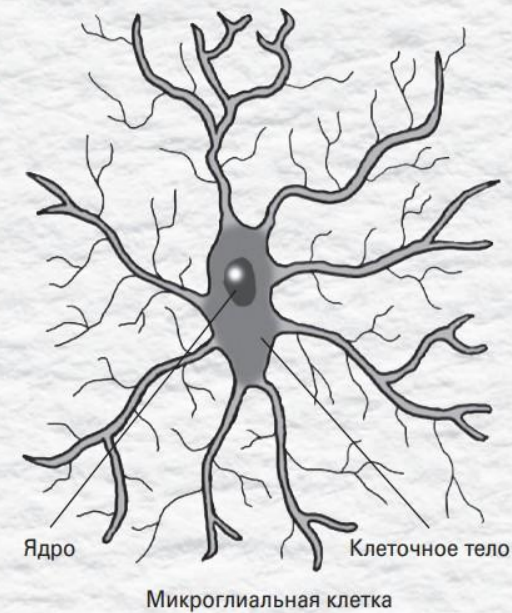


# Глиальные клетки



- Пространство между нервными клетками и их отростками заполнено специализированными клетками – **нейроглией**. Нейроглиальных клеток примерно в 5-10 раз больше, чем нейронов. Клетки нейроглии в отличие от нейронов **могут делиться**. Нейроглия выполняет в ЦНС вспомогательные функции, обеспечивает поддержку, питание и защиту **нейронов**.
- **макроглия** - происходит **из глиобластов**; сюда относятся
  - олигодендроглия,**
  - астроглия** и
  - эпендимная глия;**
- **микроглия** - происходит **из промоноцитов**. Глия периферической нервной системы (часто её рассматривают как разновидность олигодендроглии):
  - мантийные глиоциты (клетки-сателлиты, или глиоциты ганглиев),
  - нейролеммоциты (шванновские клетки).

# Нейроглия ЦНС. Олигодендроглия и периферическая нейроглия

## Морфология

- а) У олигодендроглиоцитов отростки - немногочисленные (от корня oligo ("мало") происходит название клеток), короткие и слабоветвящиеся.
- б) По локализации и функции олигодендроглиоциты ЦНС и периферические нейроглиоциты подразделяются на 2 типа.

### Олигодендроциты, прилежащие к перикариону

(в периф. н.с. - клетки-сателлиты, мантийные глиоциты, или глиоциты ганглиев)

Окружают **тела** нейронов и контролируют тем самым обмен веществ между нейронами и окружающей средой

### Олигодендроциты нервных волокон

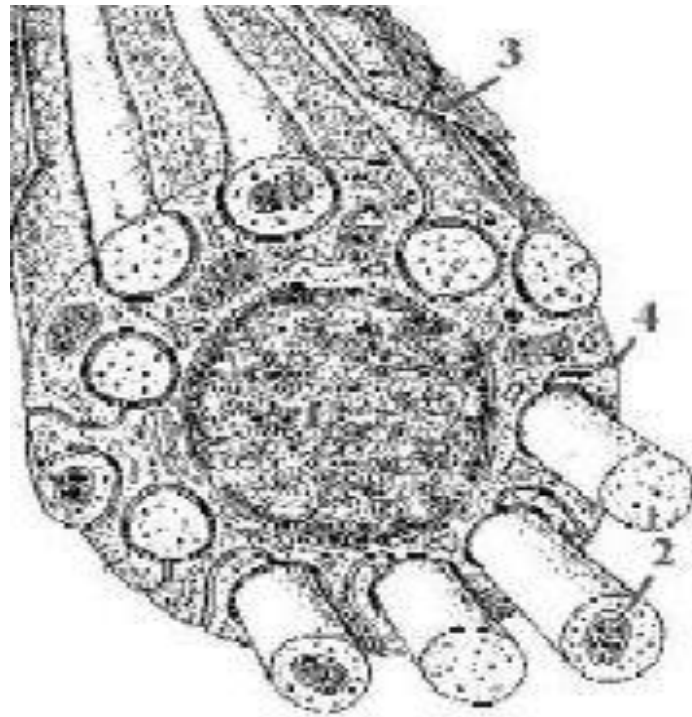
(в периф. н.с. - леммоциты, или шванновские клетки)

окружают **отростки** нейронов, образуя оболочки нервных волокон.

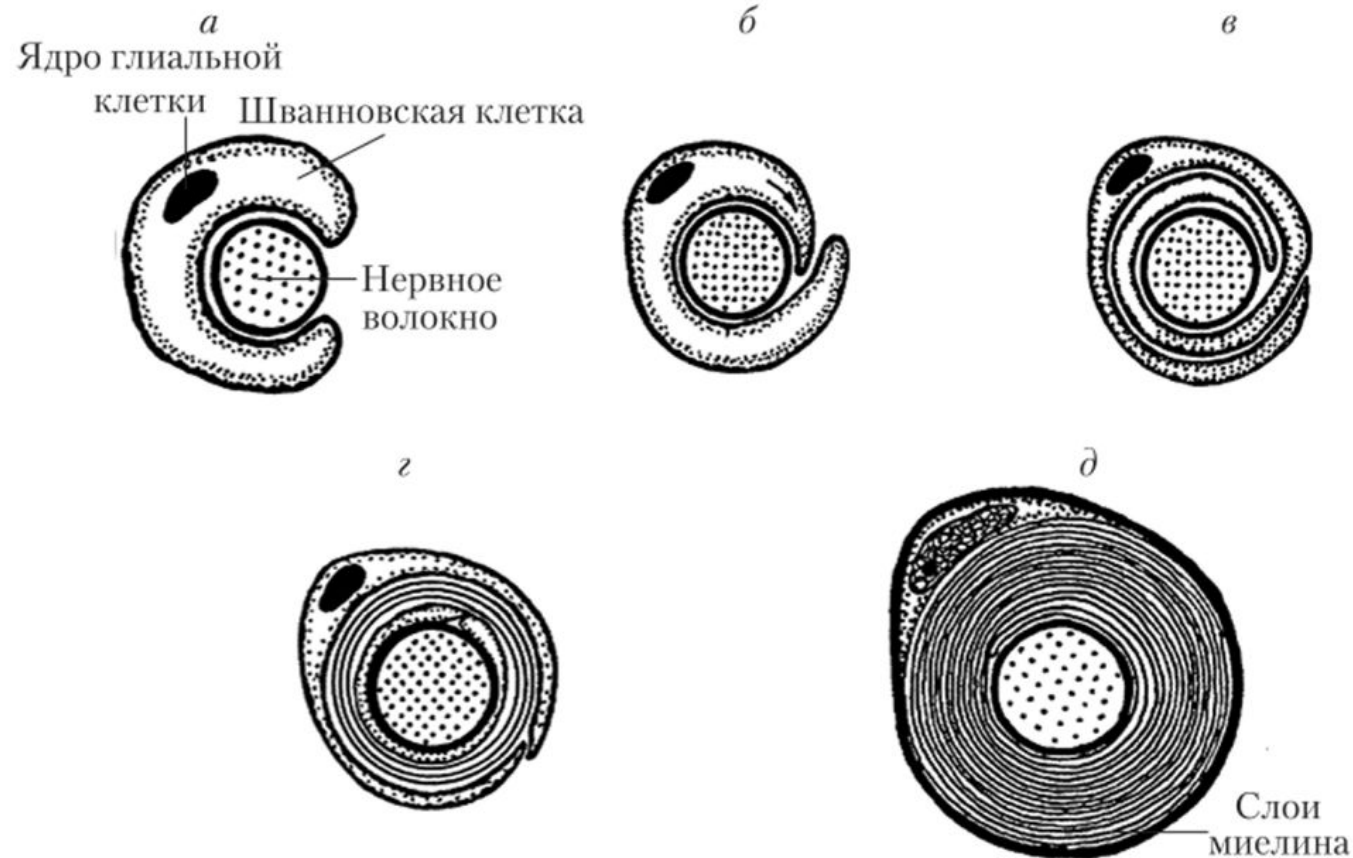
# Функции

- 1. Защитная
- 2. Сенсорная
- 3. Барьерная
- 4. Депонирующая
- 5. Образование оболочек вокруг тел и отростков нейронов
- 6. Регенераторная

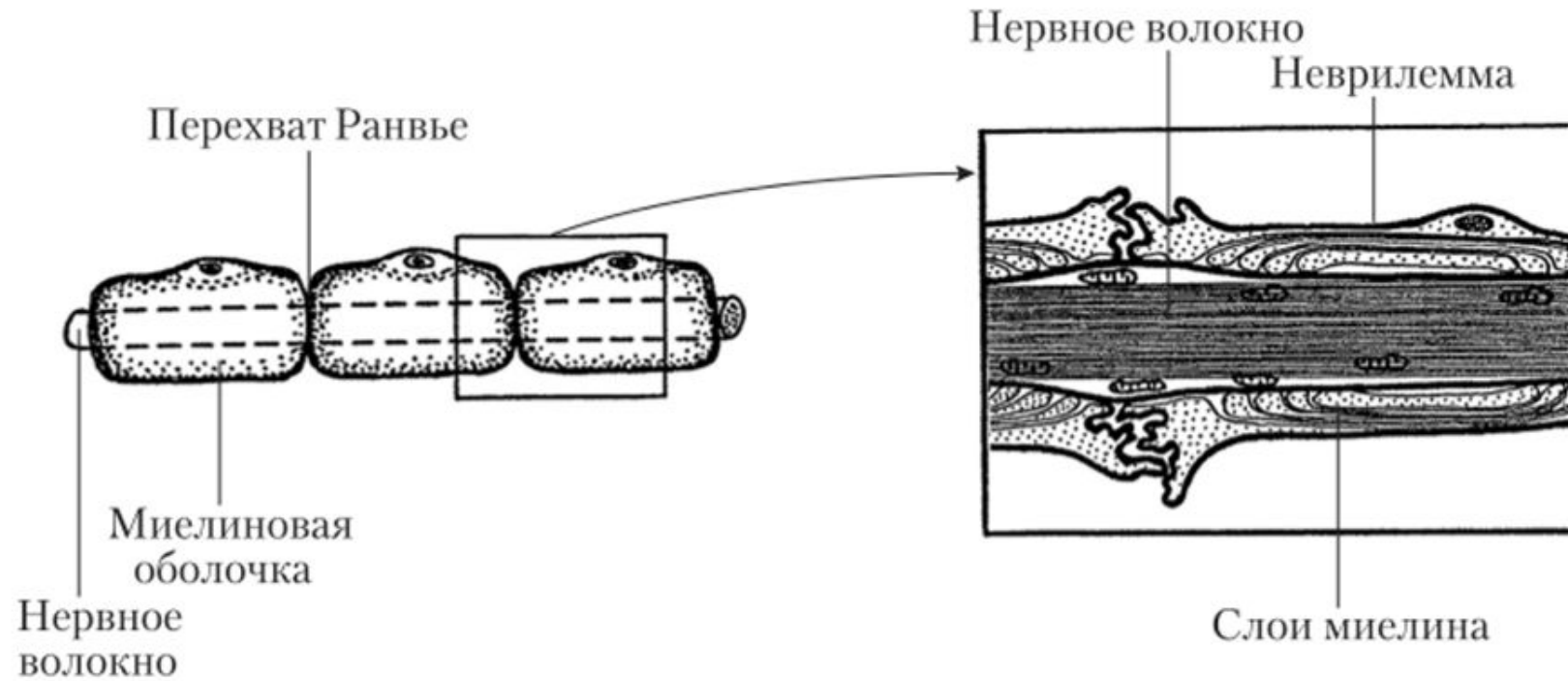
Безмиелиновое волокно(пнс). низкая скорость проведения нервных импульсов (0.5-2 м/с)



Миелиновое волокно(цнс, пнс).  
характеризуются высокой скоростью  
проведения нервных импульсов (5-120 м/с)



Цилиндры разделяют перехваты Ранвье - не покрытые миелином участки волокна (их длина 0,5—2,5 мкм), играющие большую роль в быстром проведении нервного импульса



## Виды лемоцитов

В ПНС.

Шванновская клетка

Ядро глиальной клетки



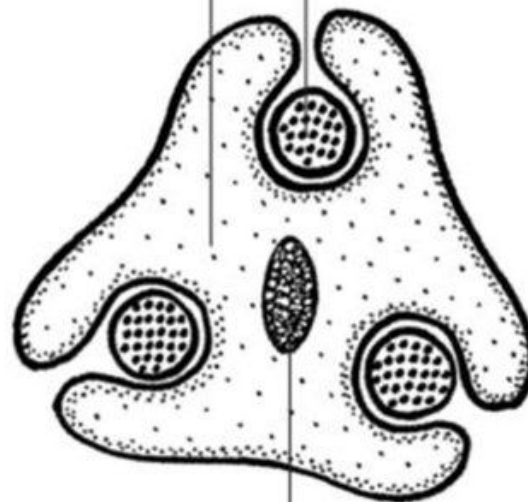
Нервное волокно

Миелиновые

NA-каналы только в перехватах Ранвье

• В вегетативной нервной системы, аксоны эффектрных нейронов

• Реже в ЦНС



Ядро глиальной клетки

Безмиелиновые волокна

NA-каналы вдоль всего осевого цилиндра



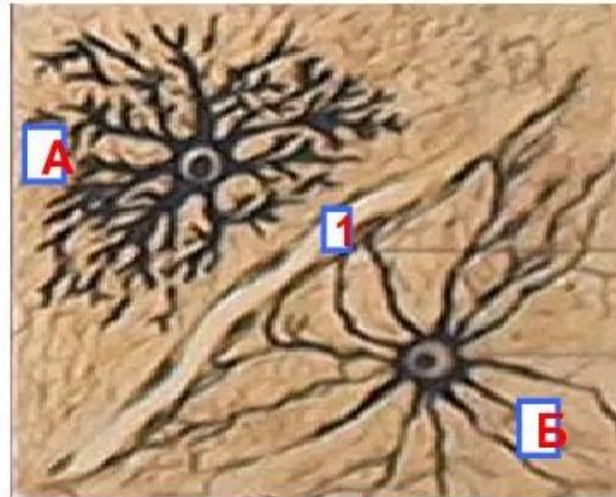
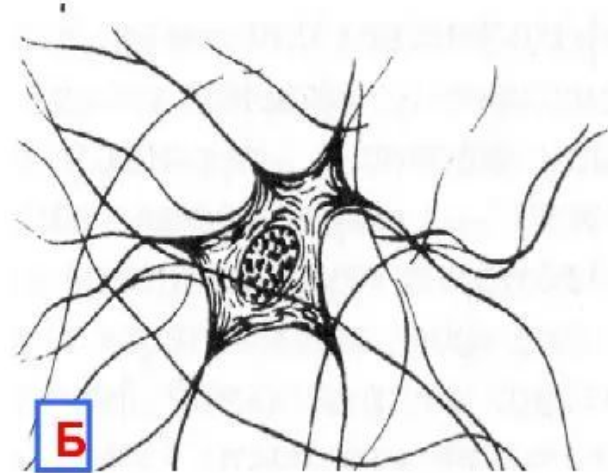
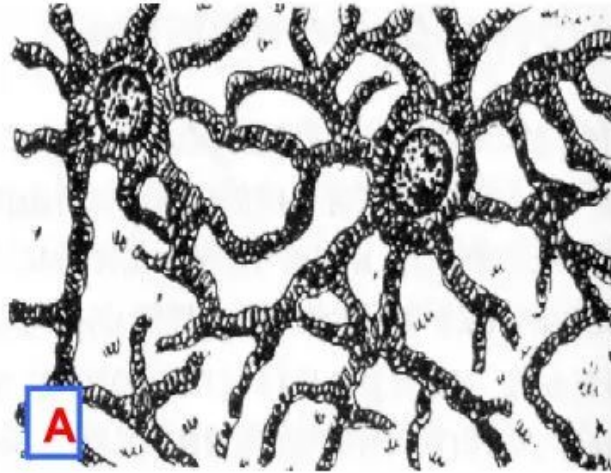
# Астроглия

- Астроглия (от греч. *astra* - звезда и *glia* - клей) представлена астроцитами - самыми крупными из глиальных клеток, которые встречаются во всех отделах нервной системы. На концах отростков имеются пластинчатые расширения ("ножки"), которые, соединяясь друг с другом, в виде мембран окружают сосуды или нейроны. Астроциты образуют щелевые соединения между собой, а также с клетками олигодендроглии и эпендимной глиии.

# Виды астроцитов:

- **1. Протоплазматические (плазматические) астроциты** встречаются преимущественно в сером веществе ЦНО, для них характерно наличие многочисленных разветвленных коротких сравнительно толстых отростков.
- **2. Волокнистые (фиброзные) астроциты** располагаются, в основном, в белом веществе ЦНС. От их тел отходят длинные тонкие незначительно ветвящиеся отростки.

# Астроциты



**A** – протоплазматические астроциты

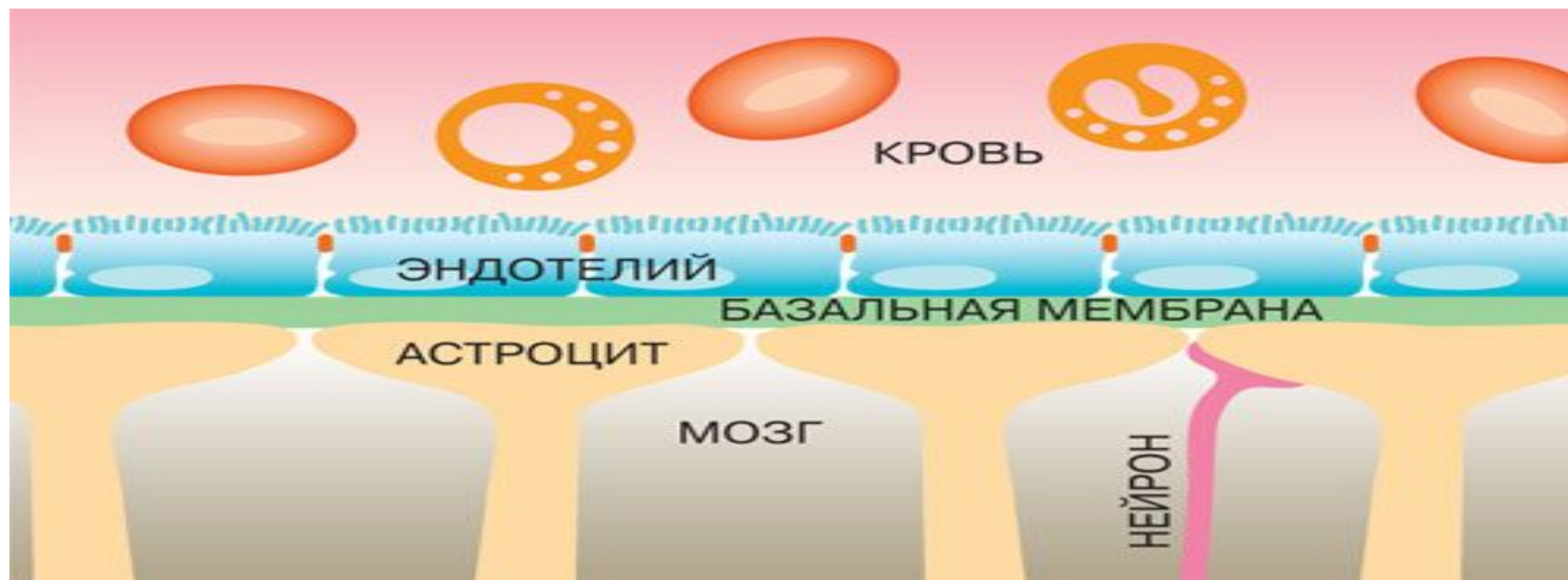
**Б** – волокнистые астроциты

**1** - гемокapилляр

# Функция астроцитов:

- *опорная* - формирование опорного каркаса ЦНС, внутри которого располагаются другие клетки и волокна; в ходе эмбрионального развития служат опорными и направляющими элементами, вдоль которых происходит миграция развивающихся нейронов. Направляющая функция связана также с секрецией ростовых факторов и продукцией определенных компонентов межклеточного вещества, распознаваемых эмбриональными нейронами и их отростками.

- *разграничительная, транспортная и барьерная (направлена на обеспечение оптимального микроокружения нейронов):*
- - образование периваскулярных пограничных мембран утолщенными концевыми участками отростков, которые охватывают снаружи капилляры, формируя основу гемато-энцефалического барьера (ГЭБ). ГЭБ отделяет нейроны ЦНС от крови и тканей внутренней среды.



# Проблема ГЭБ ☹️

- Хотя ГЭБ – это важный слой защиты между периферическим кровообращением и мозгом, в определенных ситуациях проблематично, что доступ к мозгу является настолько ограниченным. Например, в редком случае, когда есть инфекция головного мозга, барьер очень затрудняет доставку противомикробных препаратов в мозг.

- *метаболическая и регуляторная* - считается одной из наиболее важных функций астроцитов, которая направлена на поддержание определенных концентраций ионов  $K^+$  (Клетки астроцитарной глиии поглощают избыток ионов  $K^+$ , образующийся в межклеточной среде при интенсивной генерации нейронами потенциалов действия) и медиаторов в микроокружении нейронов. Астроциты совместно с клетками олигодендроглии принимают участие в метаболизме медиаторов (катехоламинов, ГАМК, пептидов аминокислот), активно захватывая их из синаптической щели после осуществления синаптической передачи и далее передавая их нейрону;

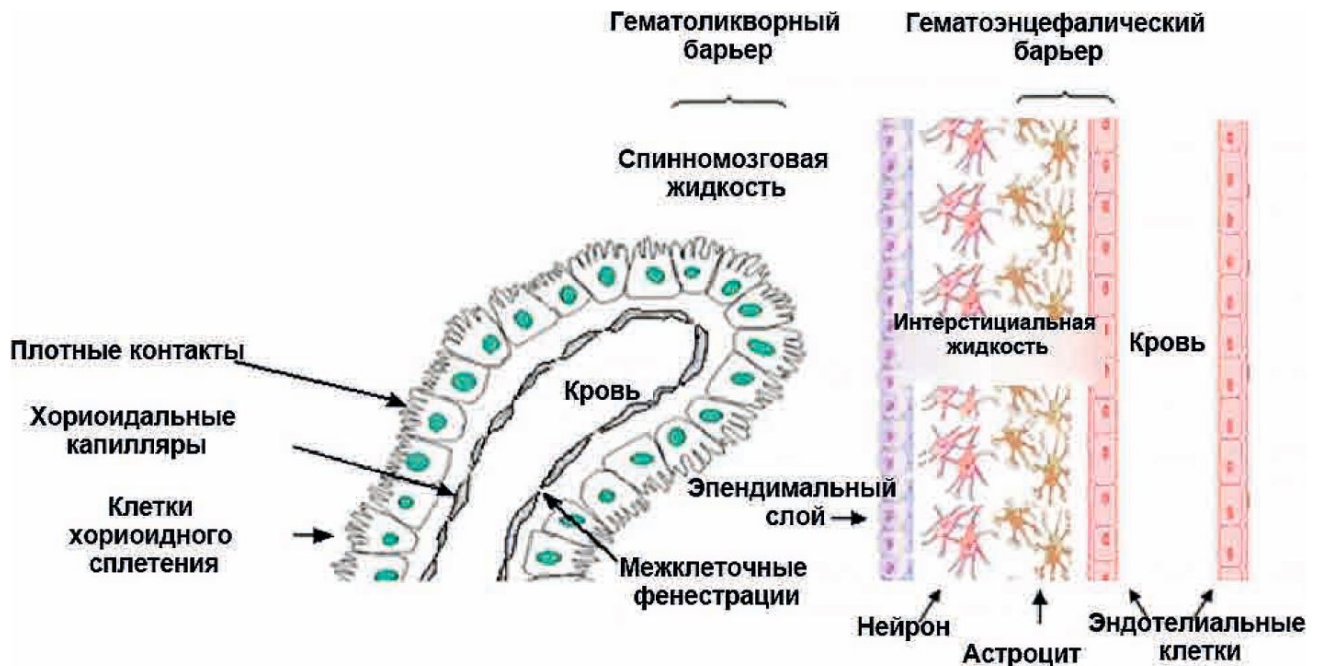
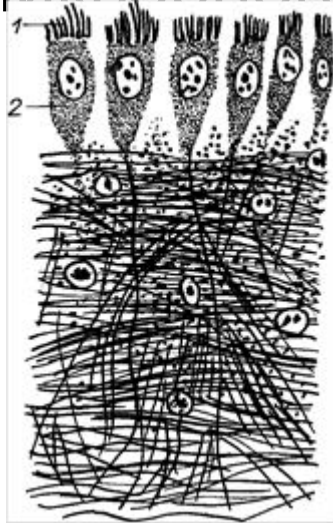
# Эпендимная глия

- Клетки-эпендимоциты образуют однослойную выстилку большинства полостей НС, в частности спинномозгового канала, мозговых желудочков и мозгового водопровода. На ранних (эмбриональных) этапах развития мозга эпендимоциты имеют реснички, способствующие перемещению цереброспинальной жидкости по полостям ЦНС. По мере созревания ЦНС реснички сохраняются только в мозговом водопроводе.



# Хороидные эпендимоциты

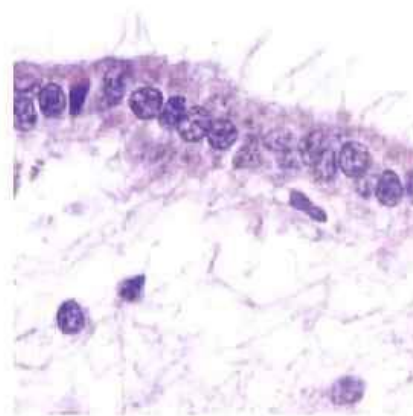
- это эпендимоциты, локализованные в области сосудистых сплетений, которые участвуют в образовании спинномозговой жидкости (ликвора). Хороидные эпендимоциты являются составной частью гемато-ликворного барьера.



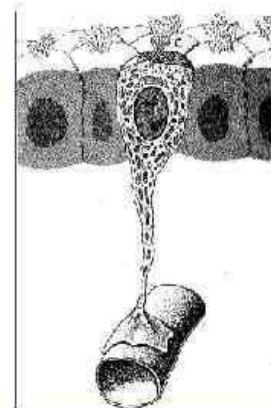
- между цереброспинальной жидкостью и кровью. Выполняет защитную функцию — у здоровых лиц из крови в цереброспинальную жидкость **не проходят вещества**, содержащие йод, азотную кислоту, салициловую кислоту, метиленовый синий, коллоиды, иммунные тела, антибиотики.
- **Легко проходят** алкоголь, хлороформ, стрихнин, морфина гидрохлорид, столбнячный токсин.

# Танициты

- специализированные клетки эпендимы в латеральных участках стенки III желудочка, инфундибулярного кармана, срединного возвышения. Танициты поглощают вещества из СМЖ и транспортируют их по своему отростку в просвет сосудов, обеспечивая тем самым связь между СМЖ в просвете желудочков мозга



ЭПЕНДИМА



ТАНИЦИТЫ

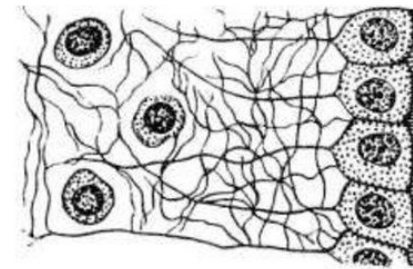
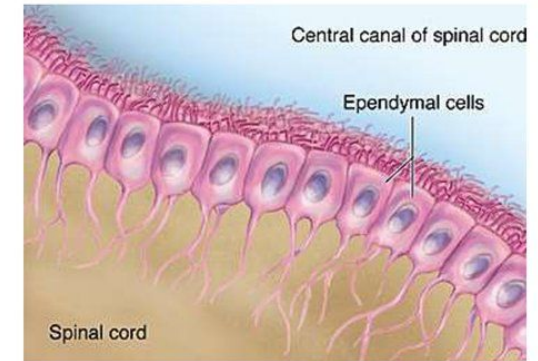
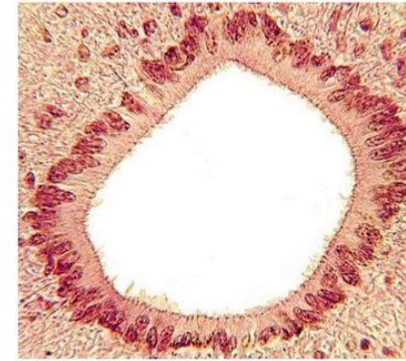


ХОРОИДНЫЕ  
ЭПЕНДИМОЦИТЫ

# Функции

- *Функции эпендимной глии:*
- 1) опорная (за счет базальных отростков);
- 2) образование барьеров:
  - -гемато-ликворного
- 3) ультрафильтрация компонентов СМЖ

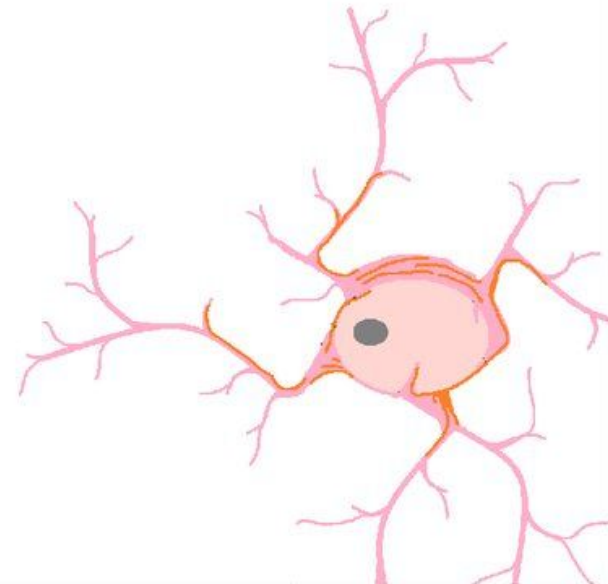
## Эпендимоциты



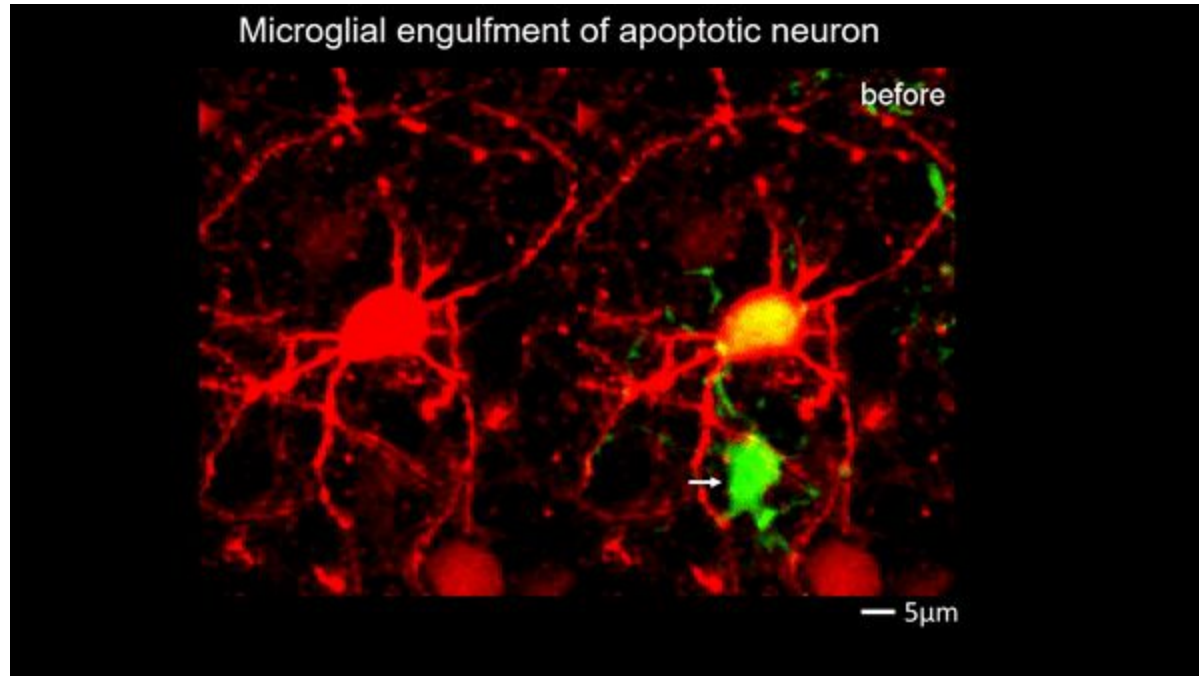
- Клетки призматической формы, имеющие **реснички**
- Выстилают центральный канал спинного мозга и желудочки головного мозга
- **Основная функция** – секреция цереброспинальной жидкости

## Микроглия (макрофаги)

- Являются фагоцитами
- Играют главную роль в иммунитете ЦНС
- Пожирают патогены, погибшие нейроны, ненужные клеточные структуры



Microglial engulfment of apoptotic neuron



## Типы нейроглии

Эпендимальные клетки



Олигодендроциты



Мантийные глиоциты



Астроциты



Микроглия



Шванновские клетки





**Спасибо**

**за внимание!**