

# Нервная ткань



Нервная ткань состоит из 2-х основных гистологических компонентов:

1. Нервные клетки (нейроны).
2. Глиальные клетки.

Термин «нейрон» был предложен в 1881г. немецким морфологом В. Вальдейером.

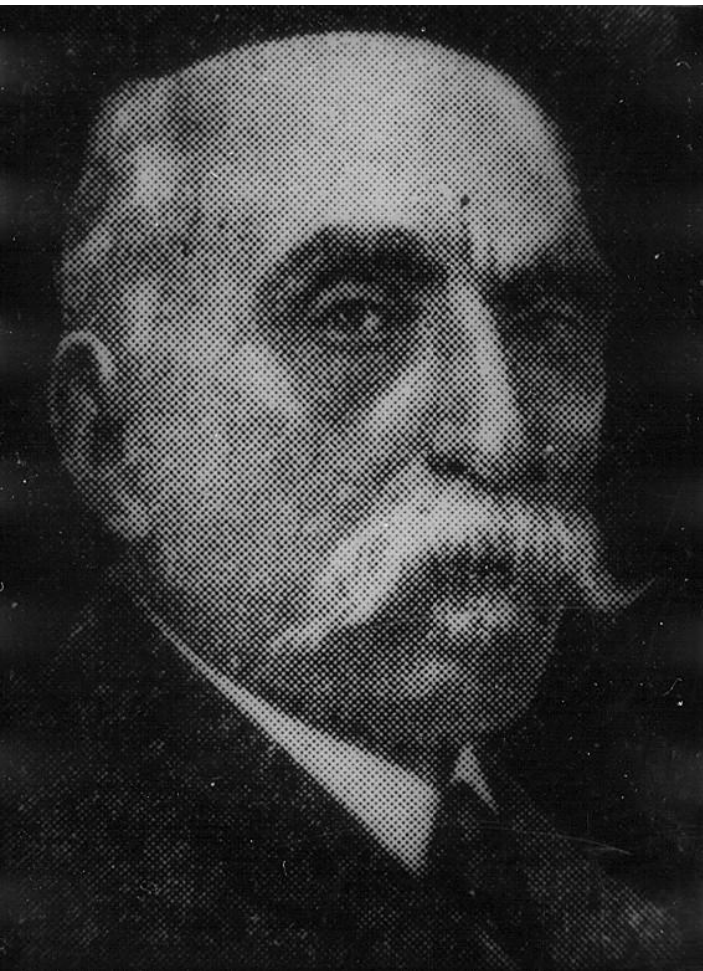
# Исторические аспекты

## Нейрогистологические научные школы



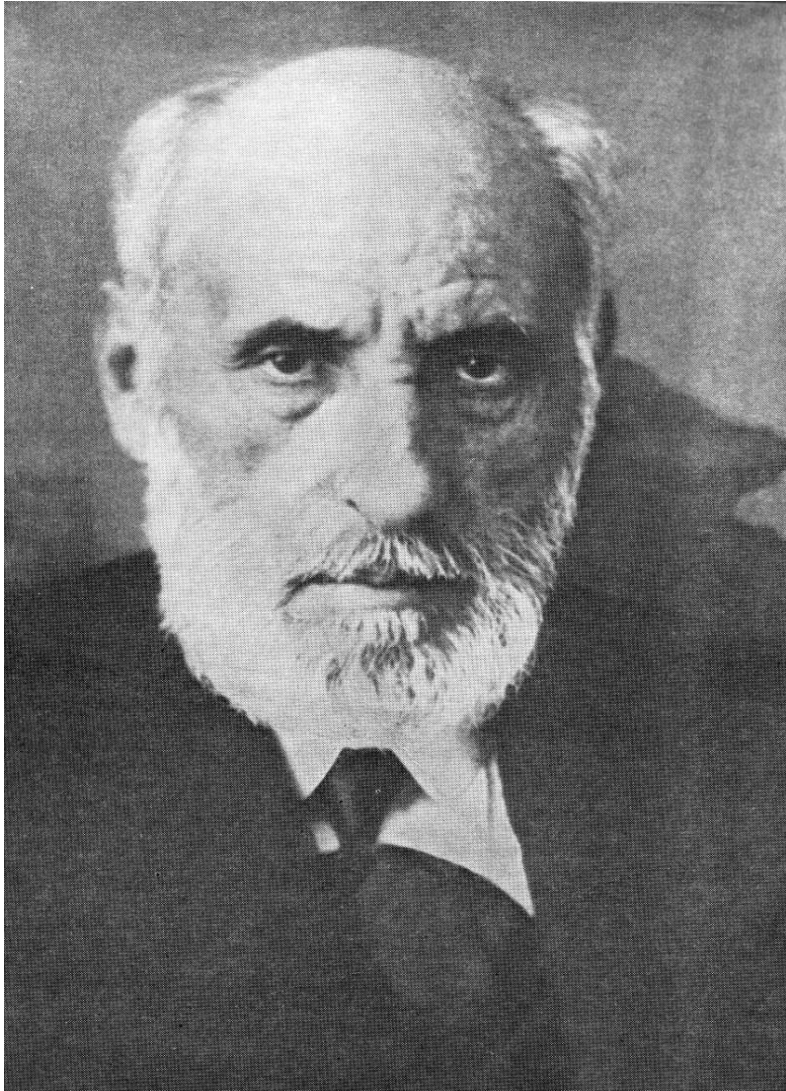
- Чешская школа  
Основоположники:

Ян Пуркинье  
(1787–1869 гг.)



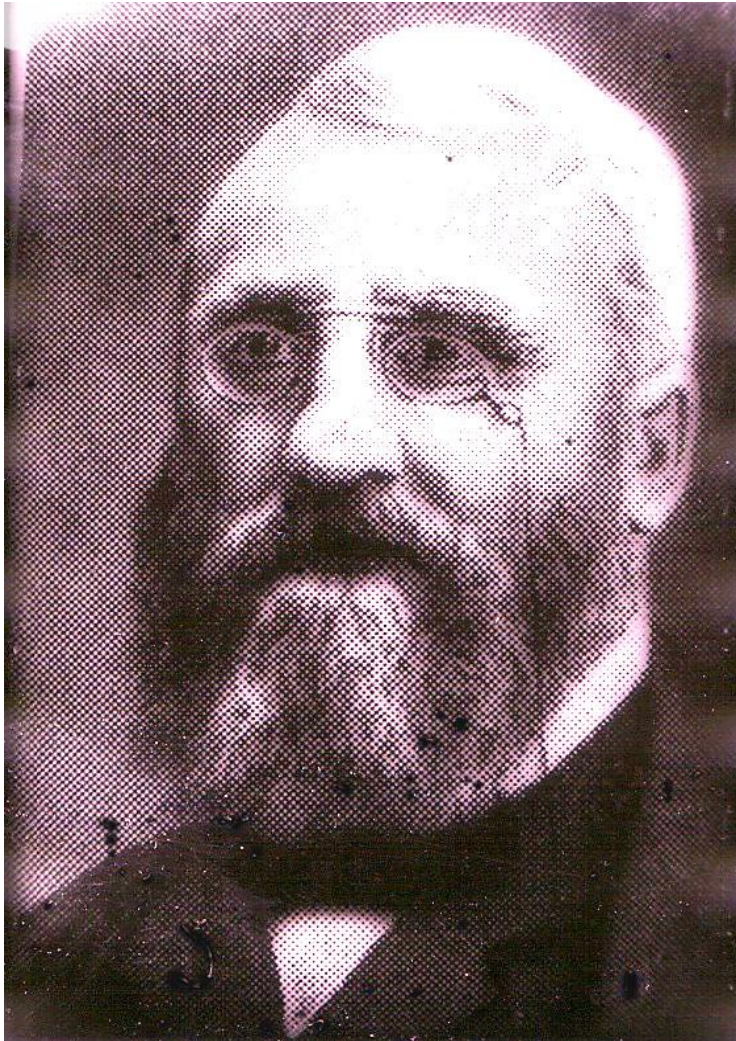
- Итальянская школа  
Камилло Гольджи  
(1844-1926 гг.)

Создал хромсеребряный  
метод импрегнации нейронов,  
выявил  
шипики на дендритах.



- Испанская школа  
Сантьяго Рамон -и -  
Кахал (1852-1934 гг.)

Создал нейронную  
теорию. Лауреат  
нобелевской премии,  
1906 г.

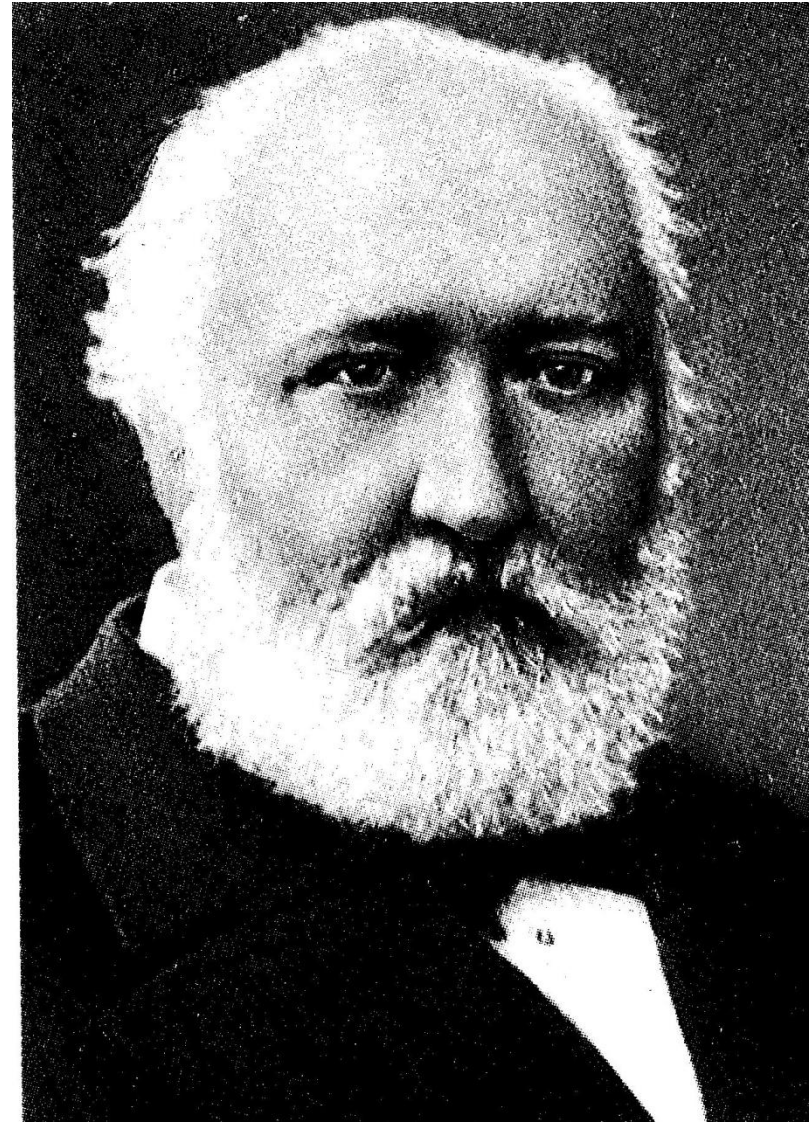


- Французская школа  
Луи Ранвье (1835-1922гг.)

Детально описал нервное  
волокно.

- Санкт-Петербург  
Ф.В. Овсянников  
(1827-1906 гг.)

Гистология ЦНС,  
открыл сосудисто-  
двигательный центр  
в продолговатом  
мозге.



- Томск

А.С. Догель (1852-1922 гг.)

А.Е. Смирнов (1857-1910 гг.)

Гистология сетчатки,  
головного и спинного мозга,  
спинальных ганглиев,  
нервных окончаний в  
различных органах.





# Нервная ткань состоит из 2-х основных гистологических компонентов

1. Нервные клетки (нейроны) с их отростками и окончаниями.
2. Глиальные клетки. Выполняют вспомогательные функции.

Структурно-функциональной единицей нервной ткани является нейрон. Нейроны относятся к стабильным популяциям клеток и восстановление их происходит только путем внутриклеточной регенерации. Нервные клетки в организме не способны к пролиферации и обновлению.

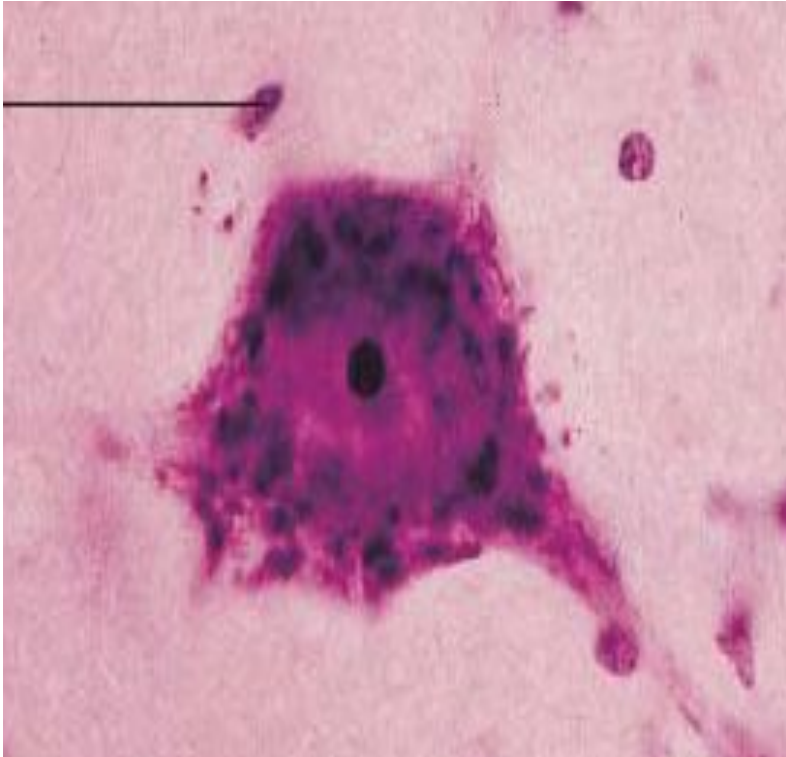
# Строение нейрона



- Размеры варьируют от 4 до 130 мкм. В нейроне имеется плазмолемма (неврилемма), нейроплазма, заполняющая тело (перикарион), ядро, отростки.

- Плазмолемма нейрона (неврилемма) выполняет барьерную, обменную, рецепторную функцию, а также осуществляет *проведение нервного импульса*.

# Строение тела нейрона (перикариона)

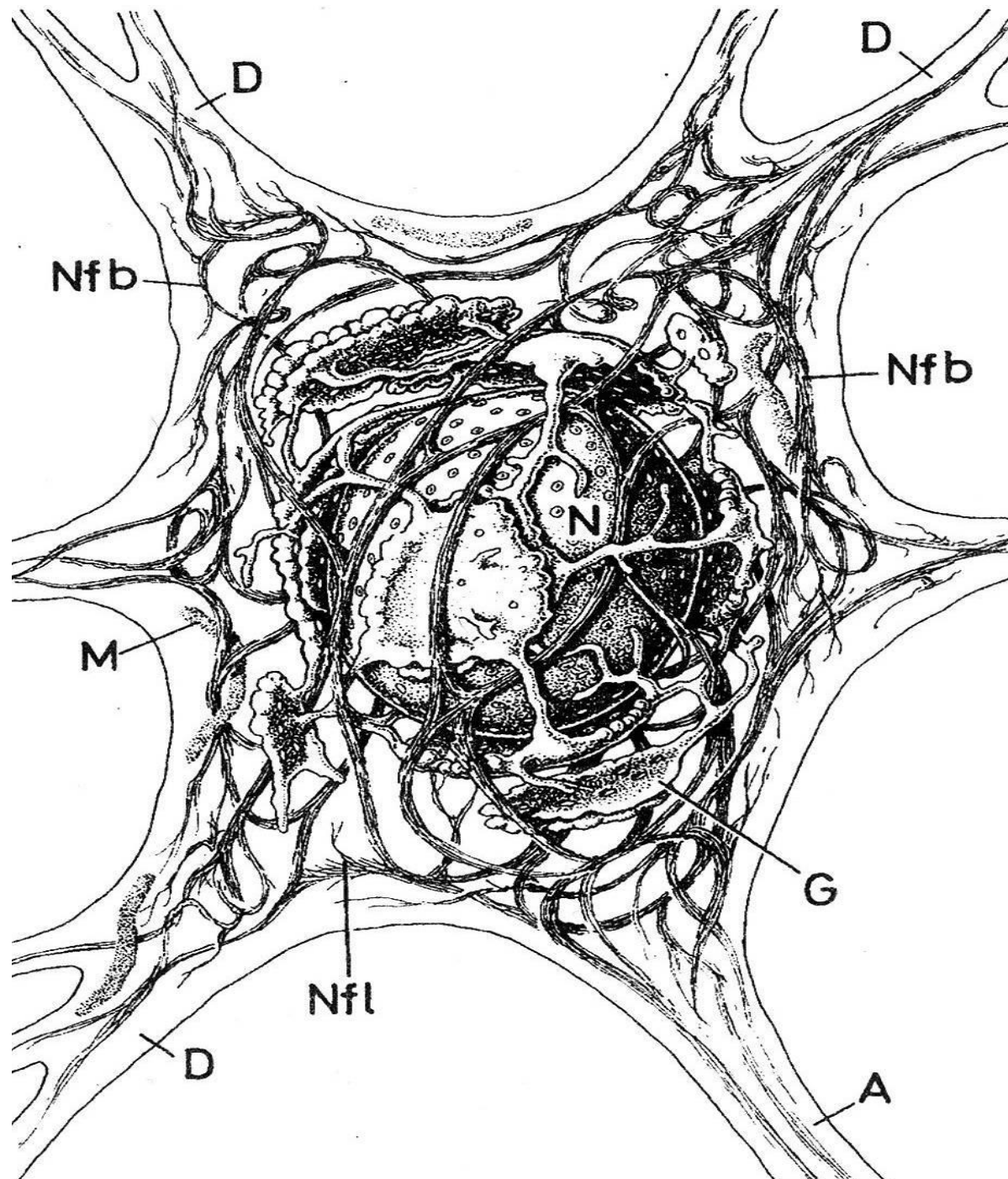


В перикарионе выделяют:

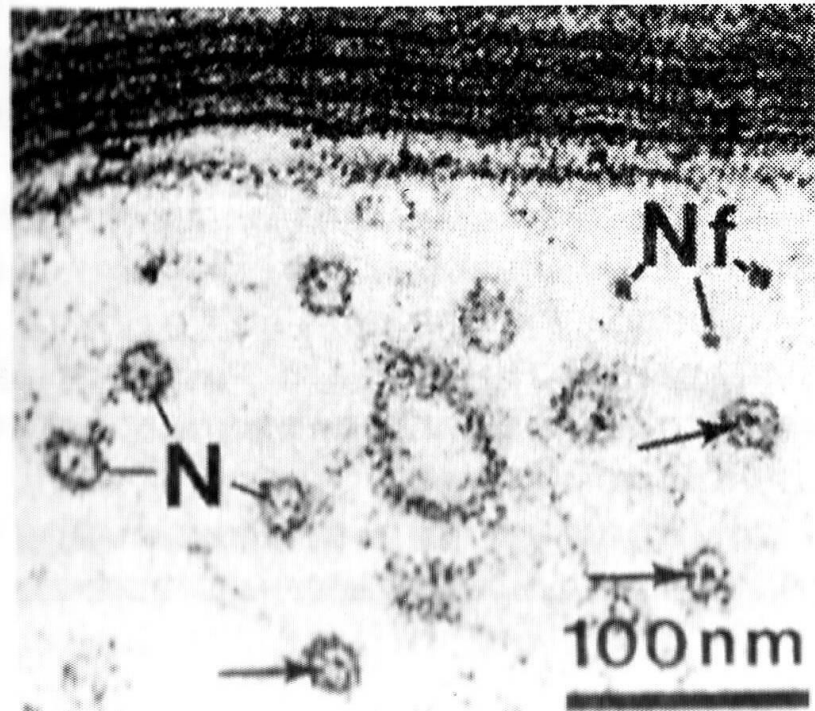
- ядро
- комплекс Гольджи
- гранулярную  
эндоплазматическую сеть
- митохондрии
- лизосомы
- элементы цитоскелета

- В нейтроплазме - нисслевская субстанция (син. базофильная, хромотофильная, тигроидная субстанция). Описал эту структуру Ф. Ниссль в 1894 г. Окрашивается анилиновыми красителями (тулоидиновый синий, тионин).
- Глыбки тигроида – скопления цистерн гранулярной ЭПС. Есть в перикарионе, дендритах, но нет в аксоне.
- Тигролиз – растворение Нисслевской субстанции.

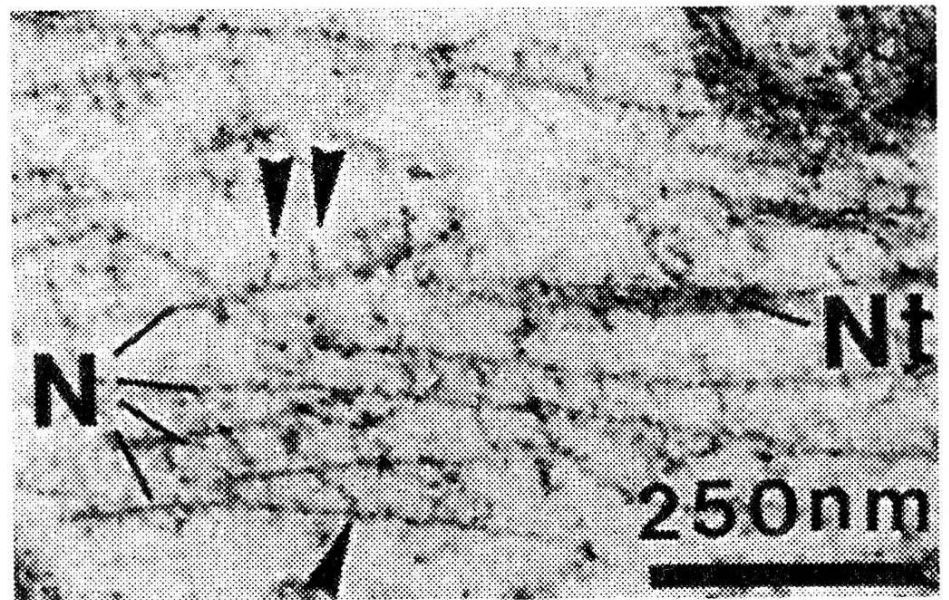
- Ультраструктура нейрофибрилл – пучки переплетающихся нейрофиламентов толщиной 7 нм и нейротрубочек толщиной 24 нм. Серебро откладывается на нейрофиламентах.



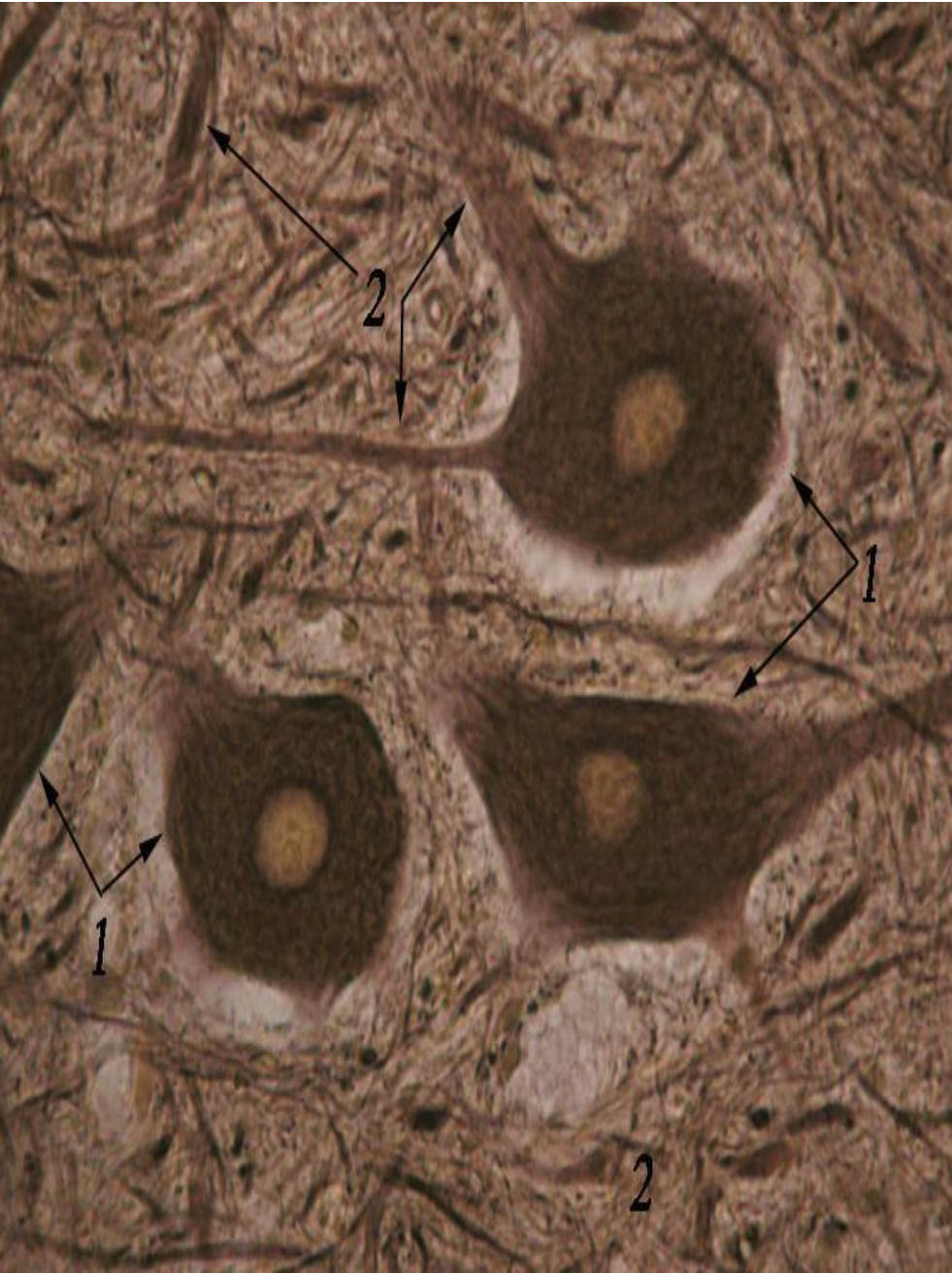




*N - HT, Nf - Hφ*



# Отростки нейронов



- Аксон (нейрит) – длинный прямой отросток. Всегда один. Длина может варьировать от 1 мм до 1 м. Он проводит раздражение от тела нервной клетки к другим нейронам или на эффекторные структуры.
- Дендриты – короткие, ветвящиеся отростки. Их множество. Они проводят раздражение к телу нейрона.

# Отличительные признаки

<b>Дендриты</b>	<b>Отростков</b>	<b>Нейрит</b>
<b>многочисленны</b>		<b>всегда один</b>
<b>относительно короткие</b>		<b>длиннее (до 1 метра у человека)</b>
<b>истончаются к периферии</b>		<b>толщина сравнительно постоянная</b>
<b>многочисленные разветвления отходят под острым углом</b>		<b>единичные коллатерали под прямым углом</b>
<b>разветвления начинаются вблизи перикариона</b>		<b>ветвится на значительном расстоянии от перикариона</b>

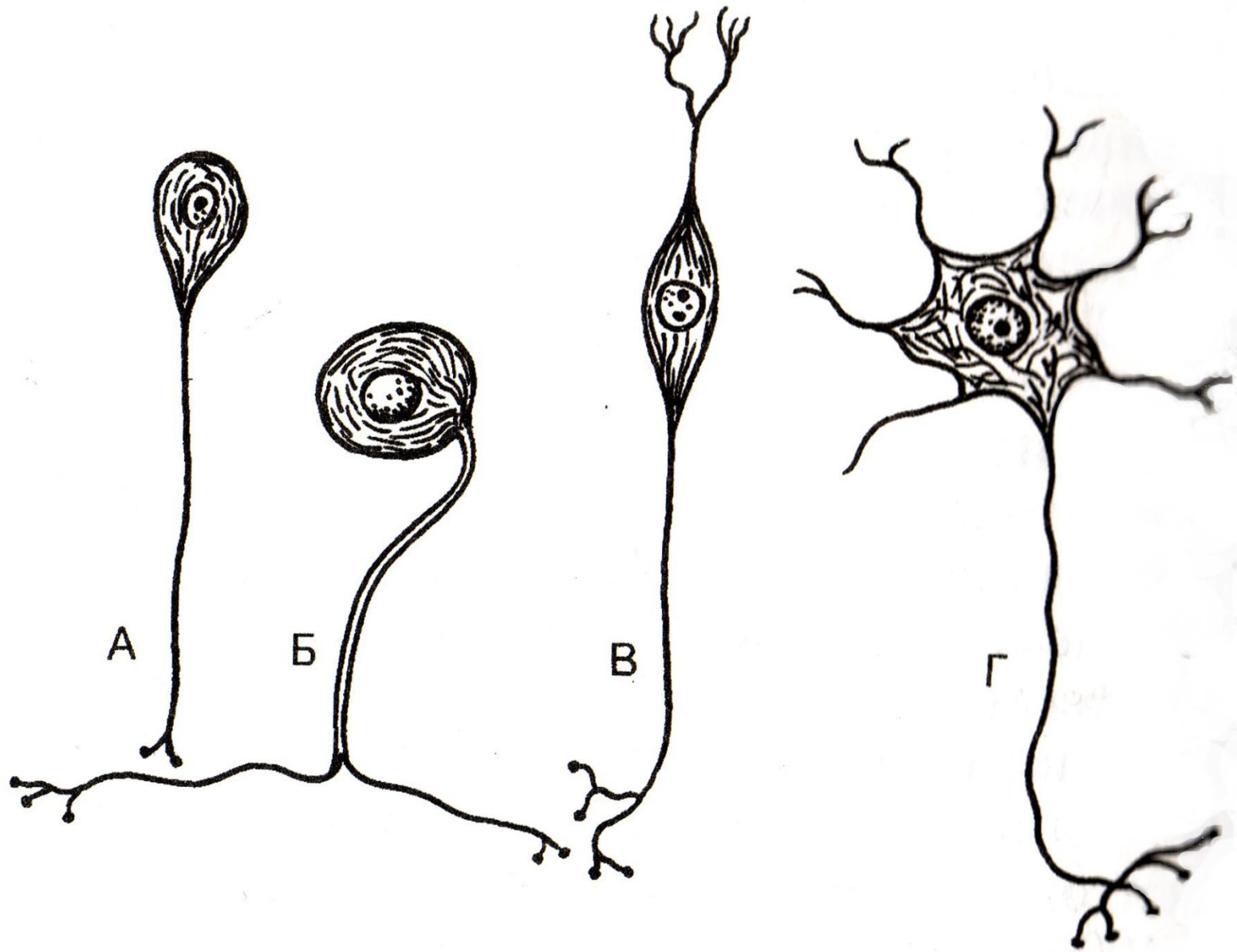
# Классификация нейронов

## I. Функциональная

1. Сенсорные (чувствительные, рецепторные, афферентные) – дендриты образуют чувствительные нервные окончания.  
Пример: псевдоуниполярные нейроны спинальных ганглиев.
2. Двигательные (моторные, эффекторные) – аксон образует эффекторное нервное окончание на мышцах, железах.  
Пример: двигательные нейроны передних рогов спинного мозга.
3. Ассоциативные – располагаются между сенсорными и двигательными.

## II. Морфологическая (по количеству отростков)

1. Униполярные – один отросток аксон. Имеется у беспозвоночных, у человека нет. Некоторые авторы относят фоторецепторный нейрон к униполярным.
2. Псевдоуниполярные – от тела отходит один отросток, который Т-образно делится на два: аксон и дендрит (в спинальных ганглиях).
3. Биполярные – два отростка: дендрит и аксон (в сетчатке, внутреннем ухе).
4. Мультиполярные – многоотростчатые, много дендритов, один аксон.



### III. По составу нейромедиаторов (много типов)

- Холинергические – нейромедиатор ацетилхолин (ядро блуждающего нерва, передние рога спинного мозга и др.)
- Адренергические – норадреналин (симпатический отдел вегетативной нервной системы)
- Пептидергические – различные аминокислоты (нейросекреторные клетки)
- Дофаминергические – дофамин (базальные ядра мозга)
- Серотонинергические – серотонин
- и др.

## IV. По форме клеточного тела

- Более 60 типов: грушевидные, звездчатые, пирамидные, веретеновидные и др.

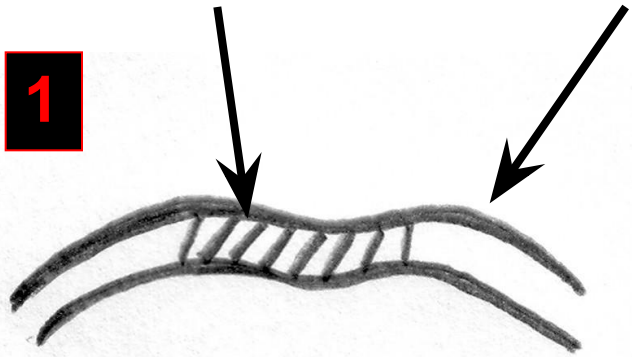




- Функции нейрона:
  1. Восприятие нервного импульса.
  2. Генерация нервного импульса.
  3. Проведение нервного импульса.

Эктодерма

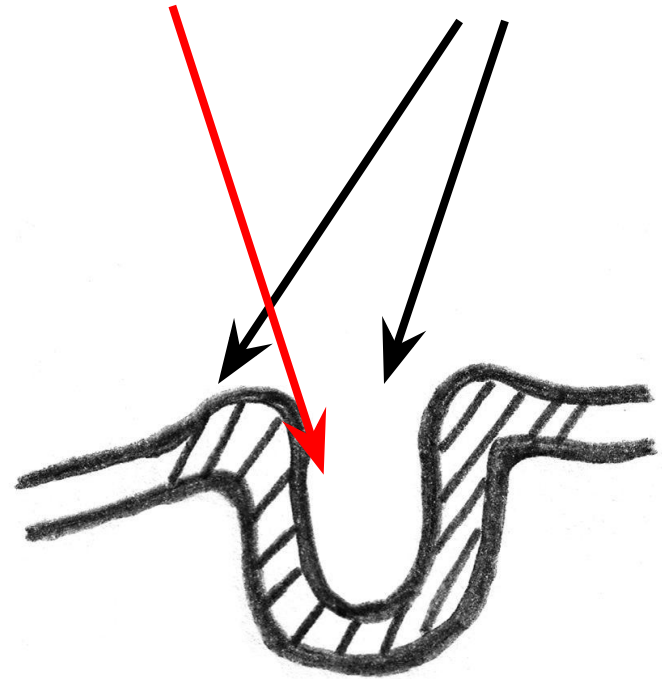
Нервная пластинка



Нервный  
желобок

Нервные  
валики

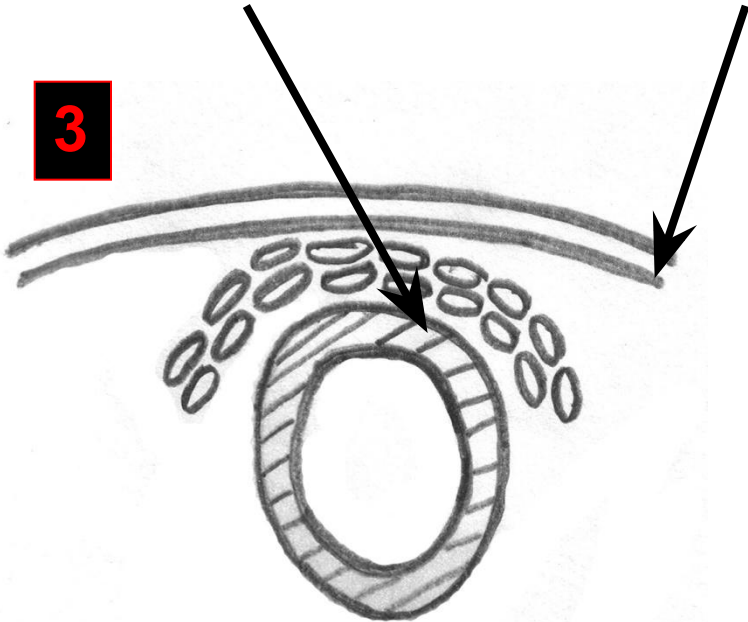
**2**



Нервная трубка

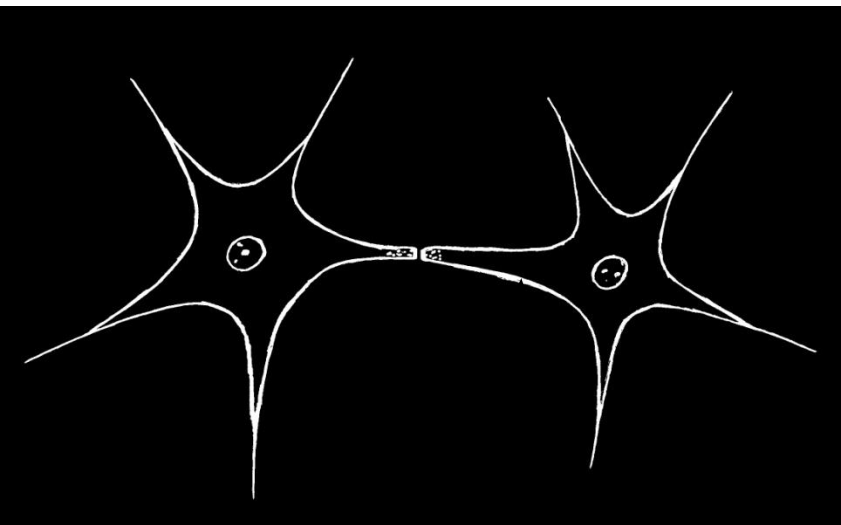
Нервный гребень

**3**



# Основные положения нейронной теории С. Рамон-и-Кахала

1. Связь между нейронами осуществляется при помощи контактов клеточной мембраны, а не за счет цитоплазматической непрерывности.



Синапс (контакт)

2. Каждый нейрон развивается из одного нейробласта и образует самостоятельную **морфофункциональную единицу**.

3. Нейрон реагирует на раздражение **возбуждением, генерацией и проведением нервного импульса**.

4. Нервный импульс распространяется **от дендрита к нейриту (аксону)**.

# Нейроглия

- **Глия от греч. – клей.**

- **Склеивает, соединяет нейроны, их отростки друг с другом.**

**В ЦНС почти нет соединительной ткани, она определяется только около крупных кровеносных сосудов, функцию соединит. тк. выполняет глия.**

- **Количество глиоцитов примерно в 10 раз больше, чем нейронов.**

# Классификация

## Глия ЦНС

### 1. Макроглия:

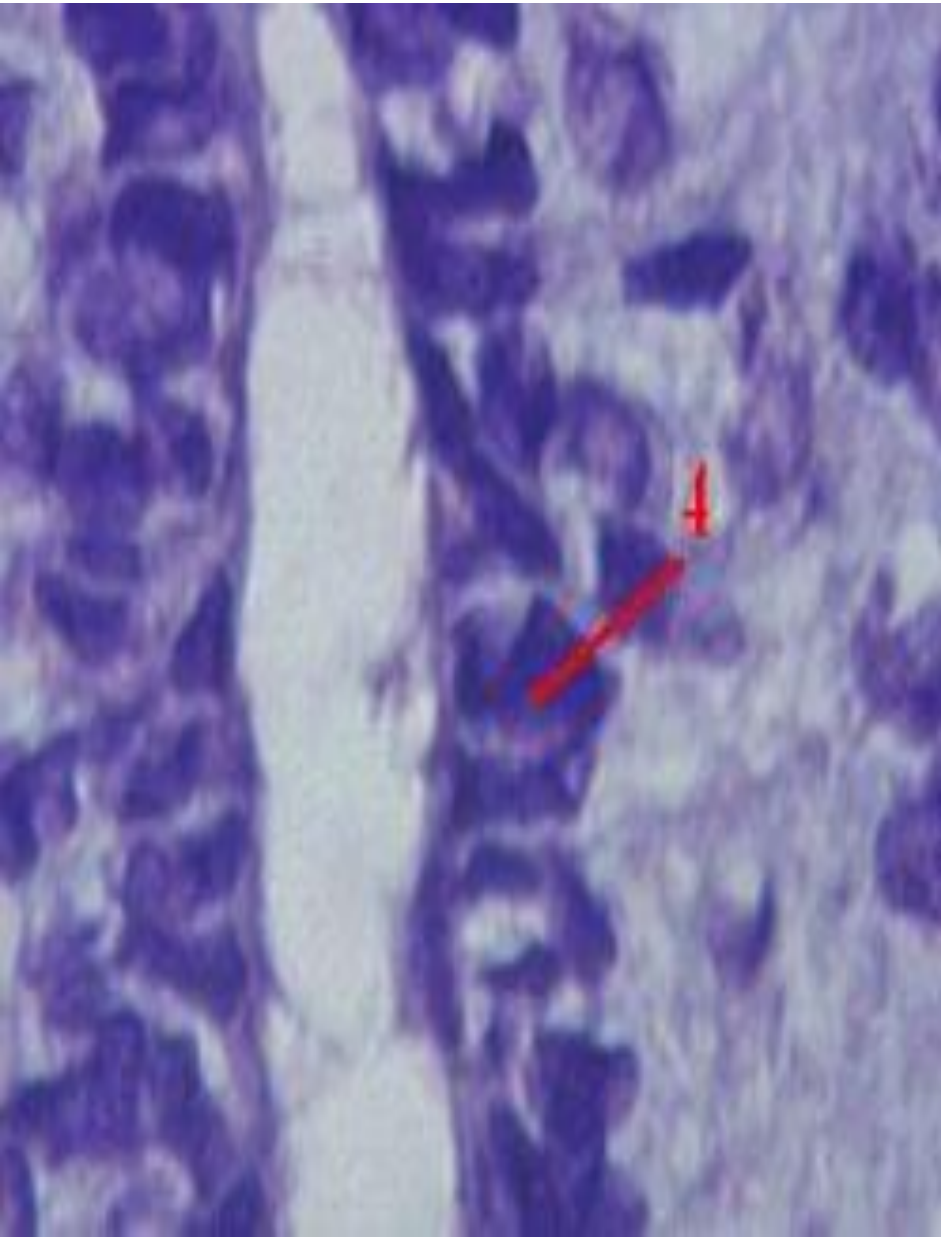
- а) астроглия (астроциты);
- б) олигодендроглия (олигодендроглиоциты);
- в) эпендимная глия (эпендимоглиоциты).

### 2. Микроглия.

# Эпендимная глия (ЭГ)

- Филогенетически самая древняя.  
У низших животных единственный вид глии.
- У высших позвоночных выстилает желудочки мозга, поверхность сосудистых сплетений и спинномозговой канал.

# Эпендимоглиоциты





Напоминает эпителий, но не имеет:

- базальной мембраны
- кератиновых филаментов
- межклеточных десмосом

# Функции ЭГ

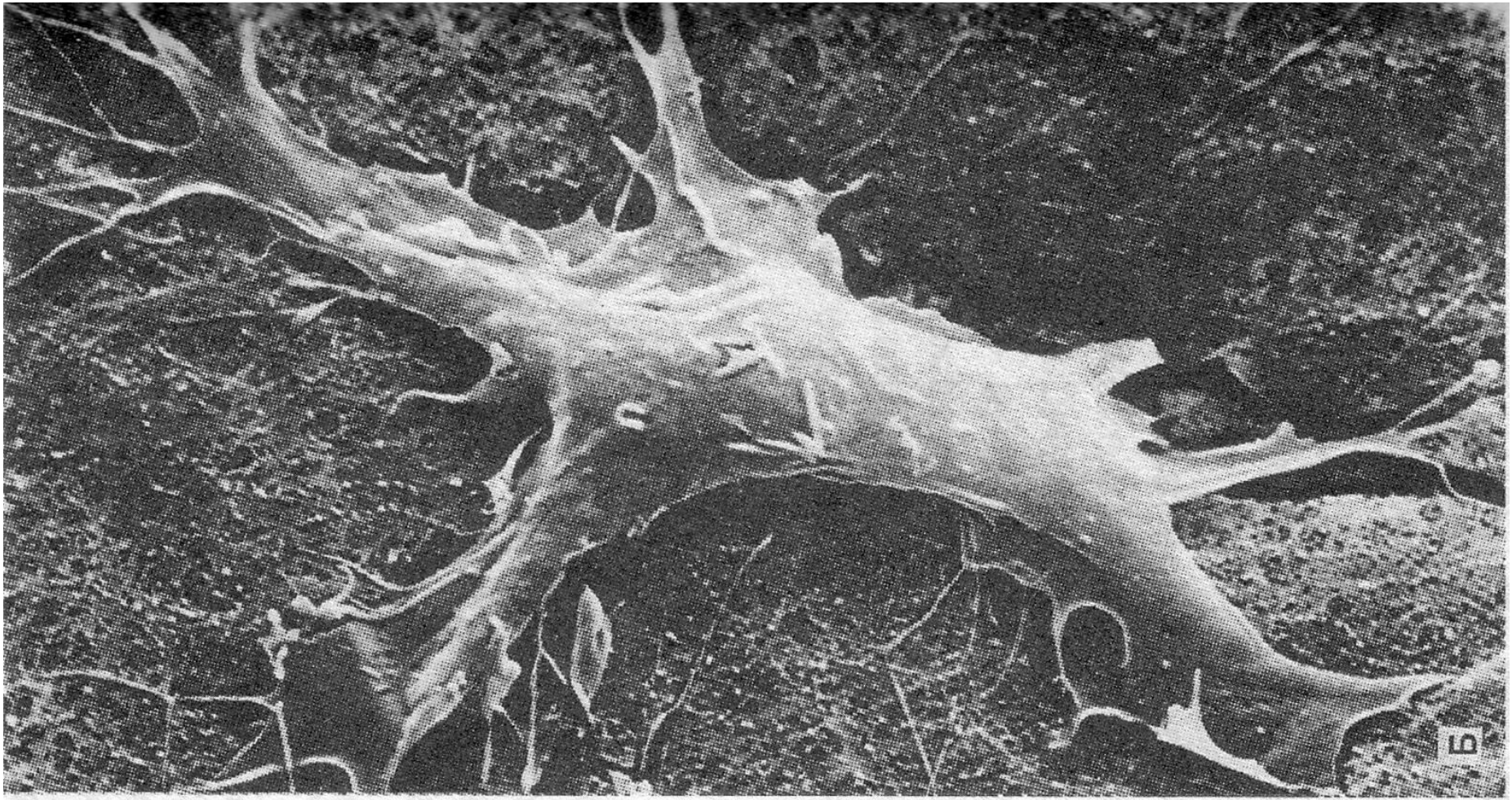
- Движение спинномозговой жидкости.
- Секреция спинномозговой жидкости.

# Астроциты (АС)

- От греч. «астрон» – звезда.
- Имеют много отростков, отходящих от тела клетки.
- Составляют 20-25% глиальной популяции.

# Строение АС

- Размеры тела 10-25 мкм
- Отростки оканчиваются на:
  - капиллярах (80% поверхности) – сосудистые отростки;
  - мягкой мозговой оболочке – пиальные отростки;
  - телах нейронов и их отростках.



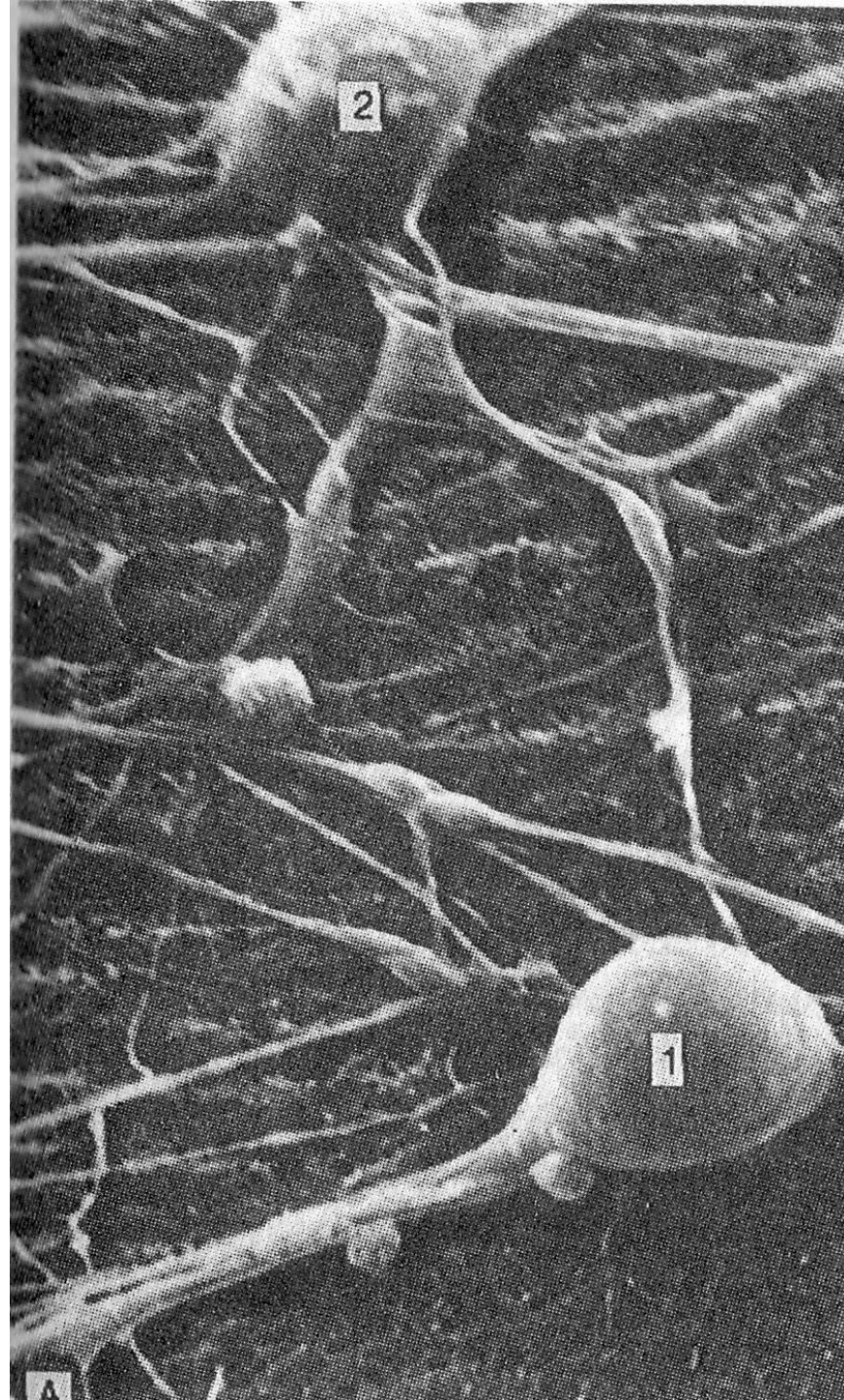
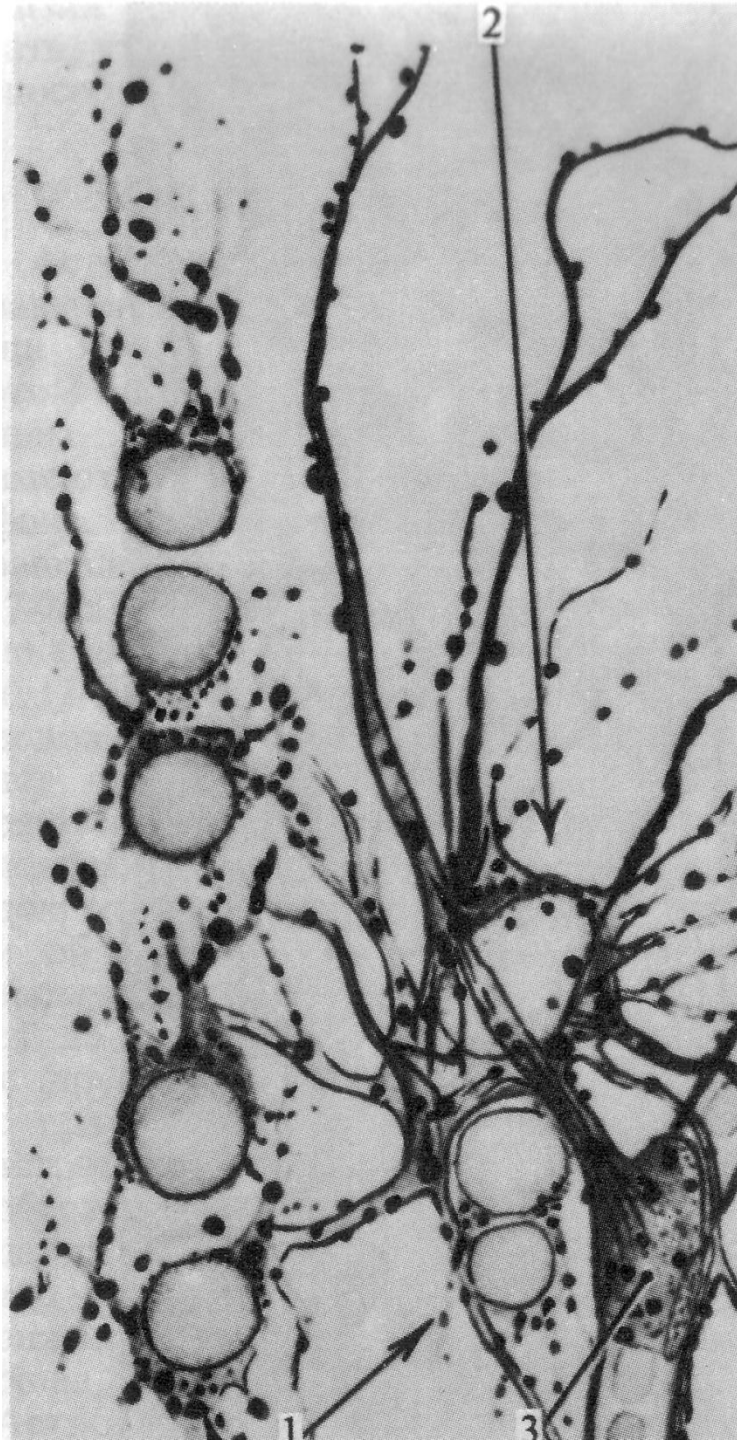
**Астроцит**

# Функции АС

- Изоляционная.
- Опорная.
- Компонент гематоэнцефалического барьера (сосудистые отростки).
- Регуляция состава межклеточной жидкости, ионного обмена.
- Фагоцитарная.

# Олигодендроглия (ОЛ)

- От греч. «олигос» – мало, «дендрон» – дерево; имеющие мало отростков.
- Мелкие клетки – размер тела 6-8 мкм.
- Наиболее многочисленны – 70% глиальной популяции.
- Локализуются в сером и белом веществе мозга.



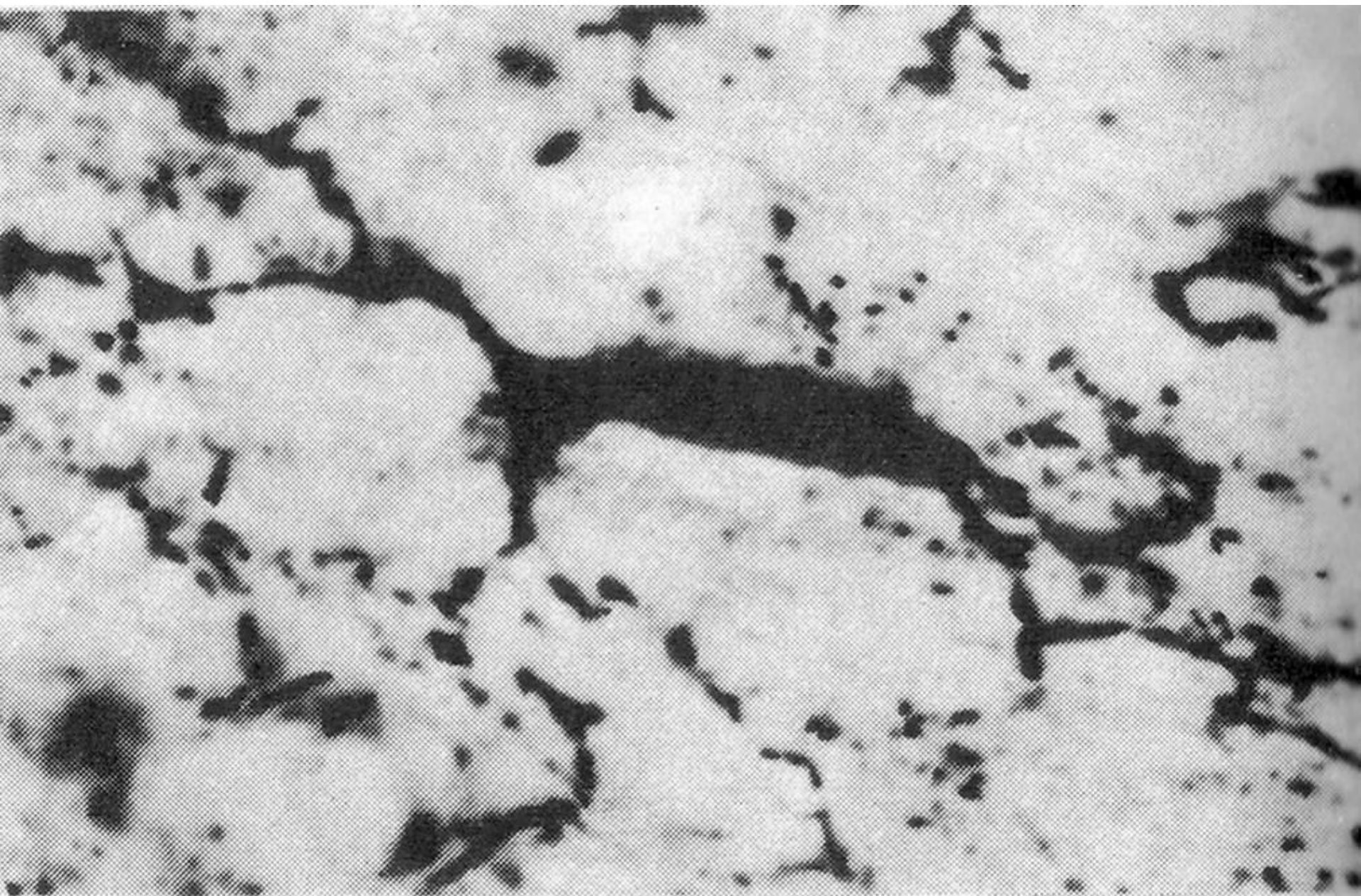


# Функции ОЛ

1. миелинообразующая
2. трофическая (по отношению к нейронам)
3. фагоцитарная ?

# Микроглия (клетки Гортега)

- Отличается от остальных видов глии мезенхимальным происхождением.
- Наименьший по количеству вид глии – 3% глиальной популяции.



**Импрегнация карбонатом серебра**

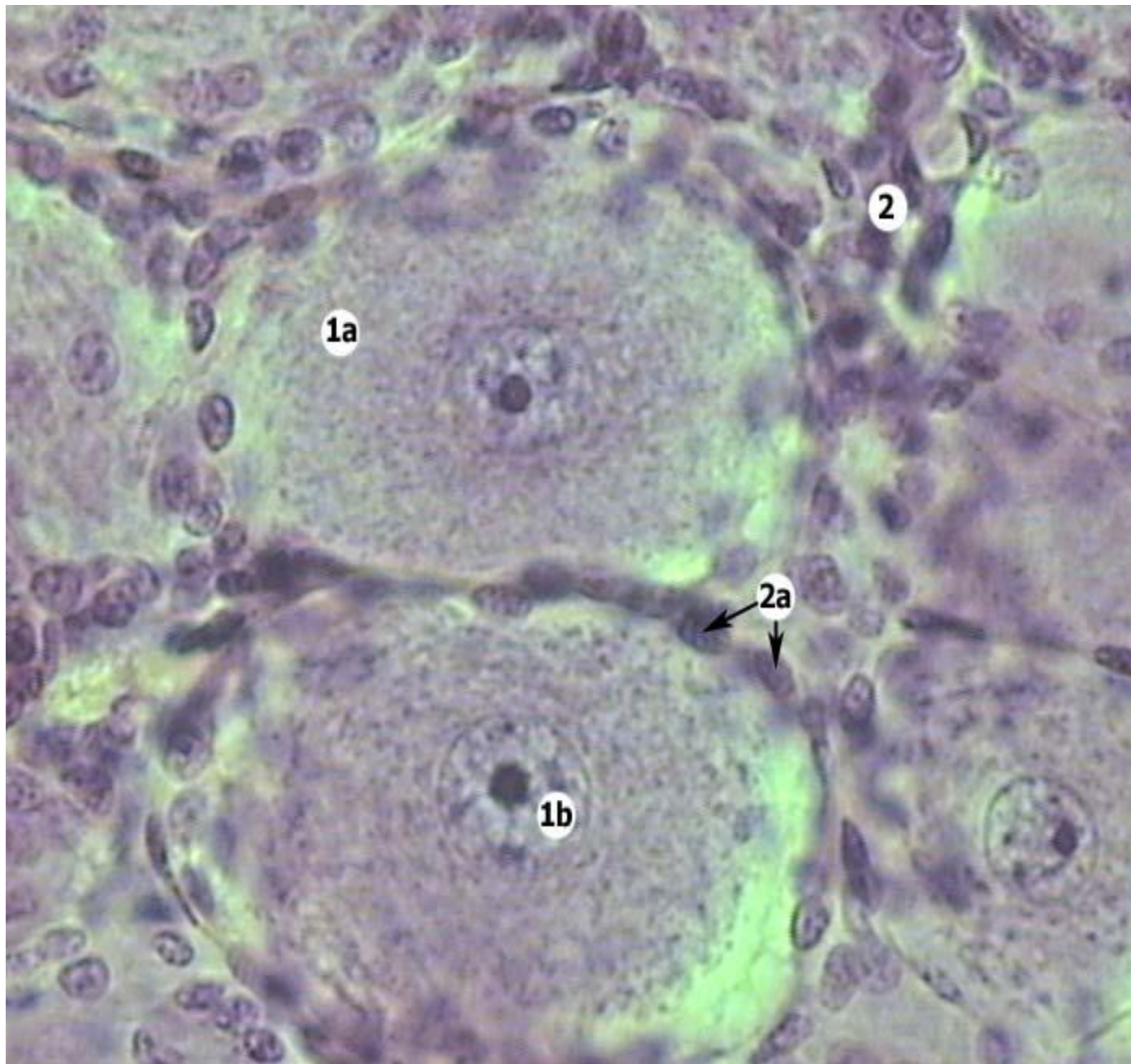
# Функции микроглии

- Выраженная подвижность и фагоцитоз; «патрулируют» ткань и ликвидируют повреждения.
- Выделяют цитотоксины, иммуномодуляторы, цитокины, которые влияют на астроглию, т-лимфоциты.

# Глия периферической нервной системы (ПНС)

- В отличие от ЦНС в ПНС превалирует единый глиальный элемент – *шванновская глия* (разновидность олигодендроглии).
- Подразделяется на:
  1. сателлитные клетки – в нервных ганглиях;
  2. нейролеммоциты – в нервных волокнах:
    - миелиннеобразующие
    - миелинообразующие (экспрессируют белок периаксин).

- Сателлитные клетки (амфициты) листообразно прилегают к телам нейронов спинальных и вегетативных ганглиев. Развиты гранулярная ЭПС, митохондрии, лизосомы.
- Нейролеммоциты имеют продолговатую, звездчатую форму. В отростках много митохондрий, ЭПС.



# Патоморфология нейроглии

- Нейрон и глия – единый комплекс, связанный структурно, функционально и метаболически.
- Нарушения в нейроне вызывают глиальную реакцию.
- И наоборот, первичное поражение глии вызывает изменения нейрона.



Благодарю за внимание!



# Развитие нервной ткани

Источником развития нервной ткани являются производные ЭКТОДЕРМЫ - нервная трубка, нервный гребень;

- на 16-й день эмбриогенеза утолщение дорсальной эктодермы – нервная пластинка;
- на 18-й день – нервный желобок, края приподнимаются – нервные валики, смыкаются;
- на 22-й день – нервная трубка.