

# Лекция: « Нервная ткань».

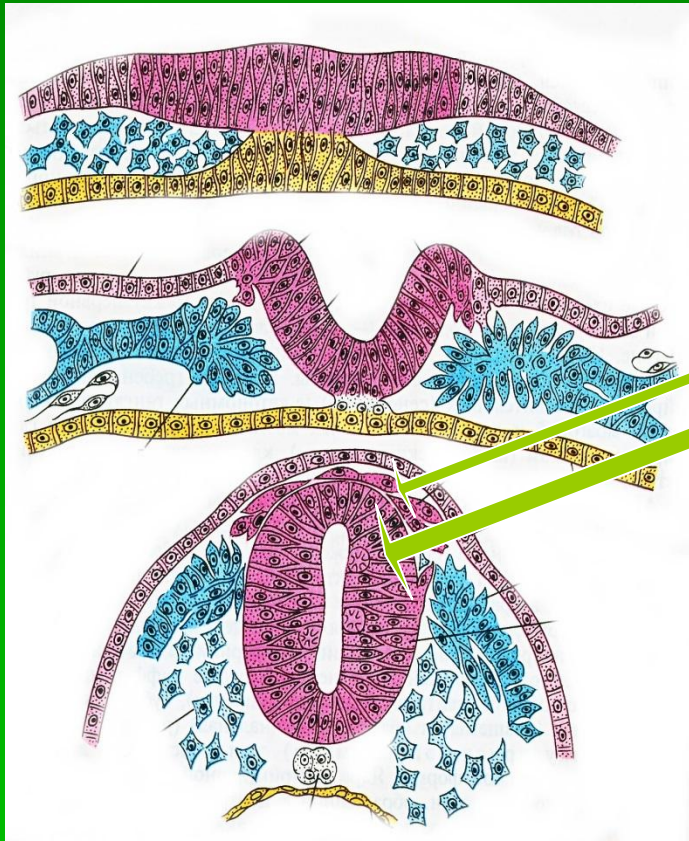
▪ Доцент Курумчина С.Г.

# Функции нервной ткани



1. Участвует в получении, хранении и переработке информации из внешней и внутренней среды организма.
2. Обеспечивает регуляцию и интеграцию деятельности всех органов и систем человека.
3. Является функционально ведущей тканью нервной системы.

# Гистогенез нервной ткани

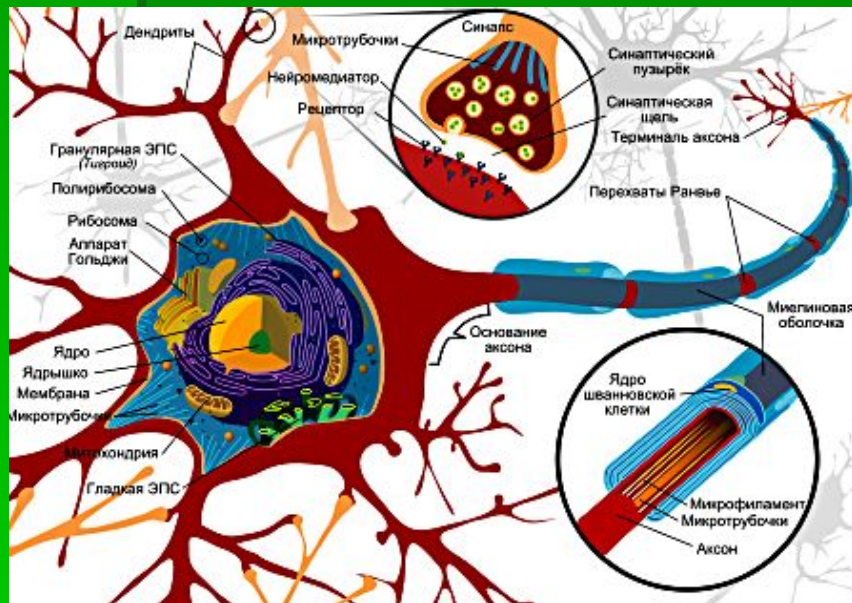


1. Развивается из дорсального утолщения первичной эктодермы (нервная пластинка).
2. При обособлении нервной пластинки в процессе нейруляции выделяются три компонента:
  - а) ганглиозная пластинка;
  - б) нервная трубка;
  - в) нейральные плакоты.
3. Из указанных эмбриональных зачатков определяются две линии дифференцировки:
  - а) нейробластическое;
  - б) глиобластическое.

# Компоненты нервной ткани

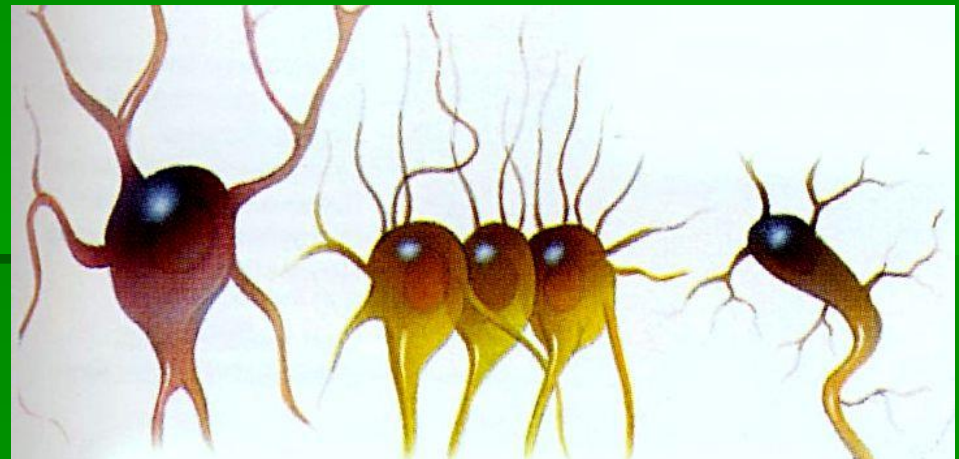
## ■ Нейроны:

- перикарион (ядро, цитоплазма);
- отростки (аксон, дендрит).

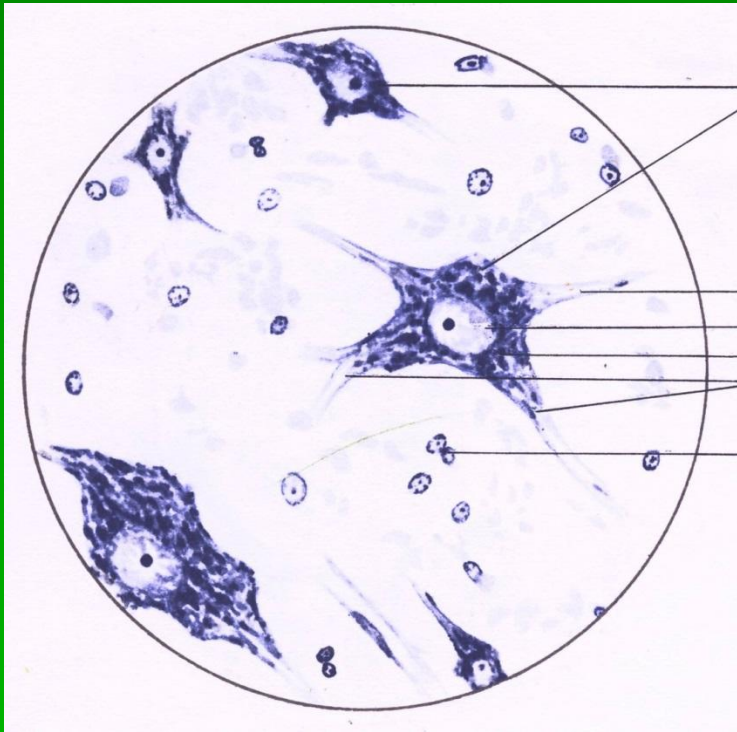


## ■ Нейроглия:

- -эпендимоциты;
- -астроциты;
- -олигодендроциты;
- -микроглиоциты.

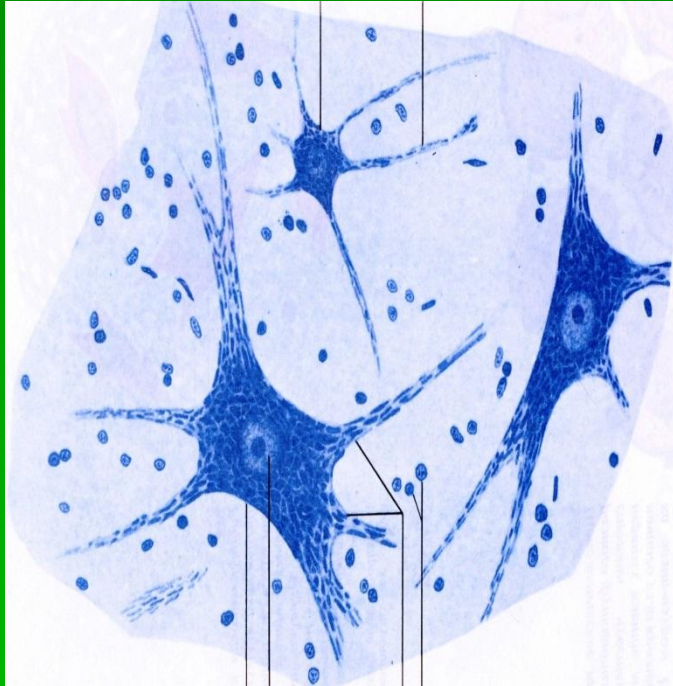


# Ядро нейрона



- 1.Одно.
- 2.Крупное
- 3.Одно или два-ядрышка.
- 4.Округлое светлое с мелкодисперсным хроматином, поэтому выглядит пузырьковидным и смотрит на Вас как «совиный глаз» - это диагностический признак нейрона).

## Цитоплазма нейрона



1.гр.-ЭПС образует комплексы, которые на светоптическом уровне при окрашивании метиленовым синим имеют вид **базофильных глыбок**, получивших название, хроматофильной субстанции.

Она выявляется в теле и дендритах нейрона и отсутствует в аксоне и его основании (аксонный холмик). При повреждении или длительном раздражении нейрона хроматофильная субстанция распадается на отдельные элементы, что проявляется в её исчезновении.

## Цитоплазма нейрона (продолжение)



2. Цитоскелет представлен микротрубочками и промежуточными филаментами, которые при фиксации склеиваются в пучки и окрашиваются солями серебра. Такие образования описаны на светоптическом уровне под названием **нейрофибрилл**.

3. Включения: липидные, липофусцин (пигмент старения), меланин (s.nigra).

## Отростки нейрона



1. Аксон и дендрит.

2. Обеспечивают проведение не только импульса, но и и транспорт веществ.

3. **Направление транспорта веществ по аксону и дендриту :**

**антероградное (прямое)** – от тела нейрона к терминалям отростка (скорость по дендриту – 75 мм/сут.; медленный по аксону – 1-3 мм/сут.; быстрый по аксону – 100-1000 мм/сут.), **ретроградное** – от терминалей аксона и дендрита к телу нейрона - 100-200 мм /сут. Поэтому, проникшие в нейрон вирусы герпеса, бешенства полиомиелита за счёт транспорта могут распространяться по нейронным путям.

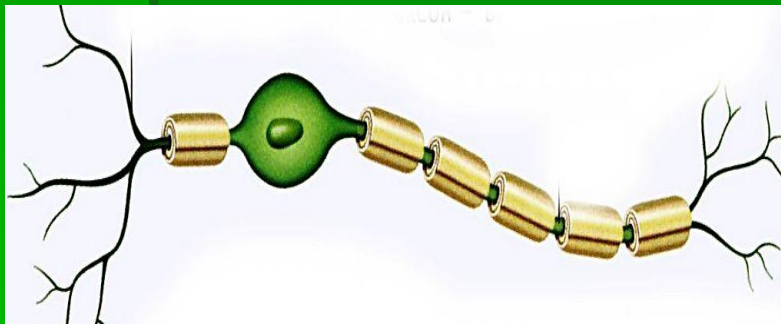
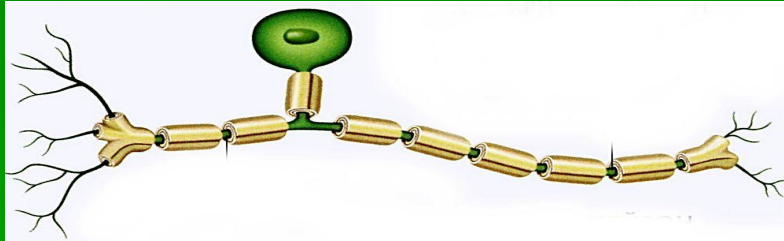


## Отростки нейрона

- 1. Аксон (от греч. ахон - ось), или нейрит:
- -отводит нервный импульс от тела нейрона;
- -неветвящийся (ветвится только в области терминалей);
- -нервная клетка имеет один аксон;
- -может заканчиваться эффекторным нервным окончанием.

- 2. Дендрит:
- -проводит нервный импульс к телу нейрона;
- -ветвится на всём протяжении;
- -нервные клетки имеют, как правило, несколько дендритов;
- -может заканчиваться рецептором.

## Морфологическая классификация нейронов по количеству отростков.



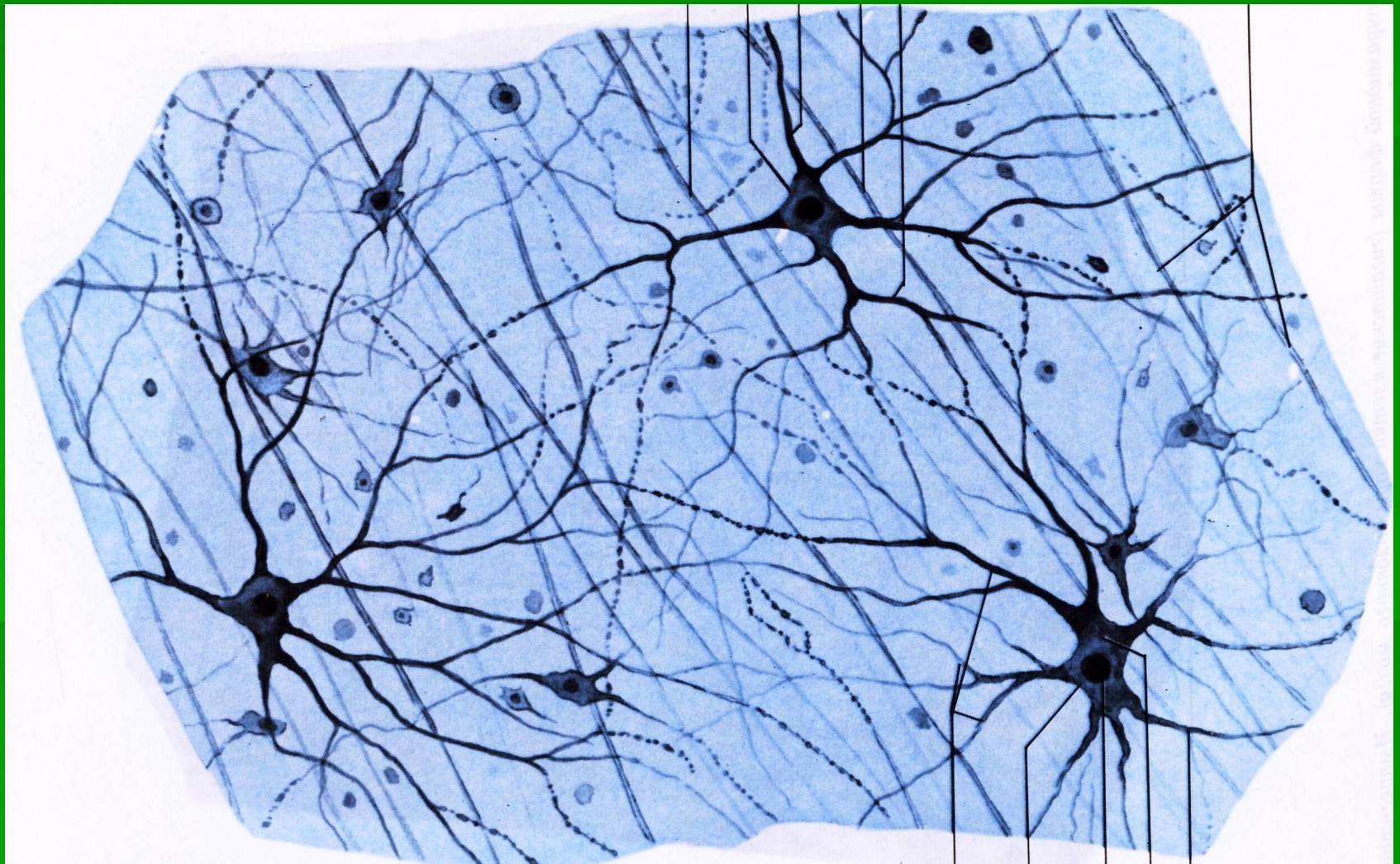
**1. Униполярные** -с одним отростком , (в эмбриогенезе на стадии нейробласта).

**2. Псевдоуниполярные** – аксон и дендрит начинаются с общего выроста, который отходит от тела нейрона, а затем Т-образно делится (спинномозговые узлы).

**3. Биполярные** –с двумя отростками: один аксон, другой дендрит, каждый начинается от тела нейрона (сетчатка, орган обоняния, чувст. ганглии головы).

**4. Мультиполярные** – три и более отростков, самая многочисленная группа (ЦНС, вегетативные ганглии).

# Мультиполярные нейроны сетчатки



# Мультиполярные нейроны пирамидной формы коры больших полушарий головного мозга



## Классификация нейронов по функциональным признакам

- 1. Чувствительный.
- 2. Двигательный.
- 3. Вставочный (интернейрон).
- 4. Секреторный.
- 5. Нейромеланоцит (пигментированный нейрон): чёрная субстанция, голубое пятно головного мозга.

# Чувствительный нейрон

1. Первый в рефлекторной дуге.
2. Дендрит заканчивается рецептором.
3. Имеет один аксон и один дендрит.
4. Передаёт импульс на ассоциативный или сразу на двигательный нейрон.
- !!5. Локализация:** спинномозговые ганглии; ганглии по ходу чувствительных черепномозговых нервов; интрамуральные ганглии парасимпатического отдела вегетативной нервной системы.

# Двигательный нейрон

- 1. Последний в рефлекторной дуге.
- 2. Мультиполярный.
- 3. Аксон заканчивается эффекторным нервным окончанием (двигательным или секреторным).
- 4. Передаёт импульс мышечным тканям или железам.
- **!!5. Локализация:** ядра передних рогов серого вещества спинного мозга, двигательные ядра продолговатого мозга, симпатические и парасимпатические ганглии вегетативной нервной системы.

# Вставочный нейрон

- 1. Не первый и не последний в рефлекторной дуге.
- 2. Осуществляет связи между чувствительным и двигательным нейронами.
- 3. Может отсутствовать в рефлекторной дуге.
- 4. Может быть биполярным и мультиполярным.
- **!!!5. Локализация: органы чувств, органы ЦНС, вегетативные ганглии.**



# Не путать понятия:

- **чувствительный нейрон** – см. выше;
- **чувствительные ядра** – это скопление ассоциативных нейронов (см. выше), которым **непосредственно** передается сенсорная информация по аксонам чувствительных нейронов
- **чувствительные зоны коры больших полушарий**: нейроны ассоциативные обеспечивают высший анализ и синтез наших ощущений.

## продолжение

- Понятия двигательный нейрон и двигательное ядро совпадают, т.е. эти ядра образованы двигательными нейронами.
- Двигательные зоны коры образованы ассоциативными нейронами, от которых начинается передача центробежных нервных импульсов.

# Секреторный нейрон

- 1. Вырабатывает нейрогормоны.
- 2. Аксон образует синапс со стенкой гемокapилляра (в этом месте отсутствует гематоэнцефалический барьер, см ниже).
- 3. Локализация :нейросекреторные ядра гипоталамуса, эпифиз.

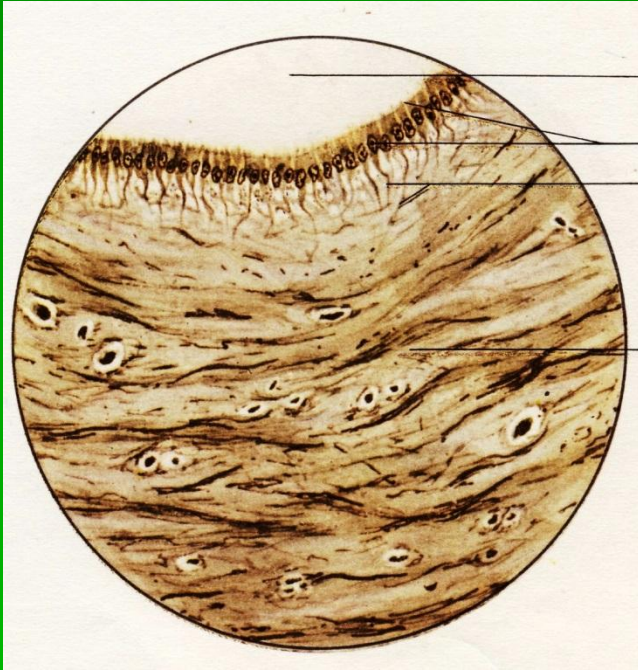
# Нейроглия

- 1. Обеспечивает гомеостаз нервной ткани.
- 2. Глиоциты способны к делению. В повреждённых участках делятся, образуя глиальные рубцы. Опухоли из клеток глии составляют 50% внутричерепных новообразований.
- 3. Различают: макроглию и микроглию.

## Разновидности макроглии

- 1.Эпендимоциты (от греч. ependyma – верхняя одежда, т.е. выстилка).
- 2.Астроциты (от греч. astra – звезда).
- 3.Олигодендроциты (от греч. oligo –мало, dendron –дерево).

# Эпендимная глия



1. По строению клетки: столбчатые или реснитчатые, плотно прилегают друг к другу.

2. От базальной поверхности клеток отходит длинный отросток, который разветвляясь пересекает вещество мозга, образуя поддерживающий аппарат, а достигая поверхности мозга участвует в образовании поверхностной глиальной пограничной мембраны.

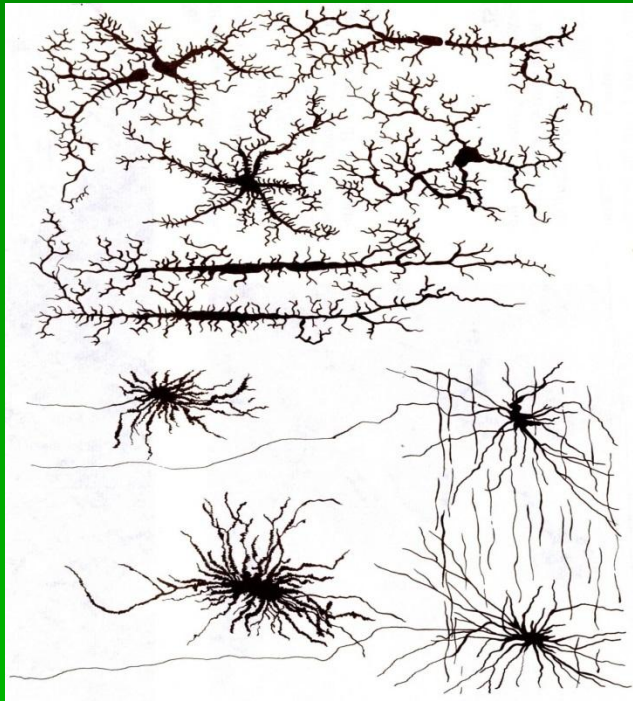
3. Выстилают центральный канал спинного мозга и желудочки мозга.

4. По локализации различают:

**эпендимоциты сосудистого сплетения** – покрывают выпячивания мягкой мозговой оболочки, которые вдаются в желудочки, участвуют в образовании ликвора и входят в состав гемато-ликворного барьера;

**танициты** – длинный отросток оканчивается расширением **на стенке гемокapилляра**, поглощают вещества из ликвора и транспортируют по отростку в просвет гемокapилляра.

# Астроцитная глия



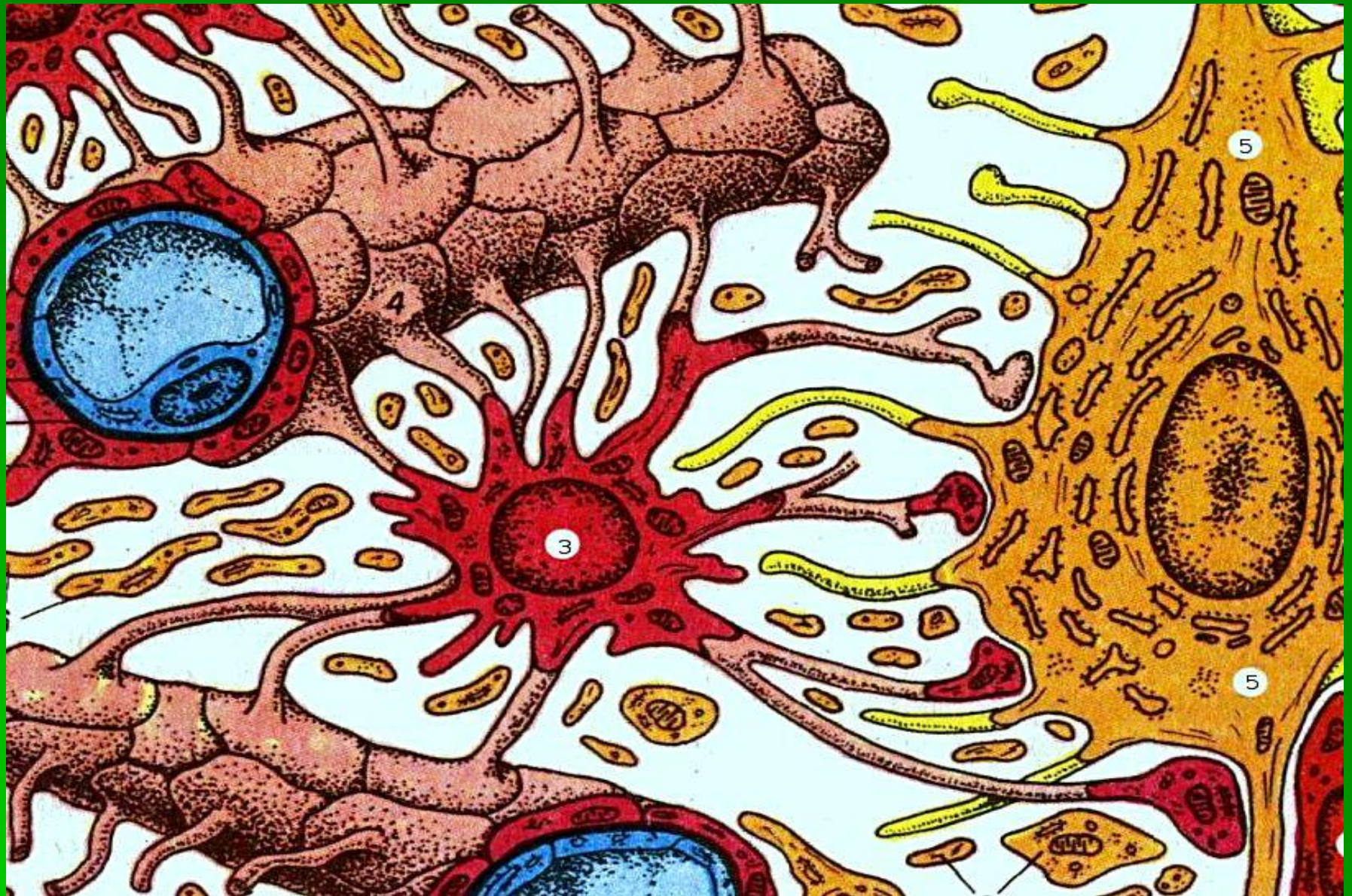
1.Различают:

протоплазматические – имеют короткие и толстые отростки. Располагаются в основном в сером веществе мозга;

волокнистые – имеют многочисленные длинные отростки, находятся в основном в белом веществе мозга.

2.Функции: трофическая, образуют глиальный каркас серого и белого вещества спинного и головного мозга, ножки астроцитов, окружающая стенку гемокapилляра, образуют барьер между кровью и нейроном – гематоэнцефалический барьер).

# Гематоэнцефалический барьер.

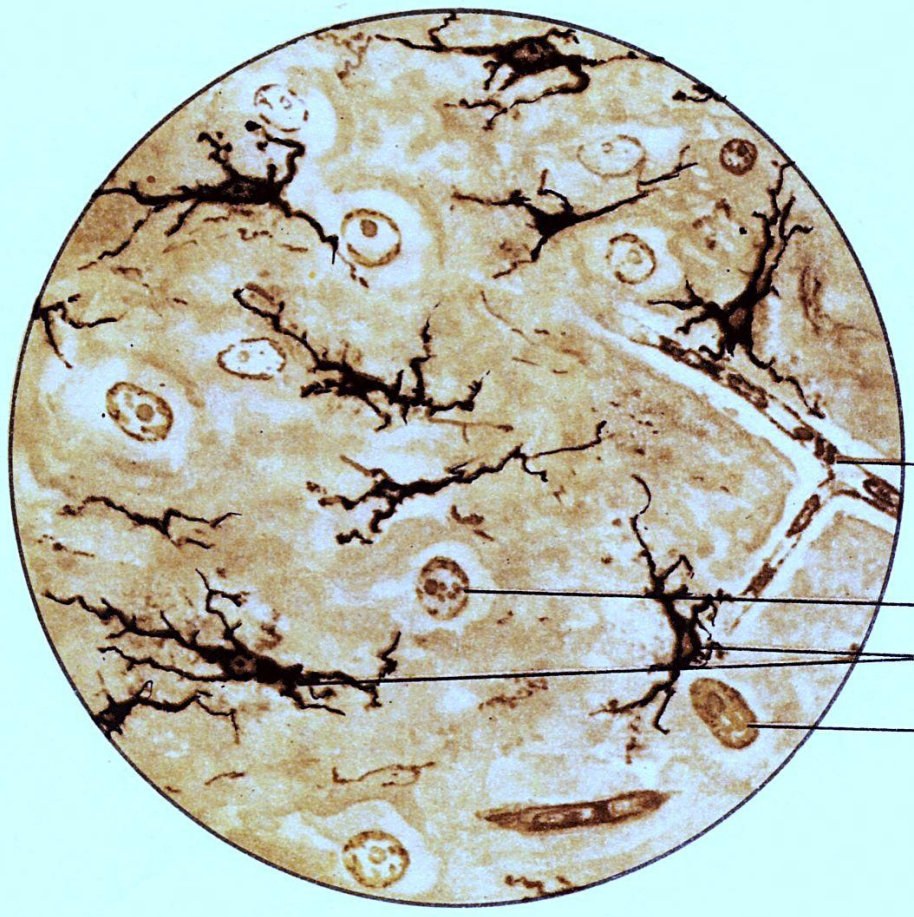




# Олигодендроглия:

- 1. Клетки сателлиты - окружают тела нейронов.
- 2. Леммоциты - окружают отростки нервных клеток, образуя миелиновые и безмиелиновые оболочки нервных волокон.
- 3. Концевые глиоциты (специальные) входят в состав несвободных рецепторов.
- 4. **Функции:** трофика нейронов, выполняют роль изоляторов в процессе возбуждения и торможения нейронов, регулируют водно-солевой баланс.

# Микроглия

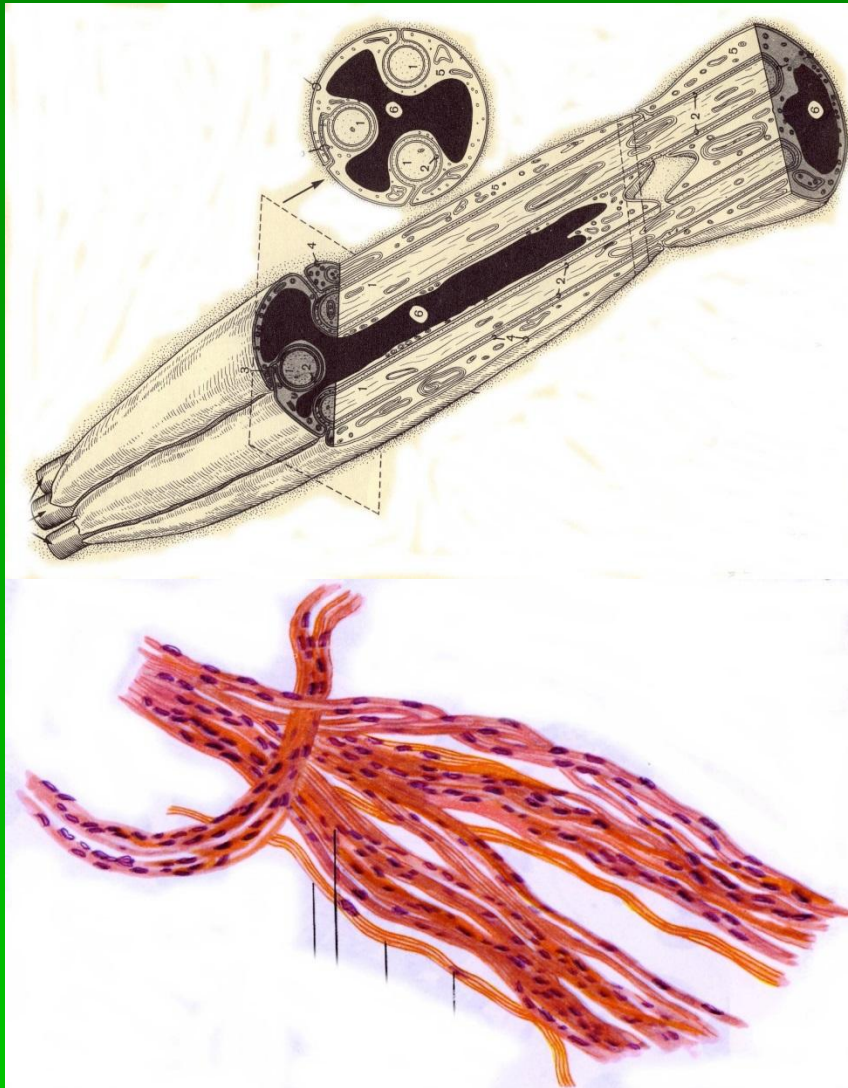


1. Моноцитарного происхождения. Относятся к системе мононуклеарных фагоцитов.
2. Глиальные макрофаги.
3. Форма отростчатая, размеры небольшие.
4. Способны к амебоидному движению.
5. При раздражении отростки втягиваются, клетки округляются и в таком виде они называются зернистыми шарами.

# Нервные волокна

- 1. Различают: безмиелиновые и миелиновые (мякотные) нервные волокна.
- 2. Нервное волокно – это отросток нервной клетки, окружённый глиальной оболочкой.
- 3. В нервном волокне сам отросток называют осевым цилиндром.

## Безмиелиновые нервные волокна

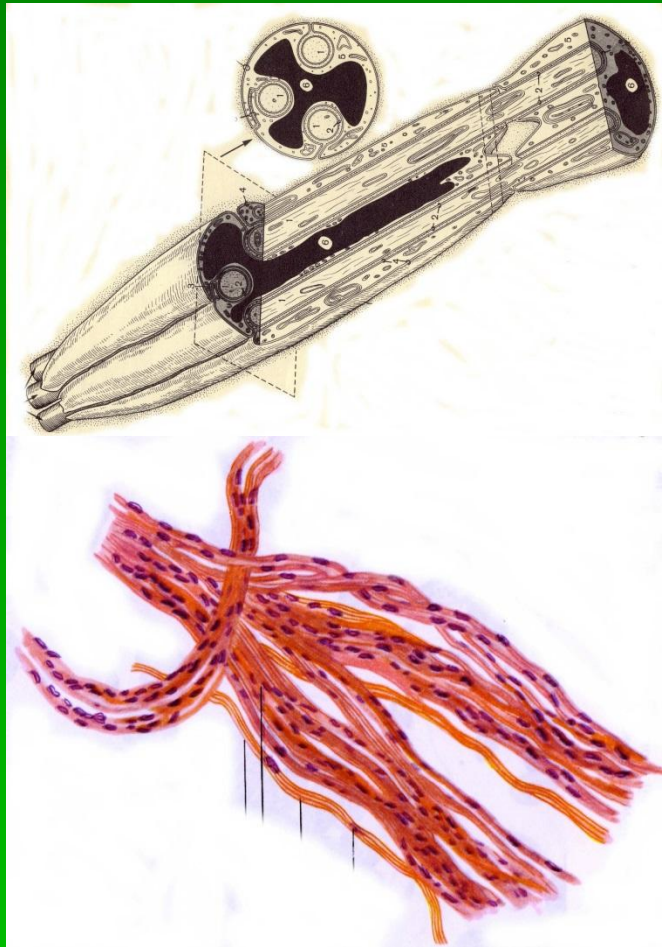


1. Находятся в основном в составе вегетативной нервной системы и образованы аксонами двигательных нейронов этой системы.

2. Ключевой признак — ядра леммоцитов находятся в центре волокна.

3. Каждое волокно покрыто базальной мембраной.

## продолжение

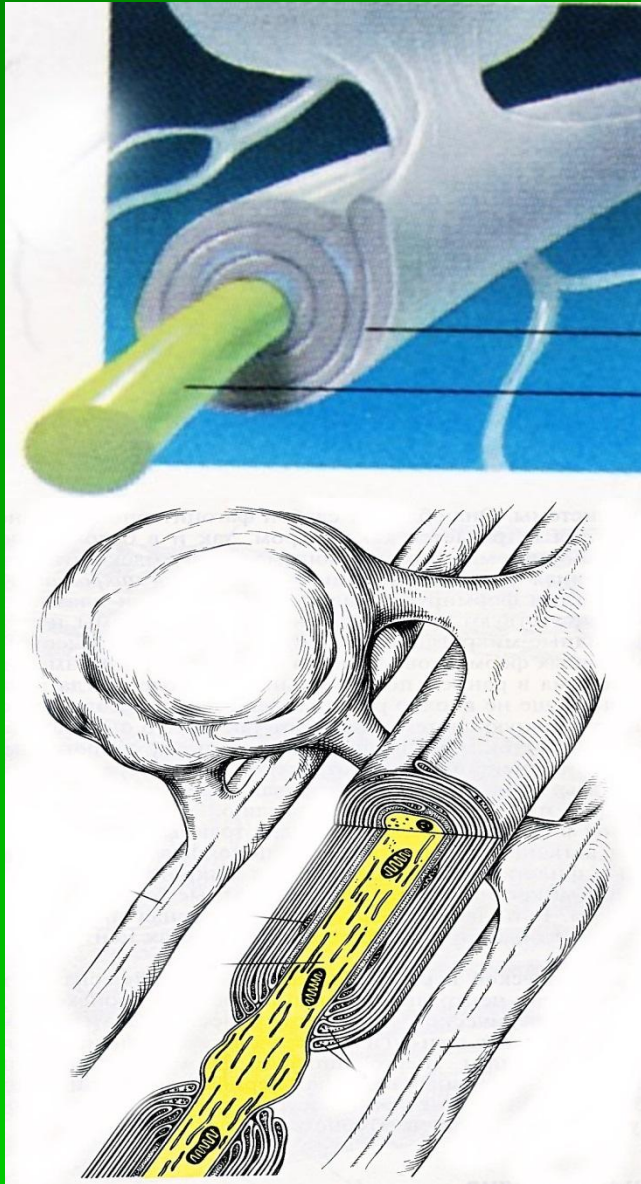


4. Скорость проведения импульса – 1-2 м/сек.

5. Волна деполяризации мембраны идёт по всей плазмолемме отростка не прерываясь, т.к. по всей длине волокна работают Na-каналы.

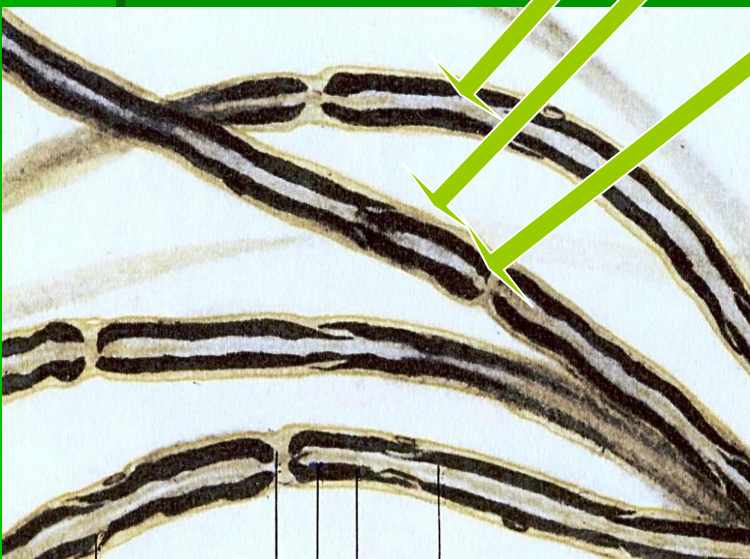
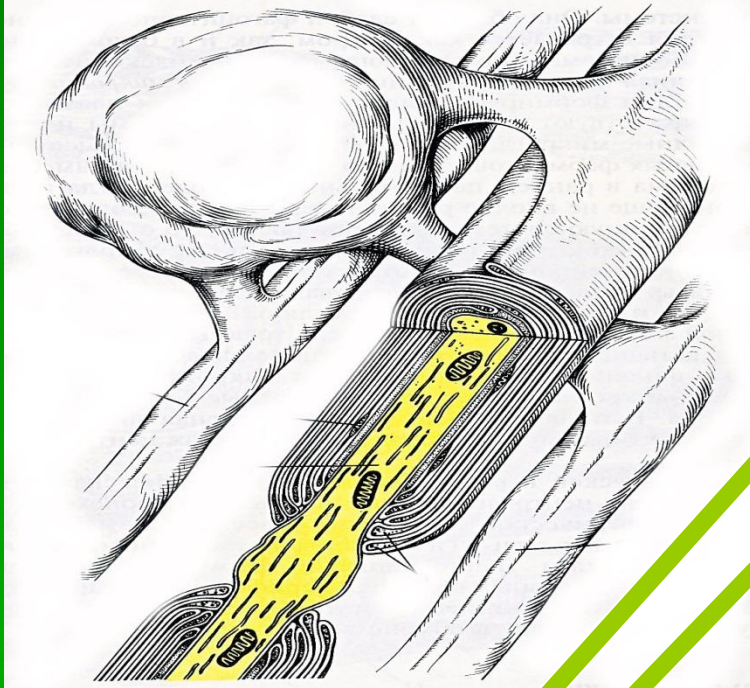
6. При образовании волокна леммоциты (олигодендроциты) располагаются плотно друг к другу, образуя тяжи. Отростки нервных клеток погружаются в этот тяж, что приводит к образованию глубоких складок в плазмолемме леммоцитов. Складки сближаются и формируют сдвоенную мембрану (мезаксон), которая окружает отростки.

## Миелиновое ВОЛОКНО



1. Локализация: белое вещество головного и спинного мозга, периферические нервы.
2. Образование: миелинообразующий отросток леммоцита вращается вокруг аксона или дендрита и многократно обвивает их, формируя спиральную слоистую оболочку, т.е. миелиновую.

## Продолжение



3. Строение: внутренний слой оболочки – собственно миелиновый (завитки плазмолеммы леммоцита). Этот слой при обработке осмиевой кислотой окрашивается в темнокоричневый цвет; наружный слой – это оттеснённые цитоплазма и ядро леммоцита.
4. Узловой перехват – это граница между двумя смежными леммоцитами, лишённая миелиного слоя. В этих местах открыты Na-каналы и здесь происходит деполяризация

## продолжение



5. Насечки миелина – выглядят как косые надрезы миелинового слоя (в световой микроскоп). На электронномикроскопическом уровне – это участки рыхлого расположения завитков мезаксона. В миелиновых волокнах ЦНС насечек нет.
6. Скорость проведения импульса – 5-120 м/сек.
7. Деполяризация мембраны осевого цилиндра - только в узловых перехватах.
8. Между перехватами по мембране осевого цилиндра нервный импульс в виде электрического тока.



# Нервные окончания

- **-это концевые аппараты, которыми заканчиваются нервные волокна.**

# Нервные окончания по функциональному признаку ■

- 1. Межнейронные синапсы.
- 2. Эффлекторные.
- 3. Рецепторные (чувствительные).

# Синапс



Разновидность межклеточного контакта для передачи возбуждения или торможения с одной нервной клетки на другую нервную клетку или не нервную.

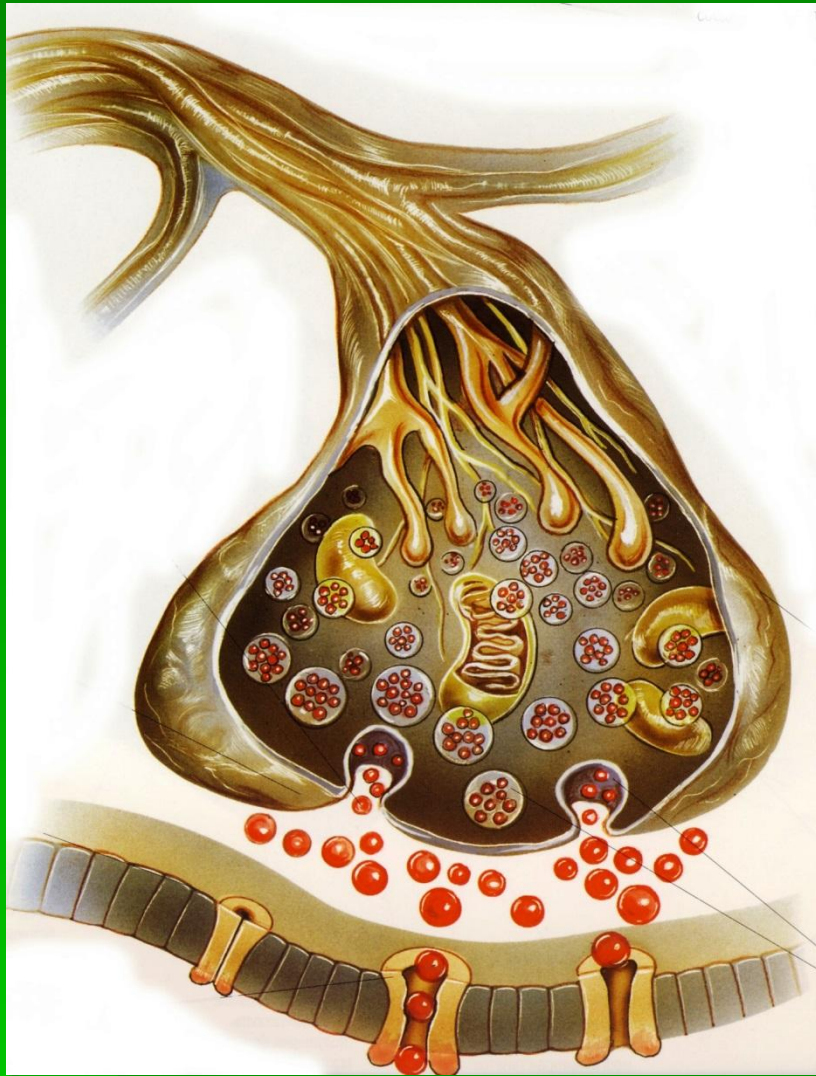
# Виды синапсов

1. Аксо-аксональный.
2. Аксо-дендритный.
3. Аксо-соматический.
4. Аксо-вазальный.
5. Дендро-дендритный.
6. Сомато-дендритный.
7. Сомато-соматический.
8. Нейро-мышечный.
9. Нейро-глиальный.
10. Нейро-железистый.

## По механизму передачи импульсов различают:

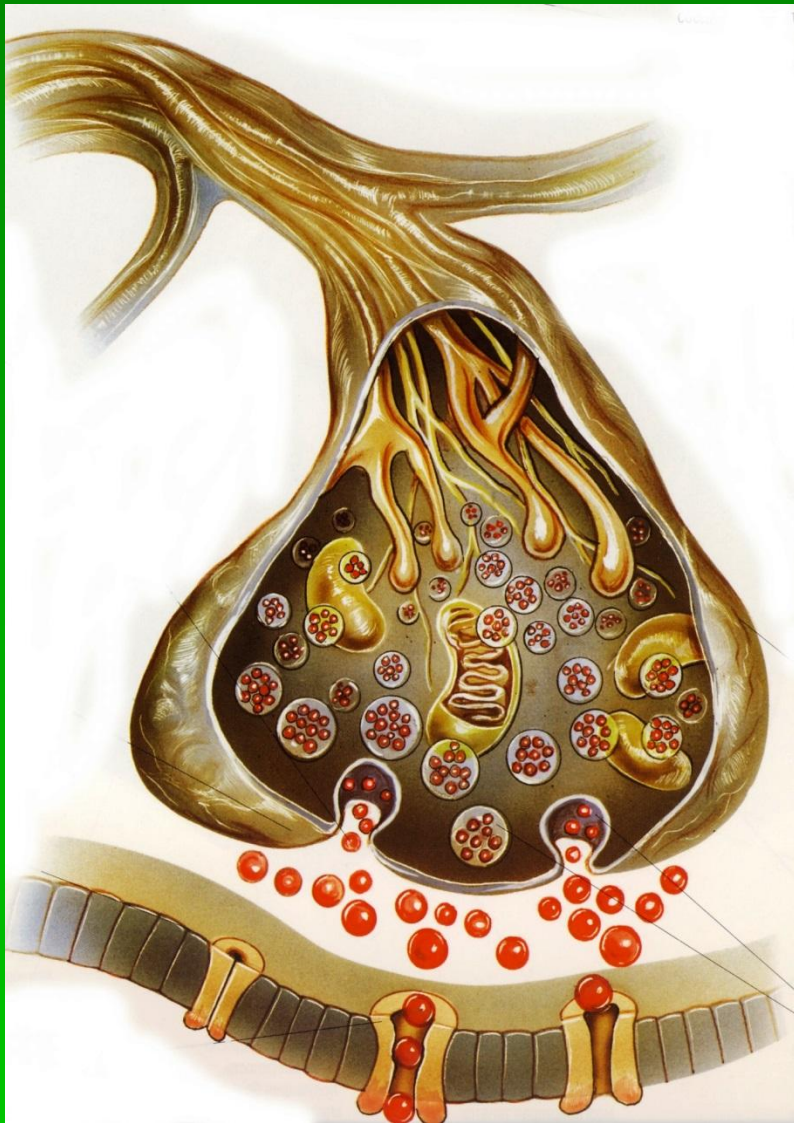
- **1. Электротонические синапсы – это скопление нексусов**, передача импульса осуществляется без нейромедиатора, импульс передаётся как в прямом, так и в обратном направлении.
- **2. Синапсы с химической передачей нервных импульсов:** пресинаптическая часть, синаптическая щель, постсинаптическая часть.

# Пресинаптическая часть



- 1) пресинаптическая мембрана;
- 2) синаптические пузырьки с нейромедиатором, содержимое которых поступает в виде небольших порций в синаптическую щель (20-30нм), сами пузырьки остаются и заполняются повторно.
- 3) много митохондрий.

# Постсинаптическая часть



- 1) постсинаптическая мембрана,
- 2) рецепторные белки,
- 3) белки, с помощью которых реализуется действие медиатора,
- 4) ферменты, разрушающие избыток медиатора.

# Эффекторные нервные окончания: двигательные (нервно-мышечный синапс) секреторные (нервно-железистый синапс)



## *Нервно-мышечный синапс :*

- 1) пресинаптическая часть – терминаль аксона,
- 2) синаптическая щель -50-100 нм,
- 3) постсинаптическая часть – плазмолемма мышечного волокна и выше перечисленные белки.



**Рецепторы  
по строению**

**Простые**

**Сложные –  
органы чувств**

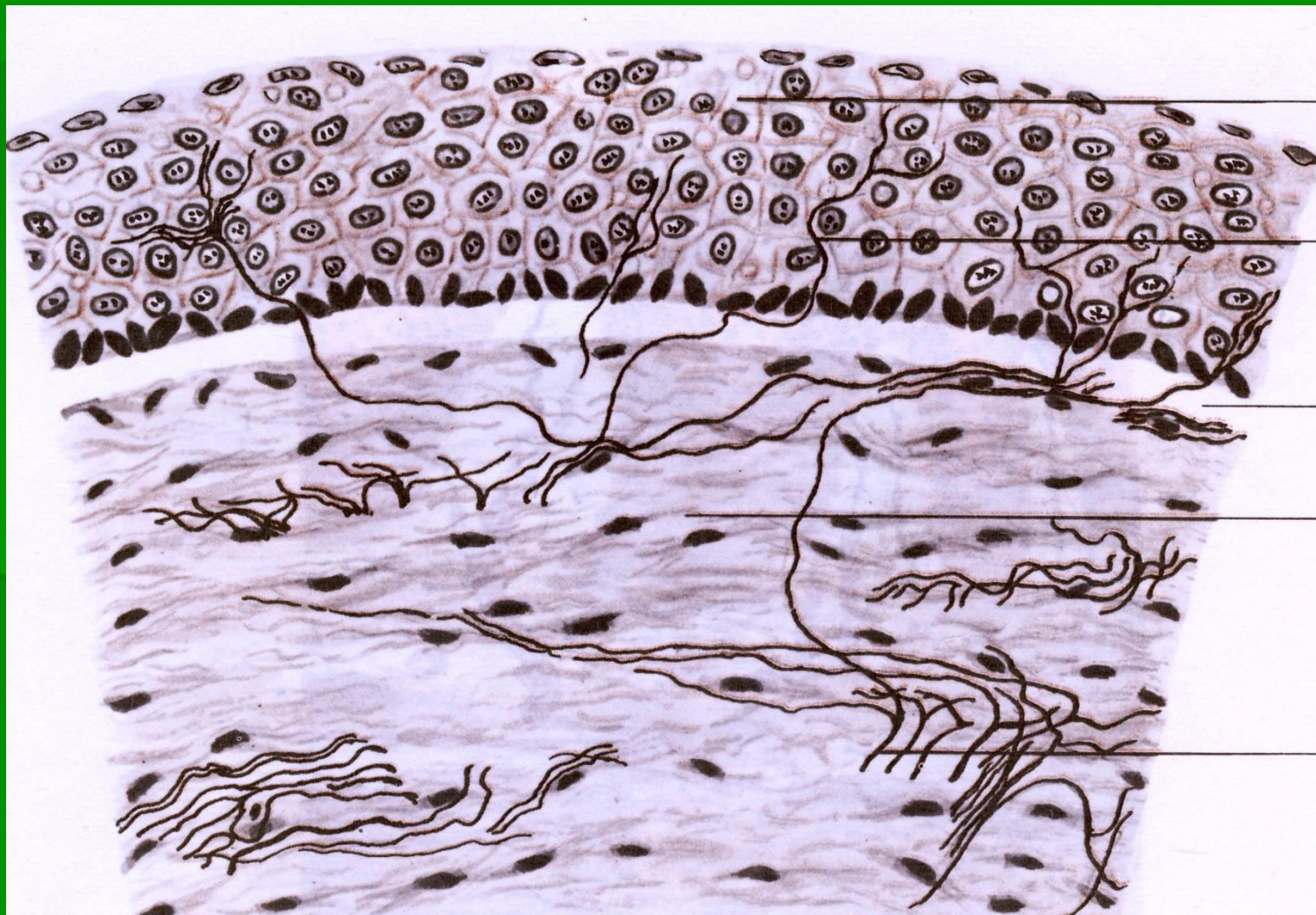
**Свободные:  
терминаль дендрита  
не покрыта  
концевыми  
глиоцитами**

**Несвободные:  
терминаль дендрита  
покрыта концевыми  
глиоцитами**

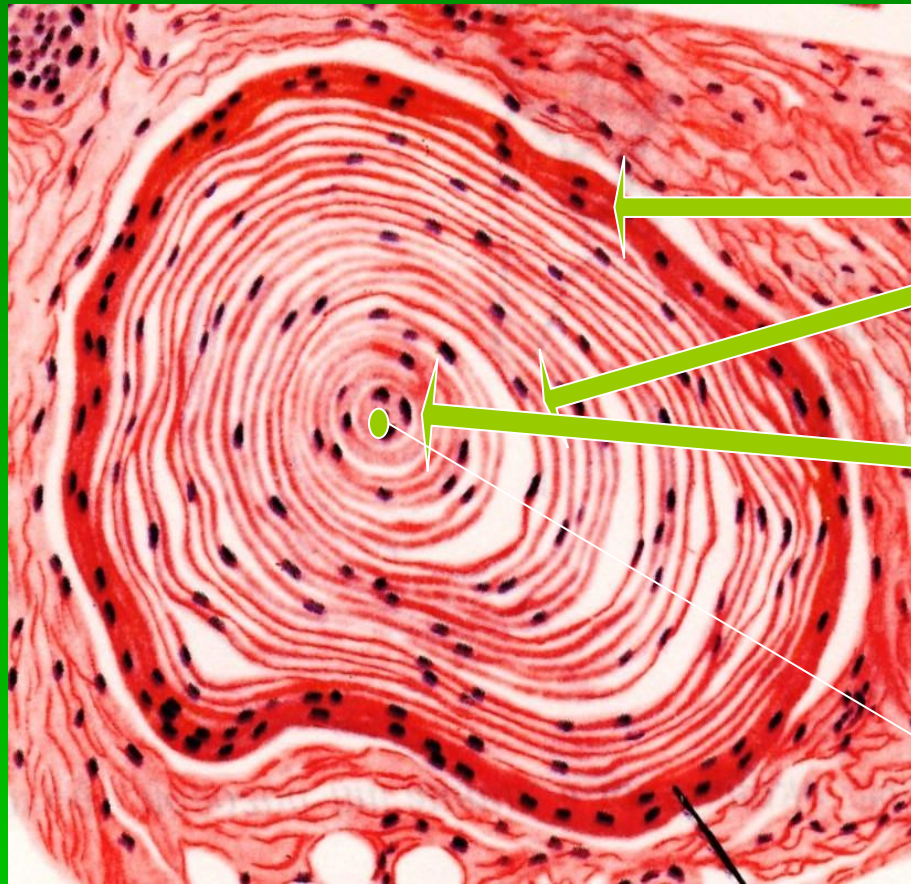
**Инкапсулирован-  
ные --имеют  
капсулу из РСТ**

**Неинкапсулирован-  
ные--не имеют  
капсулы из РСТ**

# Свободные чувствительные нервные окончания в роговице.



**Пластинчатое тельце (несвободное  
инкапсулированное чувствительное нервное  
окончание).**



1. Соединительнотканная капсула
2. Ядра концевых глиоцитов.
3. Терминаль дендрита чувствительного нейрона

# Рецепторы по функциональным признакам

- **1. Экстерорецепторы** – воспринимают раздражение из внешней среды (зрительные, слуховые, вкусовые, обонятельные, тактильные и др.).
- **2. Интерорецепторы** – воспринимают раздражение из внутренней среды:
  - проприорецепторы (мышцы, сухожилия);
  - висцерорецепторы (внутренние органы).

## Рецепторы в зависимости от специфичности раздражения:

- 1) механорецепторы;
- 2) барорецепторы;
- 3) хеморецепторы;
- 4) терморецепторы и др.

**Благодарю за внимание!**