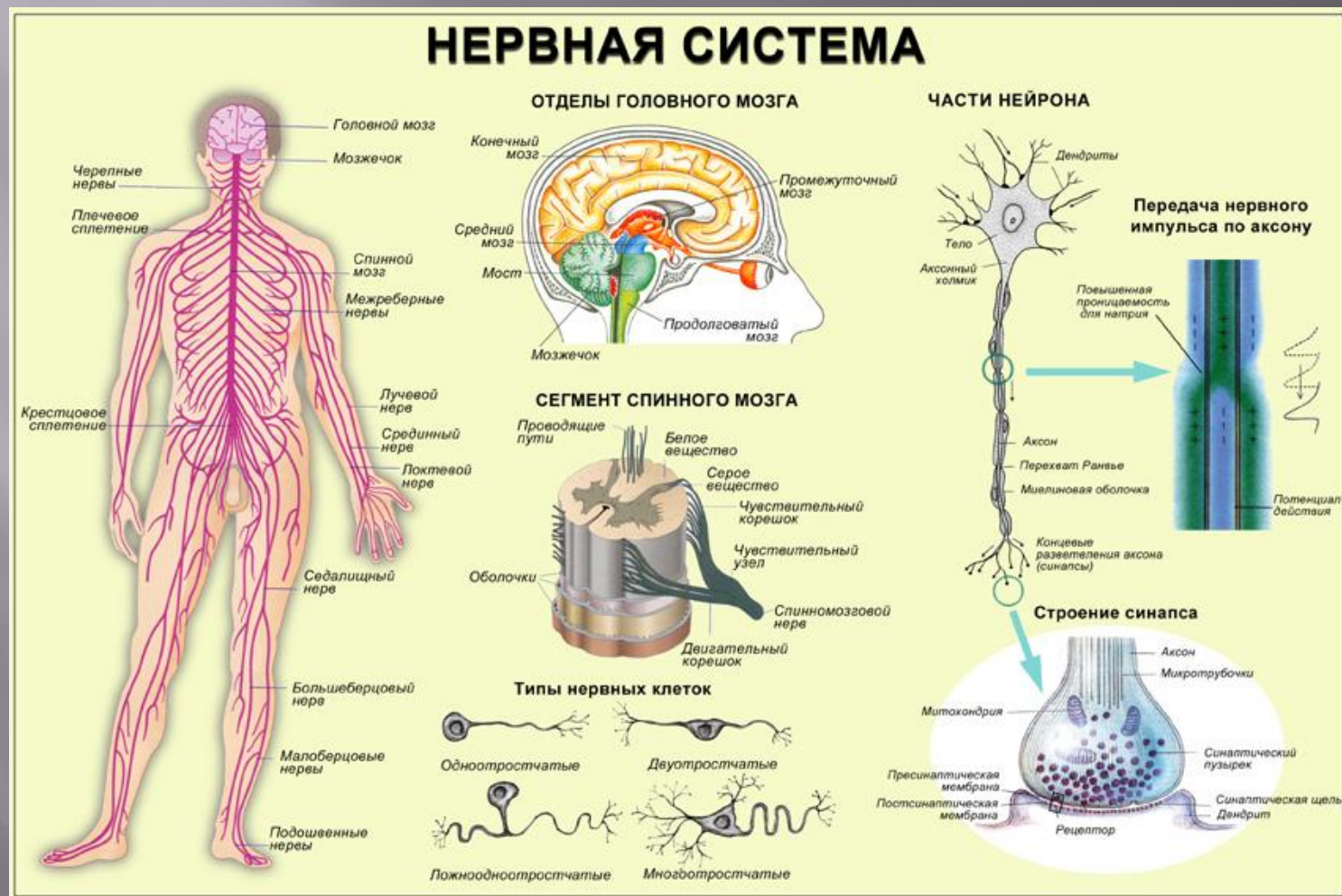


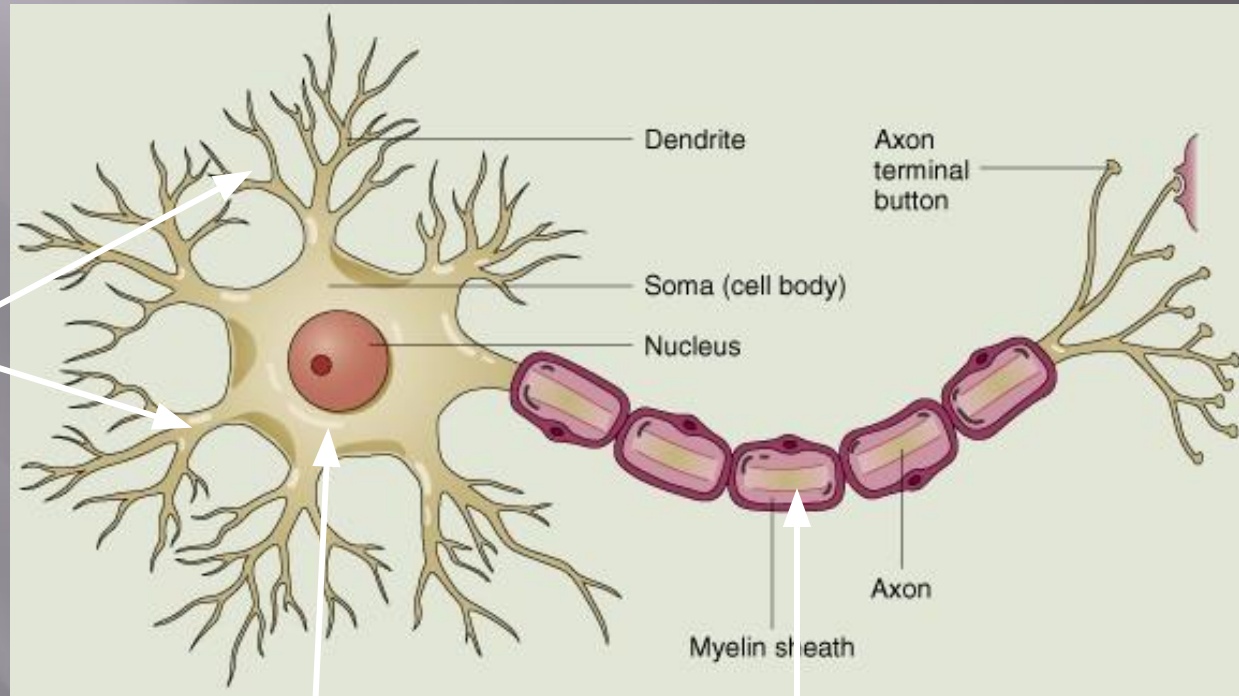
Строение нервной системы



НЕРВНАЯ ТКАНЬ

*Основу нервной ткани составляют
нервные клетки –
НЕЙРОНЫ*

Строение нейрона



дендриты

тело
нейрона

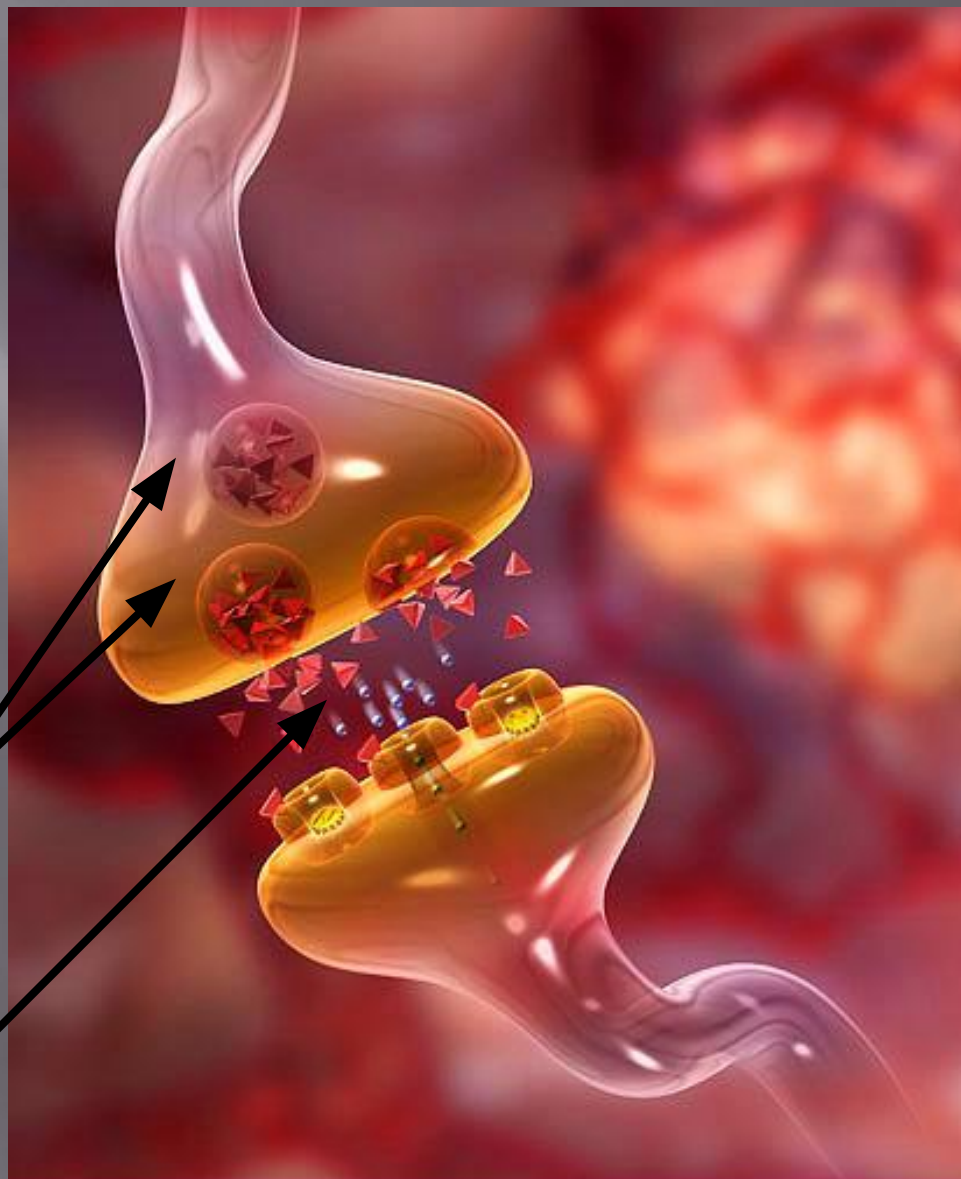
аксон

Синапс -

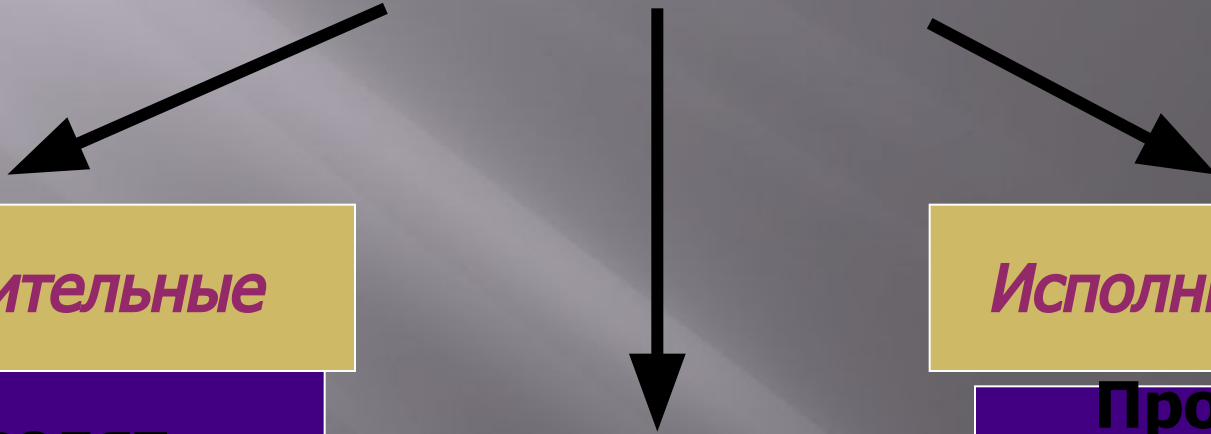
- Место контакта нейронов друг с другом и с другими клетками

Пузырьки с медиатором

Синаптическая щель



Типы нейронов:



Чувствительные

**Проводят
информацию от
поверхности тела
и внутренних
органов в мозг**

Вставочные

**Анализируют
информацию и
вырабатывают
решения**

Исполнительные

**Проводят
импульс
(команды)
от головного и
спинного
мозга
к
органам**

Строение нервной системы

Нервная система

```
graph TD; A[Нервная система] --> B[Центральная нервная система (ЦНС)]; A --> C[Периферическая нервная система]; B --> D[Головной мозг]; B --> E[Спинной мозг]; C --> F[нервы]; C --> G[Нервные узлы]; C --> H[Нервные окончания];
```

**Центральная
нервная
система (ЦНС)**

**Периферическая
нервная система**

*Головной
мозг*

*Спинной
мозг*

нервы

*Нервные
узлы*

*Нервные
окончания*

- ▣ **Нервы** – скопления отростков нейронов вне ЦНС, заключённые в общую оболочку и проводящие нервные импульсы
- ▣ **Нервные узлы** – скопления тел нейронов вне ЦНС

Функциональное деление нервной системы

Нервная система

```
graph TD; A[Нервная система] --> B[Соматическая]; A --> C[Вегетативная]; B --> D[Подчинена воле человека]; B --> E[Регулирует работу скелетных мышц]; C --> F[Не подчинена воле человека]; C --> G[Регулирует работу внутренних органов];
```

Соматическая

Подчинена воле
человека

Регулирует работу
скелетных мышц

Вегетативная

Не подчинена
воле человека

Регулирует работу
внутренних
органов

Вегетативная нервная система



```
graph TD; A[Вегетативная нервная система] --> B[Симпатическая]; A --> C[Парасимпатическая];
```

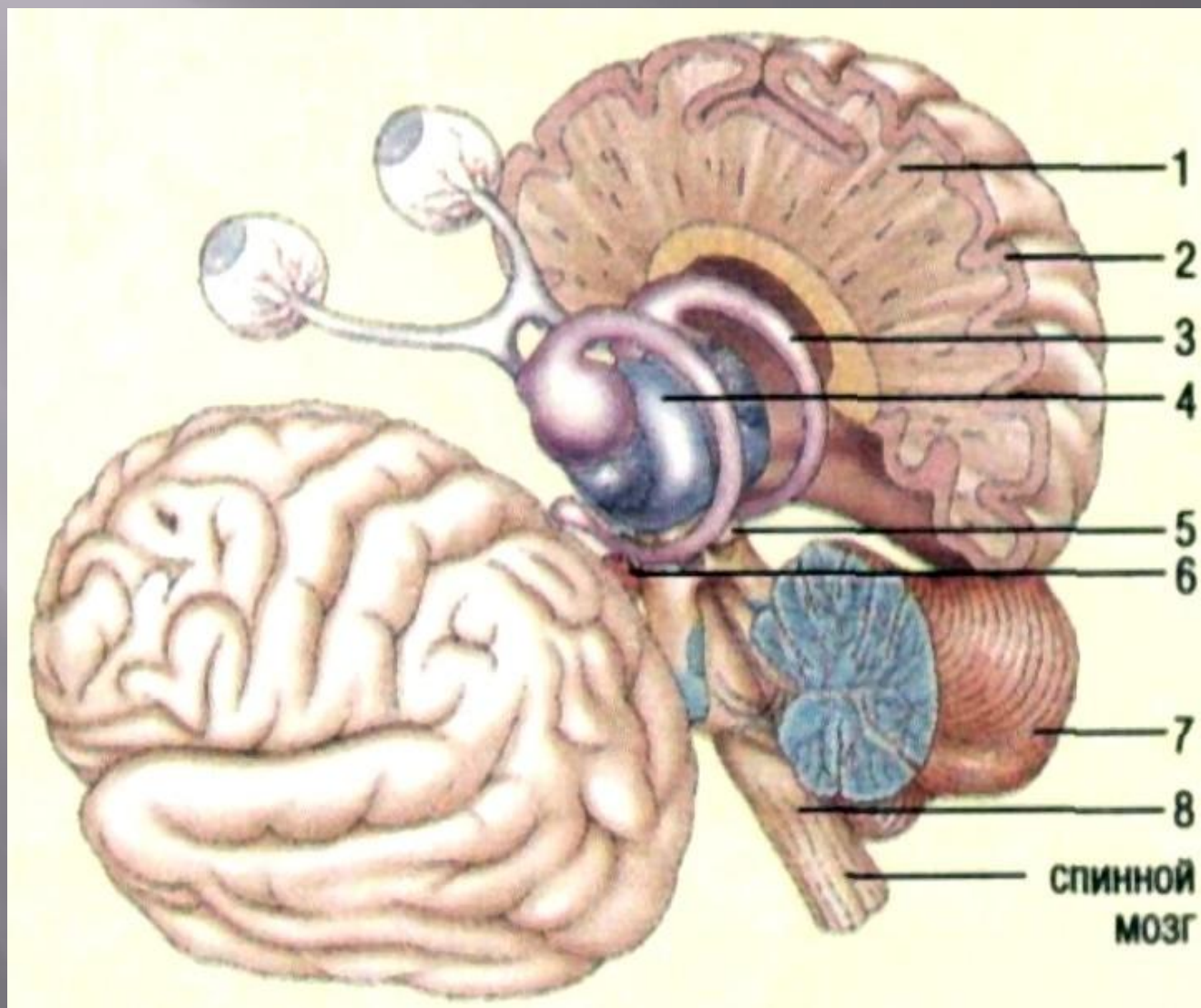
Симпатическая

Включается во время интенсивной работы, требующей затрат энергии

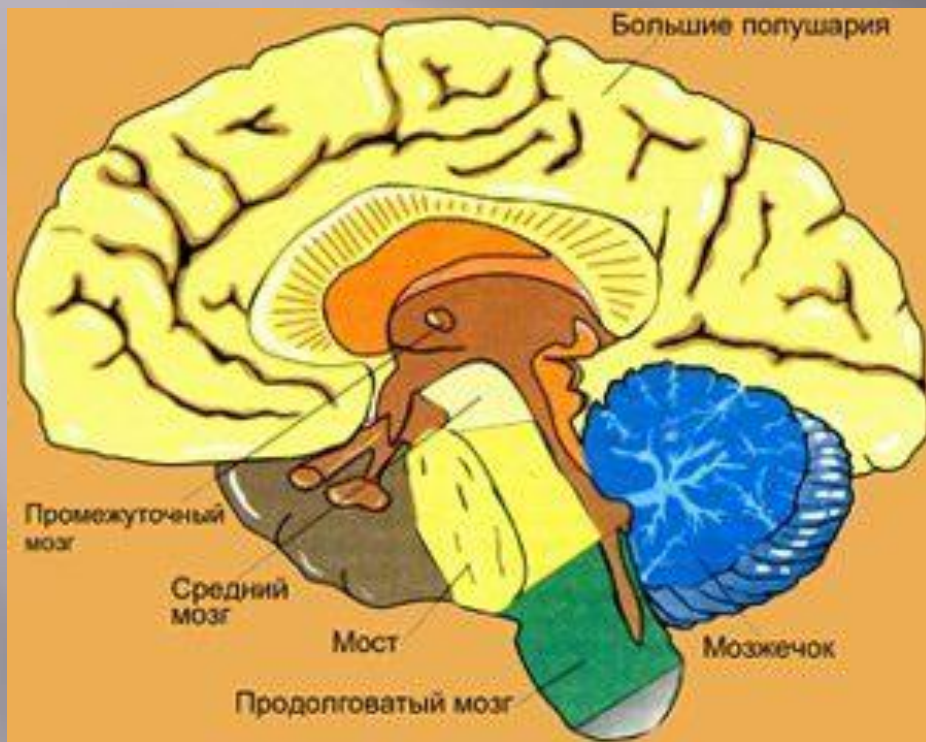
Парасимпатическая

Способствует восстановлению запасов энергии во время сна и отдыха

Центральная нервная система



Головной мозг

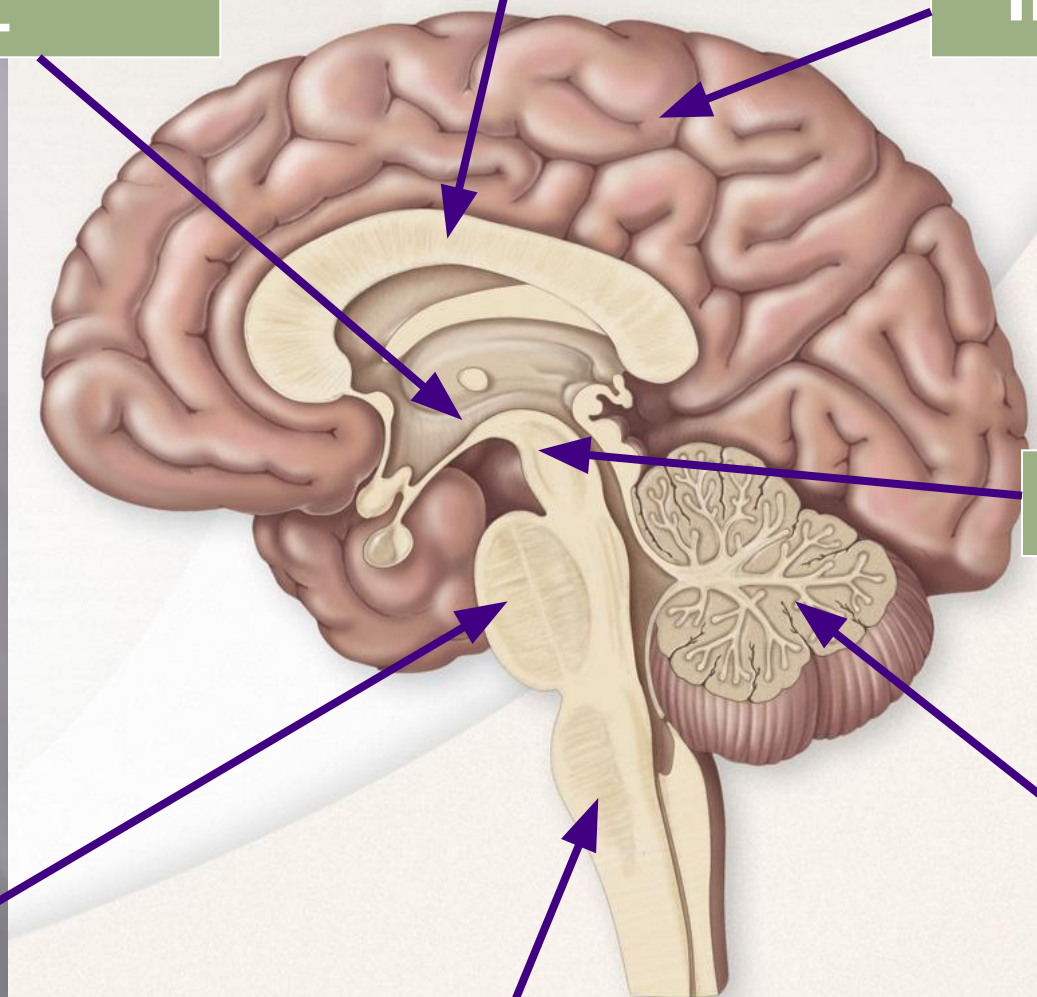


Самой крупной частью мозга являются большие полушария. Они прикрывают область промежуточного мозга, средний мозг, мозжечок и носят название плаща (pallium). Все остальные части мозга от таламуса до продолговатого мозга составляют ствол мозга.

**Промежуточный
и
мозг**

**Мозолистое
тело**

**Большие
полушария**

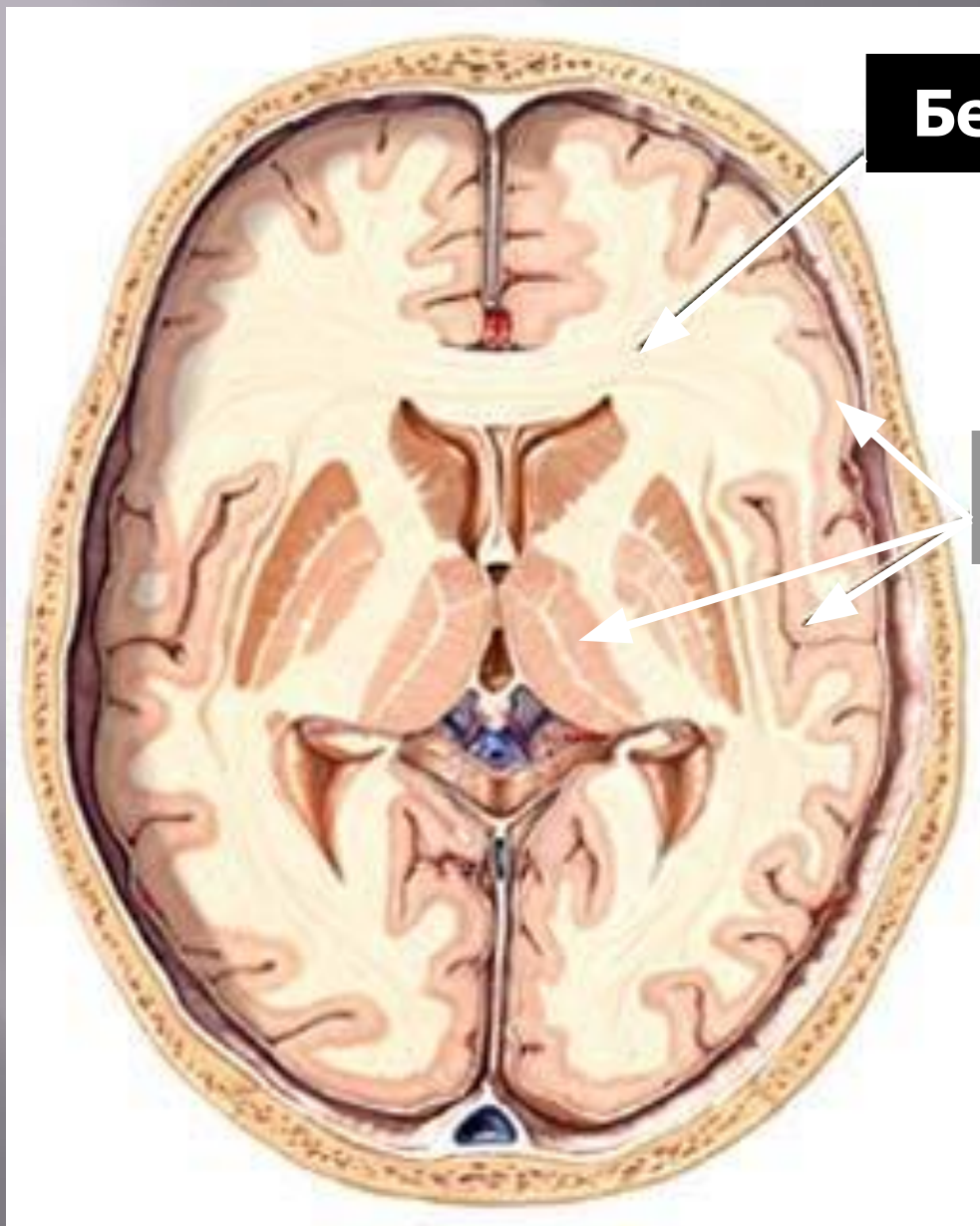


**Средний
мозг**

Мозжечок

Мост

Продолговатый мозг



Белое вещество

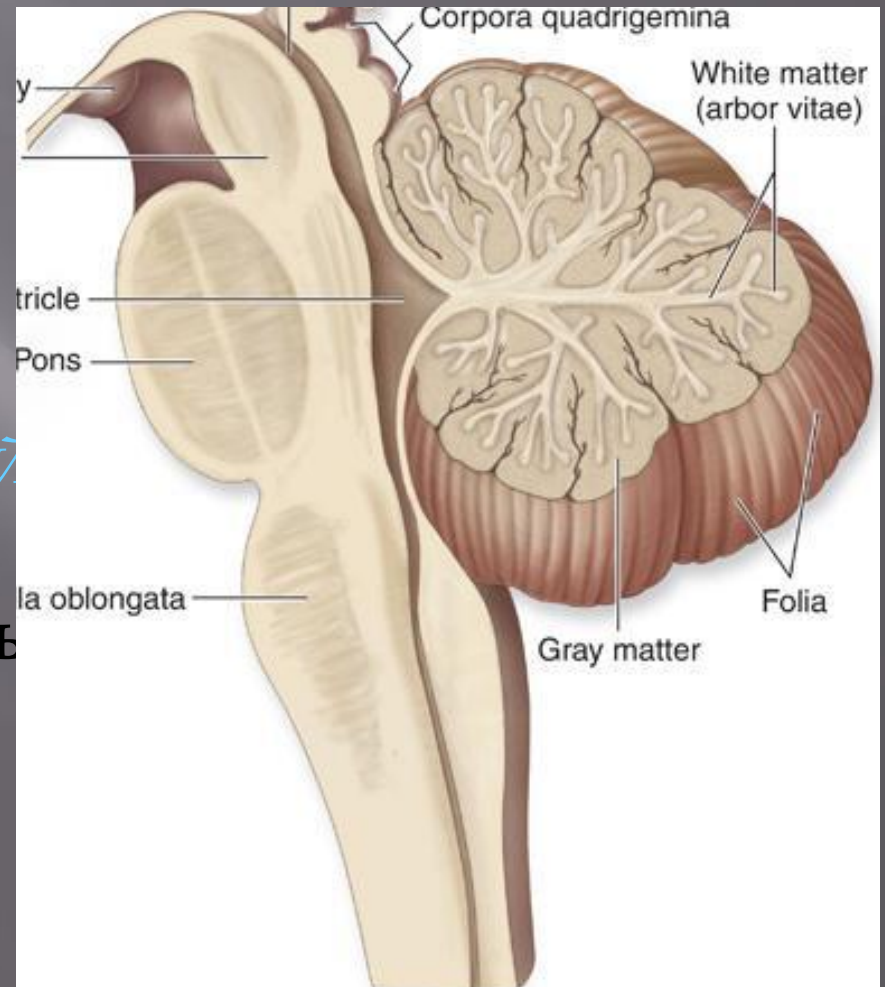
Серое вещество

Белое вещество составляет проводящие пути, связывающие головной мозг со спинным, а также части головного мозга

Серое вещество в виде отдельных скоплений (ядер) располагается внутри белого, а также образует кору головного мозга

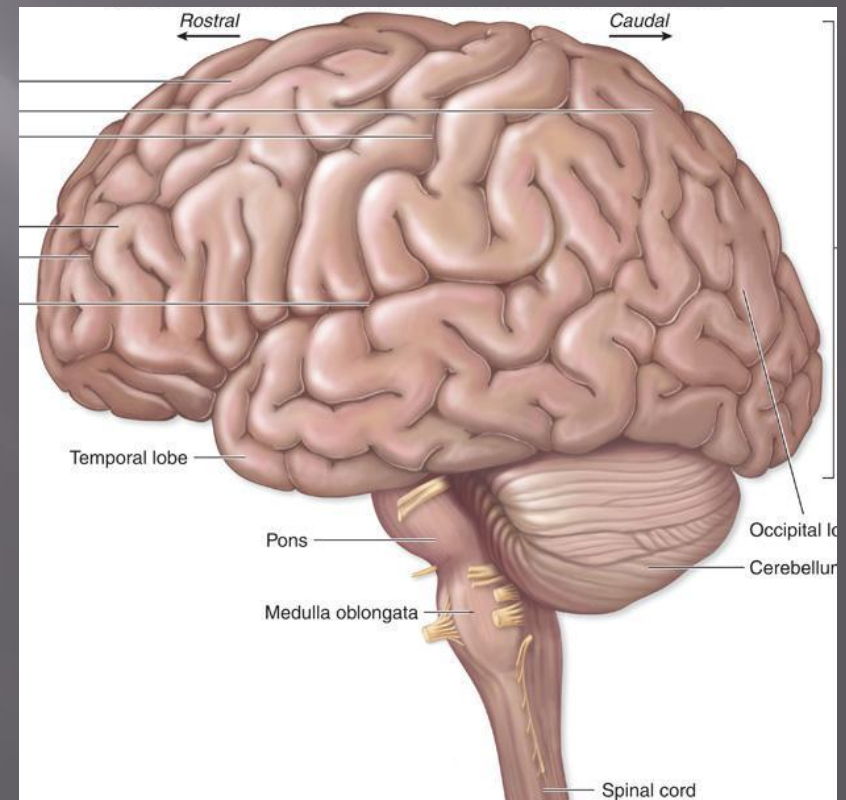
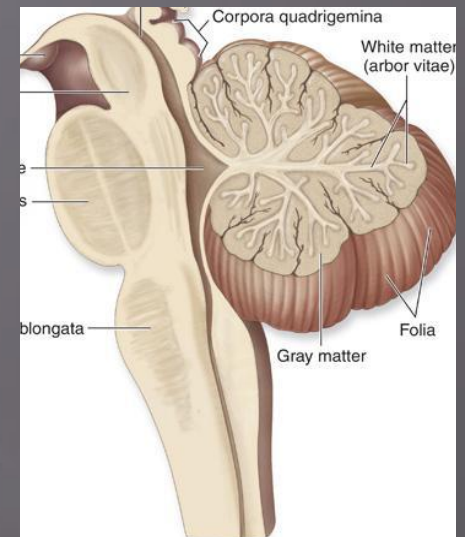
Продолговатый мозг и мост

- **Регуляция:**
- Дыхания
- Пищеварения
(слюноотделение, жевание, глотание)
- Сердечно-сосудистой системы
- **Защитные рефлексы**
- Чихание, моргание, кашель, рвота



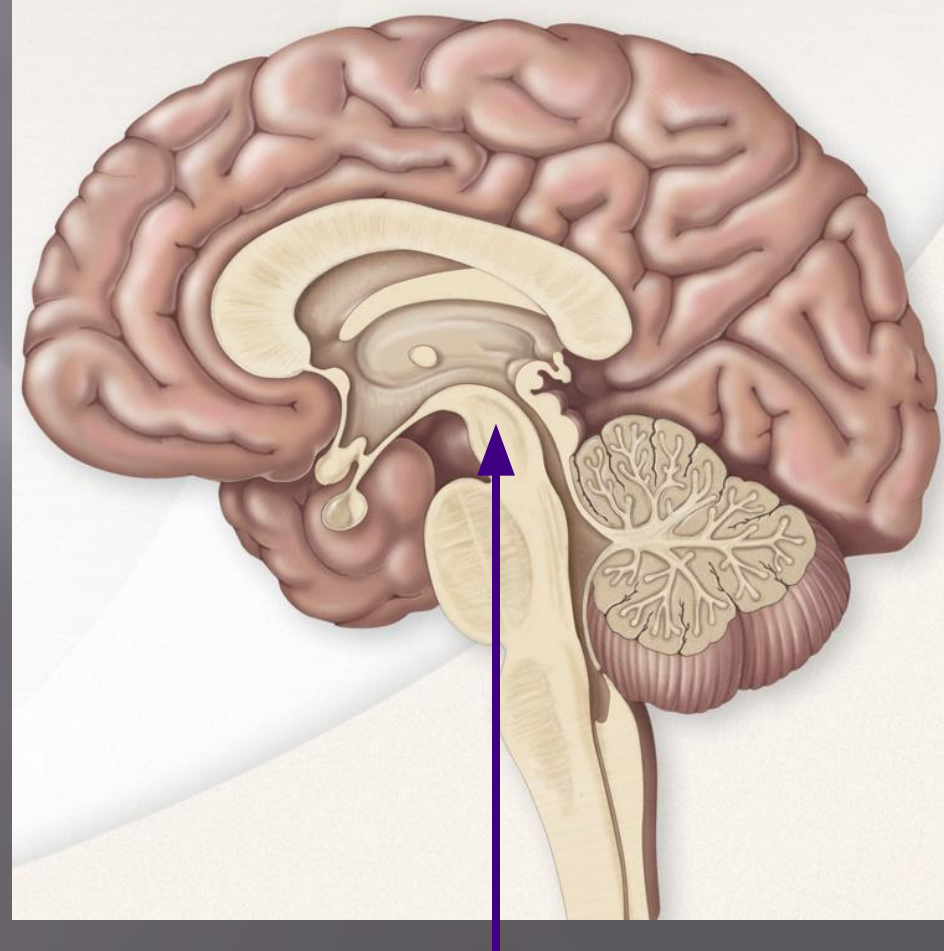
Мозжечок

- Координация произвольных движений
- Сохранение положения тела в пространстве
- Регуляция мышечного тонуса и равновесия



Средний мозг

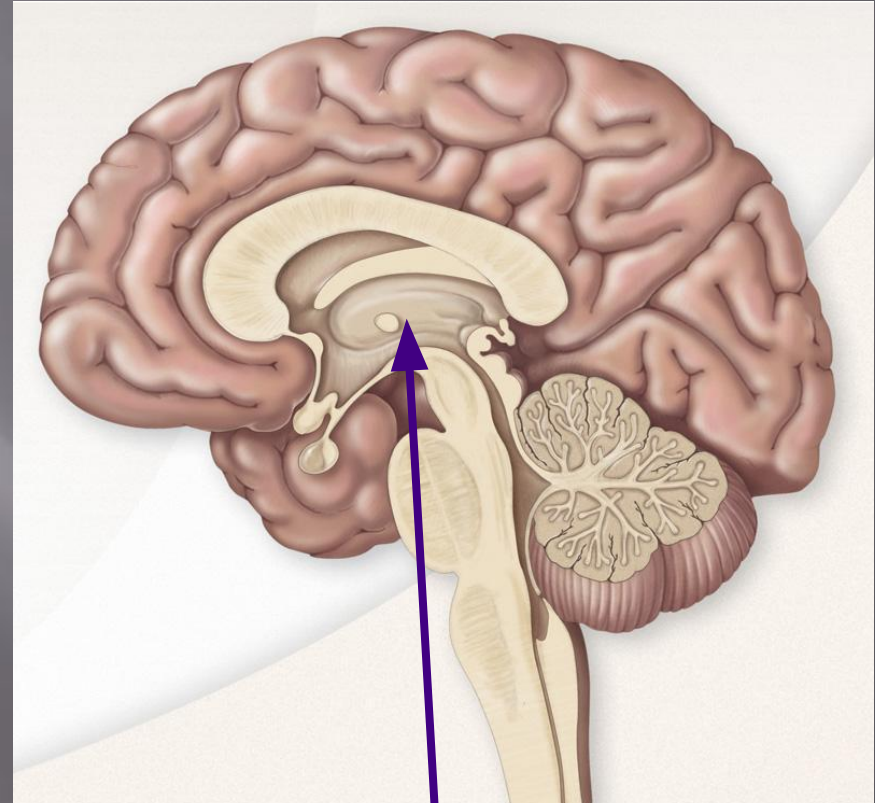
- Ориентировочные рефлексы на зрительные и слуховые раздражители (поворот головы и тела в сторону световых или звуковых раздражителей)
- Регуляция мышечного тонуса и позы тела



Средний мозг

Промежуточный мозг

- Поддержание обмена веществ и энергии на оптимальном уровне
- Сбор и оценка поступающей информации от органов чувств
- Регуляция сложных движений: бег, ходьба, плавание



**Промежуточный
мозг**

Большие полушария

Боковая
борозда

Теменная
доля

Центральная
борозда

Лобная
доля

Затылочна
я
доля

Височная
доля

④

③



- **Затылочные доли** – зрительная чувствительность
- **Височные доли** – слуховая, вкусовая, обонятельная чувствительность
- **Лобные доли** – произвольные внимание, произвольные движения
- **Теменные доли** – кожно-мышечная чувствительность

С большими полушариями мозга связаны:

- ▣ Память
- ▣ Речь
- ▣ Мышление
- ▣ Творческие процессы
- ▣ Личностные качества

Головной мозг (оболочки)

Мозговые оболочки - представляют собой ткани, которые прикрывают и защищают головной мозг. В головном мозге различают три оболочки:

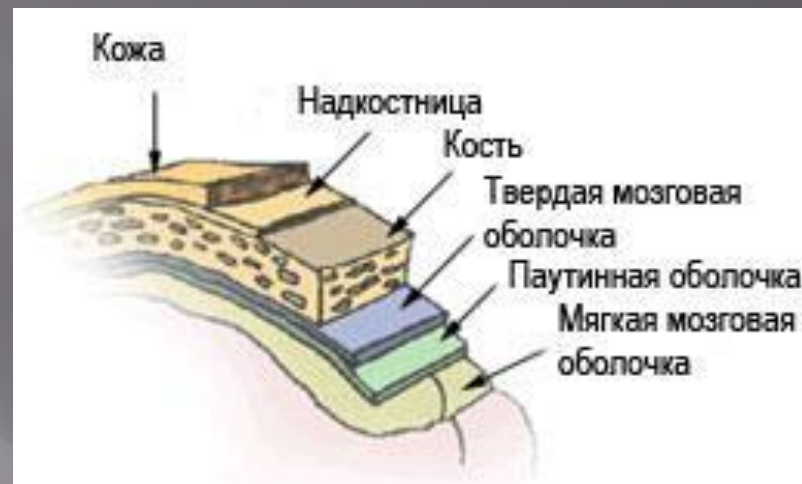
Твердая мозговая оболочка

Мягкая мозговая оболочка

Паутинная мозговая оболочка

Твердая мозговая оболочка

состоит из соединительной ткани и имеет наружную и внутреннюю поверхности. В головном мозге наружная поверхность оболочки плотно прилегает к надкостнице черепа, срастаясь с основанием и швами свода черепа. Она имеет шероховатую структуру и пронизана кровеносными



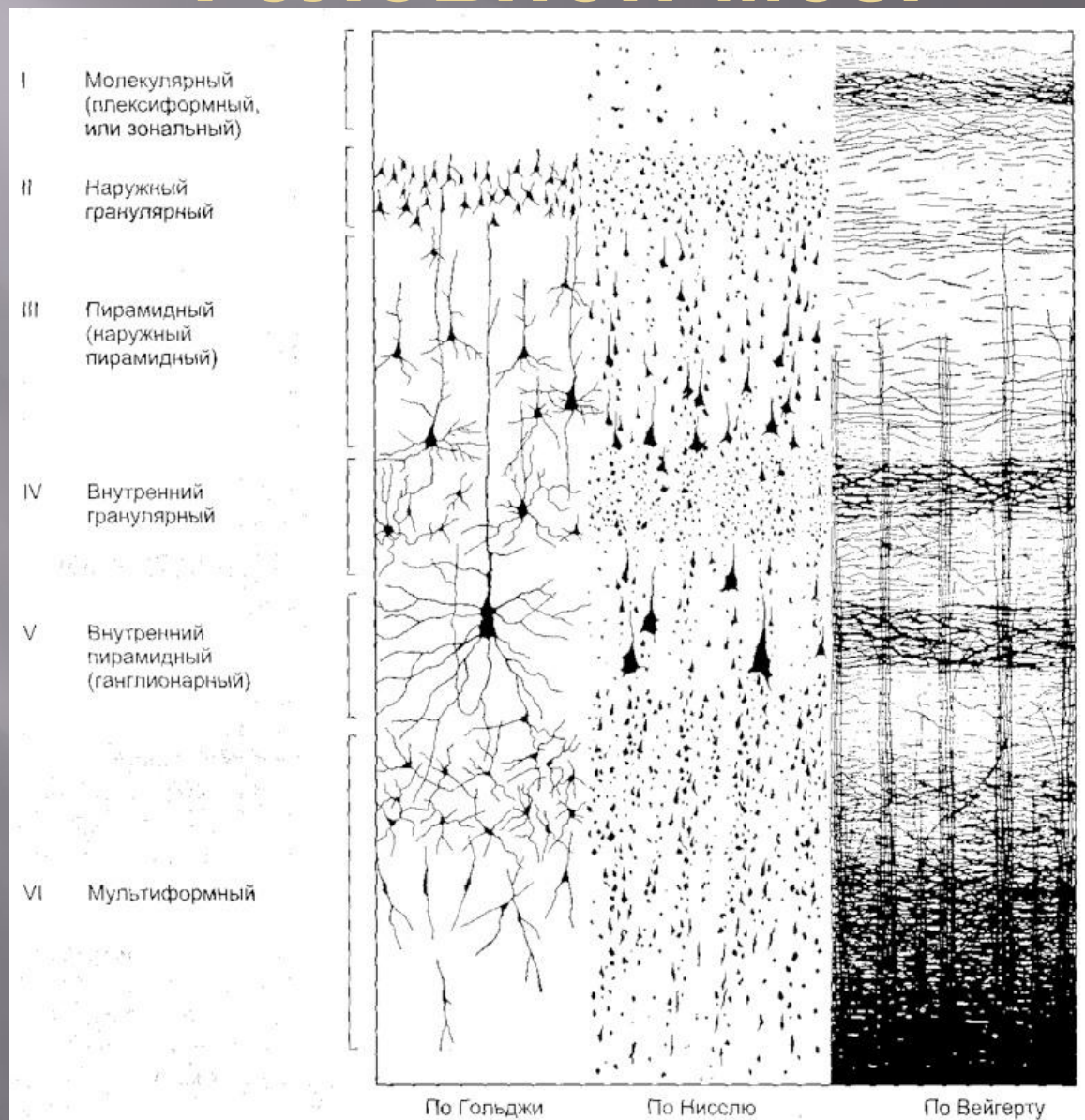
Внутренняя поверхность, которая покрывает мозг, имеет гладкую блестящую поверхность и покрыта эндотелием. Она имеет отростки, которые выступают в виде сложенных вдвое мешков в полость черепа и разделяют внутричерепные структуры.

Головной мозг

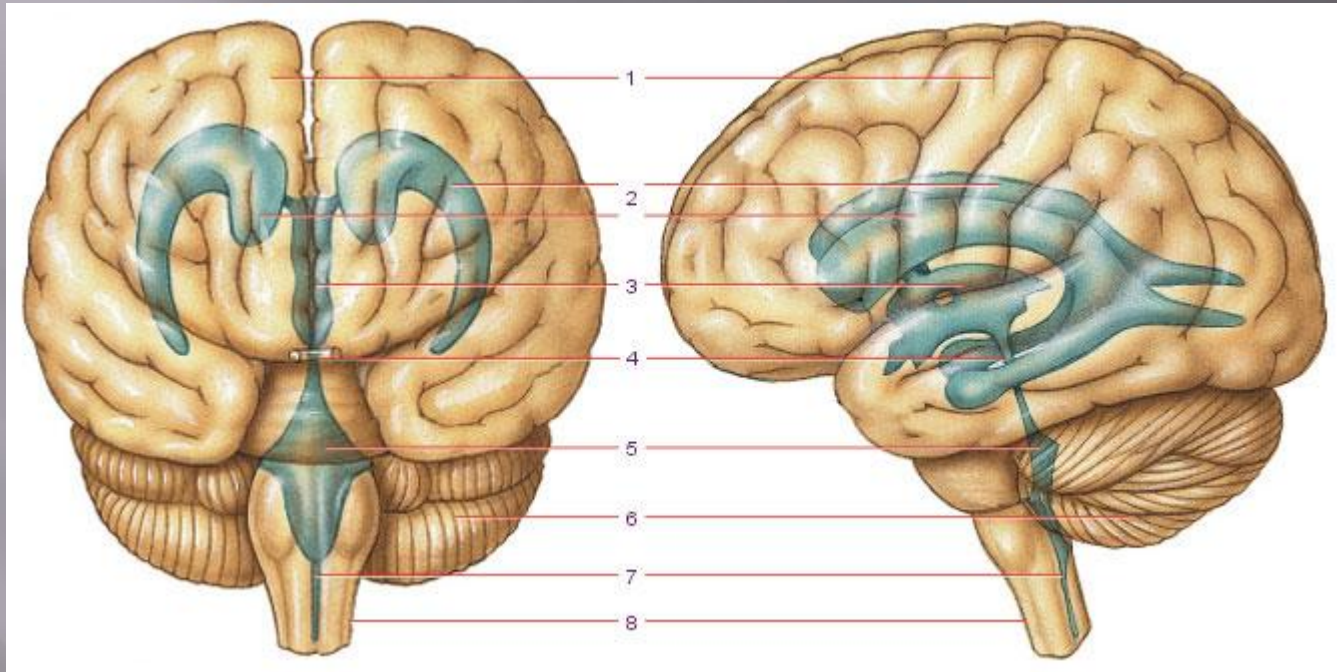
Мягкая мозговая оболочка выстилает борозды и извилины головного мозга и имеет волокнистую конструкцию. Она, также как и твердая оболочка, выполняет защитно-барьерную функцию и прилежит к веществу мозга. У мягкой мозговой оболочки есть еще одно название - сосудистая оболочка. Она обильно снабжена кровеносными сосудами, которые питают мозг.

Паутинная оболочка неплотно прилегает к твердой мозговой оболочке. Представляет собой тонкую, почти прозрачную мембрану, по причине чего и получила название «паутинной». Между мягкой и паутинной мозговой оболочкой находится субарахноидальное пространство, где циркулирует мозговая жидкость - ликвор.

Головной мозг



Головной мозг



В больших полушариях головного мозга имеются полости – это боковые желудочки, III желудочек, IV желудочек. Они соединены между собой и с субарахноидальным пространством головного и спинного мозга. В них находится спинномозговая жидкость.

Мозжечок

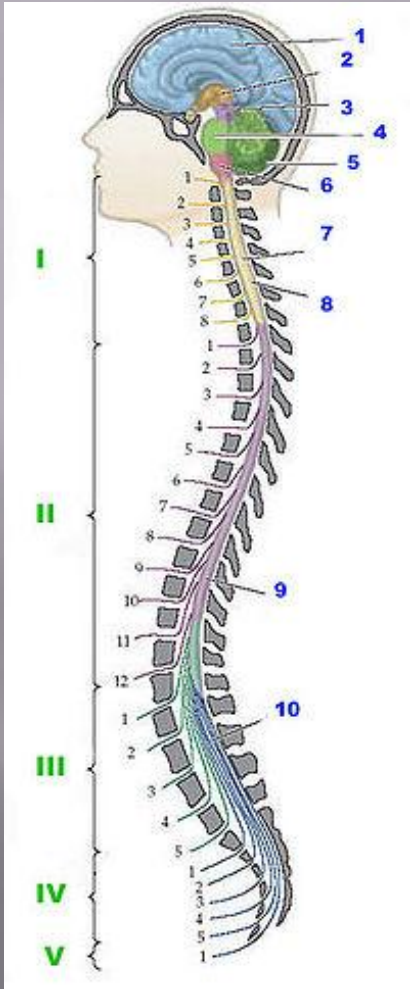


Мозжечок – располагается в задней черепной ямке. Он состоит из двух полушарий, соединенных между собой червём. При помощи 3-х пар ножек мозжечок связан с продолговатым мозгом и варолиевым мостом.

Черепные нервы

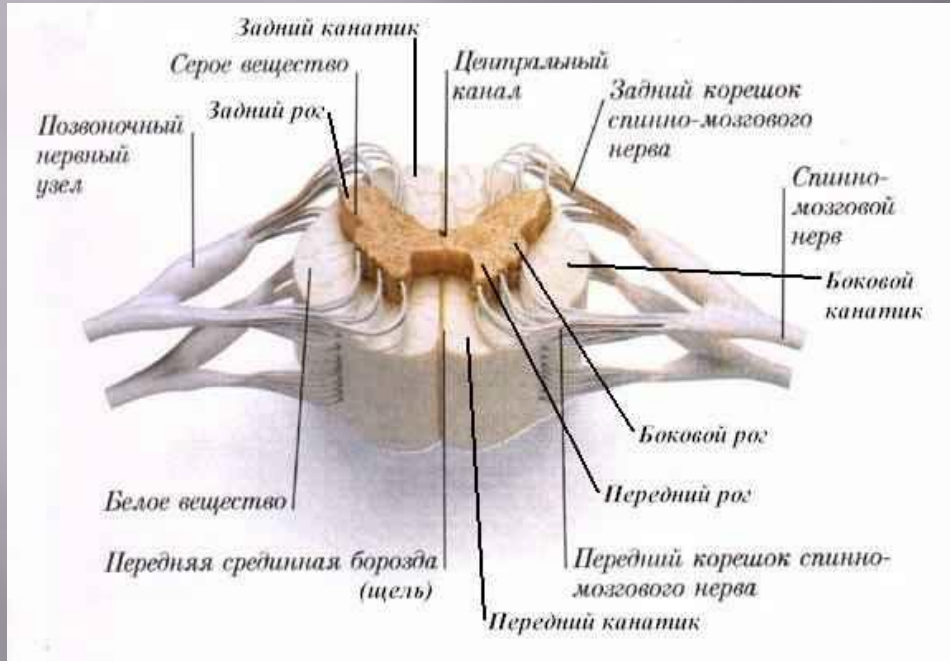
- **Черепные нервы, черепномозговые нервы** — двенадцать пар нервов, отходящих от ствола мозга. Их обозначают римскими цифрами по порядку их расположения, каждый из них имеет собственное название.
- I пара — обонятельный нерв (лат. nervus olfactorius)
- II пара — зрительный нерв (лат. nervus opticus)
- III пара — глазодвигательный нерв (лат. nervus oculomotorius)
- IV пара — блоковый нерв (лат. nervus trochlearis)
- V пара — тройничный нерв (лат. nervus trigeminus)
- VI пара — отводящий нерв (лат. nervus abducens)
- VII пара — лицевой нерв (лат. nervus facialis)
- VIII пара — преддверно-улитковый нерв (лат. nervus vestibulocochlearis)
- IX пара — языкоглоточный нерв (лат. nervus glossopharyngeus)
- X пара — блуждающий нерв (лат. nervus vagus)
- XI пара — добавочный нерв (лат. nervus accessorius)
- XII пара — подъязычный нерв (лат. nervus hypoglossus)

Центральная нервная система



Спинной мозг (*medulla spinalis*) он заключен в позвоночном канале, представляет из себя тяж, слегка сплюснутый в переднезаднем направлении, длиной 41-45 см. Верхней границей спинного мозга является верхний край первого поясничного позвонка. Нижней границей является верхний край второго поясничного позвонка. От этого уровня начинается так называемая конечная нить (*filum terminale*), представляющая комплекс оставшихся оболочек спинного мозга. Она спускается в крестцовый отдел позвоночного канала и прикрепляется к надкостнице.

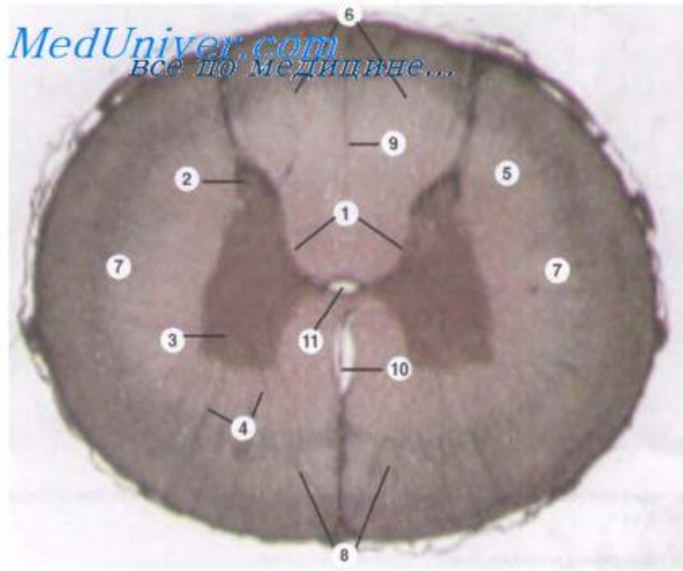
Спинной мозг



Сегмент - участок серого вещества спинного мозга с парой передних и задних отходящих от него корешков называется. Различают 8 шейных сегментов (С – Cervicalis), 12 грудных (Th – Thoracicus), 5 поясничных (L – Lumbalis), 5 крестцовых (S – Sacralis) и 1-2 копчиковых (Co – Coccigeus). Общее их количество 31-32.

Каждый сегмент мозга обеспечивает иннервацию определенного участка тела – метамера. В состав метамера входят мышцы – миотом, участок кожи – дерматом, кости – склеротом, внутренние органы – спланхнотом.

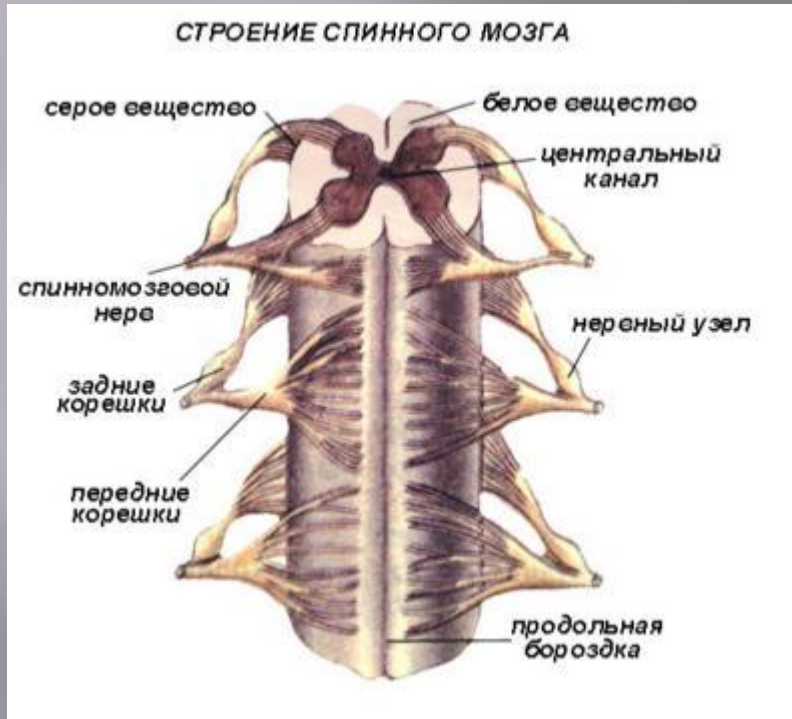
Спинной мозг



- 1 — серое вещество спинного мозга: на поперечном разрезе имеет форму бабочки. Его части:
- а) задние рога (2) : относительно узкие и длинные выступы; расходятся кнаружи;
 - б) передние рога (3): более широкие и короткие выступы;
 - в) боковые рога: небольшие выступы по бокам (имеются на уровне грудных, верхнепоясничных и крестцовых сегментов спинного мозга).

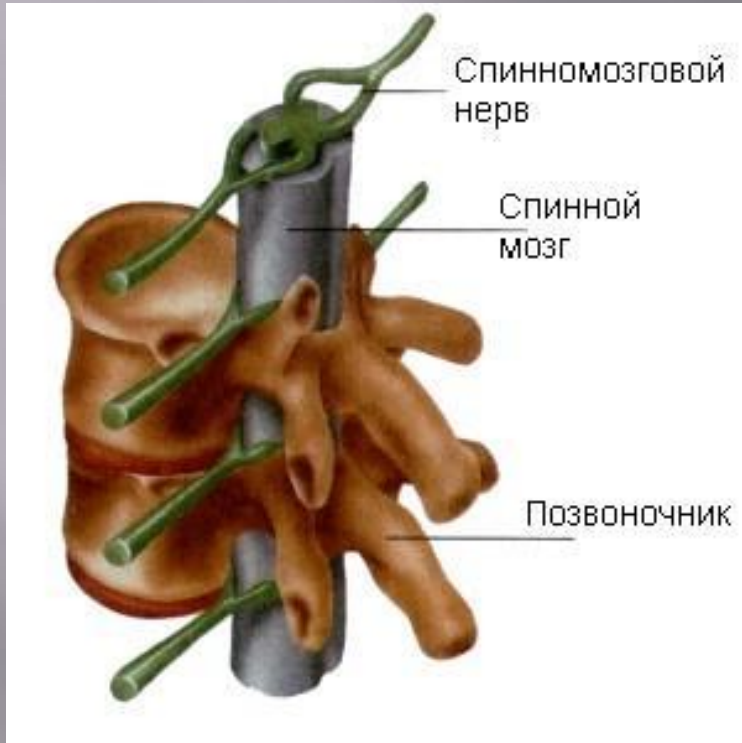
Спинной мозг состоит из серого и белого вещества. На поперечном разрезе серое вещество образует фигуру, напоминающую бабочку. В каждой половине спинного мозга различают задний и передний рога. На уровне сегментов от С8 до L2 имеются боковые рога спинного мозга, являющиеся сегментарным отделом симпатической вегетативной нервной системы. Белое вещество мозга расположено по периферии, где оно формирует столбы, состоящие из проводящих путей. Столбы имеются в каждой половине спинного мозга: передний, задний и боковой.

Спинной мозг



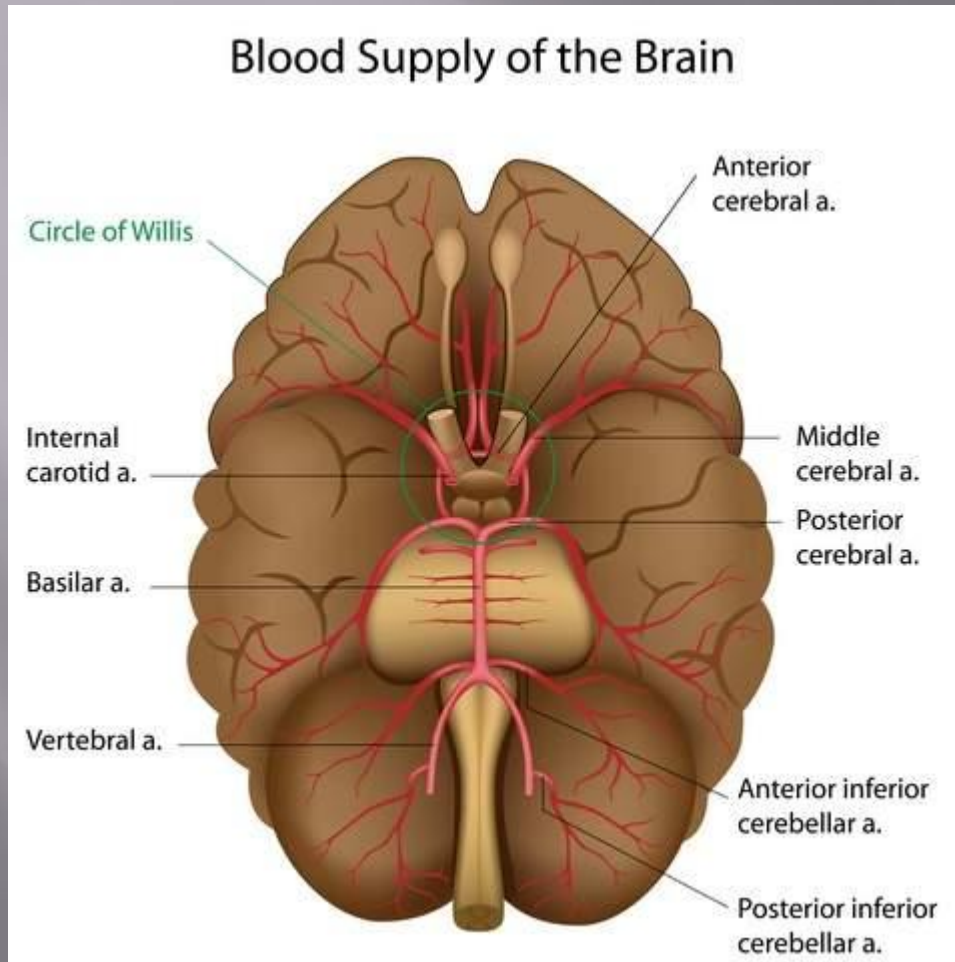
На поверхности спинного мозга имеются продольные углубления: передняя продольная щель, задняя продольная борозда. По бокам от средней линии вдоль боковой поверхности мозга тянутся две переднелатеральных и две заднелатеральных борозды – справа и слева. Они являются местом выхода передних и задних корешков. Задние корешки являются чувствительными по функции, передние преимущественно двигательными, но в их составе имеются вегетативные волокна. На заднем корешке у межпозвоночного отверстия располагается спинномозговой узел.

Спинной мозг



Спинномозговые корешки выходят через одноименные межпозвоночные отверстия, в области которых корешки сливаются и формируют спинномозговой нерв. Он является смешанным и содержит двигательные, чувствительные и вегетативные волокна. Длина спинномозгового нерва около 1 см.

Кровоснабжение головного мозга



- Кровоснабжение головного мозга осуществляется двумя внутренними сонными артериями и двумя позвоночными артериями. Отток крови происходит по двум яремным венам

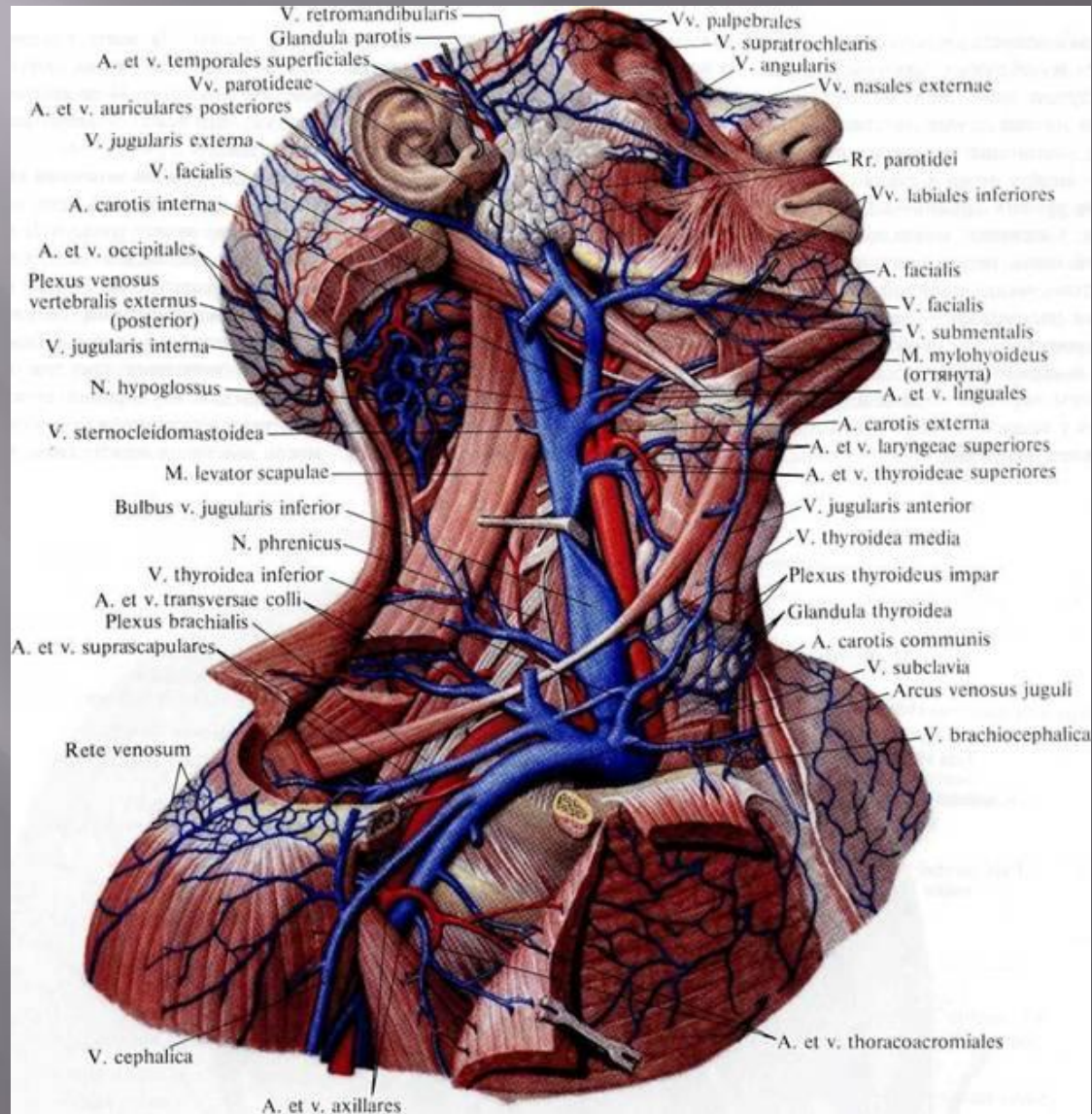
Кровоснабжение головного мозга

- Внутренняя сонная артерия делится на:
 - Переднюю мозговую артерию (лобная доля)
 - Среднюю мозговую артерию (частично теменная и височная доля)
- Позвоночная артерия делится на
 - Заднюю мозговую артерию (затылочная и частично теменная)
 - Мозжечковую артерию (мозжечок)

Кровоснабжение головного мозга

- На основании мозга две позвоночные артерии сливаются, образуя основную артерию (*a. basilaris*)
- Виллизиев круг — артериальный круг головного мозга, расположенный в основании головного мозга и обеспечивающий компенсацию недостаточности кровоснабжения за счет перетока из других сосудистых бассейнов.

Кровоснабжение головного мозга



Система анализаторов

- Для того, чтобы организм мог воспринимать и распознавать (анализировать) определенные воздействия, происходящие во внешней и внутренней среде, необходимы особые системы - **анализаторы**. Учение об анализаторах принадлежит И.П. Павлову. Он считал, что **анализатор - это система, состоящая из трех отделов, которые анатомически и функционально связаны между собой:**
 - рецептор
 - проводниковый отдел (нерв)
 - центральный (корковый) отдел в головной мозге.

Система анализаторов

- Рецептор - это периферическая часть анализатора, находится в составе органа чувств или других внутренних органов. Рецепторы воспринимают действующую на них энергию и преобразуют ее в энергию нервного импульса. Проводниковый отдел образован определенным нервом, в составе которого находятся афферентные (чувствительные) нервные волокна. Центральный отдел находится в определенном участке коры больших полушарий, где происходит окончательный анализ воздействия, воспринятого рецепторами

Система анализаторов

- В организме человека выделяют следующие анализаторы:
 - Слуховой
 - Зрительный
 - Обонятельный
 - Вкусовой
 - Вестибулярный
 - скелетно-мышечный
 - соматический (кожный).

Рецепторы

- Рецепторами называют специализированные окончания чувствительных нервов, предназначенные для восприятия и преобразования энергии различных раздражителей в энергию нервного импульса.

Рецепторы

Классификация рецепторов

- в зависимости от способа взаимодействия рецептора с раздражителем:
 - **контактные** (рецепторы кожи и вкусовые);
 - **дистантные** (зрительные, слуховые, обонятельные);
- по месту расположения в организме:
 - **экстрорецепторы** - внешние рецепторы в составе органов чувств;
 - **интрорецепторы** - в составе внутренних органов;
 - **проприорецепторы** - в скелетных мышцах, суставах и сухожилиях.
- по характеру воспринимаемой энергии:
 - **зрительные;**
 - **слуховые;**
 - **механорецепторы:** тактильные (прикосновение), баррорецепторы;
 - **хеморецепторы;**
 - **терморецепторы.**

Свойства рецепторов

Главными свойствами рецепторов являются специфичность, низкий порог чувствительности и адаптация.

- **Специфичность** - это способность определенных рецепторов воспринимать только определенный вид энергии.
- **Низкий порог чувствительности** - это способность рецептора приходить в состояние возбуждения при самом незначительном воздействии.
- **Адаптация** - способность рецепторов "привыкать" к постоянно действующему стимулу.

Понятие о рефлексах

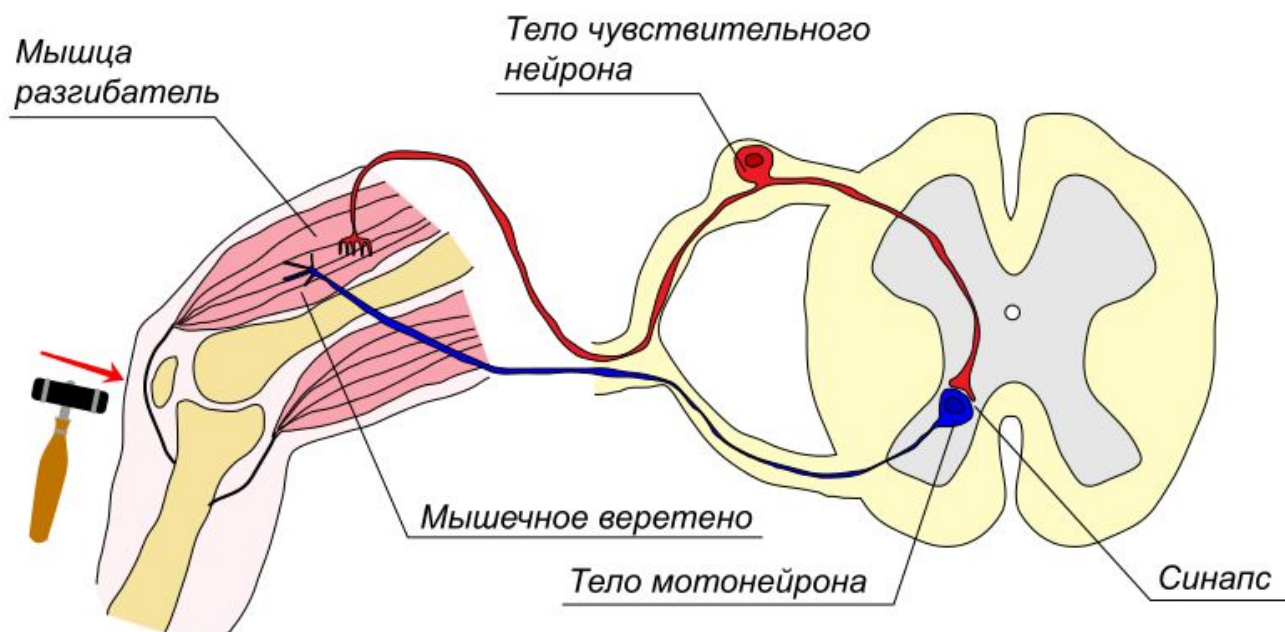
- Рефлекс - это ответная реакция организма на любое внешнее или внутреннее воздействие с участием нервной системы.
- Рефлекторная дуга - это цепь нейронов, по которым проходит нервный импульс от рецептора (воспринимающей части) до органа, отвечающего на раздражение.

Рефлексы

- ▣ Различают 2 вида рефлексов:
 - Условные
 - Безусловные

Рефлекторная дуга

Схема коленного рефлекса



Рефлекторная дуга

- Для осуществления рефлекса необходима целостность всех звеньев рефлекторной дуги. Нарушение хотя бы одного звена ведет к нарушению рефлекса. Рефлекторная дуга состоит из 5 звеньев:
 - **рецептор**, воспринимающий внешние или внутренние воздействия; рецепторы преобразуют воздействующую энергию в энергию нервного импульса; рецепторы обладают очень высокой чувствительностью и специфичностью (определенные рецепторы воспринимают только определенный вид энергии)
 - **чувствительный (центростремительный, афферентный) нейрон**, образованный чувствительным нейроном, по которому нервный импульс поступает в ЦНС
 - **вставочный нейрон**, лежащий в ЦНС, по которому нервный импульс переключается на двигательный нейрон
 - **двигательный нейрон (центробежный, эфферентный)**, по которому нервный импульс проводится к рабочему органу, отвечающему на раздражение
 - **нервные окончания - эффекторы**, передающие нервный импульс на рабочий орган (мышцу, железу др.)

Функции спинного мозга

- ▣ 1. Сегментарно-рефлекторная
- ▣ 2. Проводниковая

Сегментарно-рефлекторная функция

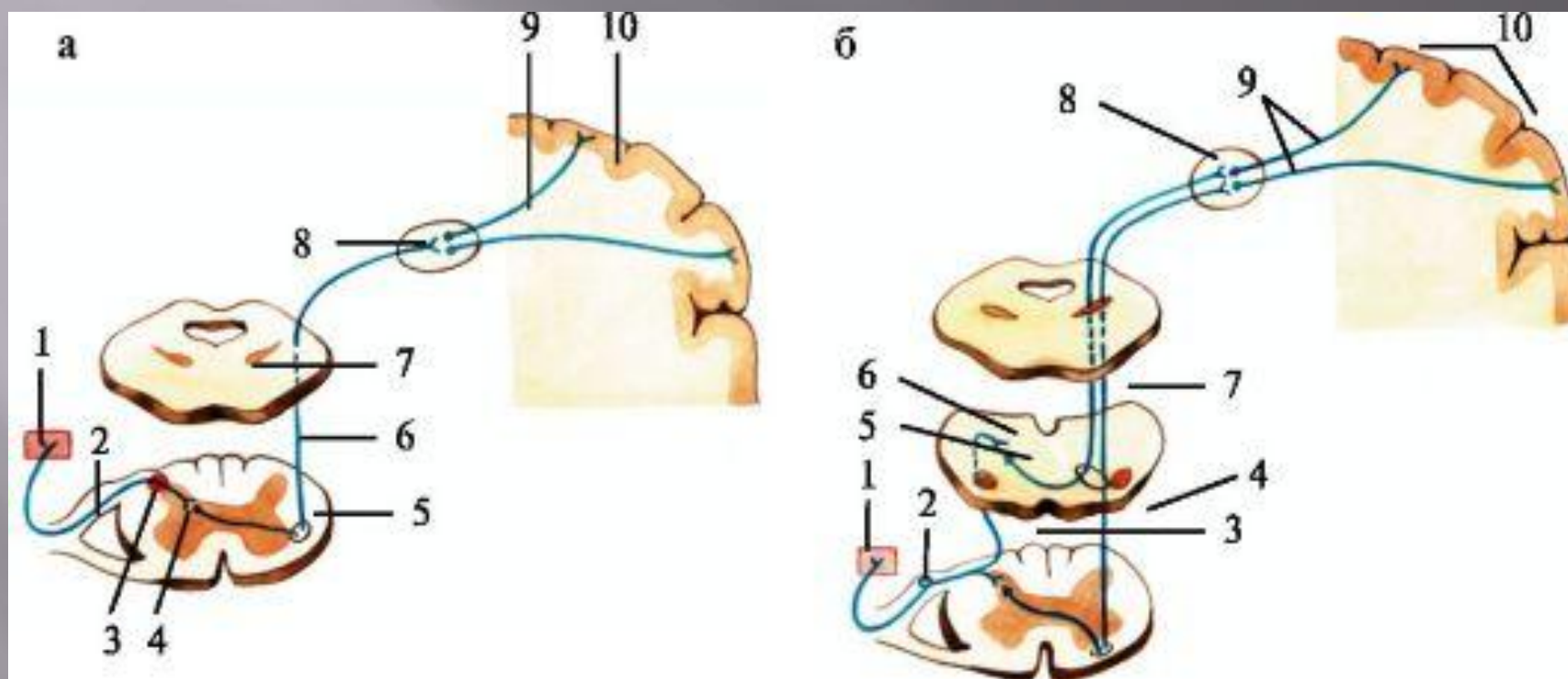
При поражении спинного мозга возникают двигательные и чувствительные сегментарные расстройства.

- Двигательные сегментарные расстройства возникают при поражении переднего рога, переднего корешка и периферического нерва и проявляются симптомами периферического паралича:
 - Арефлексия – отсутствие рефлексов
 - Атония – отсутствие мышечного тонуса
 - Атрофия – истончение мышцы.
- Чувствительные сегментарные расстройства возникают при поражении заднего рога и заднего корешка. При этом отмечается полная утрата (анестезия) чувствительности или снижение её (гипестезия) в соответствующих сегментах.

Проводниковая функция

- Осуществляется системой проводящих путей, расположенных в передних, задних и боковых столбах спинного мозга. При поражении двигательных путей развиваются центральные параличи ниже места поражения. При поражении чувствительных путей развивается чувствительные проводниковые нарушения.

Проводящие пути

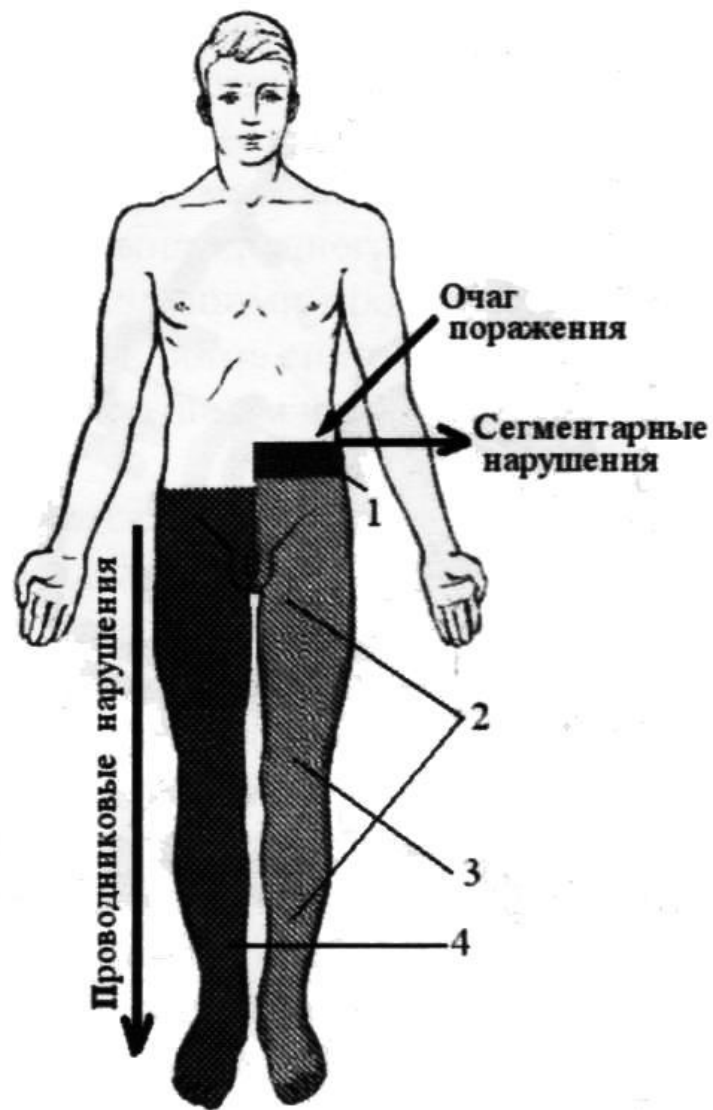


А) Проводники болевой и температурной чувствительности.

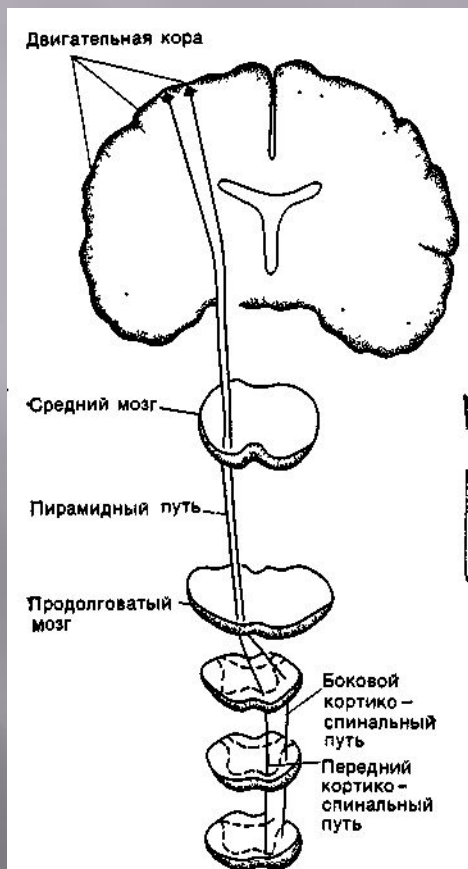
- Импульс по нервному волокну направляется в межпозвоночный спинальный ганглий. От клеток этого узла по волокнам заднего корешка импульс достигает клеток заднего рога спинного мозга. Аксоны клеток заднего рога через переднюю серую спайку направляются на противоположную сторону, там вступают в боковой столб спинного мозга и в составе спиноталамического тракта достигают клеток зрительного бугра. Из зрительного бугра волокна поднимаются через внутреннюю капсулу в заднюю центральную извилину коры головного мозга. Этот путь является восходящим.

Б) Проводники мышечно-суставного чувства.

- ▣ Волокна задних корешков подходят к заднему рогу и не переходя на противоположную сторону, поворачивают назад и в составе задних столбов (пучков Голля и Бурдаха) направляются вверх до продолговатого мозга, где происходит перекрест и далее волокна идут до зрительного бугра и к задней центральной извилине.



Двигательный анализатор



Называется кортико-спинальный путь или пирамидный путь. Является нисходящим путем. Связывает кору головного мозга со спинным мозгом.

Начинается от больших пирамидных клеток Беца передней центральной извилины. Затем аксоны этих клеток идут через внутреннюю капсулу, ножки мозга, варолиев мост, продолговатый мозг. На границе со спинным мозгом происходит перекрест этого пути. После перекреста волокна пирамидного пути идут в составе боковых столбов спинного мозга и заканчиваются в клетках передних рогов серого вещества.

При повреждении пирамидного пути развивается центральный паралич:

- гиперрефлексия – оживление сухожильных рефлексов.
- гипертония – повышение мышечного тонуса.
- наличие патологических рефлексов (Бабинского, Россолимо, Оппенгейма)

Чувствительность

- ▣ Поверхностная
 - Болевая
 - Температурная
 - Тактильная
- ▣ Глубокая
 - Вибрационная
 - Мышечно-суставное чувство
 - Чувство давления и массы

Нарушения чувствительности

- Периферический
 - При поражении периферического нерва
- Сегментарный
 - При поражении на уровне сегмента (задний корешок или спинальный ганглий)
- Проводниковый
 - При поражении задних или боковых столбов спинного мозга, ствола мозга, таламуса, белого вещества
- Кортиковый
 - При поражении определенного участка коры головного мозга

Нарушение чувствительности (2)

- Гипестезия – снижение чувствительности
- Гиперестезия – повышение чувствительности
- Анестезия – отсутствие чувствительности

Нарушения двигательной системы

- По степени выраженности
 - Парез – снижение мышечной силы
 - Плегия (паралич) – отсутствие мышечной силы
- По типу поражения
 - Центральный (спастический)
 - Периферический (вялый)
- По типу вовлечения конечностей
 - Моно- (парез,плегия)
 - Пара- (парез,плегия)
 - Три- (парез,плегия)
 - Тетра- (парез,плегия)
 - Геми- (парез,плегия)

Признаки поражения мозжечка

- Расстройство походки («пьяная» походка)
- Интенционное дрожание (лат. intentio – цель)
- Нистагм (скачкообразные движения глазных яблок)
- Адиадохокинез (невозможность совершать попеременно противоположные движения)
- Дисметрия/гиперметрия (избыточное действие)
- Мимопопадание
- Расстройство речи (скандированная речь)
- Гипотония мышц

Экстрапирамидные расстройства

Экстрапирамидная система — совокупность структур (образований) головного мозга, участвующих в управлении движениями, поддержании мышечного тонуса и позы, минуя кортико-спинальную (пирамидную) систему. Структура расположена в больших полушариях и стволе головного мозга.

Различают две большие группы экстрапирамидных расстройств:

Гиперкинезы – это различные виды непроизвольных однотипных движений

Паркинсонизм – снижение двигательной активности, мимики, изменение мышечного тонуса, позы, изменение походки, речи и т.д.

Нарушения речи

- Дизартрия - нарушение произношения вследствие недостаточной иннервации речевого аппарата.
- Афония - потеря звучности голоса при сохранении шепотности речи.
- Дисфония – снижение звучности голоса.
- Афазия - это системное нарушение уже сформировавшейся речи.

Тазовые нарушения

Слагаются из расстройств мочеиспускания, расстройств дефекации и нарушений половой деятельности.

Мочеиспускание и дефекация могут нарушаться

по типу недержания

по типу задержки

Половая деятельность

снижение функции

повышение функции

Вегетативные нарушения

- Кардиоваскулярный (сердечно-сосудистый) синдром (нарушения сердечного ритма, непостоянство АД, сосудистые реакции)
- Гипервентиляционный синдром
- Синдром раздраженной кишки (боли в нижней части живота, частые позывы на дефекацию, вздутие живота, потеря аппетита, тошнота)
- Нарушение потоотделения (гипергидроз)
- Цисталгия (частое болезненное мочеиспускание)
- Сексуальные расстройства
- Нарушение терморегуляции

Методы обследования в неврологии

- ЭлектроЭнцефалоГрамма (ЭЭГ) – регистрация электрических потенциалов головного мозга
- ЭхоЭГ – ультразвуковое обследование, позволяющее выявить смещение структур мозга
- РеоЭГ – обследование сосудов головного мозга
- Рентгенография (краниография, спондилография)
- Компьютерная томография (КТ)
- Магнитно-резонансная томография (МРТ)
- Электромиография – исследование биоэлектрических потенциалов мышц
- Электронейрография – исследование способности нерва к проведению электрического импульса