



Лекция 8

Нервная ткань

д. мед. н.

Кащенко Светлана Аркадьевна

1

September
2023



Нервная ткань – это система нервных клеток и нейроглии, обеспечивающих специфические функции восприятия раздражений, возбуждения, выработки импульса и его передачи. Она обеспечивает регуляцию всех тканей и органов, их интеграцию в организме и связь с окружающей средой.

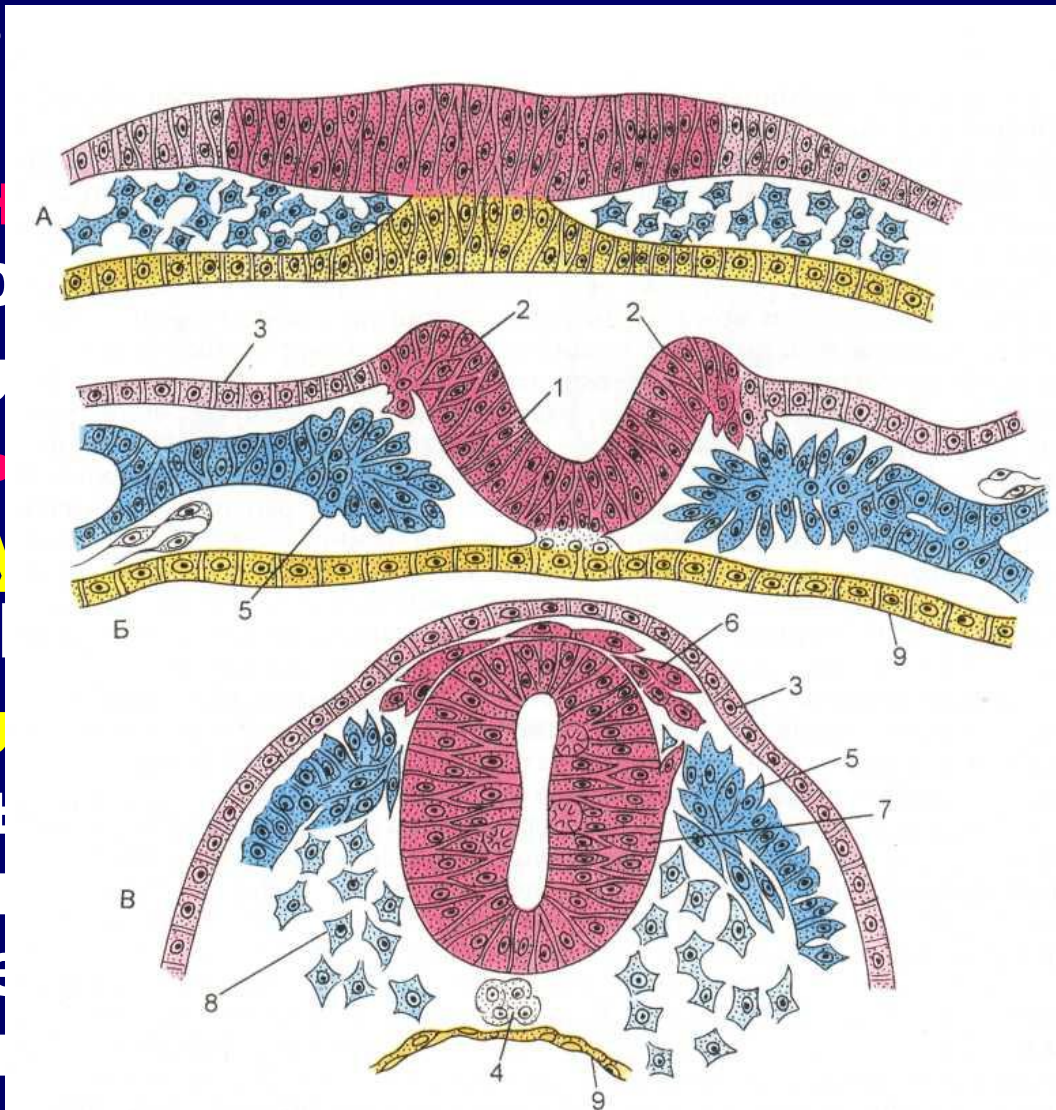


М
П
О
Н
Е
Н
Т

- **Нервные клетки – нейроны** – основной компонент нервной ткани.
- **Нейроглия** – обеспечивает существование и функционирование нервных клеток, осуществляет
 - опорную,
 - трофическую,
 - разграничительную,
 - секреторную
 - защитную функции.

Гистогенез нервной ткани

- НТ развивается из
- На 18 с. эмбриональной жизни из **пластинчатого мезенхимного** слоя, замыкающего **некротический** гребень.
- Часть клеток мигрирует в **Н.тру** и **роглия**.
- Из **ганглиозной** части мезенхимы образуются **нейроны вегетативной нервной системы**, **оболочечные клетки**, **сателлиты**, **клетки надпочечников**, **меланоциты** **кожи**.



ые
т Н.
и мак-
оуются
и,
о в-ва

В краниальном отделе зародыша образуются утолщения эктодермы - **плакоды**, из которых формируются ганглии **V, VII, IX, X** пар черепных нервов.

В НТр дифференцируются 3 концентрических зоны:

- **вентрикулярная** (эпендимная),
- **промежуточная** - (плащевая = мантийная)
- **краевая вуаль** (маргинальная).

- **Вентрикулярная зона** состоит из **клеток-предшественников нейронов** и макроглии.
- **Промежуточная зона** состоит из **нейробластов и глиобластов**. Нейробласты дифференцируются в нейроны, глиобласты → в астроциты и олигодендроциты.
- Из клеток **плащевой зоны** образуется серое вещество с/м и часть серого вещества г/м.




■ **Маргинальная зона** формируется из аксонов нейробластов и макроглии и даёт начало **белому веществу**.



■ **Нейробласты** дифференцируются в зрелые клетки – **нейроны** (всего около 1 триллиона)

■ Нейроны погибают путём апоптоза, **ежегодно разрушается около 10 млн. нервных клеток.**



02

September
2023



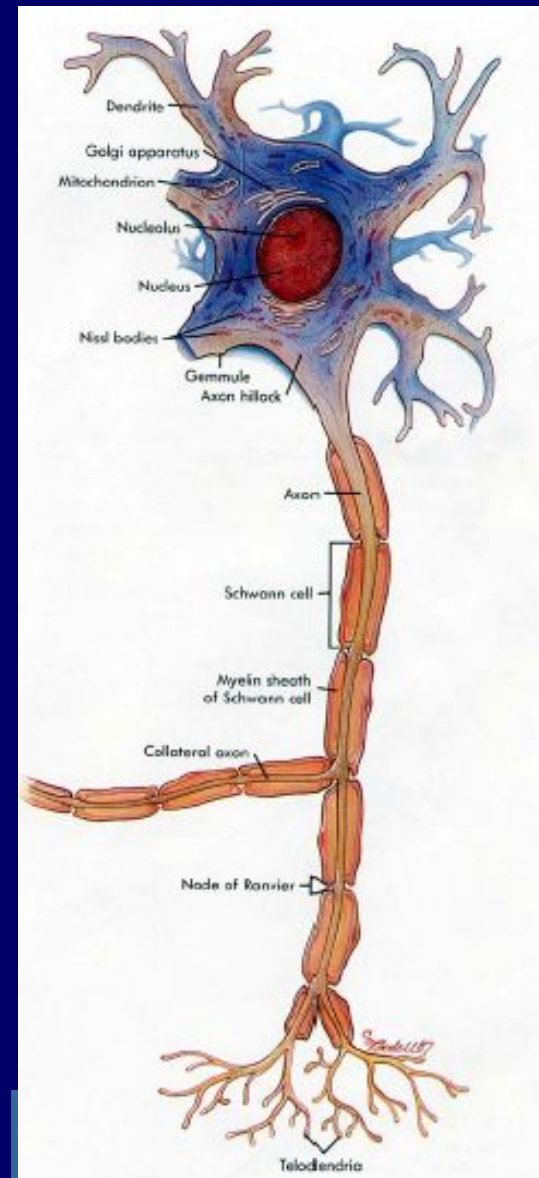
7

Характеристика нейронов - нейроцитов

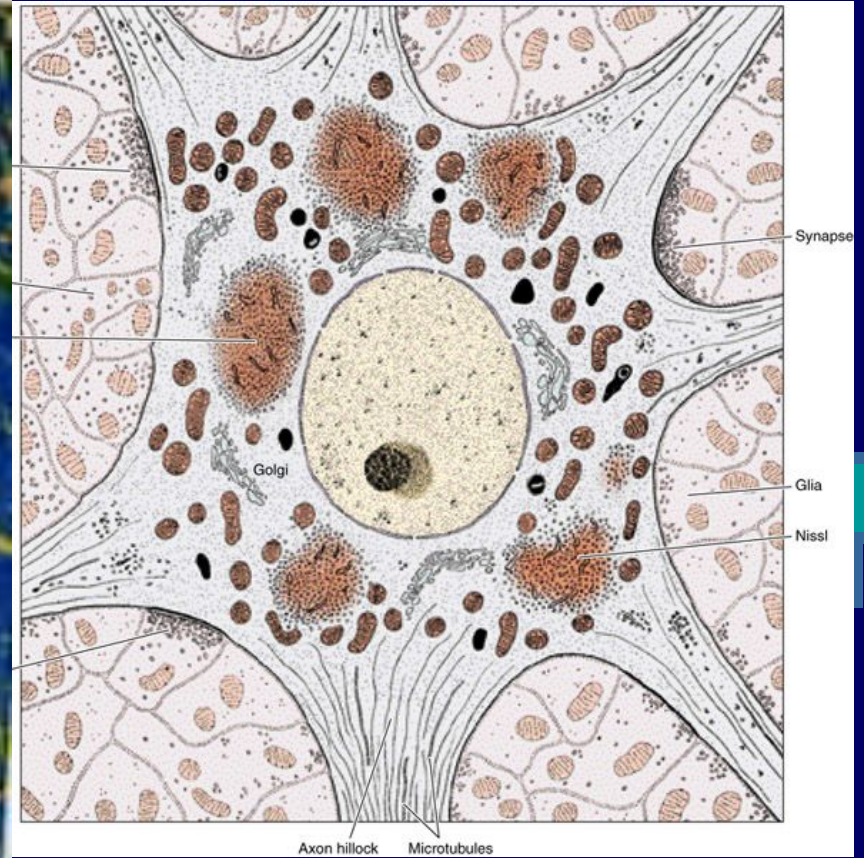
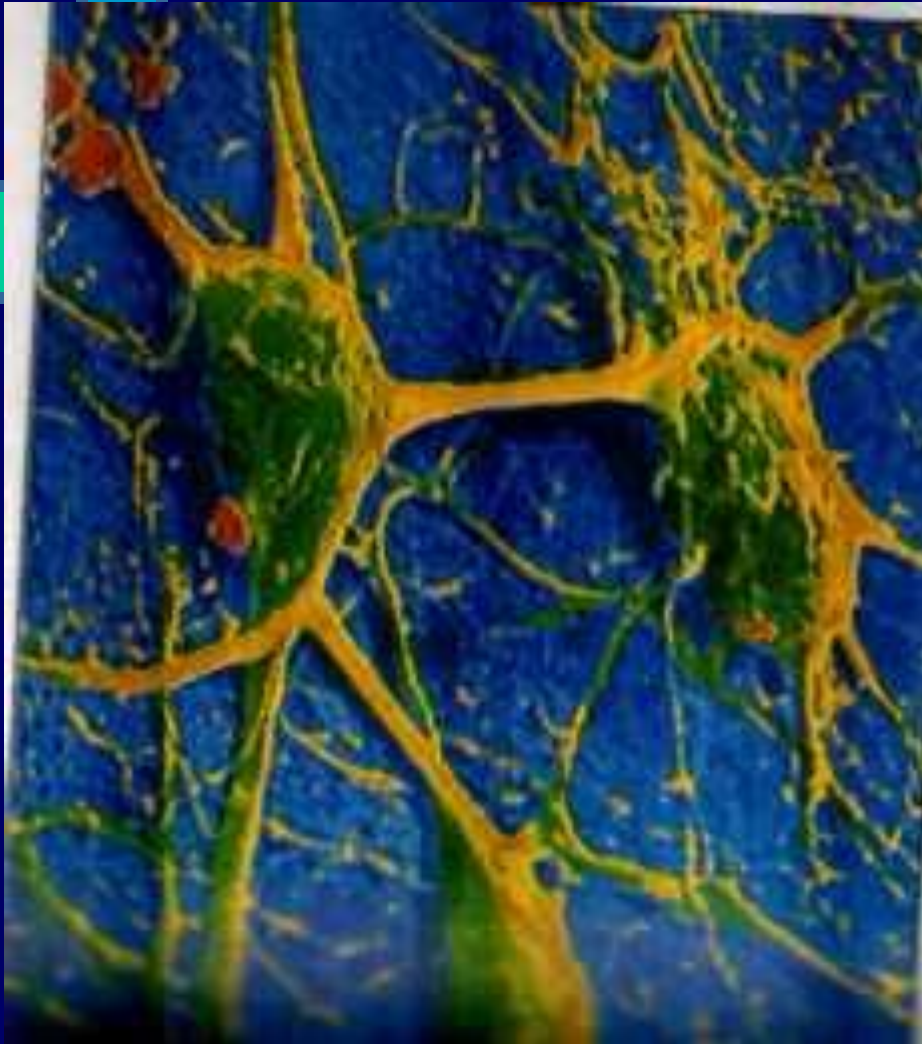
- Это специализированные клетки, ответственные за рецепцию, проведение, переработку импульса и передачу его другим нейронам, мышечным или секреторным клеткам.
- С помощью своих отростков нейроны образуют контакты с другими нейронами (рефлекторные дуги).

Строение нейрона

- Нейроны состоят из тела нейрона (перикарион) и отростков нейрона (1 аксон и дендриты)
- Размеры нейронов составляют от 4-6 мкм (клетки-зёрна коры мозжечка) до 130-150 мкм (пирамидные клетки Беца в коре г/м).



Нейроны



02

September
2023

10

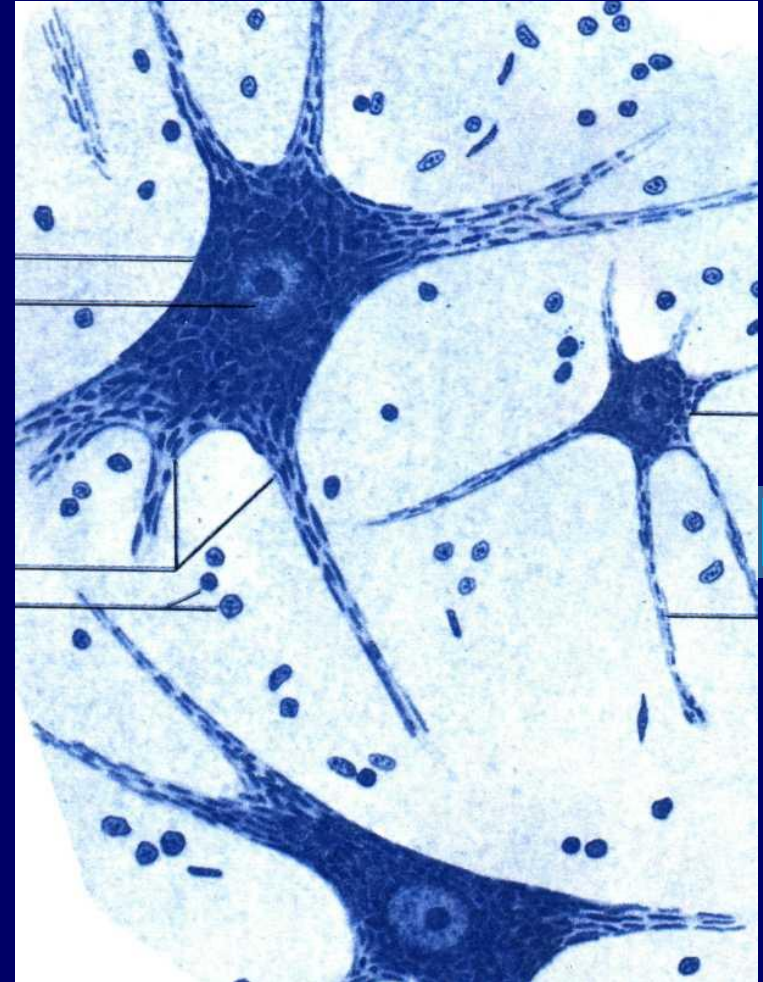
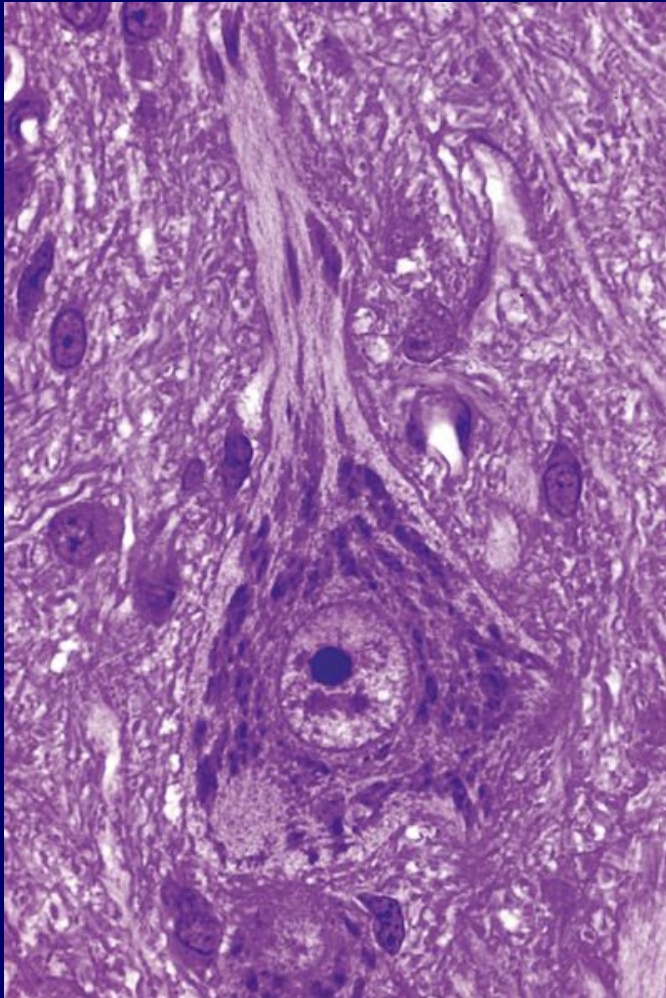
- Плазмолемма обладает способностью генерировать и проводить импульс
- Ядро обычно одно (15)
- **Аксон** (нейрит) - центральный отросток, по которому импульс передаётся от тела НК. Он содержит митохондрии, нейротрубочки и нейрофиламенты, АЭПС.
- **Дендриты** содержат те же органеллы, что и цитоплазма нейрона. За их счёт рецепторная поверхность нейрона увеличивается в 1000 раз.

02

September
2023

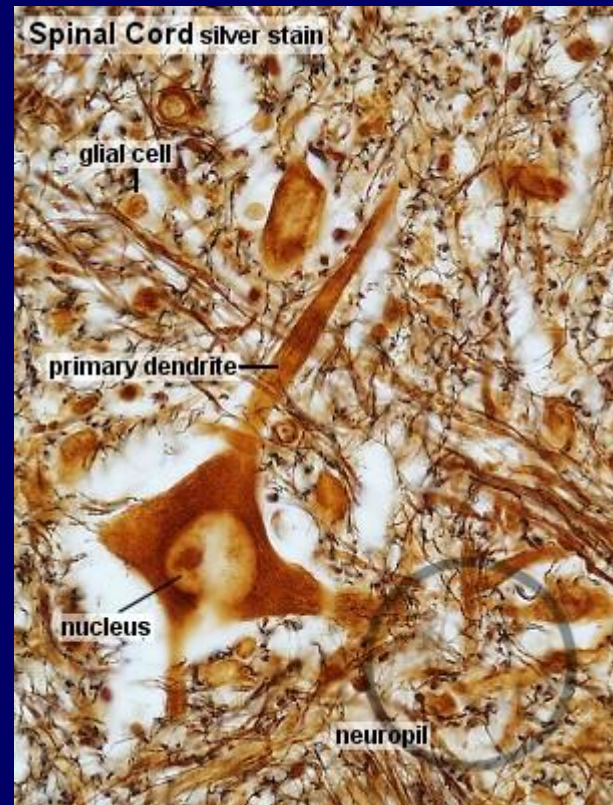
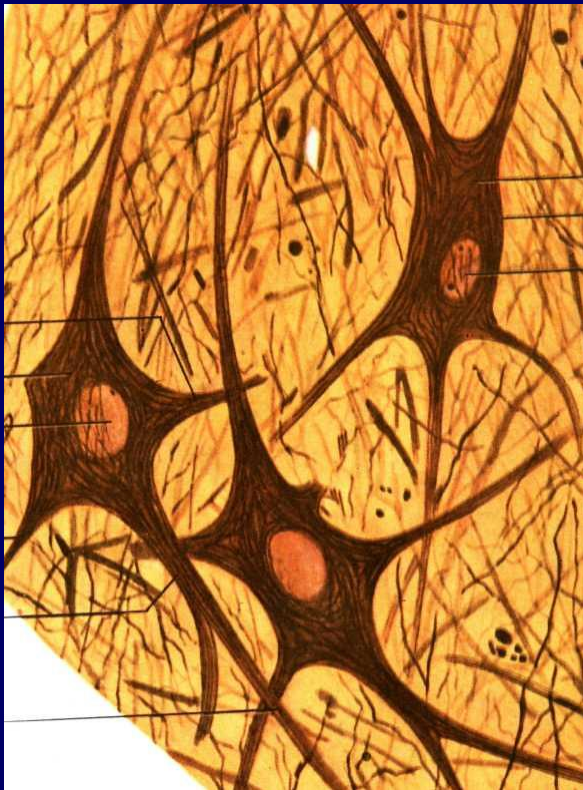
- **Хроматофильное** вещество (тигроидное в-во, субстанция Ниссля) – выявляется в цитоплазме в виде глыбок или зёрен различных размеров.
- **ХВ** не **заходит в аксон**. Базофилия ХВ связана с высоким содержанием РНП.
- Среди других органелл хорошо развиты: **КГ, митохондрии, лизосомы**.
- С возрастом в НК накапливается **липофусцин** - пигмент старения.

Хроматофильное вещество



- **Цитоскелет** представлен **нерофибриллами (12 нм)** и **нейротубулами (24-27 нм)**. В теле нейрона они располагаются в виде сети, а в отростках – параллельно.
- Нейротрубочки участвуют в поддержании формы клеток и аксональном транспорте.
- **Аксональный транспорт** – перемещение веществ из тела в отростки - и наоборот (**ретроградный** – к телу нейрона, **антероградный** – от тела нейрона – в отростки; **быстрый** – 400-2000 мм в сутки, **медленный** -1-2 мм в день).

Цитоскелет



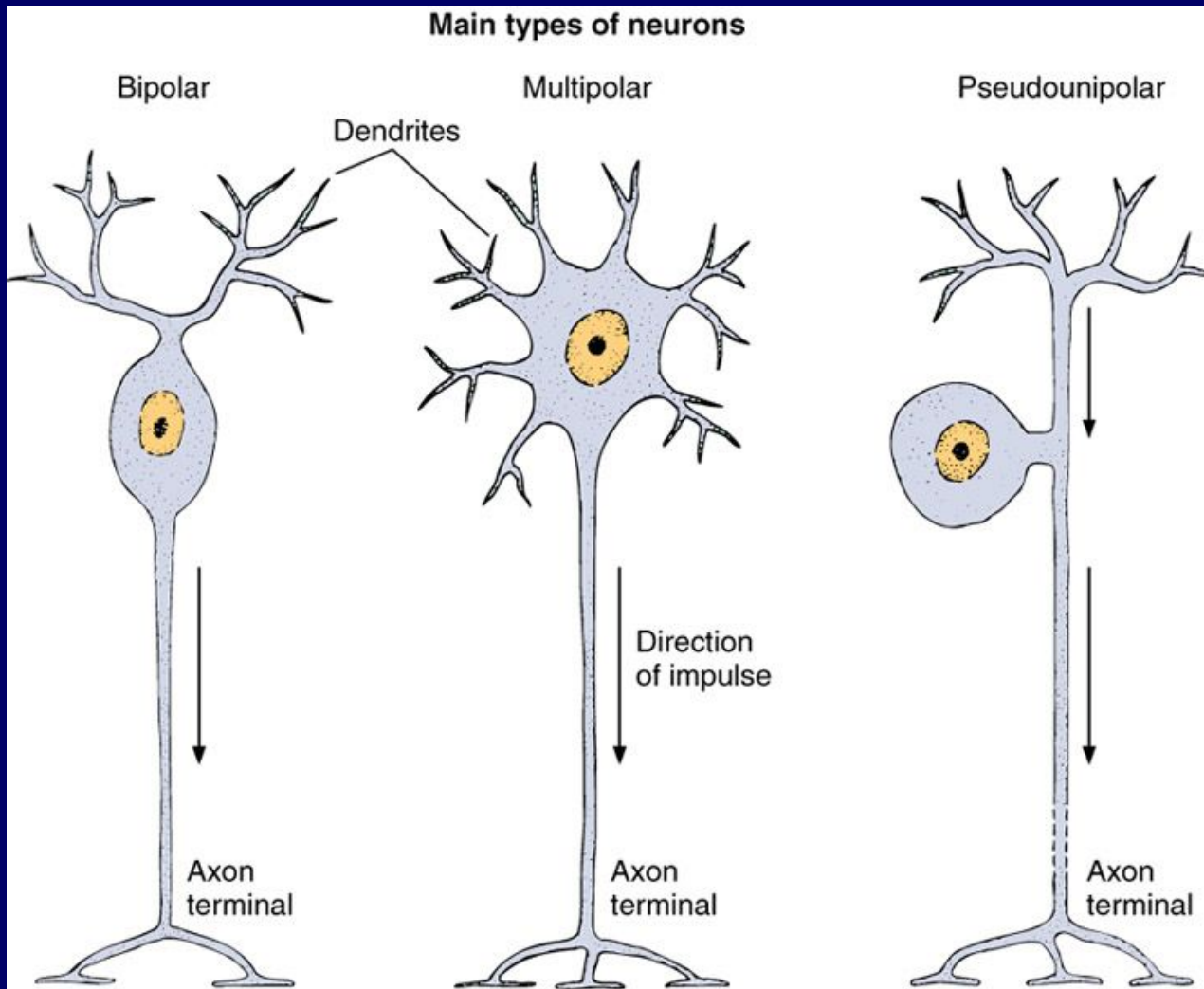
Морфологическая классификация нейронов

- **Униполярные** (с одним отростком)
- **Биполярные** (с двумя отростками)
- **Мультиполярные** (с множеством отростков)
- **Псевдоуниполярные** (от тела таких нейронов отходит общий отросток, подразделяющийся потом на аксон и дендрит).

02

September
2023

16



Функциональная классификация нейронов

- **Чувствительные**
(афферентные, рецепторные),
- **Двигательные**
(моторные, эфферентные)
- **Вставочные**
(ассоциативные)



02

September
2023

Секреторные нейроны

- В цитоплазме и аксонах находятся крупные гранулы нейросекрета, которые выводятся в кровь или спинномозговую жидкость.
- Подобные нейроны локализуются в нейросекреторных ядрах гипоталамической области.

02

September
2023

19

Нейроглия

- Клетки глии ЦНС подразделяются на:

1) **макроглию** (происходит из глиобластов нервной трубки)

- **эпендимоциты,**

- **астроциты**

(волокнистые и протоплазматические)

- **олигодендроциты**

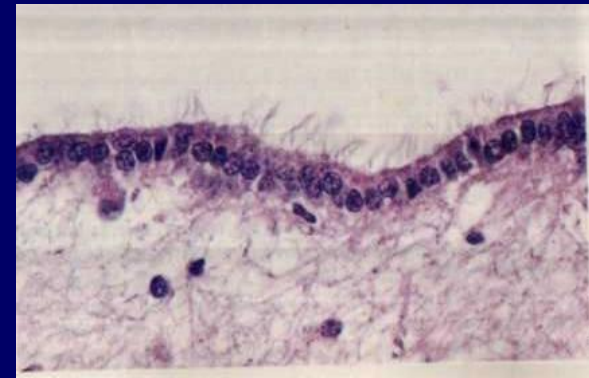
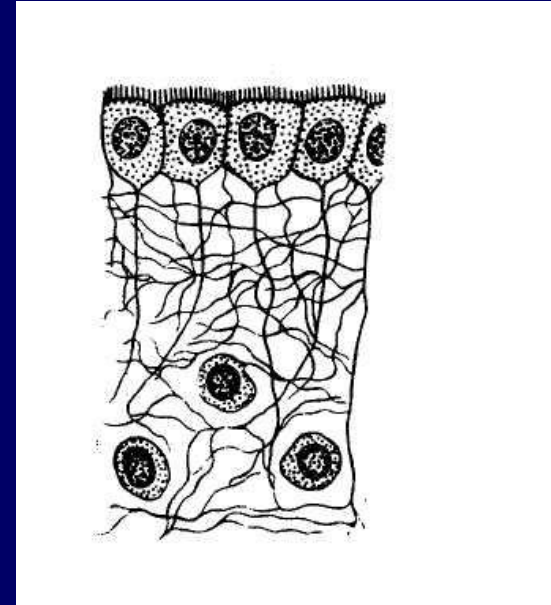
2) **микроглию** (из СКК)

02

Эпендимоциты

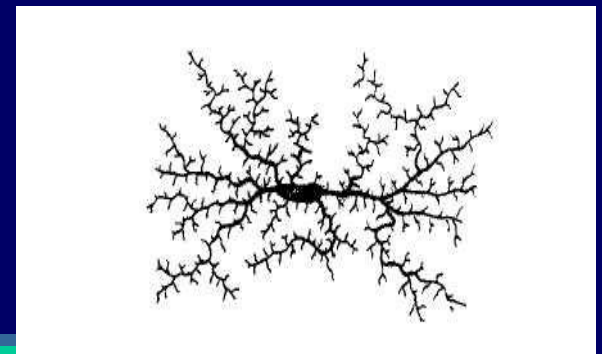
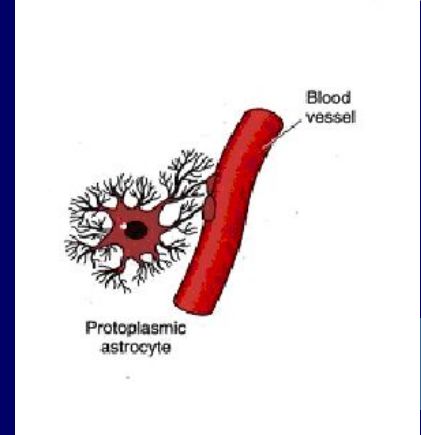
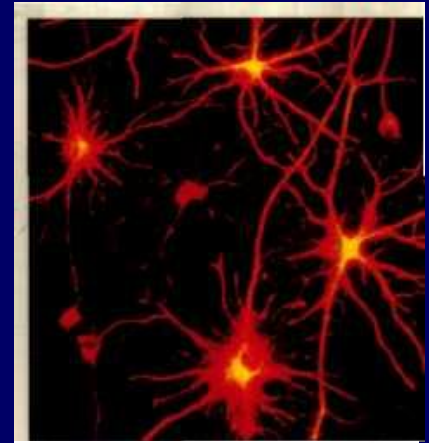
- выстилают желудочки г/м и с/м канал
- на апикальной поверхности содержатся подвижные реснички
- от базальной части отходит длинный отросток
- Э участвуют в секреции ликвора

Макроглия

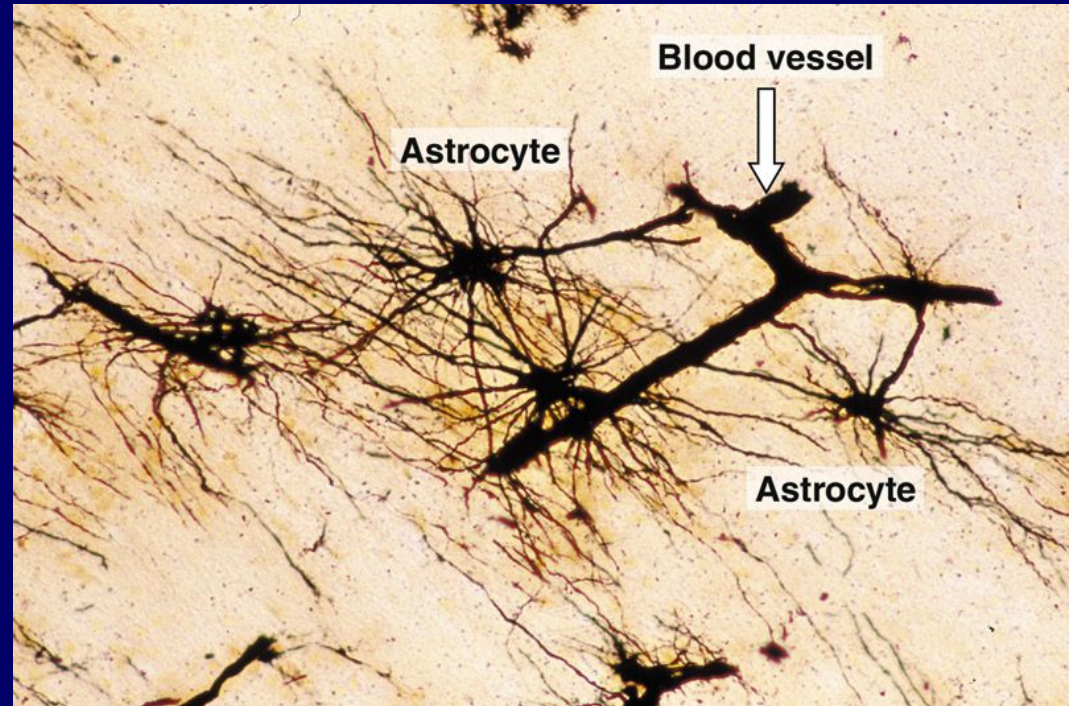


❖ Астроциты:

- **протоплазматические** (в **сер. в-ве ЦНС**, имеют короткие ветвящиеся отростки)
- **волокнистые** (**белое в-во ЦНС**, имеют до 40 длинных неветвящихся отростков)
- **А** выполняют опорную и разграничительную функцию, участвуют в трофике нейронов



-отростки **A** тя-
нутся к капилля-
рам, телам и ден-
дритам нейронов,
к мягкой мозговой
оболочке.
Эти клнтки входят
в состав гемато-
нейронального
барьера.



02

September
2023

23

Олигодендроциты

- ◆ Имеют немногочисленные отростки
- ◆ Присутствуют в сером веществе возле перикарионов
- ◆ В белом в-ве входят в состав миелиновых и безмиелиновых оболочек.

02

September
2023

24

Микроглия (глиальные макрофаги)

- ❖ **Происходят из СКК**
- ❖ **Функция – защита ткани мозга от инфекции**
- ❖ **Клетки микроглии подвижны, способны к фагоцитозу**

02

September
2023

25

Глия периферической нервной системы

(происходит из нервного гребня)

Нейролеммоциты (Шванновские клетки) формируют оболочки отростков нервных клеток в нервных волокнах периферической нервной системы

- Глиоциты ганглиев (оказывают влияние на тела нейронов в нервных узлах)



Перерыв!!!



02

September
2023



27

Нервные волокна

- - это отростки нервных клеток, покрытые оболочками.

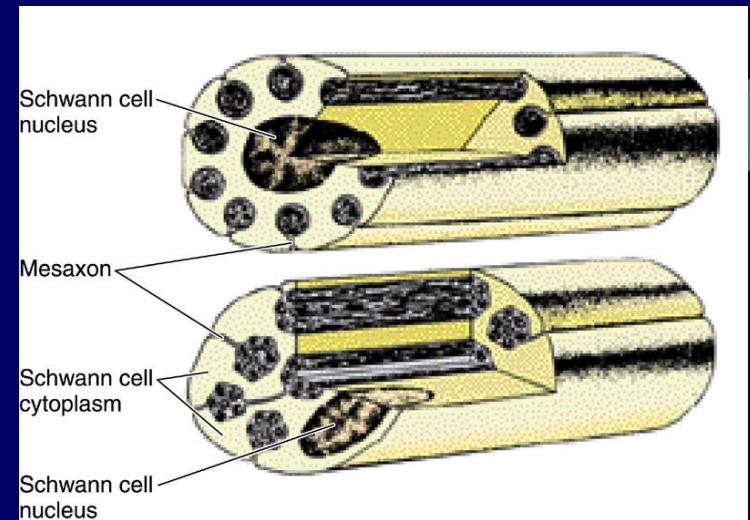
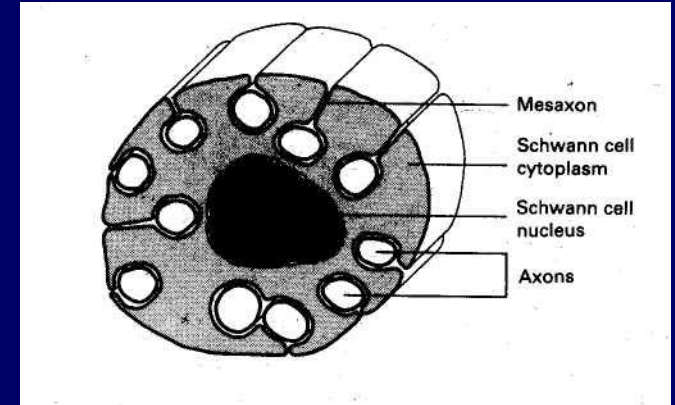
Различают:

- ◆ **миелиновые** волокна
- ◆ **безмиелиновые** волокна

В ЦНС оболочки волокон образуются с помощью **олигодендроцитов**, а в периферической НС— с помощью **нейролеммоцитов**.

Безмиелиновые нервные волокна

- Входят в состав вегетативной НС.
- В строении БНВ принимают участие осевые цилиндры (**аксоны**) нескольких нейронов.
- Образующиеся волокна называются **волокнами кабельного типа**.



02

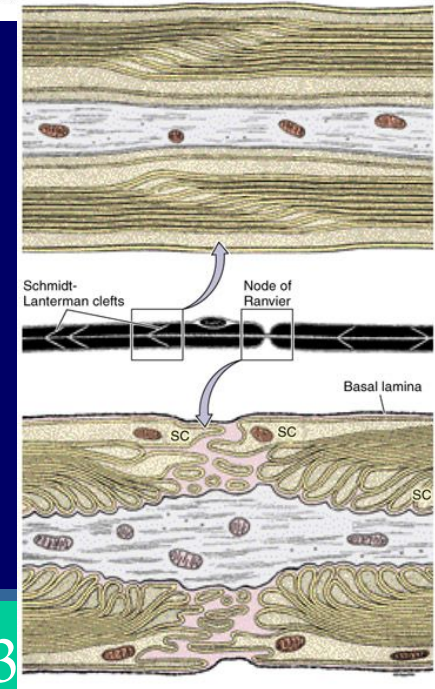
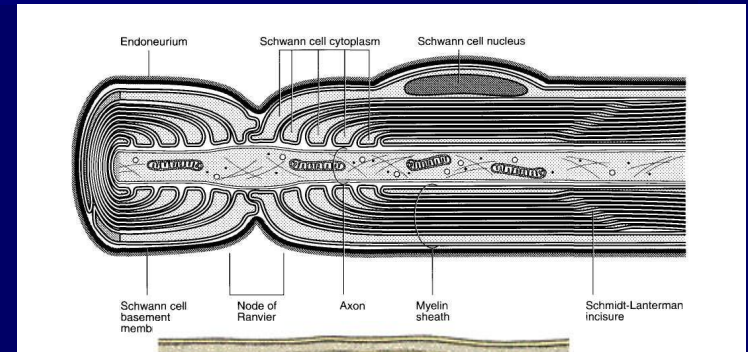
September
2023

Миелиновые нервные волокна

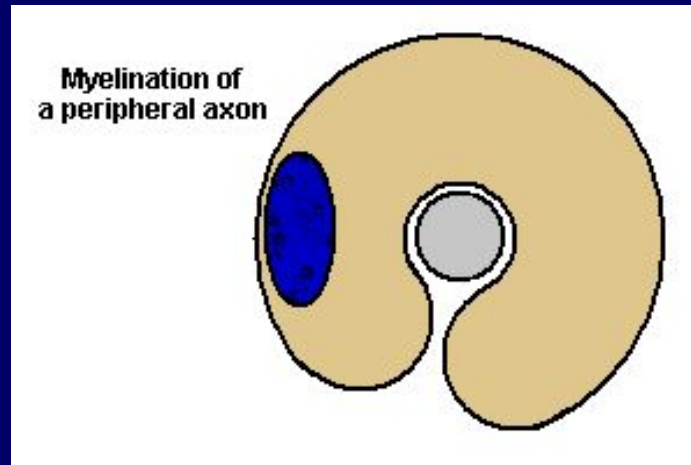
- Встречаются как в ЦНС, так и в периферической НС.
- Они состоят из одного осевого цилиндра, покрытого сложной оболочкой, состоящей из шванновских клеток.
- В оболочке различают два слоя:
 - **внутренний** – миелиновый
 - **наружный** – состоит из цитоплазмы нейролеммоцита.

В миелиновом волокне различают перехваты Ранвье (через 1-2 мм) и насечки миелина

- При миелинизации аксон погружается в цитоплазму нейролеммоцита.
- При этом образуется мезаксон (дупликатура аксона).
- Мезаксон наслаивается на осевой цилиндр, образуя миелиновый слой.

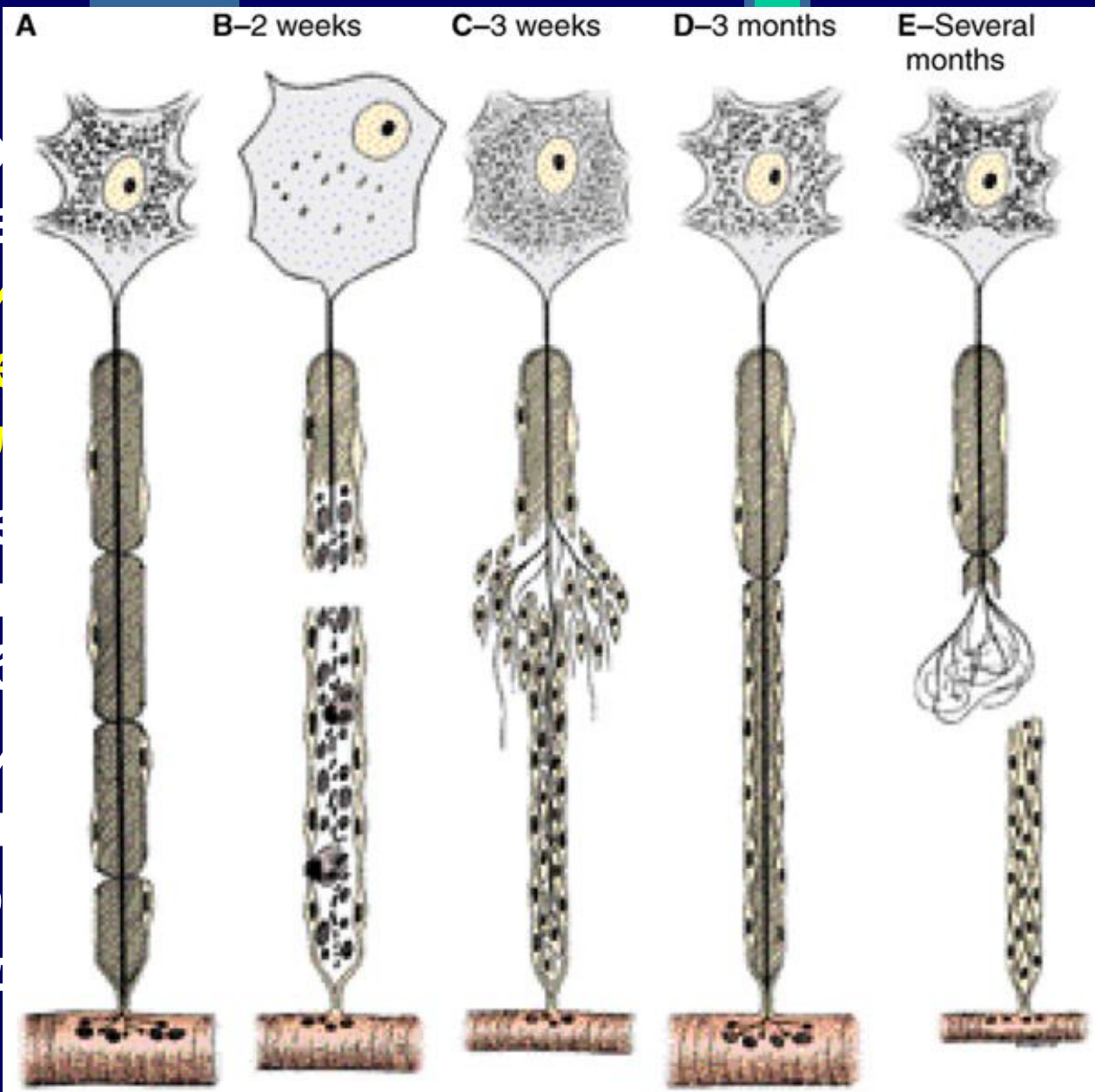


Миелинизация



- **Скорость передачи импульса по миелиновым волокнам (5-120 м/с), по безмиелиновым - (1-2 м/с).**

Пер
из
ти
пе
к
В це
м
в
В ди
м
ф
уд



ст
ние,
а,


спад
ндра

да

iver



Нервные окончания

- Подразделяются на 3 группы:
 - **моторные** (эффлекторные)
 - **чувствительные**
(рецепторные)
 - **синапсы**
- 

02

September
2023

Синапсы

- По локализации различают:
 - аксодендритические
 - аксосоматические
 - аксоаксональные

- По способу передачи:
 - химические
 - электрические

(способствуют синхронизации активности).

ХИМИЧЕСКИЕ СИНАПСЫ

- Передают импульс с помощью медиаторов
- Терминаль аксона представляет собой пресинаптическую часть (полюс).
- В ней присутствуют синаптические пузырьки, митохондрии, нейрофиламенты.
- Постсинаптическая часть представлена мембраной второго нейрона, с которой она контактирует.
- Синаптическая щель = 20-30 нм



02

September
2023

Низкомолекулярные медиаторы:

- АХ, норадреналин, серотонин, гистамин, глутамат, глицин, ГАМК, дофамин,

Нейропептиды:

- эндорфины, энкефалины, динарины, вещество Р.

Медиаторы тормозных синапсов:

дофамин, глицин, ГАМК

02

September
2023

Процессы в синапсе развиваются следующим образом:

- 1) Волна деполяризации доходит до пресинаптической мембраны**
- 2) Открываются Ca каналы**
- 3) Ca вызывает экзоцитоз нейромедиатора**
- 4) Диффузия нейромедиатора через синаптическую щель**
- 5) В постсинаптической мембране открываются ионные каналы**
- 6) Создаётся постсинаптический потенциал.**

02

September
2023

Эффекторные нервные окончания

- Представляют собой концевые аппараты аксонов двигательных клеток соматической или вегетативной НС (клетки двигательных ядер передних рогов с/м или моторных ядер г/м).
- При их участии импульс передаётся на ткани рабочих органов.
- Нервно-мышечное окончание состоит из терминального ветвления осевого цилиндра нервного волокна и участка мышечного волокна.

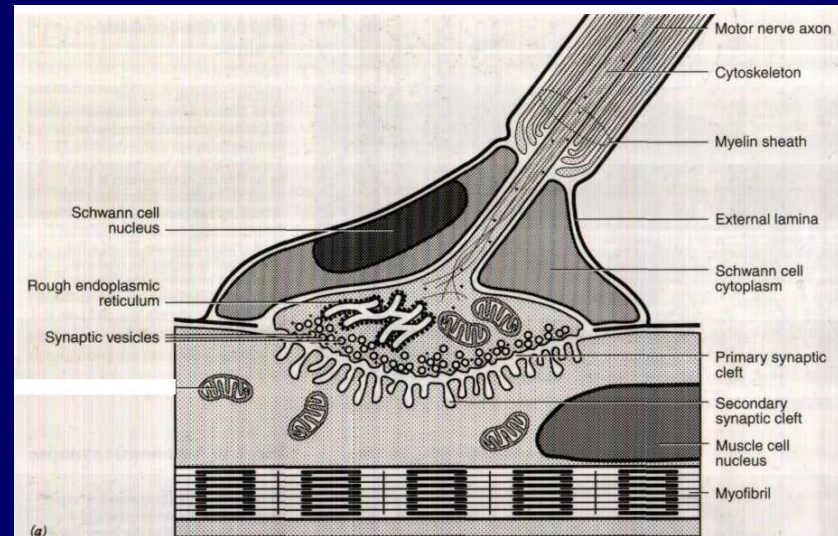
- Миелиновое Н Вол теряет миелиновый слой и погружается в мышечное волокно.

- Плазмолемма и сарколемма разделены синаптической щелью около 50 нм.

- В постсинаптической части образуются складки


- В участке контакта скелетное волокно теряет исчерченность

Нервно-мышечное окончание в ППМТ



02

September
2023

- 
- В **ГМТ** нервные окончания представляют собой чёткообразные утолщения, идущие среди гладких миоцитов.
 - Секреторные нервные окончания представляют собой утолщения терминалей по ходу нервного волокна.

Рецепторные нервные окончания

- **1) По локализации:**

экстеро- и интерорецепторы

- **2) По специфичности восприятия:**

хемотрецепторы, механорецепторы, барорецепторы, терморецепторы и т.д.

- **3) По особенностям строения:**

а) - **свободные** нервные окончания (состоят из ветвления осевого цилиндра)

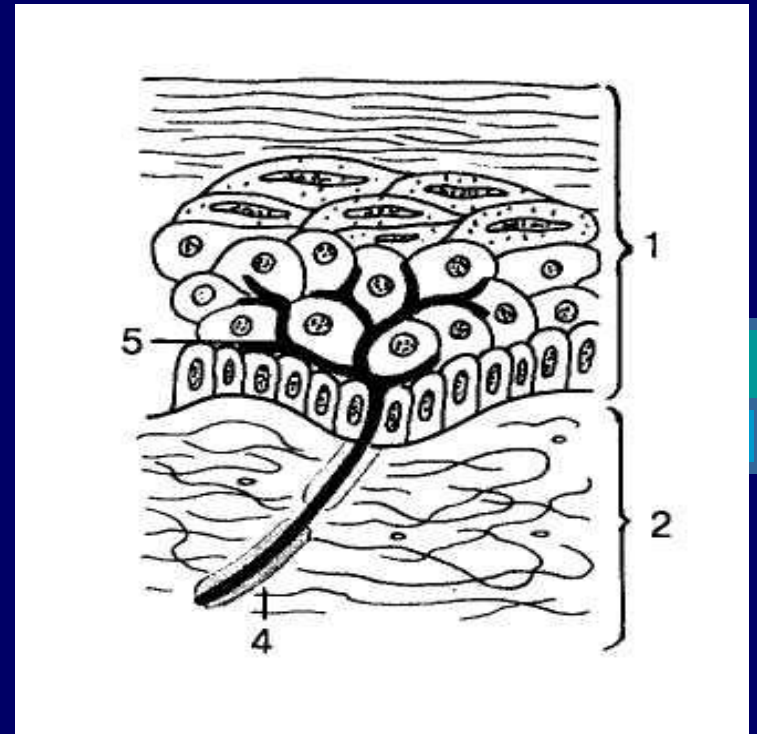
б) - **несвободные** нервные окончания

- **инкапсулированные** (покрыты капсулой)

- **неинкапсулированные** (не имеющие капсулы).

Свободные нервные окончания

- Характерны для ЭТ
- Миелиновые волокна подходят к эпителиальному пласту, теряют миелин, осевые цилиндры входят в эпителий и распадаются между клетками на терминальные ветви.

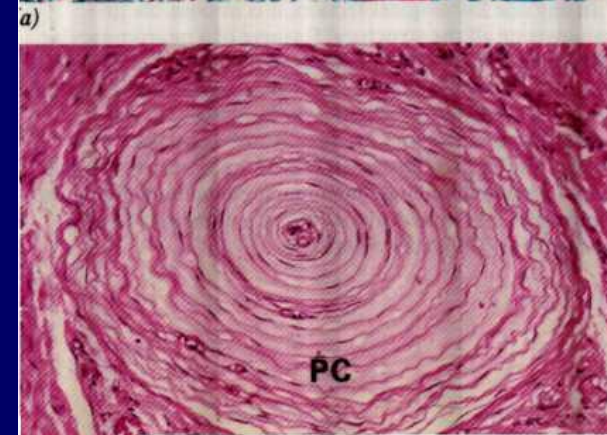
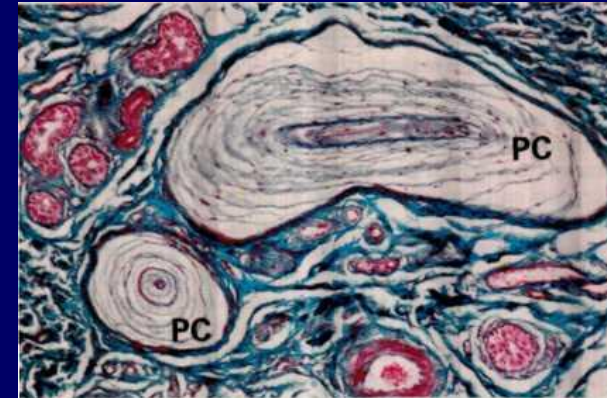


02

September
2023

В соединительной ткани встречается разнообразие рецепторов

- **Пластинчатые тельца Фатера-Пачини (0,5-2 мм)** встречаются в коже и внутр. органах.
В центре располагается вн. луковица
- Миелиновое волокно теряет миелин, проникает в луковицу и разветвляется.
- Снаружи тельце окружено слоистой капсулой, состоящей из фибробластов и спиральных волокон.
- Тельце Ф-П воспринимает **давление и вибрацию.**



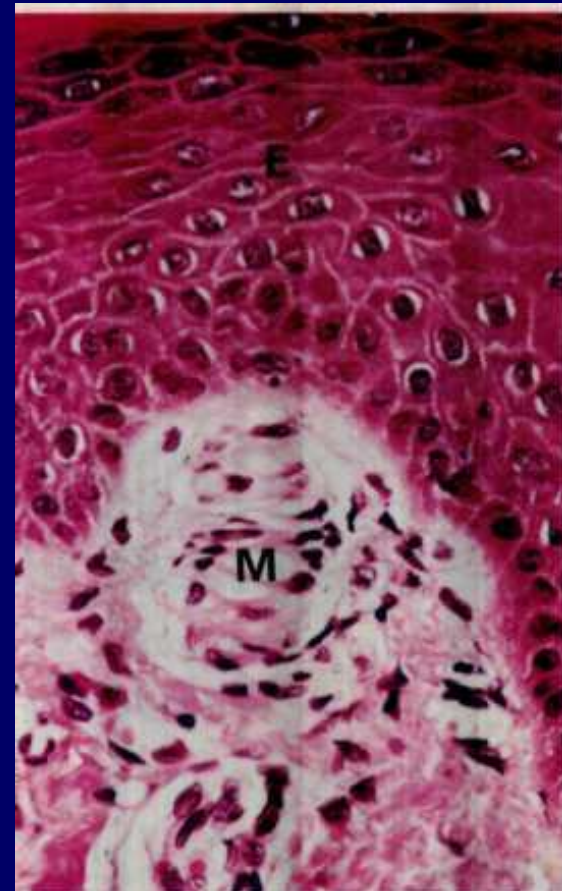
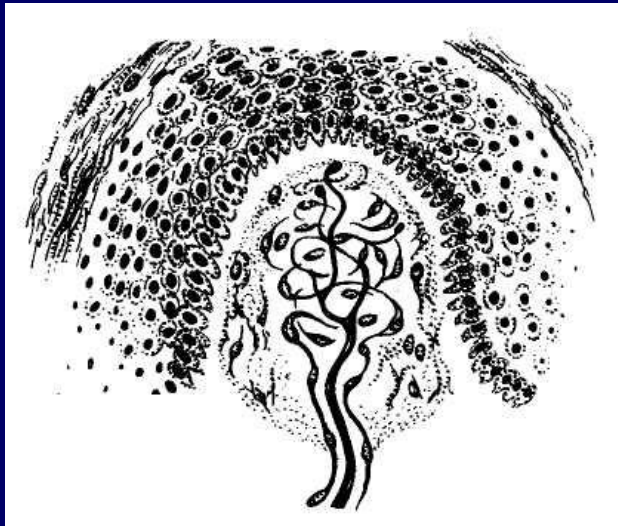
02

September
2023

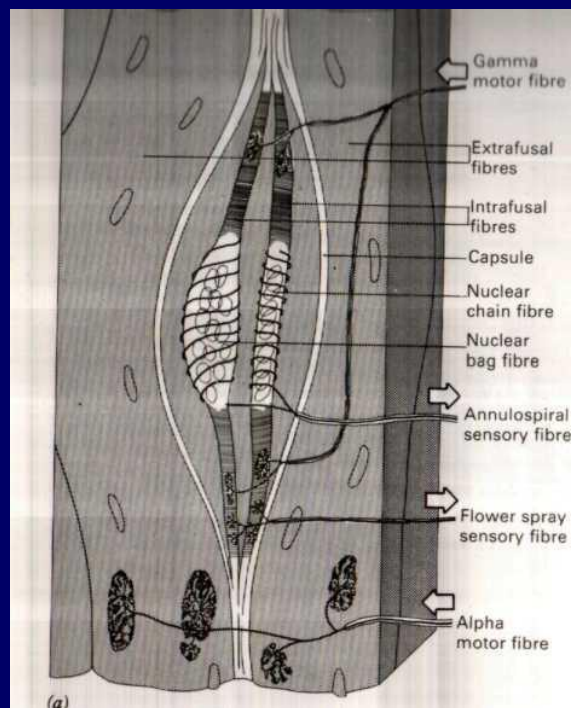
Осязательные тельца Мейсснера

- Располагаются на вершшке соединительнотканнх сосочков кожи.
- Состоят из видоизменённых нейролеммоцитов – тактильных клеток.
- Снаружи окружены тонкой капсулой
- Миелиновое волокно входит снизу, теряет миелиновый слой и разветвляется. Любое смещение эпидермиса передаётся на осязательное тельце. 02

Осязательные тельца Мейсснера



К инкапсулированным окончаниям относятся рецепторы мышц и сухожилий: нервно-мышечные и нервно-сухожильные веретёна



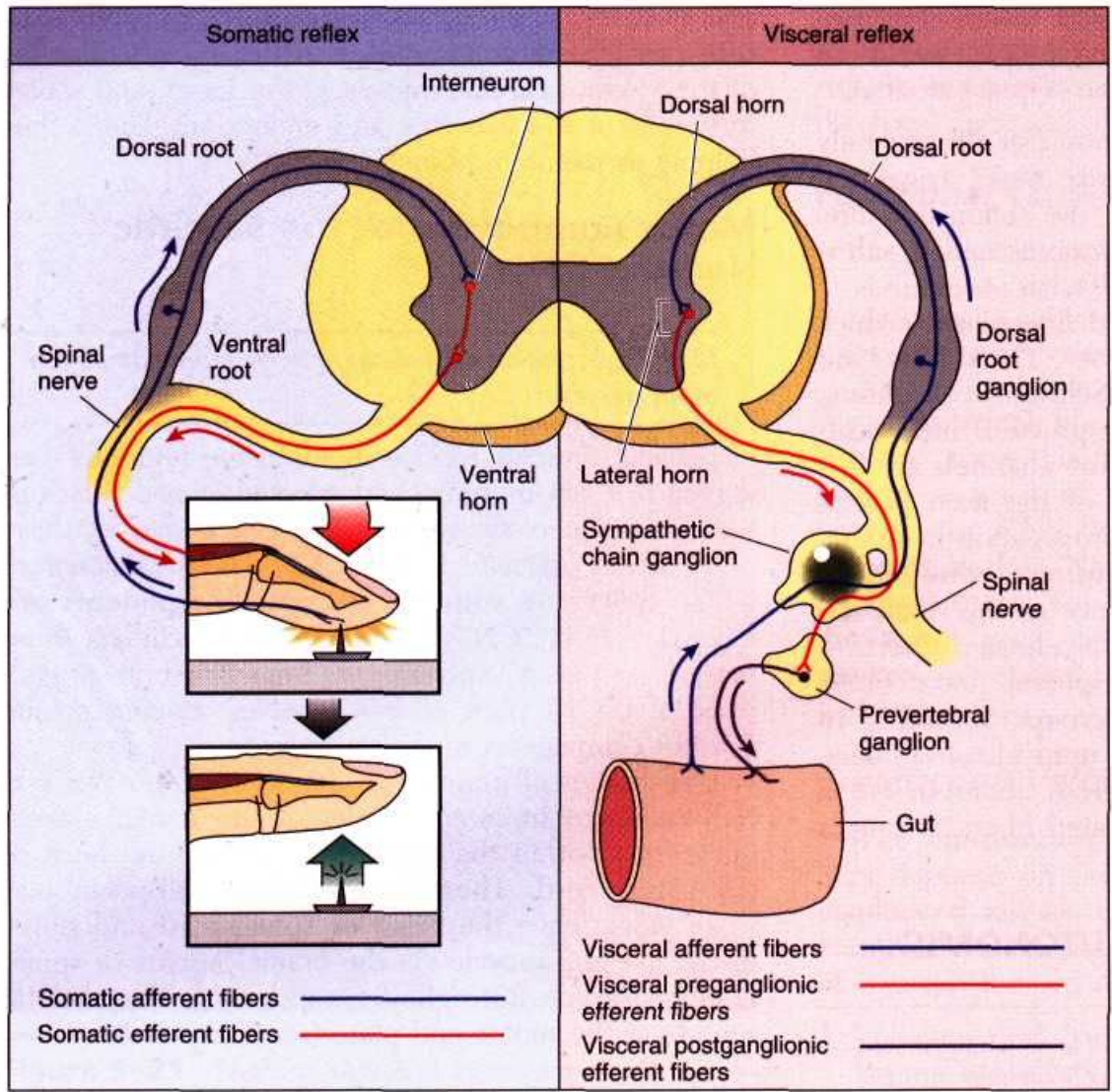
02

September
2023

- Внутри волокна находятся **интрафузальные мышечные** волокна с **ядерной сумкой и ядерной цепочкой**
- Каждое волокно спирально обвито терминалью чувствительного нервного волокна.
- При функционировании рабочих мышечных волокон изменяется натяжение соединительнотканной капсулы веретена.
- Возбуждаются чувствительные нервные окончания, возникают афферентные импульсы.

Понятие о рефлекторной дуге

- РД представляет собой цепь нейронов, связанных друг с другом синапсами и обеспечивающих проведение импульса от рецептора до эфферентного нервного окончания в рабочем органе.
- Простая РД состоит из двух нейронов
- В подавляющем большинстве между ними включены вставочные нейроны.



Благодарю за внимание !



02

September
2023

51