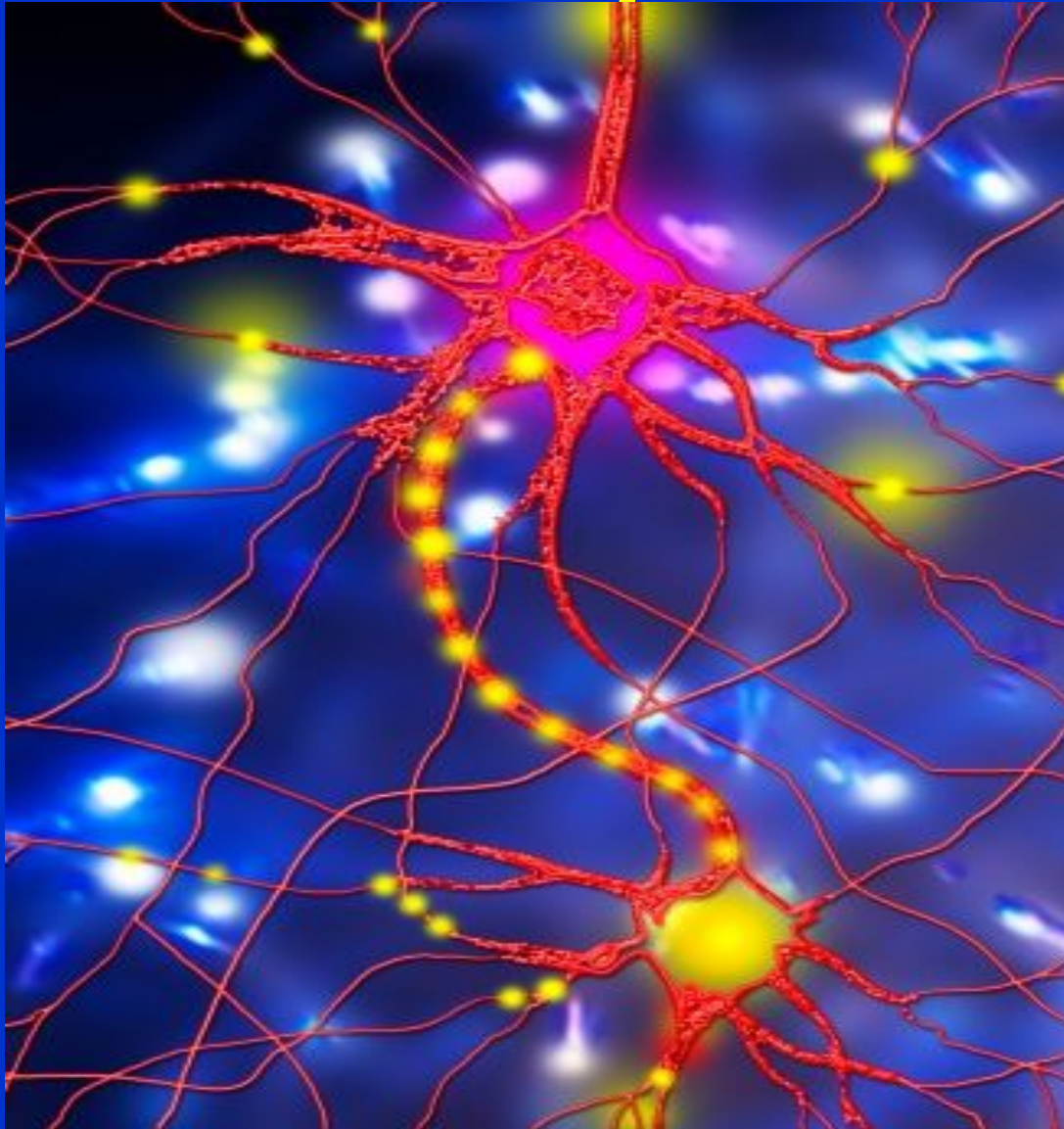
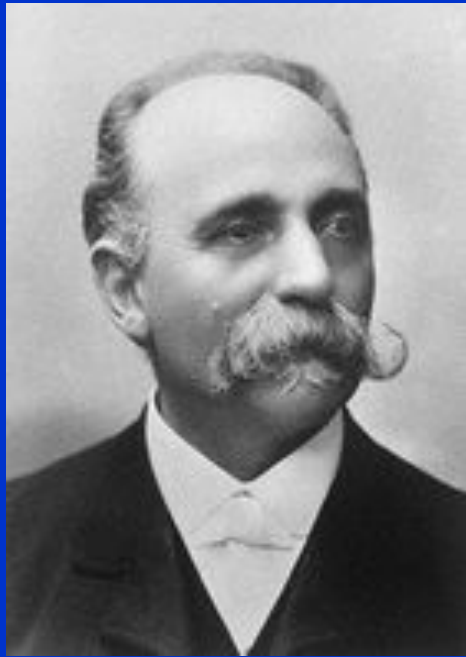


# Нервная ткань



*Лектор: д.мед.  
н., профессор  
кафедры  
гистологии,  
цитологии и  
эмбриологии*

*В.М.Евтушенко.*



Камилло Гольджи (Camillo Golgi)  
(1843 — 1926)

Итальянский врач и учёный,  
лауреат Нобелевской премии по  
физиологии и медицине в 1906  
году «В знак признания трудов о  
структуре нервной системы»



Сантьяго Рамон-и-Кахаль  
(Santiago Ramón y Cajal)  
(1852 — 1934)

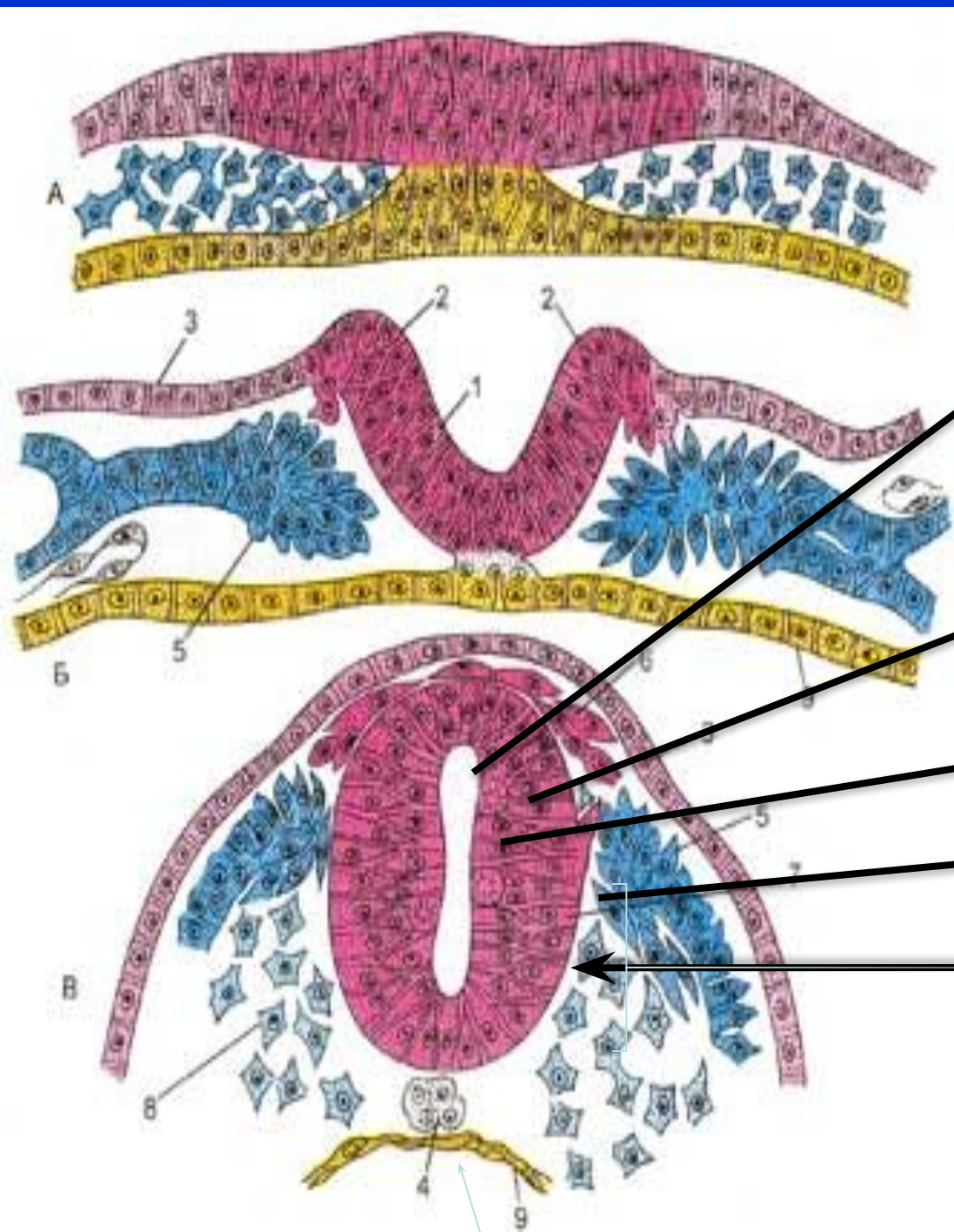
Испанский врач и гистолог,  
лауреат Нобелевской премии по  
физиологии и медицине в 1906  
году «В знак признания трудов  
о структуре нервной системы»

# *Морфофункциональные особенности*

- Раздражимость, возбудимость
- Выработка нервного импульса и его передача.
- Интеграция всех органов и систем
- Адаптация к факторам внутренней и внешней среды.
- Специфическая функция обеспечивается нейронами.
- Нейроглия – ее клетки осуществляют опорную, трофическую и защитную функции.

# Гистогенез нервной ткани

- Источники развития:
- 1)нейроэктодерма - нервная пластинка,
- Нейруляция-18-21 сутки:(нервная трубка), состоит из 5ти слоев: 1)внутр. пограничная мембрана, 2) эпендимный,3) плащевой мантийный слой,4)краевая вуаль,5) наружная пограничная мембрана.



1) Вн погр.  
мембрана

2) Эпендимный

3) Плащевой

4) Краевая вуаль

5) Нар. погр. мембрана

# Две линии клеточной дифференцировки

- 1) Нейрогенная-нейроциты.
- Стадии развития: медуллобласт эпендимного слоя- (нейромодулин GAP-43)-нейробласт-пронейроцит-нейроцит.
- 2) Глиогенная-стадии развития глиоцитов: глиобласт-проглиоцит-глиоцит: (олигодендроглиоцит, эпедимоцит, астроцит). Из моноцитов-микроглия.

# Морфологическая классификация

**Псевдоуниполярные клетки.** Клетки, от тела которых отходит только один отросток. На самом деле при выходе из сомы этот отросток разделяется на два: аксон и дендрит. Расположены в сенсорных узлах.

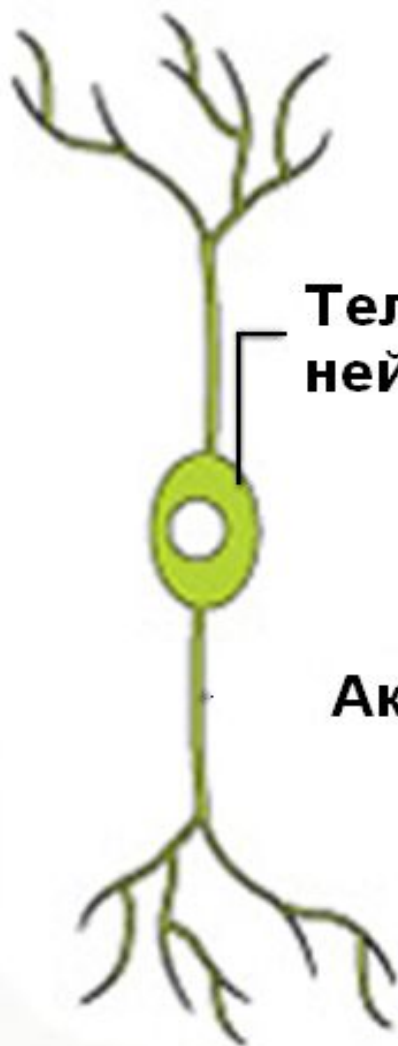
**Биполярные клетки** — это клетки, которые имеют один аксон и один дендрит.

**Мультиполярные клетки** имеют один аксон и множество дендритов. К такому типу нейронов принадлежит большинство нейронов ЦНС. Только в коре головного мозга насчитывается до 60 вариантов форм тел нейронов.

**Биполярные**

**Псевдоуниполярные**

**Мультиполярные**



**Тело  
нейрона**

**Аксон**



**Тело  
нейрона**

**Аксон**

**Дендрит**



**Аксон**



# Функциональная классификация:

- 1. Двигательные (передают сигналы на рабочие органы).
- 2. Чувствительные или афферентные (генерация нервного импульса).
- 3. Вставочные (ассоциативные).
- 4. Нейросекреторные нейроны.

# Медиаторная классификация

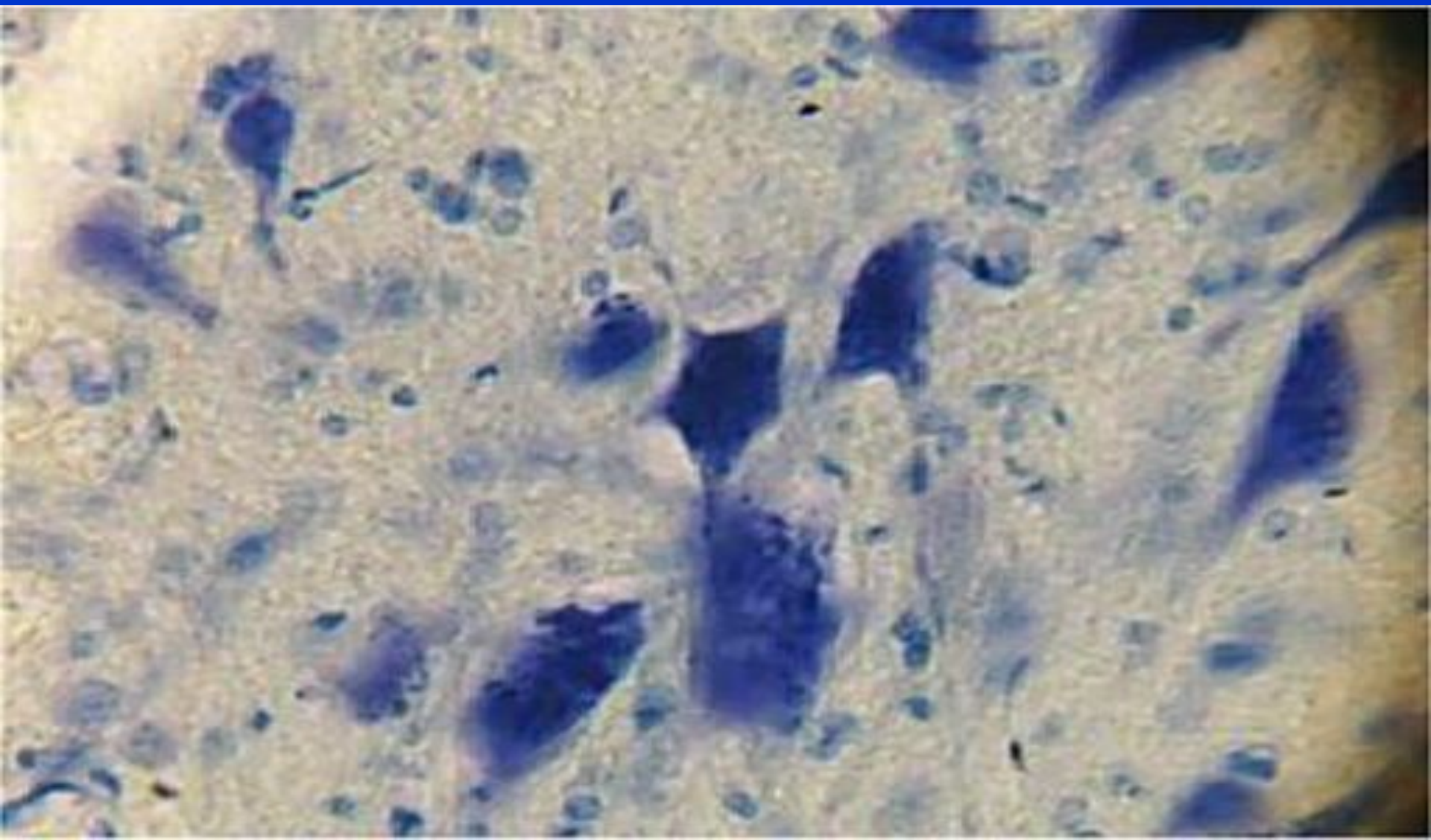
- Нейромедиатор-это в-во химической природы-передача нервного импульса от клетки к клетке.
- 1.Холинергические(ацетилхолин).
- 2.Адренергические (норадреналин).3. Серотонинергические(серотонин). 4. Дофаминергические (дофамин).5. Пуринергические (АТФ),пуриновые основания., пептиды.

# Строение нейрона.

- Размер: от 4 до 140 мкм, отростки до 1,5 м.
- Ядро круглое, светлое, располагается в центре или эксцентрично.
- **Неврилемма-плазмолемма**. Функции: барьерная обменная, рецепторная, проводит нервный импульс.
- **Нейроплазма- цитоплазма** нейроцитов.

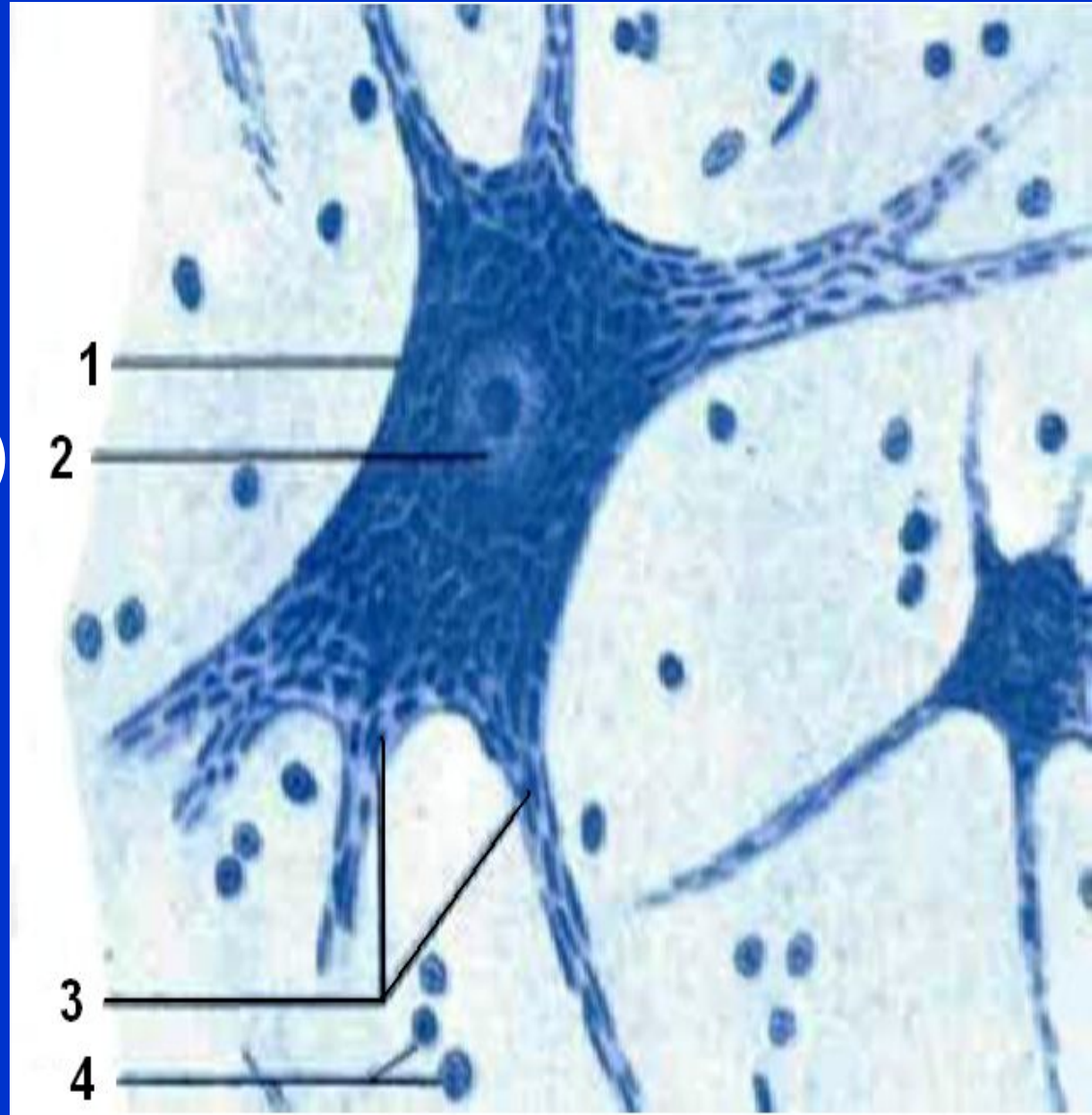
- Нейроплазма- цитоплазма, содержит митохондрии, ГЭПС (базофильное в-во, тигроид, субстанция Нисля), комплекс Гольджи, клеточный центр, лизосомы, нейрофибриллы (3-5мкм)-(компоненты цитоскелета: (нейротрубочки, микрофиламенты, нейрофиламенты – фибриллярные структуры д-р 6-10нм).

# Тигроид

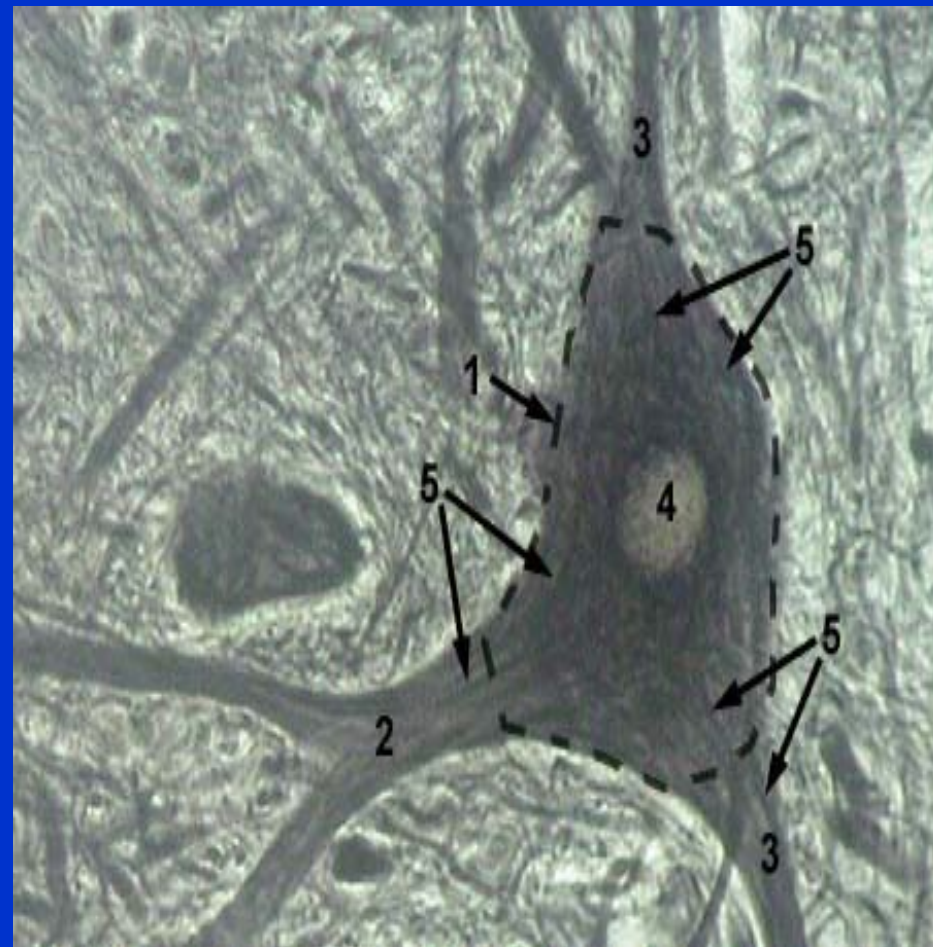


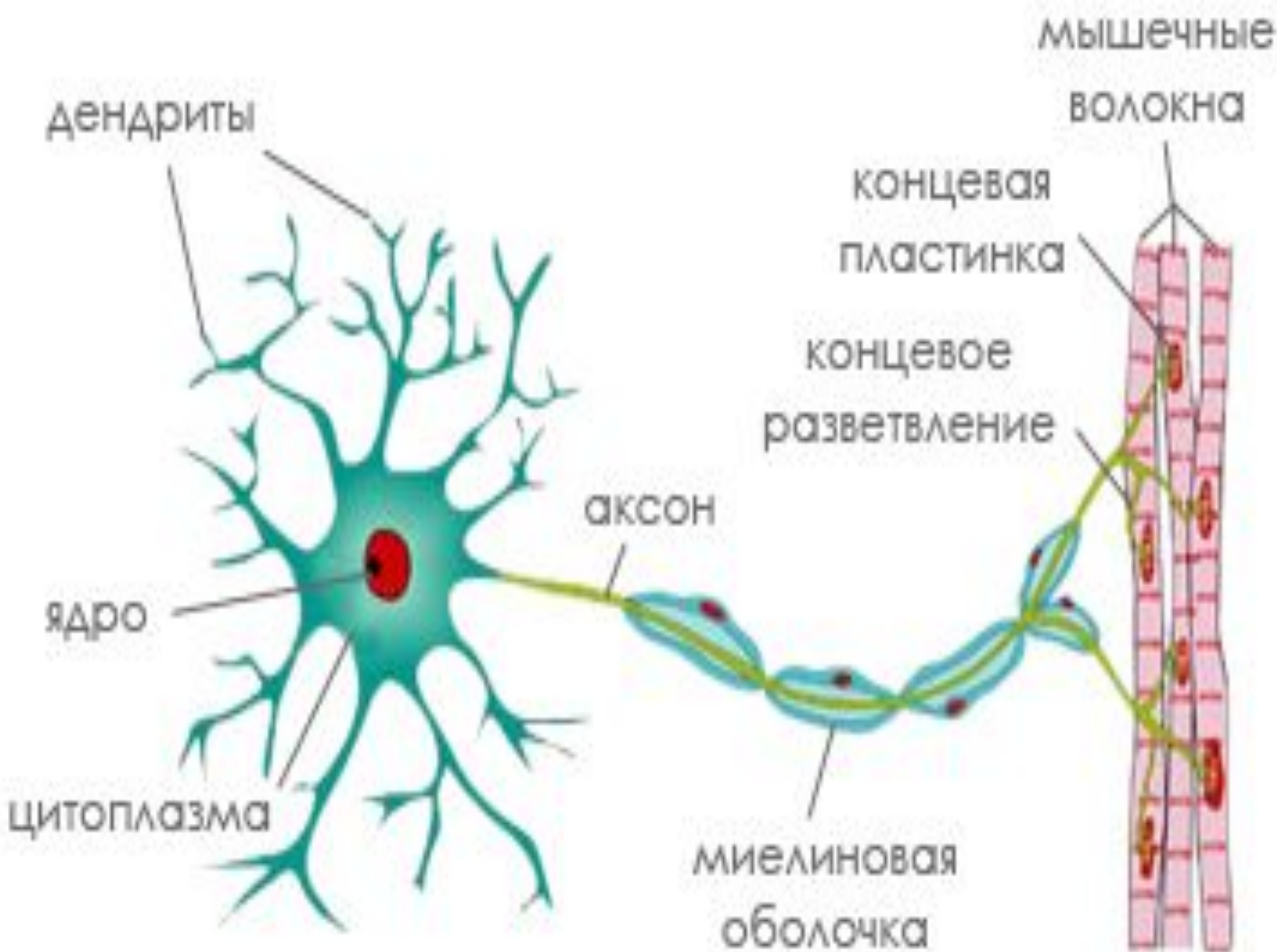
# Тигроид

- 1- нейрон
- 2- ядро
- 3- тигроид  
(субстанция Нисля)
- 4- аксон



# Нейрофибриллы



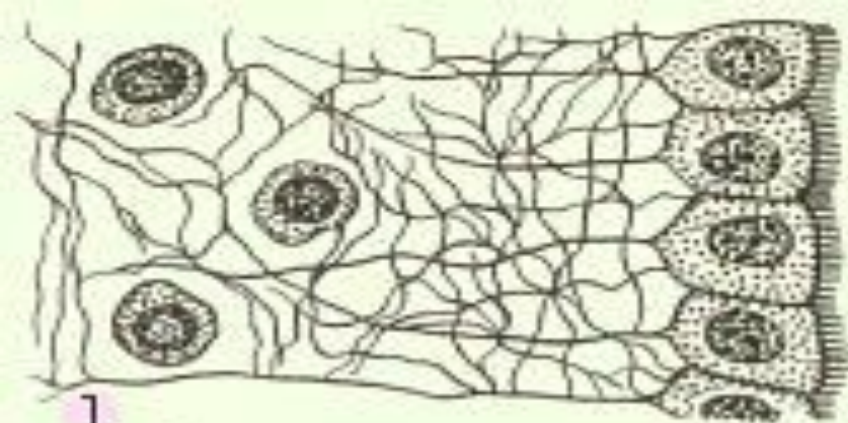




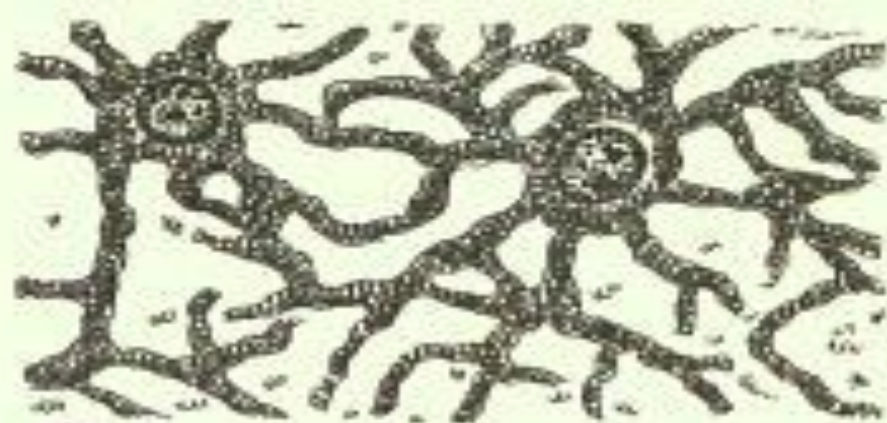
- ***По форме*** перикариона нейроны делятся на звездчатые, пирамидальные, грушевидные, веретеновидные, паукообразные.

# Макроглия

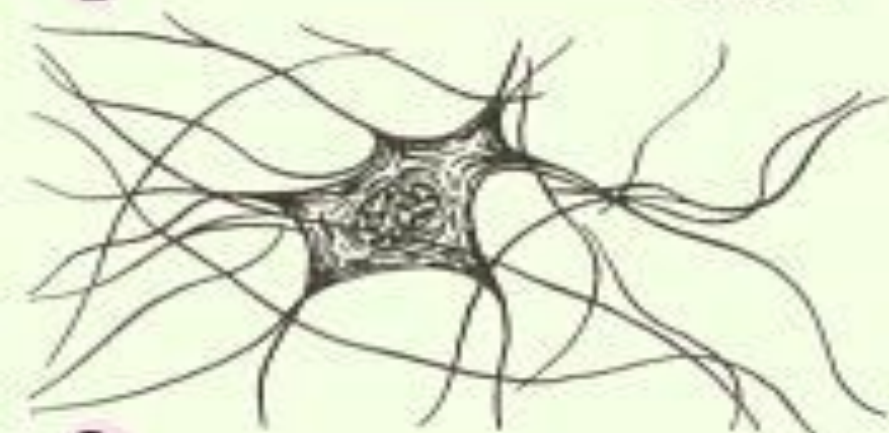
- **Функции:**
- Опорная, разграничительная, трофическая, секреторная, защитная.
- **Эпендимоглиоциты** – выстилают желудочки мозга и канал спинного мозга.
- **Астроциты**- протоплазматические и волокнистые. Функция: разграничительная, опорная, электрически изолируют нейроны друг от друга.
- **Олигодендроглия (олигодендроциты)** – участвует в образовании миелиновых оболочек. Функция: опорная, трофическая



1



2

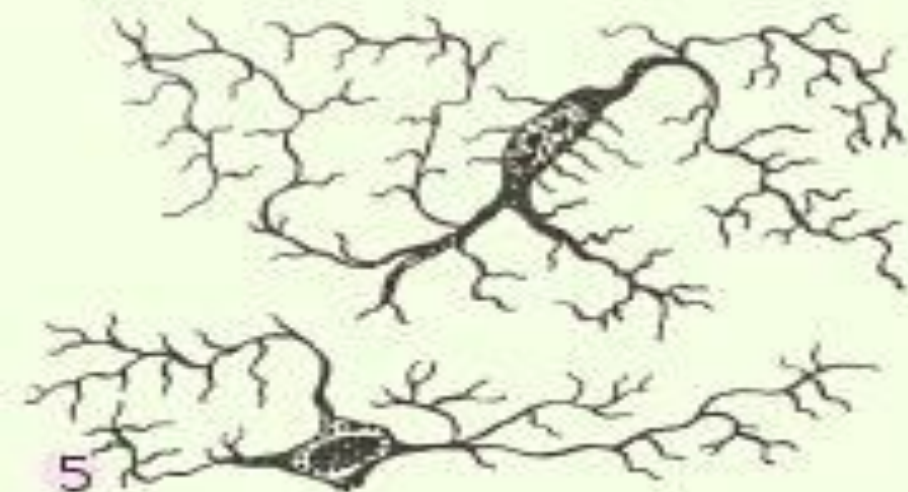


3



4

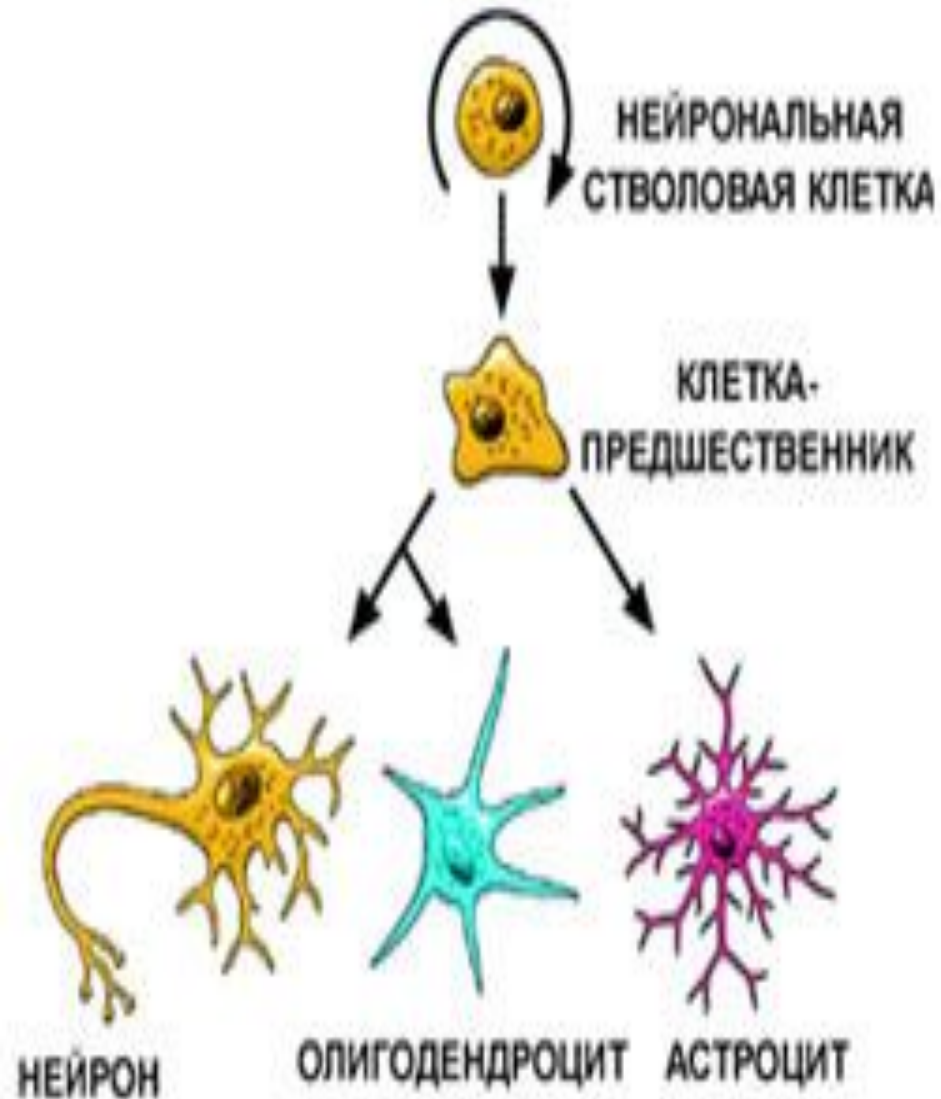
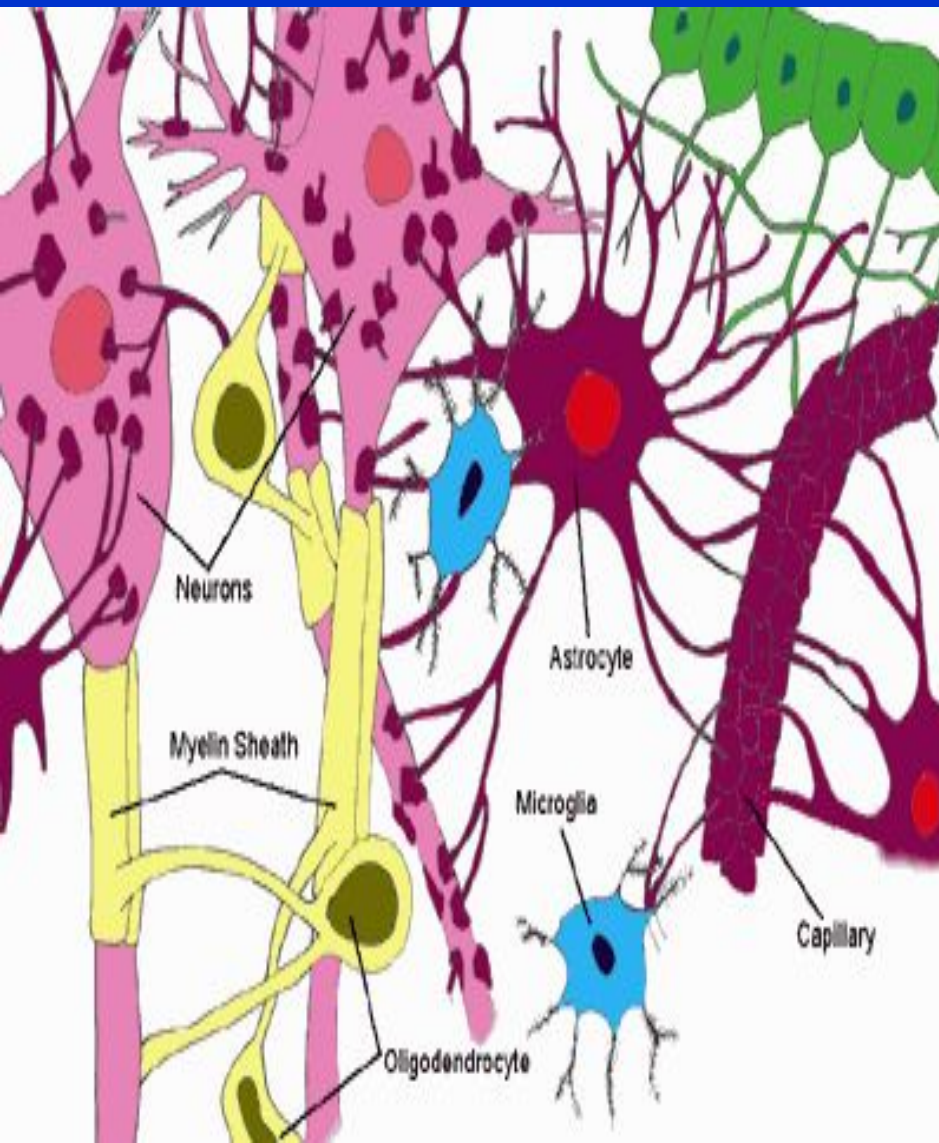
### Схема глиоцитов различных видов



5

1 - эпендимоциты; 2 - протоплазматические астроциты;  
3 - волокнистые астроциты;  
4 - олигодендроциты;  
5 - микроглия.

# Клетки макроглии

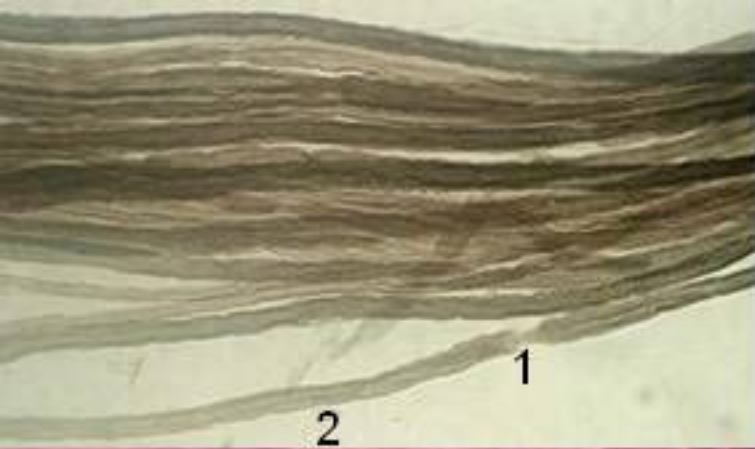


## ***Микроглия-разновидность глиальных макрофагов –***

участвует в образовании мозговых оболочек, выполняет фагоцитарную роль (уничтожение инородных тел и погибших клеток).

# Морфофункциональная классификация нервных волокон.

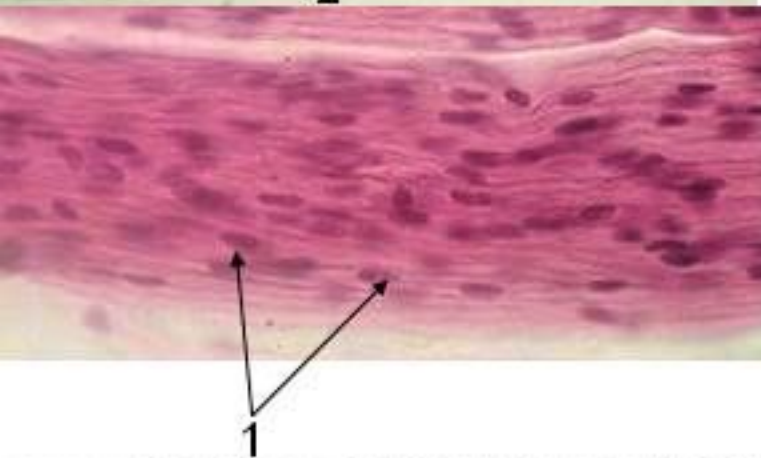
- А. Толстые миелиновые (от 1 до 25 мкм).  
Двигательные и чувствительные  
волокна ВНС. 4 группы: А, а, б, у, г.
- В. Миелиновые. Толщина 1-3 мкм.  
Скорость проведения 5-15. Образуют  
преганглионарные нервные волокна в  
ВНС.
- С. Тонкие безмиелиновые. Толщина  
0,5-2 мкм.



## **МИЕЛИНОВЫЕ НЕРВНЫЕ ВОЛОКНА**

*Окраска оксидом осмия*

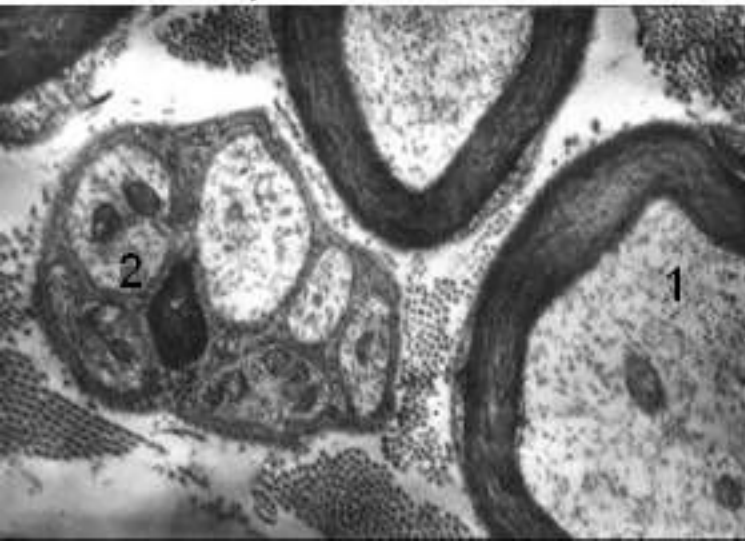
- 1 - узловые перехваты
- 2 - межузловой сегмент



## **БЕЗМИЕЛИНОВЫЕ НЕРВНЫЕ ВОЛОКНА**

*Окраска гематоксилин-эозином*

- 1 - ядра шванновских клеток



## **МИЕЛИНОВЫЕ И БЕЗМИЕЛИНОВЫЕ НЕРВНЫЕ ВОЛОКНА**

*Электронномикроскопическая фотография*

- 1 - безмиелиновое нервное волокно
- 2 - миелиновое нервное волокно

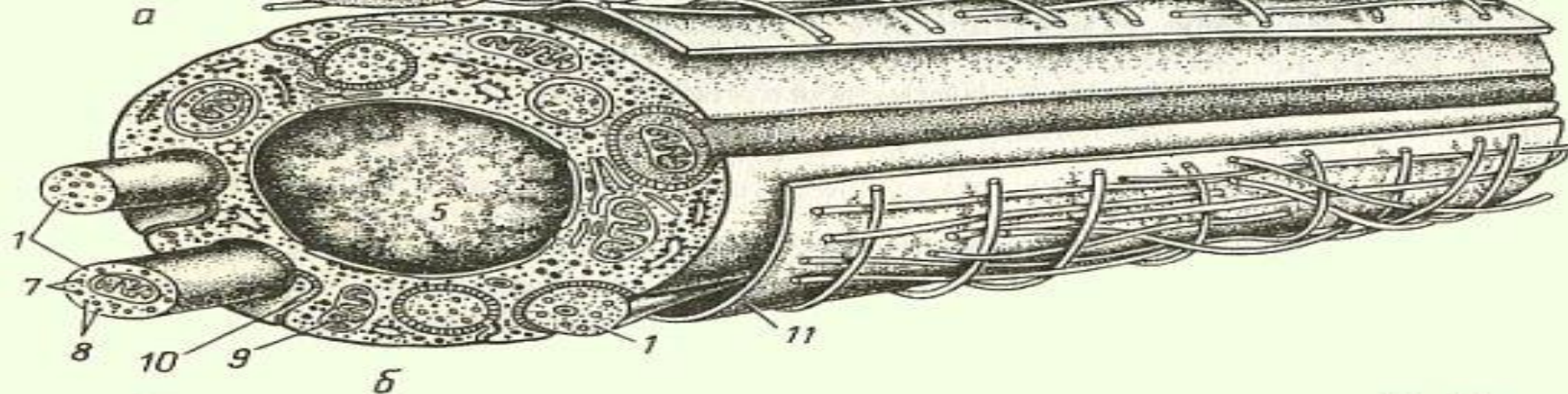
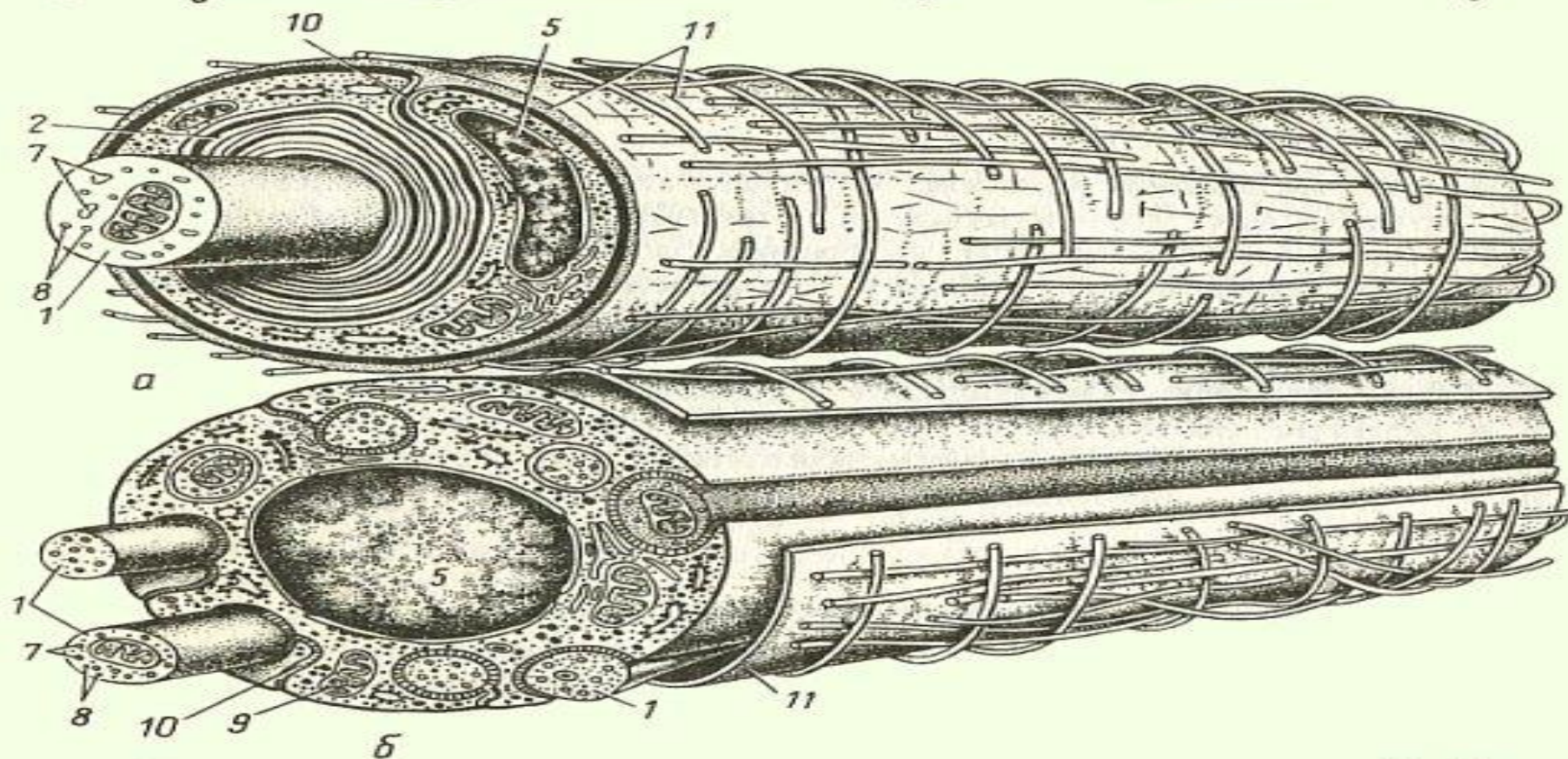
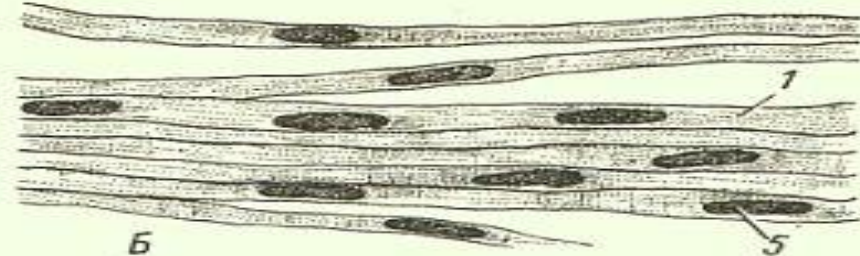
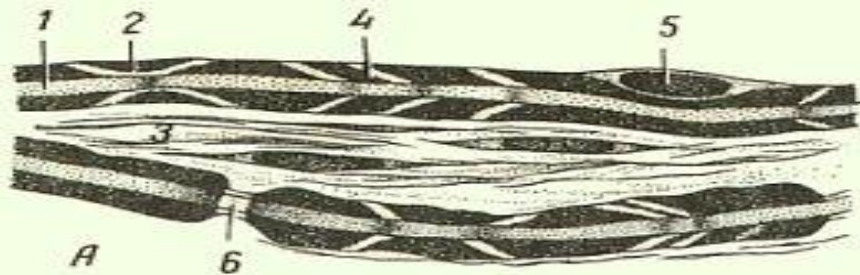


Схема строения нервных волокон на светоптоическом (А, Б) и ультрамикроскопическом (а,б) уровнях

А, а - миелиновое волокно; Б, б - безмиелиновое волокно

1 - осевой цилиндр, 2 - миелиновый слой, 3 - соединительная ткань, 4 - насечка миелина, 5 - ядро нейролеммоцита, 6 - узловой перехват, 8 - нейрофиламенты, 9 - митохондрии, 10 - мезаксон, 11 - базальная мембрана



## Схема развития миелинового волокна

(составлена Т.Н.Радостиной по схеме Робертсона)

А - поперечные срезы последовательных стадий развития (по Робертсону)

Б - трехмерное изображение сформированного волокна

1 - дубликация оболочек нейролеммоцита (мезаксон);

2 - аксон;

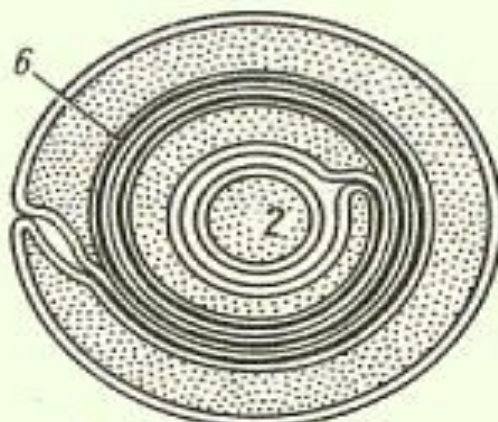
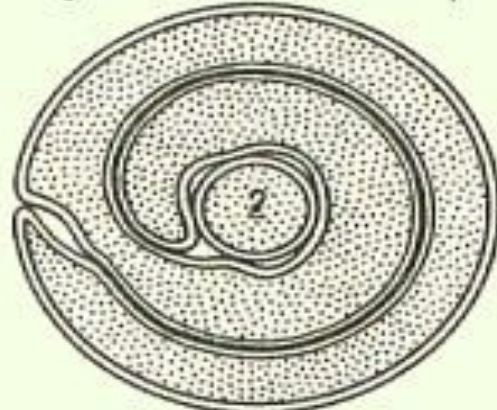
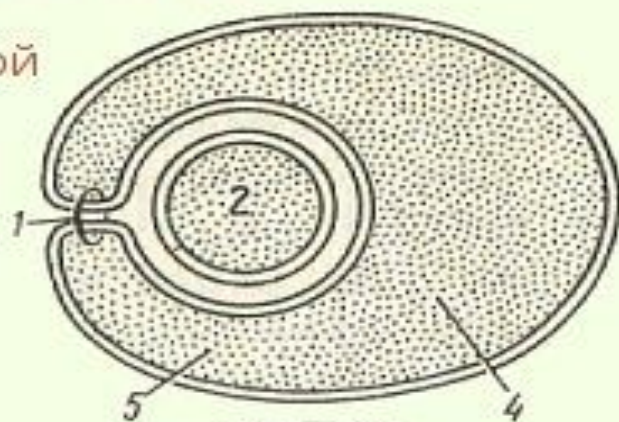
3 - насечки миелина;

4 - пальцевидные контакты нейролеммоцита в области перехвата;

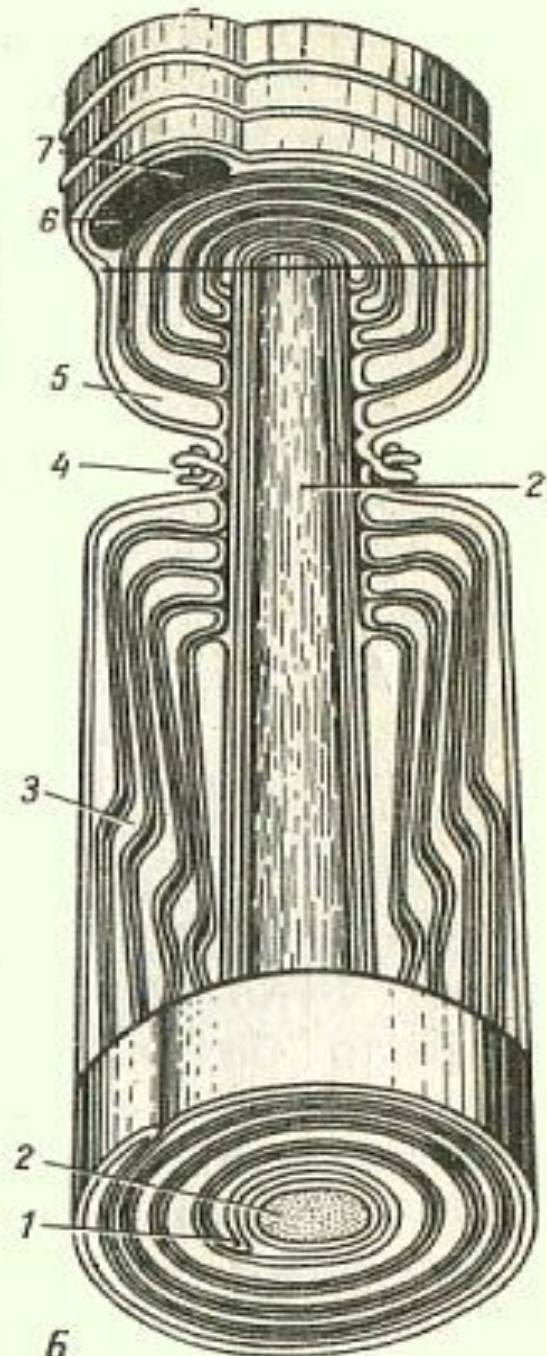
5 - цитоплазма нейролеммоцита;

6 - спирально закрученный мезаксон (миелин);

7 - ядрой нейролеммоцита

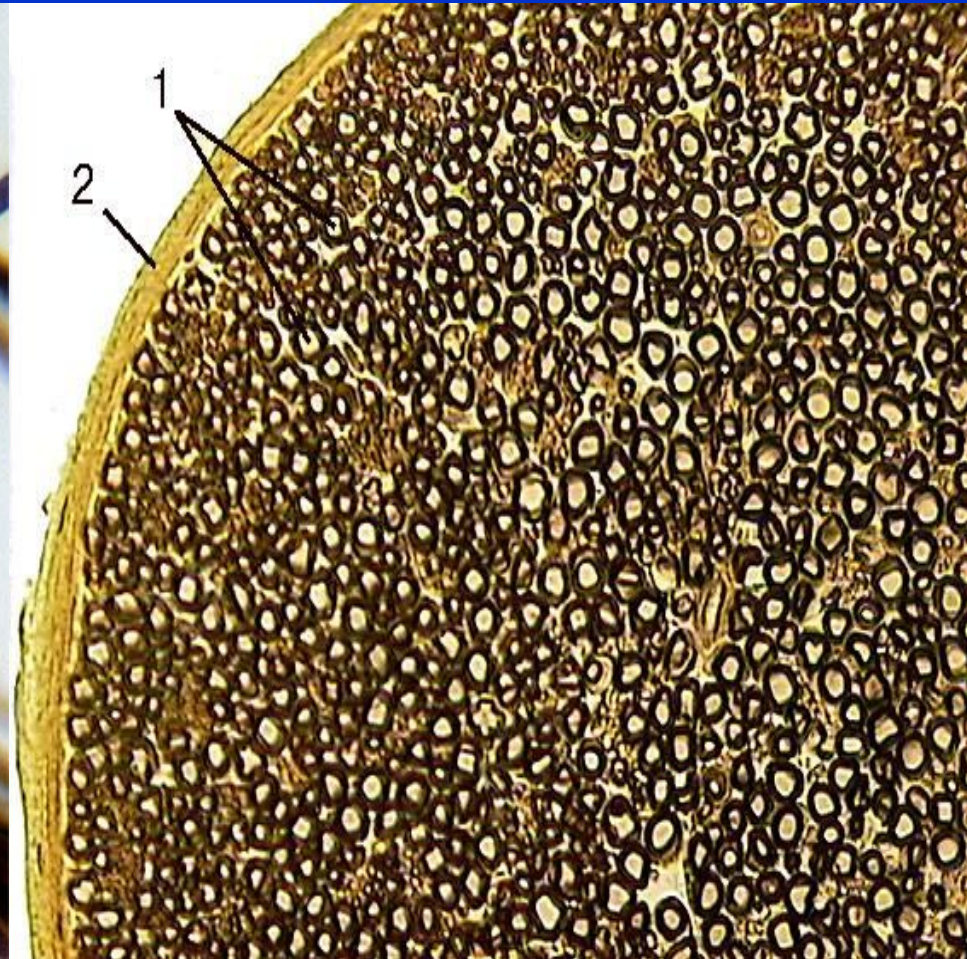
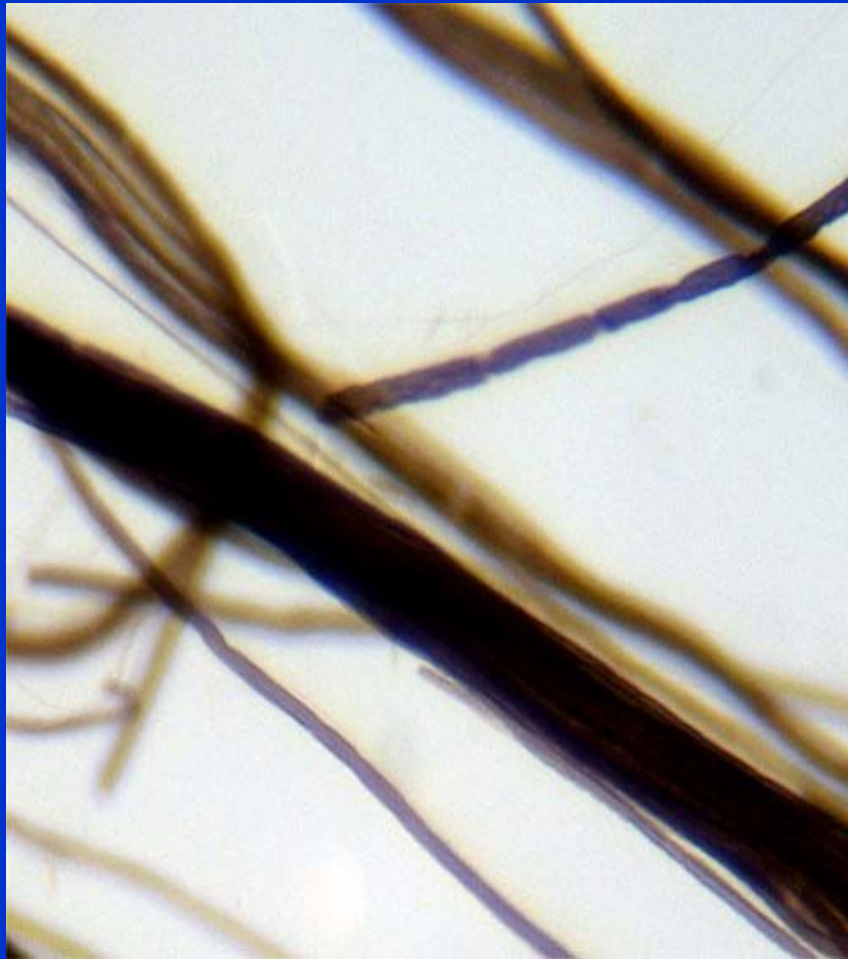


А



Б

# Миелиновые нервные волокна



# **Аксон** –передаёт нервный импульс от тела нейрона

- к другим клеткам или на рабочий орган (аксоток). Размер до 1,5 м.
- Антероградный –это движение аксоплазмы от перикариона к терминалям-медленный (1-5мм) и быстрый( от 50-2000 мм в сутки) и ретроградный аксоток.
- Ретроградный-200 мм в сутки.

# Функции аксотока

- 1. В нейроне большинство в-в образуется в перикарионе, там же образуются и органеллы, с аксотоком они идут в отростки и обеспечивают их ф-ции.
- 2. С ретроградным аксотоком в перикарион поступает информация с периферии.
- 3. Регенерация.

# Патология аксотока

- Недостаток вит.В-1 (болезнь бери-бери), при сахарном диабете, при подагре. Это ведет к дегенеративным изменениям нервных отростков и сопровождается потерей или понижением чувствительности, движений.

Аксон

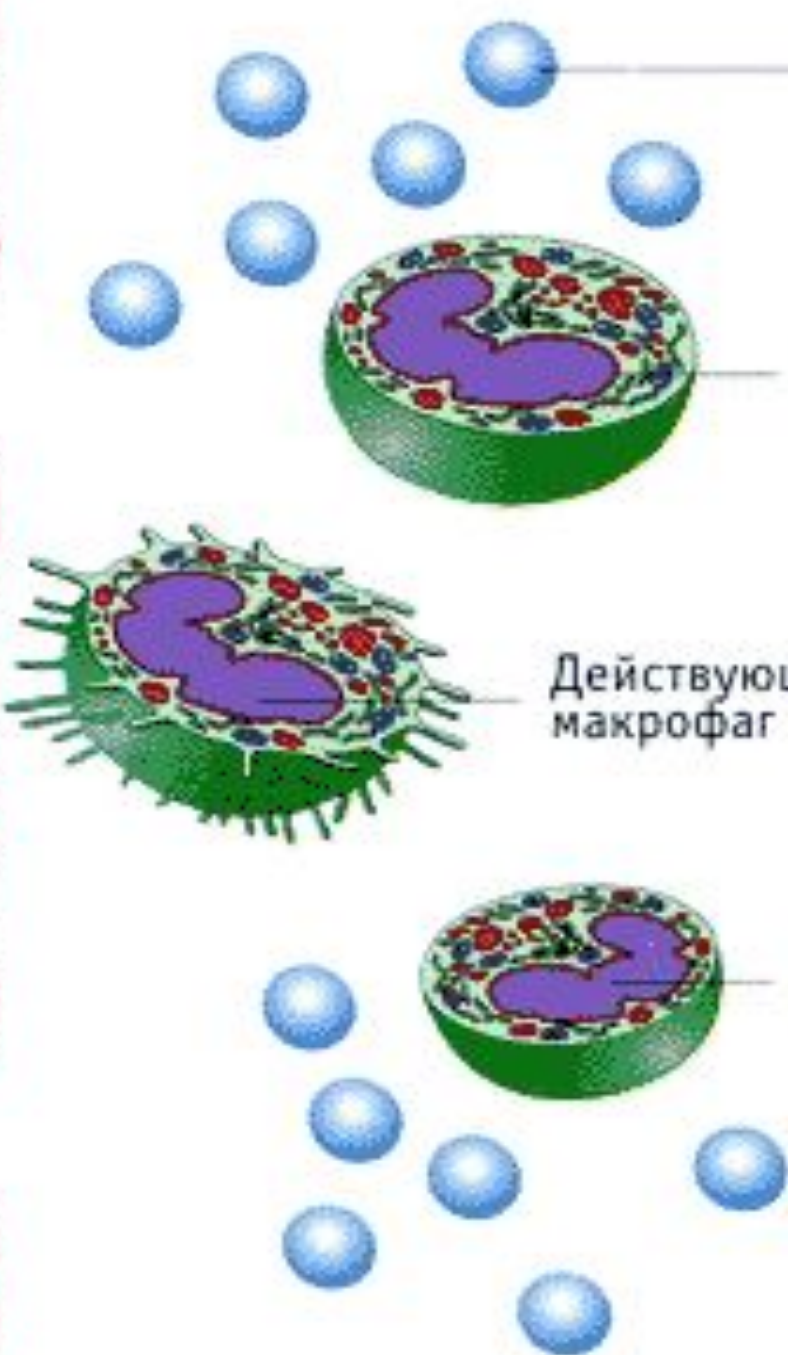
Миелиновые  
слои

Бета-интерферон

Неактивный  
макрофаг

Действующий (разрушающий)  
макрофаг

Неактивный  
макрофаг

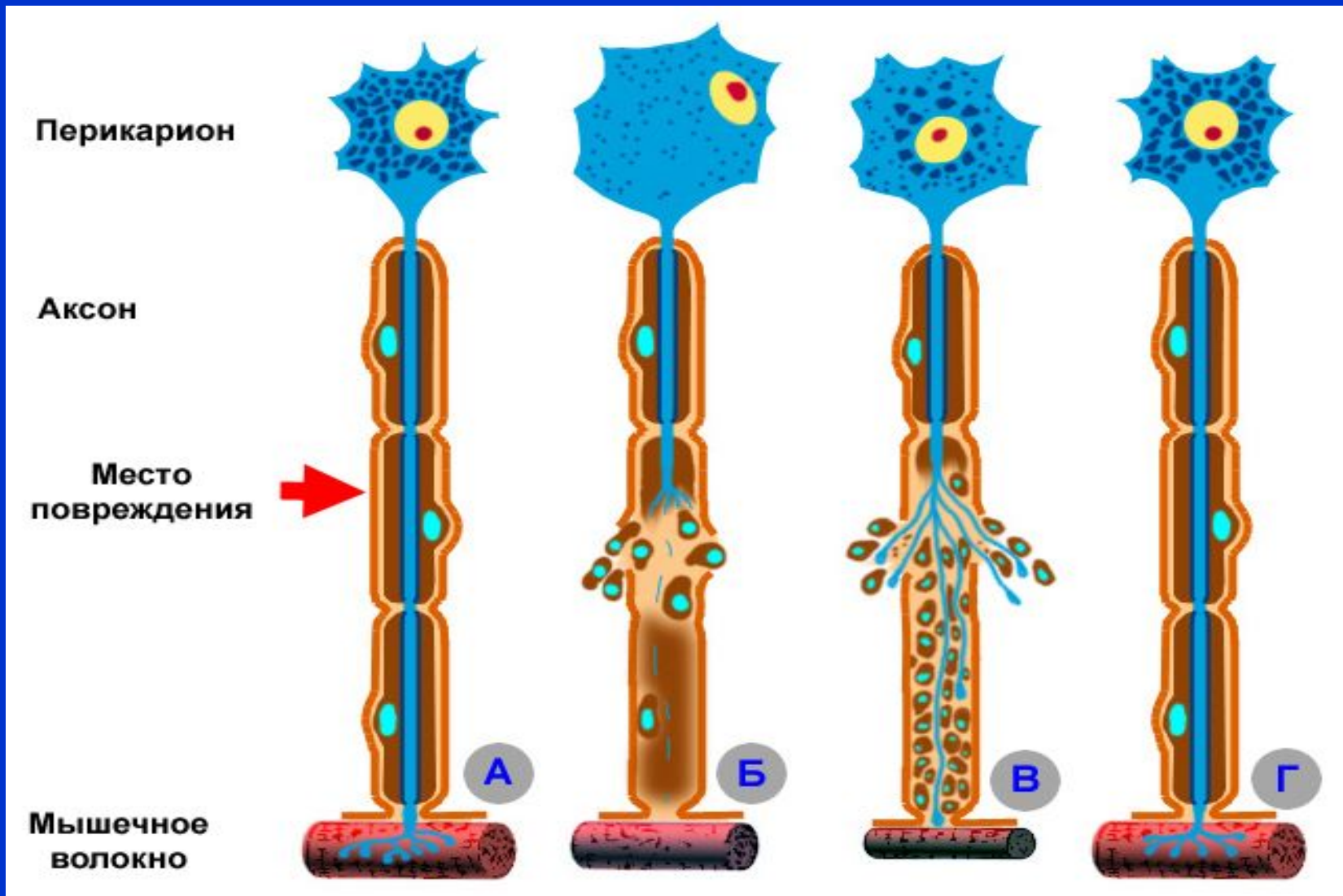




- 1. После повреждения происходит дегенерация осевого цилиндра и миелина, исчезает субстанция Нисля.
- 2. Нейролеммоциты размножаются, образуют ленты Бюнгнера.  
Проксимальный конец нервного отростка растёт со скоростью 2-4 мм/сут.
- 3. Восстановление осевого цилиндра, миелиновой оболочки, мышечного волокна.
- 4. Фактор роста:(слюнные железы, простата), гормоны, вит. В12, фолиевая кислота, оротат калия, ДНК, РНК.



# Регенерация нервных волокон

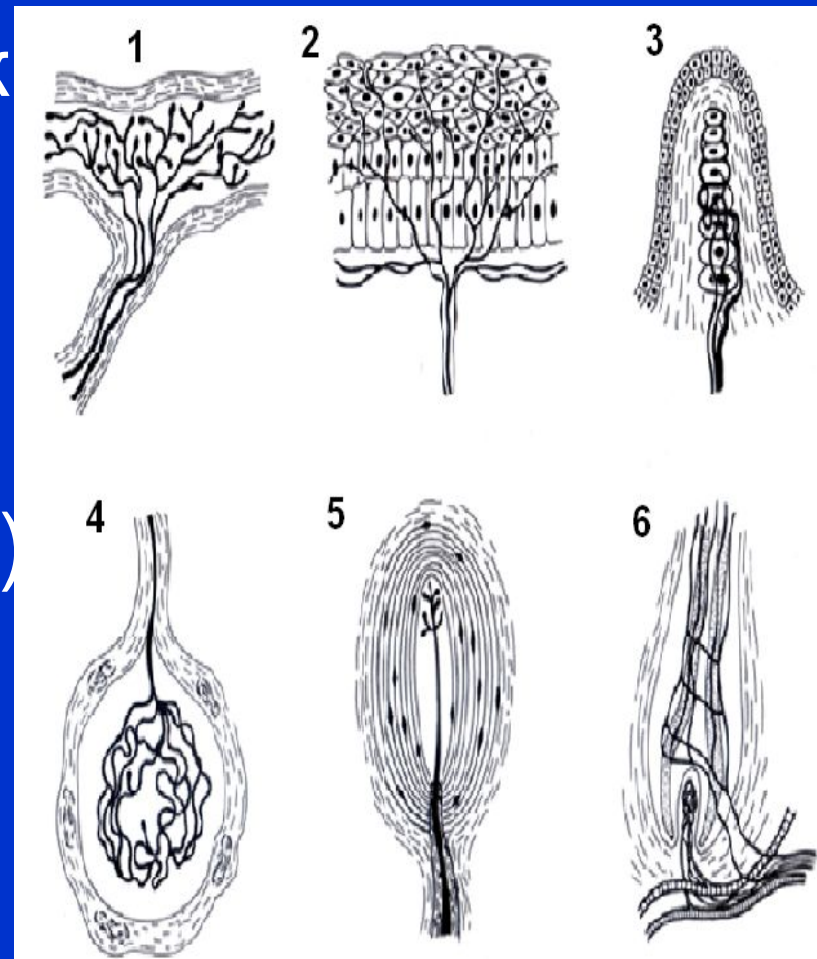


# *Нервные окончания*

- 1. Эффекторные: (двигательные, секреторные).
- 2. Рецепторные: (экстерорецепторы, интерорецепторы).
- а) по ф-ции: баро, термо, механо- и хеморецептроы,
- в) по строению: свободные и несвободные.
- 3. Межнейронные синапсы.

# Нервные окончания

- 1- рецепторное соединительное
- 2- свободное (боль)
- 3- тельце Мейсснера (прикосновение)
- 4- колба Краузе (холод)
- 5- т. Фатера-Пачини (давление)
- 6- Тельце Руффини (тепло)



А - безволосая кожа

Б - оволосенная кожа

Роговой слой

Эпидермис

Истинно  
кожный слой

Подкожная  
клетчатка



Тельце  
Мейснера



Диски  
Меркеля



Тельце  
Пачини



Рецептор волосного  
фолликула

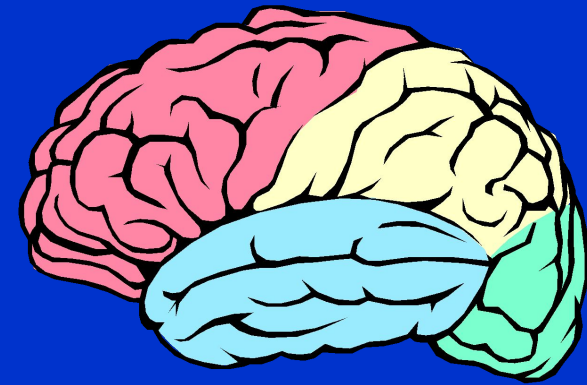


Тактильное тельце  
Пинкуса - Игго



Окончание  
Руффини

Рис. 2. Гистология кожных механорецепторов



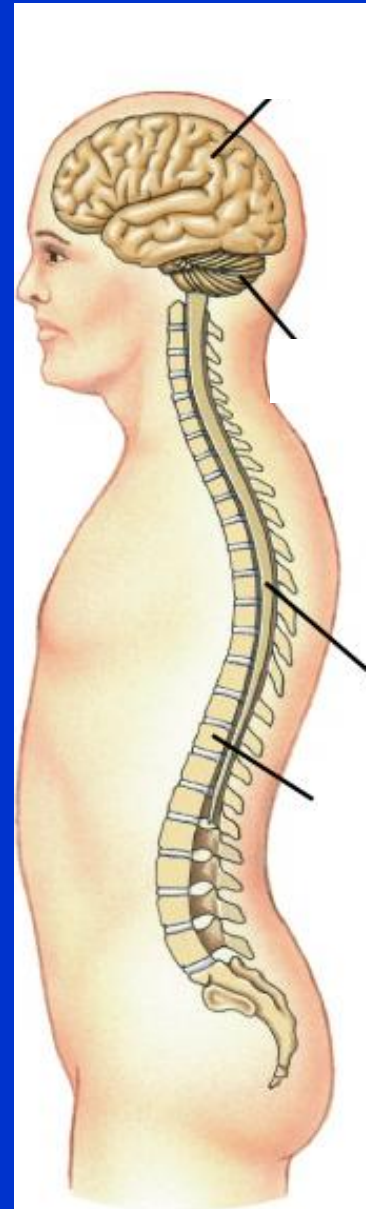
*Лектор: д.мед.н.,  
профессор кафедры  
гистологии,  
цитологии и  
эмбриологии*

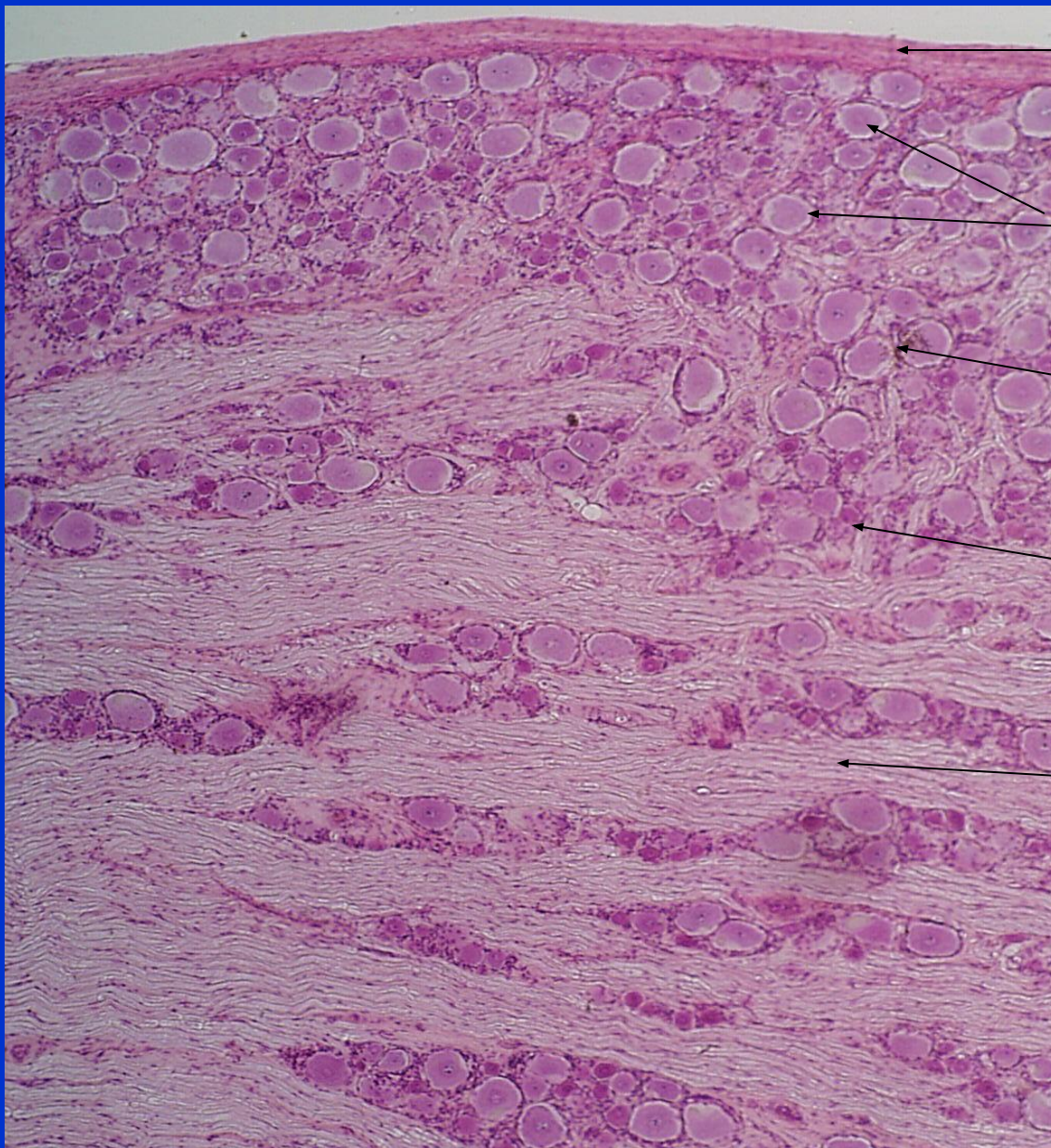
*В.*

*М.Евтушенко*

# ФУНКЦИИ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ:

- Обеспечение строгой иерархической подчиненности звеньев системы сверху донизу
- Взаимосвязь с внешней и внутренней средой организма
- Регуляция метаболизма и окислительно-восстановительных процессов
- Регуляция скорости кровообращения и кровенаполнения тканей и органов
- Регуляция секреции желез
- Связь с эндокринной системой, которая подчинена нервной и генерализует ее импульсы
- Аккумуляция раздражений внешней и внутренней среды организма и их анализ
- Синтез ответа
- Память моторная, зрительная и слуховая
- Речь
- Мышление и все виды творчества





Капсула спинномозгового узла

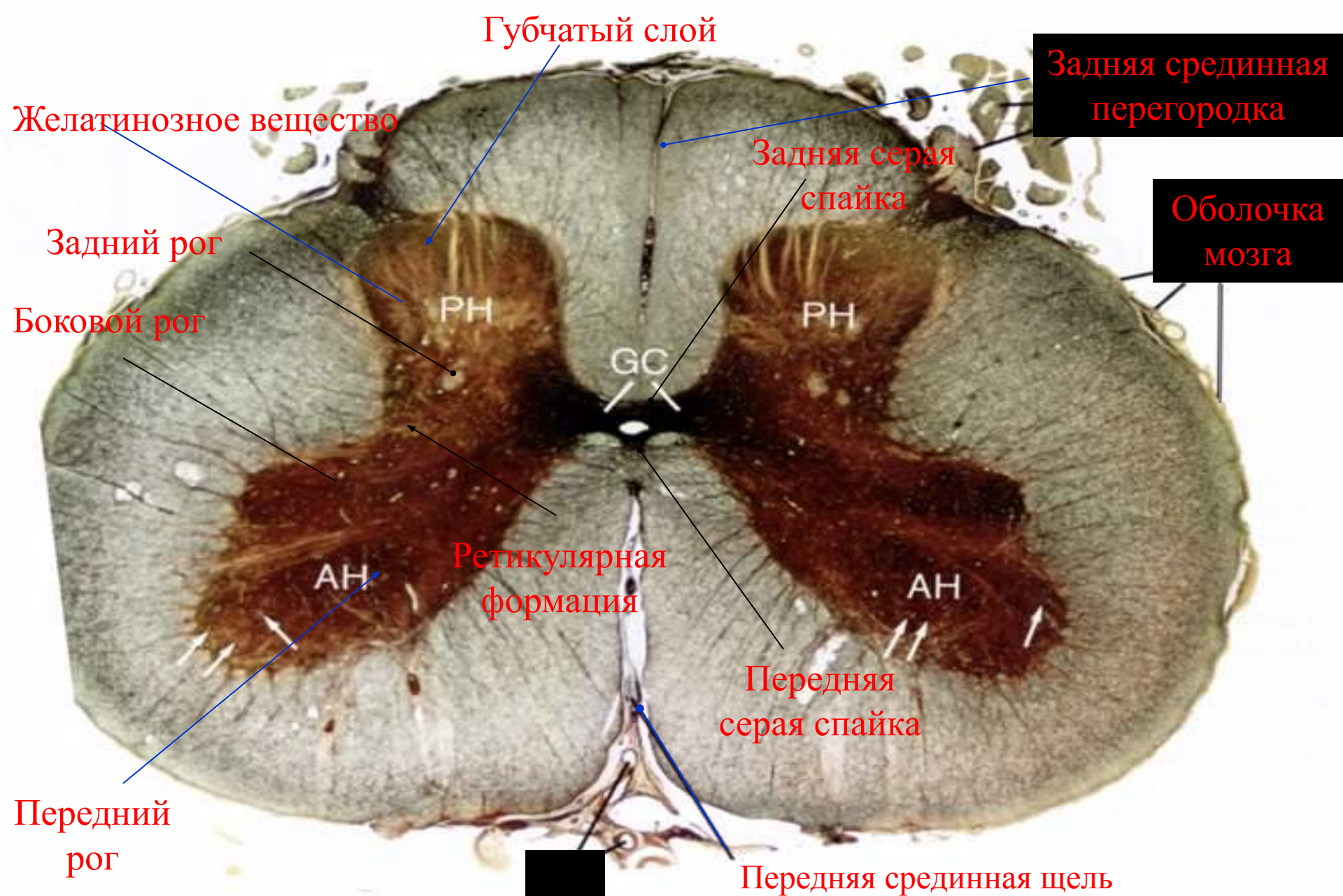
Псевдоунаполярные нейроны

Олигодендроглиозиты

Прослойки соединительной ткани

Мякотные нервные волокна

Спинномозговой узел. Окраска гематоксилин - эозином.

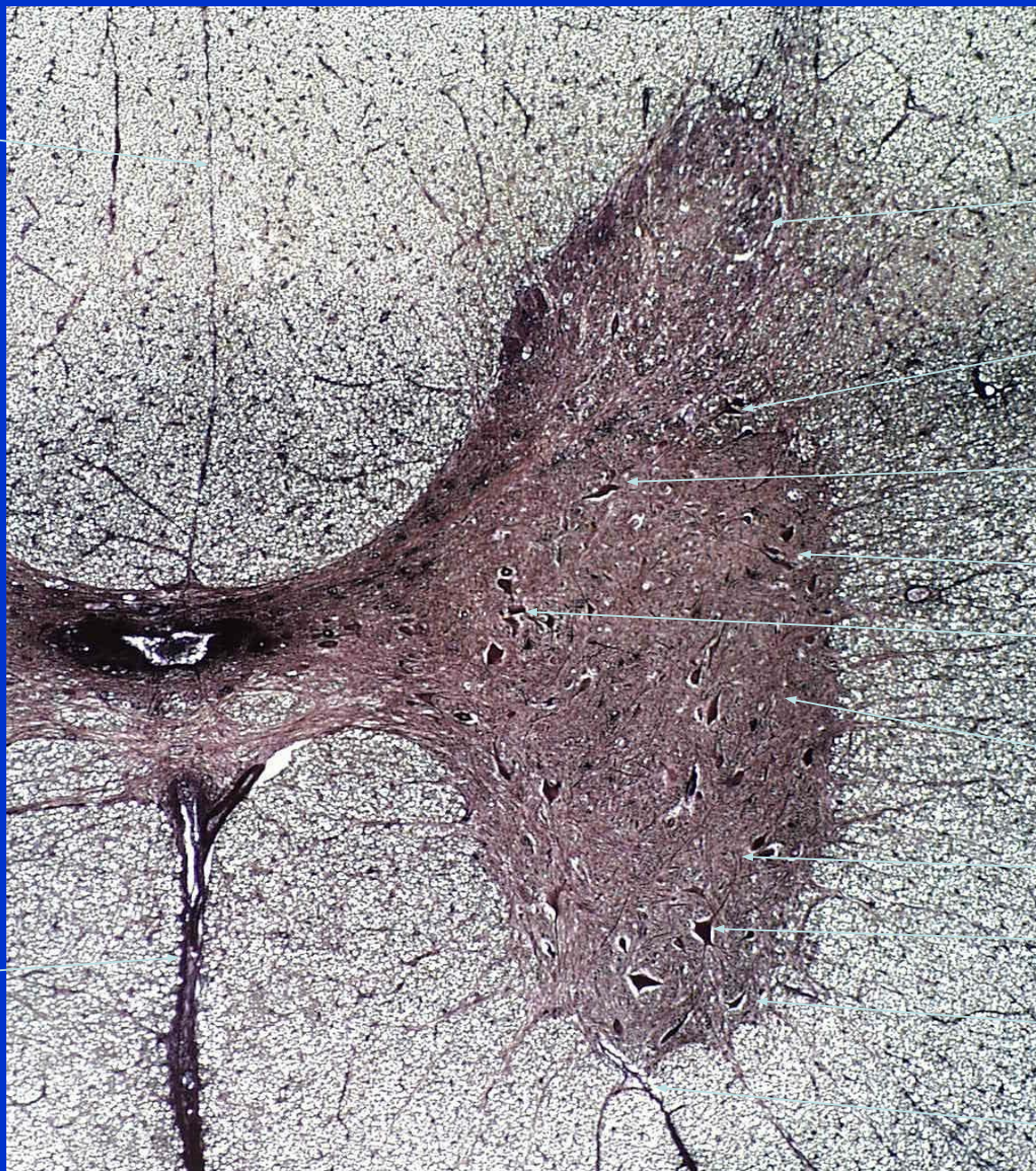


Спинальный мозг. Импрегнация серебром.



Задняя  
срединная  
вырезка

Передняя  
срединная  
щель



Белое вещество

Задний рог

Собственное ядро  
заднего рога

Дорсальное ядро

Боковое ядро

Промежуточное ядро

Боковой  
рог

Передний рог

Ядра  
переднего  
рога

Переднее  
вещество

Передний корешок

Спинной мозг. Импрегнация серебром.

# Цитоархитектоника коры ГОЛОВНОГО МОЗГА

- Молекулярный слой
- Наружный зернистый слой
- Пирамидный слой
- Внутренний зернистый слой
- Ганглиозный слой
- Слой полиморфных клеток

# Кора головного мозга

Молекулярный слой

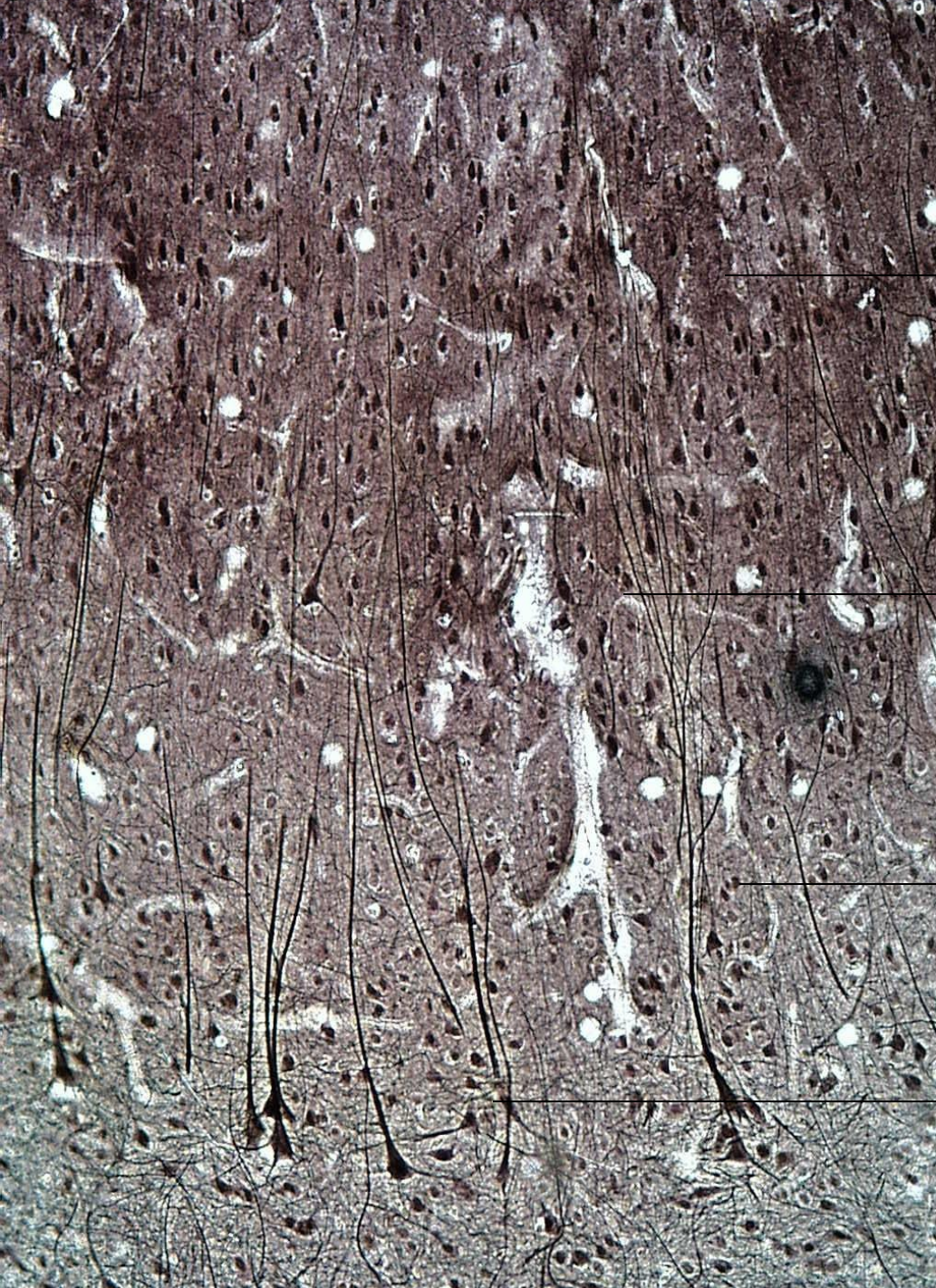
Наружный зернистый слой

Слой пирамидных нейронов

Внутренний зернистый слой

Ганглионарный слой

Слой полиморфных клеток



# Миелоархитектоника коры ГОЛОВНОГО МОЗГА

- Касательный слой
- Маловолокнистый слой
- Слой над полоской
- Наружная полоска
- Слой между полосками
- Внутренняя полоска
- Слой под полоской

# Кора мозжечка



# Гемато-энцефалический барьер

- Эндотелий кровеносных капилляров
- Базальная мембрана капилляра
- Периваскулярная пограничная глиальная мембрана из отростков астроцитов

# Гемато-ликворный барьер

- Цитоплазма фенестрированных эндотелиальных клеток капилляров
- Базальная мембрана эндотелия капилляров
- Перикапиллярное пространство
- Базальная мембрана эпендимы
- Слой хориоидных эпендимных клеток

# Оболочки головного мозга

- твердая (dura mater)
- паутинная (arachnoidea mater)
- мягкая (pia mater)



# Вегетативная нервная система

- Делится на симпатический и парасимпатический отдел.

Состоит из

- центрального отдела – вегетативные ядра головного мозга (III, V, VII, X пара) и спинного мозга (латеральное ядро бокового рога);
- Периферических нервных стволов, сплетений, узлов.

- Клетки ядер центрального отдела мультиполярны и представляют I нейрон эфферентного звена рефлекторной дуги ВНС, их нейриты покидают ЦНС через передние корешки спинного мозга или через черепно-мозговые нервы и оканчиваются синапсами на нейронах периферических ганглиях. Преганглионарные волокна покрыты миелиновой оболочкой, постганглионарные – безмиелиновой и они уже достигают тканей.

- Рефлекторная дуга ВНС двучленная.
- Периферические узлы ВНС лежат около рабочего органа или в его стенке. Нейроны узлов состоят из мультиполярных клеток и окружены клетками глии.
- Различают три типа:
  - 1й – длинноаксонные нейроны (их аксоны образуют в тканях концевые сплетения – это вторые нейроны рефлекторной дуги ВНС)
  - 2й – представляют собой элементы местных рефлекторных дуг
  - 3й – соединяют узлы меж собой

# Отличия соматической НС от вегетативной

<b>Соматическая</b>	<b>Вегетативная</b>
<b>Центры лежат в сегментах спинного мозга</b>	<b>Центры локализованы в среднем продолговатом мозге и латеральных ядрах бокового рока</b>
<b>Рефлекторная дуга многочленная</b>	<b>Рефлекторная дуга - двучленная</b>
<b>Нервные волокна миелиновые, толще, скорость проведения быстрее</b>	<b>Нервные волокна безмиелиновые</b>
<b>Иннервация - сома</b>	<b>Внутренние органы</b>

# Отличия симпатического отдела НС от парасимпатического

Симпатический	Парасимпатический
Антагонисты : Перистальтику кишечника уменьшает	Перистальтику кишечника усиливает
Сердцебиение усиливает	Сердцебиение уменьшает
Центры – ядра головного мозга и крестцового отдела спинного мозга	Центры – ядра тораколумбального отдела
Периферические узлы возле позвоночного столба или перед ним (солнечное сплетение, пограничный симпатический ствол)	Узлы возле органа или стенки органа
Медиатор - ацетилхолин	Медиатор - норадреналин