** в спинной мозг вступают *аксоны чувствительных нейронов*, тела которых находятся в **ганглиях задних корешков**, расположенных рядом со спинным мозгом и образующих вздутия.

- В спинном мозге эти аксоны направляются в задние рога серого вещества, где они образуют синапсы со *вставочными нейронами*.

- Вставочные нейроны образуют синапсы с *двигательными нейронами* (мотонейронами), лежащими в **передних рогах спинного мозга**, аксоны которых покидают спинной мозг в составе **передних корешков**.

СЕГМЕНТЫ СПИННОГО МОЗГА



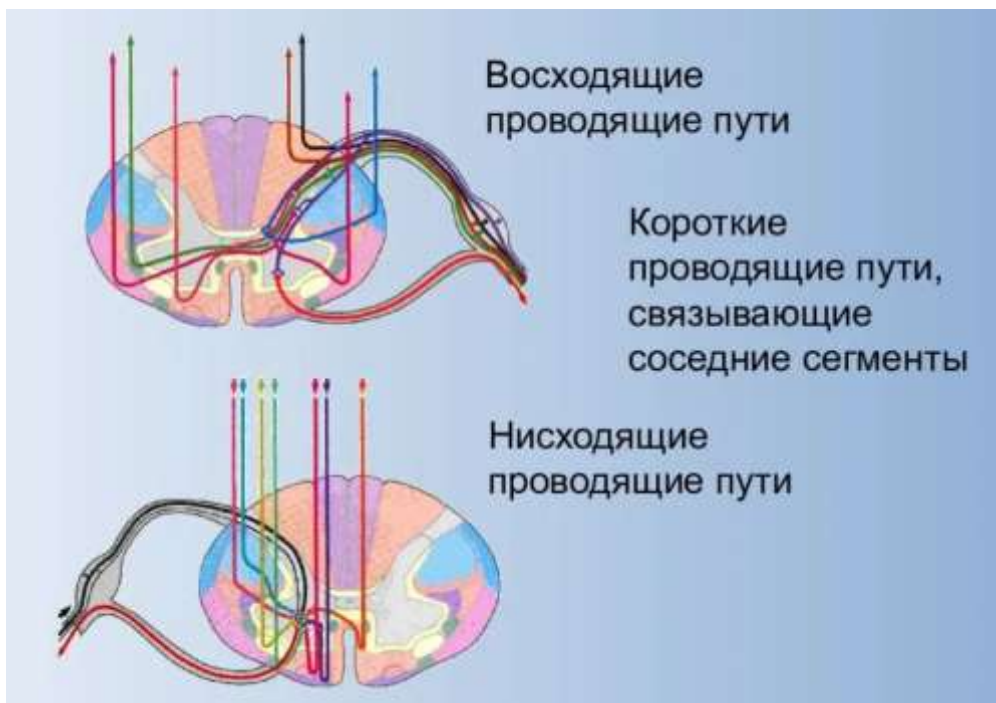
У каждого человека имеется **31 сегмент спинного мозга**:

- 8 шейных;
- 12 грудных;
- 5 поясничных;
- 5 крестцовых;
- 1 копчиковый.

• Номера сегментов спинного мозга не совпадают с номерами позвонков.

• По бокам каждого сегмента передние (двигательные) и задние (чувствительные) корешки попарно сливаются, образуя 31 пару спинномозговых смешанных нервов.

ПРОВОДЯЩИЕ ПУТИ СПИННОГО МОЗГА



Белое вещество образует продольные тяжи спинного мозга (**канатики**).

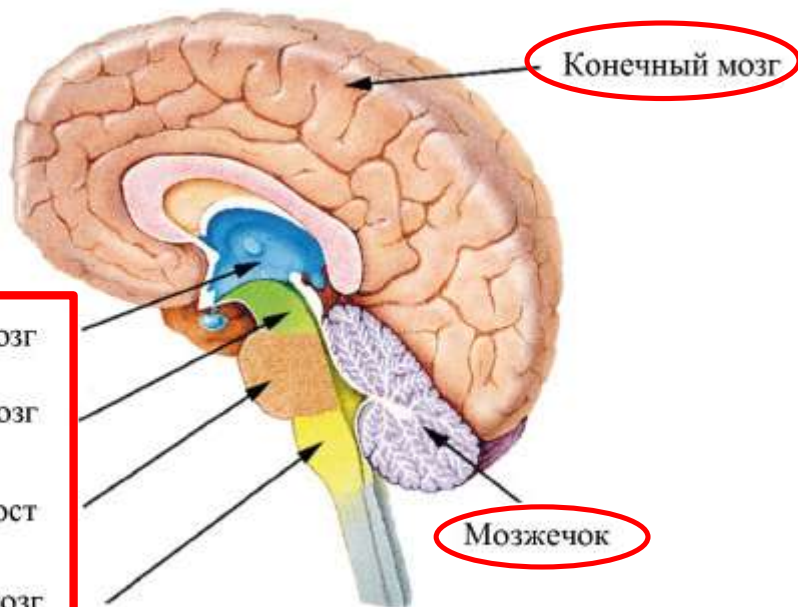
• В белом веществе передних канатиков проходят в основном нисходящие проводящие пути: в боковых канатиках — восходящие и нисходящие; в задних канатиках — восходящие проводящие пути.

Белое вещество спинного мозга состоит из пучков нервных волокон (аксонов), образующих **проводящие пути спинного мозга**.

Различают три системы пучков:

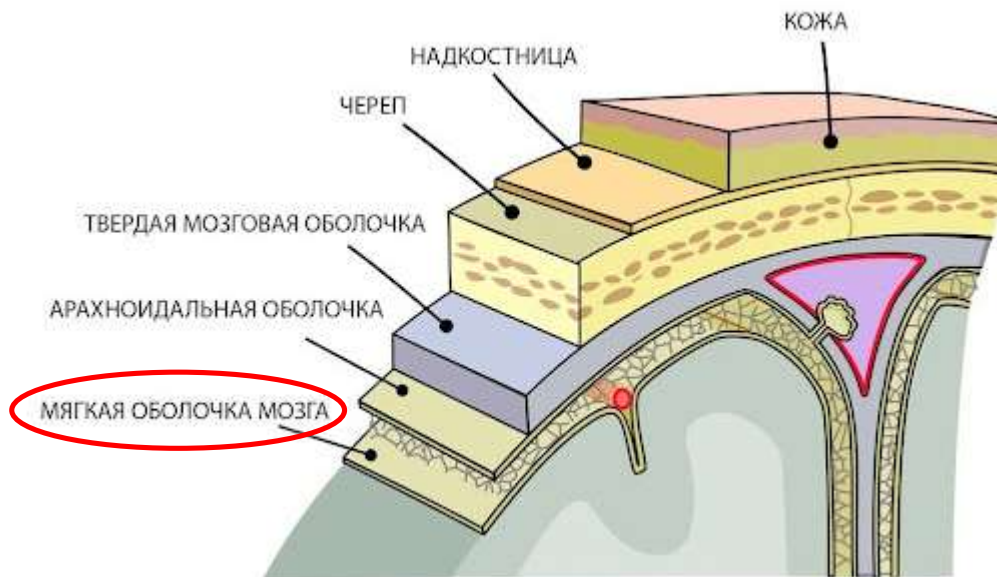
- **короткие пучки ассоциативных (вставочных) волокон** связывают сегменты спинного мозга, расположенные на различных уровнях;
- **восходящие (афферентные, чувствительные) пути** направляются к центрам головного мозга;
- **нисходящие (эфферентные, двигательные) пути** идут от головного мозга к клеткам передних рогов спинного мозга.

ГОЛОВНОЙ МОЗГ ENCEPHALON



- Высший отделом центральной нервной системы.
- В нем выделяют: ствол головного мозга, мозжечок, большой (конечный) мозг.
- Головной мозг человека занимает всю полость мозгового отдела черепа.
- Кости черепа защищают головной мозг от внешних механических повреждений.
- От головного мозга отходят 12 пар черепно-мозговых нервов.

ОБОЛОЧКИ ГОЛОВНОГО МОЗГА



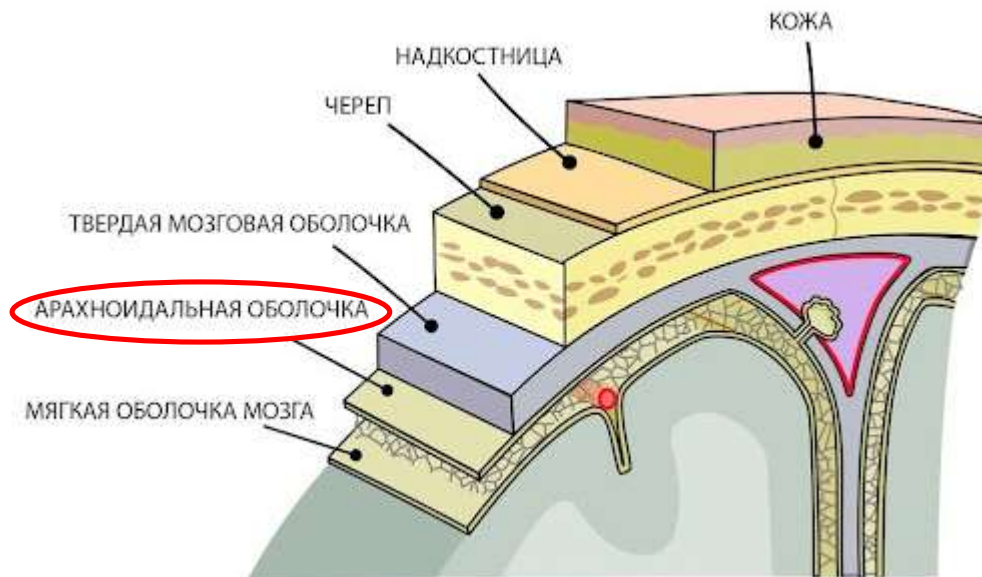
1. Мягкая сосудистая оболочка состоит из двух пластинок, между которыми располагаются мозговые артерии и вены.

• Эта оболочка сращена с тканью мозга, она принимает участие в образовании сосудистых сплетений желудочков головного мозга, продуцирующих спинномозговую жидкость (ликвор).

• Снаружи головной мозг покрыт тремя оболочками: сосудистой (мягкой), паутинной и твердой.

• Это те же оболочки, которые защищают спинной мозг. Оболочки спинного мозга переходят в оболочки головного мозга.

ОБОЛОЧКИ ГОЛОВНОГО МОЗГА



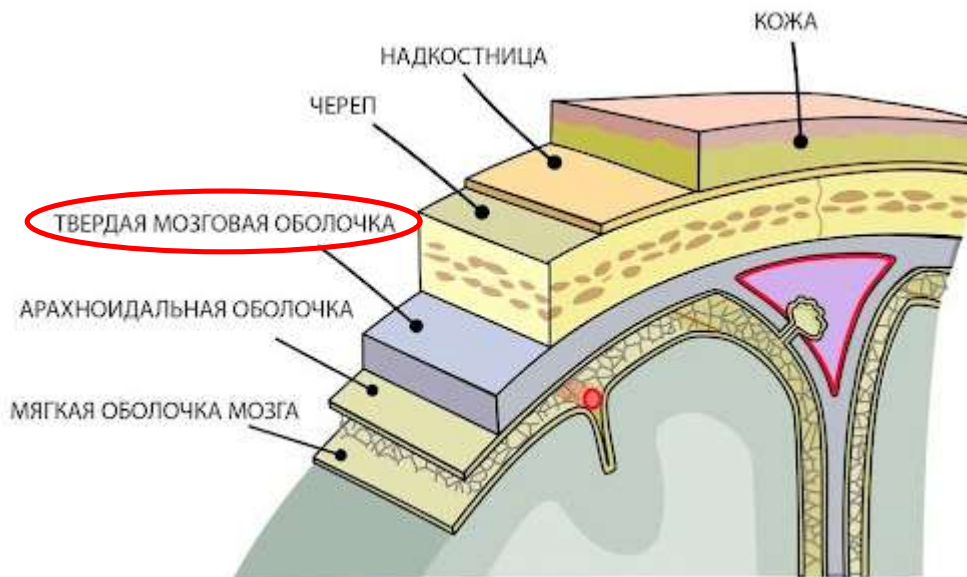
2. Паутинная оболочка имеет вид тонкой паутины, образованной соединительной тканью, содержит большое количество фибробластов.

• От паутинной оболочки отходят множественные нитевидные ветвящиеся тяжи, которые вплетаются в мягкую мозговую оболочку, а с другой стороны — выросты, соединяющиеся с твердой оболочкой.

• Пространство между паутинной и мягкой сосудистой оболочкой называется **субарахноидальным (подпаутинным) пространством**. Оно заполнено ликвором.

• *Функция паутинной оболочки* — поддержание биохимического состава и регуляция давления ликвора (способствует оттоку ликвора в сосуды твердой оболочки).

ОБОЛОЧКИ ГОЛОВНОГО МОЗГА



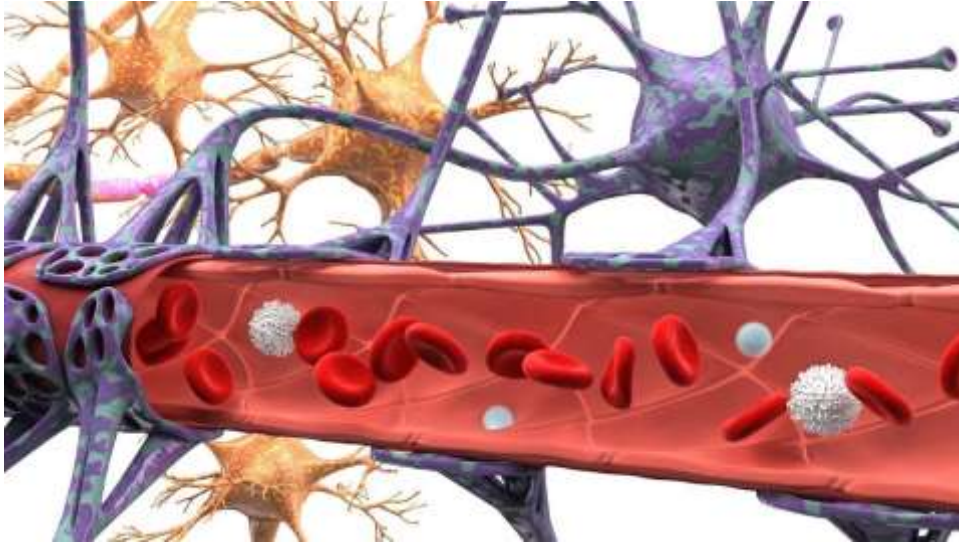
• В отличие от мягкой, твердая оболочка обладает болевой чувствительностью.

3. **Твердая оболочка** выстилает внутреннюю поверхность черепа.

• С надкостницей твердая оболочка срастается неравномерно, местами образуя **эпидуральное пространство**, заполненное жировой тканью.

• Наиболее плотное срастание наблюдается в районе черепных швов, нервных каналов и основания черепа. Содержит большое количество кровеносных сосудов.

ГЕМАТОЭНЦЕФАЛИЧЕСКИЙ БАРЬЕР



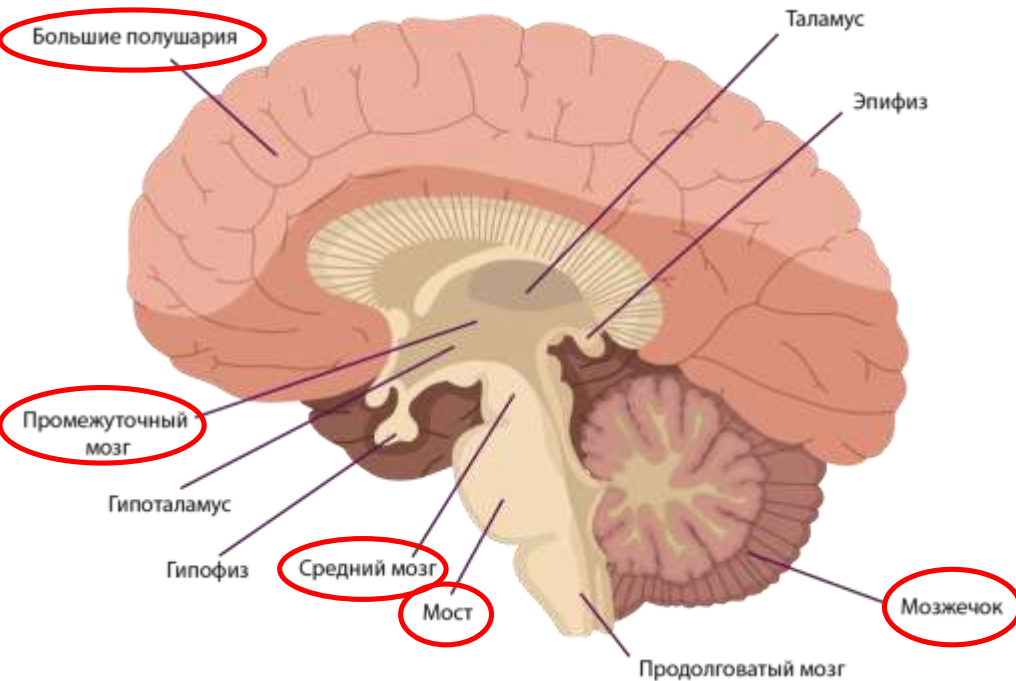
Регулируя проницаемость клеточной стенки, ГЭБ контролирует поступление в клетки мозга физиологически активных веществ и препятствует поступлению в мозг чужеродных веществ, микроорганизмов и токсинов.

Гематоэнцефалический барьер (ГЭБ) — это совокупность физиологических механизмов и анатомических образований в центральной нервной системе, участвующих в регулировании состава ликвора.

Существуют два механизма проникновения веществ в клетки мозга:

- **через ликвор** (промежуточное звено между кровью и нервной клеткой);
- **через стенку** капилляра (основной путь у взрослого организма).

СТРОЕНИЕ ГОЛОВНОГО МОЗГА



В головном мозге различают пять отделов:

- продолговатый мозг;
- задний (мост и мозжечок);
- средний мозг;
- промежуточный мозг;
- конечный мозг (большие полушария).

Весь мозг разделяют на три большие части:

- ствол мозга;
- мозжечок;
- передний мозг (большие полушария (конечный мозг) и промежуточный мозг).

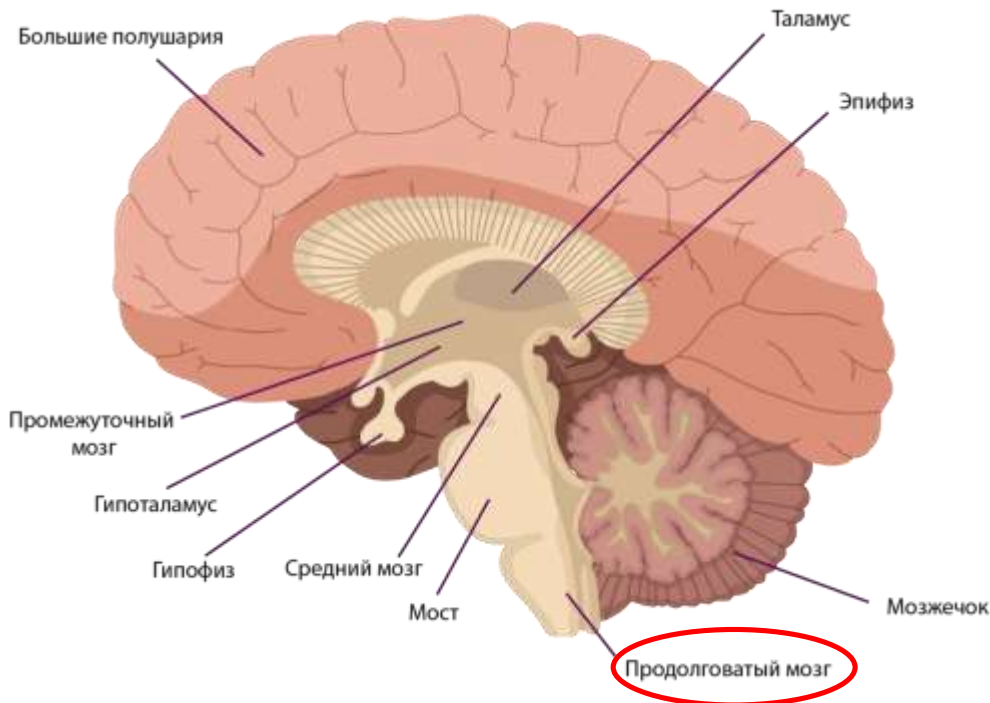
Ствол мозга

- продолговатый мозг;
- мост;
- средний мозг;

Функции ствола мозга:

- рефлекторная: поведенческие рефлексы;
- проводниковая: восходящие и нисходящие нервные пути ЦНС;
- ассоциативная: обеспечивает взаимодействие спинного мозга, ствола и больших полушарий головного мозга.

ПРОДОЛГОВАТЫЙ МОЗГ MEDULLA OBLONGATA

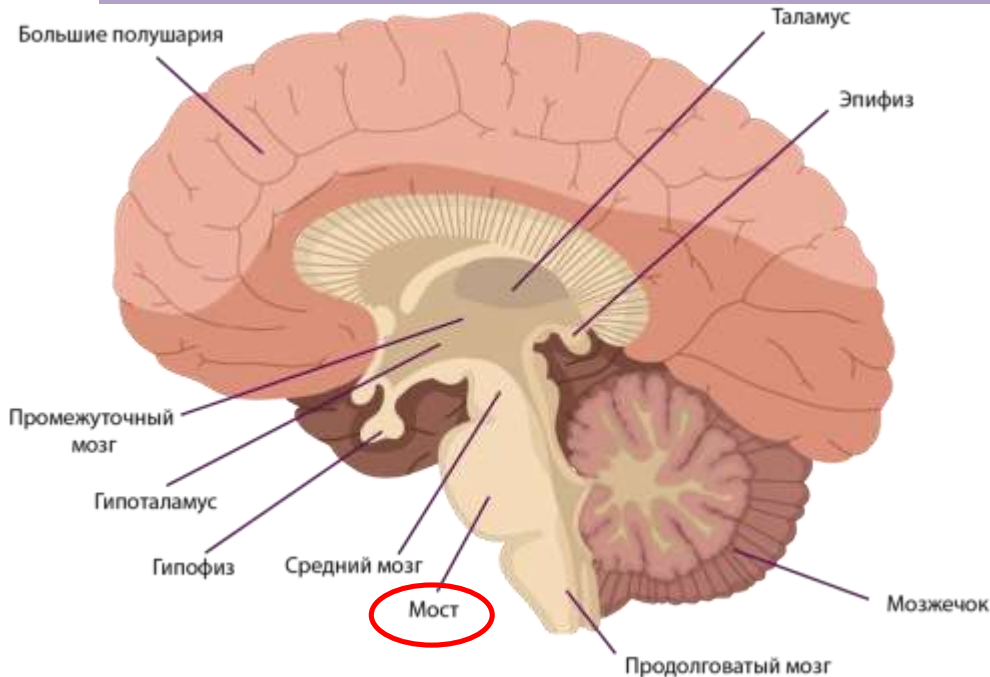


- Является продолжением спинного мозга.
- В продолговатом мозге находятся перекресты нисходящих и восходящих путей, **ретикулярная формация**.
- Образует *нижние мозжечковые ножки*.

Функции продолговатого мозга:

- участвует в реализации вегетативных (слюноотделение), соматических, вкусовых, слуховых, вестибулярных рефлексов;
- обеспечивает выполнение сложных рефлексов, требующих последовательного включения разных мышечных групп, например при глотании и дыхании;
- дыхательный и сосудодвигательный центр;
- центр потоотделения;
- рецепторное восприятие сигналов внутренней среды;
- центр регуляции сердечной деятельности;
- координация движений.

МОСТ (Варолиев) PONS

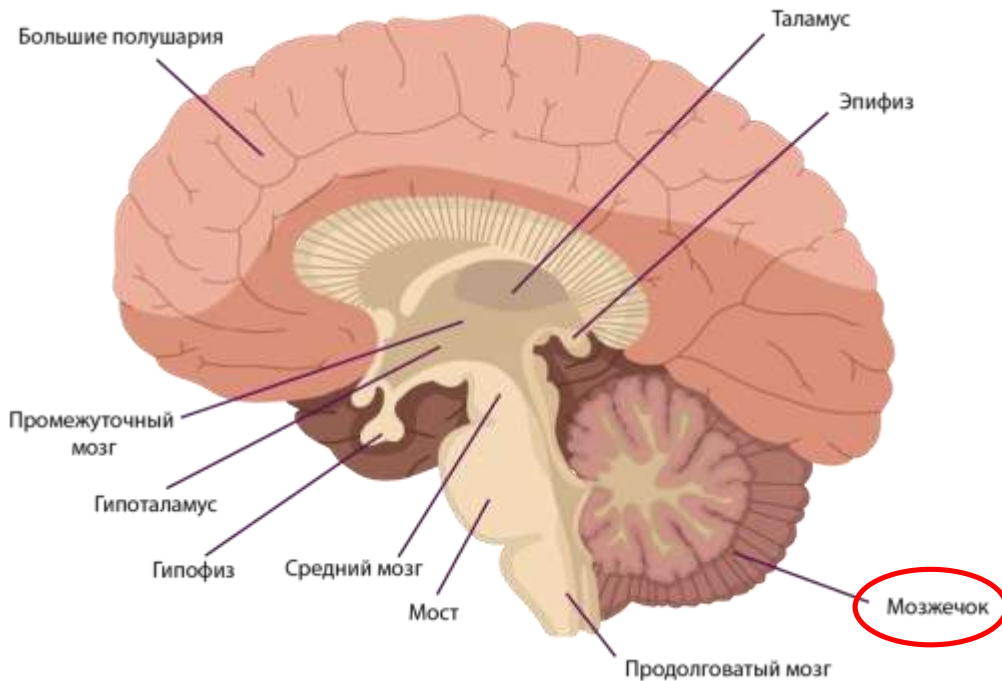


- Мост лежит выше продолговатого мозга.
- Это утолщенный валик с поперечно расположенными волокнами, которые образуют его белое вещество.
- Между волокнами расположены скопления серого вещества, которое образует ядра моста.
- Продолжаясь до мозжечка, нервные волокна образуют его *средние ножки*.

Функции Варолиева моста:

- передача информации из спинного мозга в отделы головного мозга;
- сознательный контроль за движениями тела;
- восприятие положения тела в пространстве;
- чувствительность языковых сосочков, кожи лица, слизистой носа, конъюнктив глаз;
- мимика;
- акт принятия пищи.

МОЗЖЕЧОК CEREBELLUM

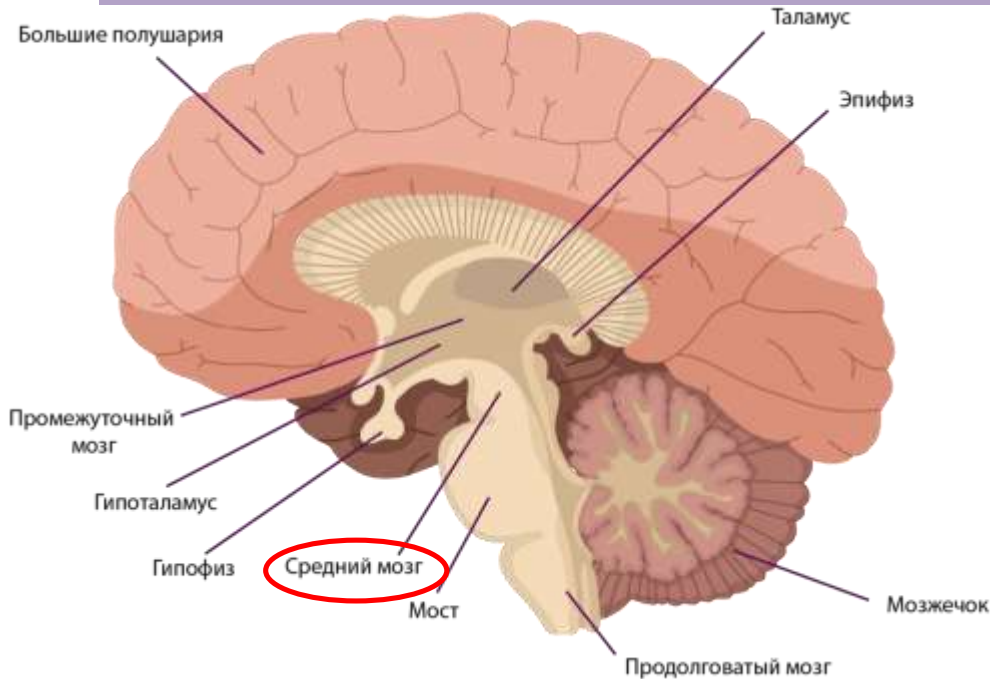


Функции мозжечка:

- координация движений;
- поддержание мышечного тонуса.

- Мозжечок лежит на задней поверхности моста и продолговатого мозга в задней черепной ямке.
- Состоит из двух полушарий и червя, который соединяет полушария между собой.
- Белое вещество мозжечка покрыто корой из серого вещества.
- Поверхность мозжечка испещрена бороздами.
- Нервные ядра лежат внутри полушарий мозжечка, масса которых в основном представлена белым веществом.

СРЕДНИЙ МОЗГ MESENCEPHALON

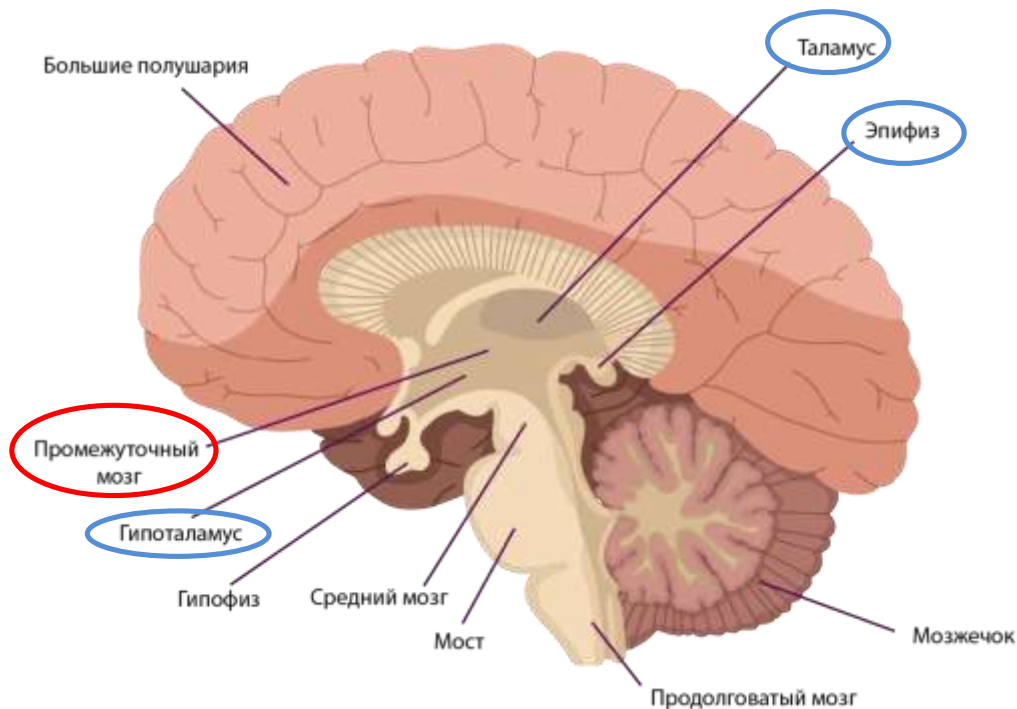


- Средний мозг соединяет задний мозг с промежуточным.
- На задней поверхности (крыше) среднего мозга находятся четверохолмия:
 - 2 зрительных холмика — центры ориентировочных рефлексов на зрительные раздражители;
 - 2 слуховых холмика — центры ориентировочных рефлексов на звуковые раздражители.

Функции среднего мозга:

- сенсорная функция: проведение зрительной и слуховой информации; ориентировочные рефлексы;
- проводниковая функция: через него проходят все восходящие пути к вышележащим таламусу, большим полушариям и мозжечку. Нисходящие пути идут через средний мозг к продолговатому и спинному мозгу;
- двигательная функция: например движение глазных яблок.

ПРОМЕЖУТОЧНЫЙ МОЗГ DIENCEPHALON



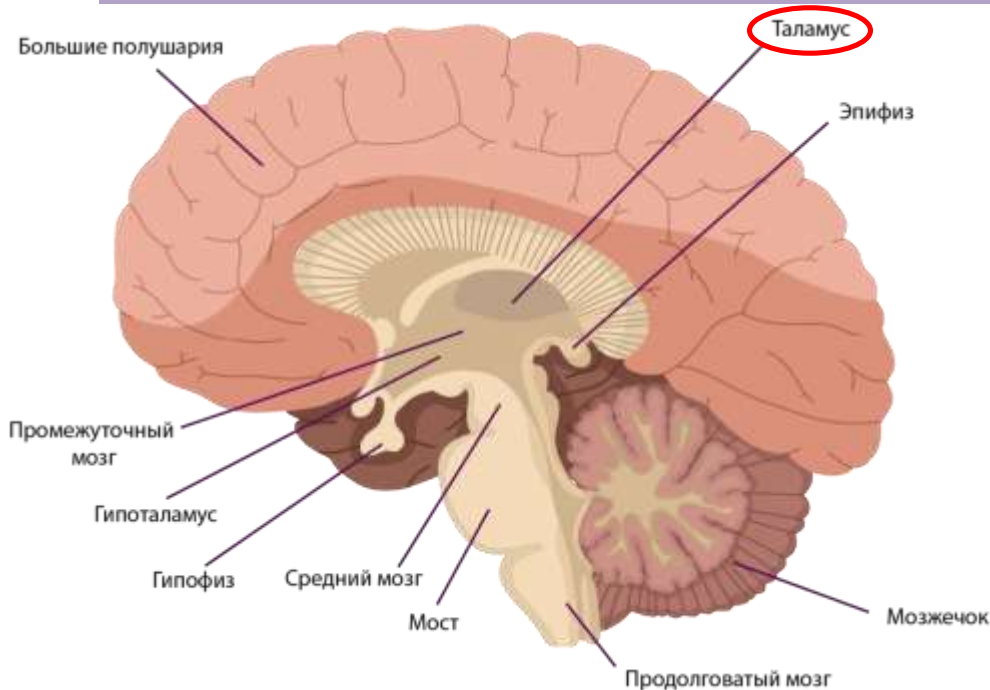
В состав промежуточного мозга ВХОДЯТ:

- **таламический мозг**
- **гипоталамус.**

• Таламический мозг СОСТОИТ ИЗ:

- *таламуса,*
- *метаталамуса*
- *эпиталамуса.*

ТАЛАМУС (зрительный бугор) THALAMUS



• Повреждение таламуса может привести к амнезии, вызвать тремор (непроизвольную дрожь конечностей в состоянии покоя).

В таламусе можно выделить четыре основных ядра серого вещества:

- ядро, перераспределяющее зрительную информацию;
- ядро, перераспределяющее слуховую информацию;
- ядро, перераспределяющее тактильную информацию;
- ядро, перераспределяющее чувство равновесия и баланса.

Функции таламуса:

- первичная обработка зрительных, слуховых и вкусовых сигналов;
- запоминание;
- двигательные реакции: сосание, жевание, глотание, смех;
- центр организации и реализации инстинктов, влечений, эмоций.

Благодарю за внимание!