

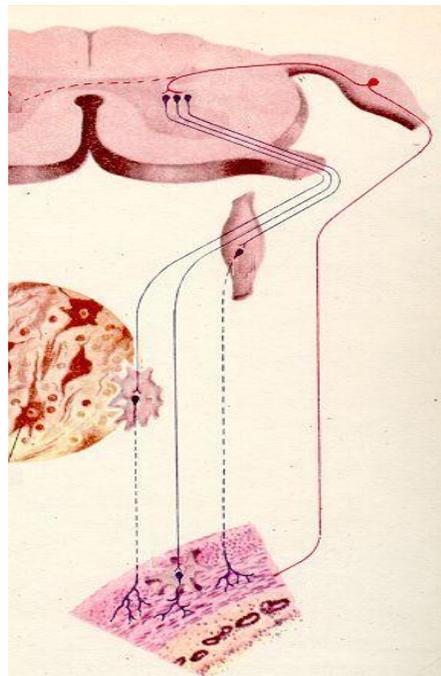
Лекция  
№8

# Нервная система

# Органы нервной системы

**Нервная система обеспечивает:**

- 1. Регуляцию, координацию работы органов;**
- 2. Интегративную функцию;**
- 3. Взаимодействие организма с внешней средой;**
- 4. Сознательную деятельность человека.**



**«Все акты сознательной и бессознательной жизни по способу происхождения суть рефлексы»**

**И.М. Сеченов, 1863 г.**

**Рефлекторные дуги – морфологические субстраты для осуществления функций нервной системы.**

# НЕРВНАЯ СИСТЕМА

## Соматическая

→ **Центральный отдел**  
(головной и спинной  
мозг)

→ **Периферический отдел**  
(черепно-мозговые и  
спинномозговые нервы,  
узлы).

## Вегетативная

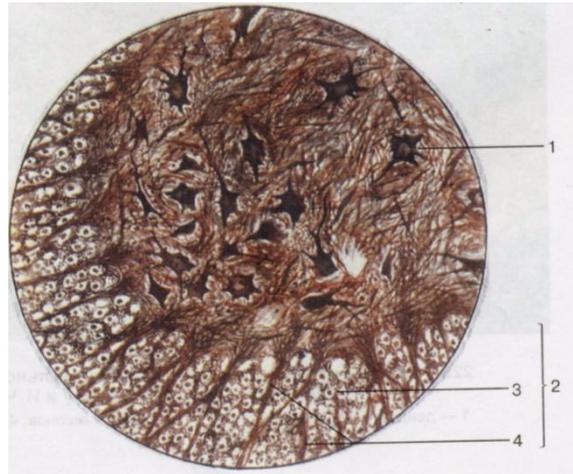
→ **Центральный отдел**  
(центры в головном и  
спинном мозге)

→ **Периферический отдел**  
(нервы, узлы,  
сплетения).

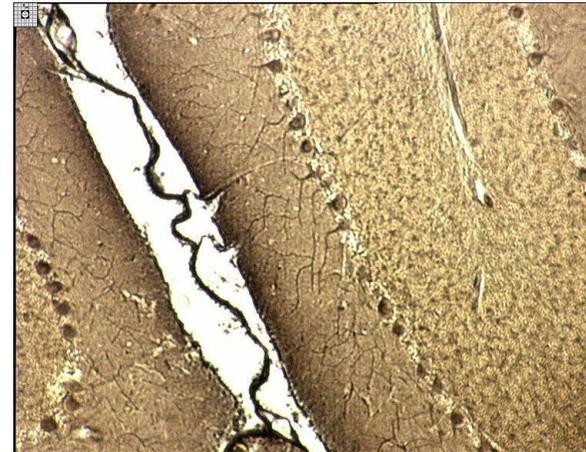
# Классификация нервных центров

А.А. Заварзин выделил 2 вида нервных центров:

## 1. Ядерный



## 2. Экраниый



## 3. Ретикулярный

Между нейронами в центрах устанавливаются сложные морфофункциональные взаимодействия.

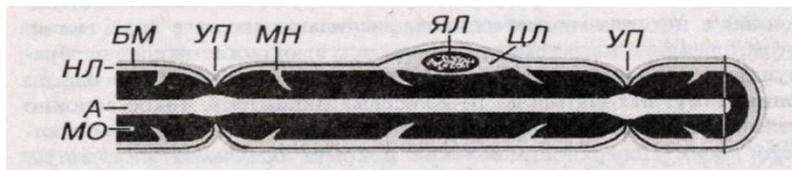
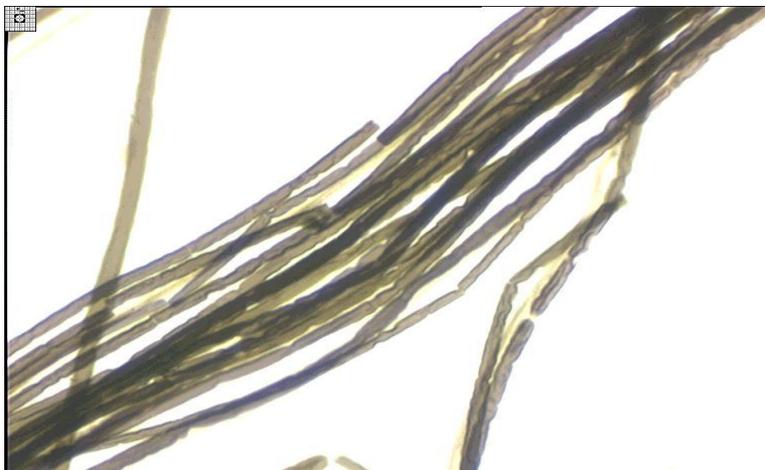
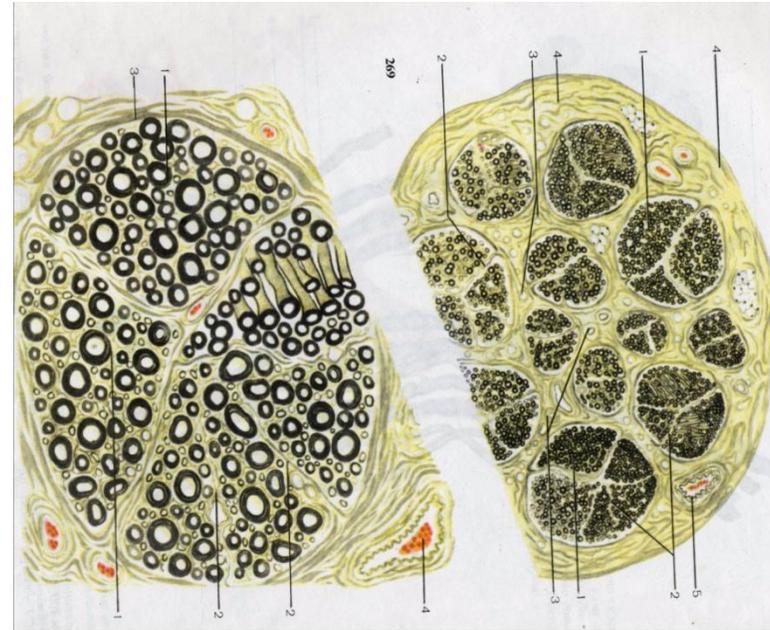
# Периферическая нервная система

## 1. Нервы

## 2. Нервные окончания

## 3. Нервные узлы

Нервы образованы пучками нервных волокон и оболочками (эндонервием, периневрием и эпиневрием).

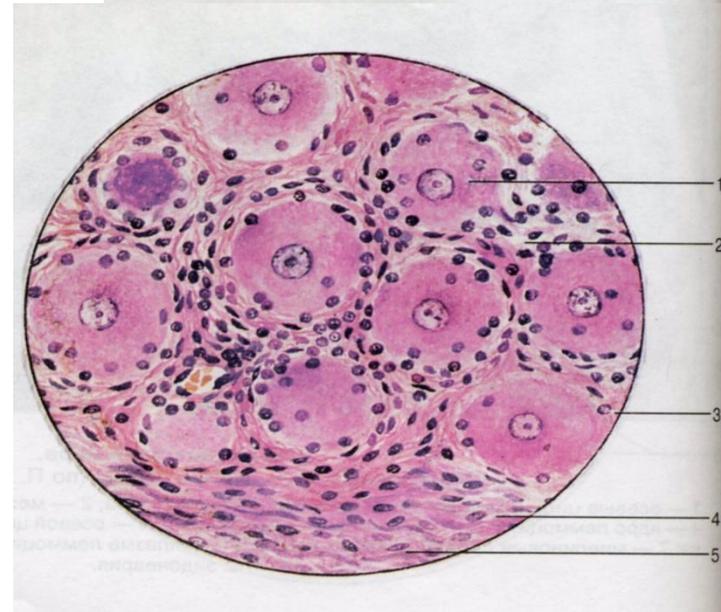
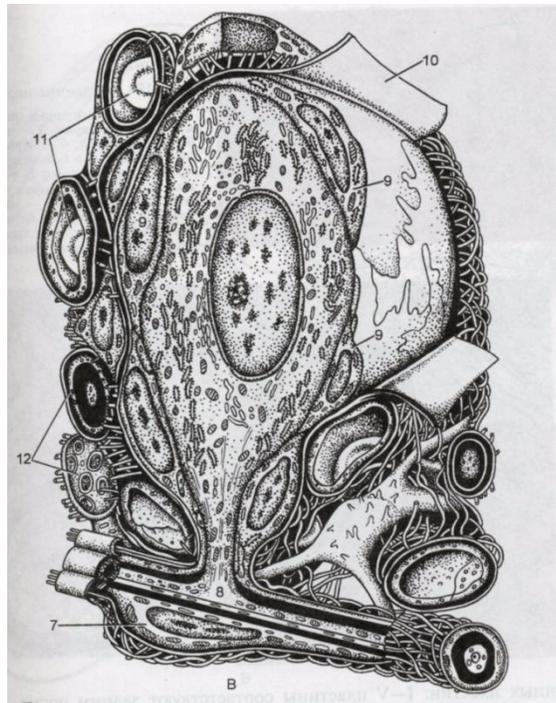


# Нервные ганглии.

Спинномозговые узлы (развитие из нервного гребня)

**Нейроны:** чувствительные, ложноуниполярные, лежат по периферии узла.

**Нейроглия:** олигодендроглиocyты (мантйные глиocyты и леммоциты).



# Вегетативные узлы.

I. симпатические

II. парасимпатические

По топографии:

1) Интрамуральные (II)

2) Экстрамуральные (I, II)

**Нейроциты** мультиполярные, образуют сеть.

**Нейроглия**

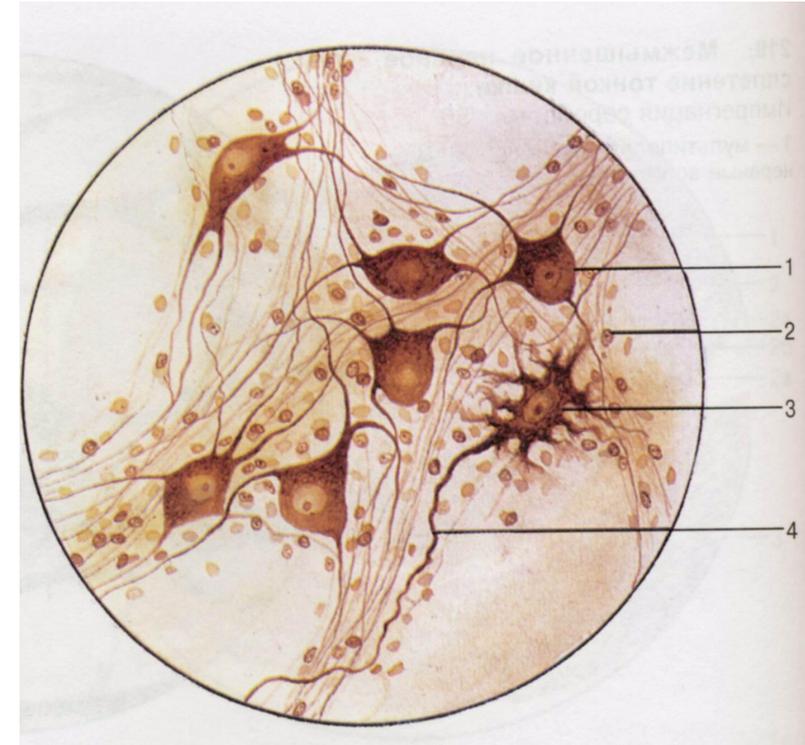
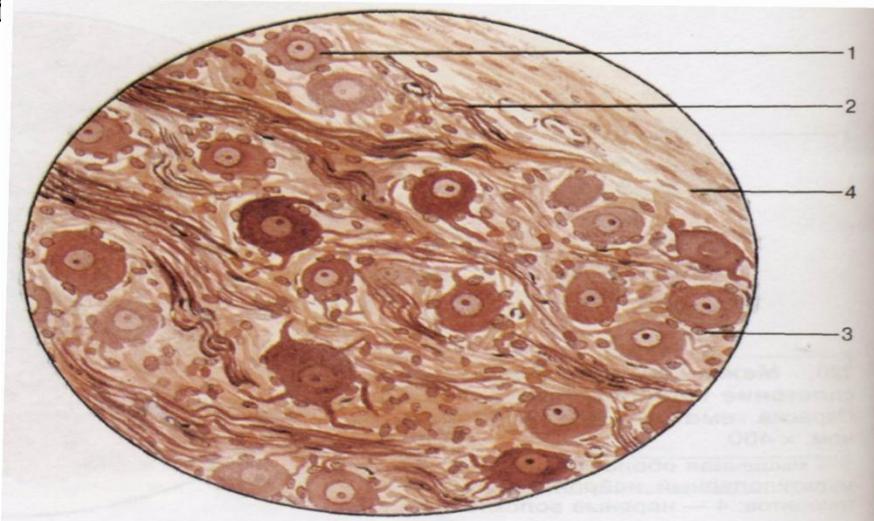
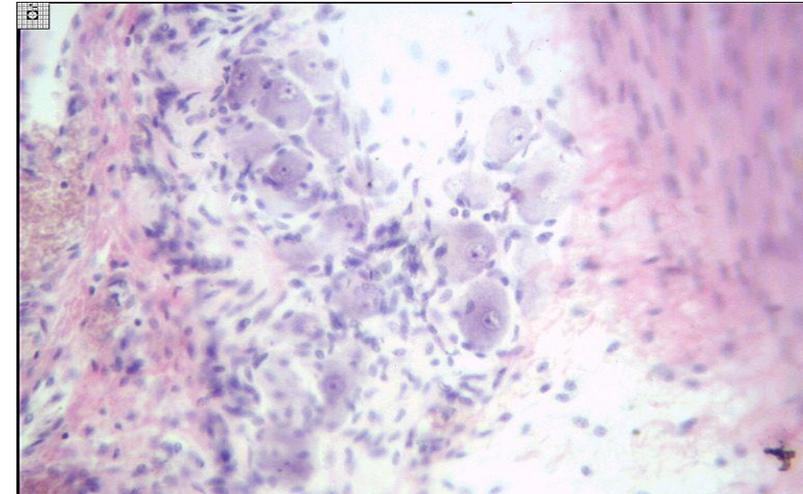
По функции:

Двигательные – клетки Догеля I типа

Чувствительные – клетки Догеля II типа

Вставочные – клетки Догеля III типа

Ней



# СПИННОЙ МОЗГ (ядерный тип нервных центров)

1. Проводит информацию с периферии в головной мозг и обратно.
2. Рефлекторный, частично автономный центр.

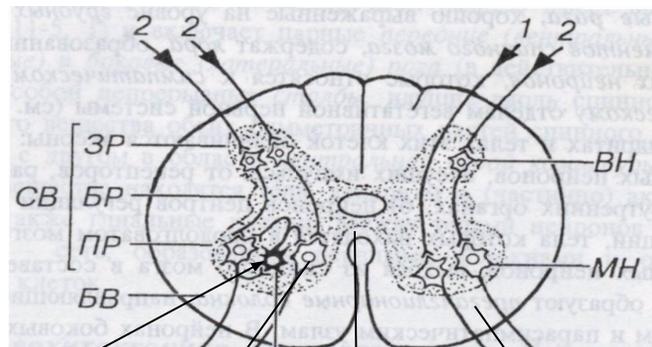
## Нейроциты:

### По функции:

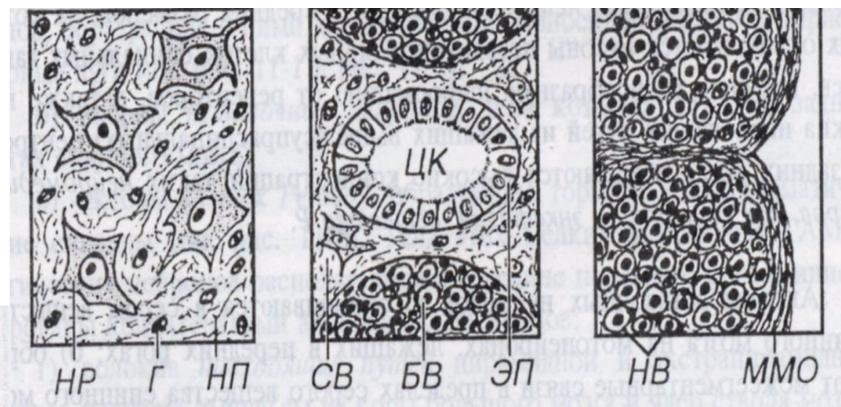
1. Двигательные
2. Вставочные: проводниковые, тормозные.

### По топографии аксонов:

1. Корешковые
2. Пучковые
3. Внутренние



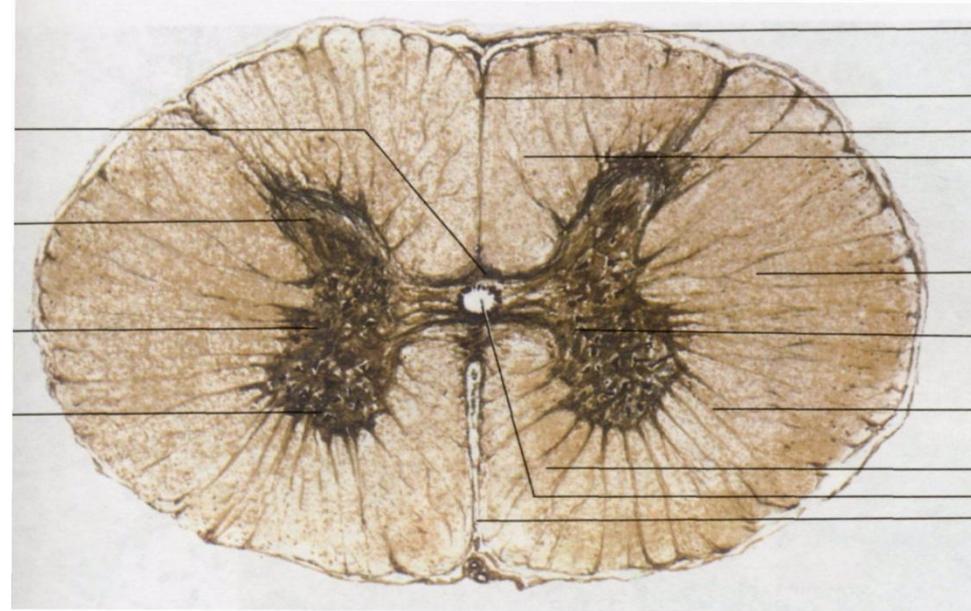
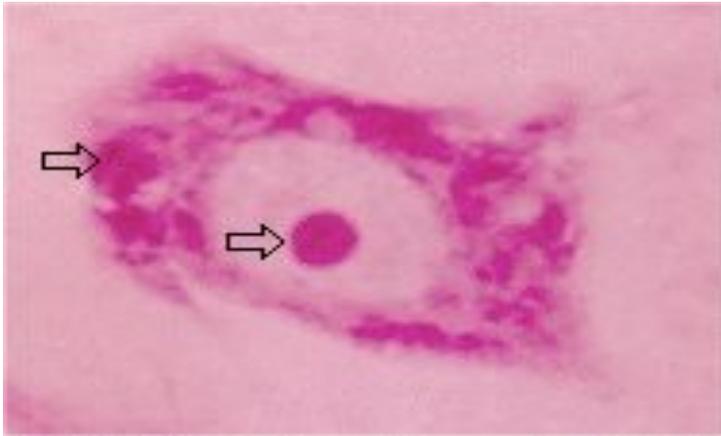
Клетка Реншоу



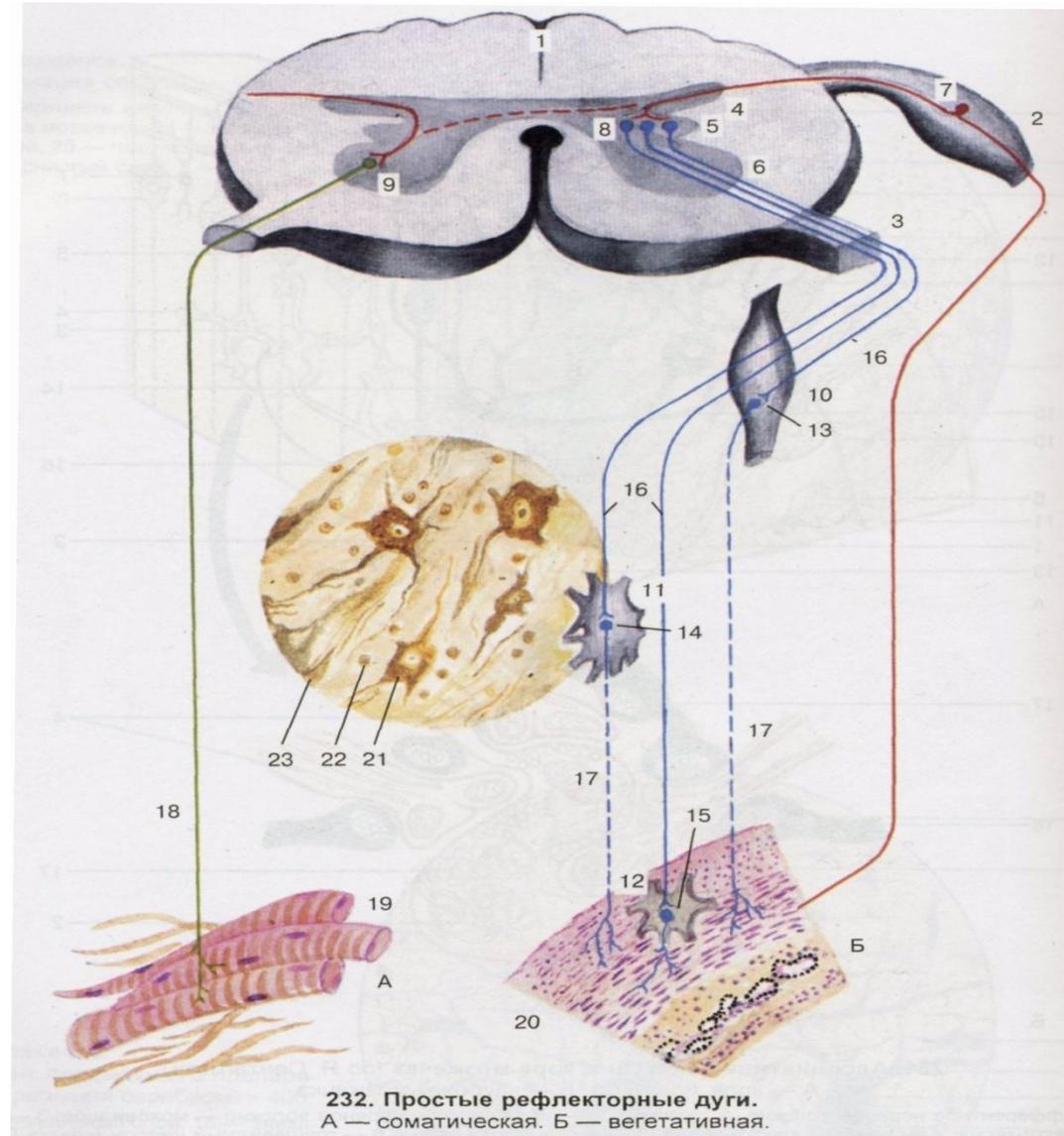
# Нейроциты передних рогов (2-3 млн.)

Альфа-мотонейроны (35-70 мкм)

Гамма-мотонейроны (15-35 мкм)



# Схема типов рефлекторных дуг



# **План по мозжечку и коре больших**

**1. Полушарий**

**2. Нейрональные связи мозжечка.**

**3. Кора больших полушарий головного мозга.**

**4. Модульный принцип  
организации в органах  
нервной системы.**

**5. Мозговые оболочки.**

**6. Гемато-ликворный  
барьер.**



# Мозжечок (11% от массы головного мозга)

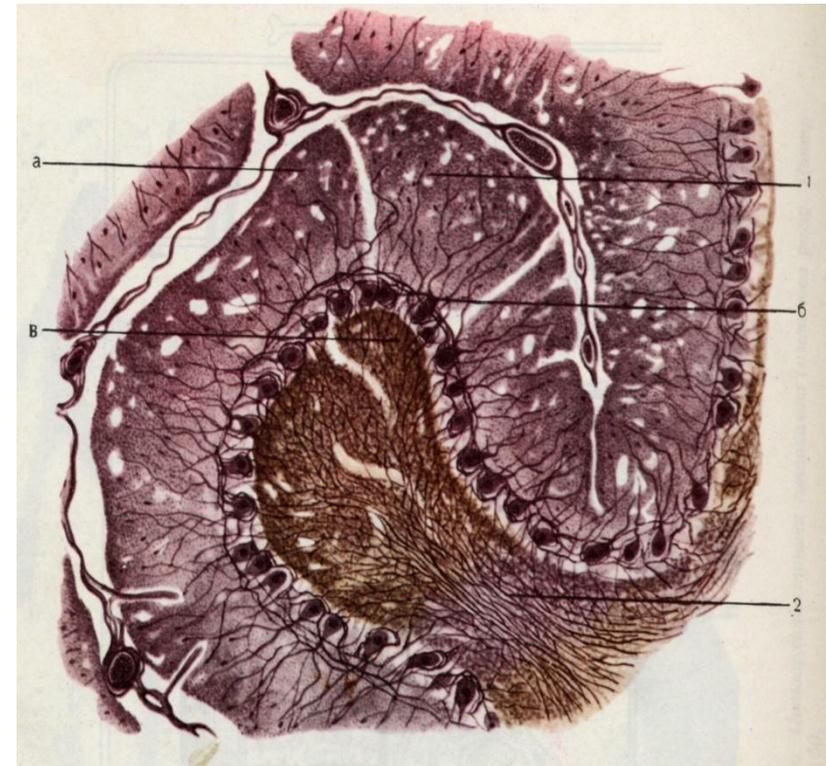
## Центр регуляции:

1. Равновесия.
2. Положения тела в пространстве.
3. Координации движений.
4. Мышечного тонуса.
5. Вегетативных функций.

Анатомически состоит из двух полушарий, червя, клочка, миндалина и трех пар ножек.

Нейроны серого вещества образуют **экранный** и **ядерные** центры (ядра шатра, шаровидные, пробковидные и зубчатые).

В ядерных центрах идет переключение центростремительных и центробежных путей.

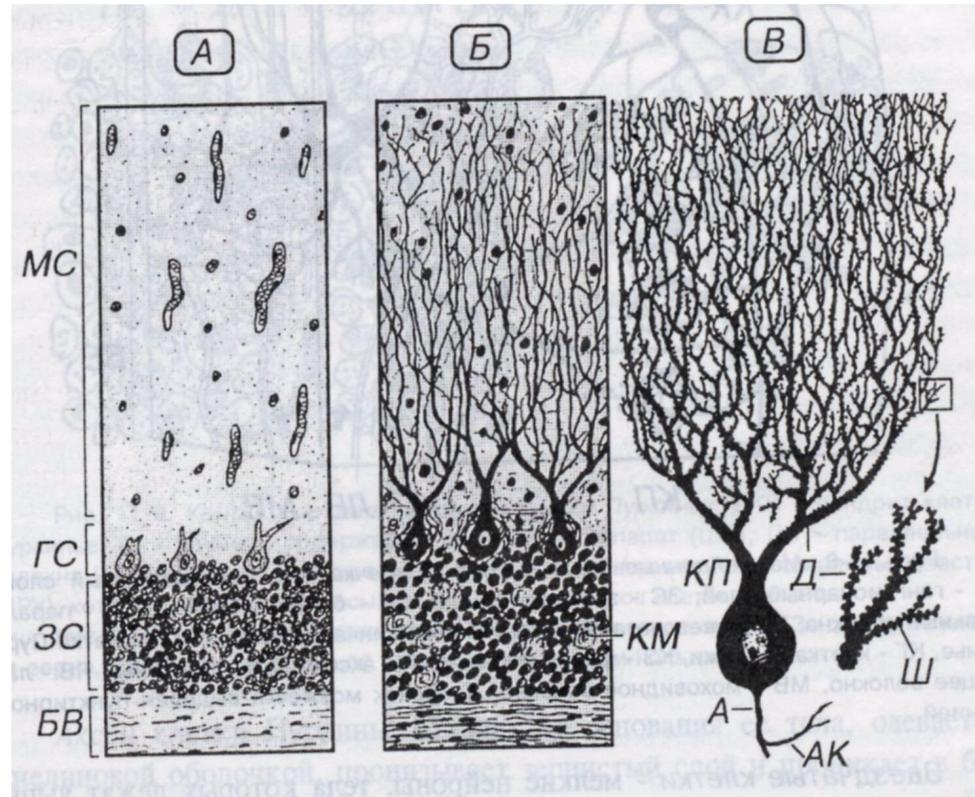


# Кора мозжечка

**Нейроны:** мультиполярные, вставочные.

**Глиальные элементы:**

1. Олигодендроглиоциты.
2. Астроциты:
  - периваскулярные мембраны,
  - оболочки клубочков,
  - волокна Бергмана,
  - пограничная глиальная мембрана коры.
3. Микроглия



## Слои коры

### 1. Молекулярный:

1. **Звездчатые** } тормозные
2. **Корзинчатые** } нейроны
3. Дендриты клеток Пуркинье
4. Параллельные волокна аксонов малых клеток-зерен

### 2. Ганглионарный

Тела клеток Пуркинье  
Их аксоны идут в белое вещество (эфферентный путь).

### 3. Зернистый

Клетки-зерна:

1. **Малые** (возбуждающие);
2. **Большие** (тормозные);

Клубочки мозжечка.

# Нейрональные связи мозжечка

## I. Аfferентная система

## II. Интернейроны коры:

1. Возбуждающие;
2. Тормозные.

## III. Эfferентная система

### I. Аfferентная информация

поступает в кору мозжечка по:

1. Моховидным волокнам;
2. Лиановидным волокнам.

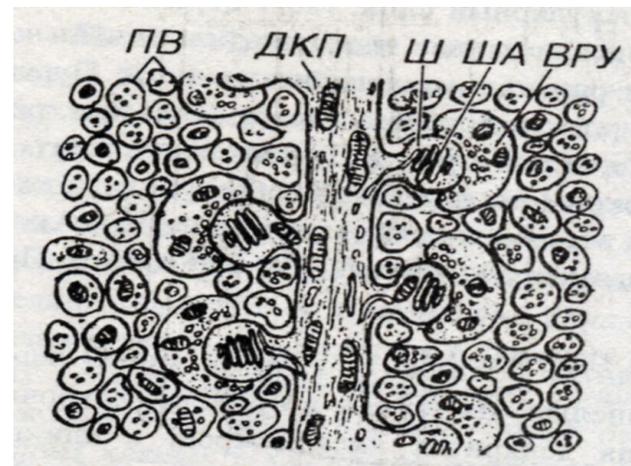
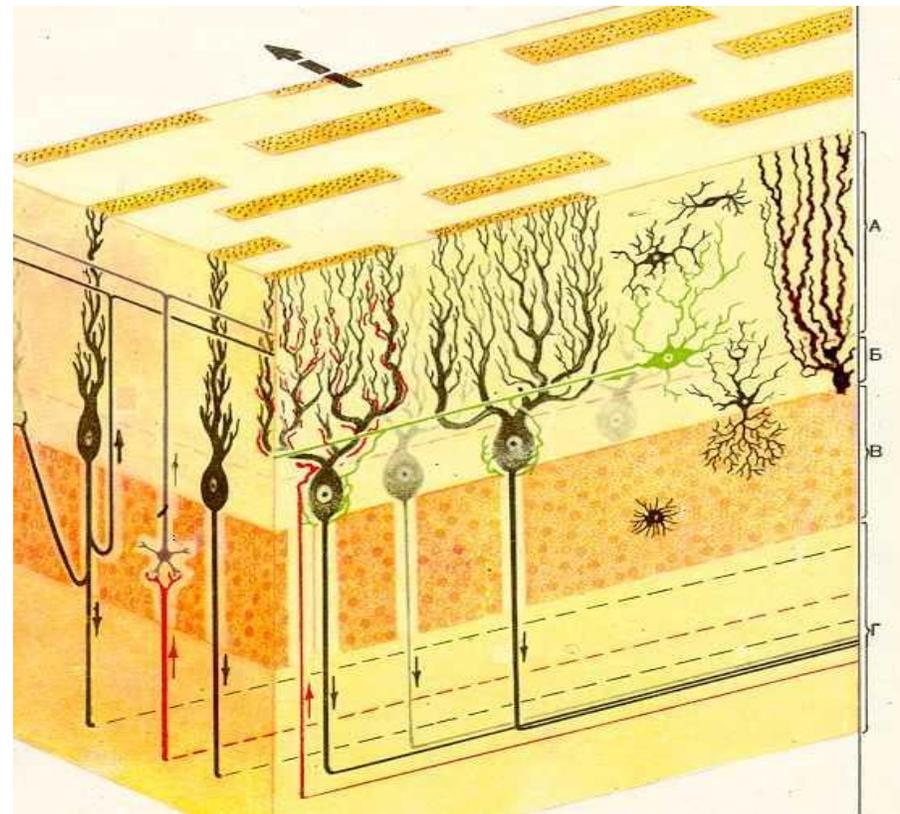
### II. 1. Возбуждающие интернейроны

(**малые клетки-зерна**).

Коллатерали аксонов этих клеток

образуют синапсы с дендритами:

1. клеток Пуркинье;
2. корзинчатых клеток
3. звездчатых клеток;
4. клеток Гольджи.



## II. 2. Тормозные интернейроны:

1. Звездчатые

(малые и большие)

2. Корзинчатые

3. Клетки Гольджи

Торможение  
клеток Пуркинью

— Торможение малых  
клеток-зерен

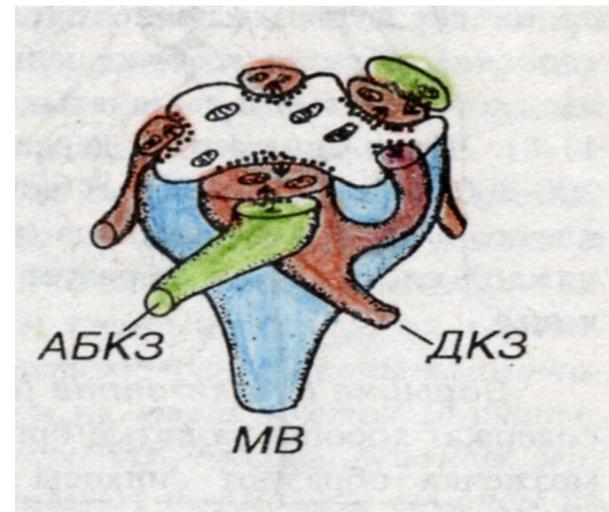
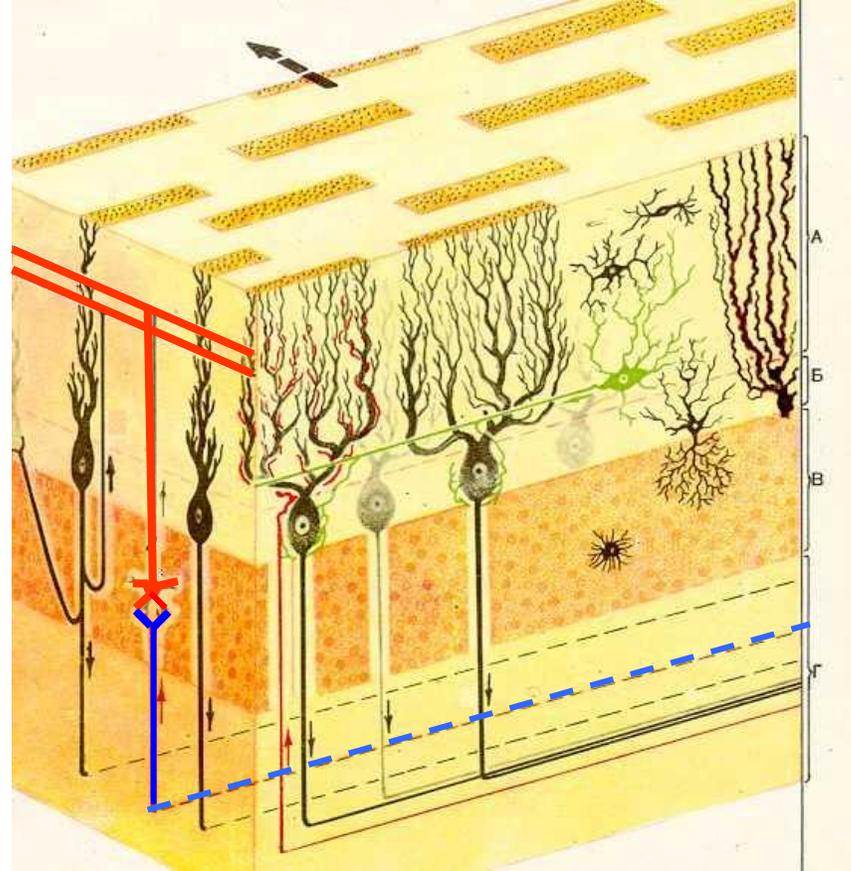
III. Эфферентная информация выходит  
из коры мозжечка по аксонам:

1. клеток Пуркинью;

2. горизонтальных клеток;

3. клеток Гольджи с длинным аксоном.

Клубочки мозжечка — структуры, образованные зоной синаптических контактов моховидных волокон с дендритами **малых клеток-зерен** и аксонами **больших клеток-зерен (клеток Гольджи)** и астроглия.



# Кора больших полушарий головного мозга (Нервный центр экранного типа)

Высший центр регуляции функций всех органов, поведенческих реакций, мыслительной деятельности.

**Нейроны** – мультиполярные. (От 10 до 15 млрд.).

**I. Пирамидные** – до 85%.

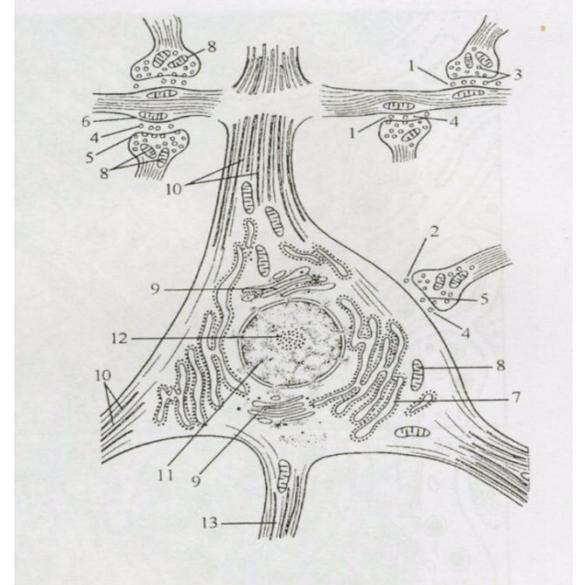
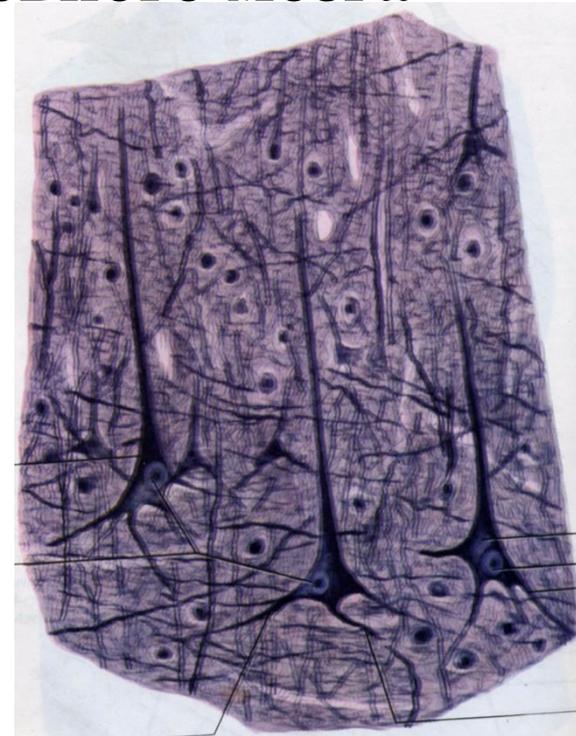
Малые, средние, большие и гигантские (от 10 до 140 мкм).

**Функции пирамидных клеток:**

1. Интегрирующая роль внутри коры;
2. Образование эфферентных путей .

**II. Непирамидные**

(звездчатые, веретенообразные и др.) – до 15%.  
(тормозные и возбуждающие)



# Цитоархитектоника коры

## Горизонтальное распределение нейронов по слоям.

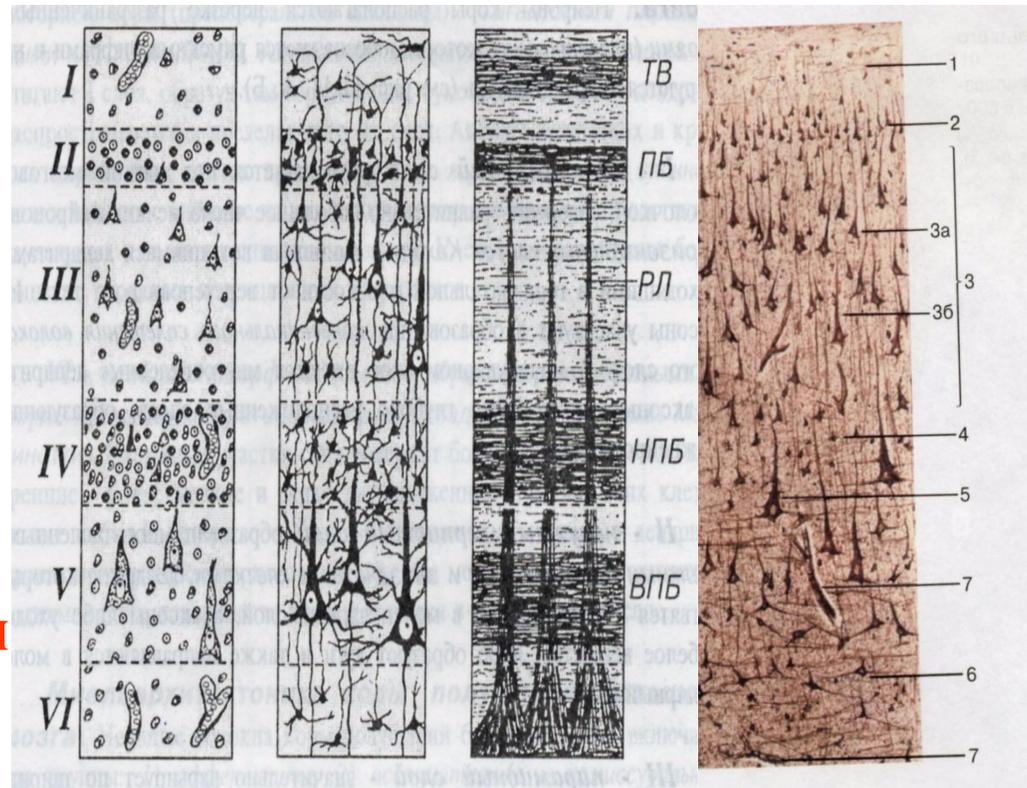
- I. Молекулярный.
- II. Наружный зернистый.
- III. Пирамидный.
- IV. Внутренний зернистый.
- V. Ганглионарный.
- VI. Слой полиморфных клеток.

# Миелоархитектоника коры

## Распределение нервных волокон по слоям.

### Нервные волокна:

1. Афферентные (радиальные лучи);
2. Ассоциативные и комиссуральные (внутрикорковые сплетения);
3. Эфферентные (радиальные лучи).



### Зоны коры

1. Сенсорные зоны (гранулярный тип коры – II и IV сл).
2. Моторные зоны (агранулярный тип коры – III, V, VI сл).
3. Ассоциативные зоны – большая часть коры, до 65%.

# Нейроглия коры головного мозга

*Содержит все виды макроглии и микроглию.*

**Астроцитарная глия** обеспечивает:

1. Микроокружение нейронов.
2. Опорно-трофическую функцию.
3. Участвует в метаболизме нейромедиаторов.
4. Образует пограничные глиальные мембраны (периваскулярные, поверхностную и субэпендимальную).

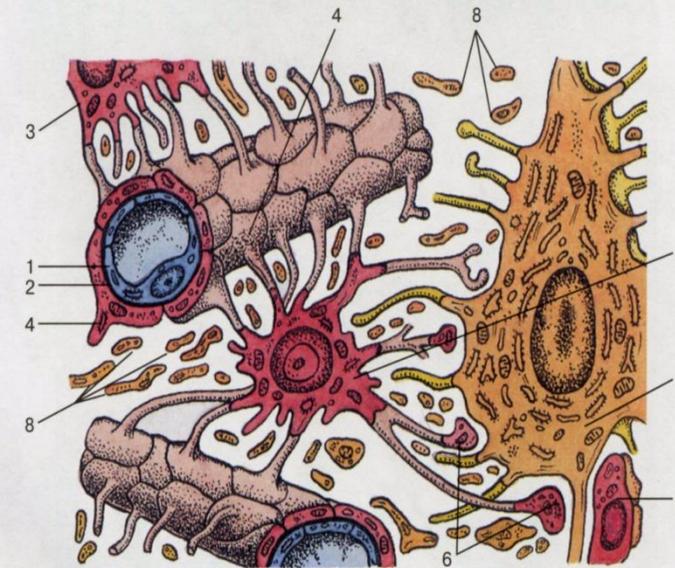
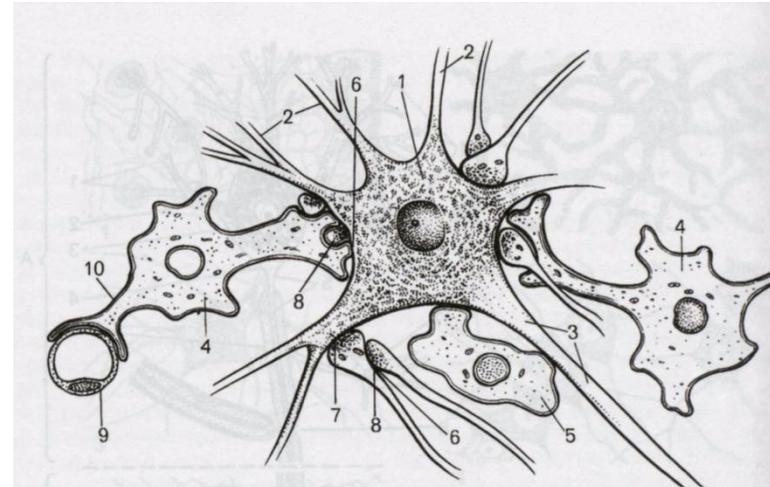
**Эпендимная глия** выстилает желудочки мозга, входит в состав гемато-ликворного барьера.

**Олигодендроглия** образует миелиновые оболочки волокон, регулирует метаболизм нейронов, утилизирует нейромедиаторы.

**Микроглия** - специализированные макрофаги ЦНС.

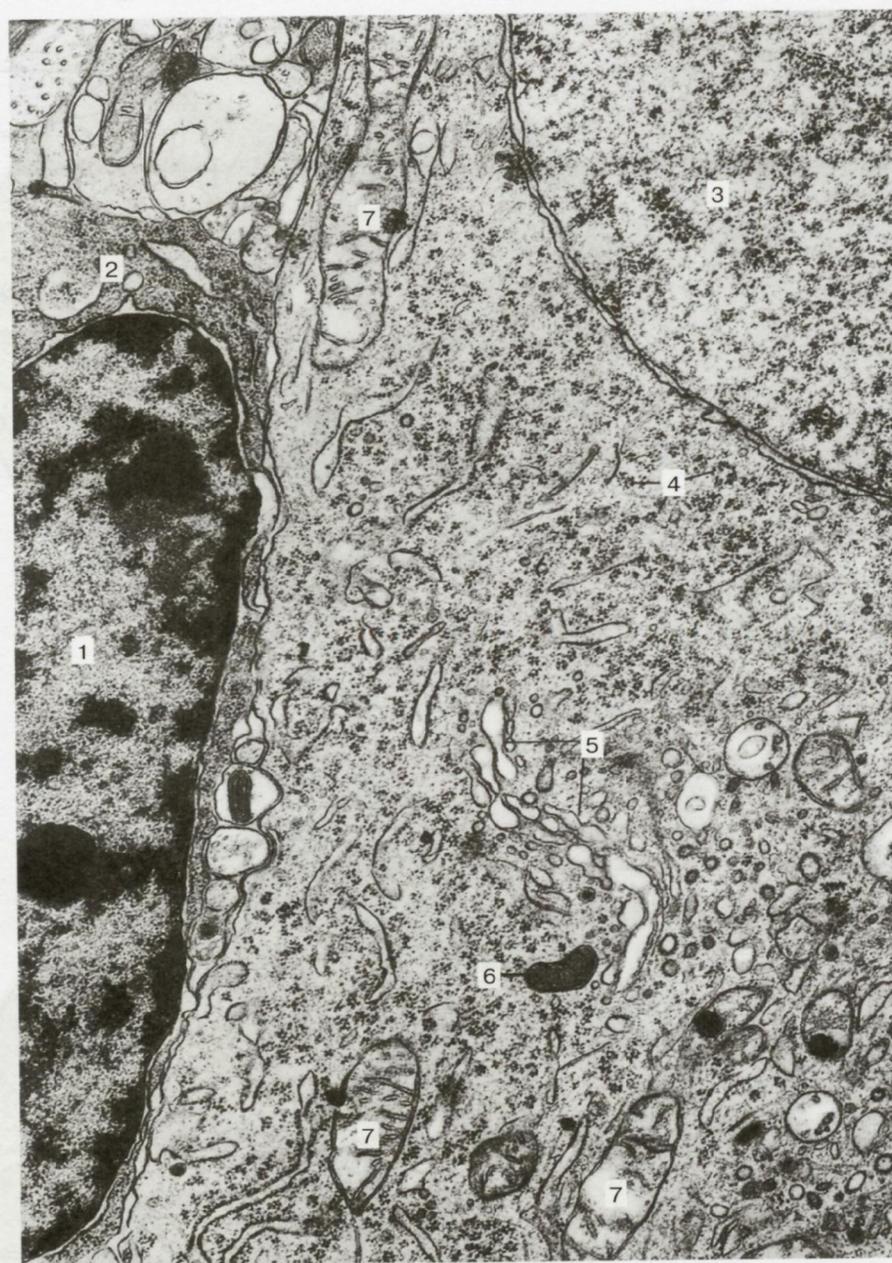
**Гемато-энцефалический барьер** включает:

1. Эндотелий кровеносных капилляров;
2. Базальную мембрану капилляров;
3. Периваскулярную глиальную мембрану.



190. Организация гематоэнцефалического барьера.

1 — эндотелиоцит гемокapилляра; 2 — базальная мембрана; 3 — тело астроцита; 4 — пластинчатые окончания отростков астроцита на гемокapилляре; 5 — нейрон; 6 — отростки астроцита на нейроне; 7 — олигодендроглиоцит; 8 — нейропил (отростки нервных клеток).



191. Олигодендроглиоцит и нейрон в коре головного мозга.  
ТЭМ.  $\times 16\ 000$  (по А. Маниной).

1 — ядро олигодендроглиоцита; 2 — цитоплазма; 3 — ядро нейрона; 4 — полирибосомы; 5 — комплекс Гольджи; 6 — лизосомы; 7 — митохондрии.

# Модульный принцип организации коры полушарий

У человека 2-3 млн. модулей

**Модуль** - морфофункциональных единиц органов ЦНС с экранной организацией мозга, предназначенные для дискретных операций с информацией, которые осуществляются последовательно и дробно.

**Модули** способны к автономной деятельности, имеют форму цилиндров (колонок –  $D=200-300$  мкм), проходят через толщу коры.

Модуль состоит из функциональных микромодулей.

## Функции.

1. Распределение потоков информации по рецептивным и ассоциативным полям коры.
2. Распознавание информации.
3. Запоминание информации.

