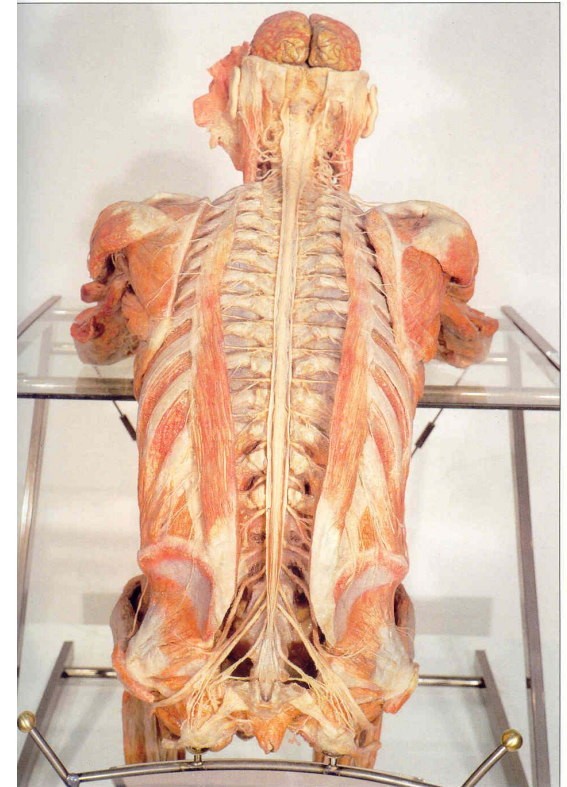
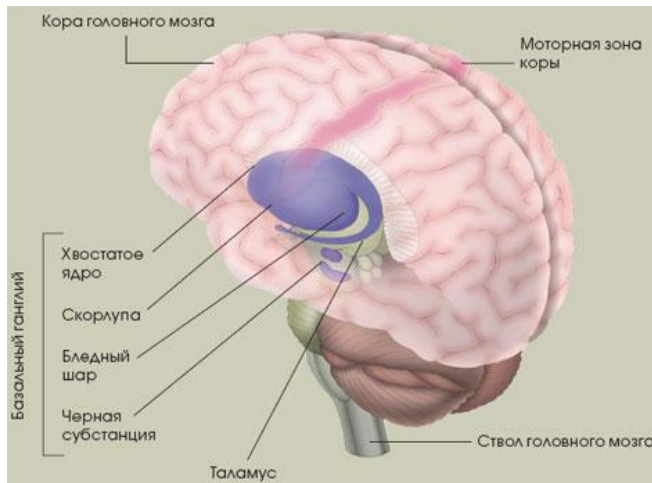


ГБОУ ВПО НГМУ Минздрава России

Строение анимальной НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ



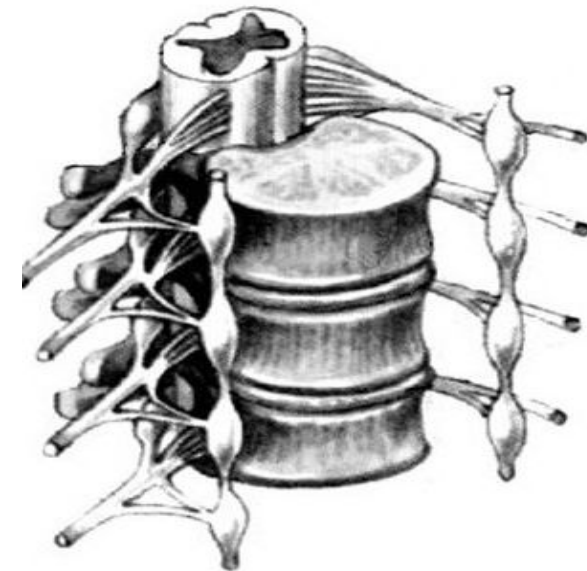
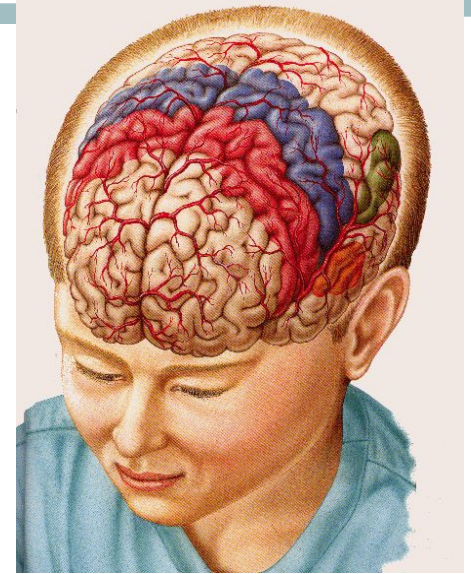
Лекцию читает профессор кафедры анатомии человека, д.м.н.

Голубева Ирина Александровна

Новосибирск, 2015 г.

План лекции:

1. Нервная ткань. Функции. Строение. Классификация нейронов. Синапсы.
2. Общий план строения нервной системы.
3. Рефлекс. Строение рефлекторной дуги.
4. Внешнее и внутреннее строение головного и спинного мозга.
5. Формирование спинномозгового нерва.
6. Периферические сплетения.
7. Полости головного и спинного мозга.
8. Оболочки головного и спинного мозга.
9. Аномалии развития ЦНС.

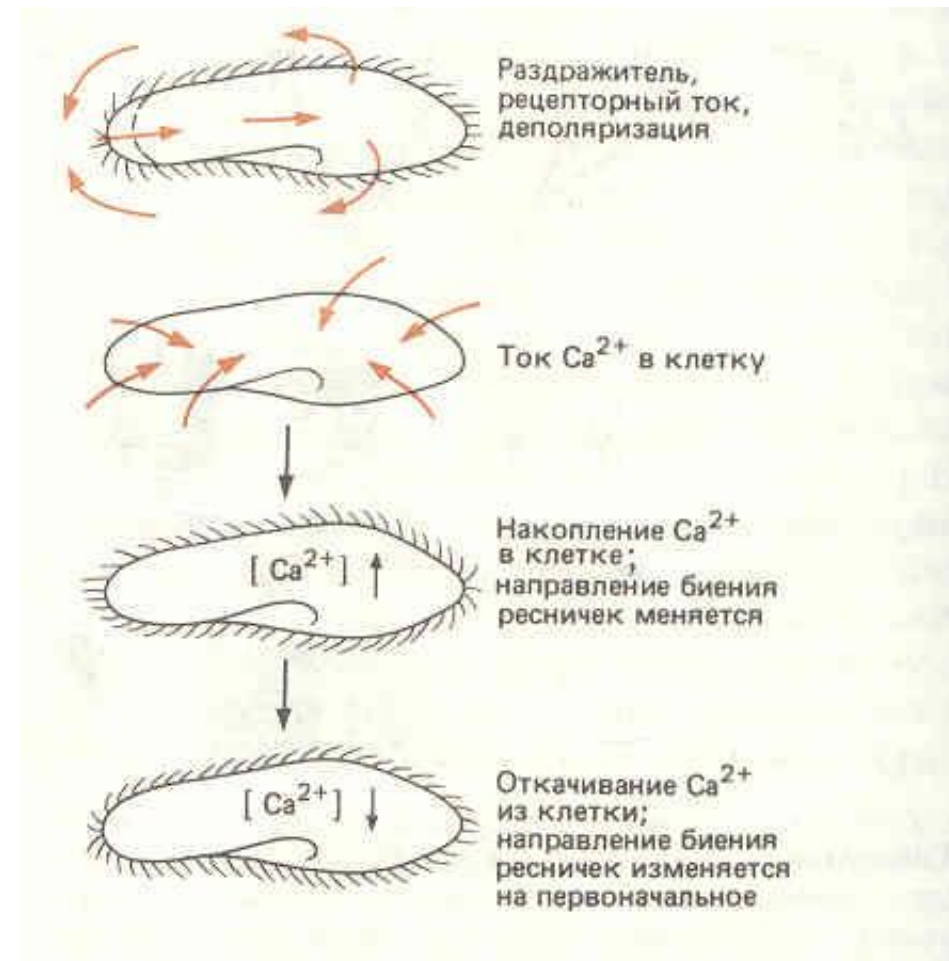


«Деятельность нервной системы направляется, с одной стороны, на объединение, интеграцию всех частей организма, с другой – на связь организма с окружающей средой, на уравнивание системы организма с внешним миром» (И.П.Павлов).

РАЗВИТИЕ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ. ФИЛОГЕНЕЗ.

1. Донервная гуморальная регуляция – у простейших одноклеточных (амеба, инфузория)

Связь с окружающей средой – при помощи ионных механизмов изменения концентрации ионов калия, натрия и кальция в жидкостях, находящихся внутри и вне организма.



2. Сетевидная нервная система – у кишечнополостных (медузы, гидры)

Схема

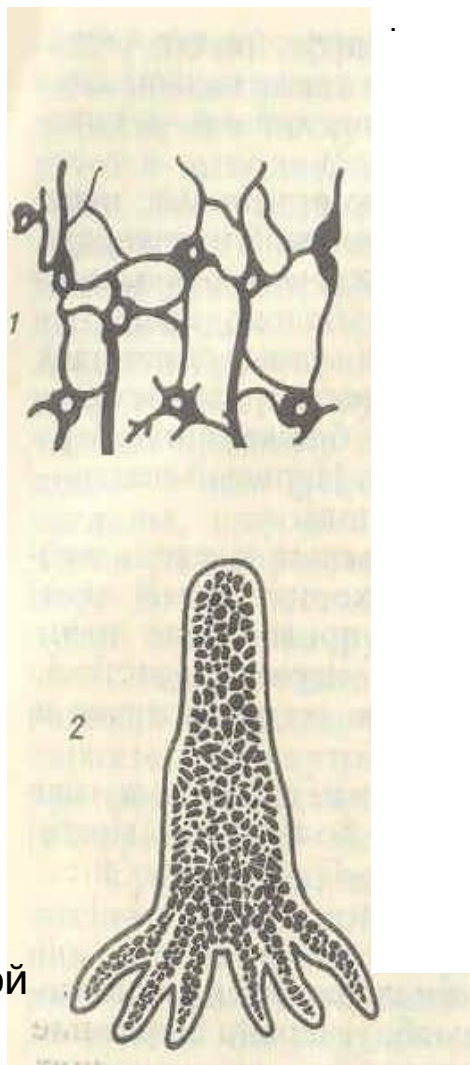
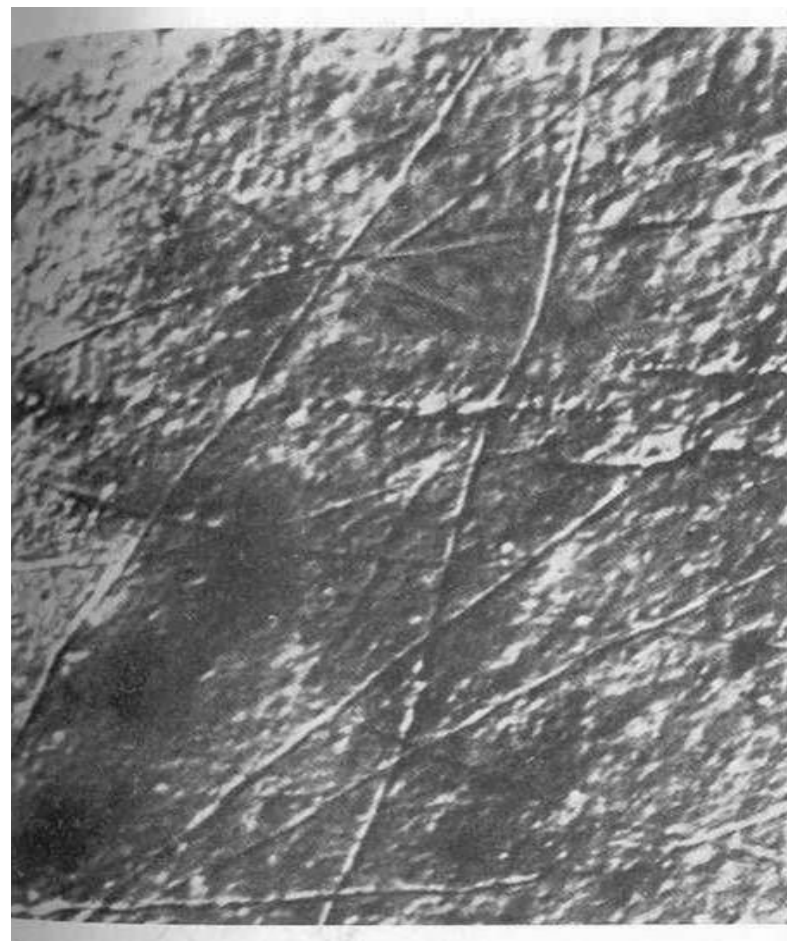
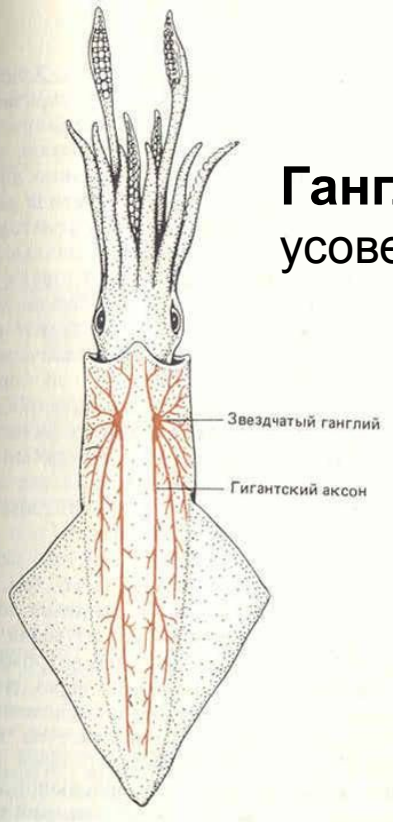


Схема нервной
сети гидры



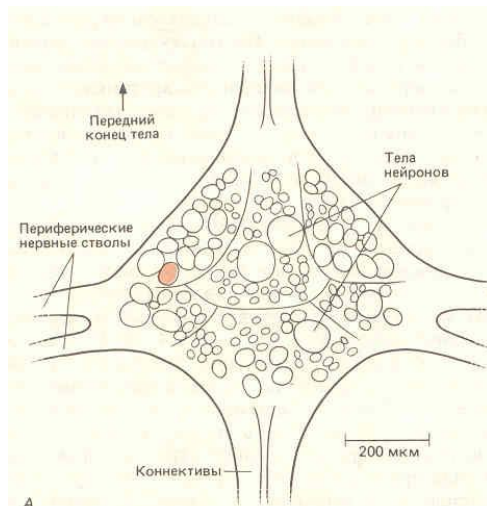
Диффузная нервная (из аксонов) сеть
нижней поверхности зонтика медузы.

Ганглии – скопление тел многочисленных нейронов – важнейшее усовершенствование нервной системы на ранних этапах эволюции

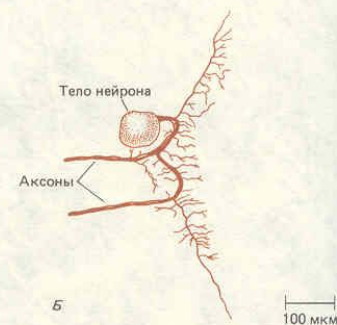
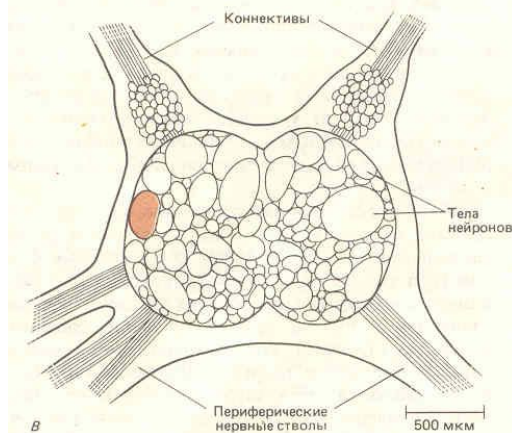


Кальмар

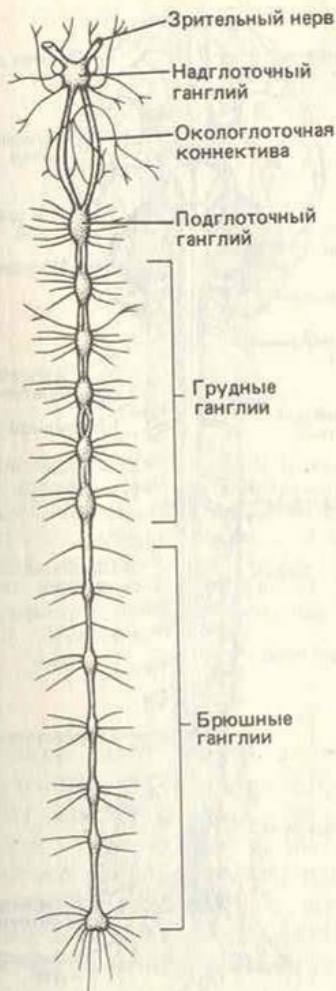
Сегментарный ганглий пиявки



Абдоминальный ганглий морского слизня



3. Узловая нервная система – у беспозвоночных (черви) и членистоногих



Нервная цепочка - в результате чередования **ганглиев** (нервных узлов, образовавшихся за счет скопления тел нейронов) и **межузловых нервных стволов** (за счет скопления отростков нейронов)

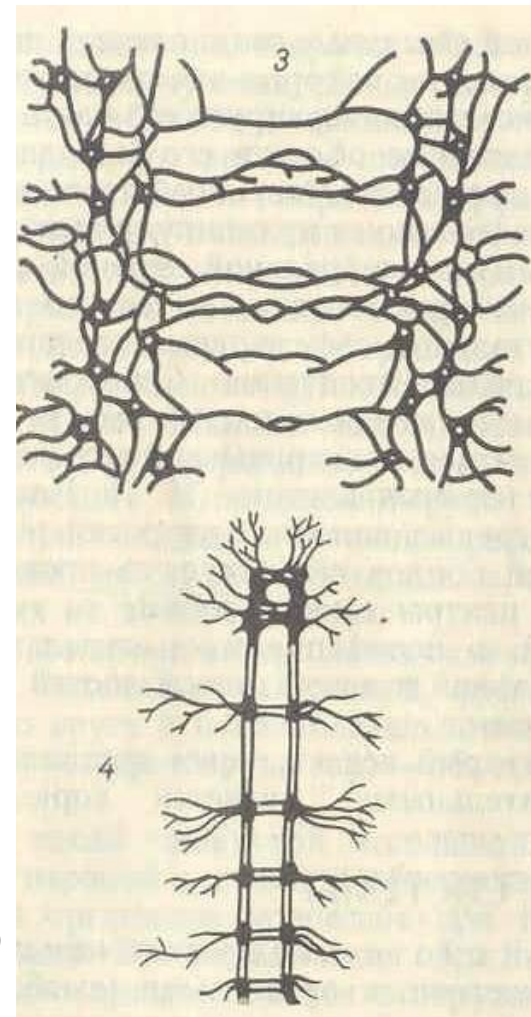


Схема нервной цепочки земляного червя

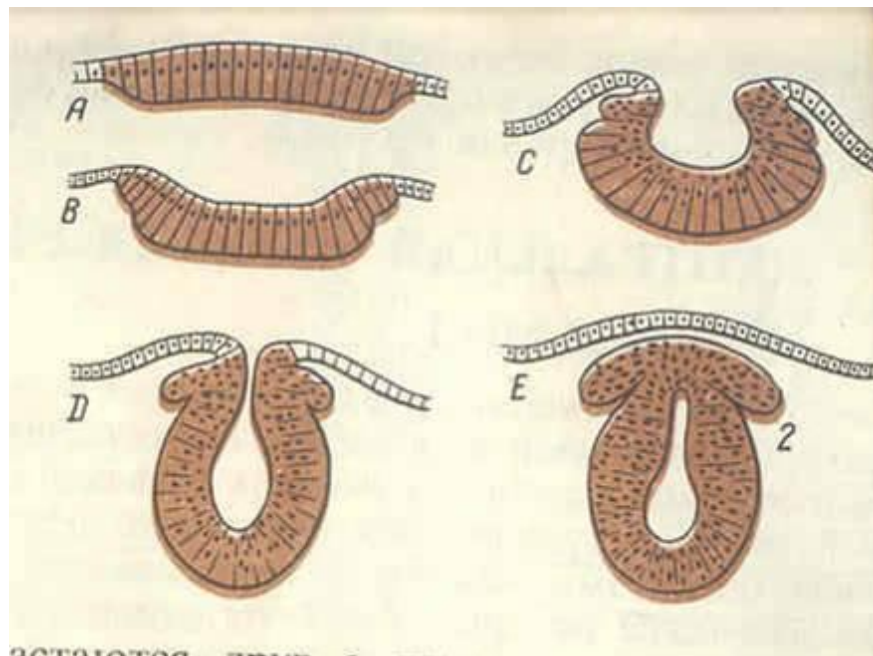
Рис. 8.5. Брюшная нервная цепочка омара (Homarus) может служить примером сегментарной организации нервной системы многих беспозвоночных. Нервные корешки, отходящие от ганглиев, содержат сенсорные и моторные аксоны.

4. Трубчатая нервная система – у позвоночных животных

А, В – **НС** закладывается не как диффузная сеть, а в виде **полоски** в эктодерме дорсальной стороны зародыша

С – нервная полоска превращается в нервную **бороздку**

Д, Е – нервная бороздка погружается под эктодерму и свертывается в нервную **трубку**



Эволюция трубчатой нервной системы связана с:

1. Прогрессивное развитие головного конца нервной трубки.
2. Появление специализированных органов чувств (зрение, обоняние, слух).
3. Развитие функций висцерального аппарата черепа (питание) и жаберного аппарата (дыхание).
4. Сохранение сегментации НС в виде черепномозговых и спинномозговых нервов

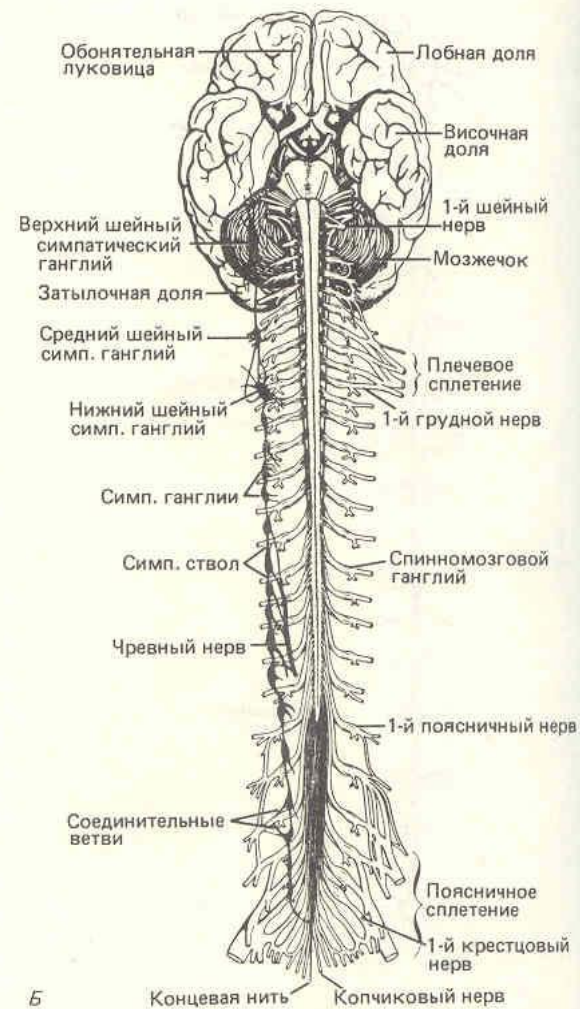
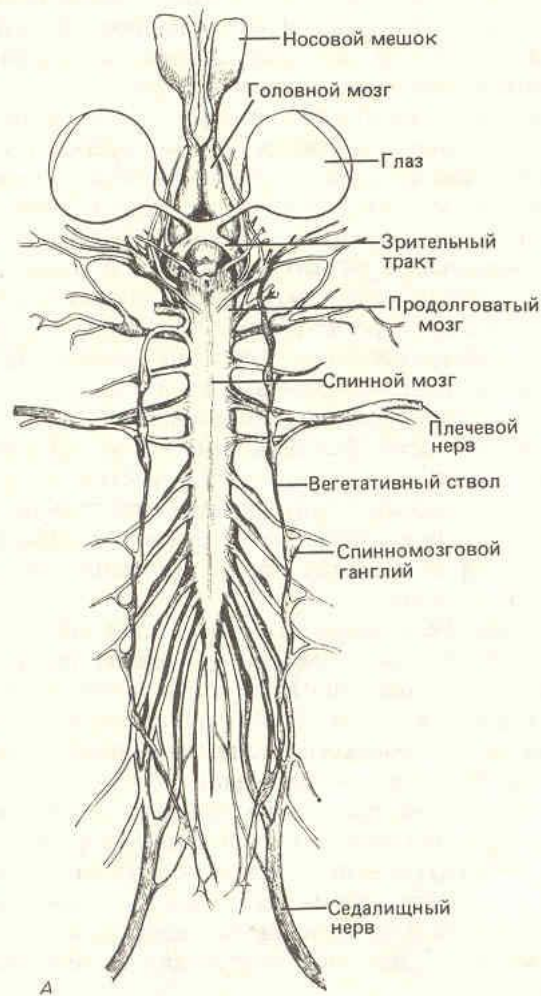


Рис. 8.6. Головной и спинной мозг лягушки (А) и человека (Б) с брюшной стороны. В расположении нервов, отходящих от ЦНС, проявляется рудиментарная сегментация.

Симп. — симпатический. (Wiedersheim, 1907; Neal, Rand, 1936.)

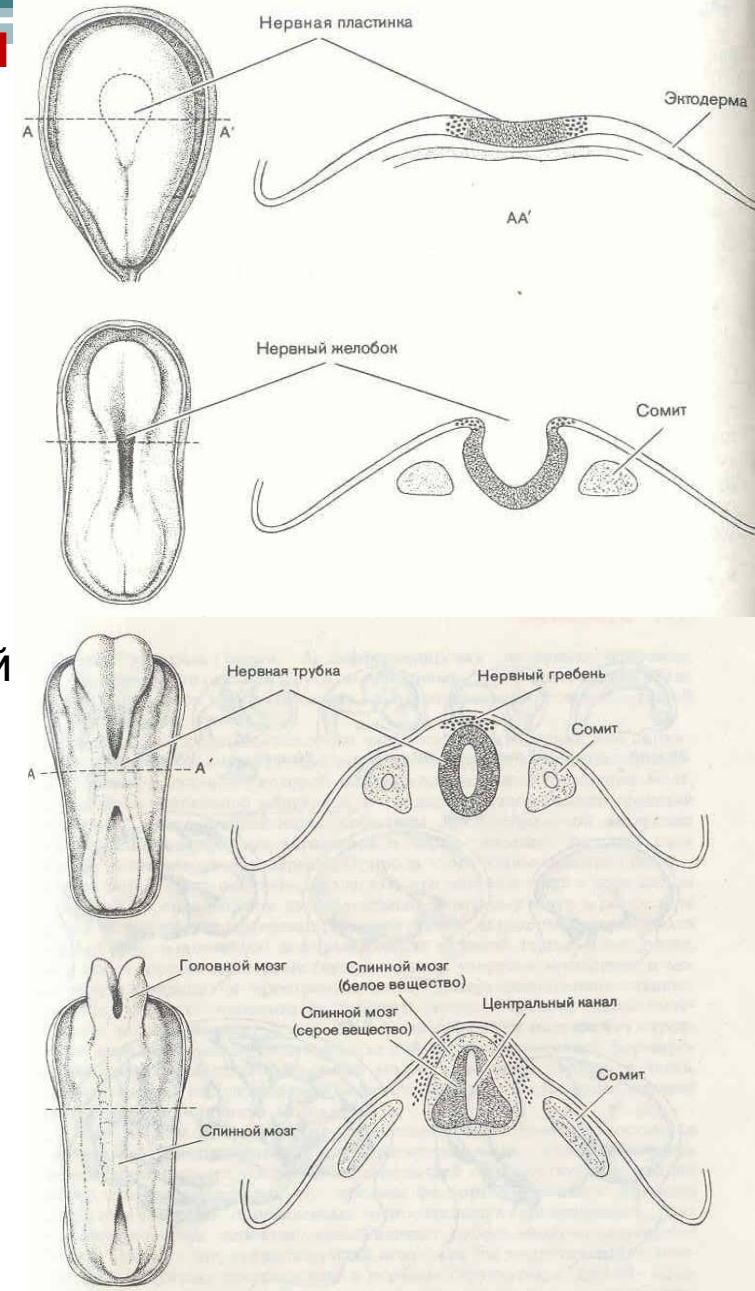
ОНТОГЕНЕЗ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

1 - 2 неделя:

1. Эмбриональный диск
2. Первичная нервная пластинка (медуллярная полоска)
3. Мозговая (медуллярная) бороздка
4. Нервная (мозговая) трубка – зачаток центральной нервной системы
5. Нервный гребень (часть края медуллярной бороздки) – закладки спинномозговых узлов, узлов вегетативной НС. В области головы – закладки узлов черепных нервов

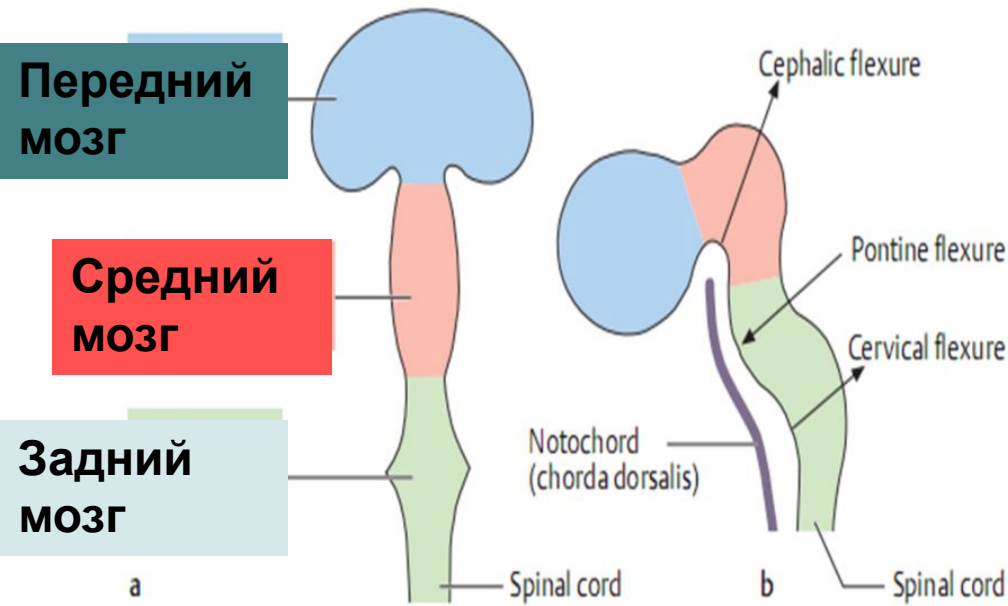
3 неделя:

1. На головном конце нервной трубки - формирование 3-х первичных мозговых пузырей. Остальная часть – закладка спинного мозга

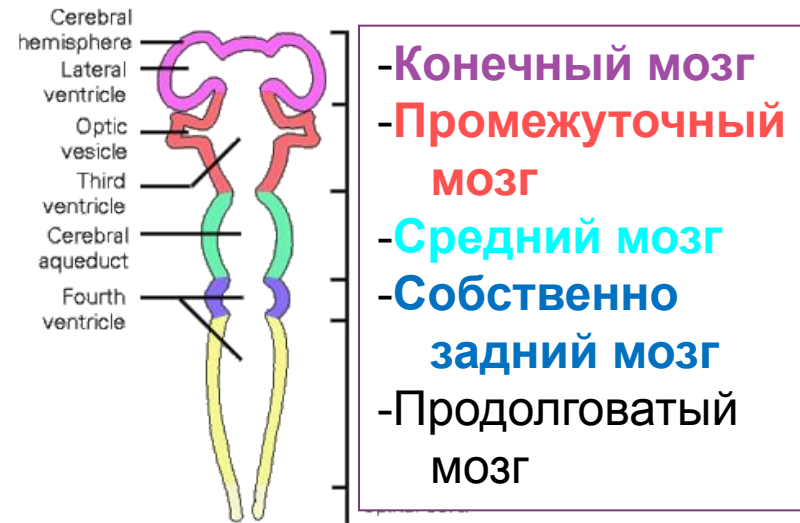


Головной конец нервной трубки:

стадия 3-х мозговых
пузырей



стадия 5-ти мозговых
пузырей



Функции нервной ткани

1. Восприятие, анализ, хранение информации из внешней и внутренней среды, обеспечение ответной реакции на полученную информацию.
2. Регуляция, координация и интеграция процессов всех систем организма.
3. Обеспечение сознания (мыслительной деятельности).

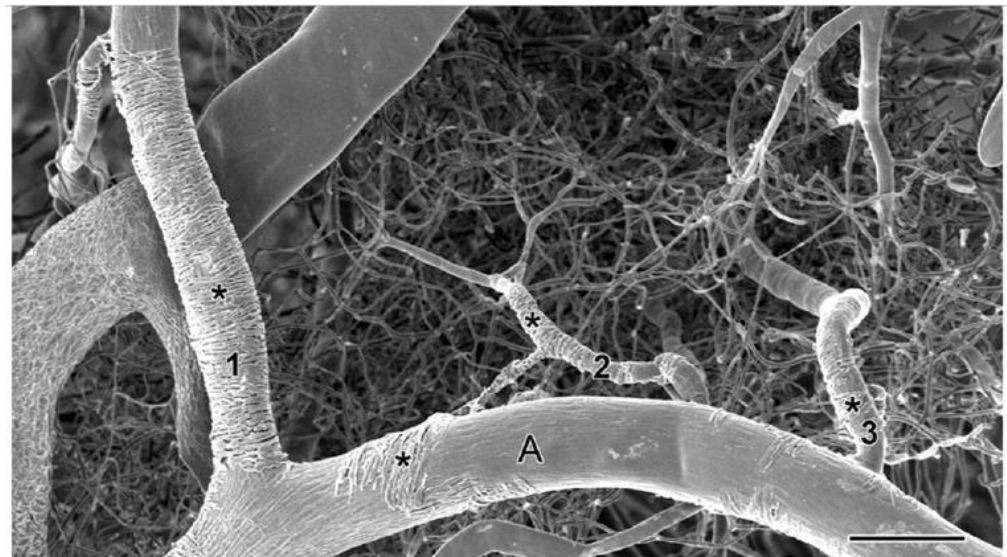
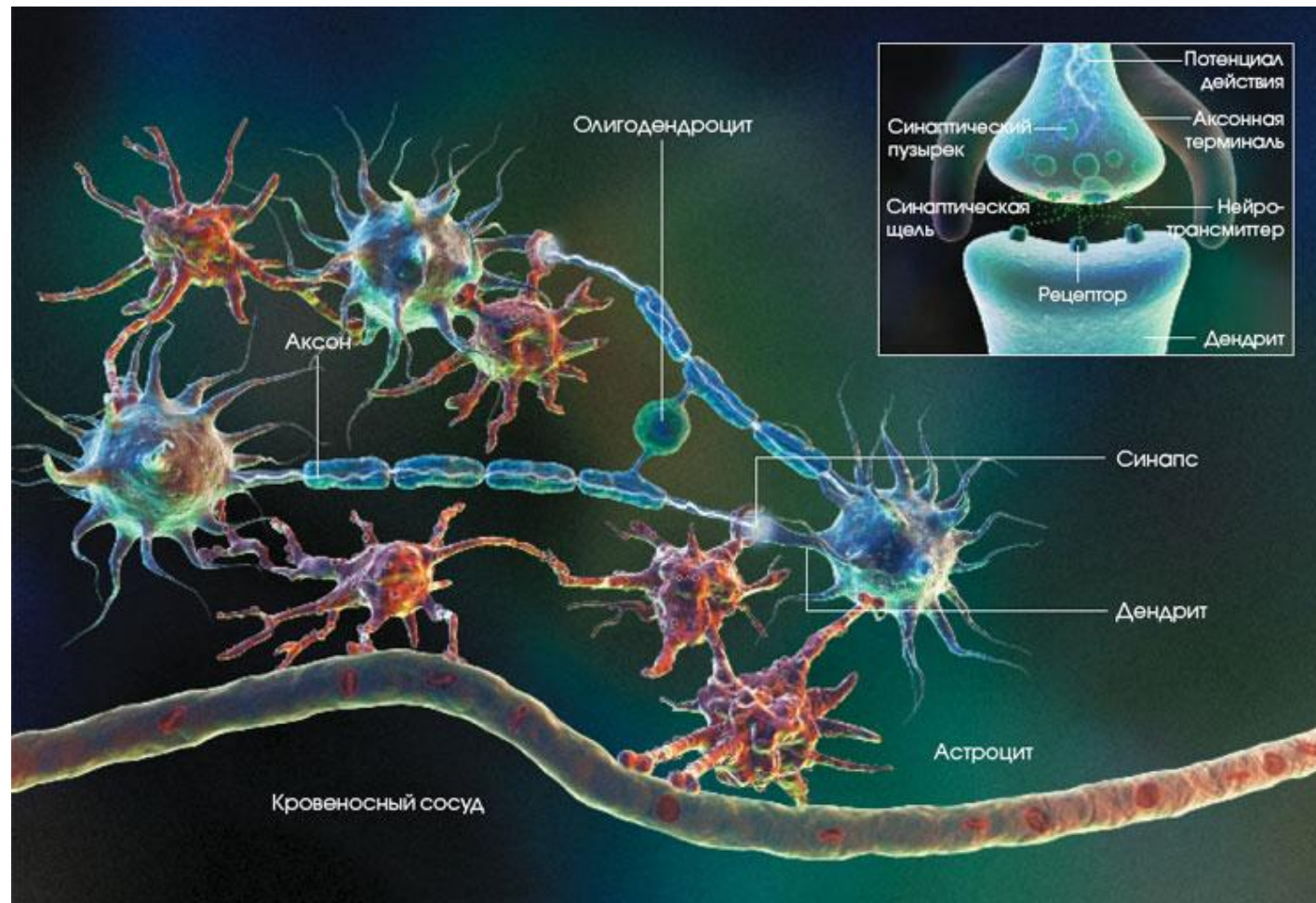


Figure 6. Scanning electron micrograph revealing vasculature within the area corresponding to the maximum acoustically evoked intrinsic signal. The arteries (A) and vein (V) can be clearly distinguished. 1, 2, 3: three types of arterial collateral vessels (see text). Note evidence of smooth muscle banding (asterisk symbols) on arteriole walls. Bar = 100 μ m.

Нервная ткань состоит из:

- 1) **нейронов** и их производных: рецепторов, синапсов, эффекторов (около 25 млрд нервных клеток)
- 2) **нейроглии**: макро- (олигодендроциты, астроциты) и микроглии



НЕРВНАЯ ТКАНЬ. СТРОЕНИЕ НЕЙРОНА.

НЕЙРОН – структурная и функциональная единица нервной ткани.

Главная особенность – участие в переработке информации, закодированной в виде импульсов.

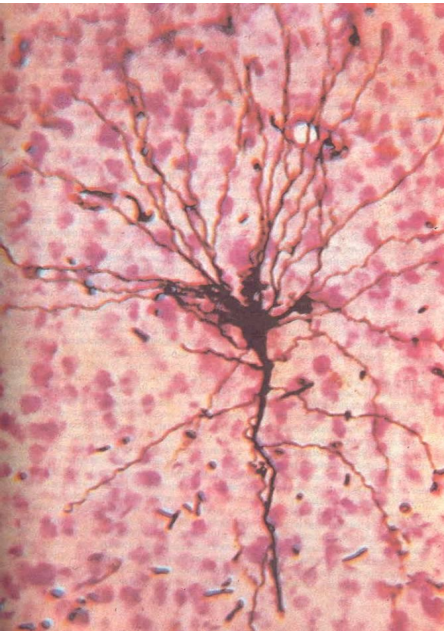
Нейрон: тело и цитоплазматические отростки (аксон и дендриты).

Тело нейрона: плазматическая мембрана (нейролемма), цитоплазма, ядро.

Размеры: от 4 мкм до 135 мкм

Форма: круглая, овальная, уплощенная, яйцевидная, пирамидальная.

Тела нейронов формируют серое вещество мозга. Отростки – белое вещество мозга.

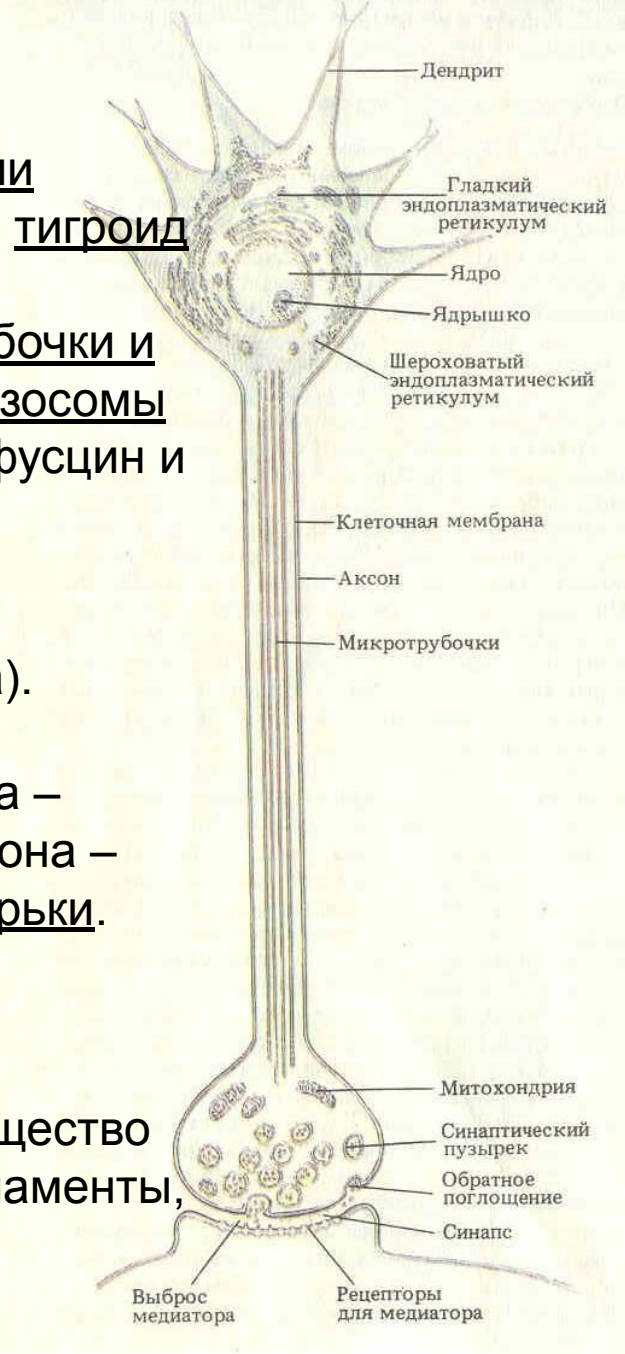




Цитоплазма нейрона: митохондрии (энергия), вещество Ниссля, или тигроид (синтез белка), аппарат Гольджи (внутренний транспорт), микротрубочки и нейрофиламенты (цитоскелет), лизосомы (переваривание), пигменты (липофусцин и меланин).

Аксон: от 1мм до 1 м (клетки Беца). Содержит микротрубочки, нейрофиламенты. В начале аксона – аксонный холмик, в окончании аксона – митохондрии, синаптические пузырьки.

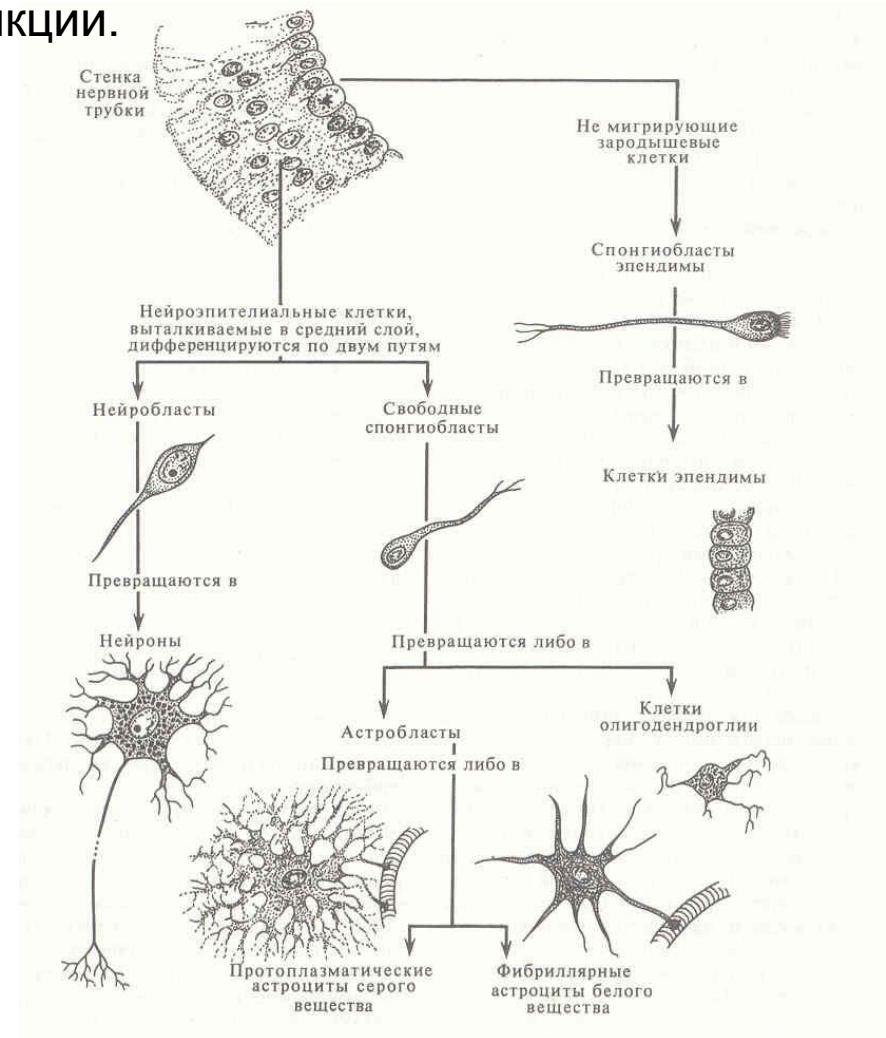
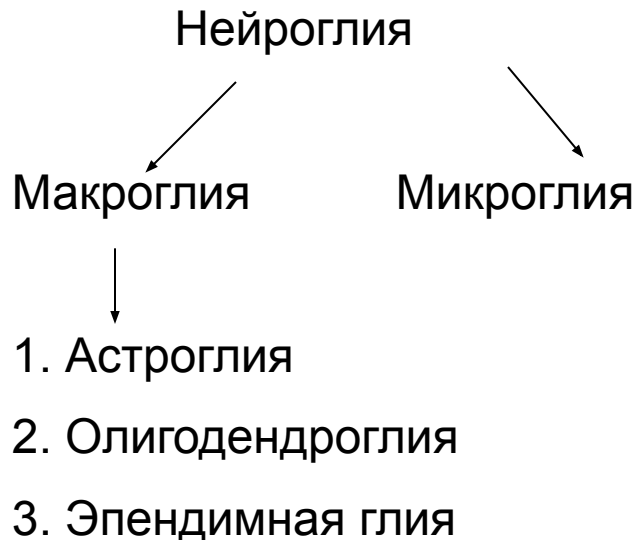
Дендриты (5 -15): дихотомически ветвятся. Содержат рибосомы, вещество Ниссля, микротрубочки, нейрофиламенты, митохондрии.



Вещество Ниссля

НЕЙРОГЛИЯ. КЛАССИФИКАЦИЯ И ФУНКЦИИ

Нейроглия – группа клеток нервной ткани ЦНС, обеспечивающих деятельность нейронов и выполняющих опорную, трофическую, разграничительную, барьерную, секреторную и защитную функции.



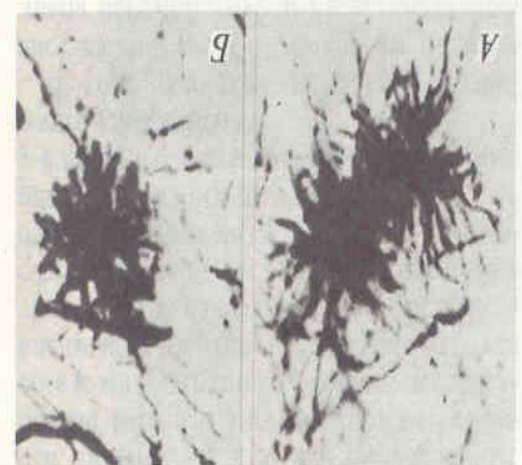
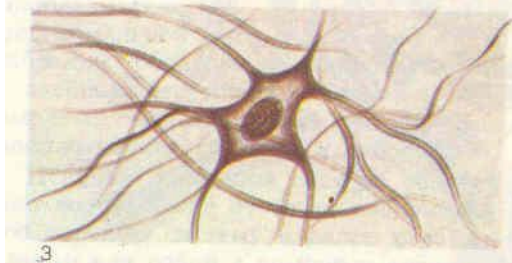
ГЛИОЦИТЫ способны делиться

АСТРОГЛИЯ

Астроциты: протоплазматические (в сером веществе мозга) и фиброзные (в белом веществе мозга)

Функции:

- 1 - опорная – формирование опорного каркаса ЦНС.
- 2 - разграничительная, транспортная и барьерная.
- 3 - образование периваскулярных пограничных мембран (в составе гематоэнцефалического барьера.)
- 4 - участие в образовании пограничной глиальной мембраны, входящей в состав нейроликворного барьера, отделяющего нейроны от спинномозговой жидкости.
- 5 - метаболическая и регуляторная – считается наиболее важной из всех.
- 6 - защитная (фагоцитарная, иммунная и репаративная) реакция при повреждении нервной ткани.



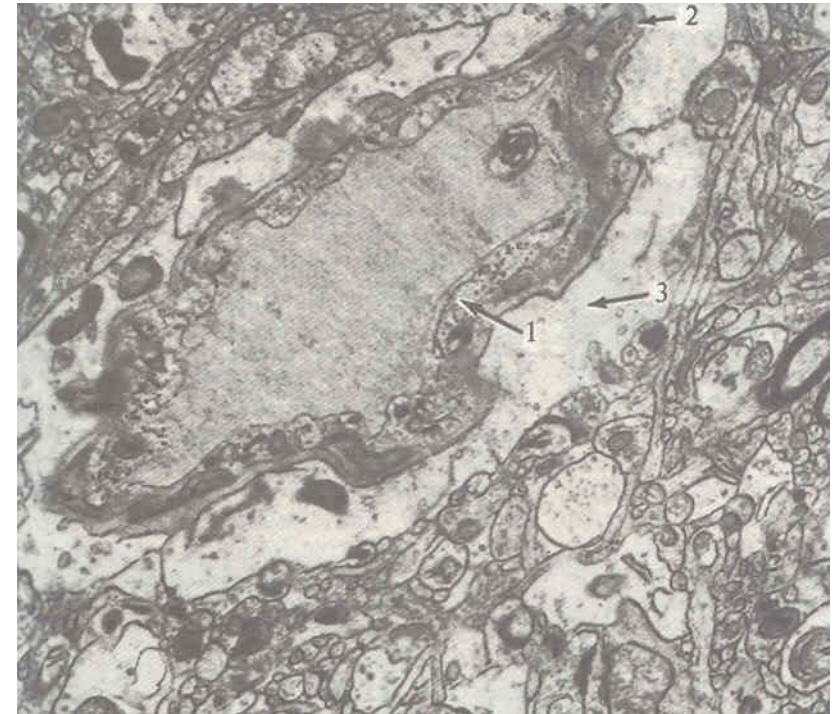
Понятие **гематоэнцефалического барьера**

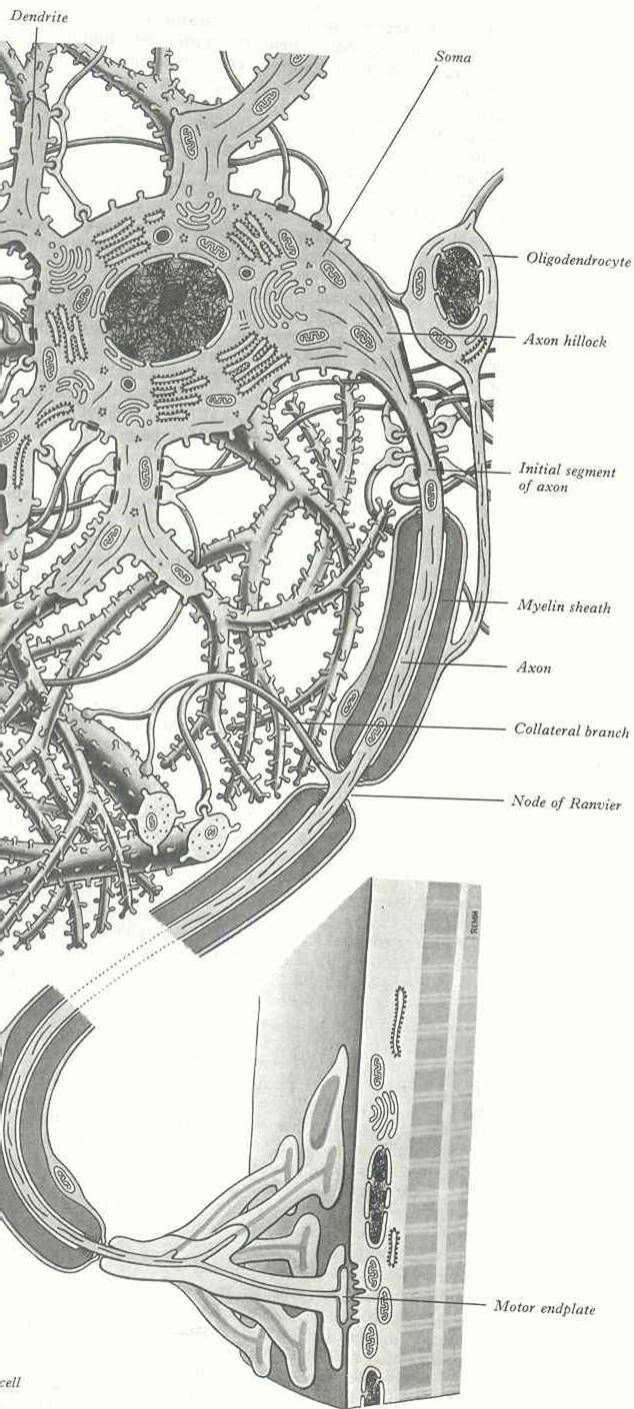
Гематоэнцефалический барьер образуют:

1) **непрерывный эндотелий капилляров**, клетки которого соединены обширными *плотными контактами* и

2) плотная пограничная **базальная мембрана из астроцитов**, окружающая капилляры.

Проходима для газов и мелких молекул, необходимых для питания нейронов и глиальных клеток.



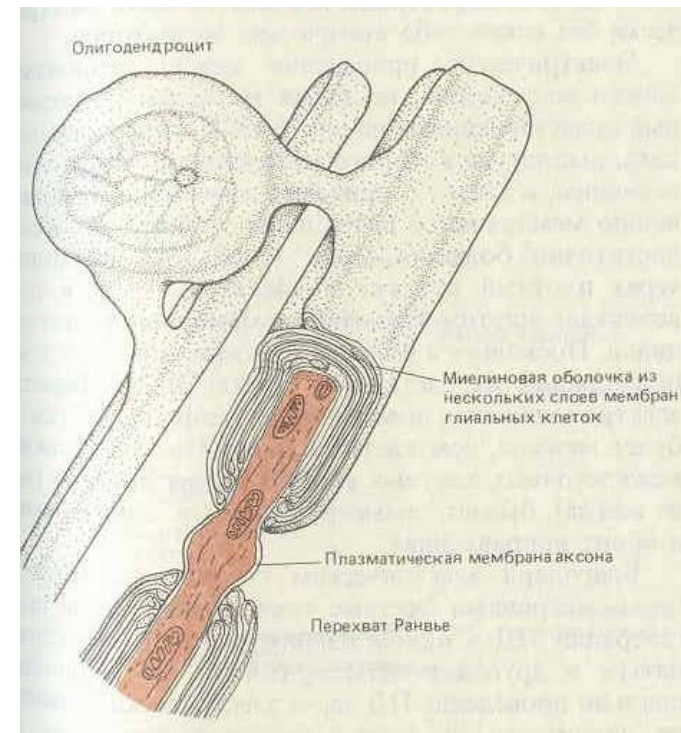


ОЛИГОДЕНДРОГЛИЯ

Олигодендроциты ЦНС вырабатывают **миелин**

Многочисленные мембранные слои олигодендроцита образуют миелиновую оболочку аксона между **перехватами Ранвье**.

Один олигодендроцит может «обертывать» своими отростками несколько нервных волокон (аксонов)



ЭПЕНДИМНАЯ ГЛИЯ

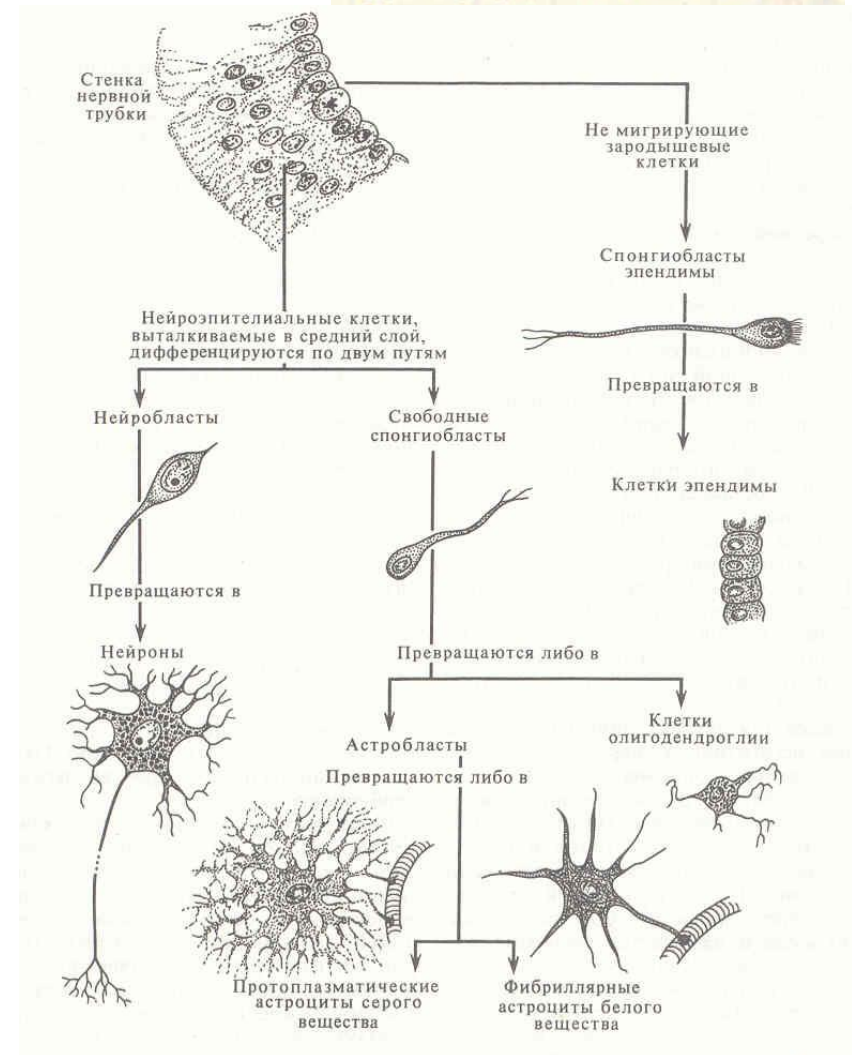


1. Представлена эпендимными клетками (внутренний слой нервной трубки).

2. Функции:

А) пролиферативная; Б) опорная; В) образование непрерывной эпителиальной выстилки центрального канала спинного мозга и желудочков головного мозга — эпендимы.

Так же эпендима «одевает» сосудистые (капиллярные) сплетения, выделяющие цереброспинальную жидкость в полость желудочков головного мозга.



МИКРОГЛИЯ.

1. Совокупность мелких удлинённых звездчатых клеток (микроглиоцитов), разбросанных в белом и сером веществе мозга.
2. Развиваются из моноцитов, циркулирующих в крови – по функции - макрофаги мозга.
3. Обеспечивают защитную (в том числе и иммунную) функцию, фагоцитируя различные частицы, продукты распада (колотая рана мозга, воспаление).

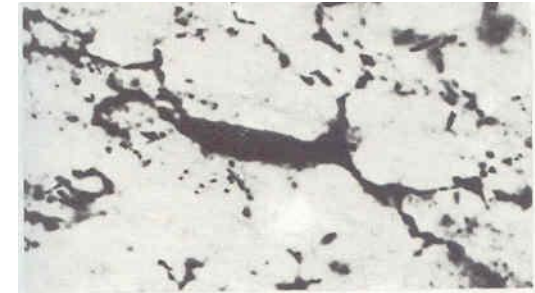


Рис. 17-30. Микрофотография микроглиальной клетки; $\times 1100$ (с любезного разрешения С. Р. Leblond).



Классификации нейронов:

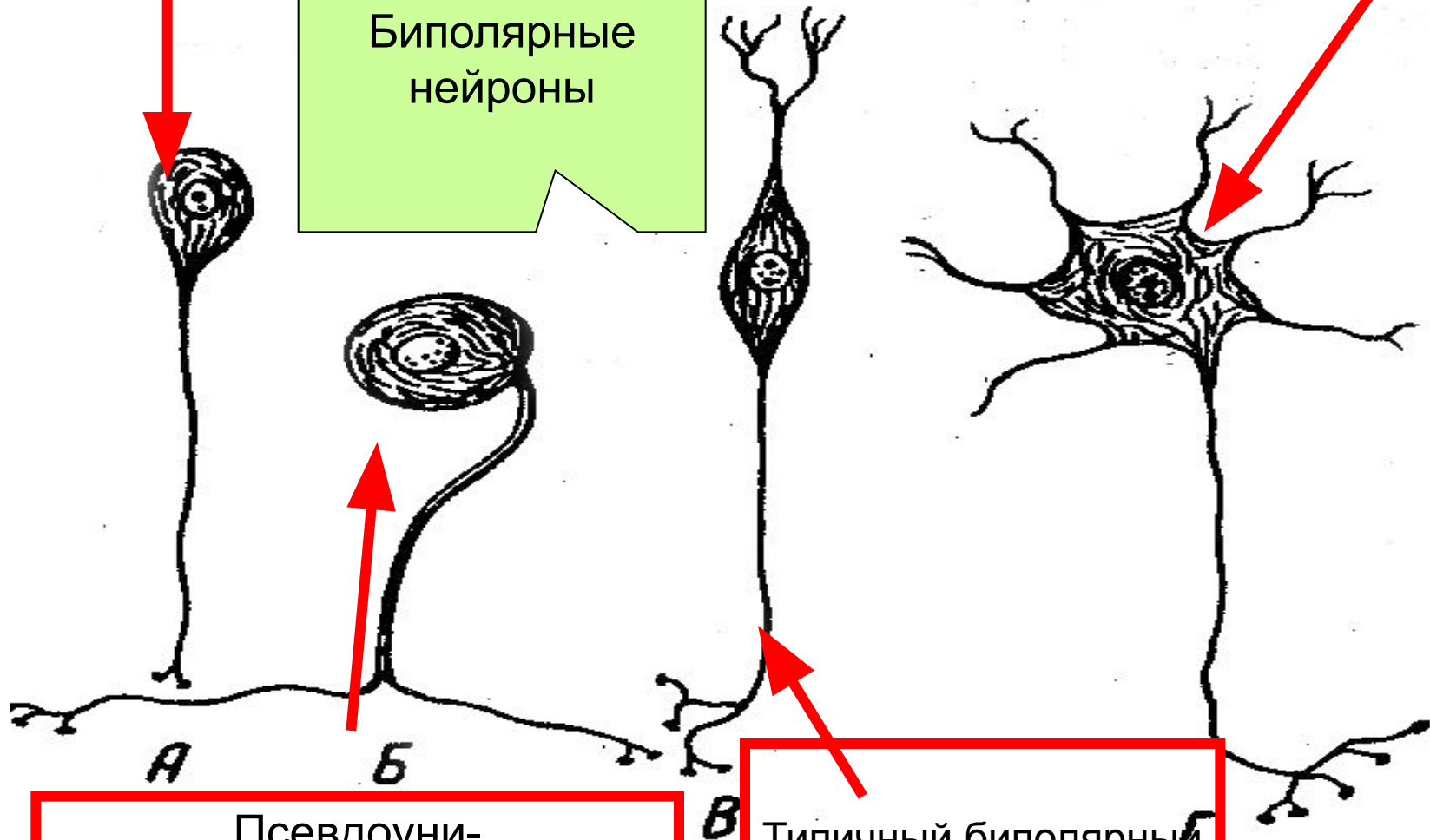
1. По количеству отростков:

- **униполярные** – амакринные клетки сетчатки;
- **биполярные** (один аксон и один дендрит) – сетчатка глаза, орган обоняния, разновидностью биполярных нейронов являются **псевдоуниполярные** нейроны, расположенные в спинномозговых ганглиях;
- **мультиполярные** – один аксон и несколько дендритов – являются основными нейронами (мотонейроны передних рогов спинного мозга).

Униполярный
нейрон

Мультиполярный
нейрон

Биполярные
нейроны



Псевдоуни-
полярный нейрон

Типичный биполярный
нейрон

2. По положению в рефлекторной дуге выделяют:

чувствительные (афферентные);
двигательные (эффекторные, мото-);
ассоциативные (вставочные, кондукторные).

3. Выделяют особую группу нейронов, которые синтезируют и выделяют в кровь биологически активные вещества, действующие на клетки-мишени, они получили название нейросекреторных (гипоталамус, гипофиз)

Нервные клетки объединяются в цепи посредством соединений - синапсов.

Синапсы подразделяют:

По контактируемым структурам нейрона:

- аксо-дендритические;
- аксо-соматические ...и др.;

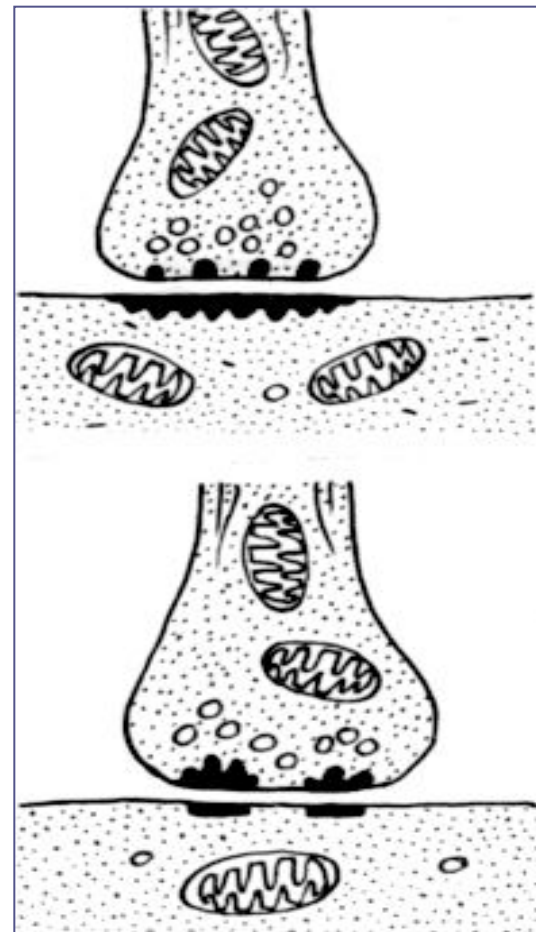
По характеру передачи сигнала:

- **химические** ,
- **электрические** (в основном встречаются у низших позвоночных)
- **смешанные**.

По количеству контактируемых поверхностей:

- 1) простые, 2) сложные (триады...и др.)

Синапс – межклеточное соединение, осуществляющее перенос информации.



Синаптические
пузырьки с
медиатором

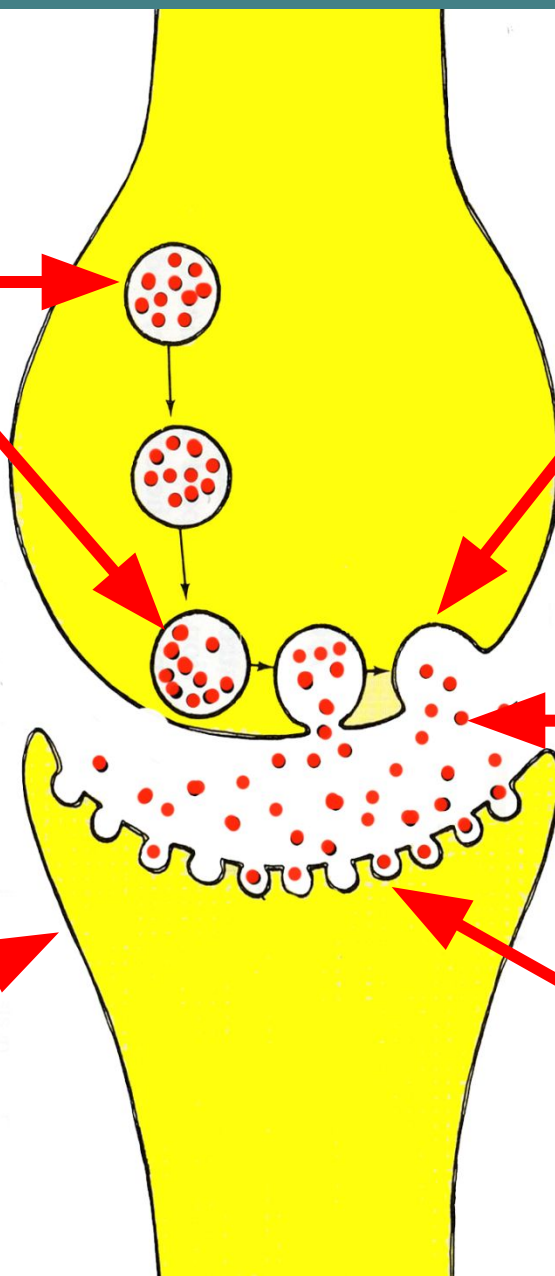
Пресинаптическая
мембрана

Синаптическая
щель

Молекулы
медиатора

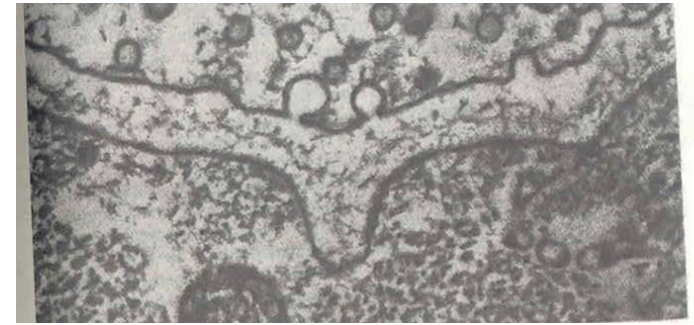
Дендрит
другого
нейрона

Постсинапти-
ческая мембрана с
рецепторами
медиатора



НЕЙРОТРАНСМИТТЕРЫ: МЕДИАТОРЫ И МОДУЛЯТОРЫ.

Нейротрансмиттер – посредник для передачи сигнала от передающей клетки к воспринимающей – замыкает цепь, осуществляя химическую передачу электрического импульса через синапс.



Электронномикроскопическое изображение синапса с экзоцитозом везикул

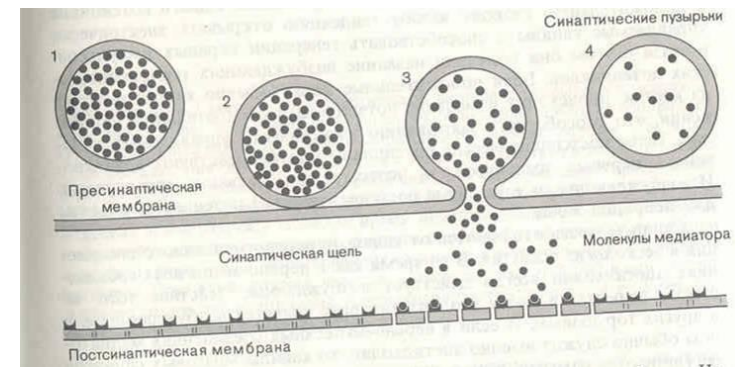


Схема экзоцитоза везикул

НЕЙРОТРАНСМИТТЕРЫ: МЕДИАТОРЫ И МОДУЛЯТОРЫ.

Большинство НТ синтезируется в самих нейронах.

Нейротрансмиттеры:

Нейромедиаторы

– прямые передатчики нервного импульса

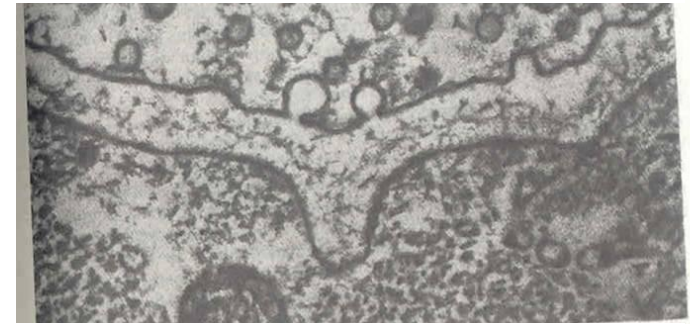
1. Возбуждающие аминокислоты: глутамат (конечный мозг, мозжечок), аспартат

2. Тормозные (ингибирующие) аминокислоты: ГАМК (мозжечок, гиппокамп), глицин (спинной мозг, продолговатый мозг).

Нейромодуляторы – модифицируют эффекты нейромедиаторов

1. Возбуждающие: норадреналин (синее пятно ствола мозга), серотонин (эпифиз)

2. Тормозные (ингибирующие): аденозин, дофамин (средний мозг, гипоталамус).



Электронномикроскопическое изображение синапса с экзоцитозом везикул

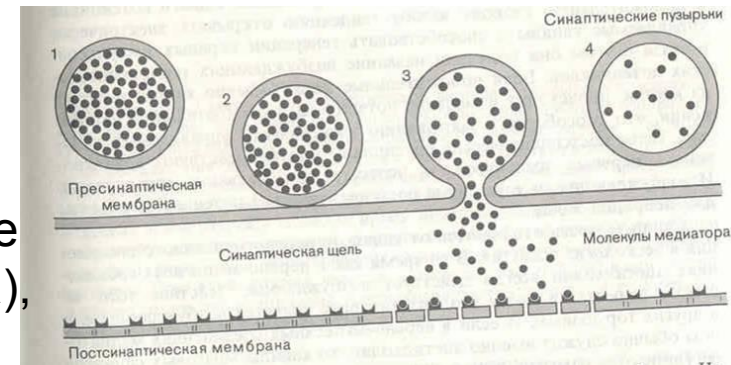


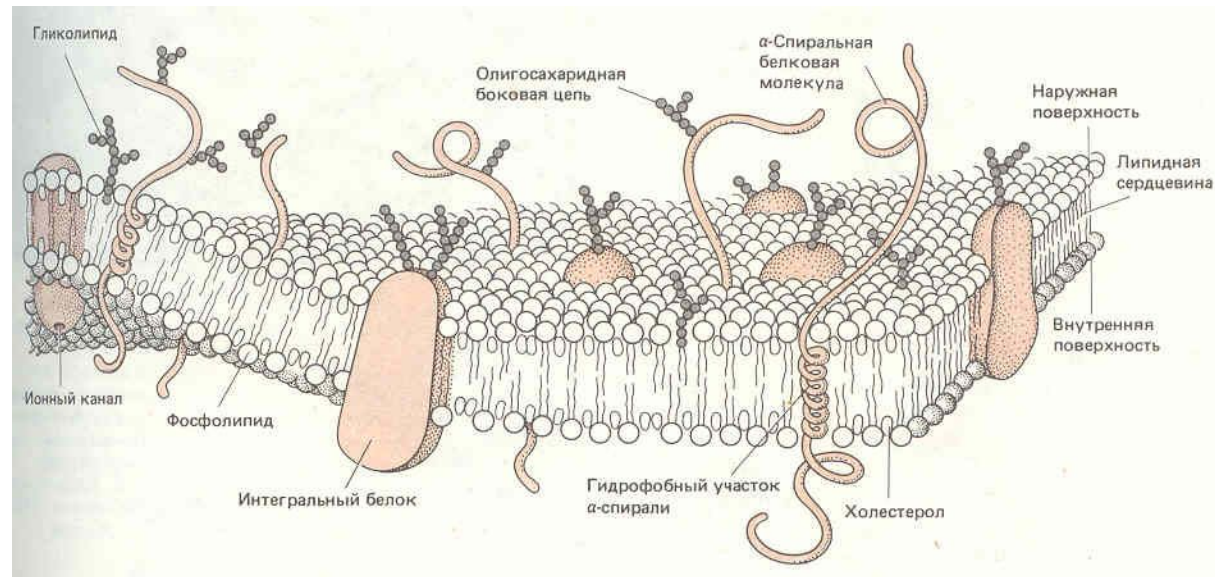
Схема экзоцитоза везикул

ВОЗНИКНОВЕНИЕ И ПРОВЕДЕНИЕ НЕРВНОГО ВОЗБУЖДЕНИЯ

Основное свойство **нейрона** – способность **возбуждаться** (генерировать электрический импульс) и **передавать** (проводить) это возбуждение к другим клеткам (нейронам, миоцитам, железистым клеткам и т.д.).

1. Основная роль – трехслойной мембране (7 – 11 нм) с «встроенными» **ионными каналами** (Na, K, Ca, Cl) и **рецепторами** (для молекул БАВ).

2. Ионные каналы мембраны (ионные насосы) создают **разность концентраций ионов внутри и вне клетки.**



3. В результате внутренняя сторона мембраны заряжается отрицательно (от **-70мВ** до **-90мВ**) относительно внешней стороны – **потенциал покоя.**

ВОЗНИКНОВЕНИЕ НЕРВНОГО ВОЗБУЖДЕНИЯ

Под возбуждением нейрона понимают возникновение потенциала действия

Снижение поляризации мембраны на 10 мВ - деполяризация



Вход в клетку ионов натрия через натриевые потенциалзависимые каналы

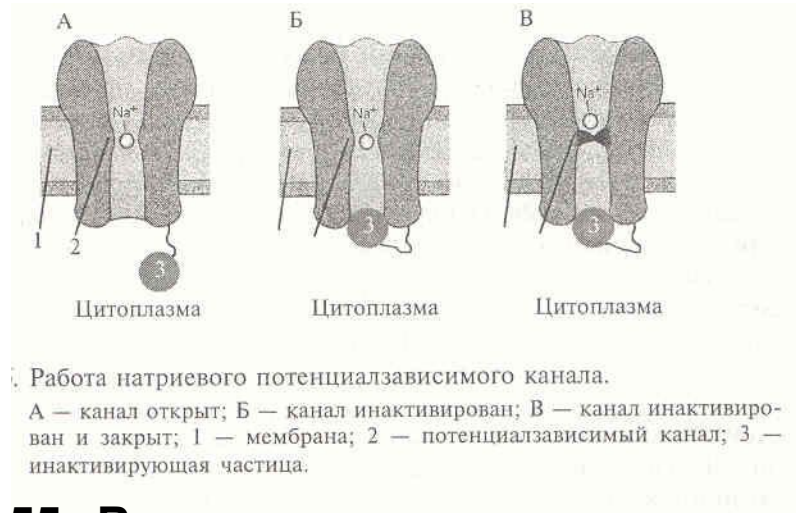


При достижении потенциала мембраны **+55мВ** (натриевый равновесный потенциал) – натриевая инактивация (через 0,5 – 1 мс)



Выход ионов калия (K^+) возвращает мембранный потенциал к исходному уровню

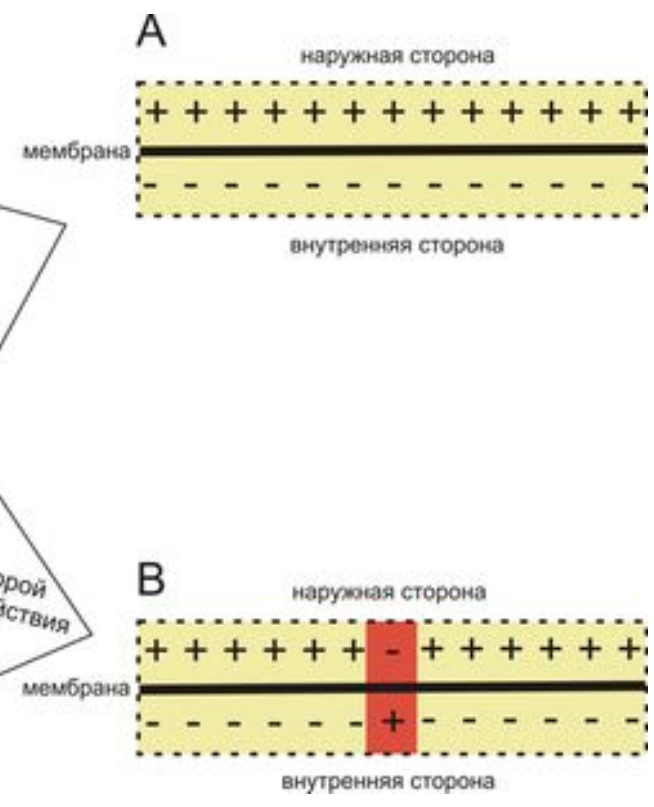
Вход ионов хлора (Cl^-) (гиперполяризация) вызывает торможение





мембрана в спокойном состоянии

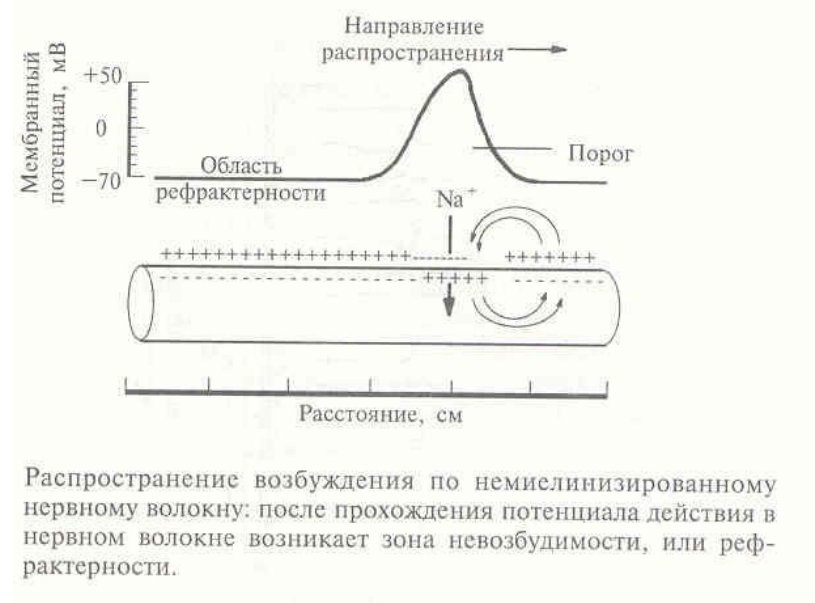
мембрана, на которой возник потенциал действия



ПРОВЕДЕНИЕ НЕРВНОГО ВОЗБУЖДЕНИЯ по безмиелиновому нервному волокну

Зона генерации потенциалов действия – аксонный холмик. Возбуждение в виде потенциала действия передается от тела нейрона по его отростку – аксону.

Возбуждение движется по аксону только в одном направлении, так как после возбуждения участка аксона в нем появляется зона невозбудимости (рефрактерность).

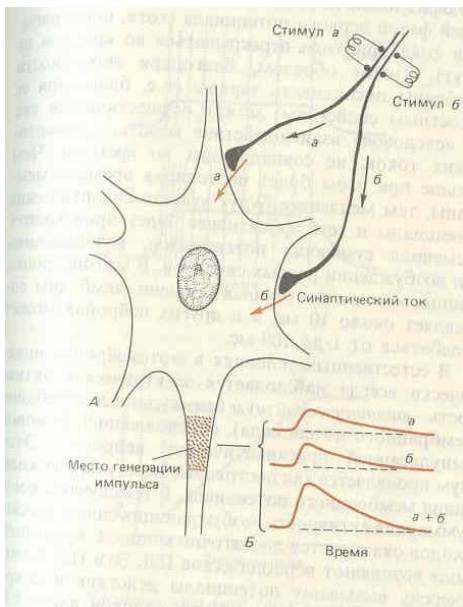


Как правило, немиелинизированы волокна, проводящие информацию о боли, температуре; управляющие медленно работающими внутренними органами – мочевым пузырем, кишечником и т.д.

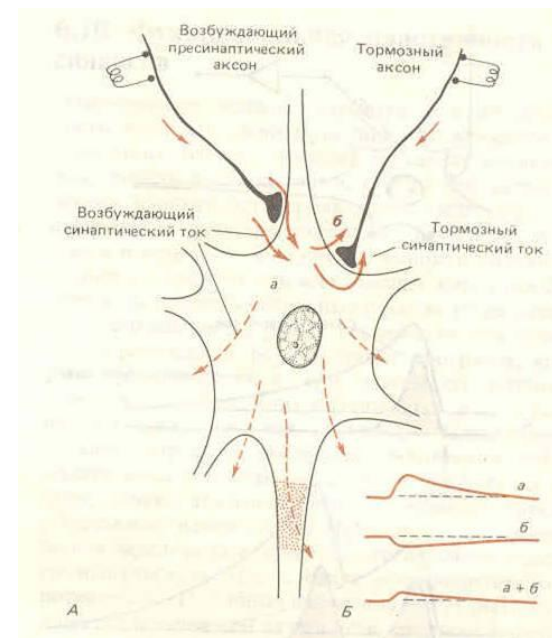
СУММАЦИЯ ПОТЕНЦИАЛА – увеличение деполяризации мембраны, связанное со сложением токов, возникающих в нескольких синапсах

1. Предотвращение возбуждения нейрона под действием единственного сигнала или спонтанной активности.

2. Исходящая от нейрона импульсация зависит от интеграции возбуждающих и тормозных токов



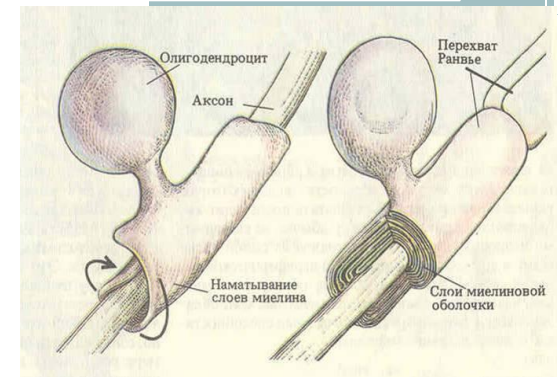
Суммация возбуждающего потенциала в мотонейроне



Суммация возбуждающих (вход ионов натрия) и тормозных (выход ионов калия или вход ионов хлора) синаптических токов

ПРОВЕДЕНИЕ НЕРВНОГО ВОЗБУЖДЕНИЯ по миелиновому нервному волокну

1. Мембрана аксона между двумя соседними миелиновыми чехлами непокрыта миелином (перехват Ранвье, 12 нм).
2. Потенциал действия возникает только в перехватах Ранвье. Так как миелин, являясь электрическим изолятором, не пропускает выхода линии тока от предшествующего возбужденного участка.
3. Потенциал действия «перескакивает» через участки изолированной мембраны.
4. Возбуждение движется скачками от перехвата к перехвату – сальтаторное возбуждение.
5. Скорость продвижения возбуждения по миелинизированному волокну выше, чем по немиелинизированному.



Миелинизация – обволакивание участка аксона миелином, выработанным олигодендроцитом (ЦНС) или шванновской клеткой (ПНС)

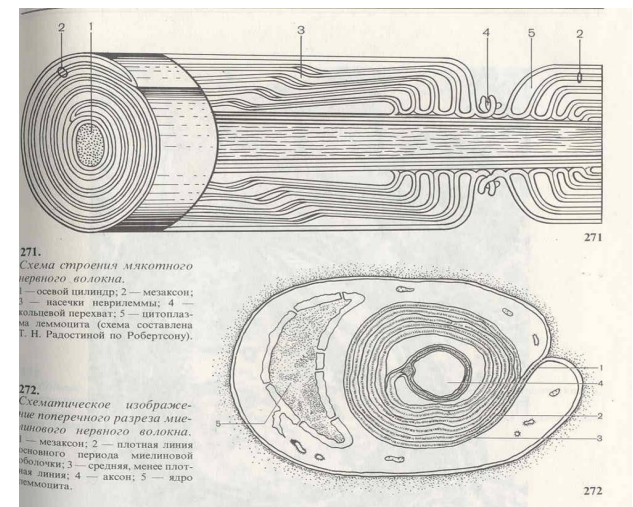
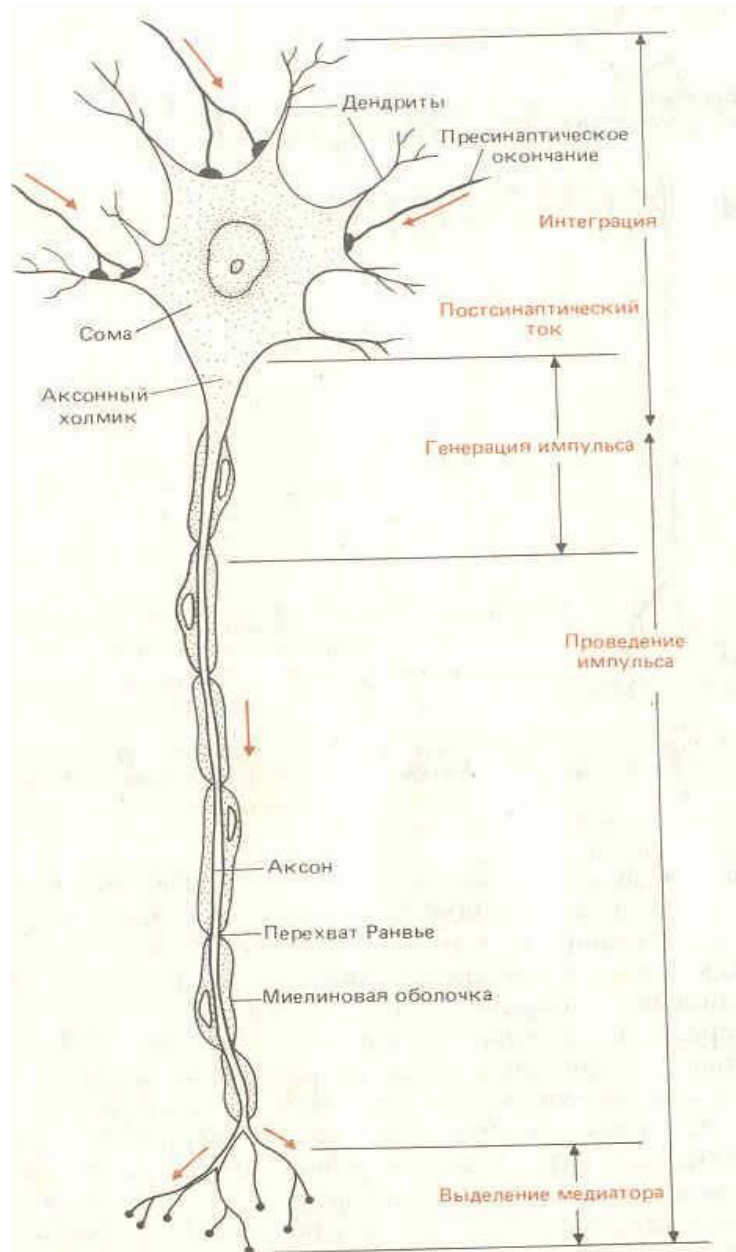


СХЕМА ФУНКЦИЙ РАЗЛИЧНЫХ ЧАСТЕЙ НЕЙРОНА ПОЗВОНОЧНОГО



ОТДЕЛЫ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ.

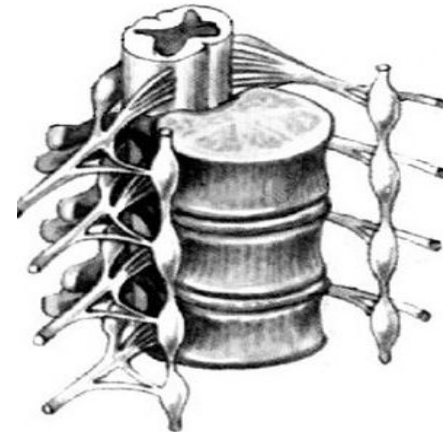
С анатомической точки зрения НС имеет два отдела:
центральный (ЦНС) и периферический (ПНС)

ЦНС окружена и защищена костями. Состоит из головного мозга, заключенного в черепе и спинного мозга, который проходит по каналу позвоночника и заканчивается на границе между 1 - 2 поясничными позвонками.

ПНС представлена главным образом нервами, отходящими попарно от головного и спинного мозга, нервными узлами (ганглиями) и сплетениями.

Нервы, которые идут от головного мозга: черепно-мозговые (черепные). От спинного мозга: спинномозговыми (или спинальными).

План построения ЦНС и ПНС подчинен принципу сегментарности.



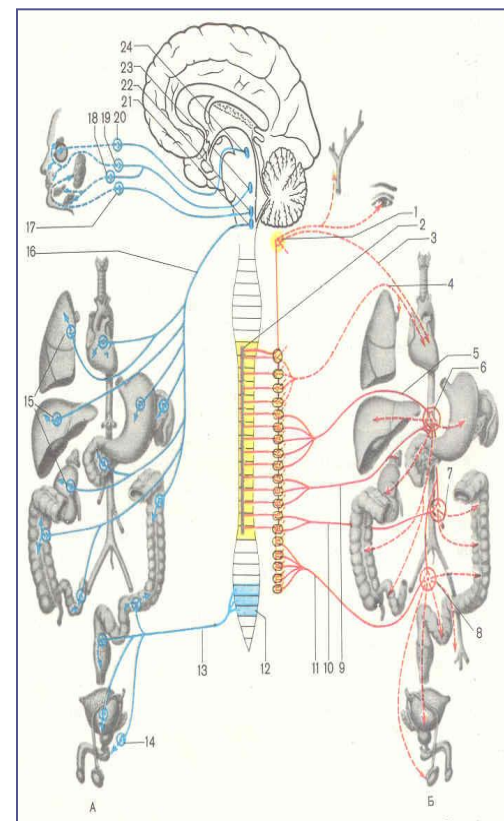
С точки зрения **функции** интеграции **НС** всех частей организма, с одной стороны, и связи организма с внешней средой, с другой: **соматический** и **вегетативный** отделы.

Соматический отдел: центральные нервные аппараты спинного и головного мозга, *чувствительные* и *двигательные* нервные проводники (с одной стороны, воспринимают раздражения из внешней среды и двигательного аппарата, а с другой – иннервируют поперечнополосатую **скелетную** мускулатуру).

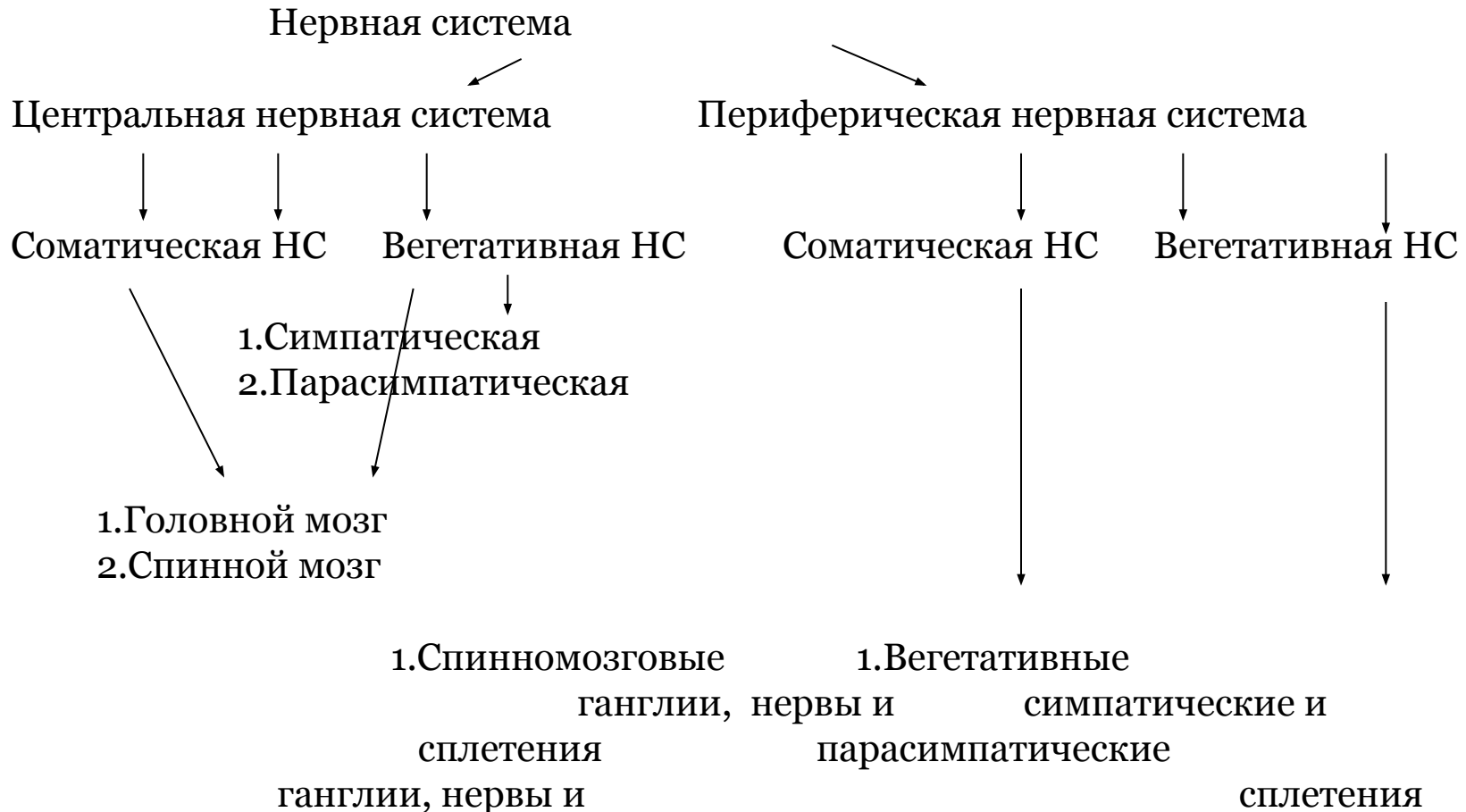
Вегетативный отдел: иннервация внутренних органов, желез, стенок лимфатических и кровеносных сосудов.

• **Симпатическая ВНС**

• **Парасимпатическая ВНС**



ОБЩИЙ ПЛАН СТРОЕНИЯ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ.



Рефлекс. Строение рефлекторной дуги.

Нервная система управляет деятельностью различных систем организма и их частей, обеспечивая его (организма) функциональное единство и целостность (**интеграция**).

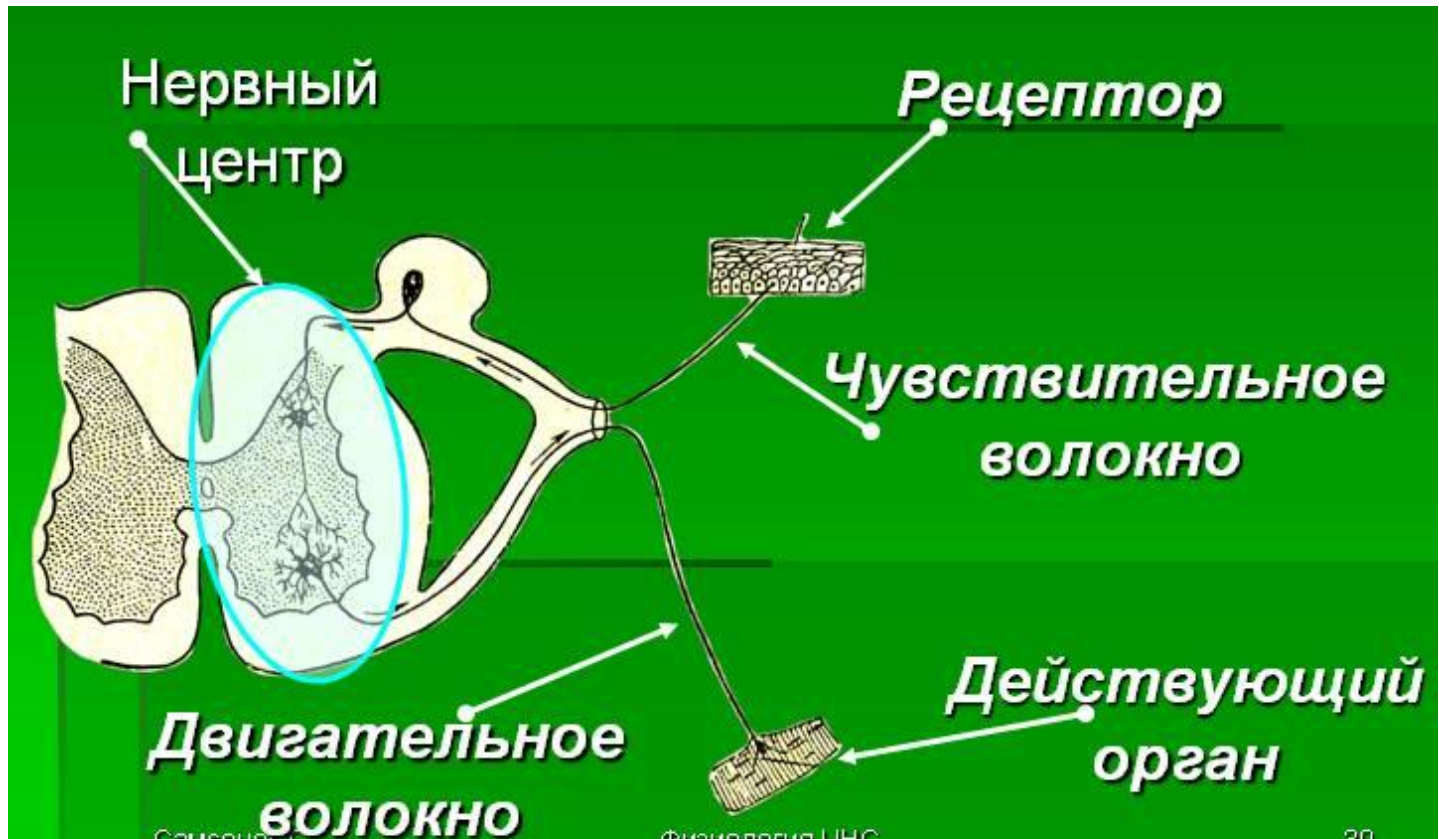
Нервная система обуславливает **взаимодействие** между организмом и внешней средой.

Основным свойством нервной системы является раздражимость и **способность формировать и передавать нервное возбуждение**.

В основе деятельности нервной системы лежит - **РЕФЛЕКС**

Рефлекс – действие животного организма в ответ на раздражение, возникающее во внешней или внутренней среде организма и реализуемое через нервную систему

Рефлекторная дуга – структурная основа рефлекса



Рецептор. Классификация.

Рецептор – чувствительное нервное окончание. Обеспечивает восприятие специфических раздражений из внешней и внутренней среды организма и трансформацию энергии раздражения в чувствительный нервный импульс.

Виды рецепторов :

Экстерорецепторы – в коже и слизистой оболочке. Воспринимают тактильные, температурные, болевые раздражения из внешней среды.

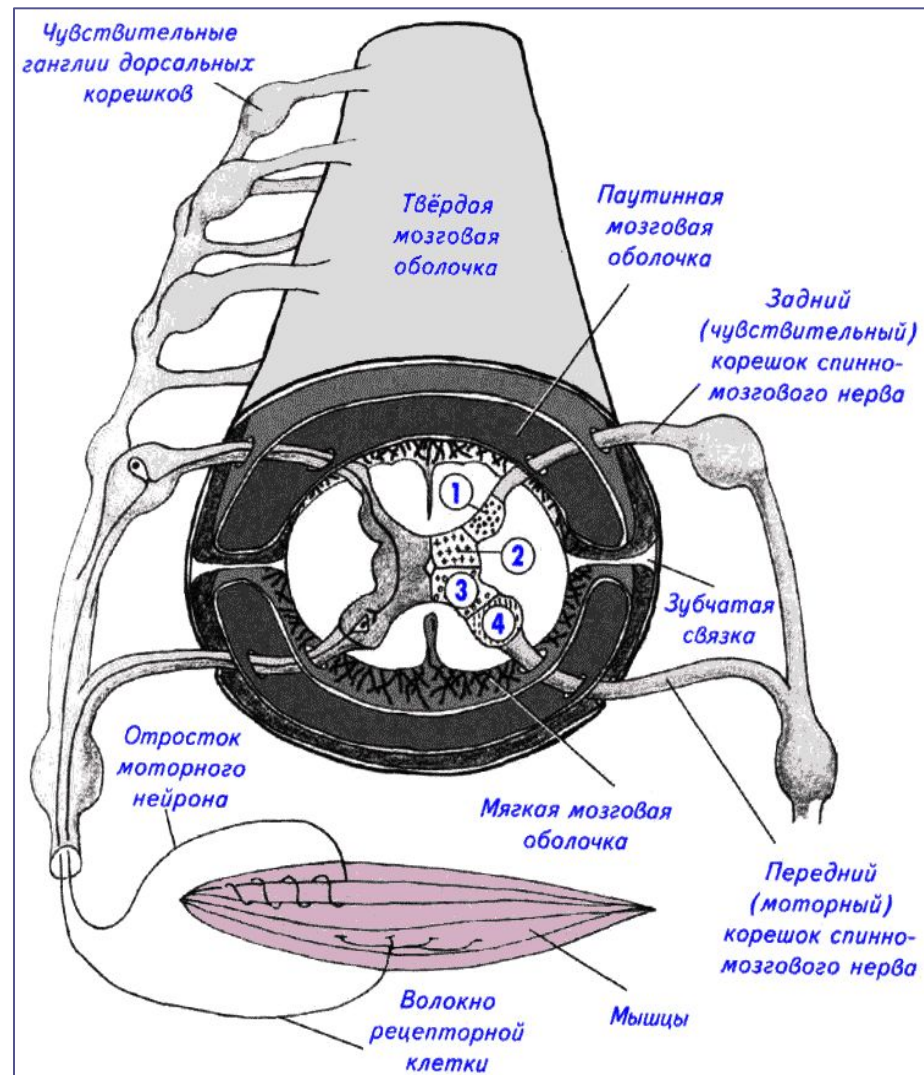
Проприорецепторы – в мышцах, сухожилиях, фасциях, надкостнице, связках, суставных капсулах. Воспринимают чувство веса, давление, вибрацию, положение частей тела, степень напряжения мышц.

Интерорецепторы – во внутренних органах, железах, стенках кровеносных и лимфатических сосудов. Воспринимают степень наполнения органа, болевые ощущения.

Второй (вставочный, кондукторный, ассоциативный, интернейрон) нейрон.

Тело этого нейрона (или нескольких нейронов) располагается в задних рогах серого вещества спинного мозга.

Его аксон переключается на третий (двигательный) нейрон рефлекторной дуги соматического рефлекса в передних рогах серого вещества.

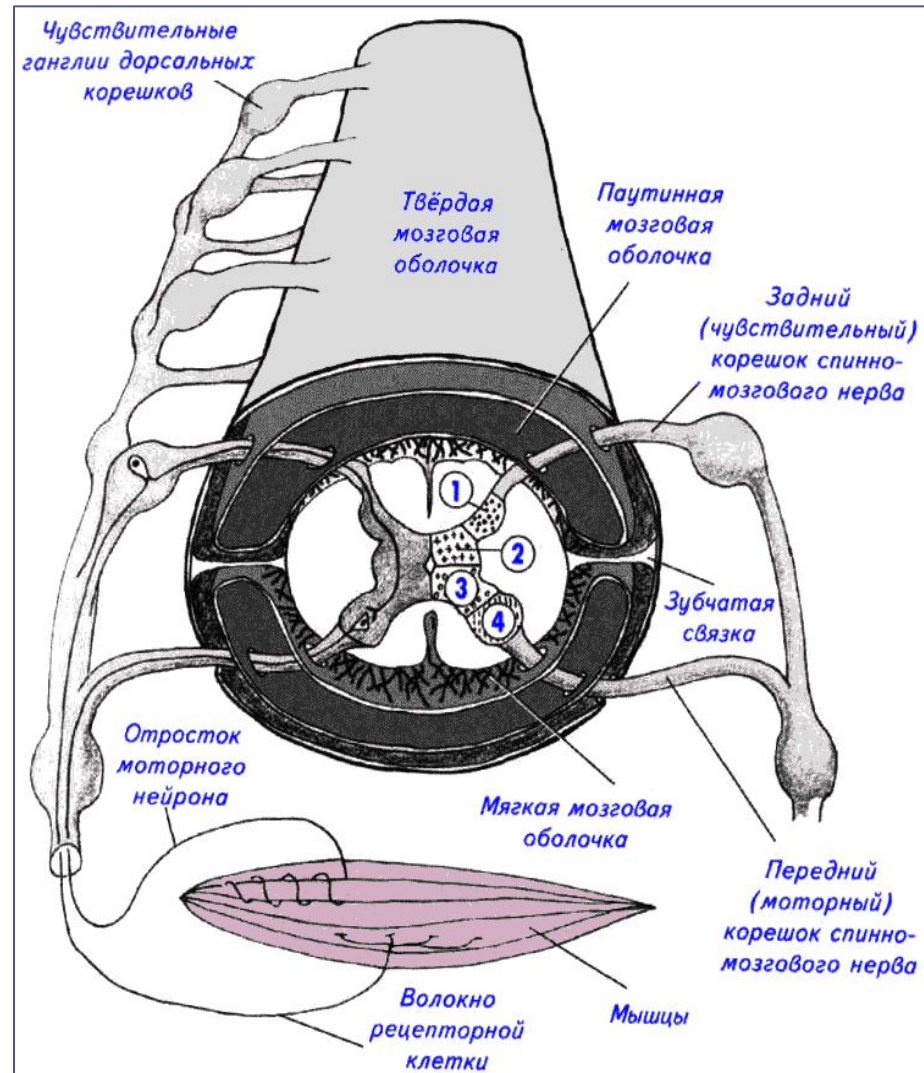


Третий (двигательный, центробежный, эфферентный, мотонейрон) нейрон.

Тела этих нейронов лежат в 5-ти двигательных ядрах передних рогов серого вещества спинного мозга.

Аксоны третьих двигательных нейронов выходят через переднюю боковую борозду в составе передних корешков спинного мозга.

Они оканчиваются на скелетных мышцах двигательной концевой пластинкой.



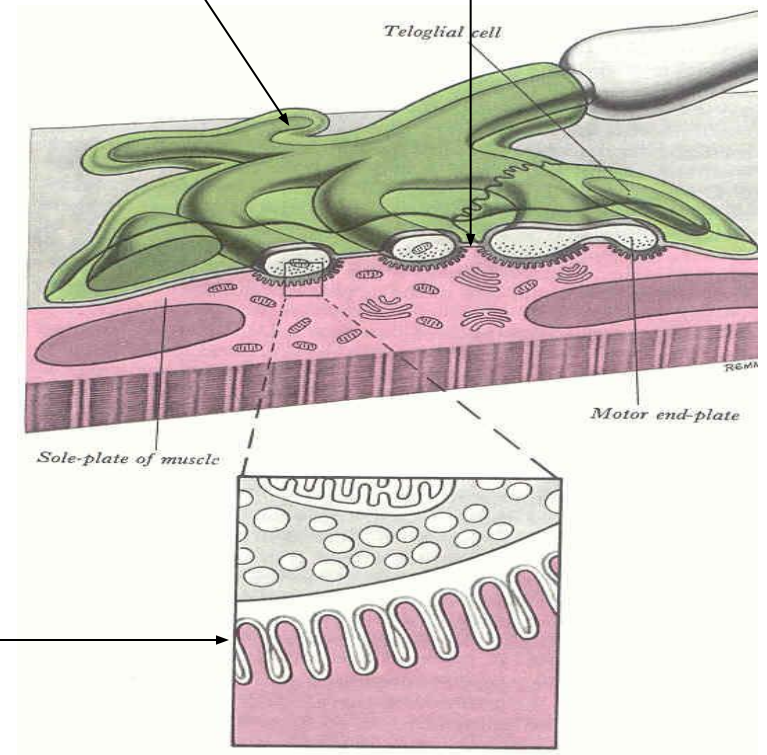
ДВИГАТЕЛЬНАЯ КОНЦЕВАЯ ПЛАСТИНКА

Это нервно-мышечное соединение (синапс между аксоном и мышечным волокном) в виде уплощенного холмика.

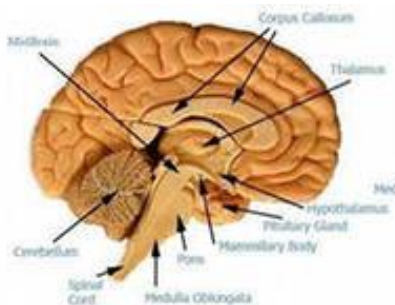
Сплошную «крышу холмика» над безмиелиновыми окончаниями (терминалями) аксона образуют шванновские клетки.

Разветвления (окончания, терминали) аксона лежат в канавках, выстланных сарколеммой.

В этом месте поверхность синаптической щели со стороны мышечного волокна увеличивается за счет складок сарколеммы – субсинаптических складок, между которыми имеются субсинаптические щели.

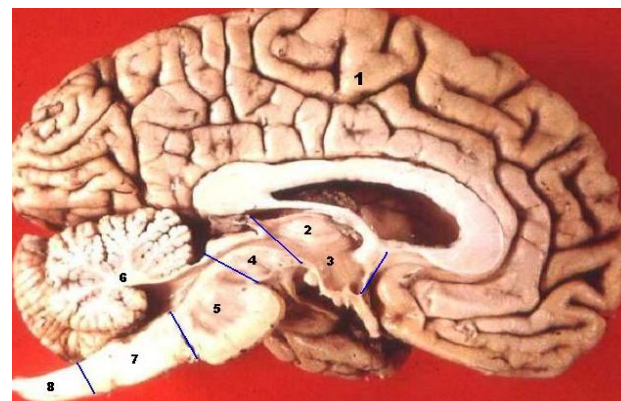


Внешнее и внутреннее строение головного и спинного мозга.

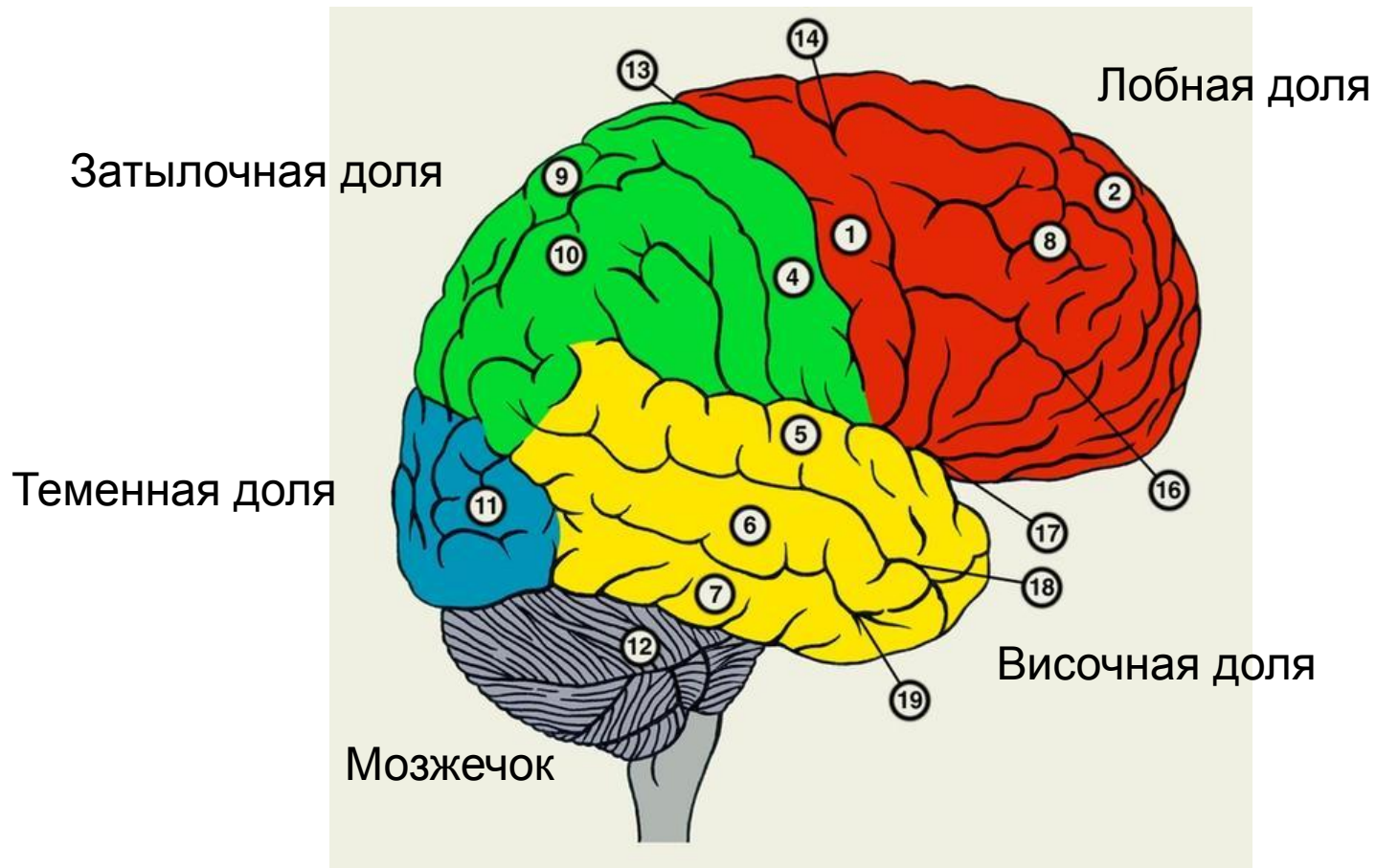


Части головного мозга:

1. большой мозг,
2. мозжечок,
3. мозговой ствол



- 1. Задний мозг:** продолговатый мозг (7) + мост (5) + мозжечок (6);
- 2. Средний мозг:** ножки мозга (4);
- 3. Передний мозг:** промежуточный мозг (таламус, гипоталамус) (2, 3) + конечный мозг (1) (полушария покрытые плащом с бороздами и извилинами, мозолистое тело).



СПИННОЙ МОЗГ

Шейное утолщение ($C_5 - Th_1$)

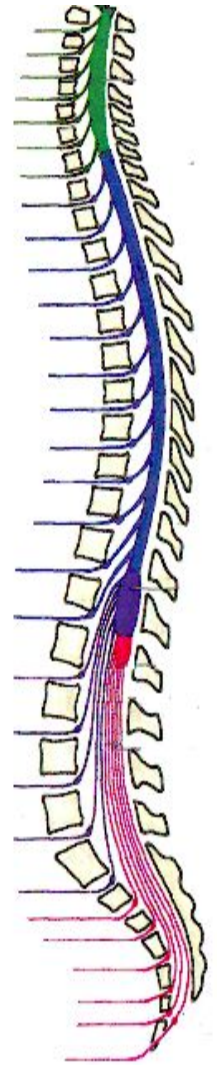
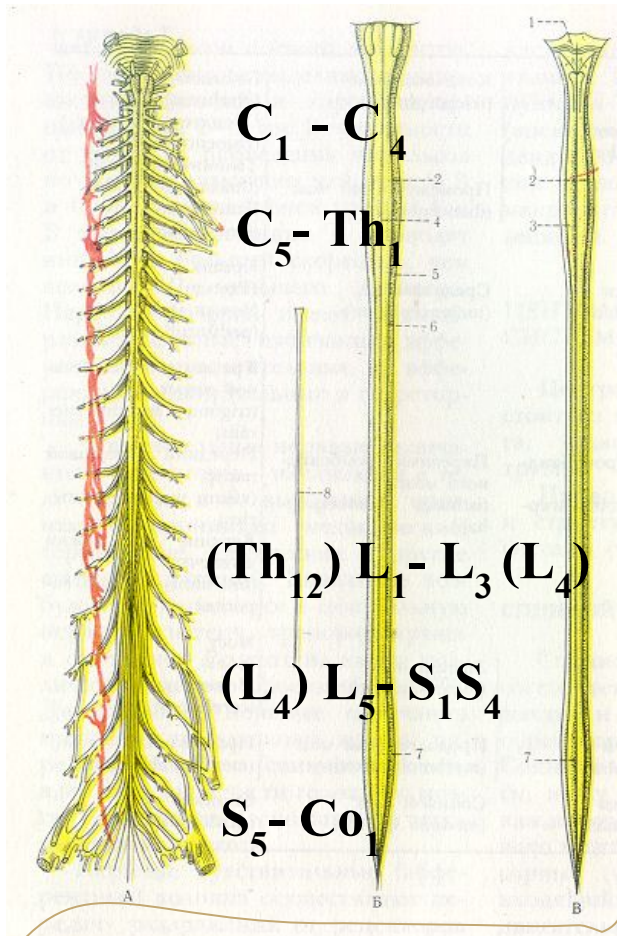
Цилиндрический тяж: 45 см (М),
41-42 см (Ж).

Пояснично-крестцовое утолщение
($L_1 - S_2$)

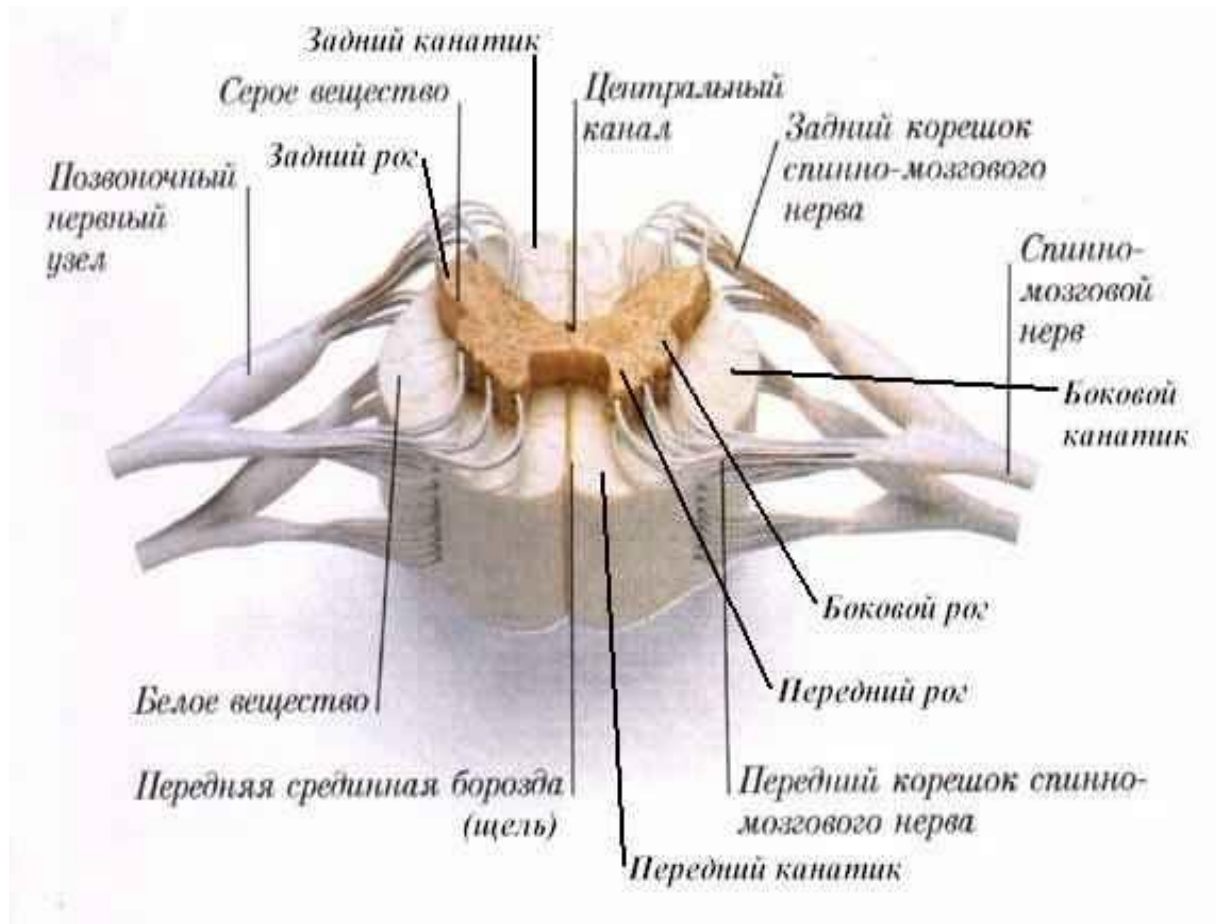
Коническое заострение (L_2)

Концевая нить

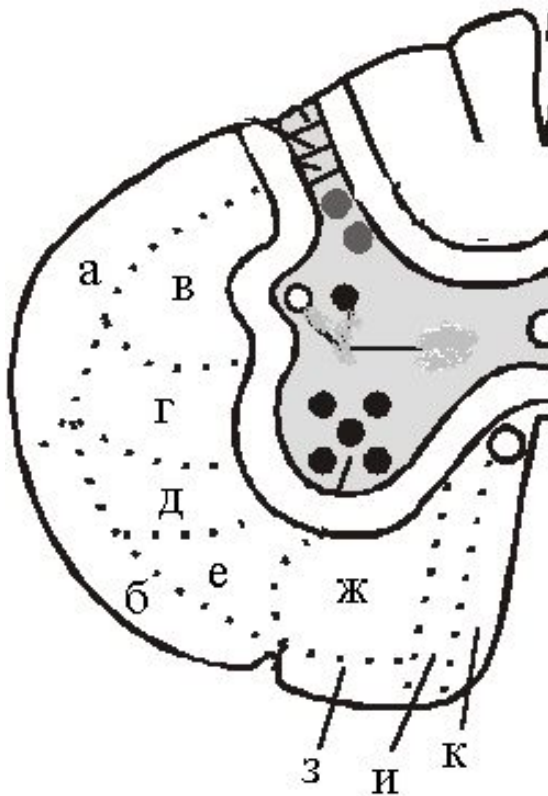
Конский хвост (корешки $L_2 - Co_1$)



СТРОЕНИЕ СПИННОГО МОЗГА



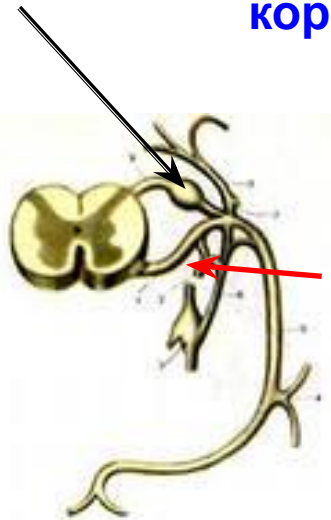
Пути белого вещества - спинного осуществляет двустороннюю связь спинного и головного мозга



- В **задних канатиках** белого вещества **СМ** расположены **чувствительные афферентные** пути
- В **передних канатиках**— **двигательные эфферентные**
- В боковых канатиках — смешанные

Формирование спинномозгового нерва.

Спинномозговой узел – на заднем корешке



Задний корешок

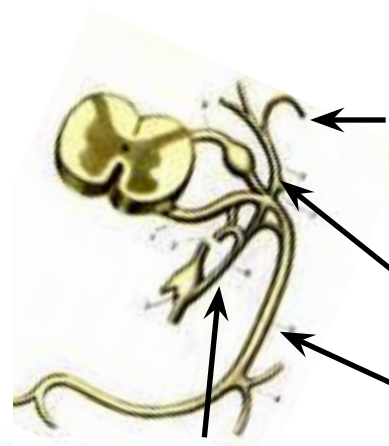
+

Передний корешок

=

Ствол
СМН

Ветви СМН:



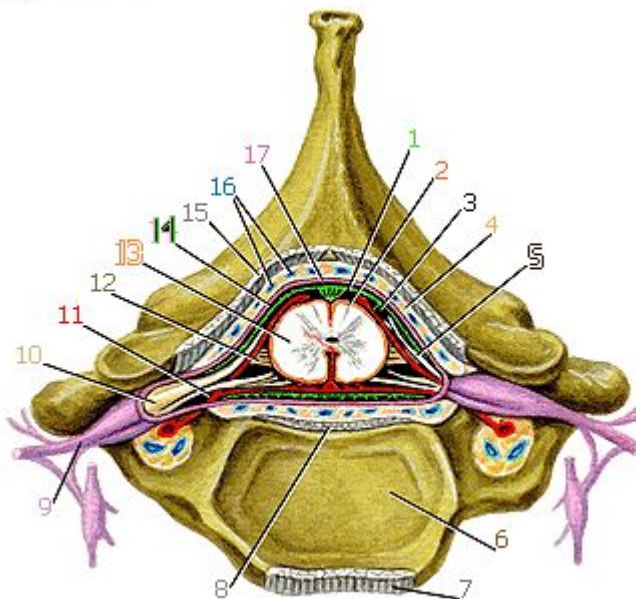
4. Менингеальная
(к оболочкам СМ)

Ветви СМН:

1. Задняя

2. Передняя

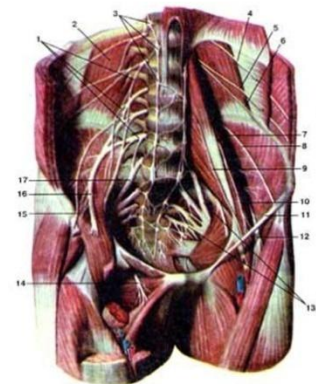
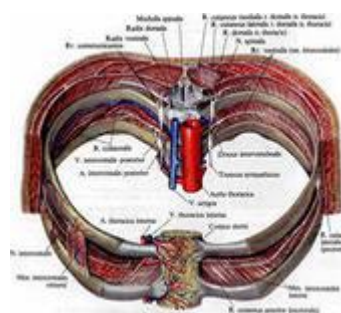
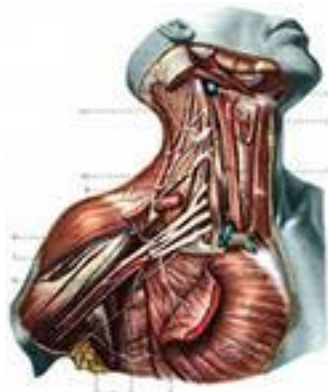
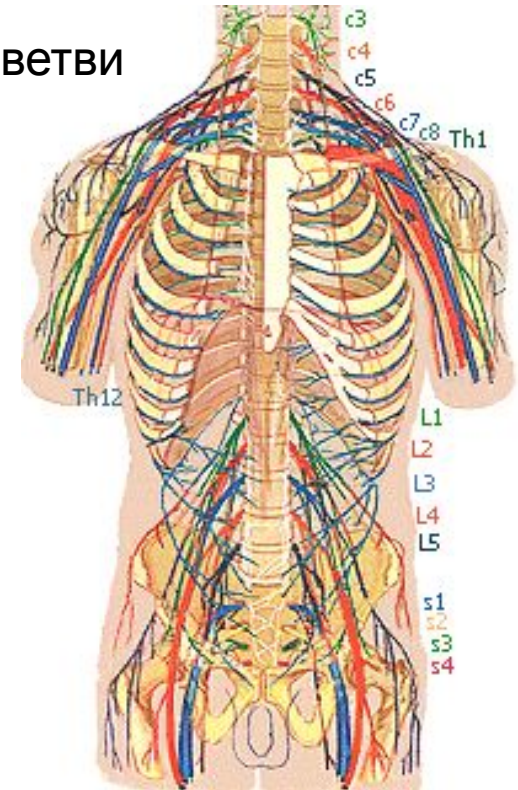
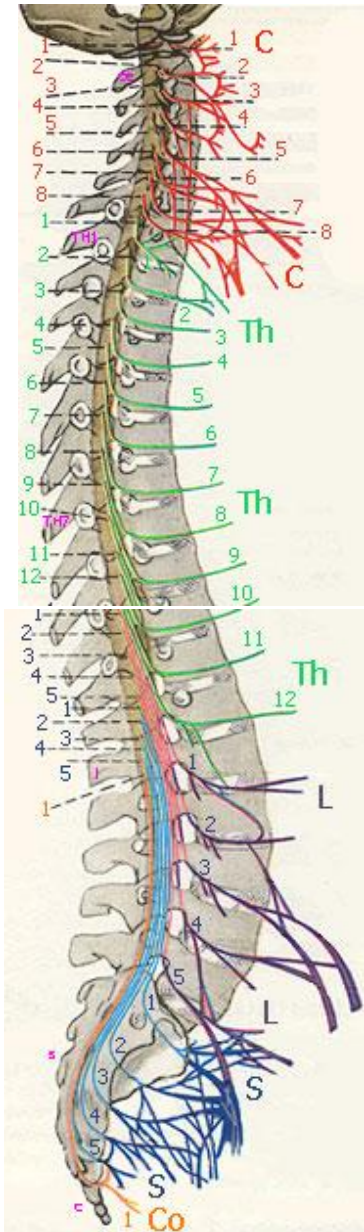
3. Белая соединительная



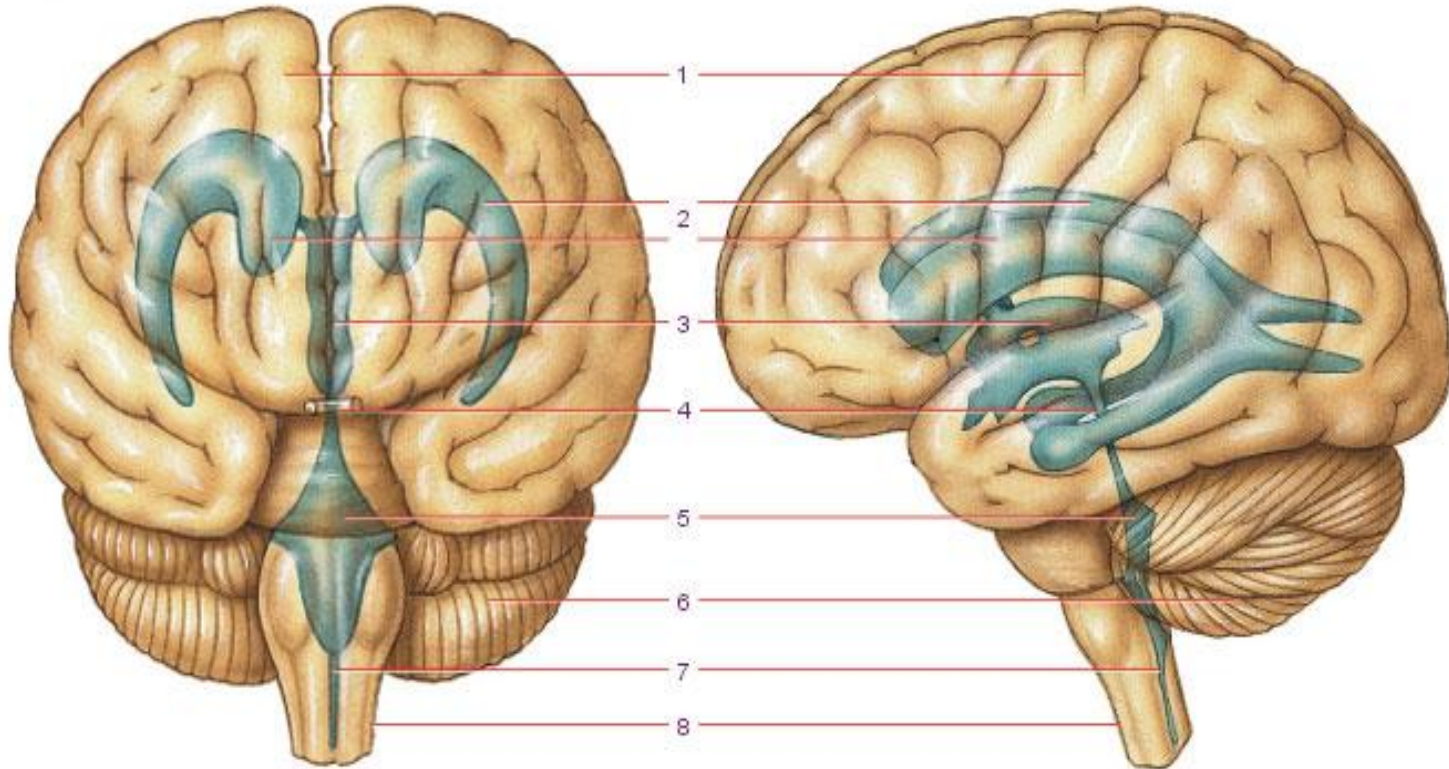
Периферические нервные сплетения.

Сплетения образуют только передние ветви
СМН

1. Шейное сплетение.
2. Плечевое сплетение.
3. Грудные нервы (12 попарно).
4. Поясничное сплетение.
5. Крестцово-копчиковое сплетение.



Полости головного и спинного мозга.

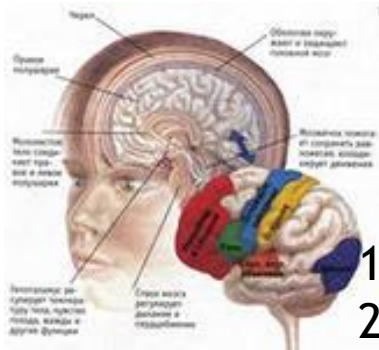


1. Левое полушарие головного мозга.
2. Боковые желудочки.
3. Третий желудочек.
4. Водопровод среднего мозга.
5. Четвертый желудочек.
6. Мозжечок.
7. Вход в центральный канал спинного мозга.
8. Спинной мозг.

Оболочки головного (ГМ) и спинного (СМ) мозга.

Оболочки головного и спинного мозга продолжают друг в друга.

Между оболочками ГМ имеются межоболочечные пространства, сообщающиеся с одноименными пространствами СМ

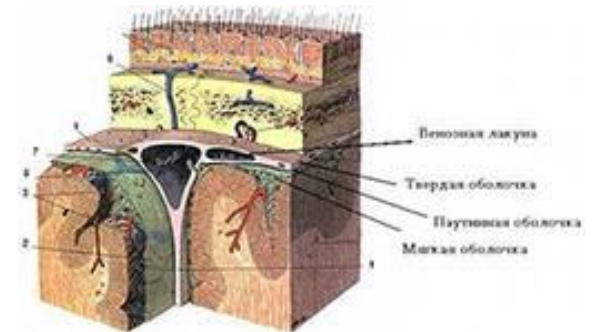


Оболочки головного мозга:

1. Твердая.
2. Паутинная.
3. Мягкая.

Пространства:

1. Эпидуральное (жировая клетчатка и венозные сплетения).
2. Субдуральное (между твердой и паутинной оболочками).
3. Подпаутинное (субарахноидальное – циркулирует ликвор).



ОБОЛОЧКИ СПИННОГО МОЗГА

Надкостница позвоночного канала

Эпидуральное пространство

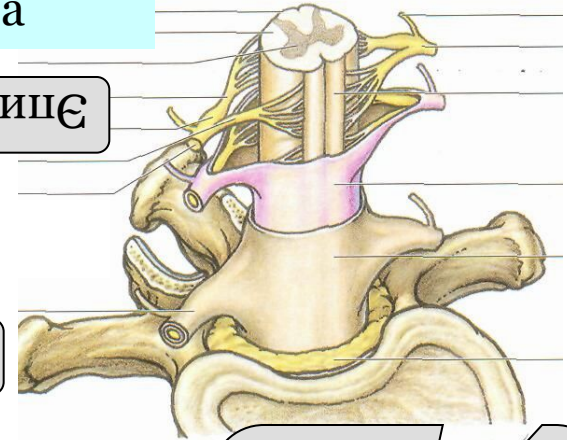
1. Твердая

Субдуральное пространство

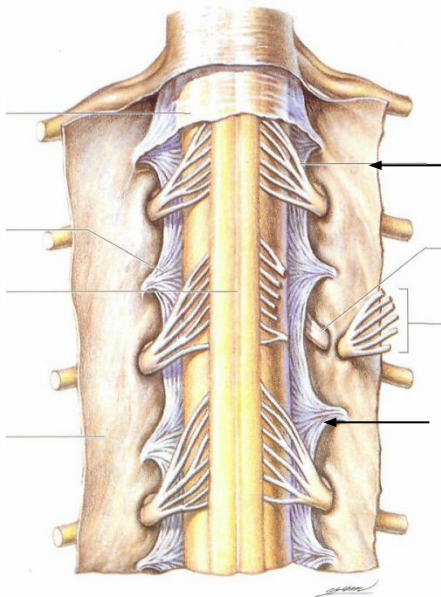
2. Паутинная

Подпаутинное пространство

3. Мягкая - содержит сосуды, образует их периваскулярные пространства



- Клетчатка
- Внутреннее позвоночное венозное сплетение



ликвор

Cisterna terminalis



Аномалии развития ЦНС.

Анэнцефалия — отсутствие большого мозга, костей свода черепа и покрывающих его мягких тканей.

Энцефалоцеле - выпячивание в зоне порока развития ЦНС, ткань которой выступает через дефект в полость черепа



Гидроцефалия – нарушение оттока из полостей мозга



Макро- или микроцефалия

Нормальный размер головы Микроцефалия



Микромиелия - малые размеры спинного мозга.

Грыжа спинномозговая — сочетанный порок развития вследствие дефекта закрытия нервной трубки. Порок проявляется выпячиванием мозговых оболочек, корешков спинномозговых нервов и вещества спинного мозга через отверстие, образованное в результате врожденного незаращения позвоночного столба. Грыжа может располагаться на различном уровне. Наиболее частая ее локализация — пояснично-крестцовый отдел. Популяционная частота дефектов — 1 : 1000.



Гидромиелия — водянка спинного мозга. Чаще возникает в шейном отделе спинного мозга. Порок может быть как самостоятельным, так и сопровождать внутреннюю гидроцефалию, обусловленную атрезией апертур IV желудочка.



Спасибо за внимание

