

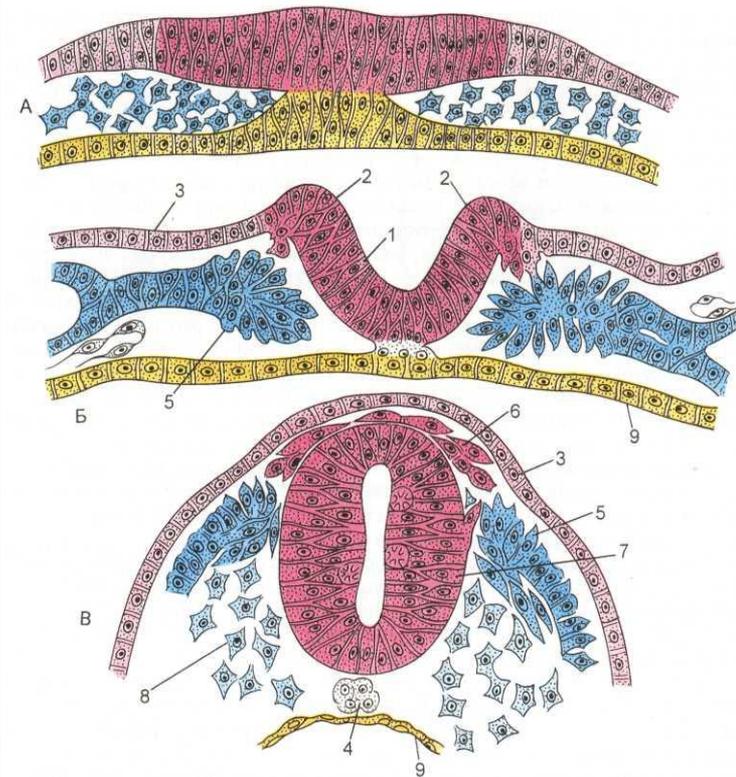
**НЕРВНАЯ ТКАНЬ.**

**НЕРВНАЯ  
СИСТЕМА.**

**Нервная ткань** – это система нервных клеток и нейроглии, обеспечивающих специфические функции восприятия раздражений, возбуждения, выработки импульса и его передачи.

# Гистогенез нервной ткани

- НТ развивается из эктодермы.
- На 18 с. образуется н. пластинка (НП).
- НП замыкается в н. трубку.
- Часть клеток НП образует Н. гребень (ганглиозную пластинку (ГП)).
- Из НТ образуются нейроны и макроглия ЦНС.
- Из ГП - нейроны чувствительных и вегетативных ганглиев, клетки оболочек мозга, нейролеммоциты, кл. мозгового в-ва надпочечников, меланоциты кожи и пр...



**В краниальном отделе зародыша образуются утолщения эктодермы**

**- плакоды, из которых формируются ганглии V, VII, IX, X пар черепных нервов.**

**В НТ дифференцируются 3 концентрических зоны:**

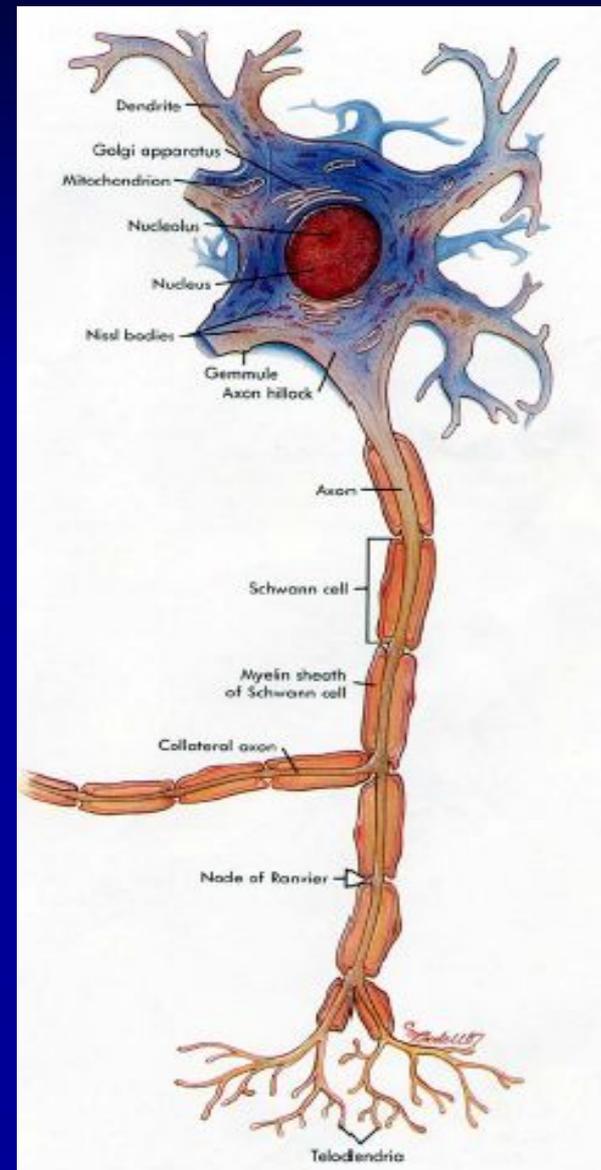
- вентрикулярная (эпендимная);**
- промежуточная - (плащевая = мантийная );**
- краевая вуаль (маргинальная).**

# **Характеристика нейронов - нейроцитов**

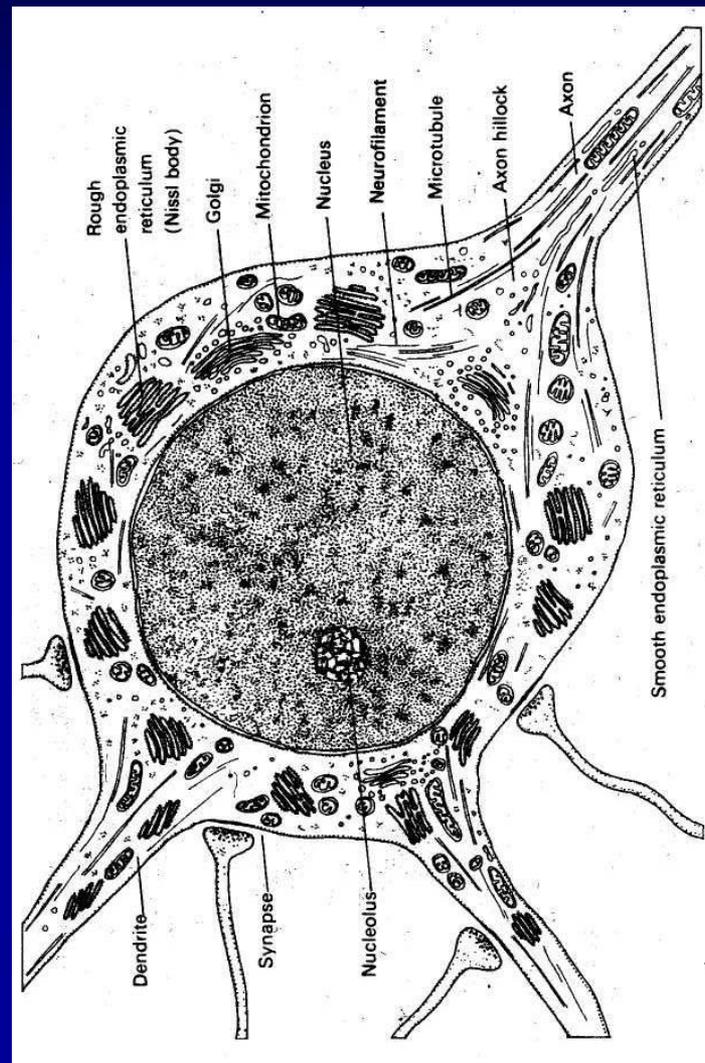
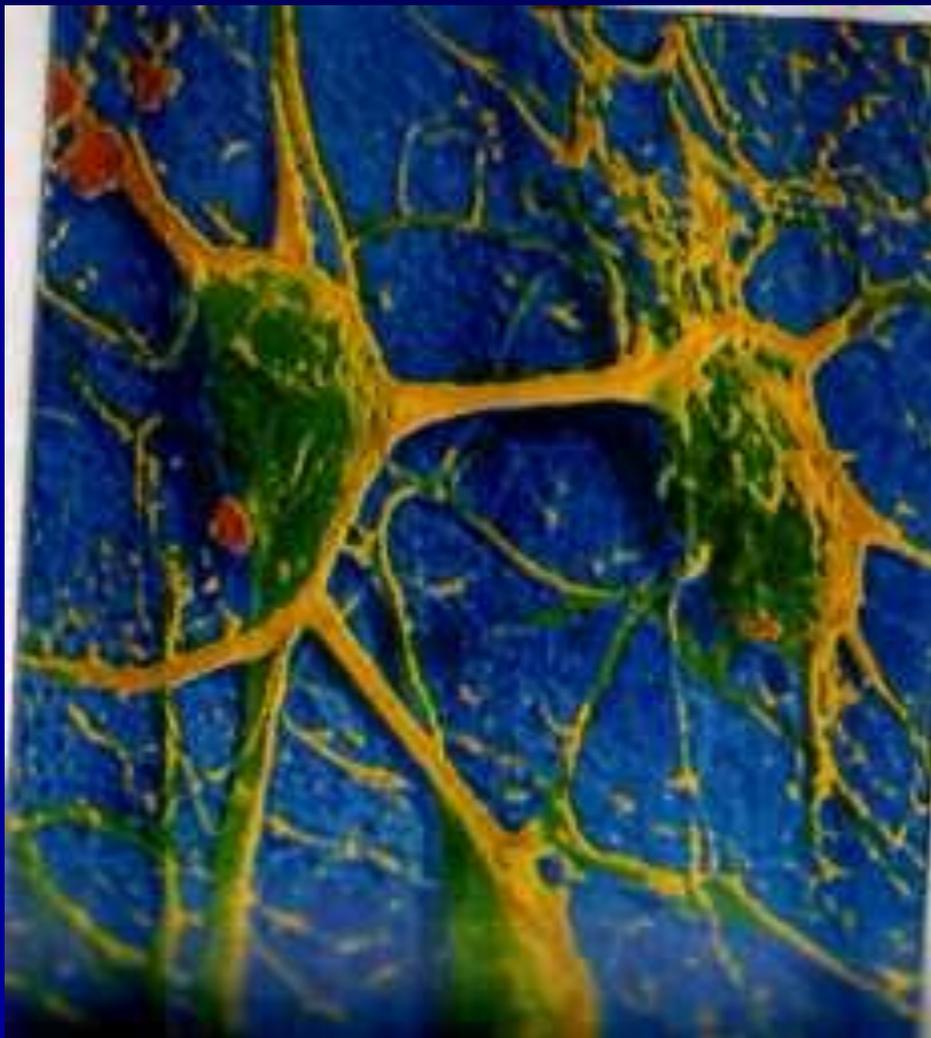
- **Это специализированные клетки, ответственные за рецепцию, проведение, переработку импульса и передачу его другим нейронам, мышечным или секреторным клеткам.**
- **С помощью своих отростков нейроны образуют контакты с другими нейронами (рефлекторные дуги).**

# Строение нейрона

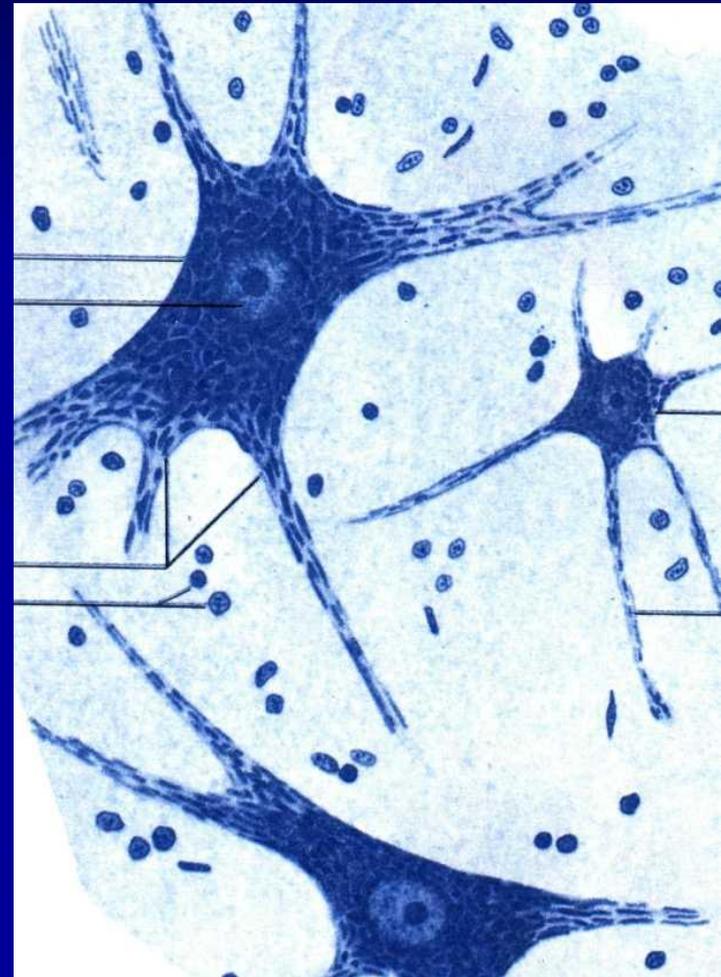
- Нейроны состоят из тела нейрона (перикариона).
- Отростков нейрона (1 аксон и дендриты).
- **Аксон** - центральный отросток (нейрит), по которому импульс передаётся **от тела НК**. Он содержит митохондрии, нейротрубочки и нейрофиламенты, АЭПС.
- **Дендриты** содержат те же органеллы, что и цитоплазма нейрона.



# Нейроны

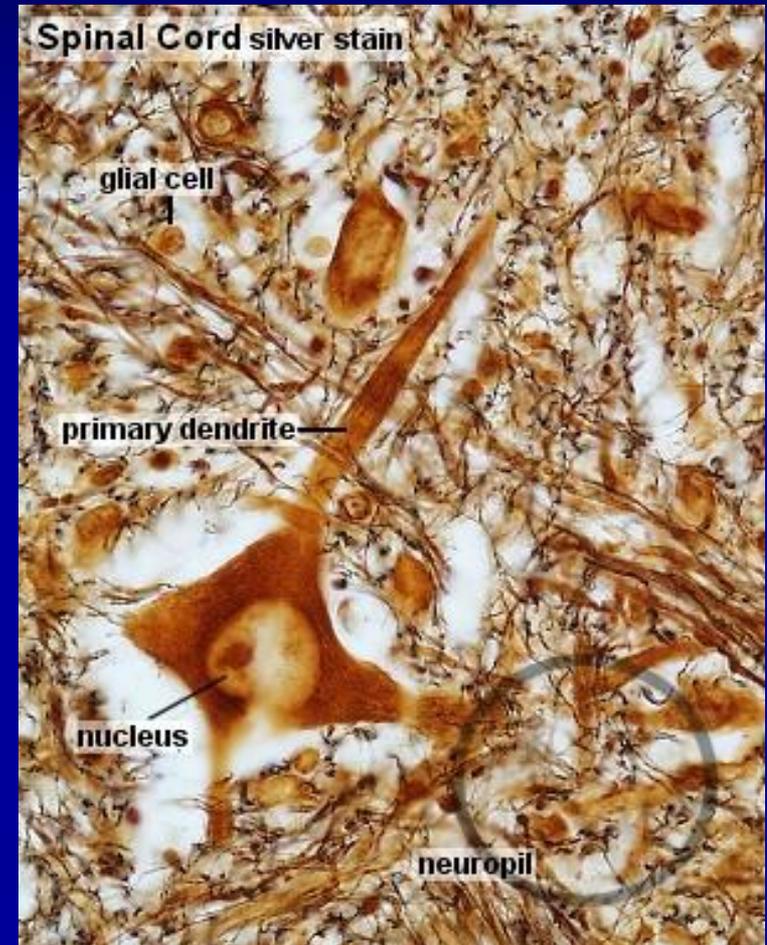


- **Хроматофильное** вещество (тигроидное в-во, субстанция Ниссля) – выявляется в цитоплазме в виде глыбок или зёрен различных размеров.
- **ХВ** не заходит в аксон. Базофилия ХВ связана с высоким содержанием РНП.
- Среди других органелл хорошо развиты: **КТ, митохондрии, лизосомы.**



- **Цитоскелет** представлен **нейрофибриллами** и **нейротубулами**. В теле нейрона они располагаются в виде сети, а в отростках — параллельно.
- Они участвуют в поддержании формы клеток и аксональном транспорте.
- **Аксональный транспорт** — перемещение веществ из тела в отростки - и наоборот (**ретроградный** — к телу нейрона, **антероградный** — от тела нейрона — в отростки).

# Цитоскелет



# Морфологическая классификация нейронов

- **Униполярные** (с одним отростком);
- **Биполярные** (с двумя отростками);
- **Мультиполярные** (с множеством отростков);
- **Псевдоуниполярные** (от тела таких нейронов отходит общий отросток, подразделяющийся потом на аксон и дендрит).

# Функциональная классификация нейронов

- **Чувствительные (афферентные, рецепторные),**
  - **Двигательные (моторные, эфферентные),**
  - **Вставочные (ассоциативные).**

# Нейроглия

Клетки глии подразделяются на:

**1) макроглию**

(происходит из глиобластов нервной трубки):

-эпендимоциты,

-астроциты,

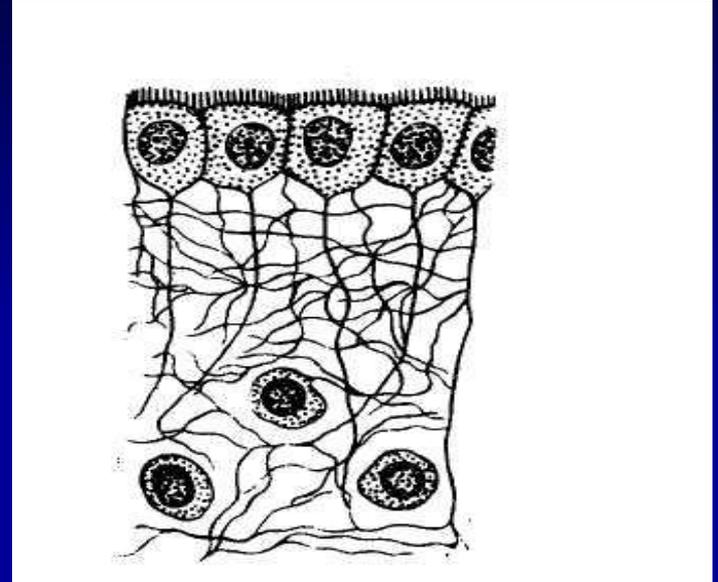
-олигодендроциты.

**2) микроглию (из СКК).**

# Макроглия

## ■ Эпендимоциты:

- выстилают желудочки г/м;
- на апикальной поверхности содержатся подвижные реснички;
- от базальной части отходит длинный отросток.



## ◆ Астроциты:

- **протоплазматические**

(серое в-во ЦНС, имеют короткие ветвящиеся отростки),

- **волокнистые** (белое в-во ЦНС, имеют до 40 длинных неветвящихся отростков),

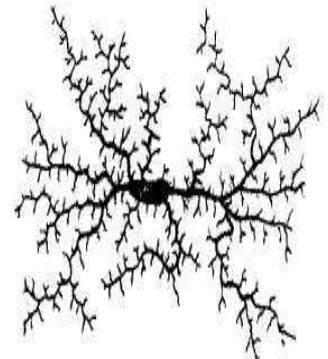
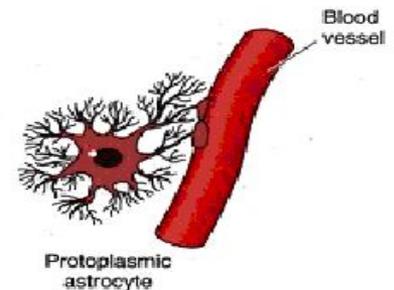
- Выполняют опорную и

разграничительную функцию,

участвуют в трофике нейронов,

- Участвуют в образовании

гематонейронального барьера.



# Олигодендроциты

- ❖ Имеют немногочисленные отростки.
- ❖ Присутствуют в сером веществе возле перикарионов.
- ❖ В белом веществе входят в состав миелиновых и безмиелиновых оболочек.

# Микроглия (глиальные макрофаги)

- ❖ **Происходят из СКК.**
- ❖ **Функция – защита ткани мозга от инфекции.**
- ❖ **Клетки микроглии подвижны, способны к фагоцитозу.**

# Нервные волокна

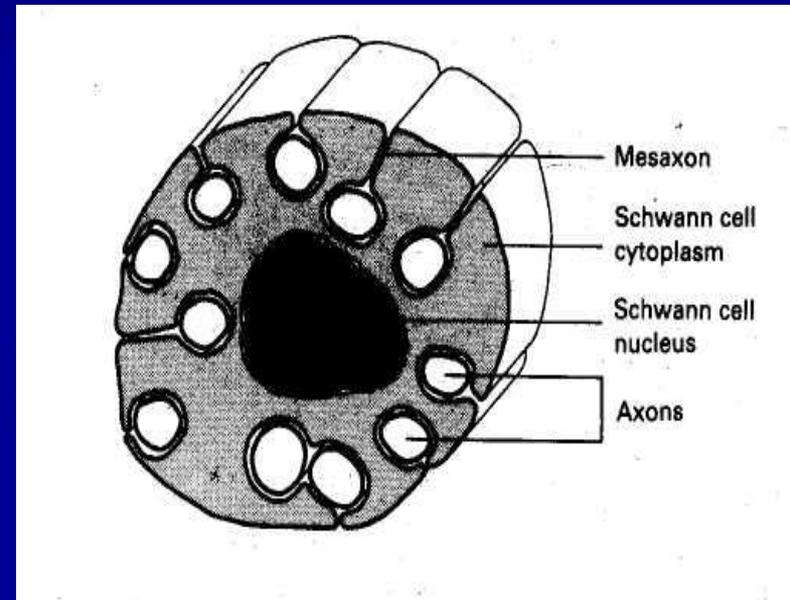
 это отростки нервных клеток, покрытые оболочками.

Различают:

- ◆ **миелиновые** волокна;
- ◆ **безмиелиновые** волокна.

# Безмиелиновые нервные волокна

- Входят в состав вегетативной НС.
- В строении БНВ принимают участие осевые цилиндры (аксоны) нескольких нейронов.
- Образующиеся волокна называются **волокнами кабельного типа**.

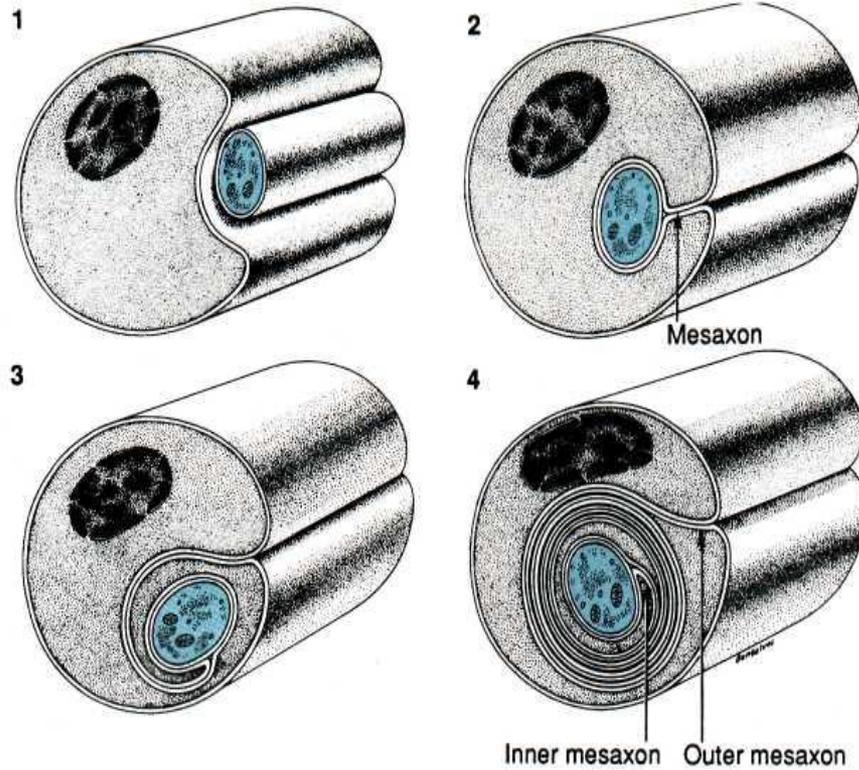


# Миелиновые нервные волокна

- Встречаются как в ЦНС, так и в периферической НС.
- Они состоят из одного осевого цилиндра, покрытого сложной по своему строению оболочкой, состоящей из шванновских клеток.
- В оболочке различают два слоя:
  - внутренний – миелиновый;
  - наружный – состоит из цитоплазмы нейролеммоцита.



# Миелинизация



# Нервные окончания

Подразделяются на 3 группы:

- **моторные** (эффекторные);
- **чувствительные**  
(рецепторные);
- **синапсы.**

# Синапсы

- По локализации различают:

- аксодендритические;
- аксосоматические;
- аксоаксональные.

- По способу передачи:

- химические;
- электрические (способствуют синхронизации активности).

# Химические синапсы

- Передают импульс с помощью медиаторов.
- Терминаль аксона представляет собой пресинаптическую часть.
- В ней присутствуют синаптические пузырьки, митохондрии, нейрофиламенты.
- Постсинаптическая часть представлена мембраной второго нейрона, с которой она контактирует.
- Синаптическая щель = 20-30 нм.



# **Эффекторные нервные окончания**

- **Представляют собой терминали аксонов двигательных клеток (клетки двигательных ядер передних рогов с/м или моторных ядер г/м).**
- **При их участии импульс передаётся на ткани рабочих органов.**
- **Нервно-мышечное окончание состоит из терминального ветвления осевого цилиндра нервного волокна и участка мышечного волокна.**

# Рецепторные нервные окончания

- **Экстерорецепторы и интерорецепторы.**
- **По специфичности восприятия раздражения различают** хеморецепторы, механорецепторы, барорецепторы, терморецепторы и т.д.
- По особенностям строения различают:
  - **свободные** нервные окончания (состоят из ветвления осевого цилиндра);
  - **несвободные** нервные окончания:
    - а) **инкапсулированные** (покрытые соединительнотканной капсулой);
    - б) **неинкапсулированные** (не имеющие капсулы).

# Понятие о рефлекторной дуге

- РД представляет собой цепь нейронов, связанных друг с другом синапсами и обеспечивающих проведение импульса от рецептора до эфферентного нервного окончания в рабочем органе.
- Простая РД состоит из двух нейронов.
- В подавляющем большинстве между ними включены вставочные или ассоциативные нейроны.

# Нервная система

**Нервная система обеспечивает регуляцию всех жизненных процессов в организме и его взаимодействие с внешней средой.**

- **НС подразделяют на:**
  - **центральную** (головной и с/м)
  - **периферическую**  
(периферические нервные узлы, стволы и окончания)

С физиологической точки зрения

НС делится на:

- **соматическую**

(иннервирует всё тело, кроме вн.  
органов, сосудов и желёз)

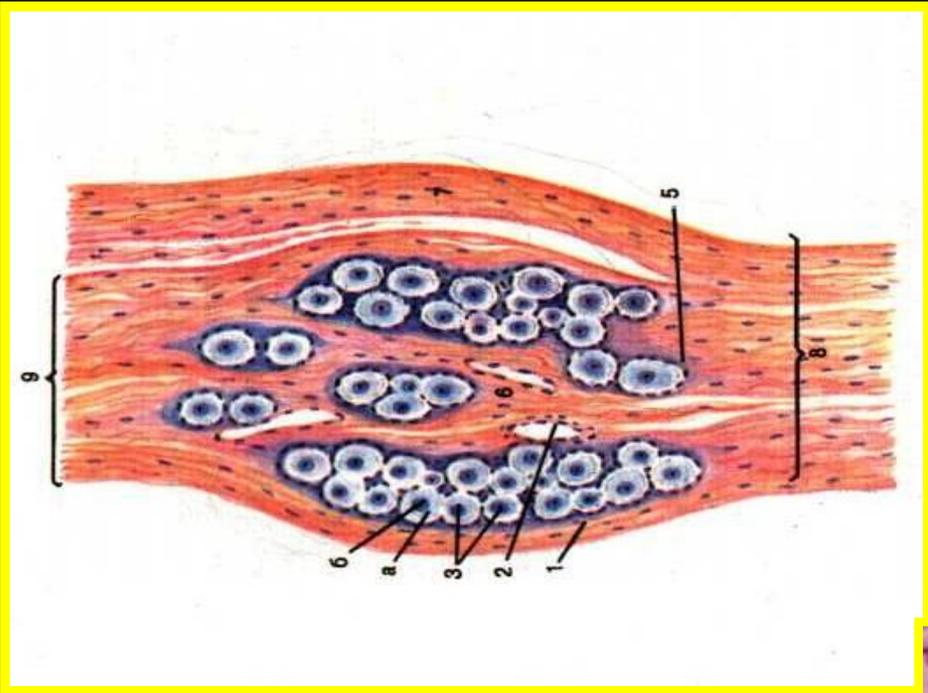
- **вегетативную** (регулирует

деятельность перечисленных  
органов)

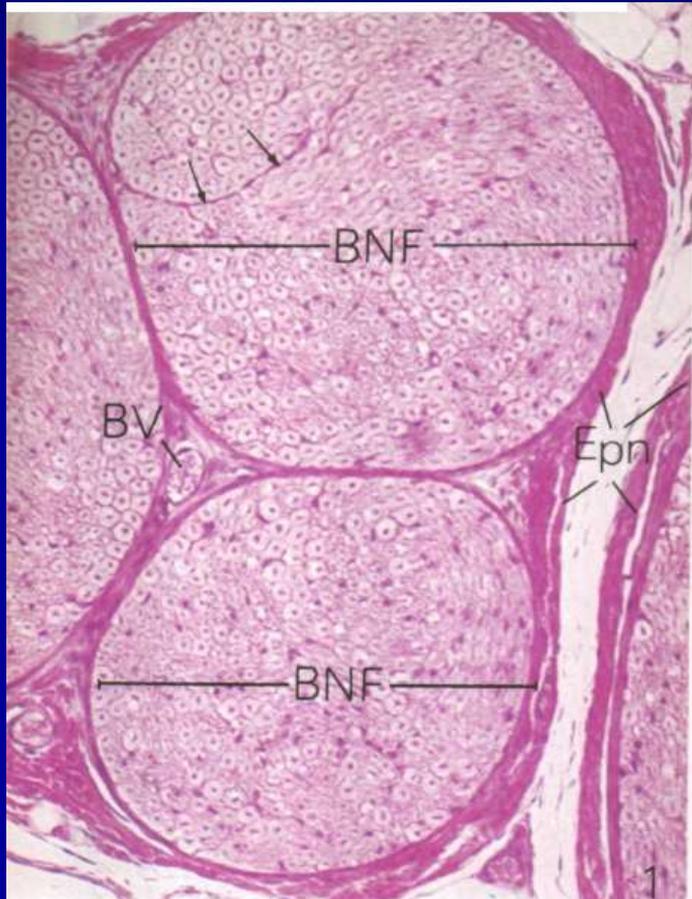
# Чувствительные узлы

## Спинномозговой узел

- Они лежат по ходу задних корешков с/м либо черепно-мозговых нервов.
- С/м узел окружен капсулой.
- Псевдоуниполярные нейроны располагаются группами по периферии узла. Их тела окружены **мантийными глиоцитами**.
- В центре лежат отростки этих клеток.
- Дендриты идут на периферию в составе с/м нервов.
- Нейриты образуют з.корешки с/м, несущие импульсы в с. в-во с/м или в продолговатый мозг (по заднему канатику).

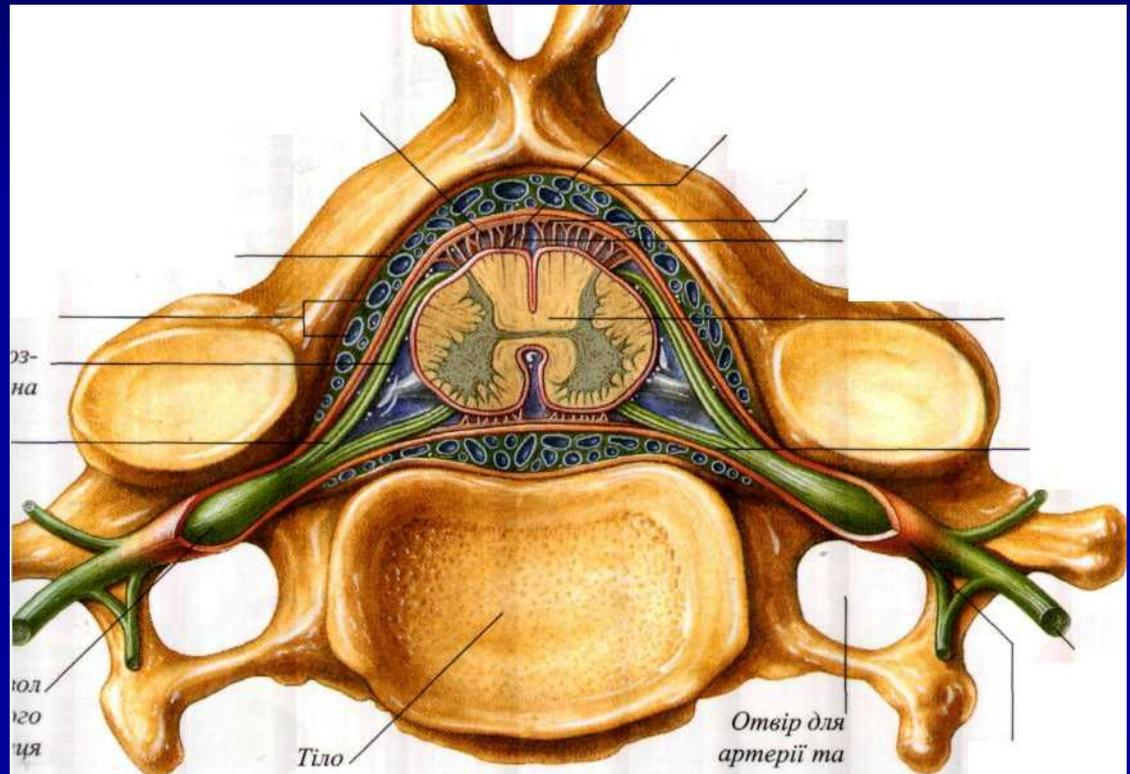


# Периферические нервы

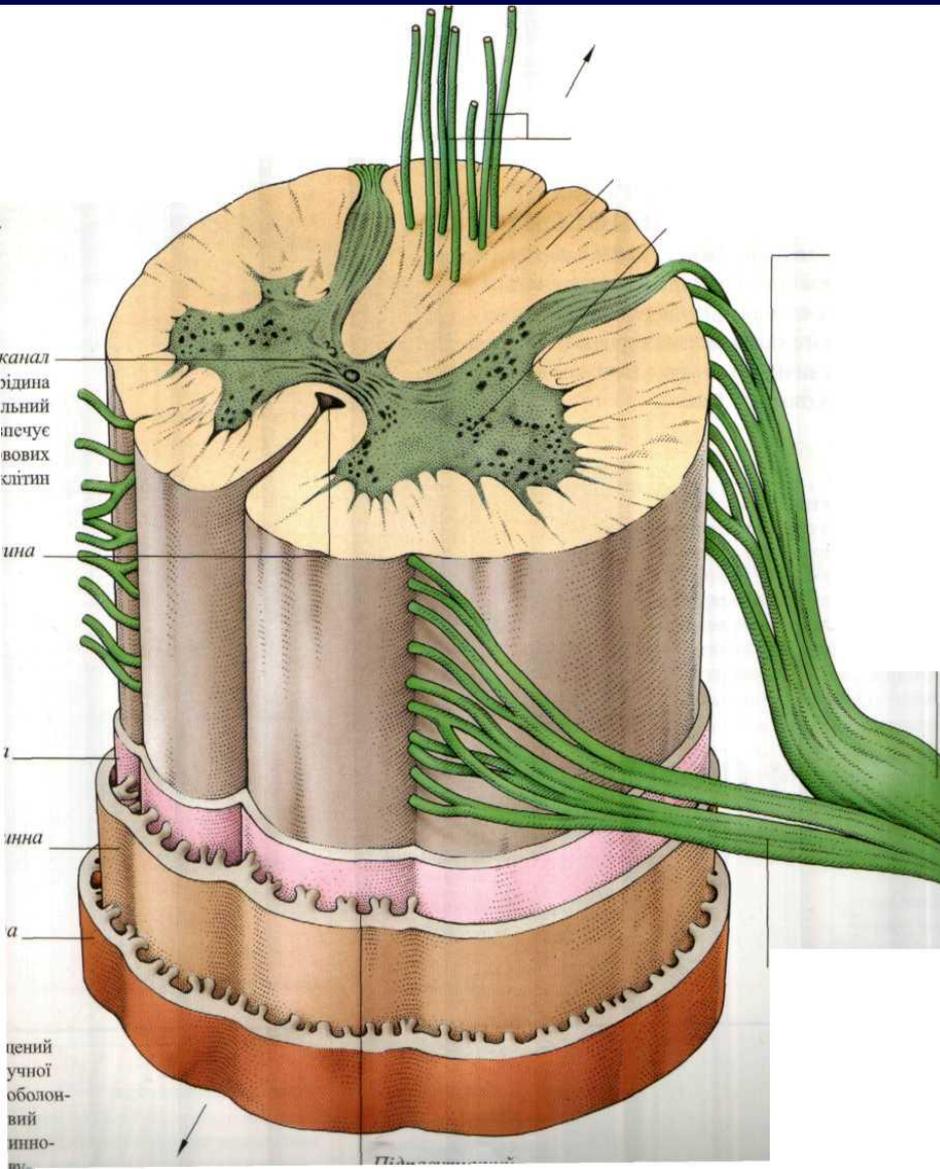


- Состоят из миелиновых и безмиелиновых волокон и соединительнотканых оболочек.
- М/у н.волокнами располагается **эндоневрий**.
- Пучки н.волокон покрыты **периневрием**.
- Снаружи находится **эпиневрй**.

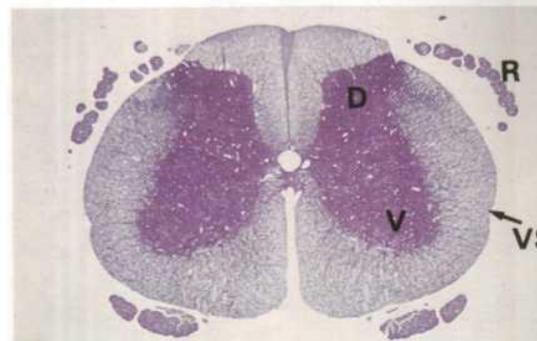
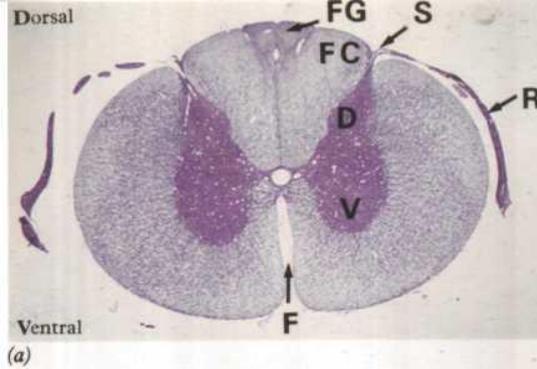
# Спинной мозг



# Спинной мозг



- Состоит из 2-х половин.
- Внутренняя часть – серое в-во.
- Внешняя – белое.
- Серое в-во СМ состоит из **тел нейронов**, безмиелиновых волокон и нейроглии.
- Белое в-во СМ составляет совокупность продольно ориентированных **миелиновых волокон**.



# Спинной мозг

В сером веществе различают:

- передние рога (вентральные);
- задние рога (дорсальные);
- боковые рога (латеральные).

- Нервные клетки располагаются группами, которые называются ядрами.

- Нервные клетки подразделяются на:

- корешковые;
- внутренние;
- пучковые.

# Строение заднего рога СМ

Различают:

- ◆ Губчатый слой ;
- ◆ Желатинозное в-во;
- ◆ Собственное ядро заднего рога;
- ◆ Грудное ядро (ядро Кларка).

# Промежуточная зона

**Различают:**

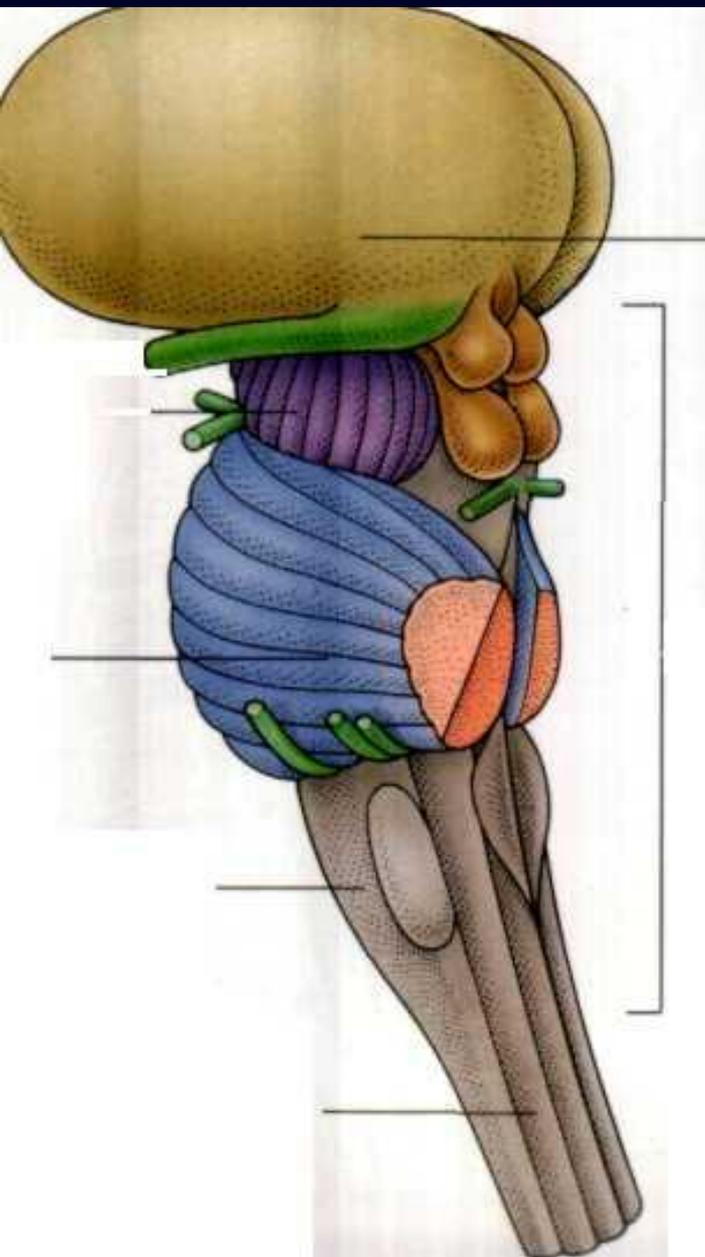
- **медиальное промежуточное ядро;**
- **латеральное промежуточное ядро.**

# Передние рога

- В них расположены самые крупные нейроны с/м (100-150 мкм).
- Их нейриты образуют передние корешки (двигательные)
- Медиальная группа моторных клеток иннервирует мышцы туловища
- Латеральная группа иннервирует мышцы конечностей.

# Глиоциты спинного мозга

- Спинномозговой канал выстлан **эпендимоцитами.**
- Остов серого в-ва СМ представляют **протоплазматические и волокнистые астроциты.**
- **Микроглия** встречается как в сером, так и в белом веществе СМ.



# СТВОЛ МОЗГА

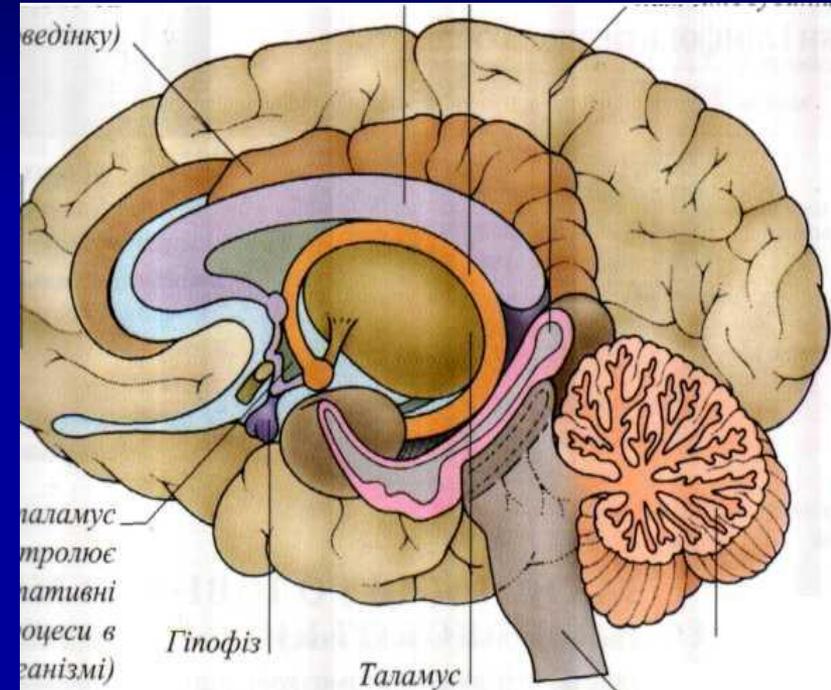
- Включает:
  - продолговатый мозг,
  - мост,
  - мозжечок,
  - средний мозг,
  - промежуточный мозг.

В сером веществе ствола мозга различают:

- ядра черепных нервов;
- ядра переключательных нервов.

# Мозжечок

- Это центральный орган равновесия и координации движений.
- Со стволом мозга связан с помощью 3-х пар ножек.
- Имеет борозды и извилины.
- Содержит серое (кора и подкорковые ядра) и белое в-во.



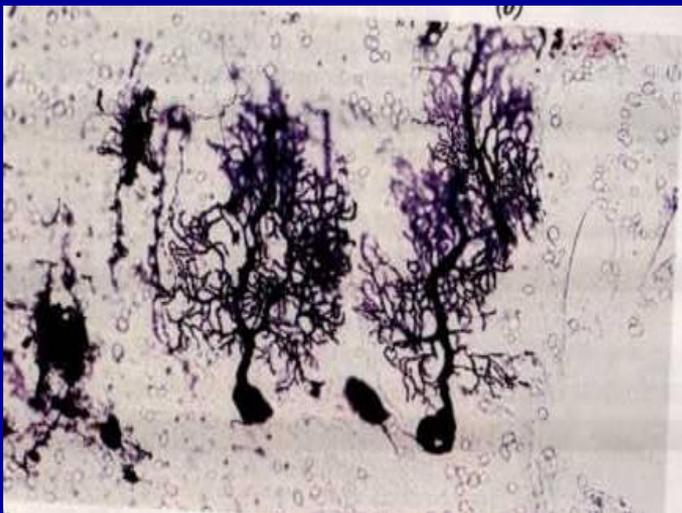
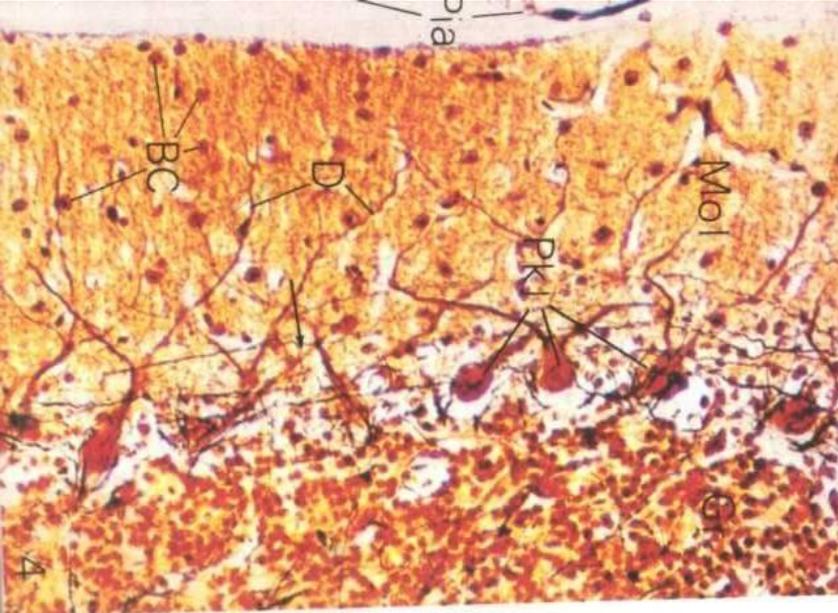


# Мозжечок

В коре мозжечка различают 3 слоя:

- молекулярный;
- ганглионарный;
- зернистый.

## Ганглионарный слой



- Состоит из одного ряда грушевидных клеток (Пуркинье, 35-60 мкм).
- Аксоны – образуют эфферентные тормозные пути, заканчивающиеся на клетках ядер мозжечка.
- Дендриты ветвятся в молекулярном слое перпендикулярно направлению извилин.<sup>45</sup>

## Молекулярный слой

Содержит два вида нейронов:

- **корзинчатые;**
- **звёздчатые.**

**Корзинчатые нейроны** находятся в нижней трети молекулярного слоя. Их дендриты ветвятся над телами грушевидных нейронов. Их коллатерали образуют корзинку вокруг кл. Пуркинье. **Звёздчатые нейроны** – подразделяются на мелкие (нейриты образуют синапсы на телах грушевидных клеток) и крупные (нейриты соединяются с дендритами грушевидных клеток или входят в состав корзиночек.)

# Зернистый слой

Содержит несколько типов клеток:

**1 - клетки-зерна**, их дендриты заканчиваются в виде **лапки** птицы. В этом месте происходит контакт дендритов с афферентными (моховидными) волокнами. Место контакта образует **клубочек мозжечка**. Нейриты поднимаются в молекулярный слой и Т-образно делятся и контактируют с дендритами грушевидных, корзинчатых и звездчатых клеток синапсы.

Т.о., **клетки-зерна передают возбуждение** грушевидным нейронам, приносимое по **МОХОВИДНЫМ ВОЛОКНАМ**.

**2 – большие звёздчатые нейроны с коротким нейритом и с длинным нейритом.**

**Нейроны с коротким** нейритом лежат вблизи ганглионарного слоя. Их дендриты синаптируют с аксонами клеток-зёрен. Нейриты образуют синапсы на дендритах клеток-зёрен.

Раздражение этого типа нейронов вызывает блокирование импульсов, поступающих по **моховидным волокнам** (т.е. торможение грушевидных клеток).

**3) – веретеновидные горизонтальные-** имеют вытянутое тело, от которого в обе стороны отходят горизонтальные дендриты, заканчивающиеся в ганглионарном и зернистом слоях. Нейриты уходят в белое вещество.

Афферентные волокна представлены **моховидными и лазящими** волокнами.

**Моховидные волокна** идут в составе оливомозжечкового и мостмозжечкового путей. Они взаимодействуют с клетками-зернами, затем по нейритам клеток-зёрен передаются возбуждающие сигналы грушевидным, корзинчатым, звёздчатым нейронам мол. слоя и Б.зв. нейронам зернистого слоя.

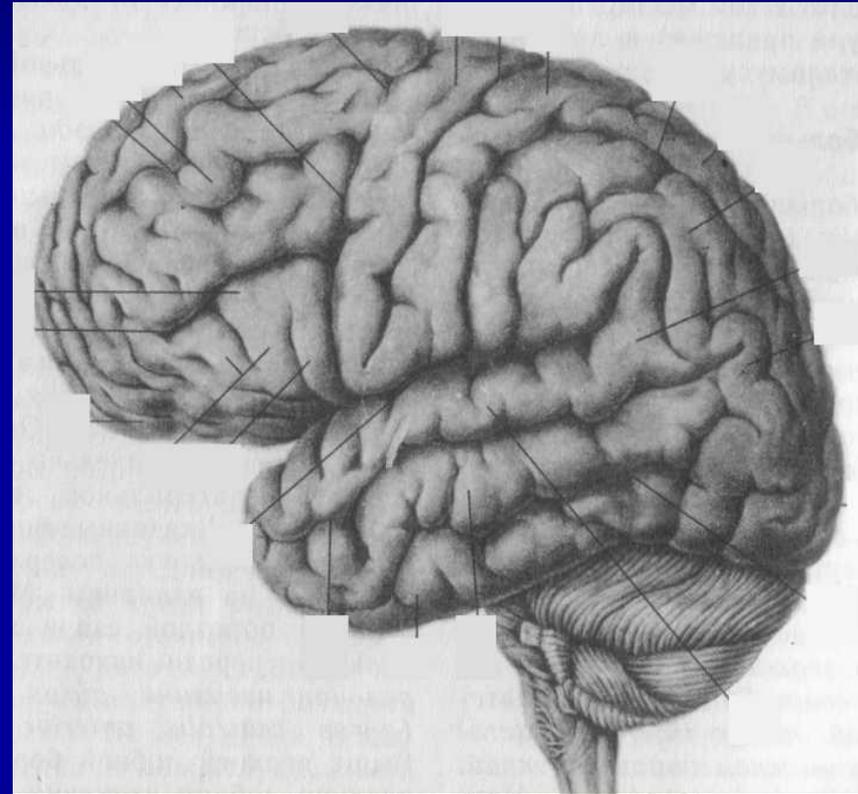
- **Лазящие волокна** поступают в кору мозжечка по спинно-мозжечковому и вестибуло-мозжечковому путям. Они пересекают зернистый слой, оплетают тела грушевидных клеток, где заканчиваются синапсами. Эти волокна приносят возбуждающее влияние в кору мозжечка.

# **КОРА ПОЛУШАРИЙ БОЛЬШОГО МОЗГА**

**представляет собой высший  
нервный центр экранного типа,  
деятельность которого  
обеспечивает регуляцию  
разнообразных функций  
организма и сложные формы  
поведения.**

Кора образована  
слоем **серого**  
вещества толщиной  
3-5 мм.

**Серое вещество**  
содержит нервные  
клетки, нервные  
волокна и клетки  
нейроглии.



# ЦИТОАРХИТЕКТОНИКА КОРЫ

- Это особенности расположения и строения нервных клеток.
- Нейроны коры – мультиполярные, различных размеров и форм, включают более 60 видов, среди которых выделены два основных типа – пирамидные и непиримидные.

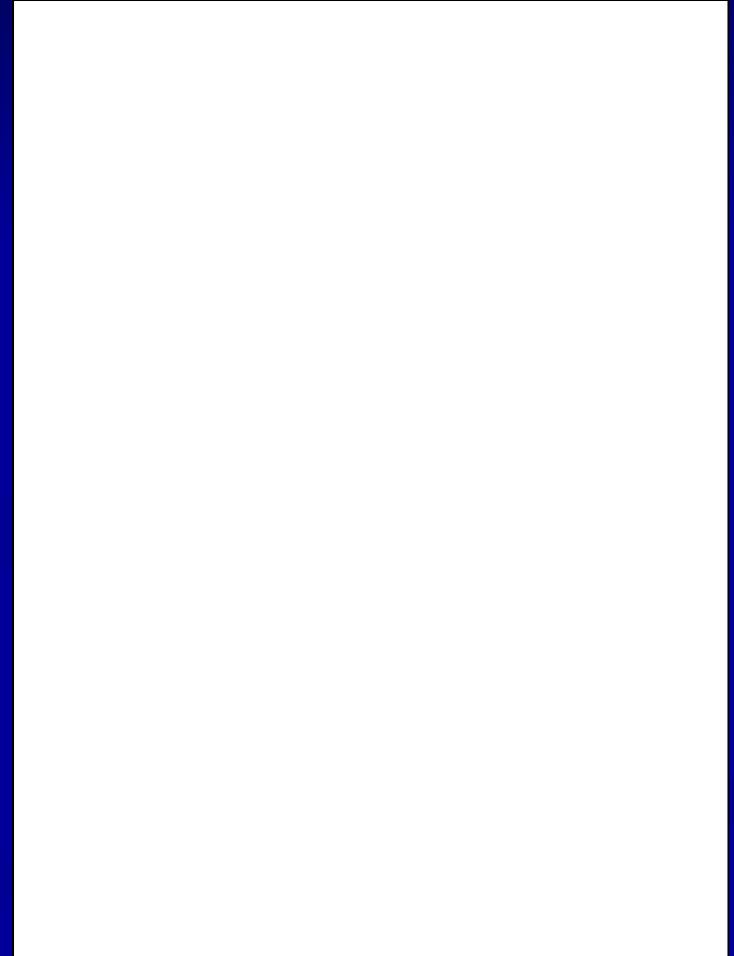
## Пирамидные клетки (50-90%).

- От апикального полюса отходит апикальный дендрит направляющийся в молекулярный слой коры. От базальной и латеральных частей тела вглубь коры и в стороны расходятся боковые дендриты. От середины базальной поверхности тела отходит аксон, идущий в белое вещество. Различают гигантские, крупные, средние и малые пирамидные клетки.
- **Функция** – интеграция внутри коры и образование эфферентных путей.

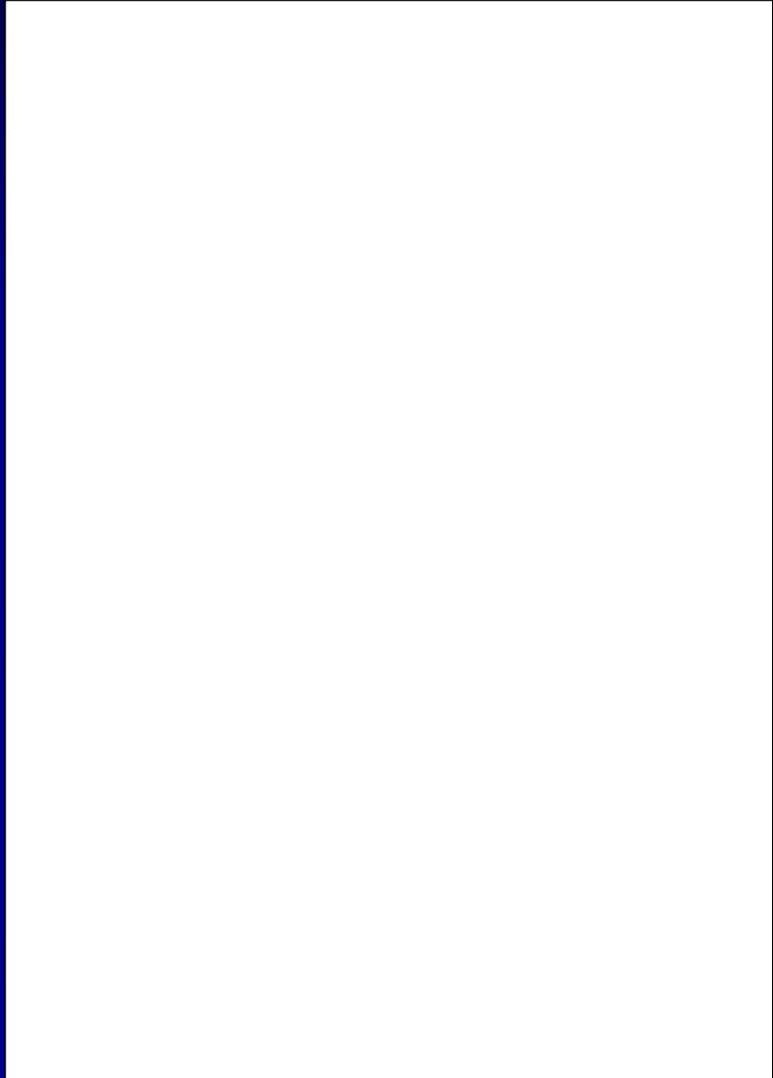
- **Непирамидные клетки** располагаются практически во всех слоях коры. Они включают **шипиковые звездчатые, корзинчатые, аксо-аксональные клетки, клетки- «канделябры», клетки с двойным букетом дендритов, горизонтальные клетки Кахала, клетки Мартинотти и др.**
- **Функция** – интеграция нейронных цепей внутри коры.

# СЛОИ ( пластинки) КОРЫ

- I – молекулярный слой;
- II- наружный зернистый слой;
- III- пирамидный слой;
- IV– внутренний зернистый слой;
- V - ганглионарный слой;
- VI- слой полиморфных клеток.



- **I – молекулярный слой** располагается под мягкой мозговой оболочкой. Содержит небольшое число мелких нейронов – **горизонтальных клеток Кахаля**.
- **II – наружный зернистый слой** образован **мелкими пирамидными и звездчатыми клетками**.



- **III – пирамидный слой.** В нем преобладают **пирамидные** клетки. В этом слое содержатся также разнообразные **непирамидные** нейроны.
- **IV – внутренний зернистый слой** — образован мелкими пирамидными и звездчатыми клетками. Этот слой хорошо развит в зрительной и слуховой областях коры, а в сенсомоторной области практически отсутствует.

- **V – ганглионарный слой**

образован крупными и гигантскими пирамидными клетками ( Беца ).

Апикальные дендриты достигают I слоя, а аксоны проецируются на ядра головного и спинного мозга, образуя пирамидные пути.

- **VI – слой полиморфных клеток**

образован веретеновидными, звездчатыми, клетками Мартинотти.

# ТИПЫ СТРОЕНИЯ КОРЫ

- **Агранулярный тип** коры характерен для ее моторных центров. В нем хорошо развиты III, V, и VI слои, а II и IV – развиты слабо.
- **Гранулярный тип** коры характерен для областей расположения чувствительных корковых центров. В нем выражены зернистые ( II и IV ) слои, а другие слабо развиты.

# МИЕЛОАРХИТЕКТОНИКА КОРЫ

**Нервные волокна коры включают три  
группы:**

- **ассоциативные;**
- **комиссуральные;**
- **проекционные ( афферентные и эфферентные ).**

# МОДУЛЬ

- **МОДУЛЬ – структурно-функциональная единица неокортекса. Это вертикальная колонка диаметром около 300 мкм, организованная вокруг кортико-кортикального волокна, идущего либо от пирамидных клеток того же полушария, либо от противоположного. В модуль входят два таламо-кортикальных волокна, оканчивающихся в IV слое коры.**

**Каждый модуль, по мнению Сентаготаи, подразделяется на два микромодуля диаметром менее 100 мкм. В коре человека имеется около 2-3 млн. модулей.**

**Аксоны пирамидных клеток модуля проецируются на три модуля той же стороны и через мозолистое тело на два модуля противоположного полушария.**

**Система локальных связей формируется вставочными нейронами. Часть из них обладает тормозной функцией и регулирует преимущественно активность пирамидных клеток. Наибольшее значение имеют клетки:**

- **аксо-аксонные;**
- **клетки- «канделябры»;**
- **корзинчатые клетки;**
- **клетки с аксонной кисточкой;**
- **клетки с двойным букетом дендритов.**

# Вегетативная нервная система

контролирует висцеральные функции организма.

ВНС делится на *симпатическую* и *парасимпатическую*.

Состоит из *центральных отделов* (ядра головного и спинного мозга) и *периферических* (нервные стволы, узлы и сплетения).

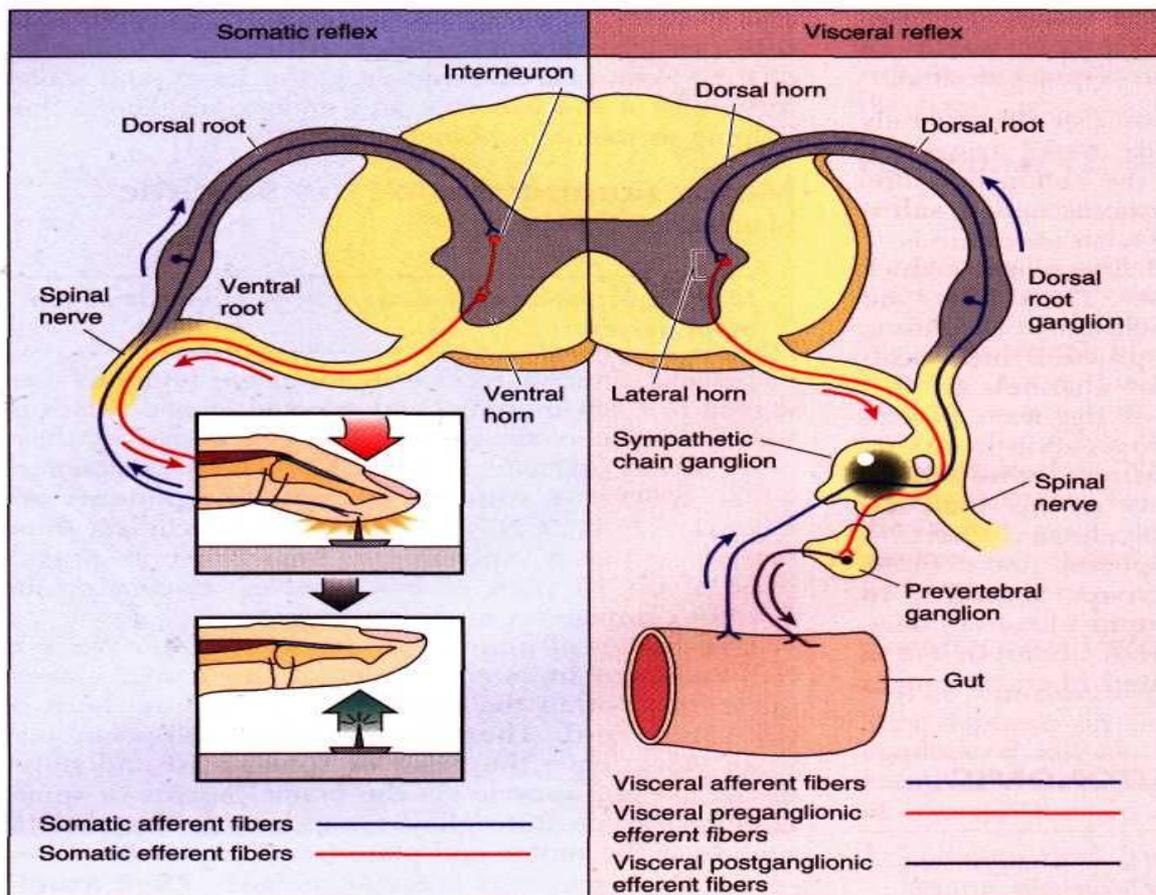
К симп. н. с. относятся вегетативные ядра боковых рогов грудного и верхнепоясничного сегментов спинного мозга, к парасимп. – ядра III, VII, IX, X пар черепных нервов и ядра крестцового отдела спинного мозга.

**Аксоны нейронов этих ядер образуют *преганглионарные волокна*, оканчивающиеся синапсами на нейронах периферических вегет. ганглиях (ПВГ).**

**ПВГ лежат как вне органов (*паравертебральные, превертебральные и ганглии головы*), так и в стенке органов (*интрамуральные сплетения*).**

**ВГ состоит из мультиполярных нейронов, аксоны которых образуют *постганглионарные волокна*.**

# Соматическая и вегетативная рефлекторные дуги



*Благодарю за внимание !*



