

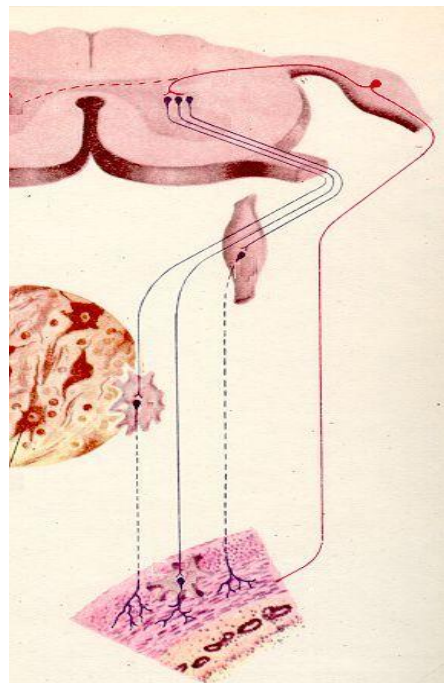
Лекция
№8

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

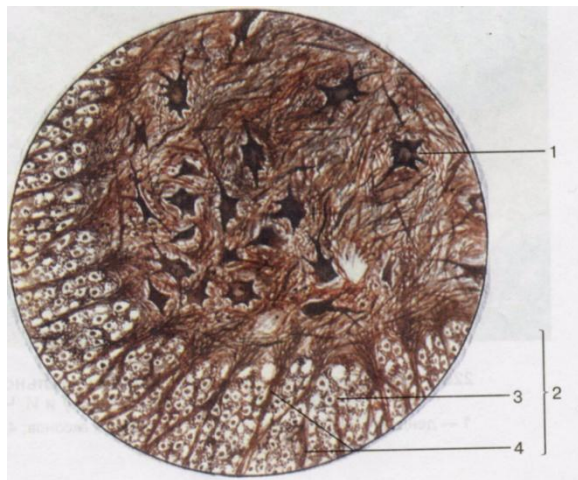
→ **Центральный отдел**
(центры в головном и
спинном мозге)

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

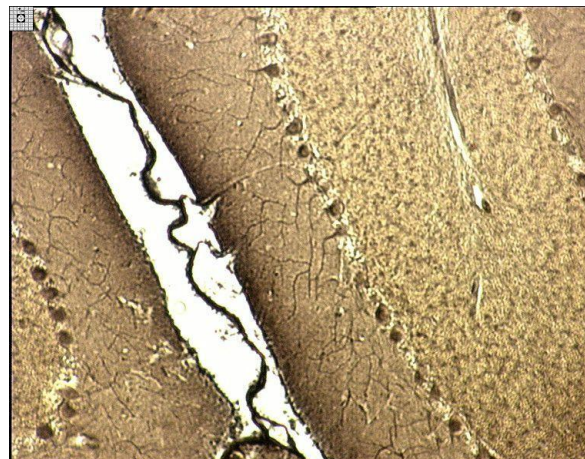
Классификация нервных центров

А.А. Заварзин выделил 2 вида нервных центров:

1. Ядерный



2. Экраниый



3. Ретикулярный

Между нейронами в центрах устанавливаются сложные морфофункциональные взаимодействия.

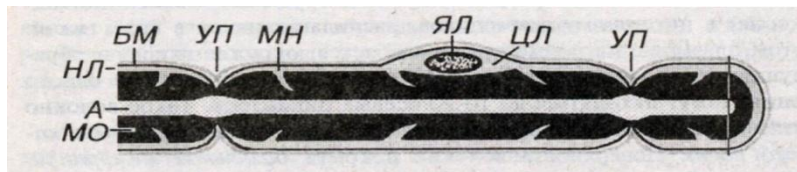
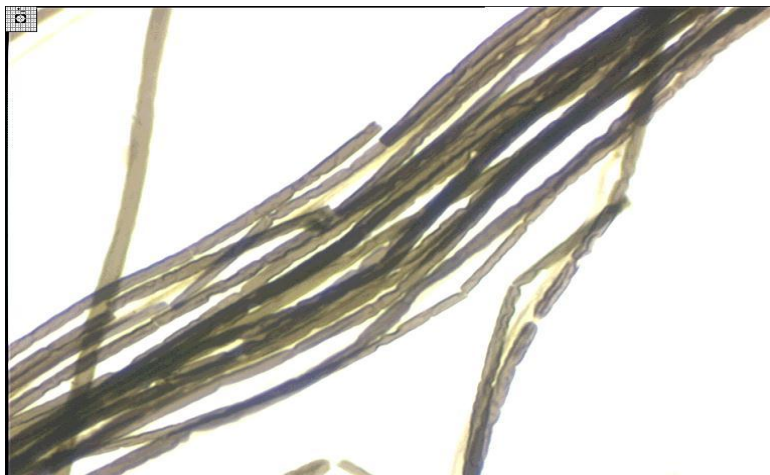
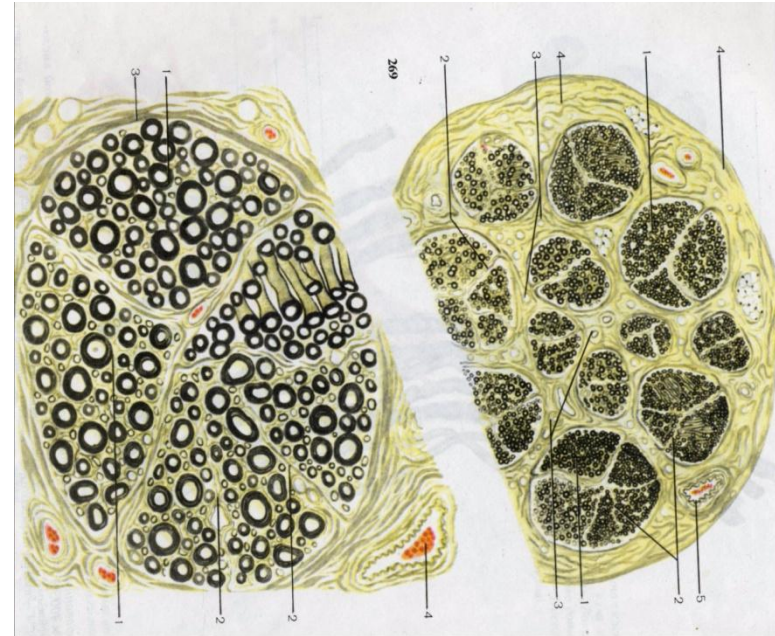
Периферическая нервная система

1. Нервы

2. Нервные окончания

3. Нервные узлы

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

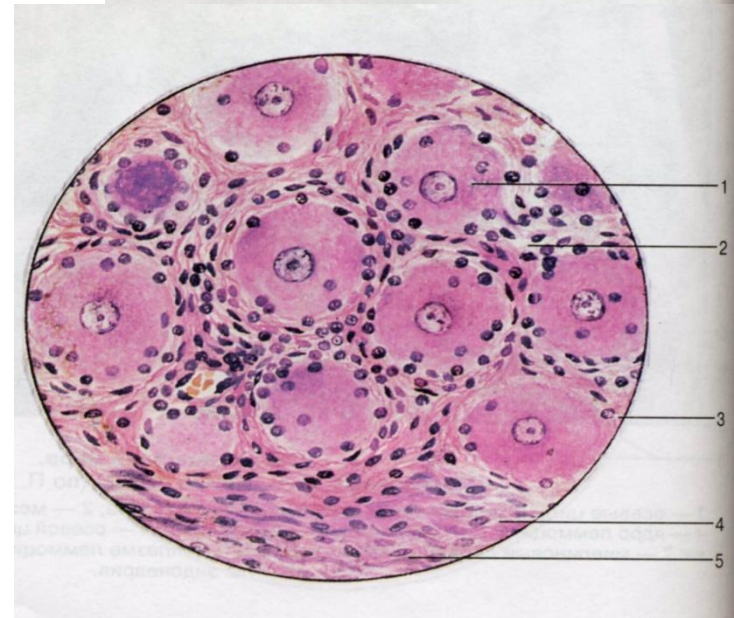
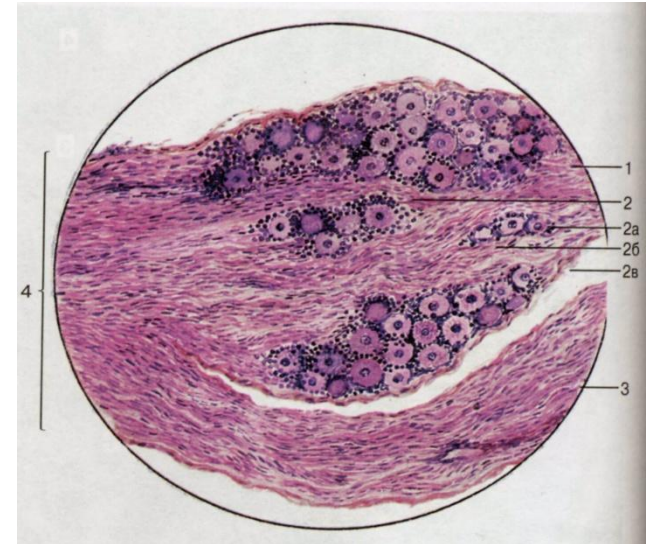
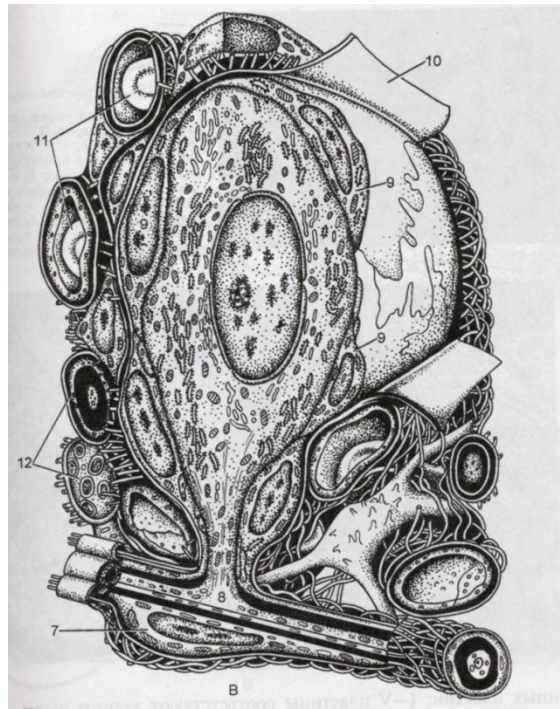


Нервные ганглии.

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

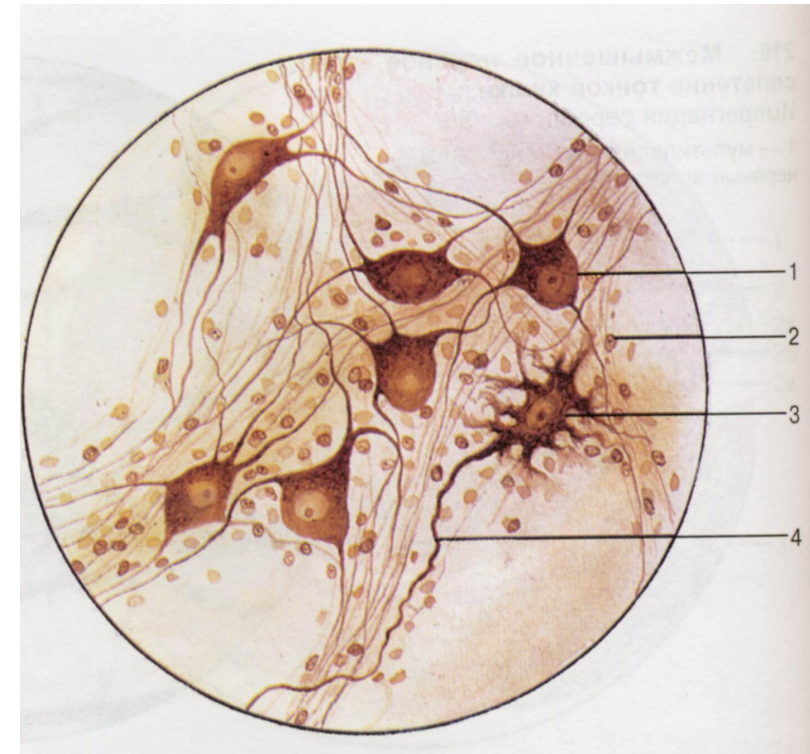
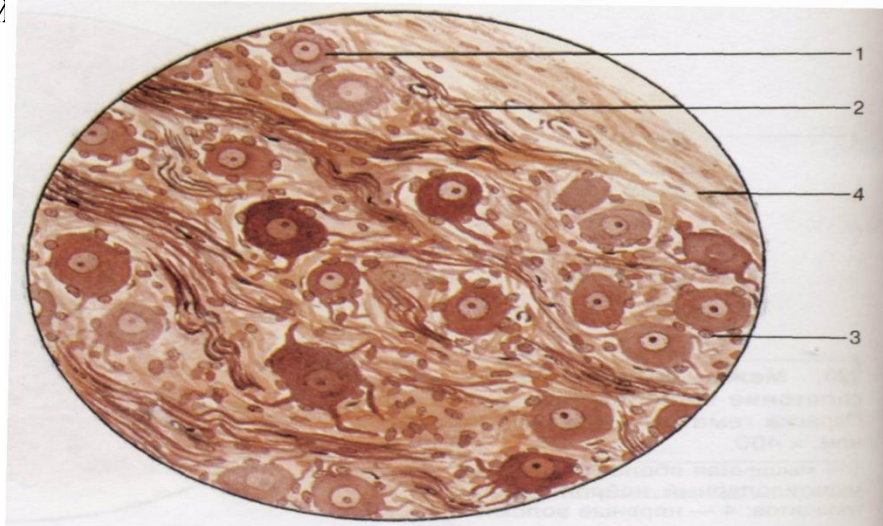
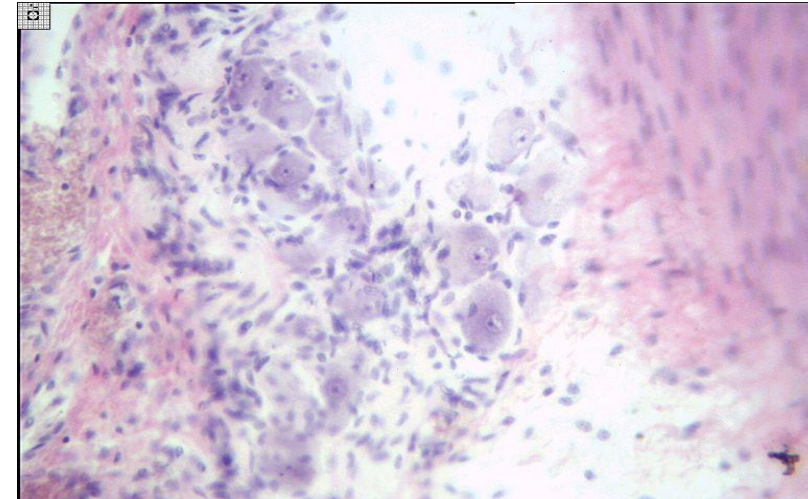
По функции:

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.

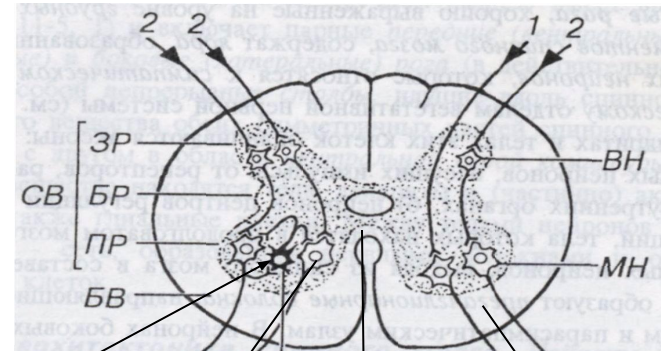
Нейроциты:

По функции:

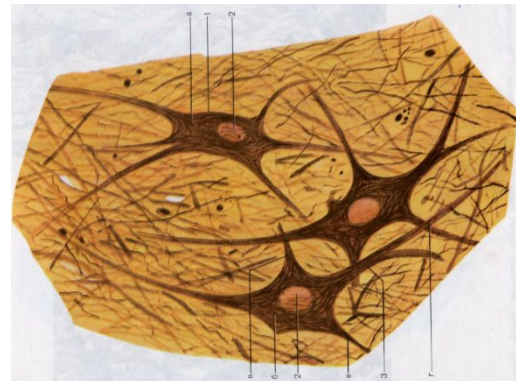
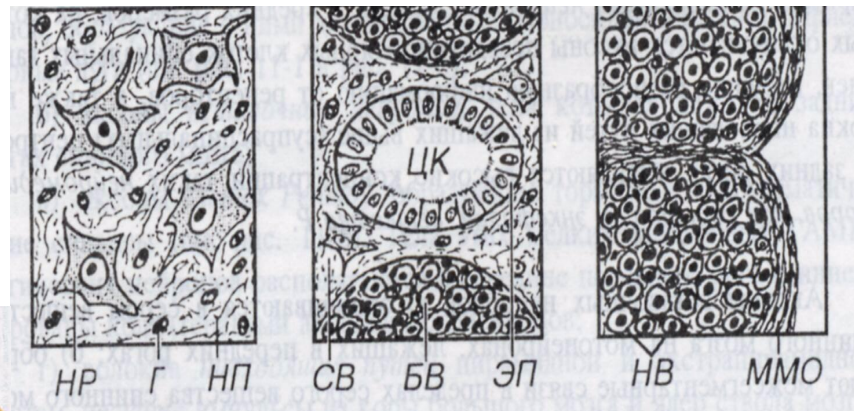
1. Двигательные
2. Вставочные: проводниковые, тормозные.

По топографии аксонов:

1. Корешковые
2. Пучковые
3. Внутренние



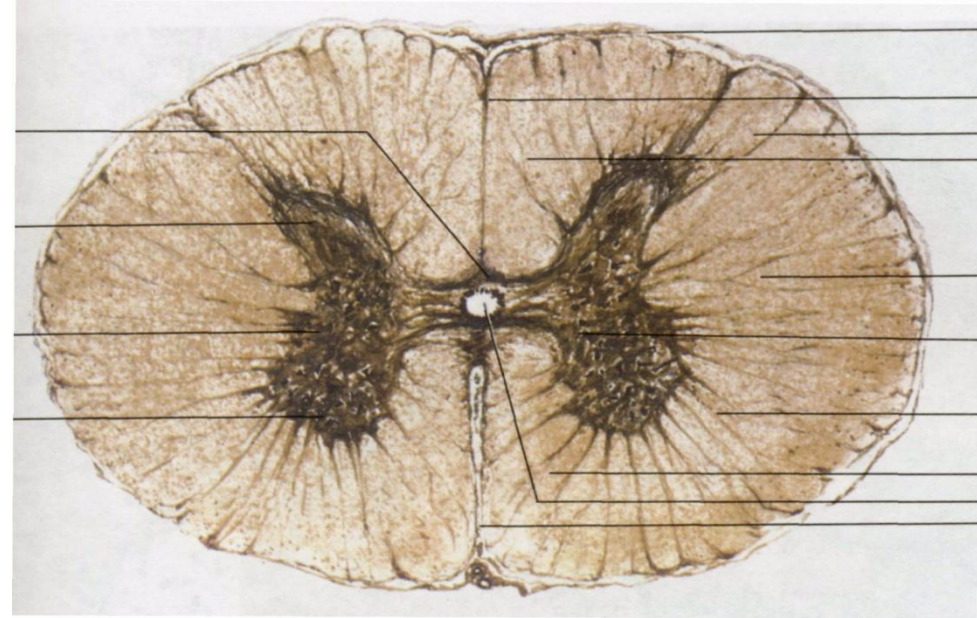
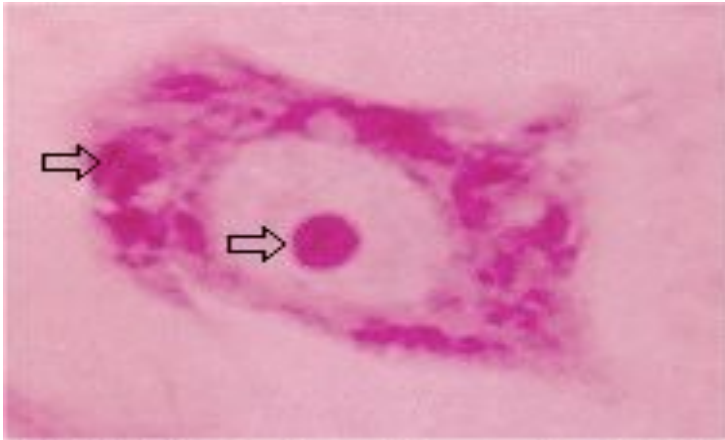
Клетка Реншоу



Нейроциты передних рогов (2-3 млн.)

Альфа-мотонейроны (35-70 мкм)

Гамма-мотонейроны (15-35 мкм)



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)

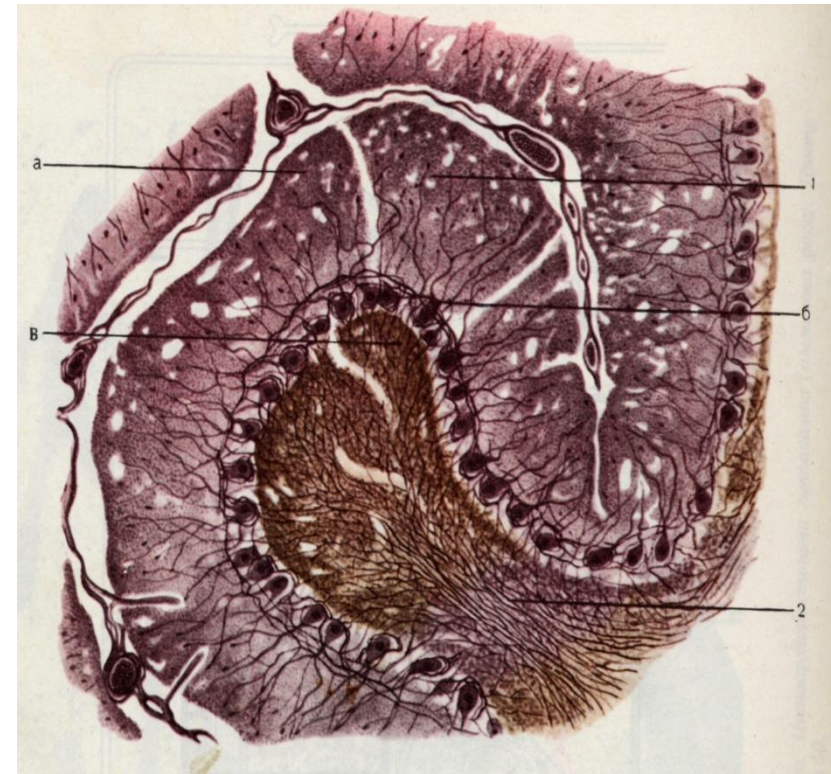
Центр регуляции:

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.

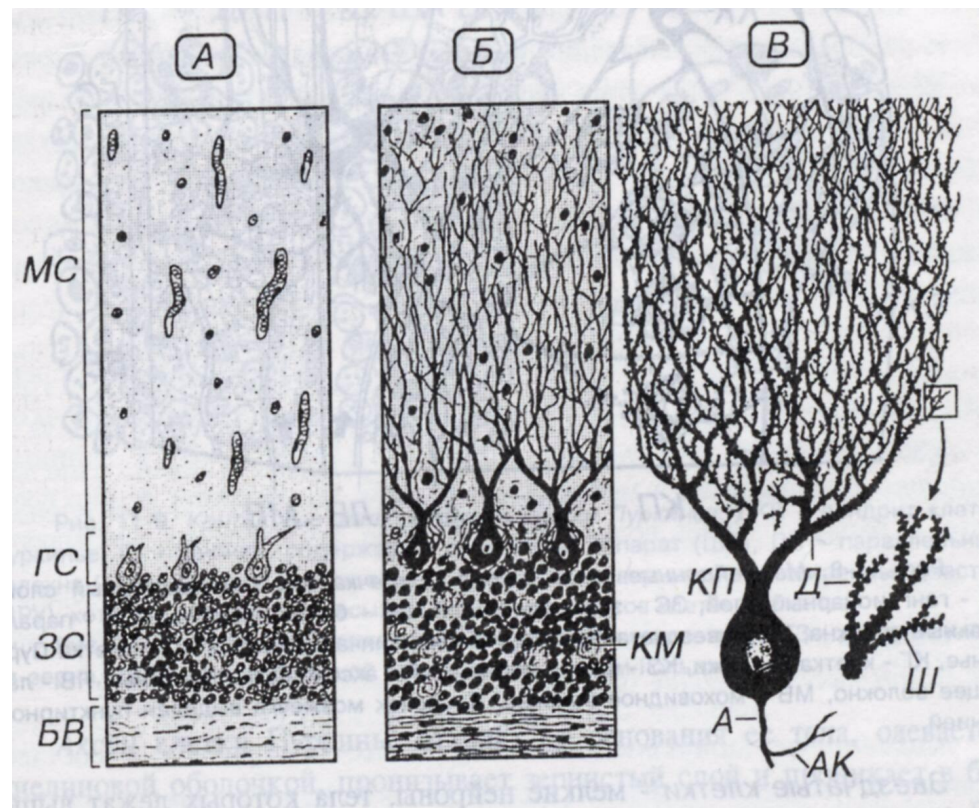


Кора мозжечка

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. Афферентная система

II. Интернейроны коры:

1. Возбуждающие;
2. Тормозные.

III. Эфферентная система

I. Афферентная информация

поступает в кору мозжечка по:

1. Моховидным волокнам;
2. Лиановидным волокнам.

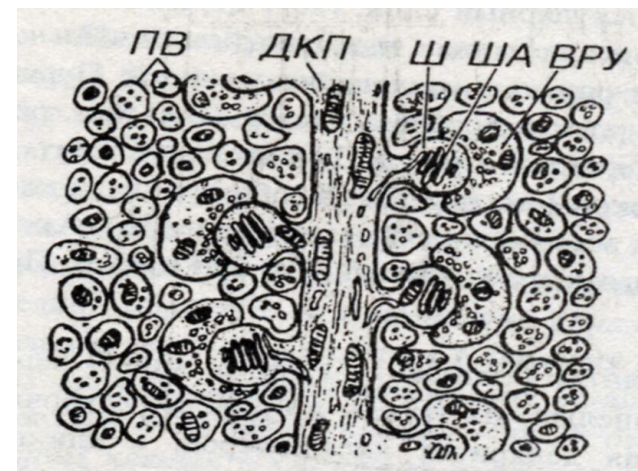
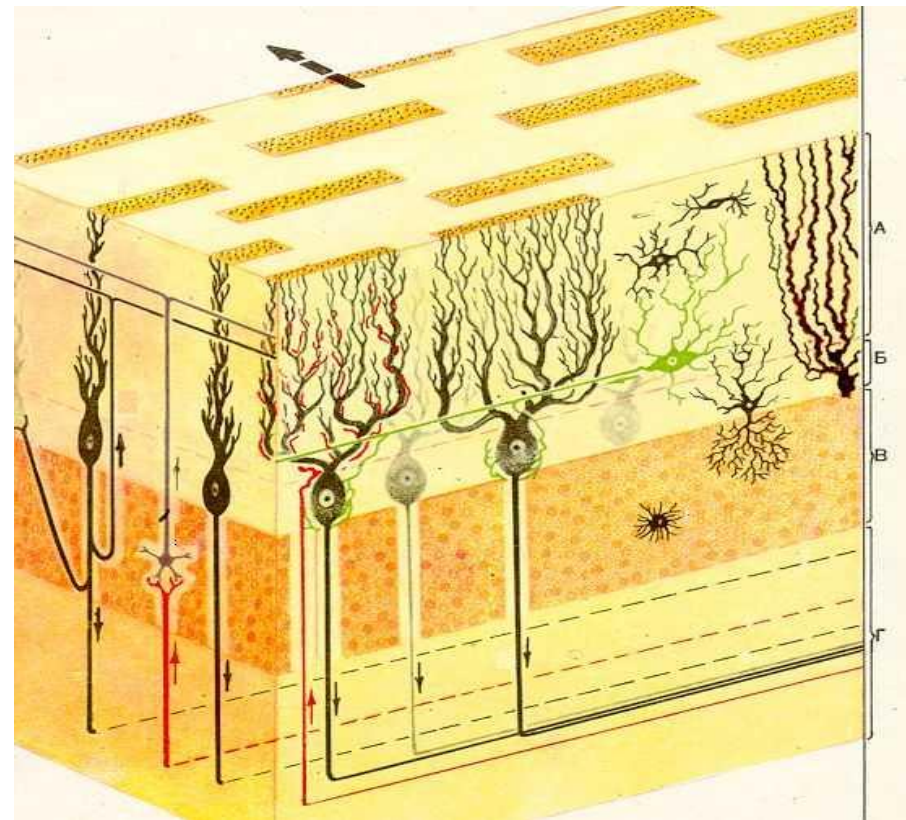
II. 1. Возбуждающие интернейроны

(**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

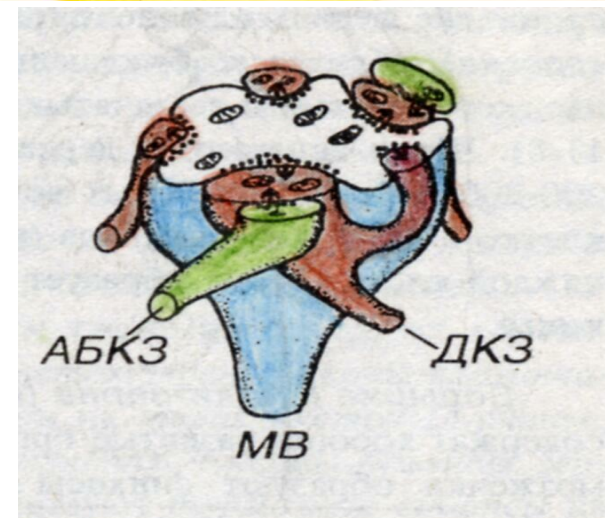
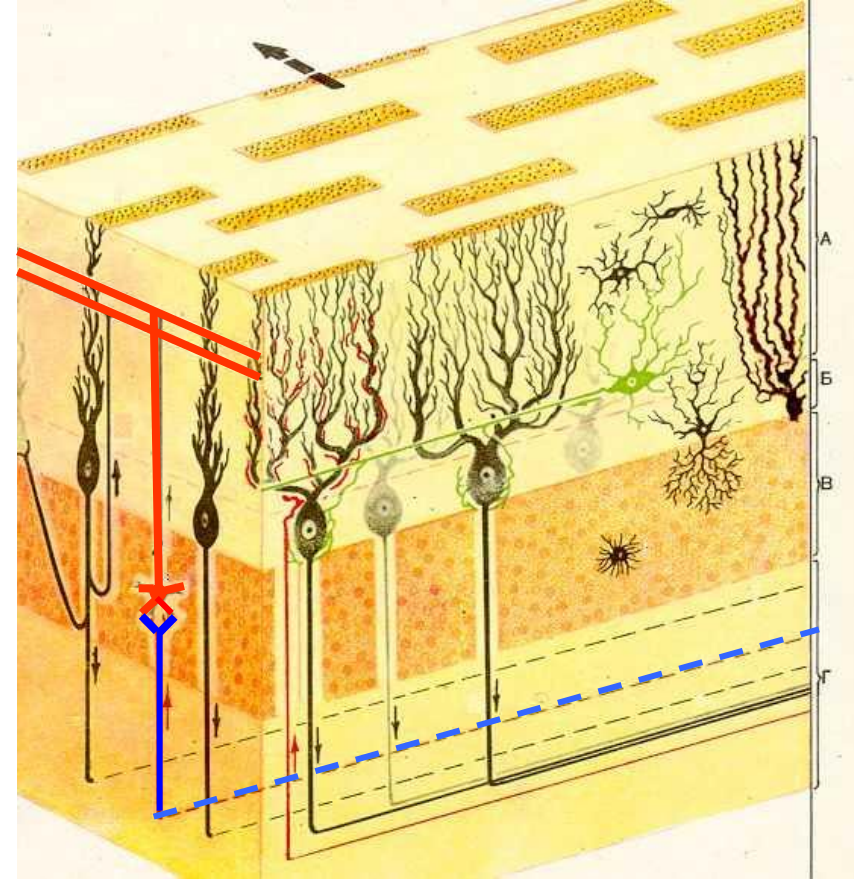
III. Эфферентная информация выходит
из коры мозжечка по аксонам:

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).

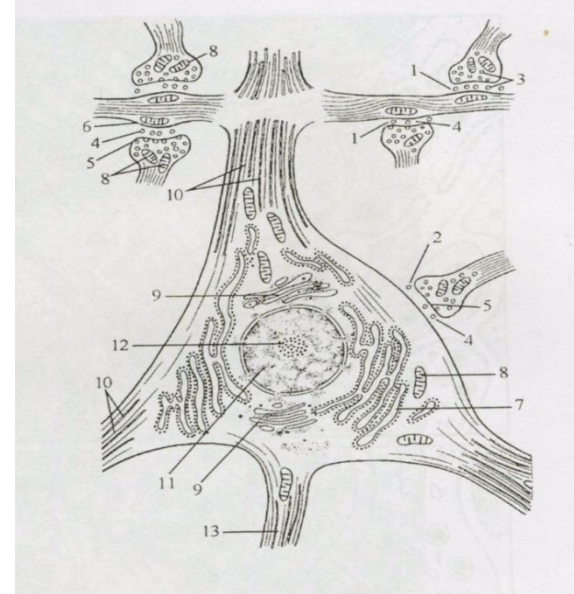
Функции пирамидных клеток:

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.

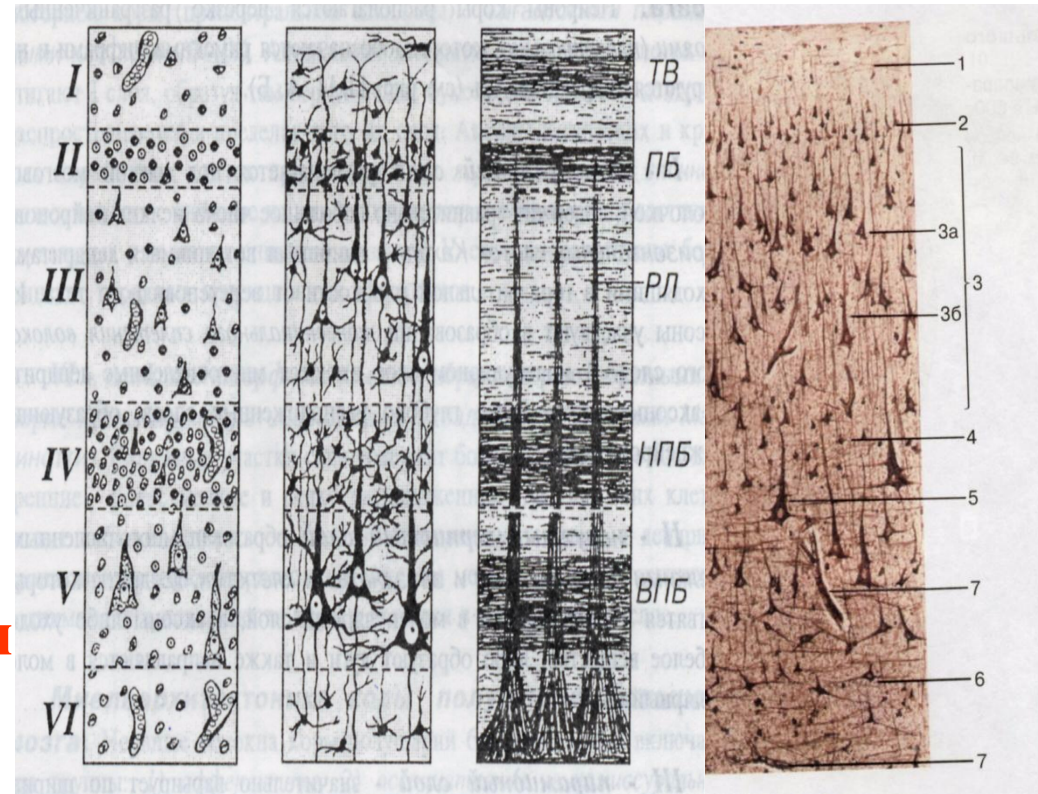
- I. Молекулярный.
- II. Наружный зернистый.
- III. Пирамидный.
- IV. Внутренний зернистый.
- V. Ганглионарный.
- VI. Слой полиморфных клеток.

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).

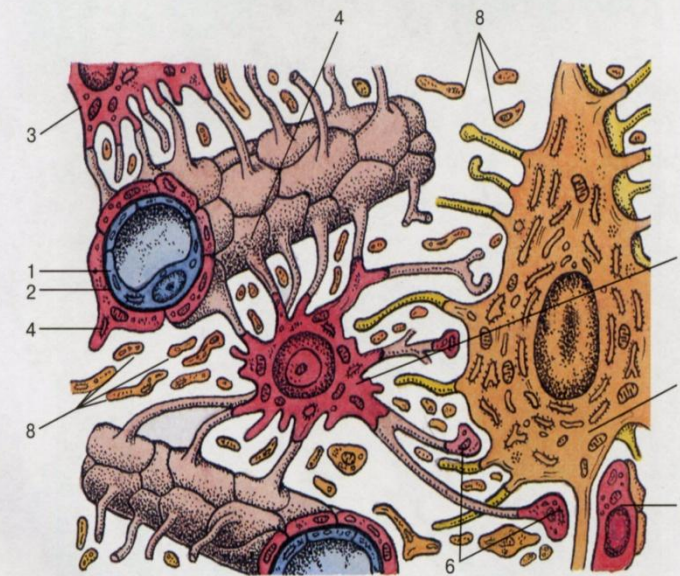
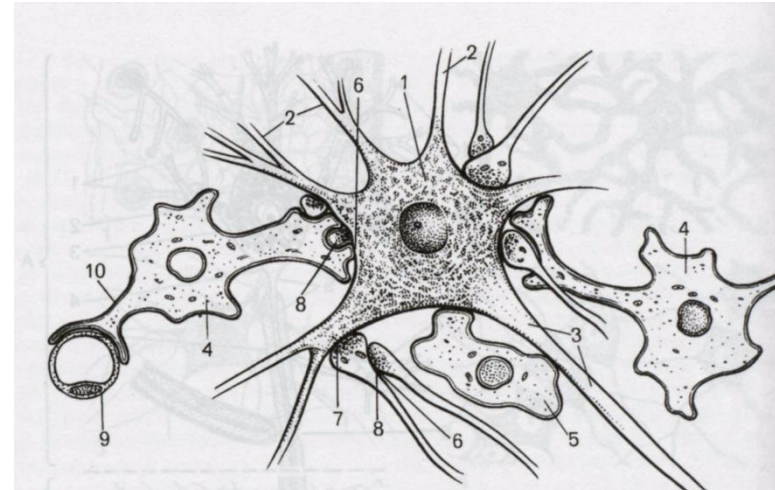
Эпендимная глия выстилает желудочки мозга, входит в состав гемато-ликворного барьера.

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

Микроглия - специализированные макрофаги ЦНС.

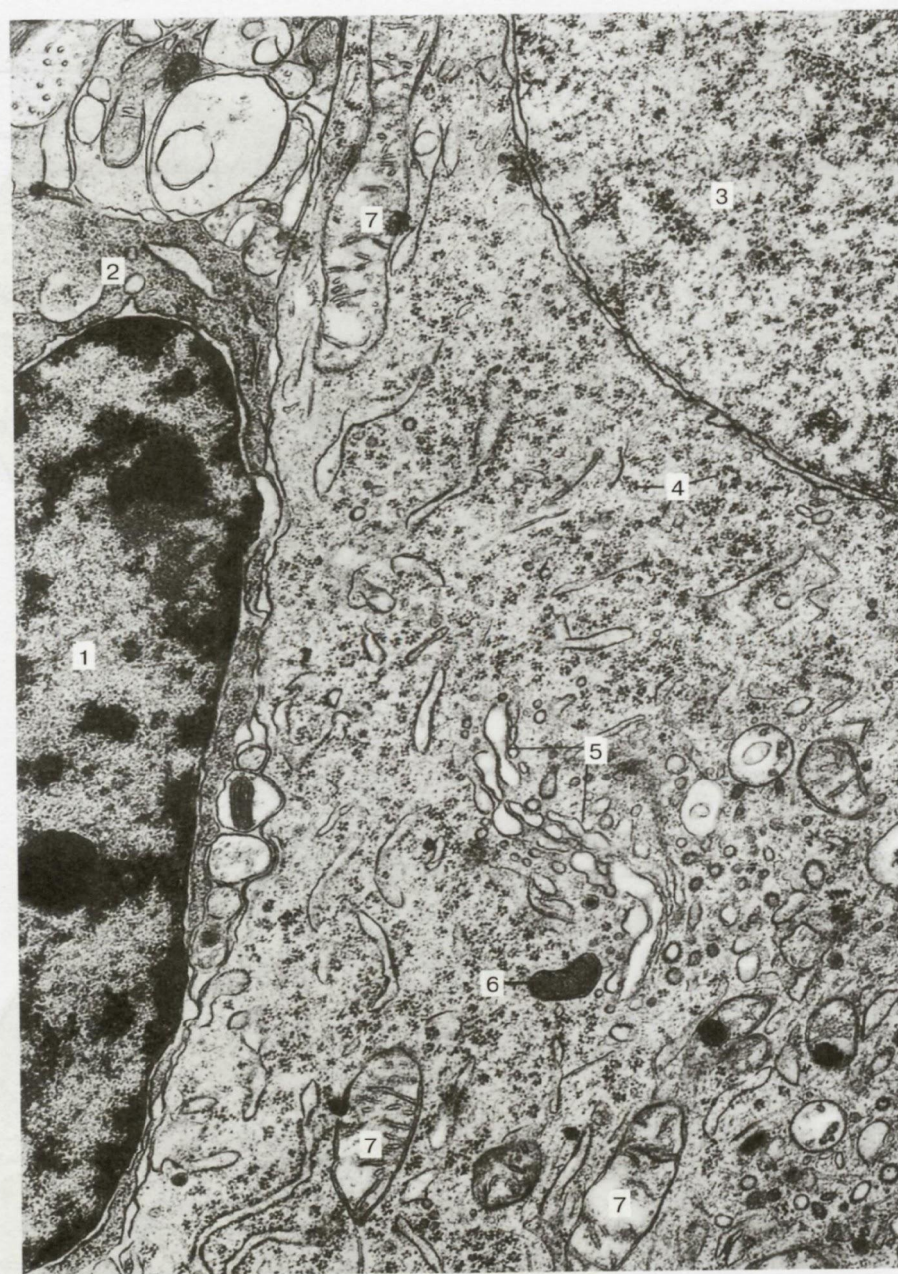
Гемато-энцефалический барьер включает:

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 — нейрофила (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

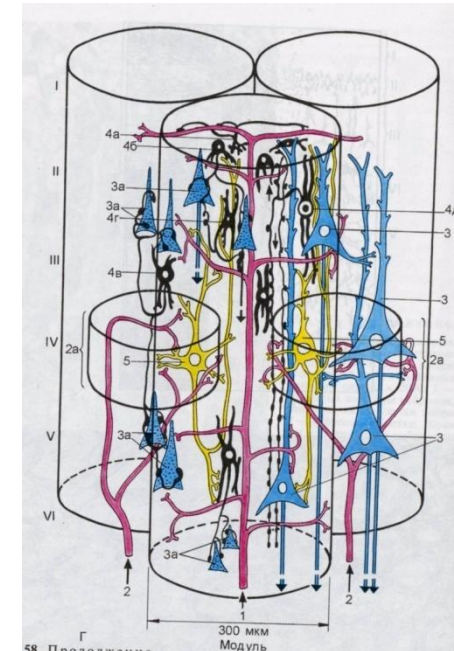
Модуль - морфофункциональных единиц органов ЦНС с экранной организацией мозга, предназначенные для дискретных операций с информацией, которые осуществляются последовательно и дробно.

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.



Принцип организации модуля коры мозга

I. **Афферентные пути** – ККАВ, ТКАВ

II. Система локальных связей

III. **Эфферентные пути** – АЭВ, ПЭВ

I. **Афферентные пути:**

1. Кортико-кортикальные волокна.
2. Таламо-кортикальные волокна.

II. **Система локальных связей:**

1. **Возбуждающие нейроны (звездчатые).**
2. **Тормозные нейроны:**
 - аксо-аксональные,
 - клетки-«канделябры»,
 - с двойным букетом дендритов,
 - корзинчатые и т.д.

III. **Эфферентные пути:**

1. Аксоны пирамидных клеток 5 слоя (проекционные пути).
2. Аксоны средних пирамид (ассоциативные и комиссуральные пути).

