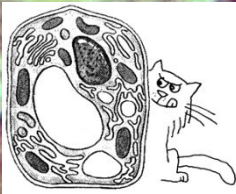


ВВЕДЕНИЕ В ЧАСТНУЮ ГИСТОЛОГИЮ



Орган – иерархическая система

```
graph TD; Root[Орган – иерархическая система] --- B1[ПАРЕНХИМАТОЗНОГО ТИПА :  
дольчатые; зональные;  
пучковые.]; Root --- B2[СЛОИСТОГО ТИПА  
органы оболочечного  
типа строения]; Root --- B3[СМЕШАННОГО ТИПА  
ПАРЕНХИМАТОЗНОГО +  
ОБОЛОЧЕЧНОГО ТИПА]; Root --- B4[АТИПИЧНОГО ТИПА  
уникальная организация органа  
(орган слуха и равновесия)]; B1 --- B1_1[ПАРЕНХИМА]; B1 --- B1_2[СТРОМА];
```

**ПАРЕНХИМАТОЗНОГО
ТИПА :**
дольчатые; зональные;
пучковые.

ПАРЕНХИМА

СТРОМА

СЛОИСТОГО ТИПА
органы оболочечного
типа строения

**СМЕШАННОГО
ТИПА**

**ПАРЕНХИМАТОЗНОГО +
ОБОЛОЧЕЧНОГО ТИПА**

АТИПИЧНОГО ТИПА
уникальная организация органа
(орган слуха и равновесия)

**ПАРЕНХИМАТОЗНОГО
ТИПА :**
**дольчатые; зональные;
пучковые.**

ПАРЕНХИМА

**ИМЕЕТ ЧАЩЕ ОДИН
ИСТОЧНИК РАЗВИТИЯ
И ВЫПОЛНЯЕТ
ГЛАВНУЮ ФУНКЦИЮ
ОРГАНА.**

СТРОМА ФУНКЦИИ:

**ОПОРНАЯ
(ФОРМООБРАЗУЮЩАЯ);**

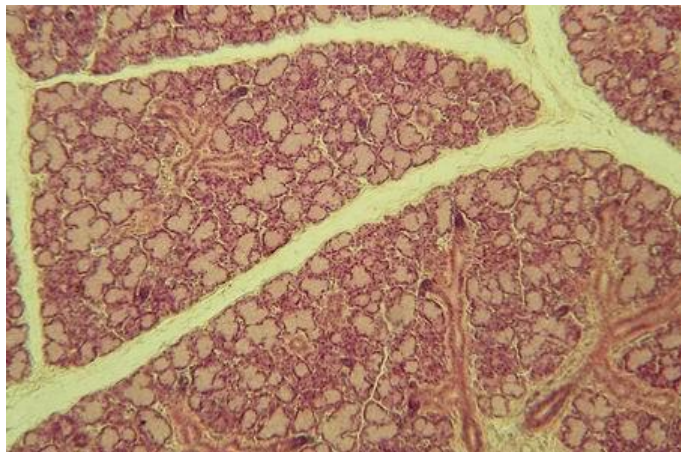
**ТРОФИЧЕСКАЯ;
ЗАЩИТНАЯ;
РЕГУЛЯТОРНАЯ;**

**НАЛИЧИЕ КРОВЕНОСНЫХ,
ЛИМФАТИЧЕСКИХ СОСУДОВ И
НЕРВНОГО АППАРАТА**

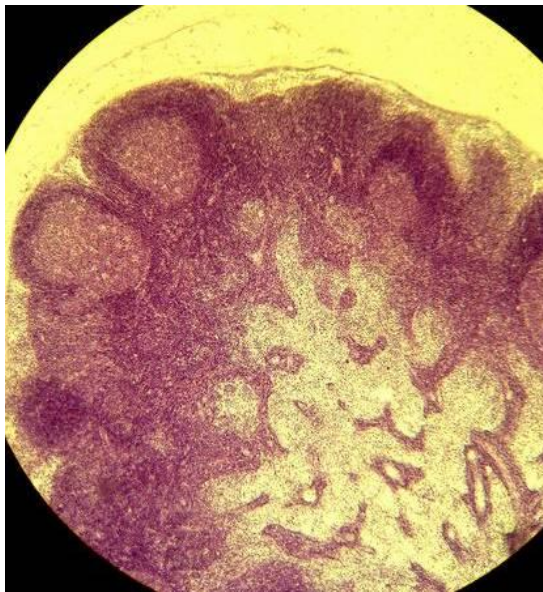
ПЛАСТИЧЕСКАЯ.

**НАЛИЧИЕ КАМБИАЛЬНЫХ
ЭЛЕМЕНТОВ.**

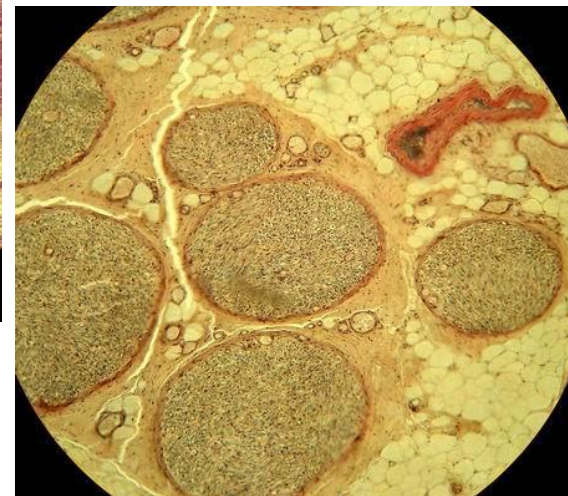
ОРГАНЫ ПАРЕНХИМАТОЗНОГО ТИПА



ДОЛЬЧАТЫЕ

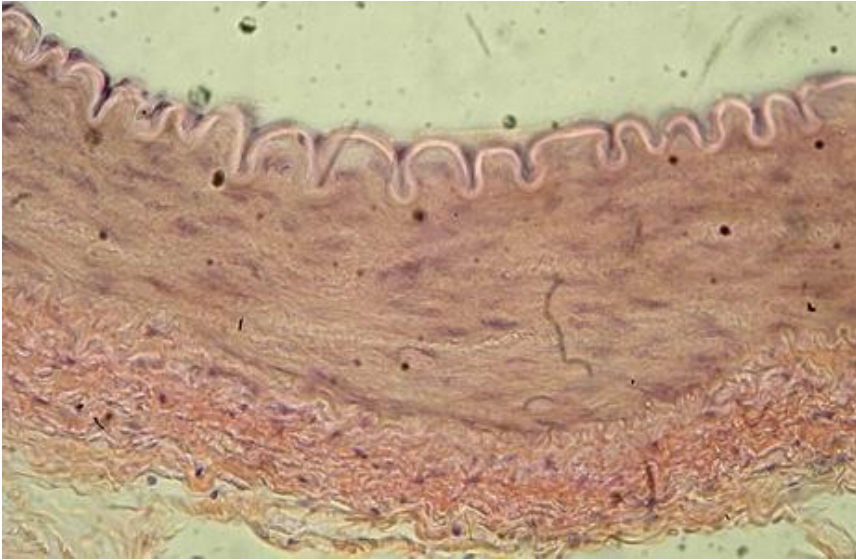


ЗОНАЛЬНЫЕ



ПУЧКОВЫЕ

ОРГАНЫ СЛОИСТОГО ТИПА

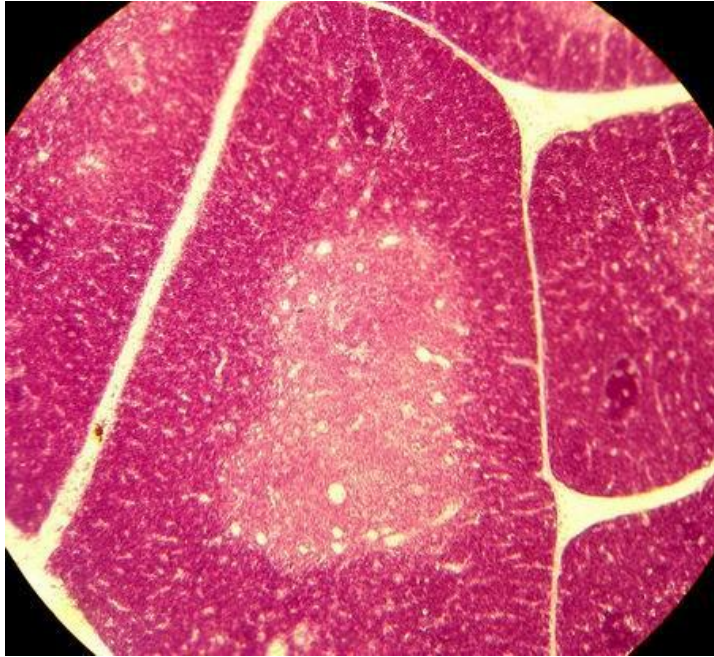


сосуд

**НАЛИЧИЕ В ОРГАНАХ
ОБОЛОЧЕК**



пищевод



ТИМУС –

**орган смешанного типа,
совмещает в себе признаки
как дольчатого, так и
зонального типа**



**Органы атипичного строения
– орган слуха**

РАБОЧАЯ ЧАСТЬ

**СИСТЕМА КЛЕТОК
ОРГАНА,
ВЫПОЛНЯЮЩАЯ
ОСНОВНЫЕ ФУНКЦИИ**

**МИКРОЦИРКУЛЯТОРНА
Я
ЕДИНИЦА**

**СТРУКТУРНО-
ФУНКЦИОНАЛЬ
НЫЙ
ЭЛЕМЕНТ
ОРГАНОВ**

**НЕРВНЫЙ
КОМПОНЕНТ**

СТРОМА –

**ОБСЛУЖИВАНИЕ СТРУКТУРНО-
ФУНКЦИОНАЛЬНОГО
ЭЛЕМЕНТА**

Под структурно-функциональным элементом органа понимают - часть органа, его наименьшую, конструктивную единицу, способную выполнять основные органнне функции.

По современным представлениям, в состав структурно-функционального элемента органа входят 4 основных компонента.

1. Рабочая часть — система специфических (в паренхиматозных органах — паренхиматозных) клеток органа, выполняющая его основные функции.

Например, для сердца это система мышечных клеток кардиомиоцитов, для печени — гепатоцитов и т.д.

2. Часть, обслуживающая структурно-функциональный элемент - рыхлая волокнистая соединительная ткань. В паренхиматозных органах – строма.

Регуляторно-трофический компонент:

3. Нервный компонент структурно-функционального элемента, иннервирующий как паренхиматозные клетки (рабочую часть), так и микроциркуляторное русло элемента. При этом иннервация последнего может осуществляться как по синаптическому, так и по бессинаптическому принципу. В последнем случае нейромедиатор выделяется нервными окончаниями в окружающую микрососуды соединительную ткань и затем диффундирует в ней, достигая клеток-мишеней ("**открытый синапс**").

4. Микроциркуляторная единица — совокупность микрососудов, которая обеспечивает оптимальный кровоток, транспорт веществ и газов через стенки микрососудов.

ГИСТО- ГЕМАТИЧЕСКИЙ БАРЬЕР

```
graph TD; A[ГИСТО-ГЕМАТИЧЕСКИЙ БАРЬЕР] --- B[СТРУКТУРЫ БАРЬЕРА:]; A --- C[ФУНКЦИИ БАРЬЕРА:];
```

СТРУКТУРЫ БАРЬЕРА:

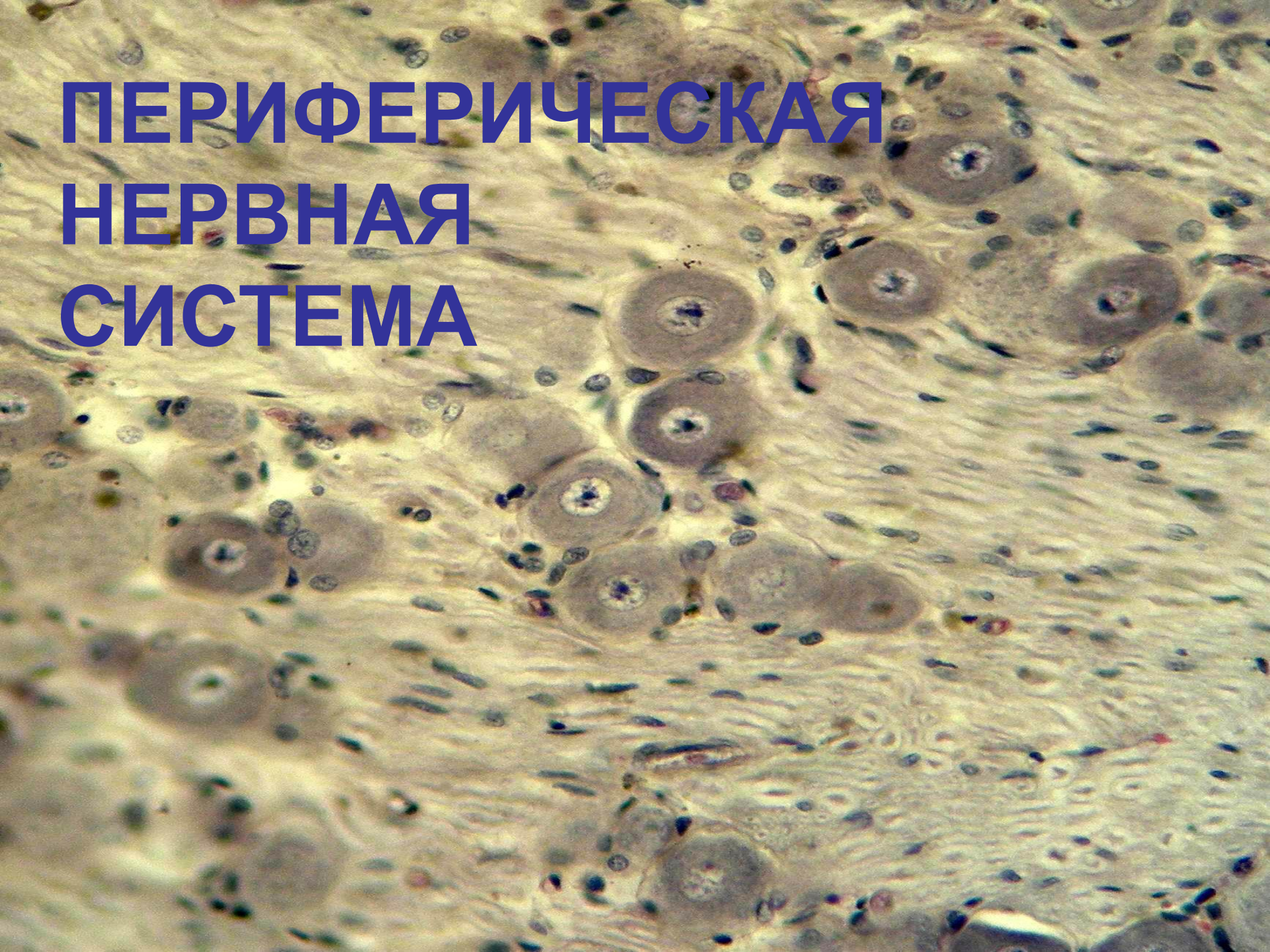
1. ЭНДОТЕЛИЙ КАПИЛЛЯРОВ;
2. БАЗАЛЬНАЯ МЕМБРАНА ЭНДОТЕЛИЯ;
3. ПРОСЛОЙКА РЫХЛОЙ ВОЛОКНИСТОЙ СОЕДИНИТЕЛЬНОЙ ТКАНИ;
4. БАЗАЛЬНАЯ МЕМБРАНА КЛЕТОК РАБОЧЕЙ ЧАСТИ.

“ПРОЗРАЧНЫЕ”
БАРЬЕРЫ

ФУНКЦИИ БАРЬЕРА:

- РЕГУЛЯТОРНАЯ, ГОМЕОСТАТИЧЕСКАЯ;
- ИЗБИРАТЕЛЬНЫЙ (СЕЛЕКТИВНЫЙ) ТРАНСПОРТ;
- БАРЬЕРНО-ЗАЩИТНАЯ.

ПЕРИФЕРИЧЕСКАЯ НЕРВНАЯ СИСТЕМА



НЕРВНАЯ СИСТЕМА: ПОЛНАЯ МАССА НЕРВНОЙ ТКАНИ В ТЕЛЕ.

Функции:

- отражательная;**
- регуляторная;**
- интегративная;**
- координационная;**
- эвристически-прогностическая
(высшая нервная деятельность).**

A histological section of an embryo, likely a mouse, stained with hematoxylin and eosin (H&E). The image shows the developing neural tube in the center, which is a hollow tube of cells. Above the neural tube is the neural crest, a layer of cells that will give rise to various cell types, including neurons and glial cells. The neural tube is surrounded by somites, which are blocks of tissue that will develop into muscles and bones. The overall structure is symmetrical and shows the early stages of differentiation.

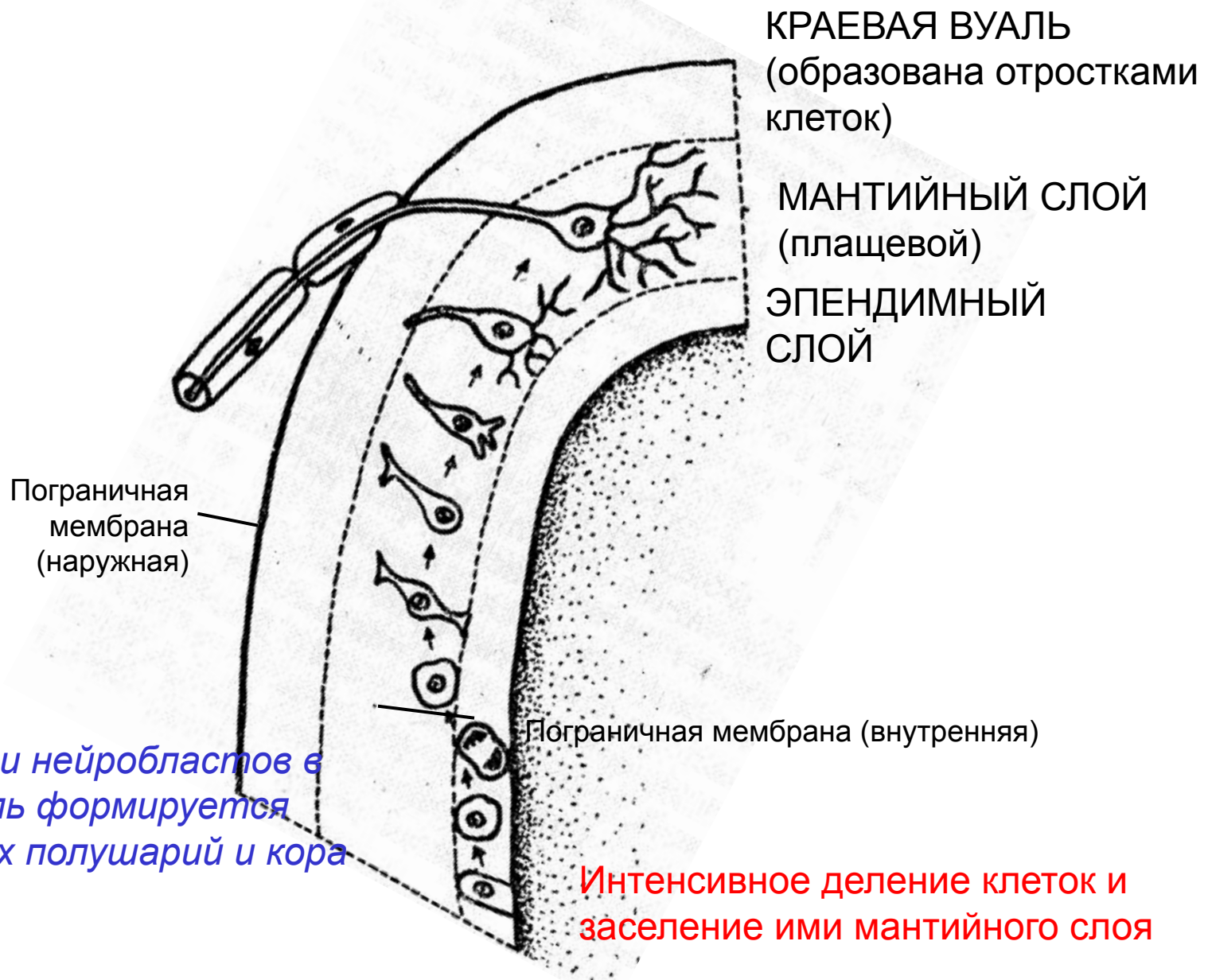
НЕРВНАЯ ТРУБКА

НЕРВНЫЙ ГРЕБЕНЬ

КОМПОНЕНТЫ МОРФОГЕНЕЗА НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ:

- Эмбриональная индукция;
- Адресная миграция клеток (хемотропизм) благодаря молекулярным меткам (меченым молекулам адгезии путям роста);
- Нейротрофические взаимодействия;
- Апоптоз.

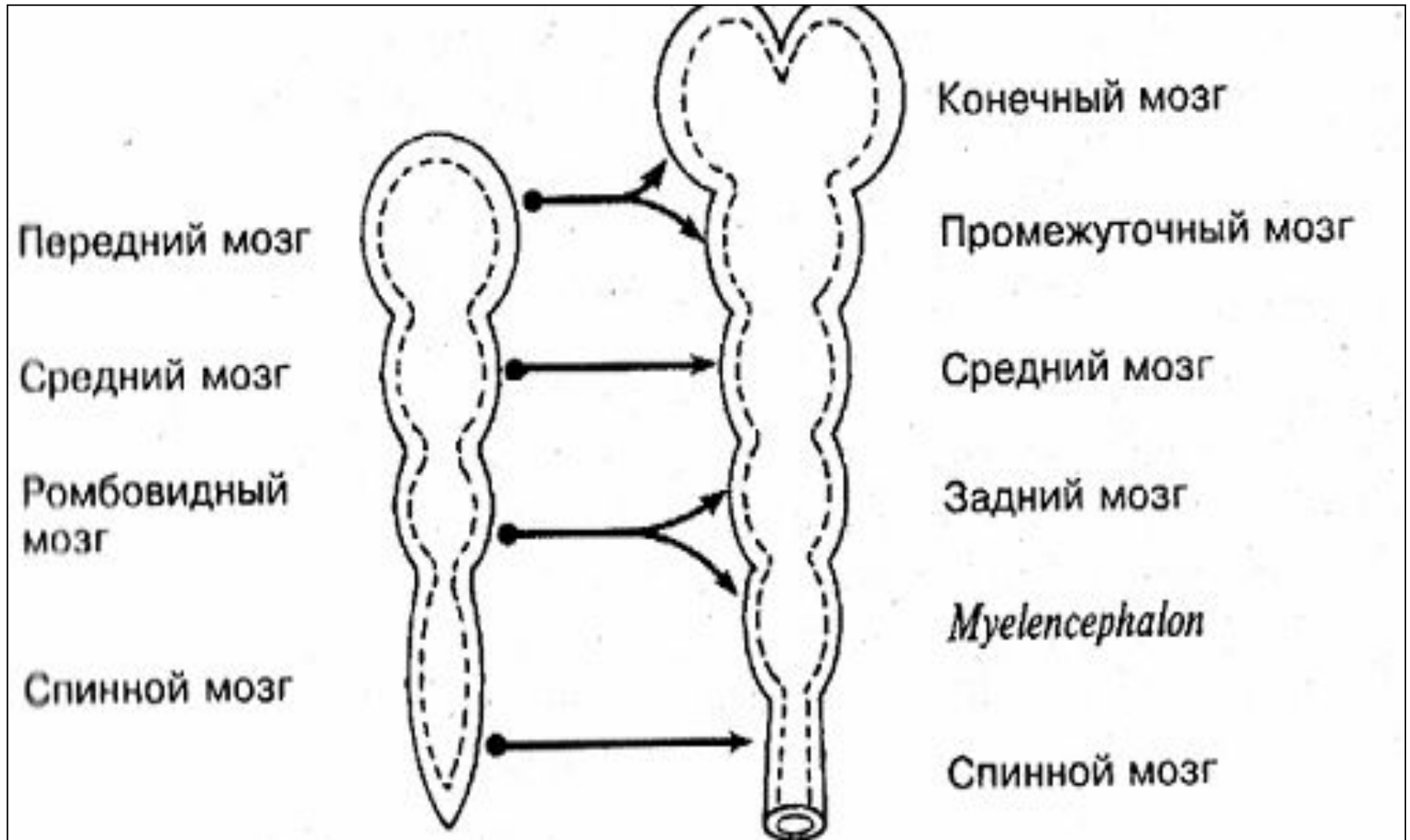
РАЗВИТИЕ НЕРВНОЙ ТКАНИ И НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ



При миграции нейробластов в краевую вуаль формируется кора больших полушарий и кора мозжечка

Интенсивное деление клеток и заселение ими мантийного слоя

РАЗВИТИЕ ЦЕНТРАЛЬНОЙ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ



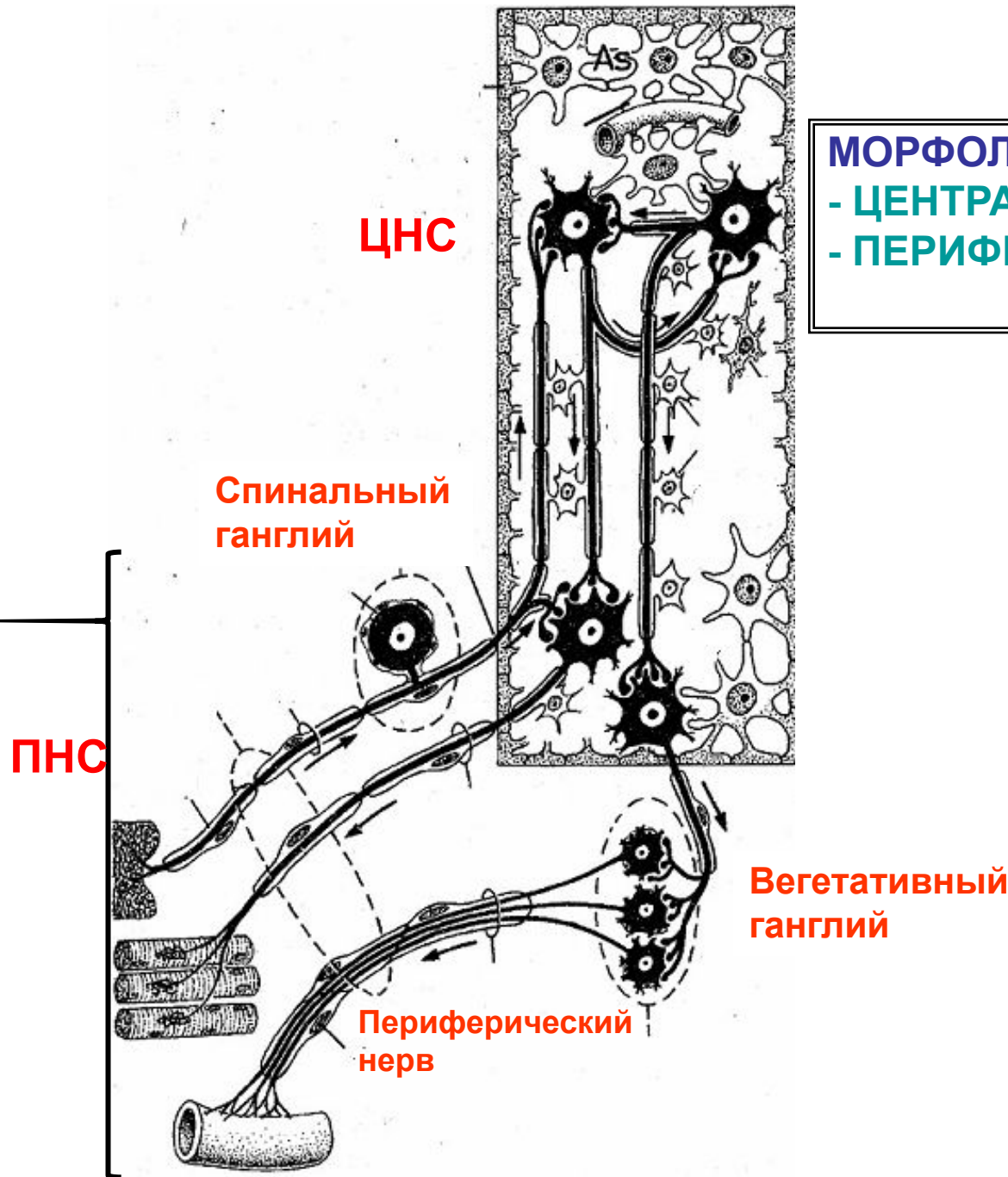
4 НЕДЕЛЯ
ЭМБРИОГЕНЕЗ

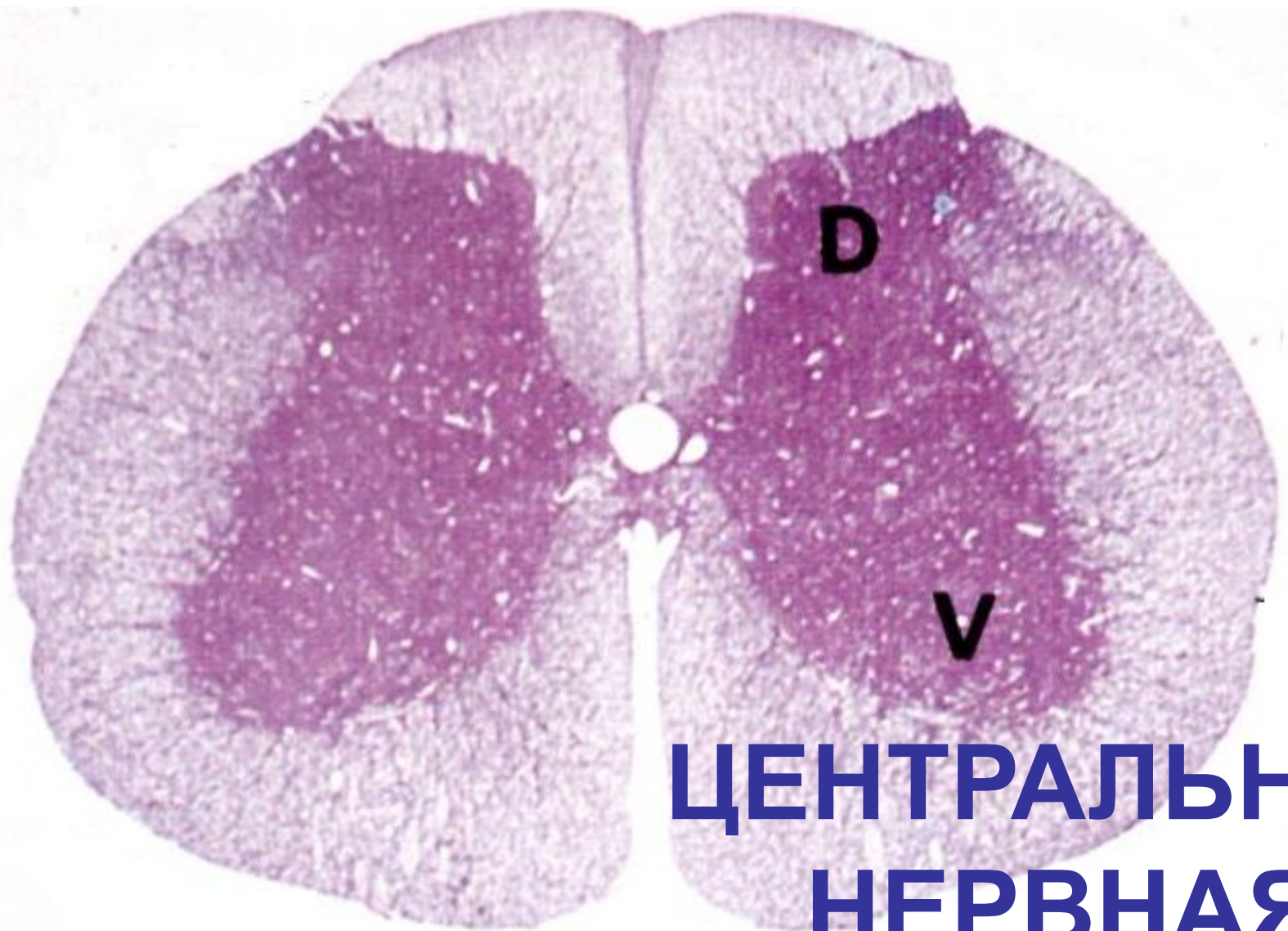
5 НЕДЕЛЯ
ЭМБРИОГЕНЕЗ

КЛАССИФИКАЦИЯ НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ

МОРФОЛОГИЧЕСКАЯ
- ЦЕНТРАЛЬНАЯ;
- ПЕРИФЕРИЧЕСКАЯ.

ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ
- СОМАТИЧЕСКАЯ;
- ВЕГЕТАТИВНАЯ.





**ЦЕНТРАЛЬНАЯ
НЕРВНАЯ
СИСТЕМА**

НЕЙРОННЫЕ ЦЕПИ:

- **ИЕРАРХИЧЕСКИЕ** – НИЖЕЛЕЖАЩИЕ НЕЙРОНЫ ПОДЧИНЕНЫ ВЫШЕЛЕЖАЩИМ;
- **ЛОКАЛЬНЫЕ** – ОБРАЗОВАНИЕ СВЯЗЕЙ В ПРЕДЕЛАХ ОДНОГО ОРГАНА;
- **ДИВЕРГЕНТНО - КОНВЕРГЕНТНЫЕ** – НЕРВНЫЕ ЦЕНТРЫ
 - ядерного типа;
 - сетчатого или ретикулярного;
 - экранного типа (плоскостные).

Нервные центры – объединение нейронов, где происходит анализ и синтез информации, формируется ответная реакция

Нервные центры – объединение нейронов с образованием между ними связей, где происходит анализ и синтез информации, формируется ответная реакция, т.е. имеется **вход информации** (афферентные входы), **анализ информации** и **выход информации** (эфферентные выходы).

В зависимости от структурно-функциональной организации выделяют:

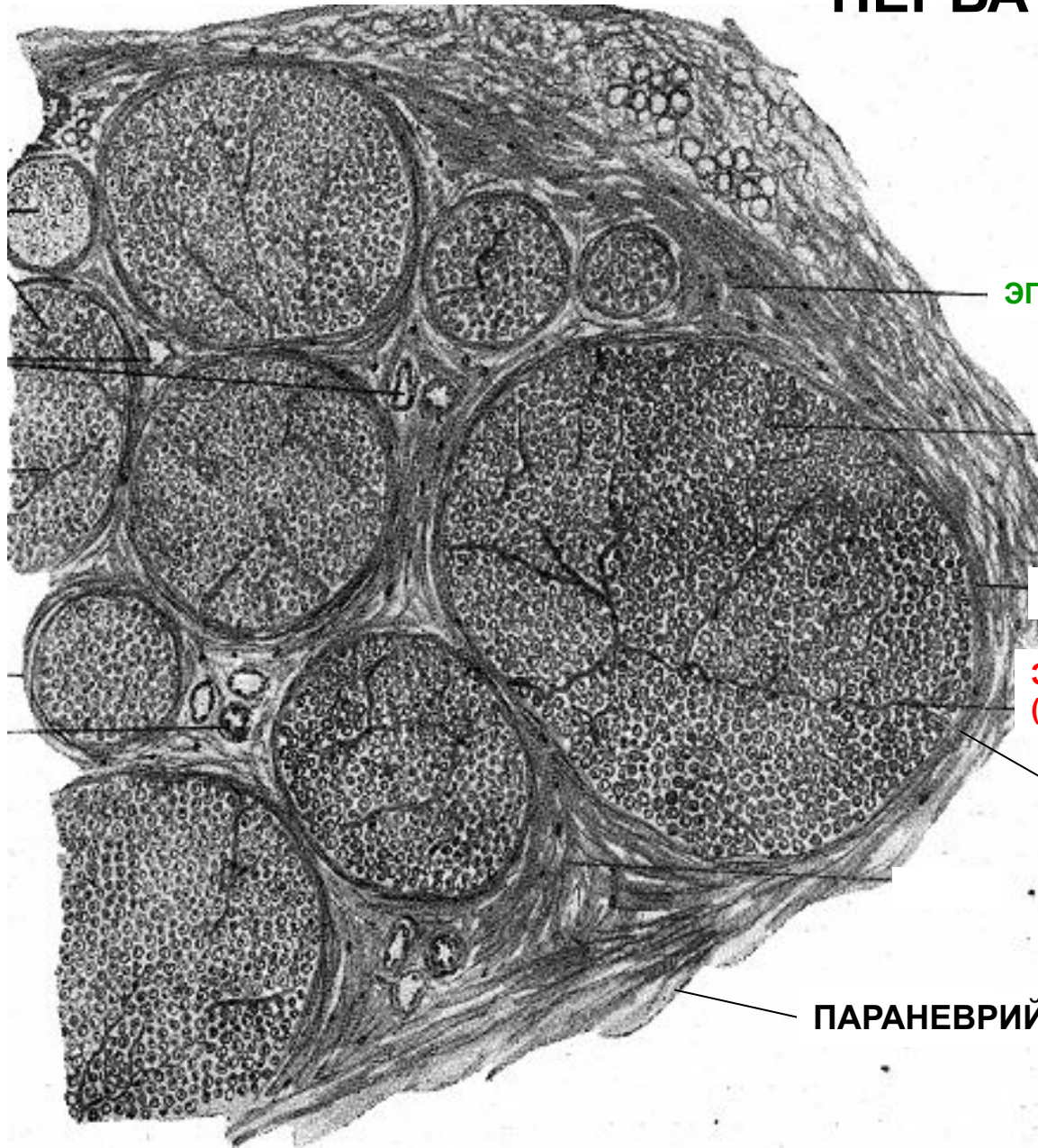
1) **центры ядерного типа** с образованием синапсов **конвергентного типа** (на одном нейроне синапсы многих других) и **дивергентного типа** (распределение возбуждения с одного нейрона на множество других).

2) **центры сетчатого или ретикулярного типа** – ретикулярная формация - волокна нейронов образуют трехмерную сеть, между которыми расположены тела нейронов. Многие авторы подобные центры относят к ядерным.

3) **центры экранного типа (плоскостные)** – геометрически правильное, послойное расположение нейронов. В этих центрах происходит мощная дивергенция поступающей информации, что обеспечивает возможность четкого анализа.

В работе нервных ансамблей большое значение имеет наличие обратной связи. Она обеспечивается коллатеральными аксонами, которые вступают в синаптическую связь с ассоциативными нейронами.

ПОПЕРЕЧНЫЙ СРЕЗ НЕРВА



ЭПИНЕВРИЙ

ПЕРИНЕВРИЙ

ЭНДОНЕВРИЙ
(оболочка Генле)

НЕРВНЫЕ
ВОЛОКНА

ПАРАНЕВРИЙ

Периневрий – слой

из нескольких
концентрически

ориентированных,
базальных клеток

с плоскими или
шванновскими клетками;

микроциркуляторно
ориентированных

протоплазматических
клеток, расположенных

ориентированных
контактов и

коллагеновые
волокна. Каждый

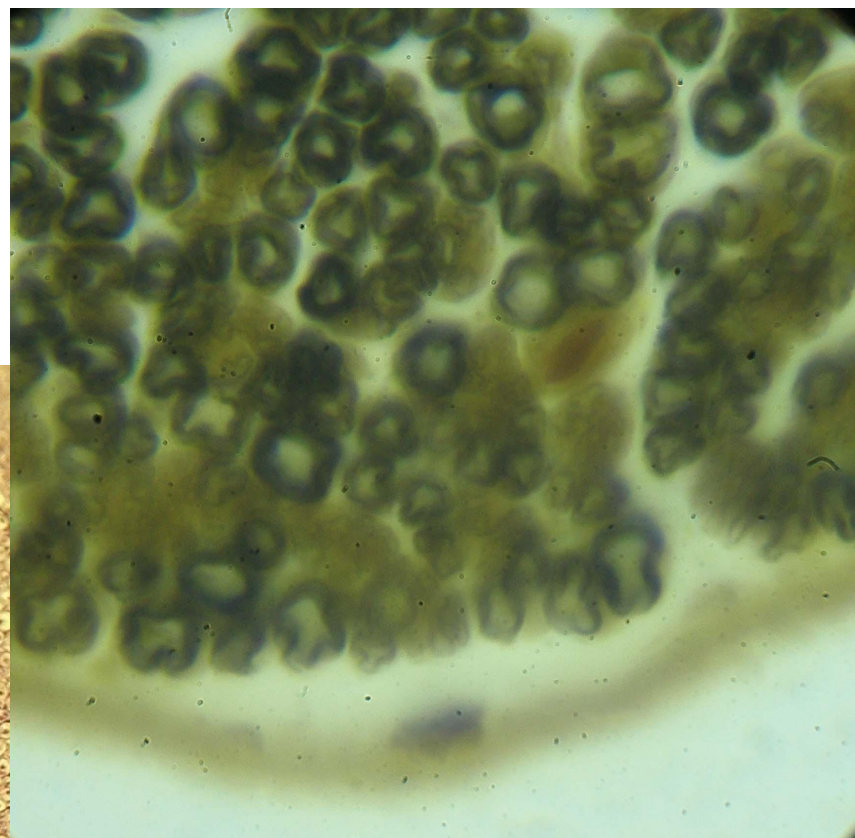
клеточный слой
расположен между

двумя базальными
мембранами (как

бутерброд).

Липидное вещество
окужает каждый
нервный пучок.

– РВСТ с большим
количеством жировой ткани.



СПИНАЛЬНЫЙ (ЧУВСТВИТЕЛЬНЫЙ) ГАНГЛИЙ

ПСЕВДОУНИПОЛЯРНЫЙ
НЕЙРОН

КАПСУЛА

НЕРВНЫЕ ВОЛОКНА

ФУНКЦИЯ – рецепторная, в них не происходит переключения нервного импульса с одного нейрона на другой, узлы не являются нервными центрами.

Чувствительные ганглии подразделяются на спинальные и ганглии черепномозговых нервов (V, VII, VIII, IX, X). Первые лежат по ходу задних корешков спинного мозга, вторые по ходу черепномозговых нервов.

Ганглии снаружи покрыты соединительнотканной капсулой, от которой проходят тонкие прослойки РВСТ, вместе с которыми проникают и кровеносные сосуды. Нейроны лежат по периферии узла в виде групповых скоплений, нервные волокна проходят через центральную часть узла.

КЛЕТОЧНЫЙ СОСТАВ ГАНГЛИЯ

В ганглии выделяют две разновидности нейронов: **темные, мелкие** нейроны являются сенсорными клетками в вегетативных рефлекторных дугах, тогда как **светлые, крупные** в соматических. Периферический отросток является дендритом, идет на периферию и заканчивается чувствительным нервным окончанием или рецептором. Центральные отростки – аксоны, они входят в спинной мозг через задние корешки, затем идут в краевую зону Лиссауэра и там делятся на две ветви: короткую – нисходящую и длинную – восходящую. Снаружи нейроны покрыты мантийными олигодендроглиоцитами или клетками сателлитами, а снаружи от них соединительнотканная капсула.



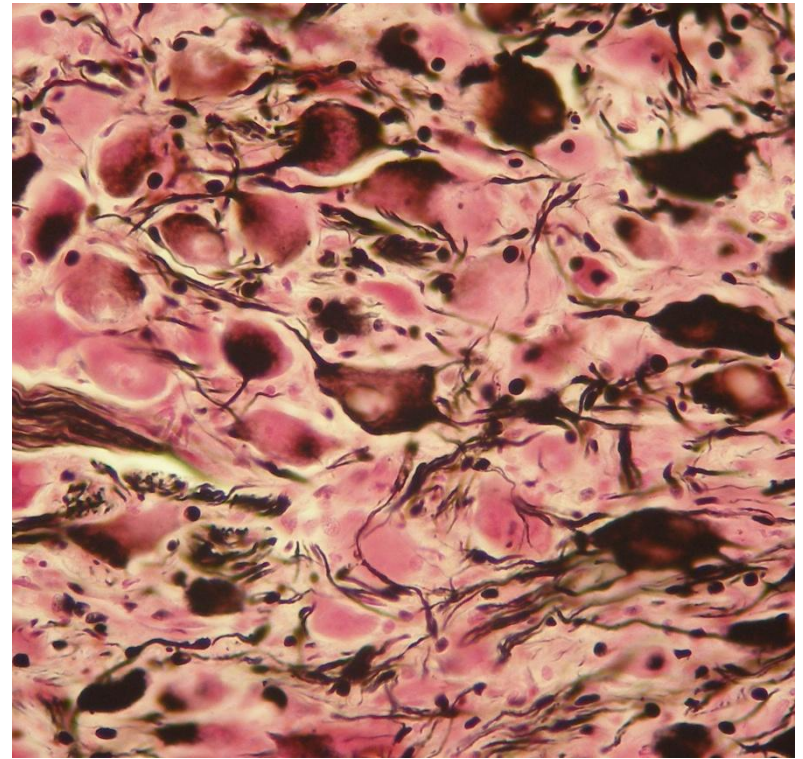
Вегетативные ганглии:

I порядка - паравертебральные – парные образования идущие по обе стороны позвоночного столба и соединяются между собой межузловыми ветвями,

II порядка – превертебральные. Эти сплетения находятся на аорте и ее ветвях, в области шеи, в грудной, брюшной и тазовой полостях.

Ганглии I и II порядка являются симпатическими

III порядка – парасимпатические и как правило находятся в интрамуральных нервных сплетениях или параорганно



Строение симпатических ганглиев: снаружи покрыты капсулой, от которой проходят прослойки РВСТ, они состоят из мультиполярных нейронов, разных по величине, дендриты которых сильно ветвятся. Аксоны образуют постганглионарные нервные безмиелиновые волокна. Среди нейронов очень часто встречаются многоядерные и полиплоидные клетки. Каждый нейрон ганглия и его отростки окружены глиальной оболочкой, образованной мантийной олигодендроглией, снаружи от глиальной оболочки к ней примыкает соединительнотканная оболочка. Кроме постганглионарных нейронов в ганглии имеются малые, являясь тормозными ассоциативными тормозными нейронами. Они блокируют передачу возбуждения с преганглионарного волокна на пресинаптические нейроны.

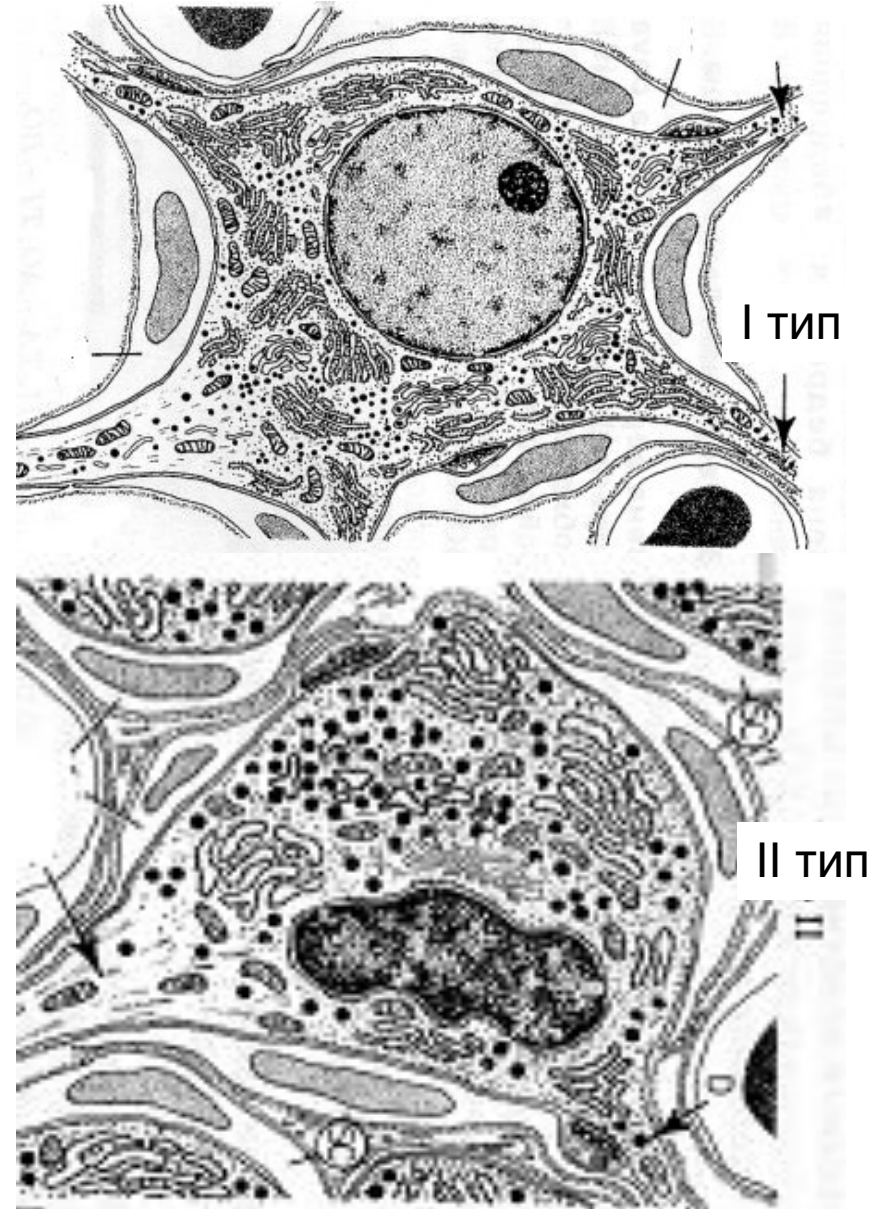
Клетки Догеля I типа – двигательные. Их волокна образуют постганглионарные безмиелиновые волокна, идущие к иннервируемым структурам. Они имеют длинный аксон, поэтому наз. длинноаксональными.

Клетки Догеля II типа, равноотростчатые, по функции это чувствительные нейроны, их дендриты расположены на иннервируемом органе, аксон на дендрите или теле Догеля I тем самым формируя местные рефлекторные дуги.

Догеля III ассоциативный нейрон. Их дендриты образуют связи несколькими клетками I и II типа, а аксоны идут в соседние ганглии, осуществляя межганглионарные связи.

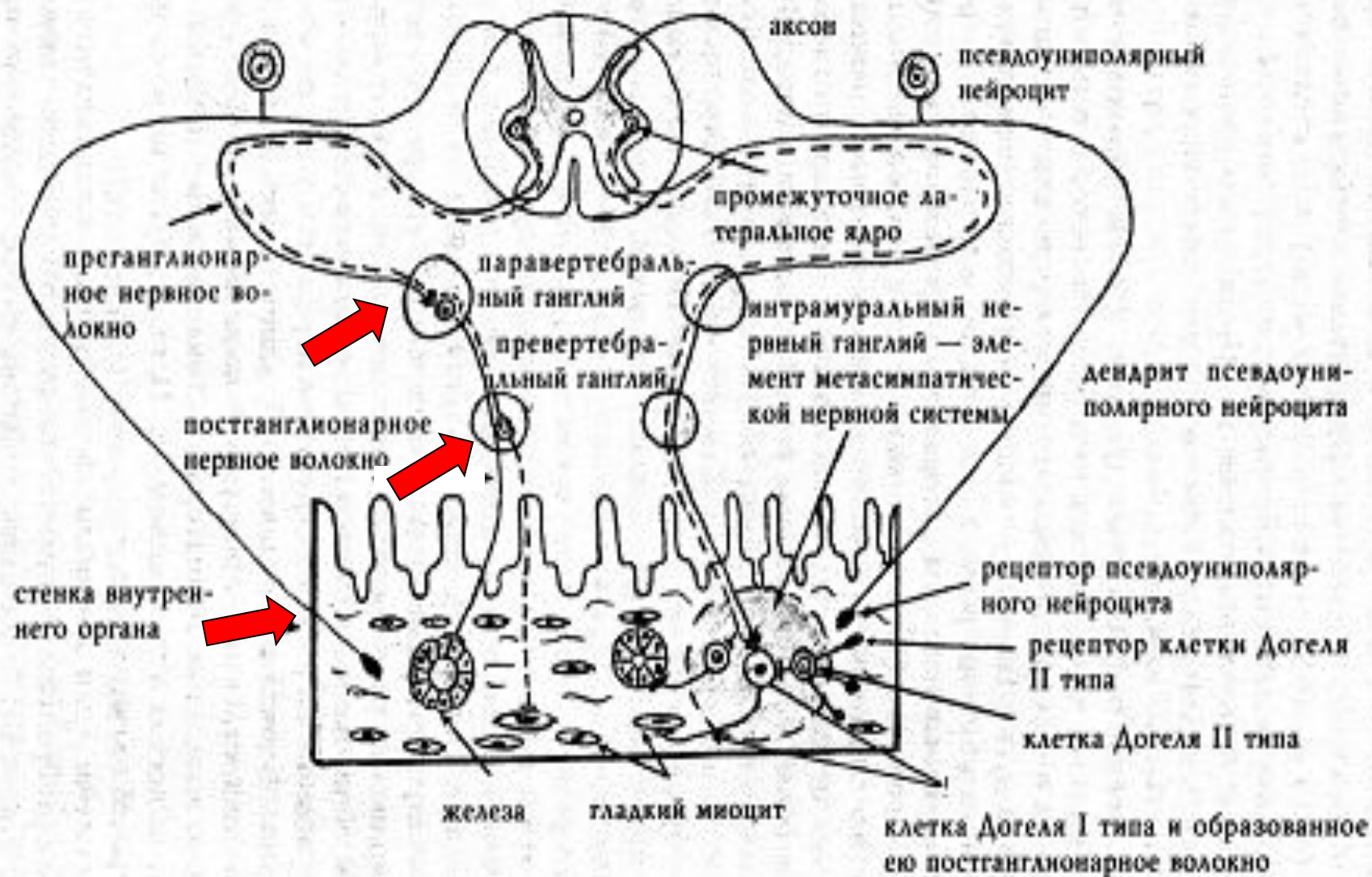
Кроме этих трех основных нейронов в парасимпатических ганглиях имеются пуринергические нейроциты, а также нейроны содержащие ВИП, соматостатин, и другие нейрогормоны, осуществляющие нейрогуморальную регуляцию органов. Нейроны окружены майтией олигглендроглией, базальной мембраной и капсулой из РВСТ.

ВЕГЕТАТИВНЫЙ ГАНГЛИЙ



Симпатическая

Парасимпатическая



Центральная нервная система подразделяется на 3 этажа.

1-ый этаж образован спинным мозгом. В нем залегают центры рефлекторных движений.

2-ой, средний этаж, представлен стволовой частью головного мозга, включая подкорковые образования. Он регулирует сложные, затрагивающие различные отделы мускулатуры, движения (например, ходьба). Здесь уточняется координация движений, они согласовываются с вегетативными функциями.

3-ий этаж — плащ или кора больших полушарий.

К головному мозгу относится 5 отделов:

1) конечный или большой мозг (полушария);

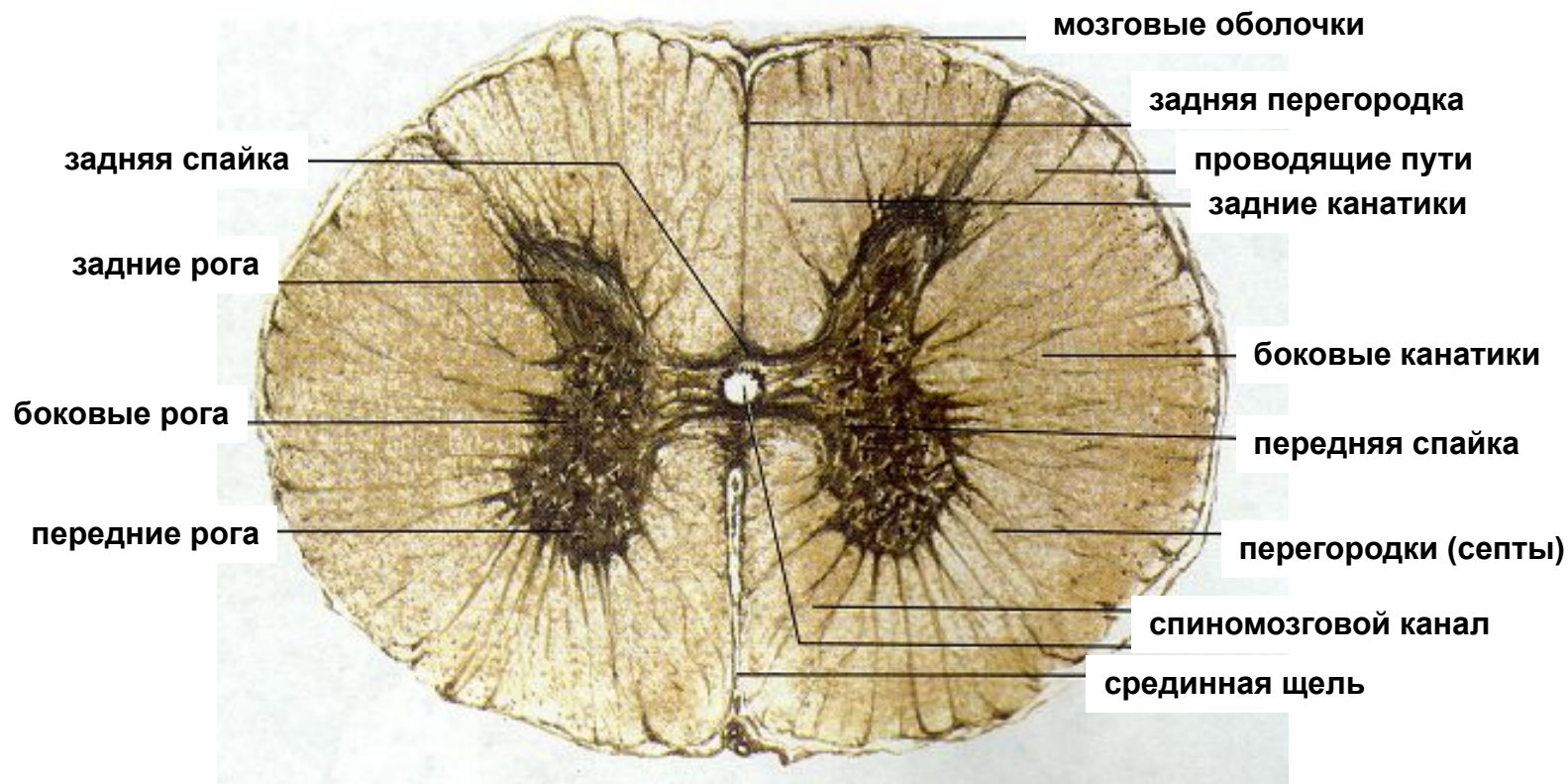
2) промежуточный мозг, включающий зрительный бугор, эпифиз, гипоталамус и надбугорную область;

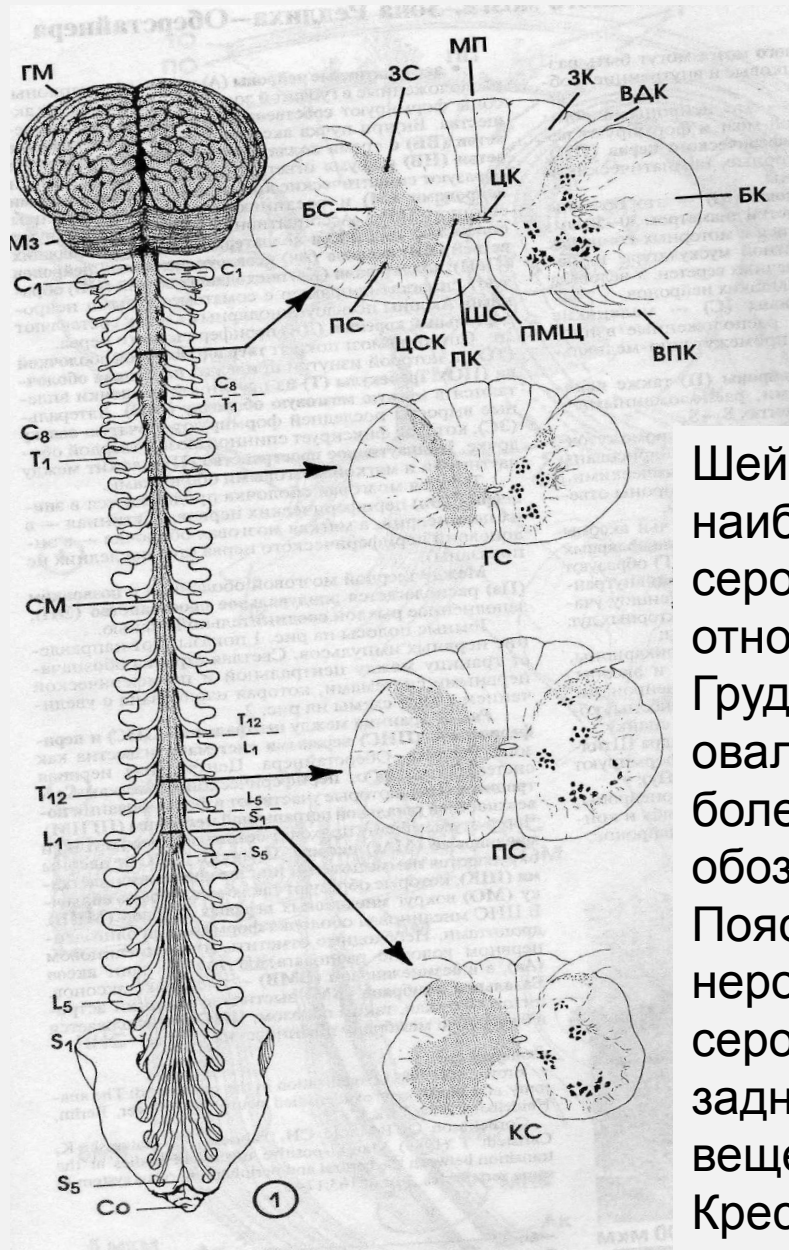
3) средний мозг (крыша или покрывало четверохолмия, ножки большого мозга);

4) продолговатый мозг;

5) задний мозг (мост и мозжечок).

СПИННОЙ МОЗГ





Спина́льный мозг (СМ) — это цилиндрическая часть центральной нервной системы.

Серое вещество расположено во внутренней части спинного мозга и содержит тела нейронов.

Шейный сегмент (ШС) имеет овальный контур, наибольший поперечный диаметр, большой объем серого вещества, массивный передний и относительно тонкий задний столбы.

Грудной сегмент (ГС) имеет округлый или овальный контур, малый объем серого вещества, более тонкие передние и задние столбы и хорошо обозначенные боковые столбики.

Поясничный сегмент (ПС) характеризуется неровным округлым контуром, большим объемом серого вещества, массивными передними и задними столбами и преобладанием серого вещества над белым.

Крестцовый сегмент (КС) имеет округлый или четырехугольный контур, изобилие серого вещества и немного белого вещества.

Нейроны спинного мозга могут быть разделены на 2 группы: корешковые и внутренние (собственные).

Корешковые нейроны — это нейроны, аксоны которых покидают спинной мозг и формируют передний корешок (ПК) периферического нерва (ПН). Они включают соматомоторные, симпатические и парасимпатические нейроны.

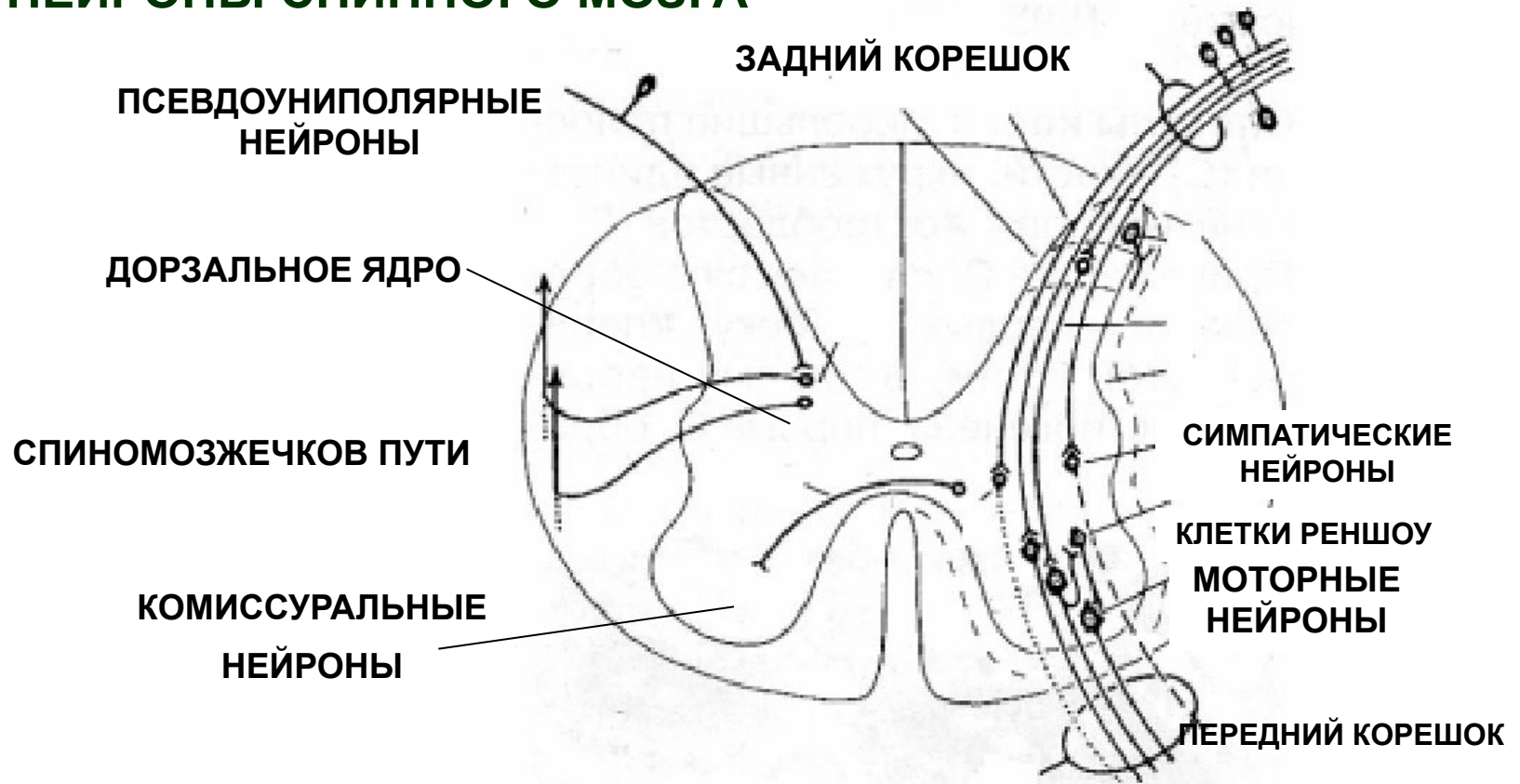
Соматомоторные нейроны (М) — большие мультиполярные нервные клетки, аксоны которых оканчиваются в моторных концевых бляшках скелетной мускулатуры и мышечных волокнах нейромышечных веретен.

Симпатические нейроны (С) — маленькие мультиполярные нейроны, расположенные в промежуточно-латеральном и промежуточно-медиальном ядрах от С8 до L2_3.

Парасимпатические нейроны (П) также являются маленькими нейронами, расположенными в тех же двух ядрах, но в сегментах S2-S4.



НЕЙРОНЫ СПИННОГО МОЗГА



Внутренние нейроны — это нейроны, чьи аксоны остаются в спинном мозге и можно выделить несколько групп внутренних нейронов:

- вставочные нейроны (В) имеют перикарионы, расположенные в студенистом веществе, и аксоны, образующие синапсы с соматомоторными нейронами;
- комиссуральные нейроны (К) имеют аксоны, которые пересекают по средней линии серую спайку;

- нейроны дорсального ядра (ДЯ), или ядра Ш Кларка, имеют аксоны, которые формируют п спинномозжечковые пути (Пу);
- клетки Реншоу (Р) — маленькие в медиальном переднем столбе и контактирующие с аксонами соматомоторных нейронов;

• ассоциативные нейроны (А) имеют перикарионы, расположенные в губчатой зоне, zona spongiosa. Их аксоны формируют собственные пучки (СП) белого вещества. Внутри пучка аксоны делятся на восходящие ветви (ВВ) с тремя коллатералими (Ко) и нисходящие ветви (НВ) с двумя ответвлениями. Все коллатерали образуют синаптические контакты с соматомоторными нейронами (М) и соединяют различные сегменты спинного мозга. Ассоциативные нейроны формируют синапсы с короткими коллатералими (Ко) восходящих ветвей (ВВ) аксонов (Ак) псевдоуниполярных нейронов (ПсН); коллатерали (Ко) нисходящих ветвей (НВ) образуют синапсы напрямую с соматомоторными нейронами

Аксоны псевдоуниполярных нейронов (ПсН) спинномозговых ганглиев (СГ) образуют комплекс синаптических контактов со всеми внутренними нейронами, за исключением клеток Реншоу, участвующих в образовании различных рефлексорных дуг.

Спинной мозг покрыт **твердой мозговой оболочкой**, к которой изнутри прилежит **паутинная оболочка**. Трабекулы из паутинной оболочки вплетаются в мягкую мозговую оболочку. Латеральные выросты последней формируют зубчатую связку, которая фиксирует спинной мозг к твердой оболочке.

Между твердой мозговой оболочкой и позвонком располагается эпидуральное пространство, заполненное рыхлой соединительной тканью.

Твердая мозговая оболочка продолжается в эпиневрий периферических нервов, паутинная — в их периневрий, а мягкая мозговая оболочка — в эндоневрий периферического нерва.

Спинной мозг новорожденного относительно длиннее, чем у взрослого. Он заканчивается на уровне 2—3-го поясничного позвонка. Позвоночник растет быстрее, чем спинной мозг и направление передних и задних корешков меняется из горизонтального в нисходящее. Еще в эмбриональный период изменяется форма спинного мозга, появляются шейное и поясничное утолщения. Наибольшего развития они достигают в течение первых лет ребенка. Клеточная структура спинного мозга: у 6—7-месячного плода имеется еще большое количество неразвитых клеток, различных по форме и расположению. Ядра во многих нейронах смещены на периферию. Однако у 14-недельного плода в спинном мозге уже имеются все характерные клеточные группы (ядра). Быстрее всего дифференцируются нейроны передних рогов. К периоду рождения все нервные и глиальные клетки спинного мозга хорошо развиты и по структуре не отличаются от клеток у детей дошкольного возраста. У детей старшего возраста они становятся крупнее.

ИНТРАСПИНАЛЬНЫЙ ОРГАН – у людей зрелого возраста эпендимная глия центрального канала в нижних сегментах (поясничном и сакральном) сильно разрастается, клетки ее обильно кровоснабжаются, превращаясь в эндокринные клетки (эндокринный интраспинальный орган), регулируя:

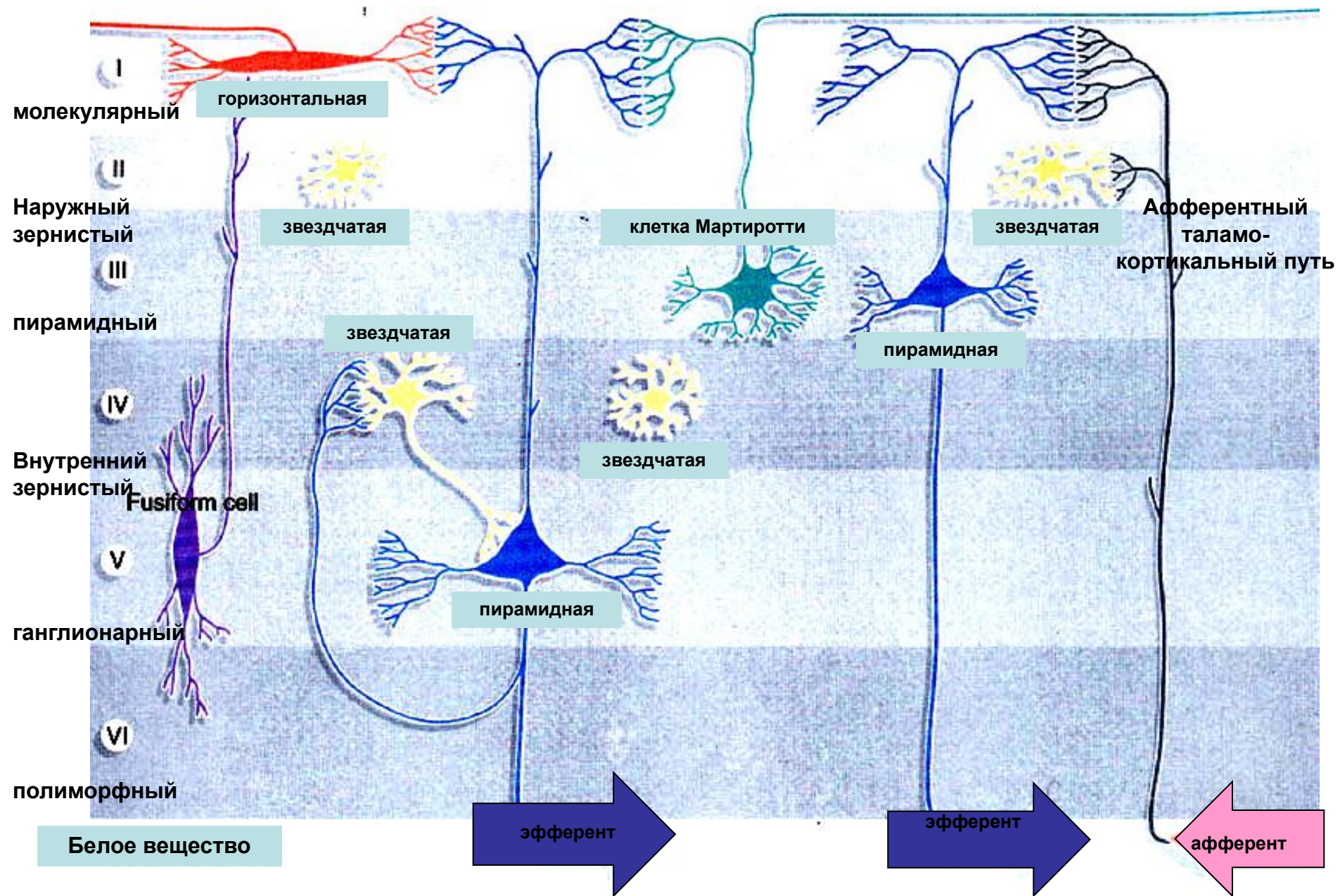
- 1) АД;
- 2) циркадные ритмы;
- 3) половую функцию.

При старении интраспинальный орган постепенно дегенерирует, замещаясь соединительной тканью.

Из приведенного выше вытекает следующая функция спинного мозга:

- 1) рефлекторная;
- 2) проводниковая;
- 3) эндокринная.

Кора бодьших полушарий – центр экранного типа.



В связи с тем, что тела и отростки нейронов имеют упорядоченное расположение, кора построена по принципу экранов нервных центров и состоит из 6 горизонтальных слоев:

I Молекулярный – в нем представлены тангенциальное сплетение нервных волокон, которые лежат параллельно поверхности коры. Основную массу составляют дендриты пирамидных клеток нижележащих слоев а также **афферентные таламокортикальные** волокна от ядер таламуса – регуляторы уровня возбудимости коры. Нейроны в основном ассоциативные веретеновидные. Кроме нейронов представлены глиальные элементы.

II Наружный зернистый в основном составляют звездчатые клетки в нижней части появляются малые пирамидные. Апикальные дендриты образуют связи с таламокортикальными волокнами; боковые дендриты,

связываются с синапсами соседних нейронов. Аксоны направляются в третий, пятый и шестой слои, где и образуют синапсы, также дают коллатерали с образованием дуг и направляются в молекулярный слой.

III Пирамидный слой – представлены пирамидные клетки средней величины – аксоны образуют ассоциативные нервные волокна, связываясь с нейронами нижележащих слоев, либо идут через белое вещество в соседние участки коры и образуют синапсы с нейронами этого же слоя. Дендриты апикальные образуют связи с выше лежащим таламокортикальными волокнами, латеральные с соседними нейронами.

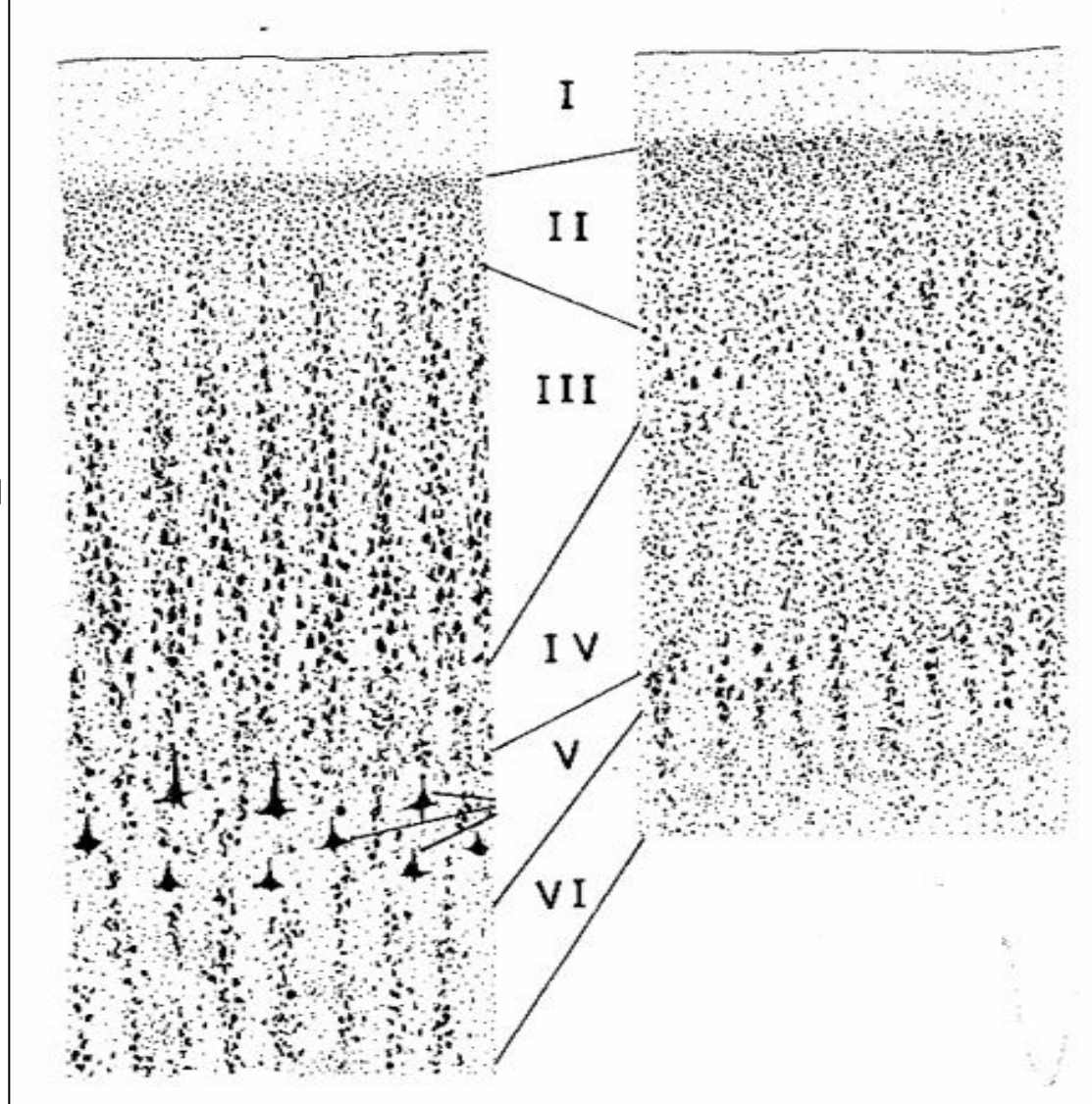
IV Внутренний зернистый множество звездчатых и незначительное количество мелких пирамидных. Этот слой называют сенсорным, т.к. представлен этими нейронами (зрительной и слуховой коре), и практически отсутствует в моторной. Нейроны имеют значительные ассоциативные связи с другими нейронами. Здесь заканчиваются таламокортикальные волокна, образуя связи с нейронами этого слоя тем самым, образуя плотный слой волокон – **наружная полоска Белларже**

V Ганглионарный - представлен крупными пирамидными нейронами или **клетками Беца** (моторной кора). Апикальные дендриты поднимаются в молекулярный слой, боковые дендриты образуют связи с соседними клетками. Аксоны направляются в белое вещество с образованием **кортикоспинальных (пирамидных) и кортикобульбарных путей** – ответственные за координацию движений и поз.

VI Полиморфный слой – разнообразные по форме клетки – звездчатые, веретеновидные, пирамидные, клетки Мартинотти и др. Дендриты нейронов поднимаются в молекулярный слой, а аксоны образуют афферентные пути – **кортикоталамический путь**. Аксоны клеток Мартинотти идут в молекулярный слой, образуя связи с дендритами клеток этого слоя, а дендриты образуют связи с аксонами. Клетки являются тормозными.

МОТОРНАЯ КОРЫ

(агранулярный
тип коры)



СЕНСОРНАЯ КОРА

(гранулярный
тип коры)

Такой шестислойный план строения характерен для всей коры, но выраженность слоев не везде одинакова. К. Бродман выделил по гистологическим признакам (по плотности расположения нейронов и форме) выделил 50 архитонических полей, позже было выяснено, что они отличаются и по функции и нейрохимическим особенностям. В моторной коре хорошо представлены пирамидные слои, а зернистые слабо – агранулярный тип коры. В сенсорных зонах наоборот – гранулярный тип коры.

Миелоархитектоника – характер расположения в ней нервных волокон.

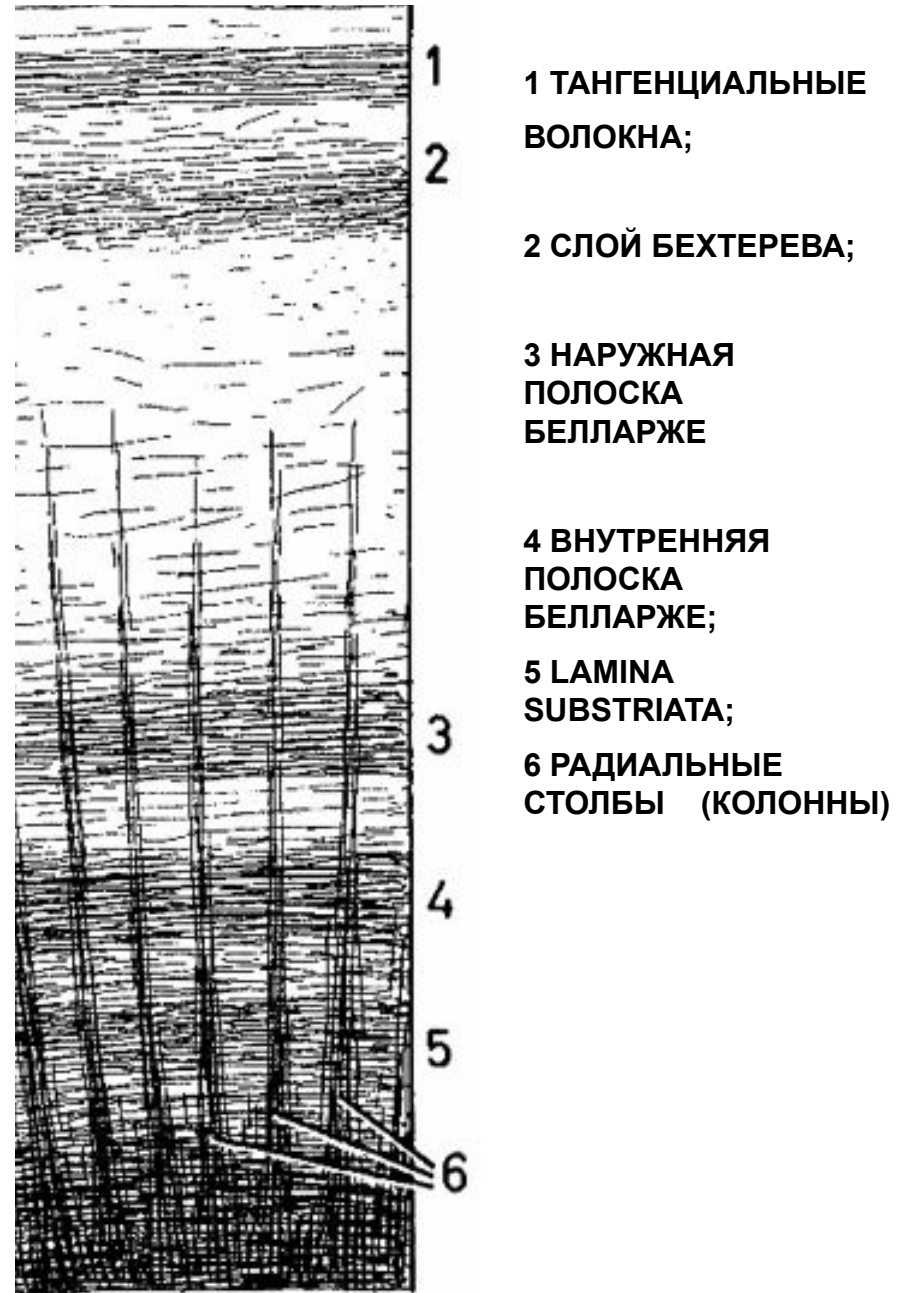
Нервные волокна коры полушарий большого мозга включают три группы:

- афферентные;
- ассоциативные и комиссуральные;
- эфферентные волокна.

Афферентные волокна в виде пучков в составе радиальных лучей приходят в кору от ниже расположенных отделов головного мозга, в частности, от зрительных бугров и коленчатых тел. Большая часть этих волокон заканчивается на уровне IV слоя.

Ассоциативные и комиссуральные волокна - внутрикорковые волокна, которые соединяют между собой различные области коры в том же или в другом полушариях, соответственно. Эти волокна образуют пучки, которые проходят параллельно поверхности коры в I слое (тангенциальные волокна), во II слое (полоска Бехтерева), в IV слое (наружная полоска Байярже) и в V слое (внутренняя полоска Байярже). Последние две системы являются сплетениями, образованными конечными отделами афферентных волокон.

Эфферентные волокна связывают кору с подкорковыми образованиями. Эти волокна идут в нисходящем направлении в составе радиальных лучей (например, пирамидные пути).



Колончатая или модульная организация коры. Описаны повторяющиеся блоки (модули) нейронов, которые рассматривают как морфофункциональные единицы, способные к относительно автономной деятельности. Каждая колонка характеризуется функциональным единством.

В колонке есть три основных отдела:

вход – таламокортикальное или кортикокортикальное волокно, несущие информацию из таламуса (главный коллектор сенсорной информации) и других зон коры;

зона обработки информации – система пирамидных и звездчатых клеток, связанные между собой активирующими или тормозными синапсами;

выход – аксоны пирамидных клеток. Аксоны средних пирамидных клеток III слоя колонки образуют связи в основном с соседними колонками и колонками противоположного полушария. Аксоны крупных и гигантских пирамидных нейронов V слоя идут в подкорковые центры или в спинной мозг, вместе с аксонами клеток VI слоя образуют эфферентные выходы коры.

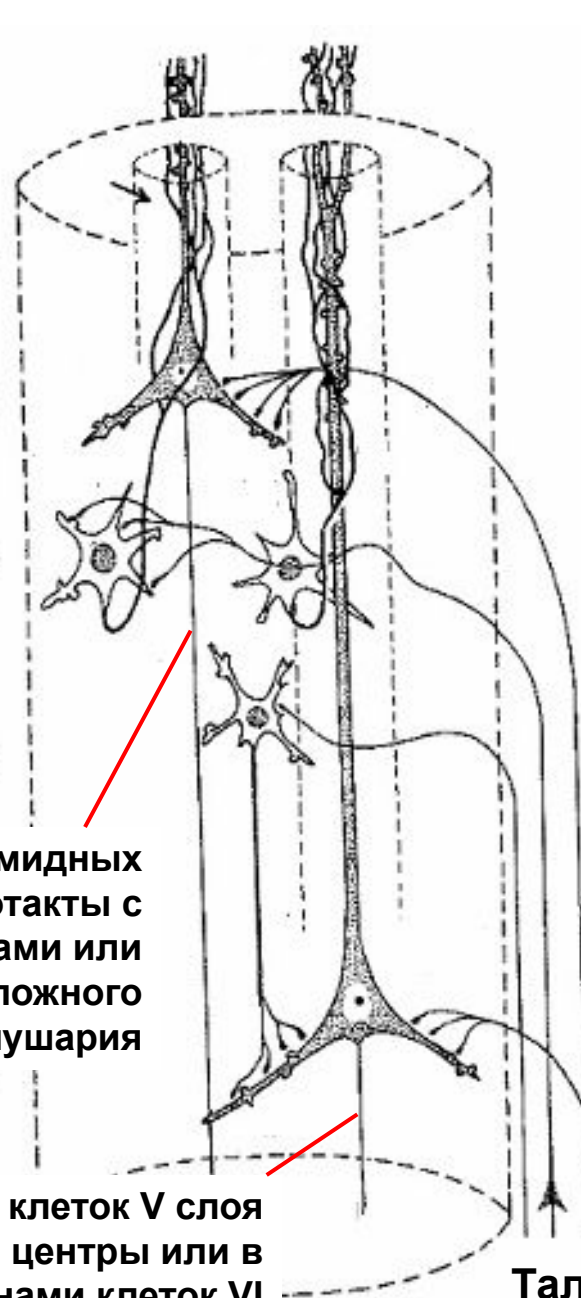
КОЛОНЧАТАЯ ИЛИ МОДУЛЬНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ КОРЫ

Зона
обработки
информации

Аксоны средних пирамидных
клеток (III слой) контакты с
соседними колонками или
колонками противоположного
полушария

ВЫХОД

Аксоны пирамидных клеток V слоя
направляются в подкорковые центры или в
спинной мозг вместе с аксонами клеток VI
слоя образуют эфферентные пути.



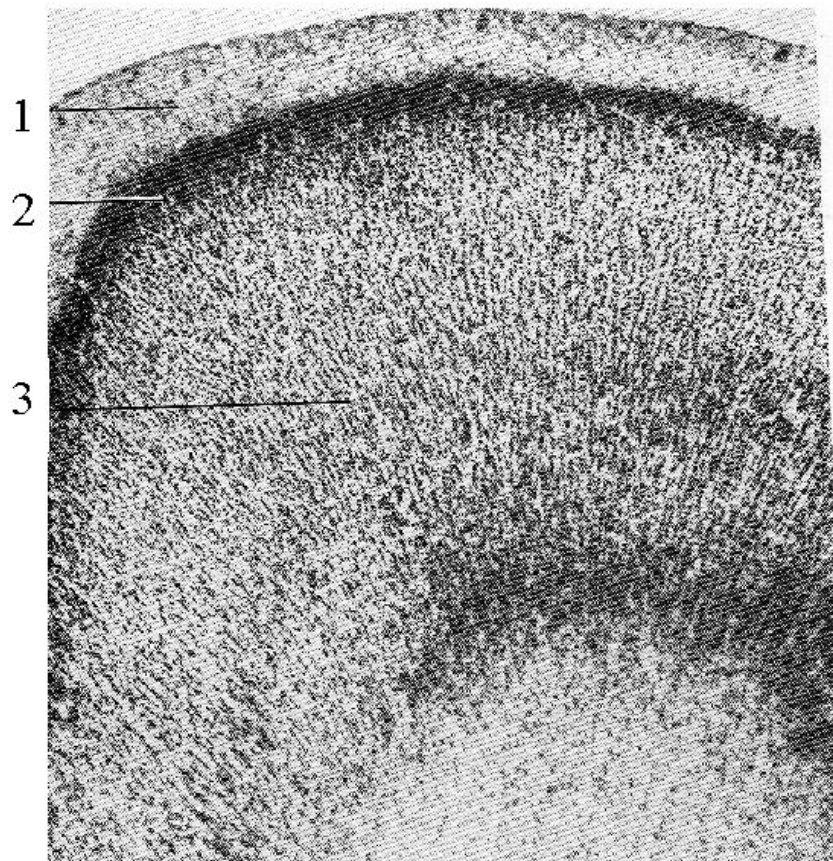
ВХОД

Таламокортикальное или
кортикокортикальное волокна

Нейроны коры новорожденного еще незрелы по строению, имеют очень крупное ядро по отношению к объему цитоплазмы, небольшое количество дендритов. Количество нервных клеток (14—16 млрд) как и у взрослого. Выраженность слоев коры почти идентична взрослому. С увеличением возраста детей нервные клетки значительно увеличиваются в размерах, при этом для пирамидных нейронов II и IV слоев наивысшая скорость роста наблюдается в первые три месяца. Более постепенный рост характерен для клеток — зерен и малых пирамид IV слоя. По мере снижения плотности клеток нейропил (серое вещество) становится более развитым. Попутно происходит изменение отношения объема серого вещества к объему содержащихся в нем нейронов. У новорожденного число клеток на единицу площади составляет 2500—3800, у взрослого — 864—1382. Соотношение серого и белого вещества к 4-м месяцам приближается к соотношению у взрослого. У новорожденного во всех нейронах коры средней лобной извилины отсутствует базофильное вещество (тельца Ниссля). Лишь в цитоплазме некоторых более крупных клеток V слоя заметны пылевидные частицы. Столь низкое содержание базофильных глыбок в нейронах коры контрастирует с хорошим развитием их в нейронах спинного мозга и мозгового ствола у новорожденных и плодов. У ребенка 3—6 мес. вещество Ниссля более выражено, к 2-м годам его почти столько же, сколько у взрослого. Строение дендритов нейронов коры мозга человека к моменту рождения еще не завершено и к 2-м годам не достигает той сложности, которая характерна для мозга взрослого. Более развиты лишь дендриты пирамидных нейронов V слоя. Чем ближе к поверхности мозга лежат клетки, тем менее развиты их дендриты. Число ветвей и длина дендритов постоянно увеличивается. Степень развития нейронов и образование синаптических связей отражаются на развитии функций нервной системы и имеют определенное значение в последующем проявлении способностей индивидуума. В течение 1-го года активно увеличивается абсолютная масса мозга с 350 г при рождении до 1000 г. Это происходит за счет увеличения объема нервных клеток и количества глиоцитов. В младшем школьном возрасте и в период полового созревания продолжающееся развитие головного мозга характеризуется увеличением количества ассоциативных волокон и образованием новых нервных связей. В этот период масса мозга увеличивается незначительно.

Фронтальный разрез полушарий головного мозга новорожденного
(в области теменной доли).

(Л.И. Фалин. Эмбриология человека. Атлас, М.1976)



1 – краевая зона

2- наружная часть первичной коры

3 – внутренняя часть корковой пластинки, где клетки лежат более
рыхло

МОЗЖЕЧОК

- **ЦЕНТР РАВНОВЕСИЯ, КОНТРОЛЬ СЛОЖНЫХ АВТОМАТИЧЕСКИХ ДВИЖЕНИЙ;**
- **ПОДДЕРЖКИ МЫШЕЧНОГО ТОНУСА;**
- **РЕГУЛИРУЕТ АРТИКУЛЯЦИЮ;**
- **СЕНСОРНАЯ ИНФОРМАЦИЯ С ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ, ЗРАЧКОВЫЙ РЕФЛЕКС И ДР.**

ПУТИ МОЗЖЕЧКА

АФФЕРЕНТНЫЕ

СПИНОМОЗЖЕЧКОВЫЕ

ОТ НЕРВНО-МЫШЕЧНЫХ И
НЕРВНО-СУХОЖИЛЬНЫХ
ВЕРЕТЕН

ОЛИВОМОЗЖЕЧКОВЫЕ

ОТ МЫШЕЧНЫХ РЕЦЕПТОРОВ

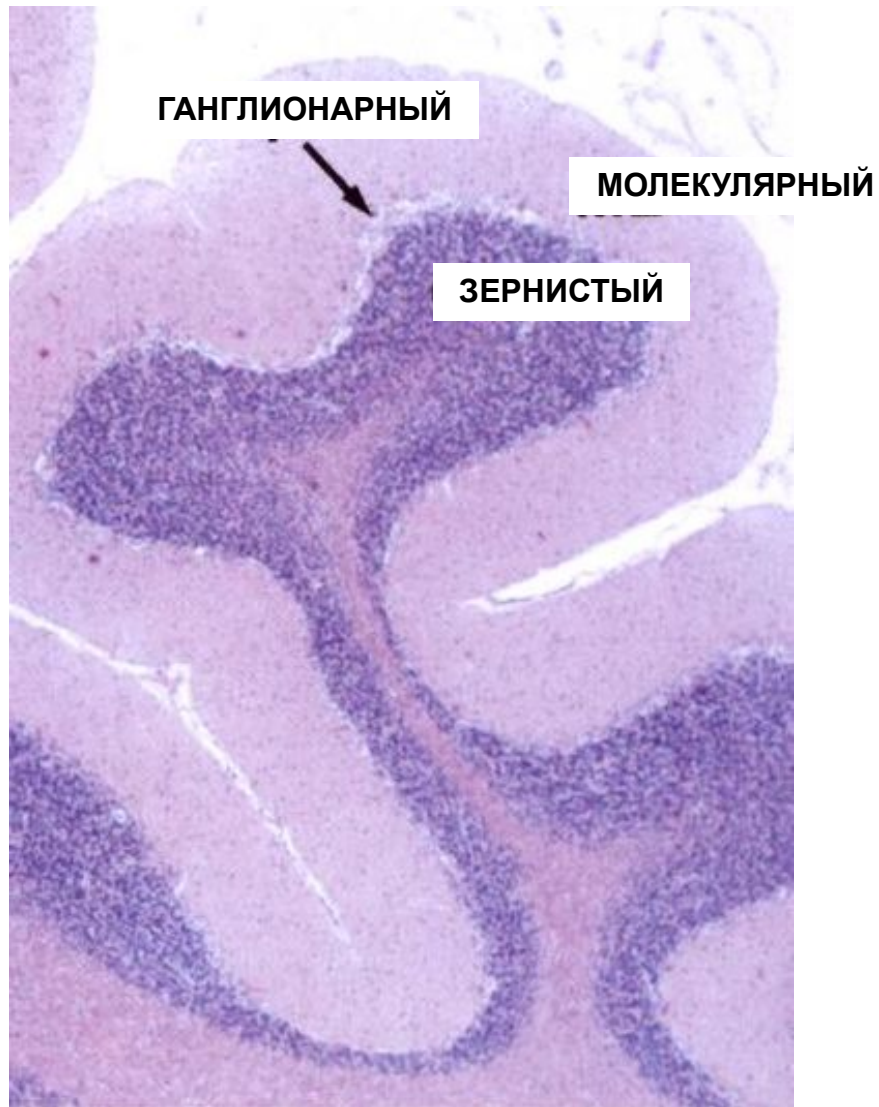
ЭФФЕРЕНТНЫЕ

РУБРОСПИНАЛЬНЫЙ

ПУТЬ

К МОТОНЕЙРОНАМ
СПИННОГО МОЗГА

МОЗЖЕЧОК

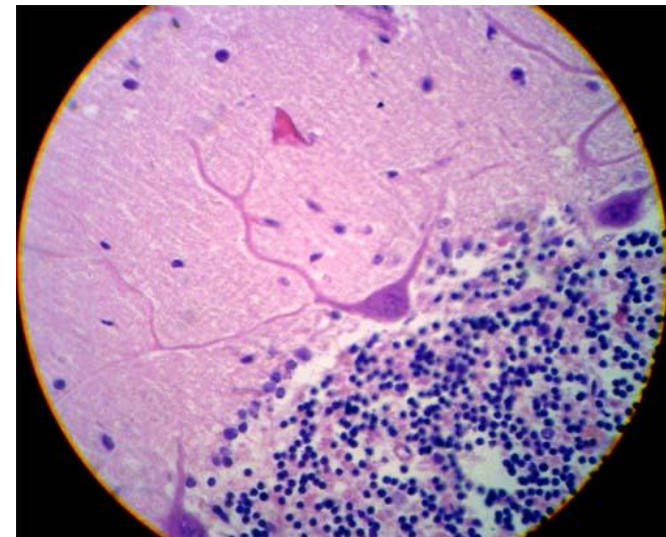


МОЛЕКУЛЯРНЫЙ СЛОЙ:

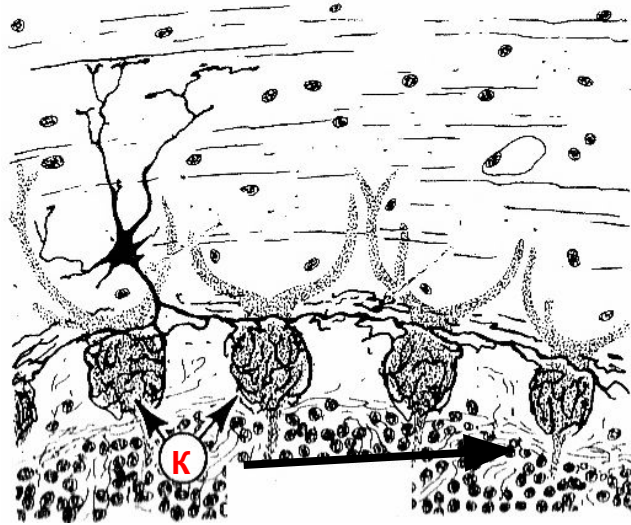
КОРОТКОАКСОНАЛЬНЫЕ;
ДЛИННОАКСОНАЛЬНЫЕ;
КОРЗИНЧАТЫЕ.

ГАНГЛИОНАРНЫЙ СЛОЙ;

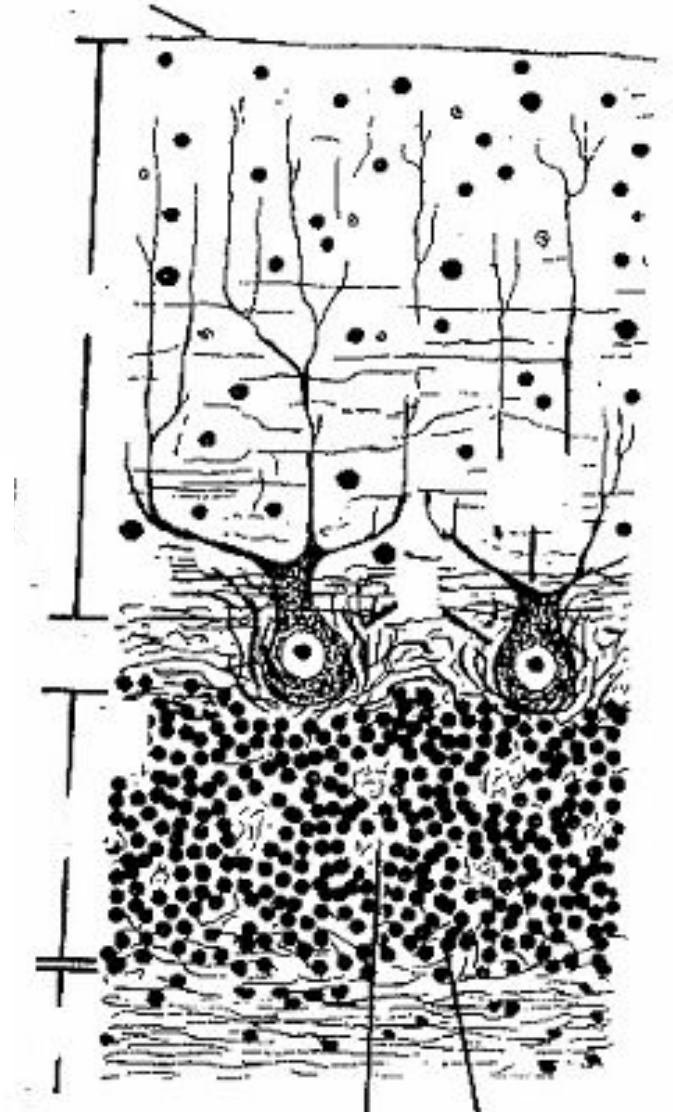
ГРУШЕВИДНЫЕ КЛЕТКИ
(КЛЕТКИ ПУРКИНЬЕ)



КОРА МОЗЖЕЧКА

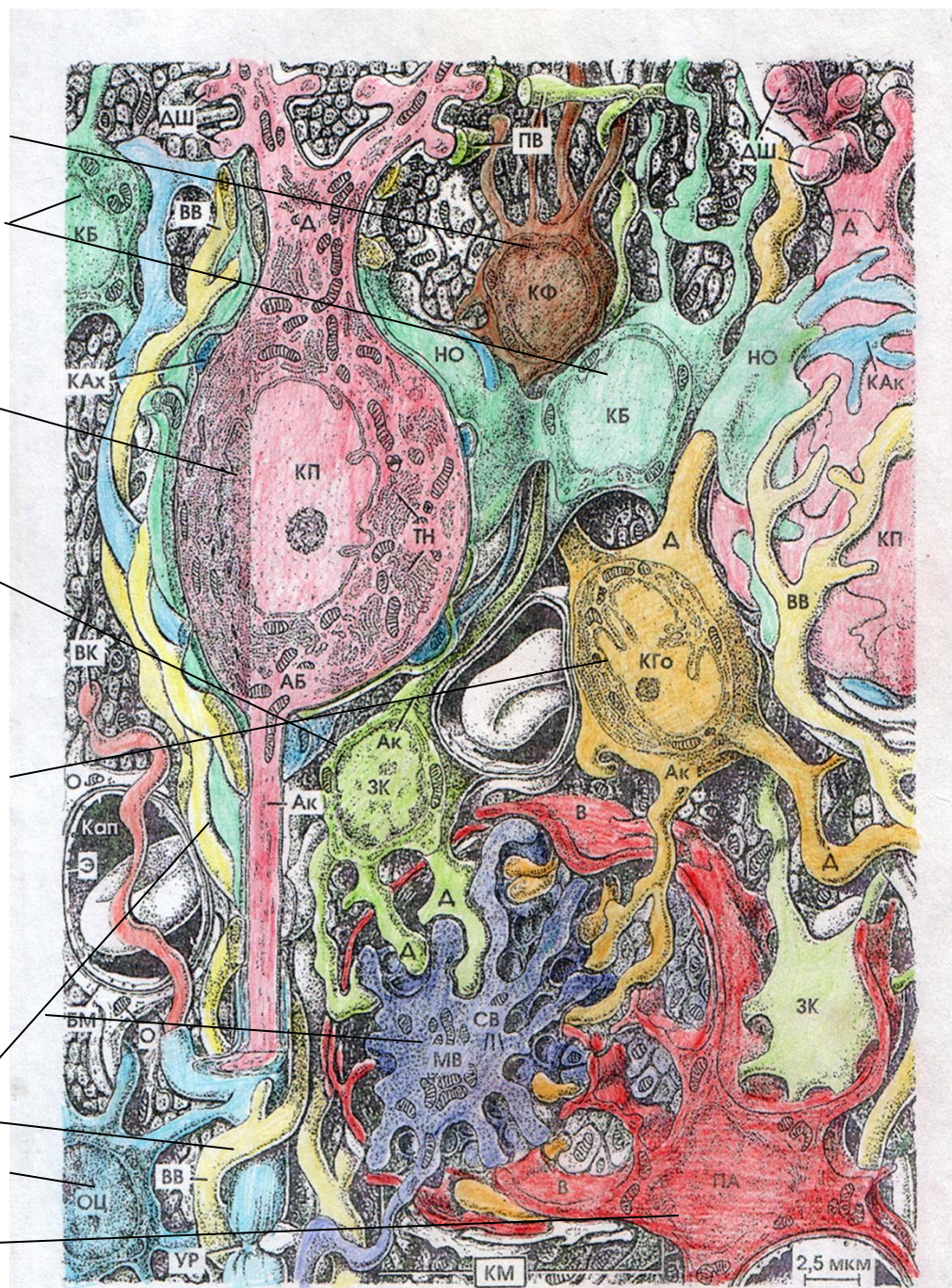


ЗЕРНИСТЫЙ СЛОЙ:
КЛЕТКИ ЗЕРНА; КЛЕТКИ
ГОЛЬДЖИ ТРЕХ ТИПОВ.



Строение коры мозжечка

- Клетки Фаньяна
- Клетка Бергмана
- Клетка Пуркинье
- Звездчатая клетка (малая)
- Клетка Гольджи (клетка зерно большое)
- Моховидное волокно
- Лазающие волокна
- олигодендроцит
- Пластинчатая клетка



КОРА МОЗЖЕЧКА

МОЛЕКУЛЯРНЫЙ
СЛОЙ

ГАНГЛИОНАРНЫЙ

Аксоны клеток
Пуркинье стремятся к
ядрам мозжечка и
вестибулярным
ядрам

ЗЕРНИСТЫЙ

ГОРИЗОНТАЛЬНЫЕ
НЕЙРОНЫ (III тип)

ЛАЗЯЩЕЕ ВОЛОКНО

МОХОВИДНОЕ ВОЛОКНО

КЛЕТКИ ПУРКИНЬЕ

ЗВЕЗДАТЫЕ КЛЕТКИ
(коротко- и длинноаксональные)

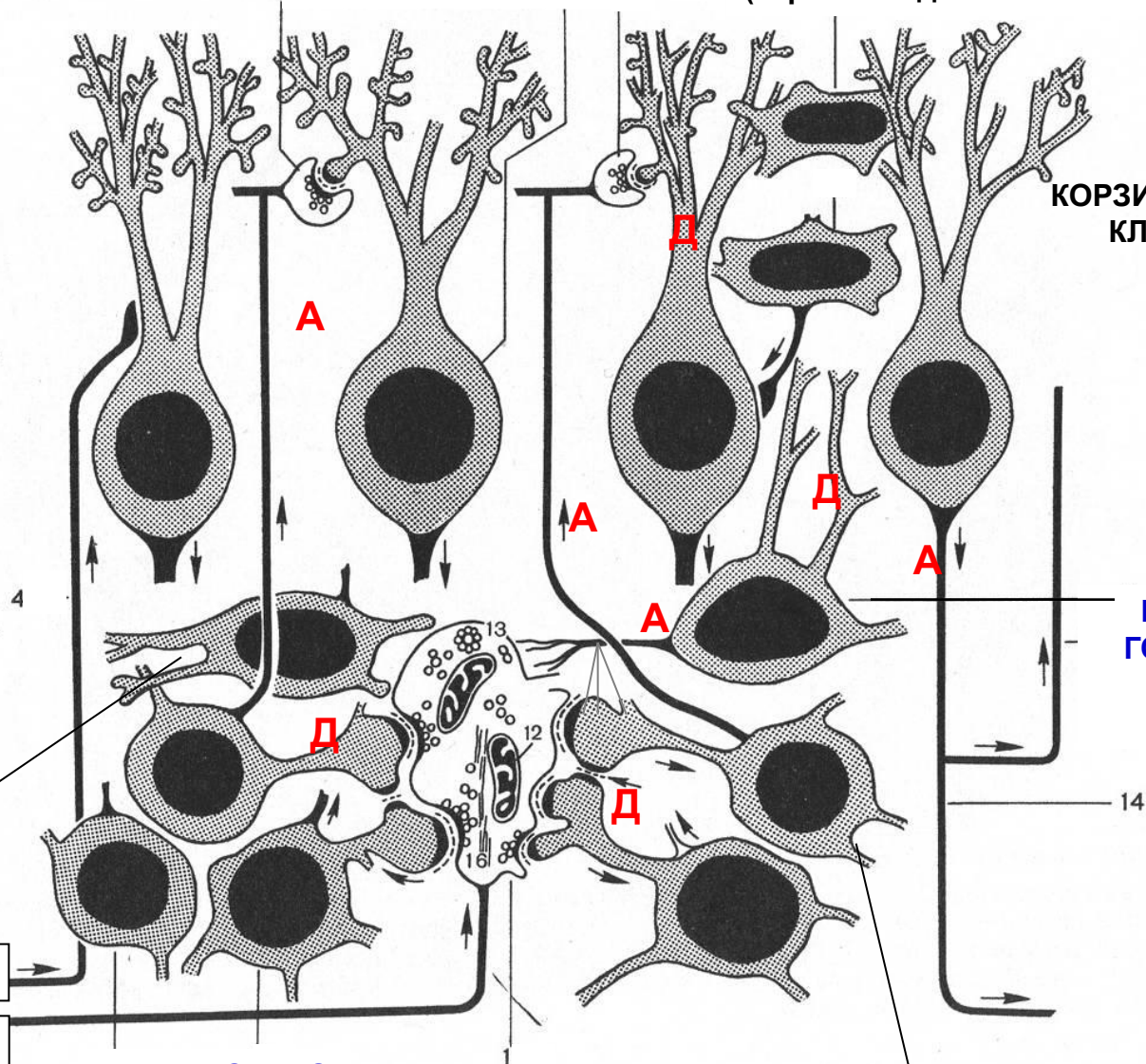
КОРЗИНЧАТЫЕ
КЛЕТКИ

КЛЕТКА
ГОЛЬДЖИ
I типа

КЛЕТКА ЗЕРНО

КЛУБОЧЕК
МОЗЖЕЧКА

КЛЕТКА ЗЕРНО



**Корзинчатые клетки –
тормозные в отношении клеток Пуркинье**

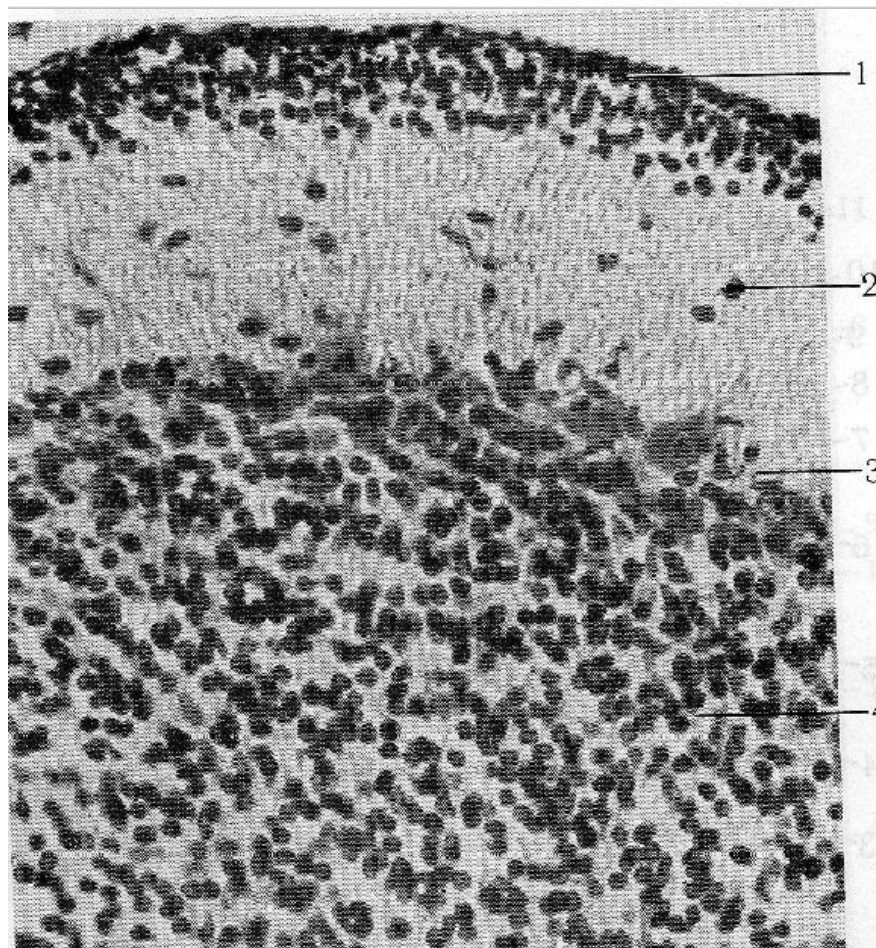
**Клетки-зерна
оказывают стимулирующее влияние на клетки Пуркинье**

**Все клетки Гольджи –
тормозные, подовляют возбуждение клеток Пуркинье**

Мозжечок развивается как парный вырост из клеточного материала крыловидной пластинки заднего мозга 4-го мозгового пузыря на 7-й нед. эмбриогенеза. На 8-й нед. происходит образование единого зачатка, червь и полушария формируются на 10-й неделе. На 11 неделе эмбриогенеза в результате миграции нервных клеток на периферию появляется эмбриональный наружный зернистый слой. Далее начинается вторая волна миграции – обратно, в результате которой на 19 неделе выделяются еще несовершенные клетки Пуркинье; с 22 нед. - клетки зерна (внутренний зернистый слой); клубочки мозжечка появляются с 22-23 нед. **Наружный зернистый слой еще хорошо виден у новорожденного, в состав его входит 4 слоя клеток. Медленное уменьшение наружного зернистого слоя сопровождается увеличением ширины внутреннего зернистого слоя**

У новорожденного червь мозжечка оказывается более развитым, чем полушария. Наиболее интенсивно мозжечок растет в первый год после рождения, особенно с 5-го по 12-й месяц, когда ребенок учится сидеть и ходить. Значительно нарастает масса и объем перикарионов грушевидных клеток, диаметр отростков и количество синапсов. Масса мозжечка увеличивается в 4 раза по сравнению с новорожденным. К 3 годам его размеры приближаются к размерам взрослого. Полное формирование клеточных слоев мозжечка осуществляется к 7-8 годам. Образование борозд идет параллельно с дифференцировкой клеток Пуркинье. Интенсивное развитие мозжечка происходит и в период полового созревания. Серое и белое вещество развивается неодинаково. У ребенка от периода новорожденности до 7 лет количество серого вещества увеличивается в два раза, белого - почти в 5 раз. Миелинизация волокон мозжечка осуществляется приблизительно к 6 месяцам, последними миелинизируются волокна коры мозжечка. Из ядер мозжечка раньше других формируется зубчатое ядро.

Кора полушарий мозжечка новорожденного.
(Л.И. Фалин. Эмбриология человека. Атлас, М. 1976)



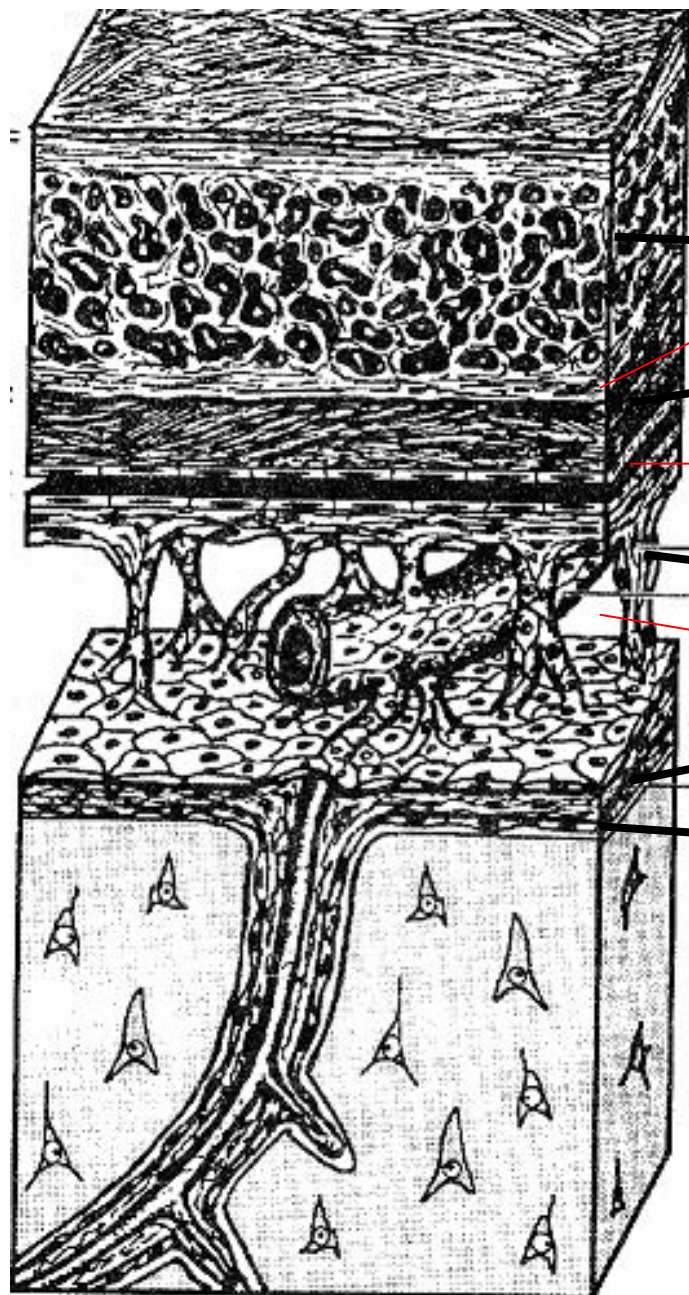
- 1 – эмбриональный зернистый слой, который впоследствии исчезает;
- 2 – молекулярный слой;
- 3 – ганглионарный слой;
- 4 – зернистый слой.

Твердая мозговая оболочка образована плотной ВСТ с высоким содержанием эластических волокон. Состоит из двух листков: наружный – толстый представлен надкостницей, содержит кровеносные сосуды, нервы, лимфатические сосуды для оболочки и костей. Внутренняя пластинка обращена в сторону субдурального пространства, выстланного слоем мезотелия в синусах, а со стороны паутинной оболочки покрыта пластом глиальных клеток – менинготелием. В спинномозговом канале твердая оболочка полностью отделена от надкостницы эпидуральным пространством, которое содержит жировую ткань, кровеносные и лимфатические сосуды.

Паутинная оболочка – рыхло прилежит к твердой, от которой ее отделяет узкое субдуральное пространство, содержащее тканевую жидкость. Оболочка образована соединительной тканью с образованием пластов из фибробластов и тяжей с хорошо представленными волоконными структурами, вплетающимися в мягкую мозговую оболочку. Данное пространство называют субарахноидальным, заполнено оно СМЖ, содержит крупные кровеносные сосуды, питающие мозг. Паутинная оболочка выстлана глиальными клетками. Она имеет довольно своеобразные структуры - ворсинки грибовидные - безсосудистые выросты паутинной оболочки в просвет синусов твердой мозговой оболочки. В них спинномозговая жидкость и кровь отделены только слоем глиальных клеток и эндотелием. Эти сосочки являются участками, через которые идут обменные процессы.

Мягкая мозговая оболочка – тонкий слой соединительной ткани с большим содержанием сосудов и нервных волокон, выстилает поверхность мозга, полностью повторяя его рельеф. С двух сторон покрыта менинготелием. От тканей ЦНС отделена глиальными мембранами.

ОБОЛОЧКИ МОЗГА



кость
Надкостница

ТВЕРДАЯ МОЗГОВАЯ ОБОЛОЧКА

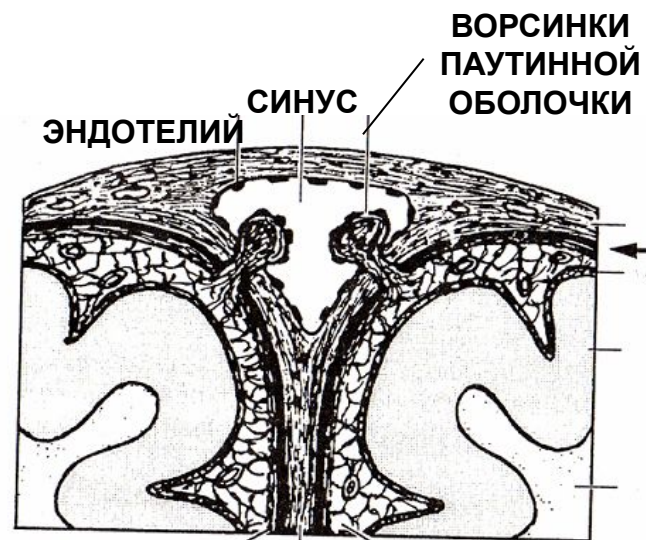
СУБДУРАЛЬНОЕ ПРОСТРАНСТВО

ПАУТИННАЯ ОБОЛОЧКА

СУБАРАХНОИДАЛЬНОЕ ПРОСТРАНСТВО

МЯГКАЯ МОЗГОВАЯ ОБОЛОЧКА

НАРУЖНАЯ
ГЛИАЛЬНАЯ
МЕМБРАНА

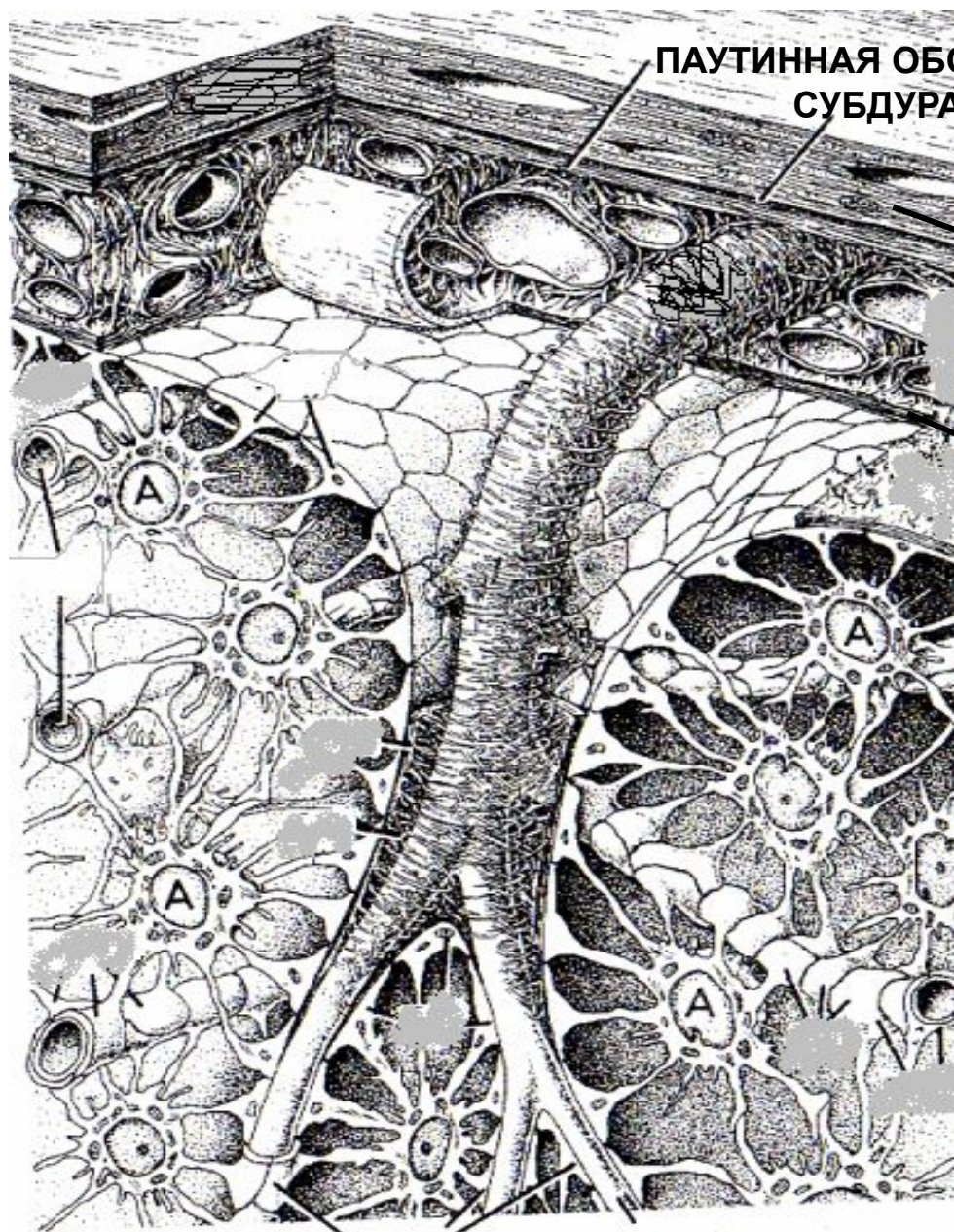


ЭНДОТЕЛИЙ

СИНУС

ВОРСИНКИ
ПАУТИННОЙ
ОБОЛОЧКИ

ОБОЛОЧКИ МОЗГА



ПАУТИННАЯ ОБОЛОЧКА

СУБДУРАЛЬНОЕ ПРОСТРАНСТВО

ТВЕРДАЯ МОЗГОВАЯ
ОБОЛОЧКА

МЯГКАЯ МОЗГОВАЯ
ОБОЛОЧКА