

Нервная система

Нервная система

Центральная (ЦНС):

- Спинной мозг
- Головной мозг

Периферическая НС:

- Ганглии
- Нервы
- Окончания

Оболочки мозга:

1. Наружная – твердая

(плотная соединительная ткань с эластическими волокнами, плохо восстанавливается)

2. Средняя – паутинная (арахноидальная)

Субарахноидальное пространство с ликвором

3. Внутренняя - мягкая

из рыхлой соединительной ткани с большим количеством сосудов

Нервная система

соматическая нервная система

иннервирует скелетную мышечную ткань (осмысленные двигательные процессы)

вегетативная нервная система

регулирует функцию внутренних органов, желез и сосудов (бессознательная регуляция). В ней выделяют *симпатическую и парасимпатическую* системы, которые регулируют висцеральные функции

Периферические нервы и стволы

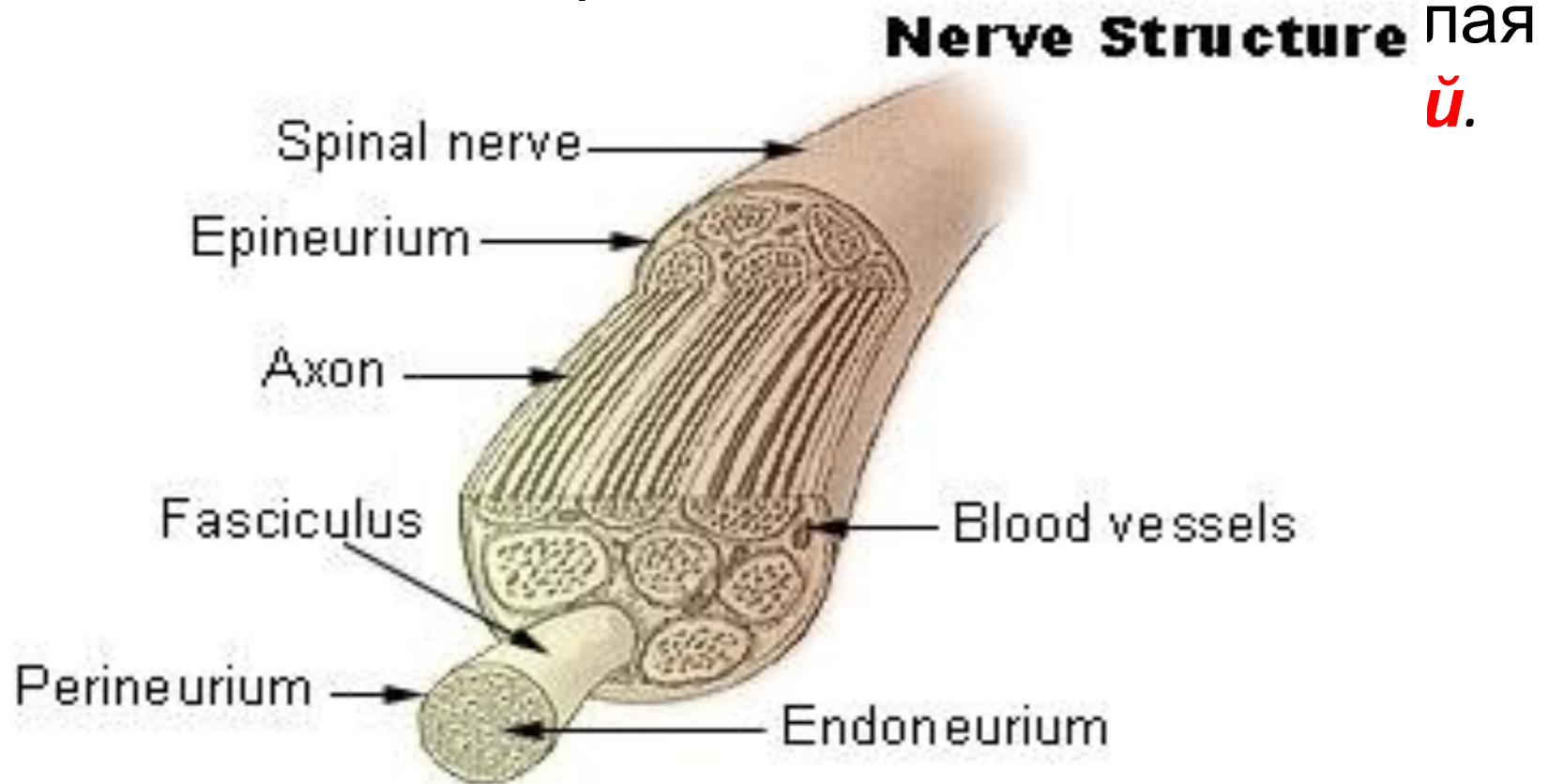
Периферические нервы образуют сосудисто-нервные пучки. Смешанные (чувствительные и двигательные волокна). Преобладают миелиновые волокна и небольшое число безмиелиновых волокон.

Чувствительные нервные волокна содержат дендриты чувствительных нейронов (локализируются в спинномозговых ганглиях) начинаются на периферии рецепторами.

Двигательные нервные волокна содержат аксоны двигательных нейронов, которые выходят из спинномозгового узла и заканчиваются нервно-мышечными синапсами на скелетных мышечных волокнах.

- **Эндоневрий** – рыхлая соединительная ткань+сосуды.
- Группа нервных волокон окружена соединительно-тканной оболочкой без сосудов – **периневрий**.

- В с



Развитие спинного мозга

Эктодерма

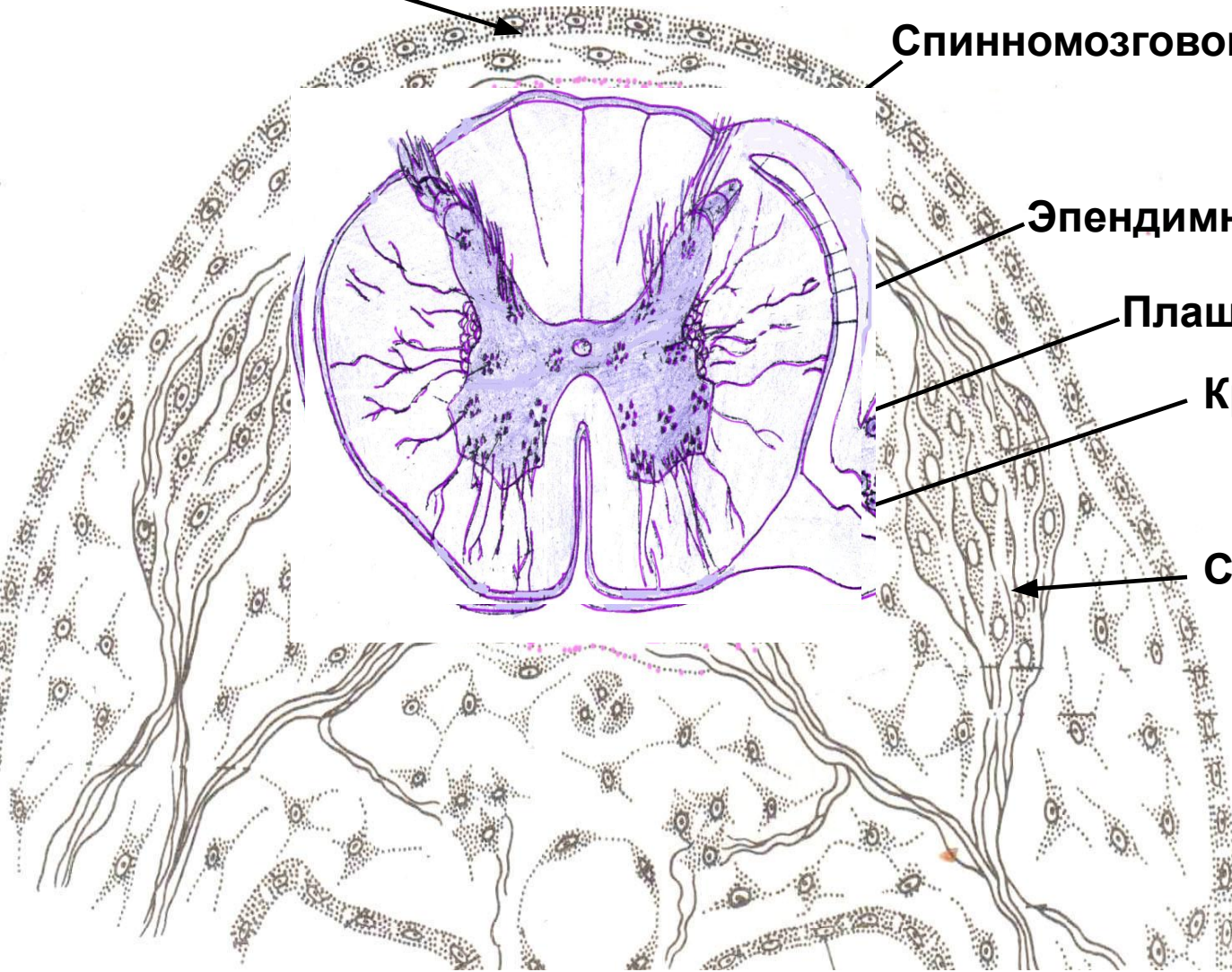
Спинномозговой канал

Эпендимный слой

Плащевой слой

Краевой слой

Спинальный ганглий



Серое вещество спинного мозга

Желатинозное вещество
Губчатое вещество

Чувствительные ядра:

Собственное ядро
Грудное ядро
Промежуточное медиальное ядро

Симпатическое ядро
Промежуточное латеральное ядро

Двигательные ядра:

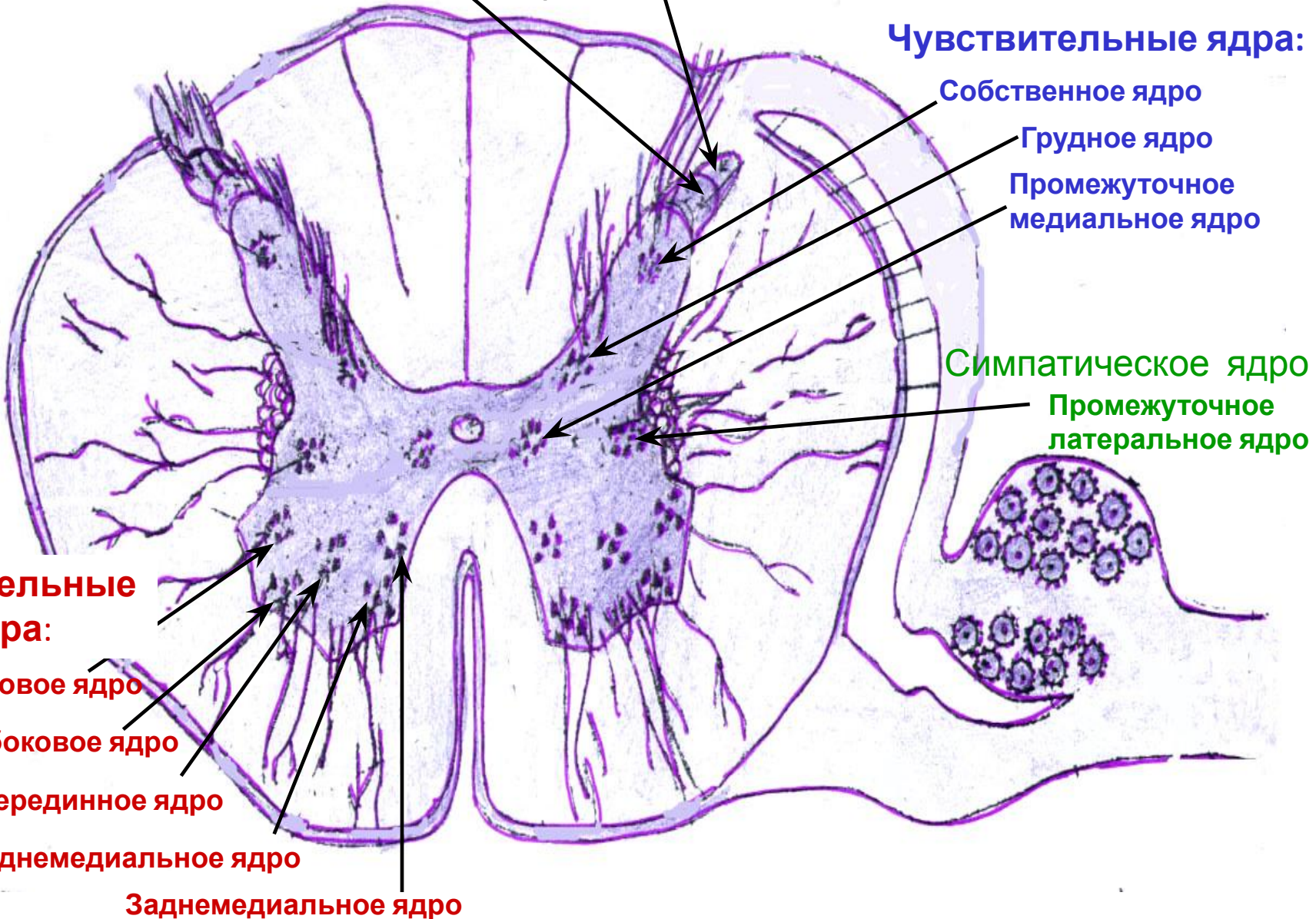
Заднебоковое ядро

Переднебоковое ядро

Заднесерединное ядро

Переднемедиальное ядро

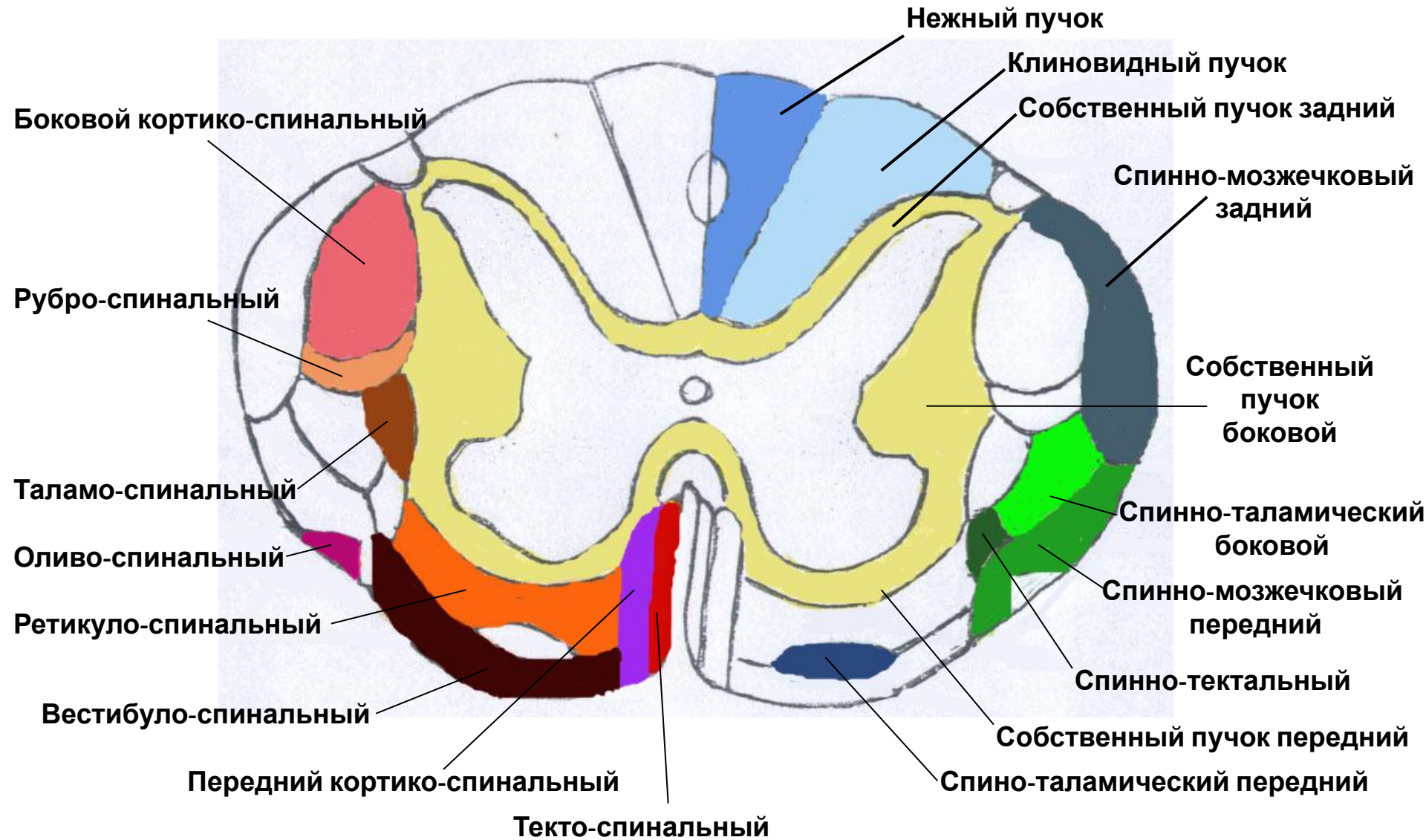
Заднемедиальное ядро



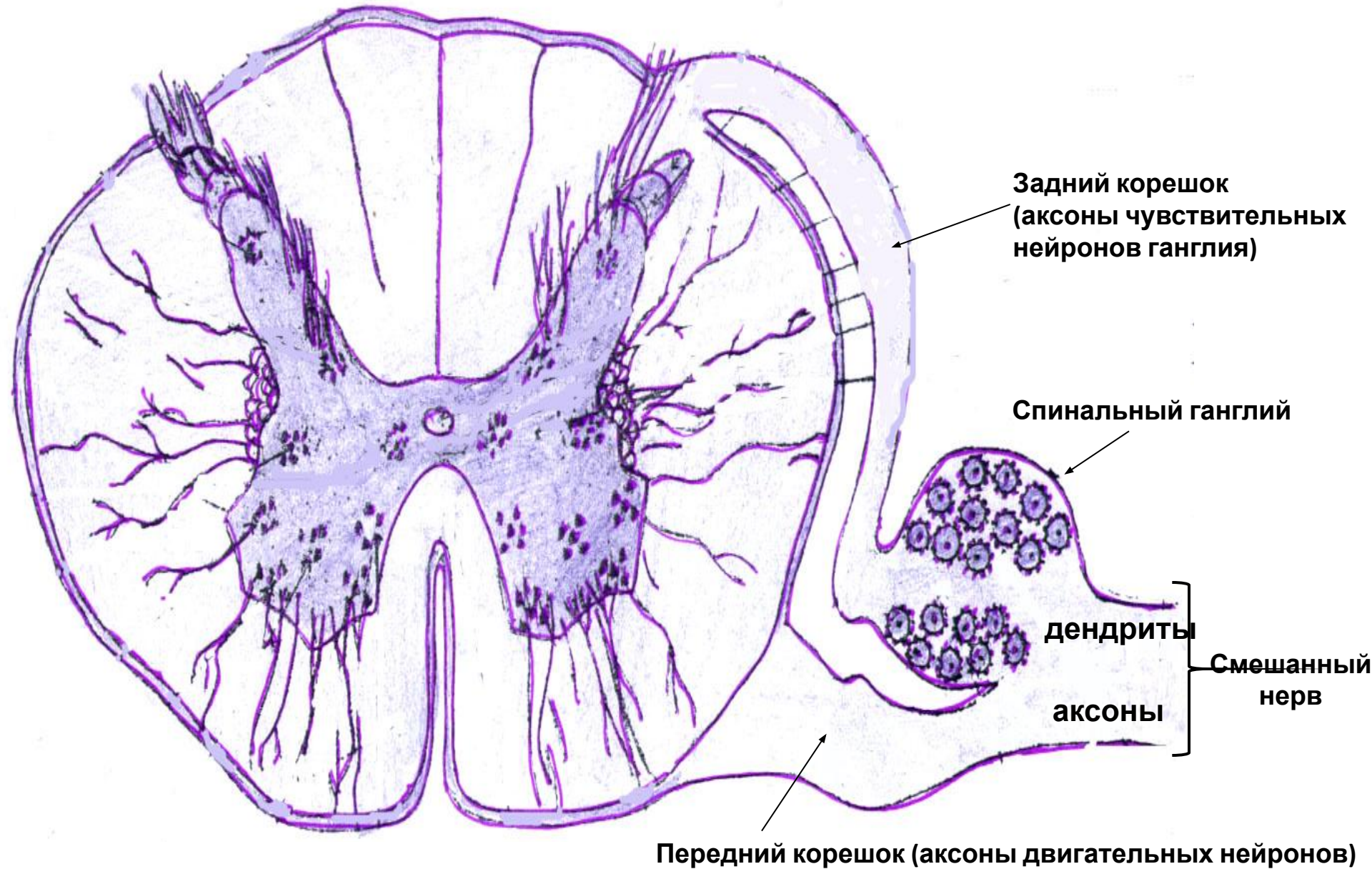
Белое вещество спинного мозга

Нисходящие проводящие пути

Восходящие проводящие пути



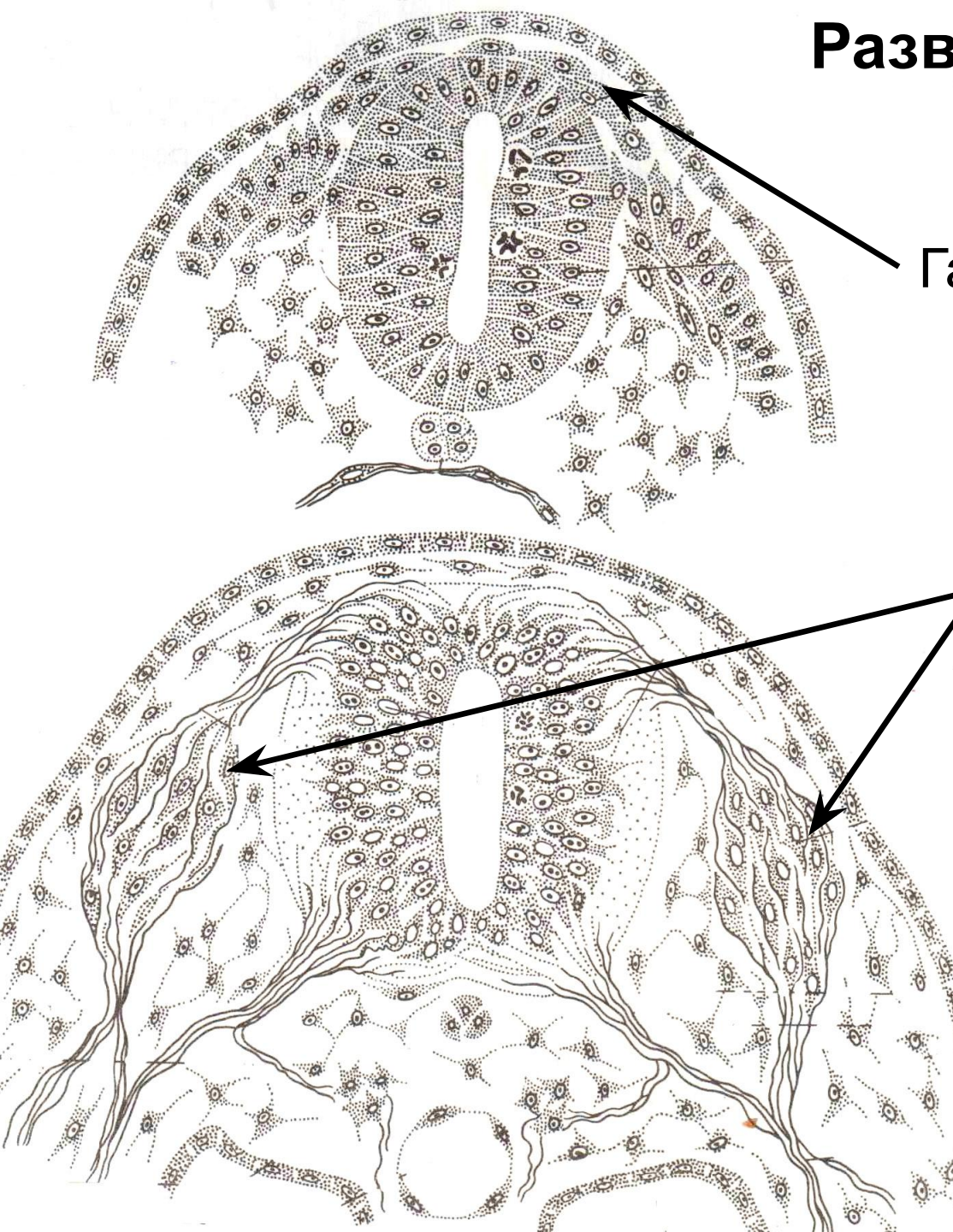
Спинальный мозг со спинальным ганглием



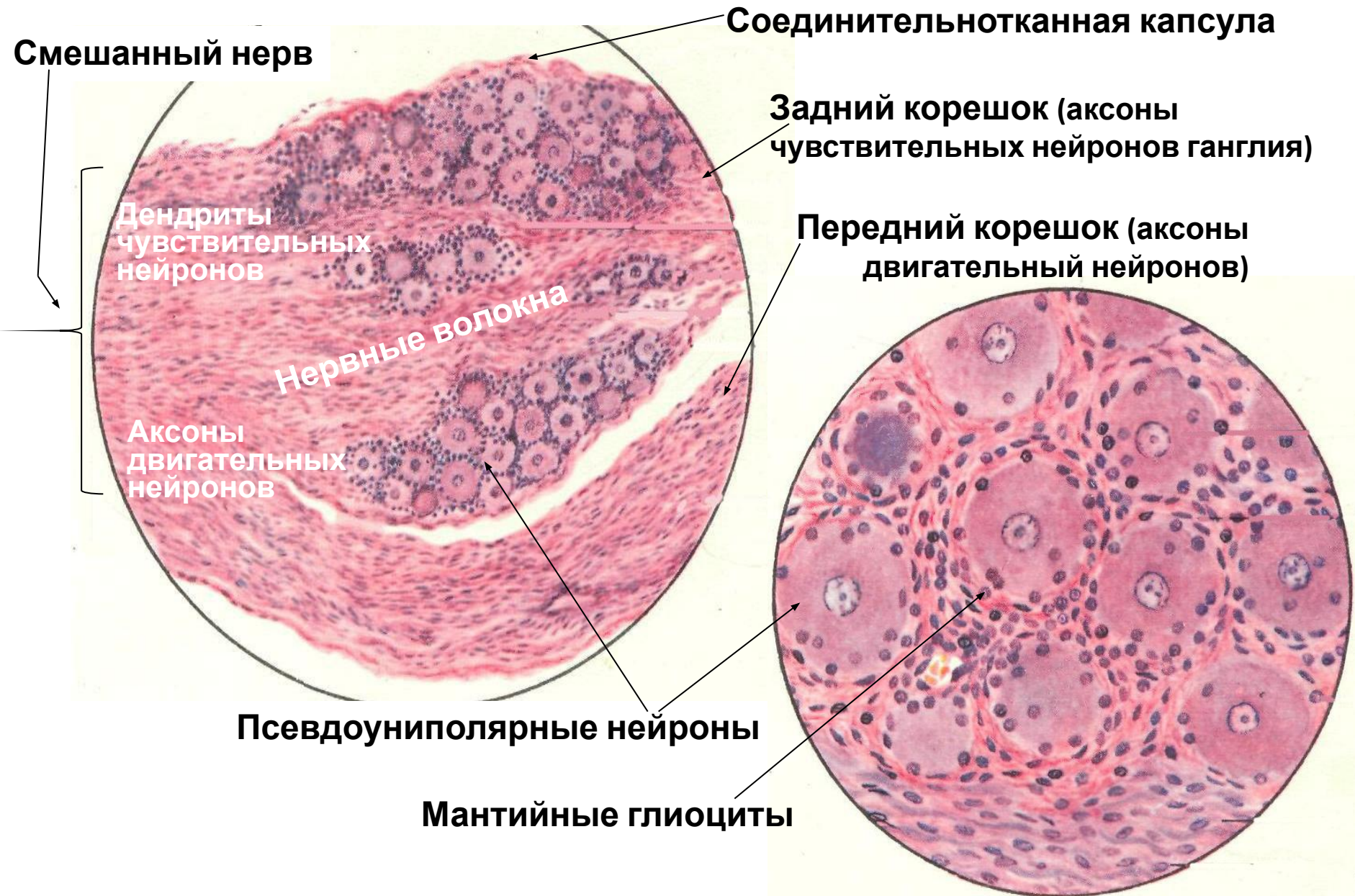
Развитие спинальных ганглиев

Ганглиозная пластинка
(закладка ганглиев)

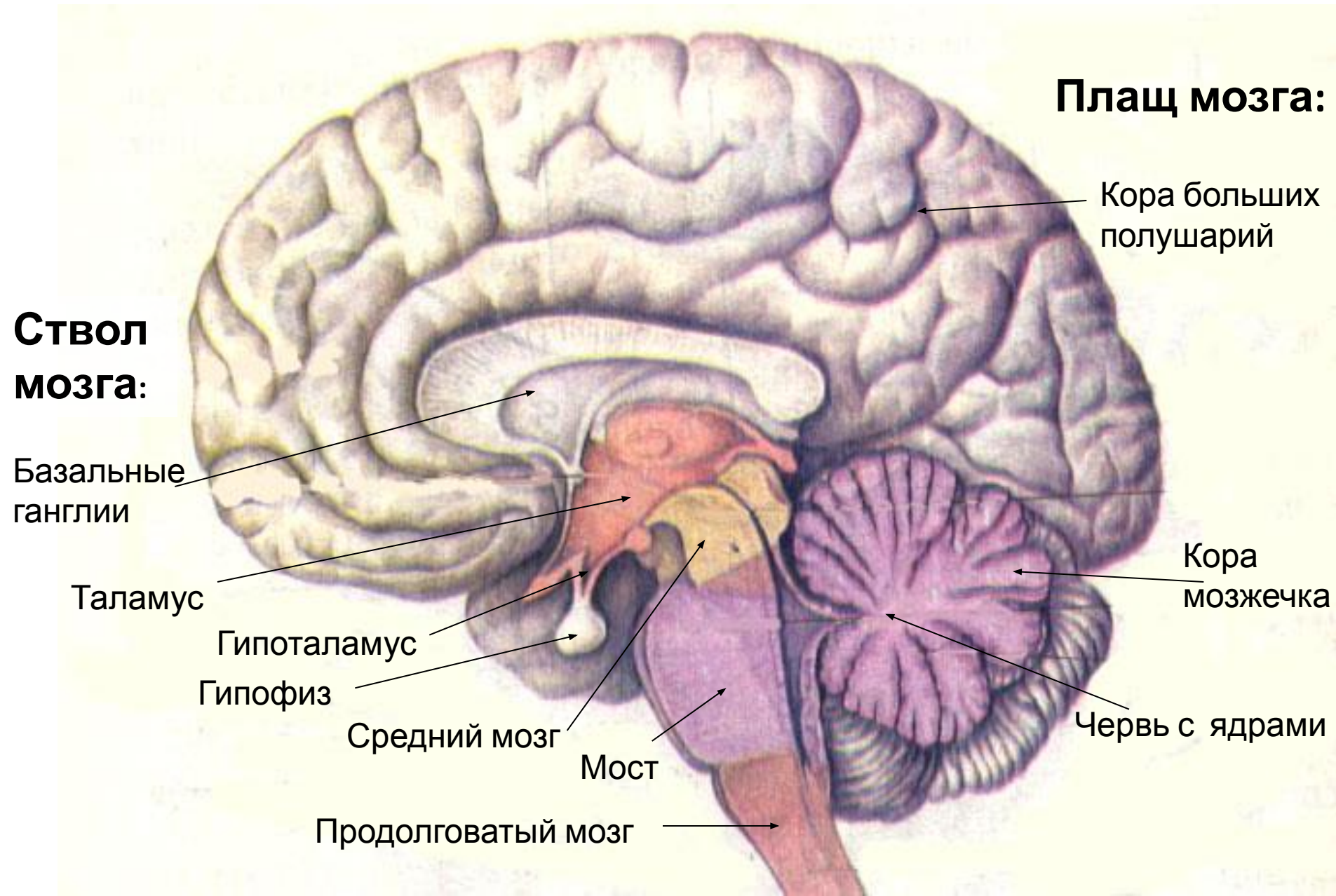
Ганглии



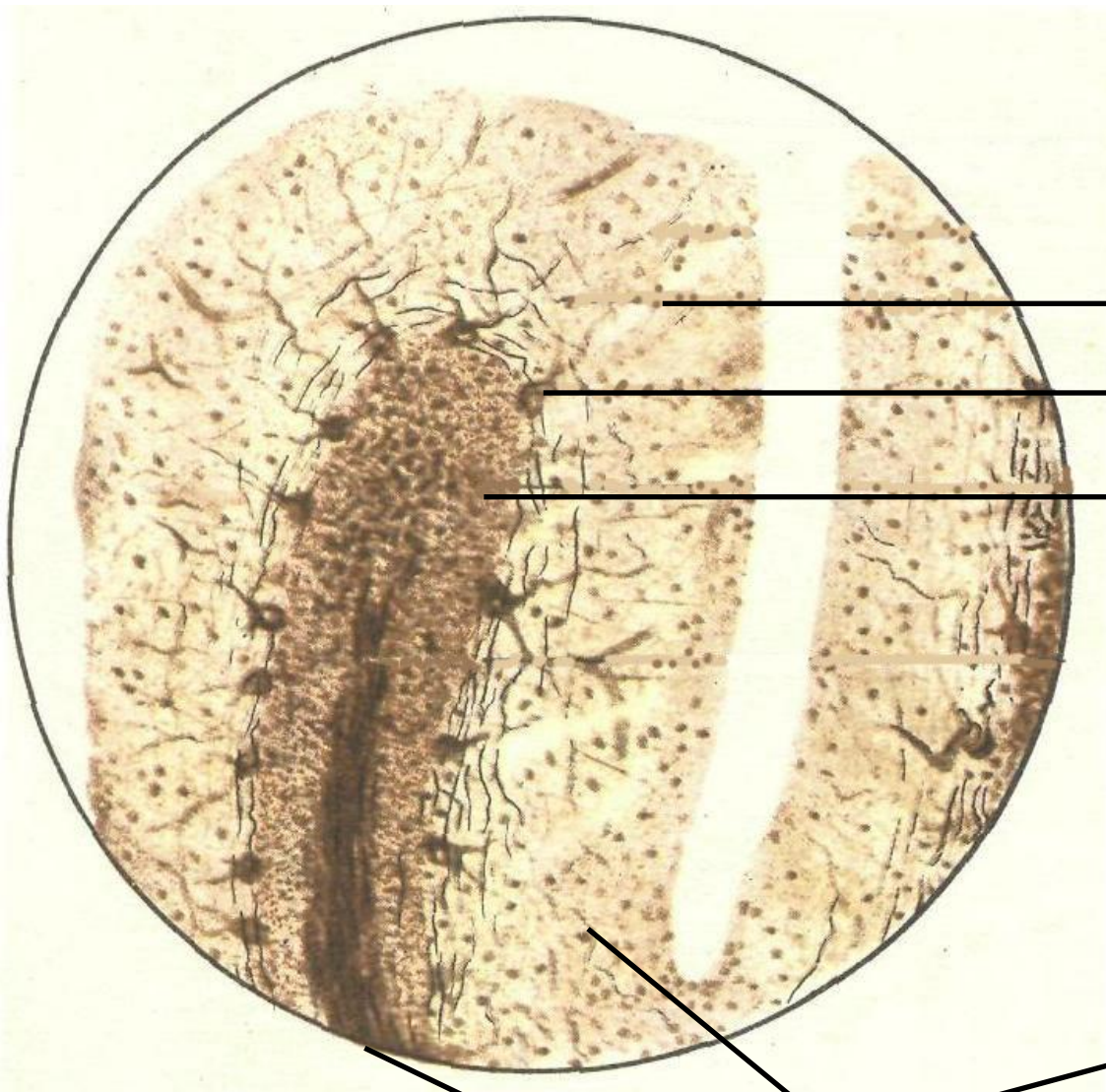
Спинномозговой ганглий



Отделы головного мозга



Мозжечок (cerebellum)



Молекулярный слой

Ганглионарный слой

Зернистый слой



Серое вещество

Белое вещество

Кора мозжечка

Молекулярный слой

Звездчатая клетка

Корзинчатая клетка

Грушевидная
клетка Пуркинье

«Корзинка»

Ганглионарный слой

Зернистый слой

1. Возбуждающие –
клетки-зерна
2. Тормозные –
кл. Гольджи II типа
3. Ассоциативные –
кл. Гольджи I типа
и горизонтальные

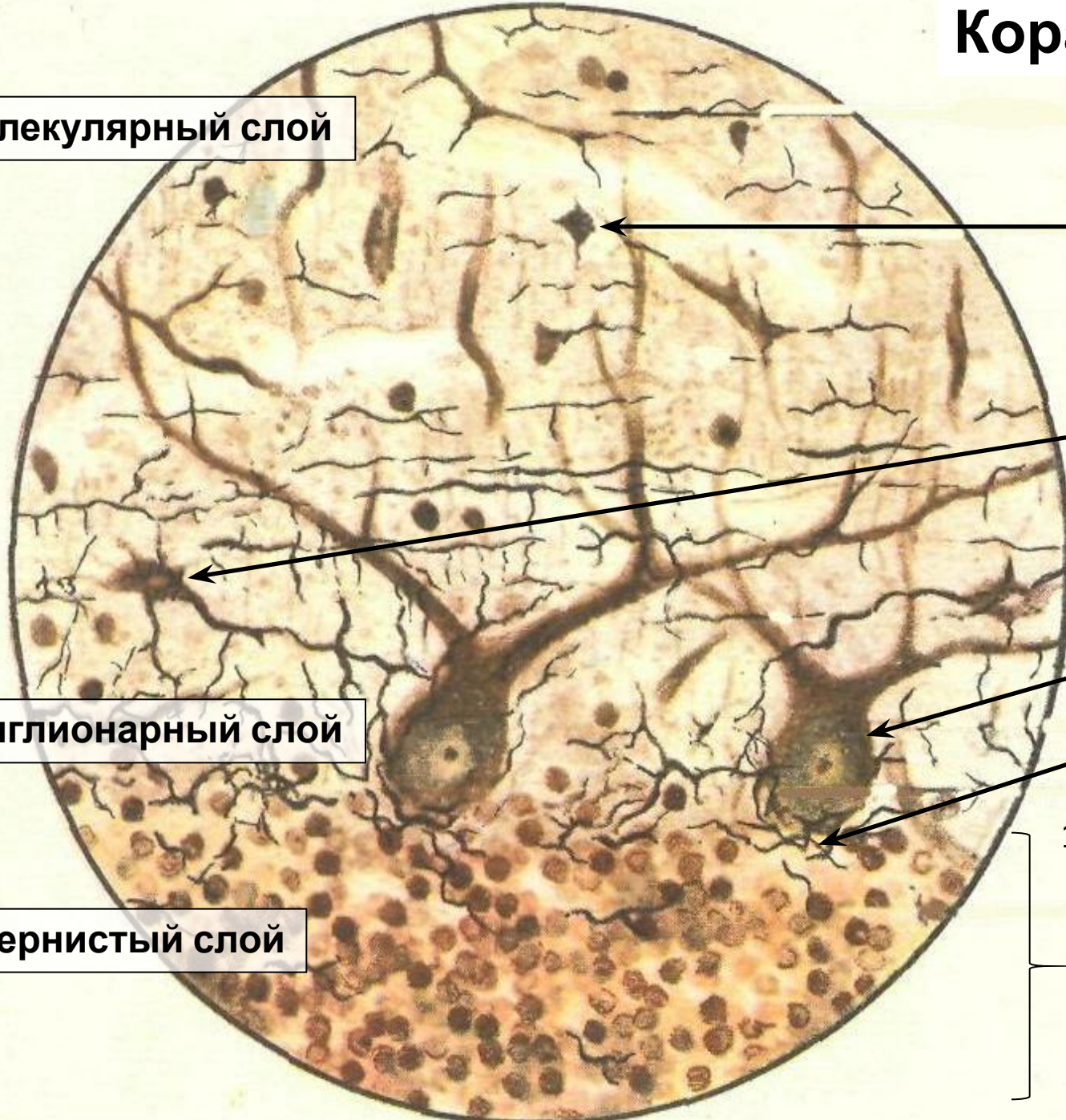


Схема межнейронных связей в коре мозжечка

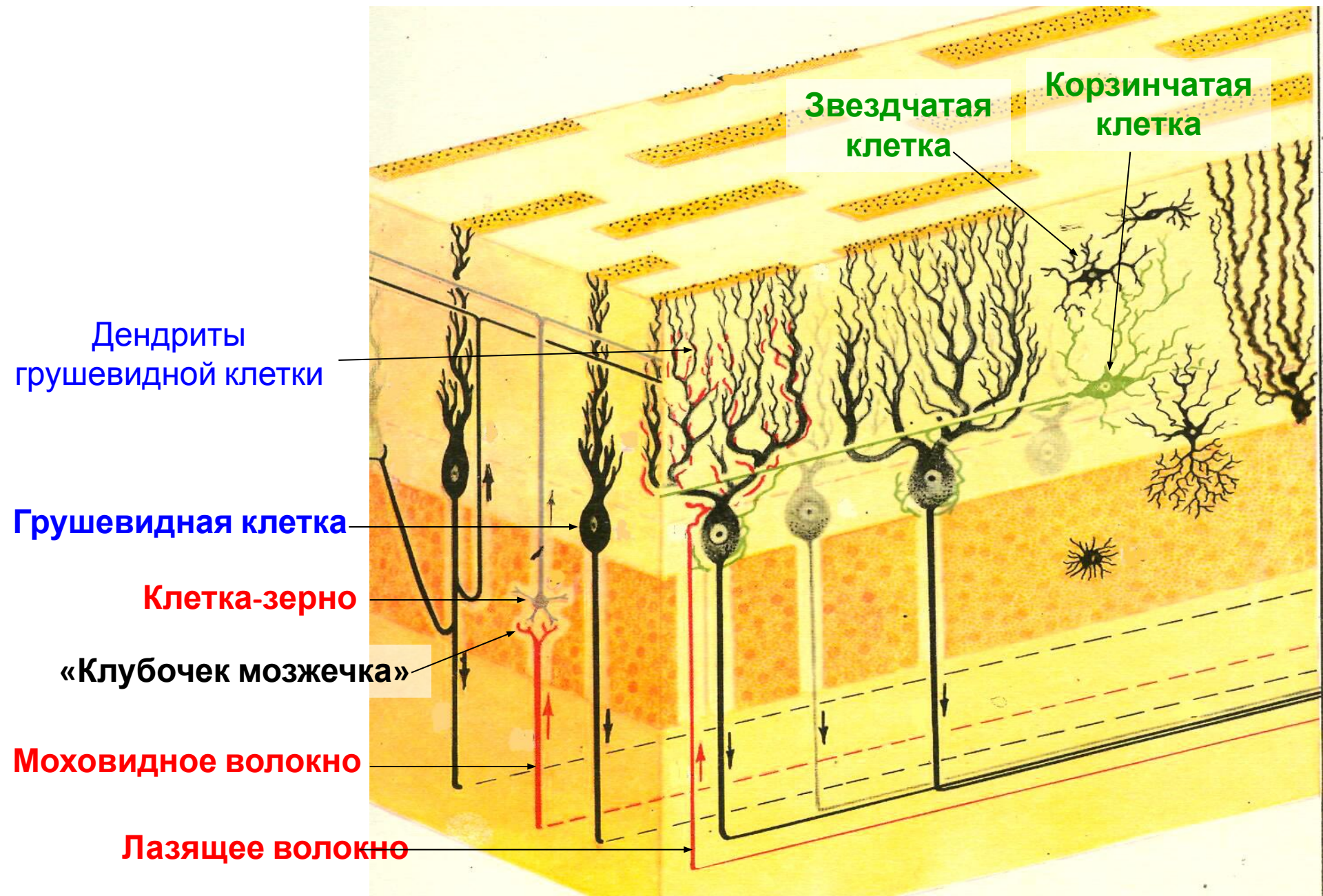
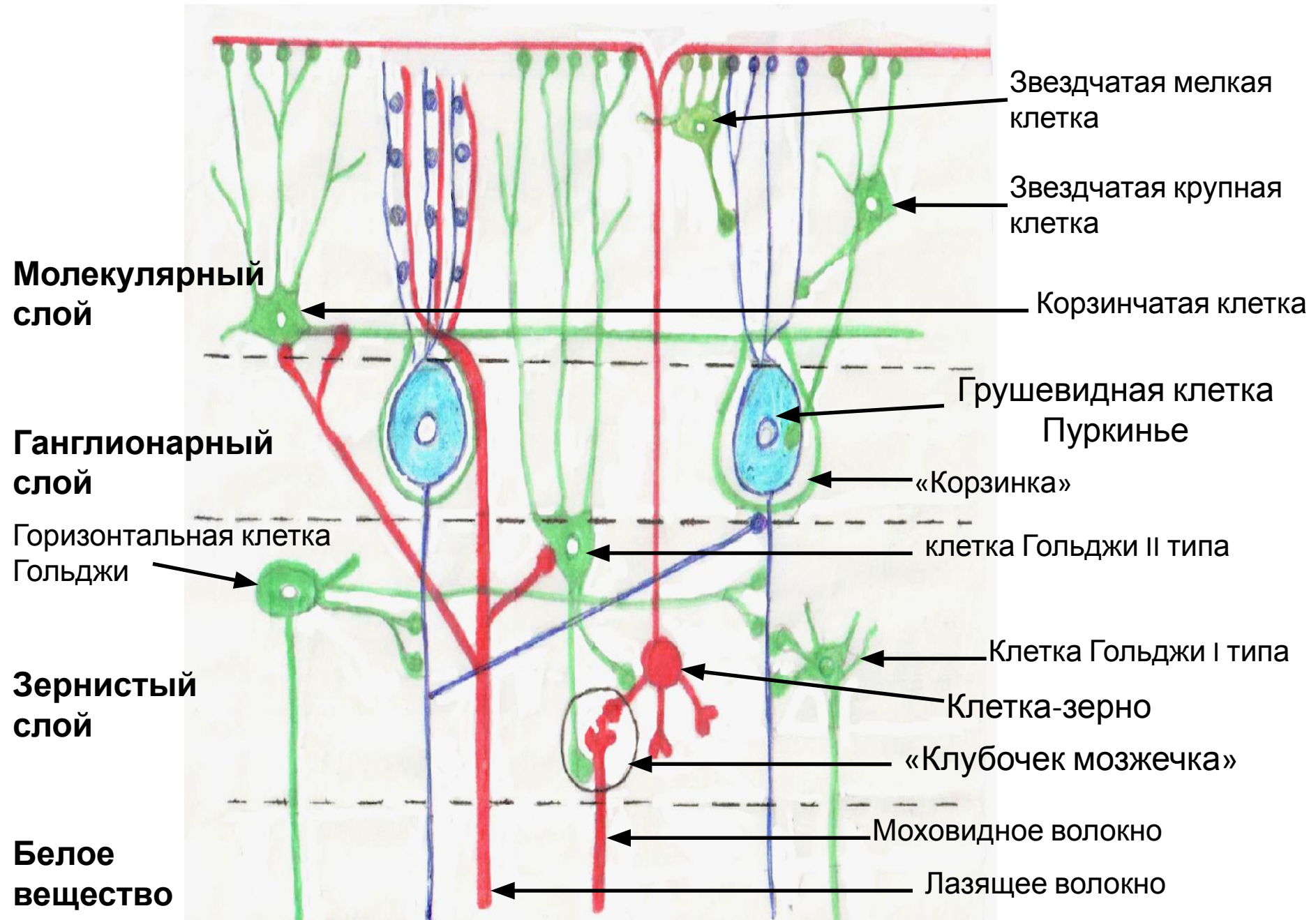


Схема межнейронных связей в коре мозжечка



Сильный импульс

Кл.Пуркинье

Зубчатое ядро

Пирамиды коры
больших полушарий

Моторные нейроны
спинного мозга

Производится движение

Слабый импульс

Кл.Пуркинье

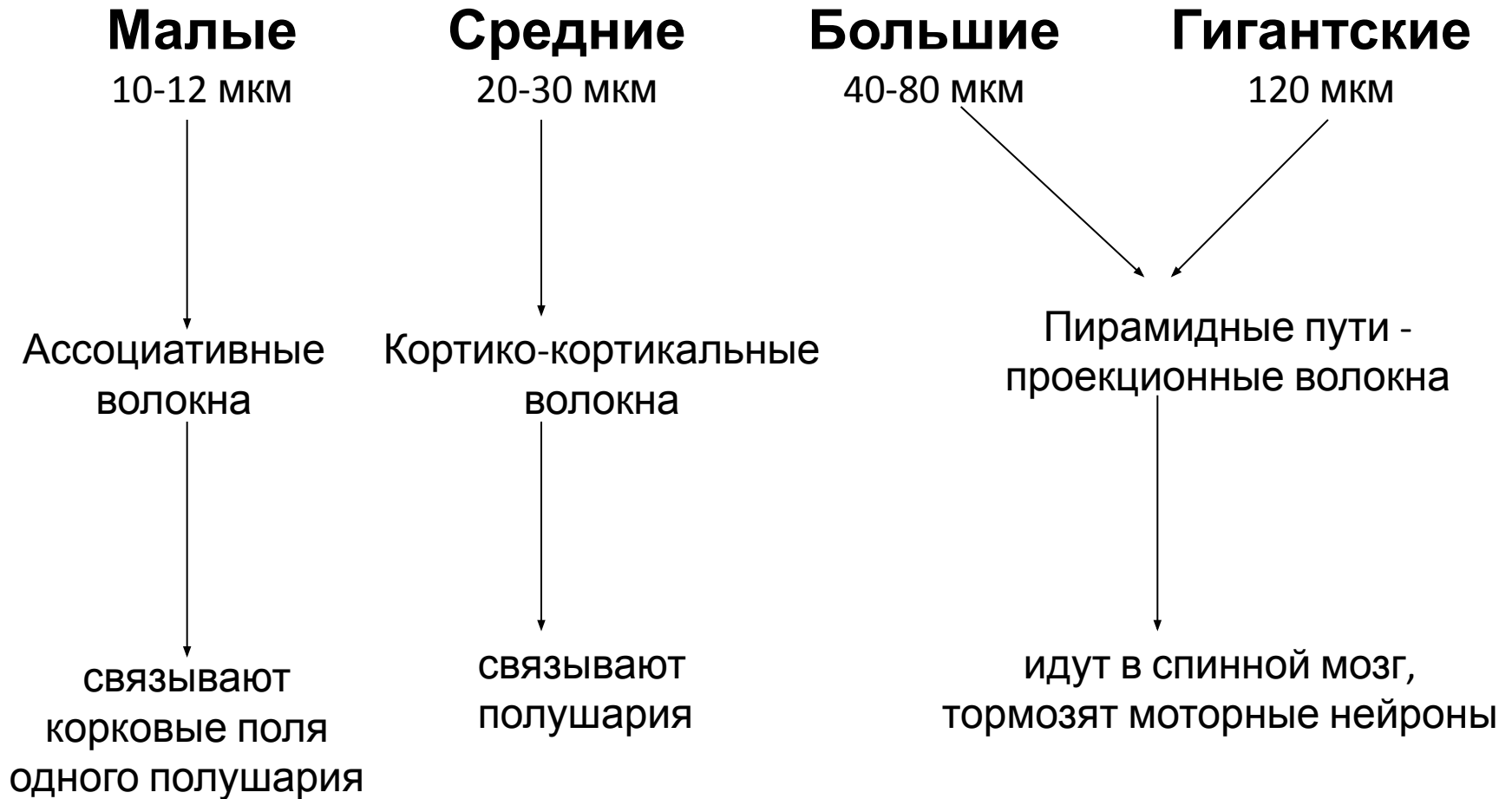
Зубчатое ядро

Пирамиды коры
больших полушарий

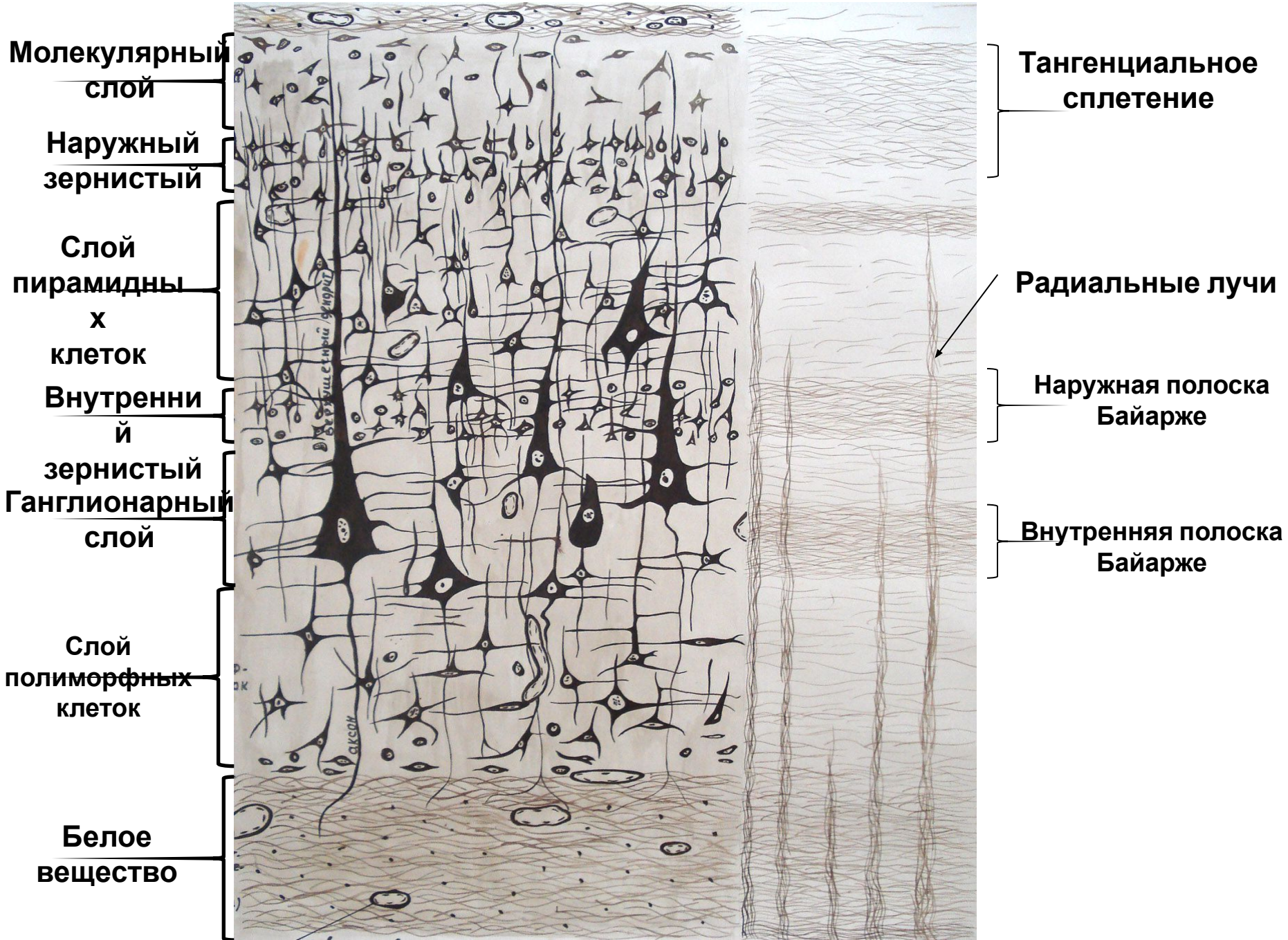
Моторные нейроны
спинного мозга

Не производится движение

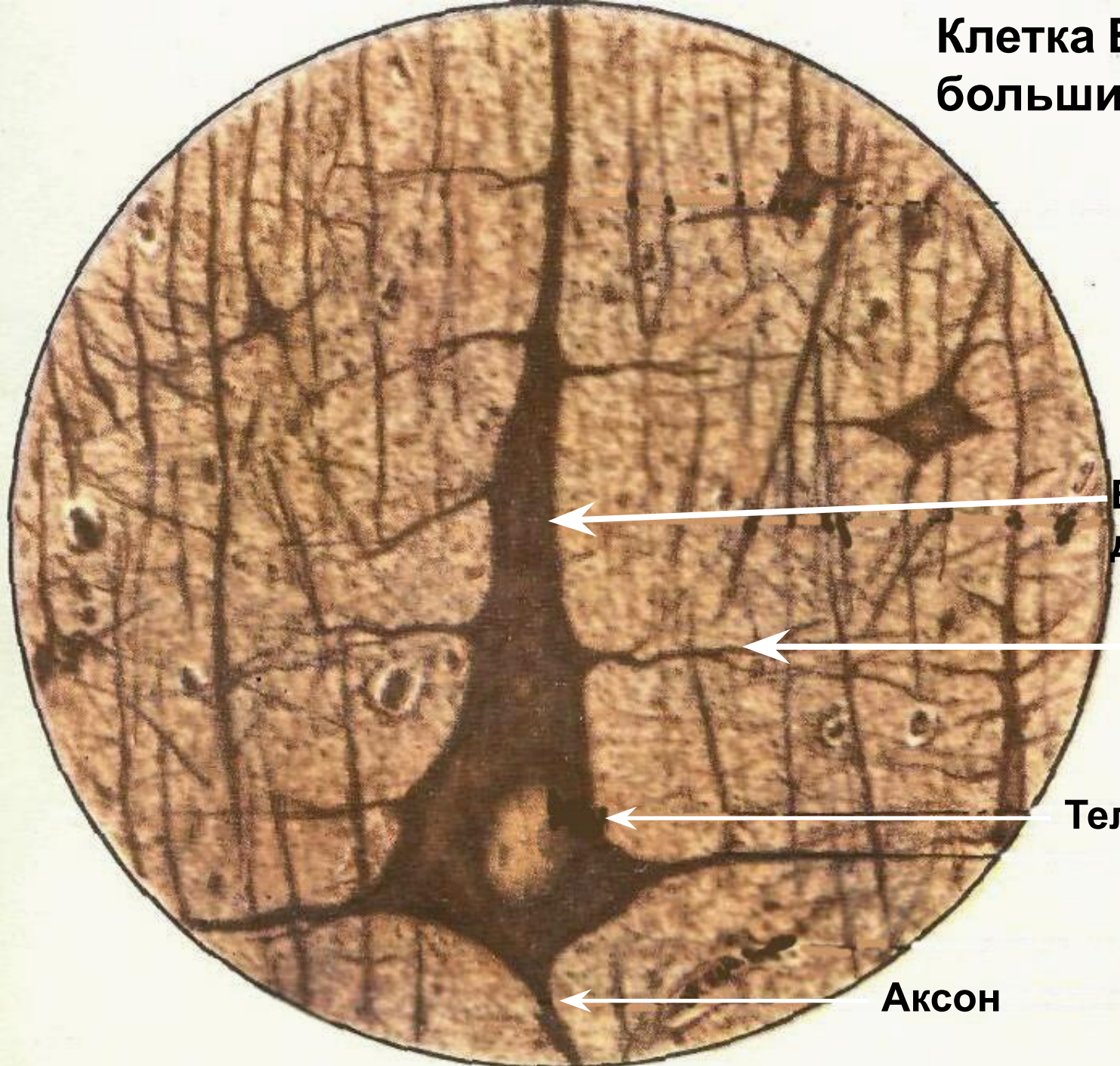
Пирамидные нейроны



Цито- и миелоархитектоника коры больших полушарий



**Клетка Беца коры
больших полушарий**



**Верхушечный
дендрит**

**Боковые
дендриты**

Тело

Аксон

D=0,1-0,5 мкм

Модуль коры

**Тормозные
нейроны**

(анализируют
информацию)

**Эфферентные
нейроны –
пирамидные**

(выводят
информацию из
коры)

**Возбуждающие
нейроны -
шипиковые
звездчатые**

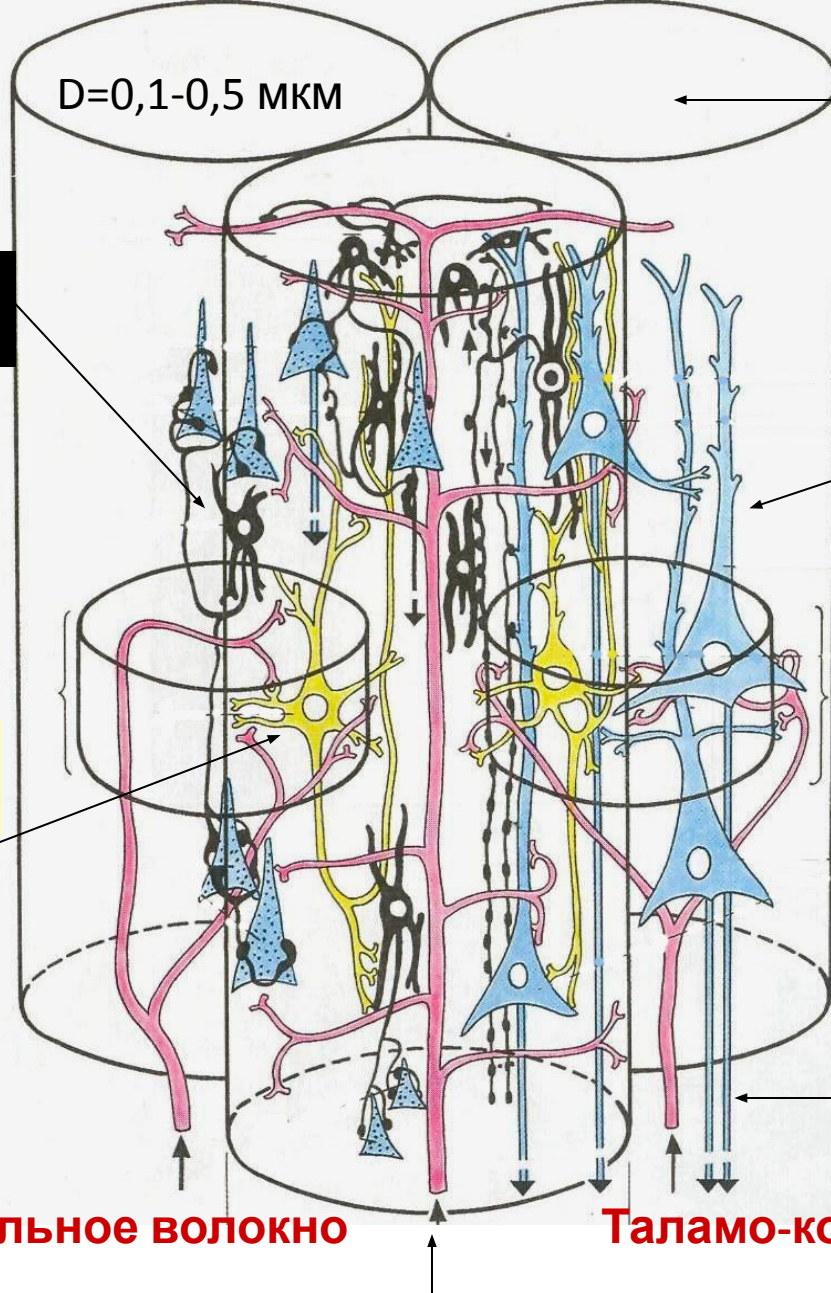
(принимают
информацию)

Пирамидные пути

Таламо-кортикальное волокно

Таламо-кортикальное волокно

Кортико-кортикальное волокно



Модуль коры больших полушарий

2 звено – тормозные нейроны:

1 тип - с аксональной кисточкой

2 тип - корзинчатый

3 тип - аксо-аксональный

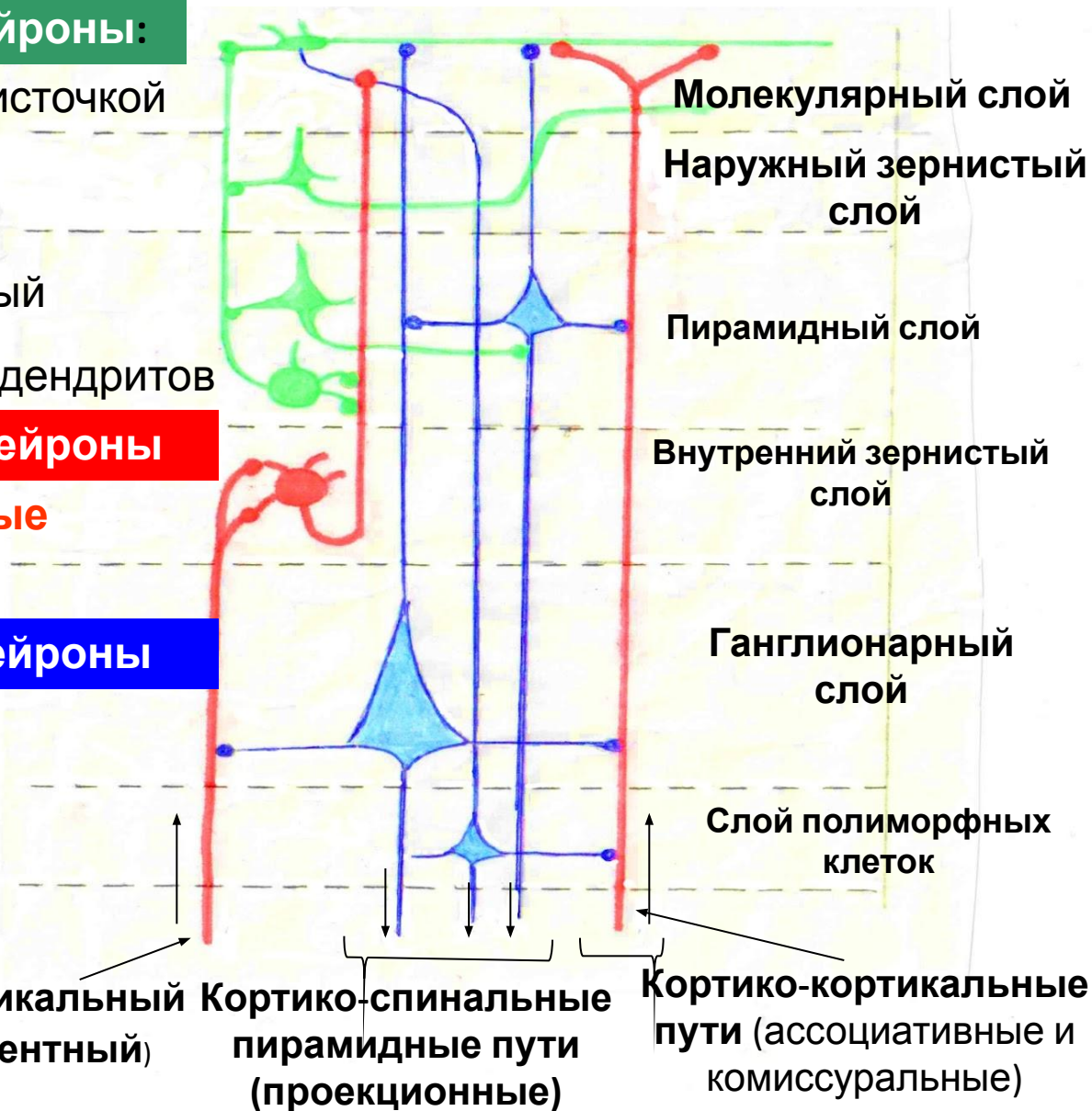
4 тип - с двойным букетом дендритов

1 звено – возбуждающие нейроны

шипиковые звездчатые

3 звено – эфферентные нейроны

пирамидные



Белое
вещество

Таламо-кортикальный
путь (афферентный)

Кортико-спинальные
пирамидные пути
(проекционные)

Кортико-кортикальные
пути (ассоциативные и
комиссуральные)

Органы чувств

Анализатор

```
graph TD; A[Анализатор] --> B[Периферическая часть]; A --> C[Промежуточная (проводниковая) часть]; A --> D[Центральная часть];
```

Периферическая часть

– органы, в которых
находятся рецепторные
клетки

Механорецепторы

Хеморецепторы

Фоторецепторы

Терморецепторы

Болевые рецепторы

Первичночувствующие

– рецепторы нервной
ткани.

Вторичночувствующие

– эпителиальные клетки

Промежуточная (проводниковая) часть

– цепь
вставочных
нейронов, по
которым импульс
от рецепторов
передается к
корковым
центрам

Центральная часть

–
участки коры
больших
полушарий.

Орган зрения

Глаз — орган зрения, представляющий собой *периферическую часть зрительного анализатора*, в котором рецепторную функцию выполняют нейроны сетчатой оболочки.

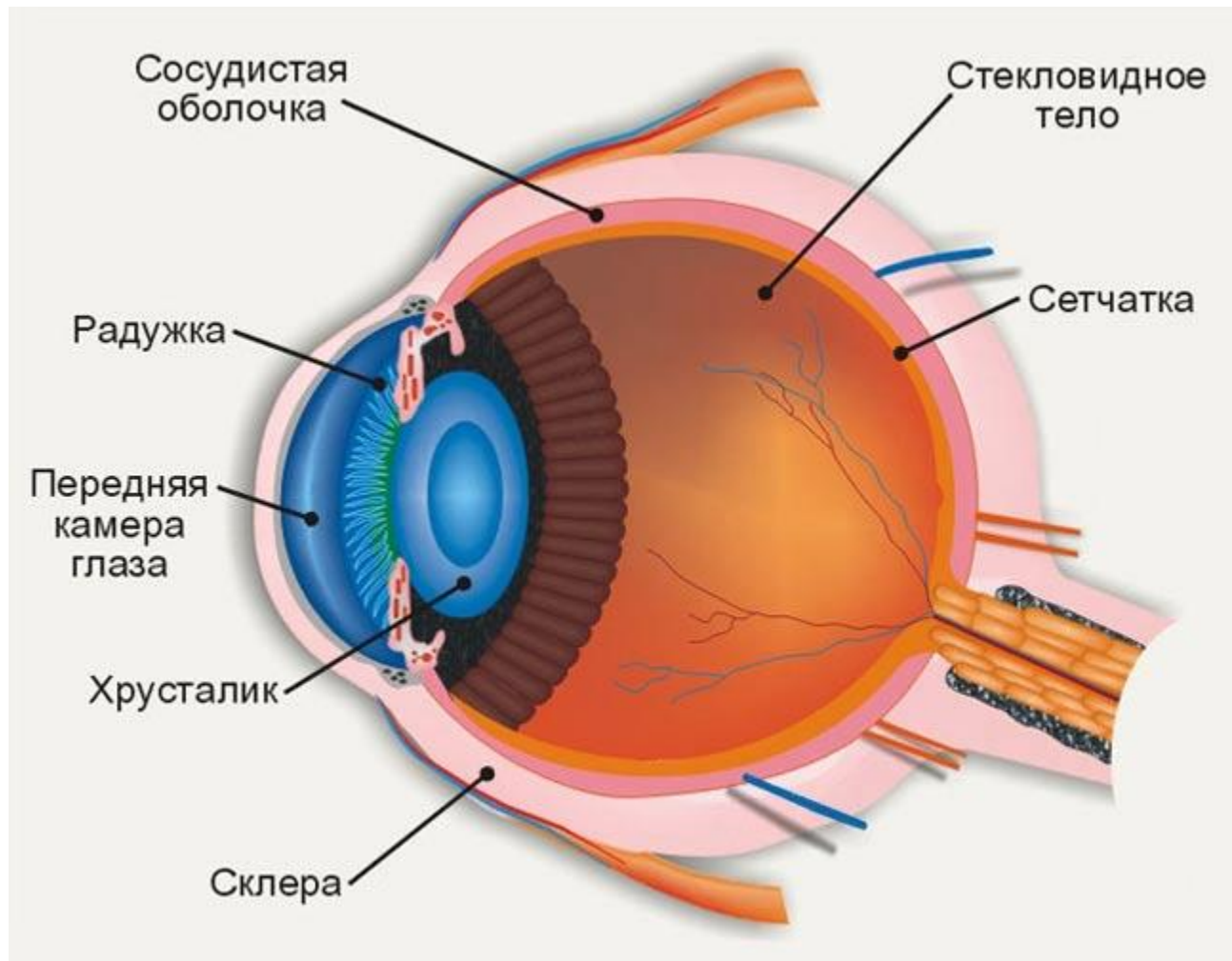
Включает: глазное яблоко, зрительный нерв, глазодвигательные мышцы, веки, слезный аппарат.

4 части по функции:

- Светопреломляющий аппарат глаза (диоптрический) аппарат глаза (включает роговицу, хрусталик, стекловидное тело, жидкости передней и задней камер глаза)
- Аккомодационный аппарат глаза (радужка, ресничное тело с ресничным пояском)
- Рецепторный аппарат глаза (сетчатка)
- Вспомогательный аппарат глаза (глазные мышцы, веки, слезные железы)

В стенке глаза выделяют 3 оболочки.

- Наружная оболочка — фиброзная. В задней части она представлена *склерой (белочной оболочкой)*, в передней части — *роговицей*.
- Средняя оболочка — сосудистая. В передней части ее производные — *ресничное тело (цилиарное) и радужная оболочка*.
- Внутренняя оболочка — сетчатка. В задней стенке располагается зрительная сетчатка, в передней — смешанная часть, которая покрывает изнутри ресничное тело и радужку.
- Имеется *хрусталик и стекловидное тело*, которое занимает основную полость глаза. Выделяют переднюю камеру глаза и заднюю - между радужкой и хрусталиком, полость заполнена



Функциональные аппараты глаза

1. Светопреломляющий (диоптрический):

- роговица,
- передняя и задняя камеры с внутриглазной жидкостью,
- хрусталик,
- стекловидное тело

2. Аккомодационный:

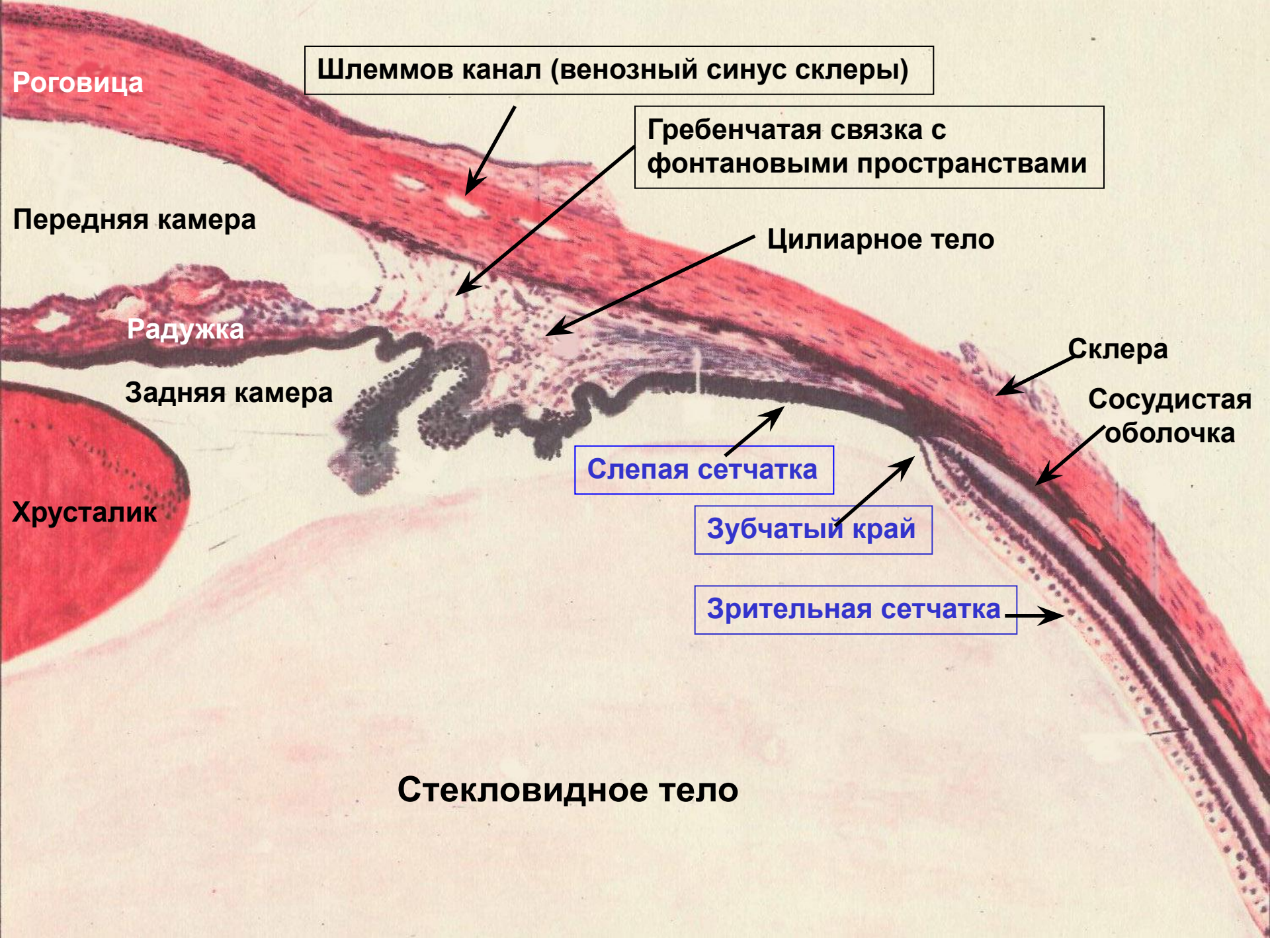
- цилиарное тело,
- цилиарная связка,
- хрусталик.

3. Адаптационный:

- радужная оболочка,
- пигментный эпителий сетчатки.

4. Фоторецепторный:

- оптическая часть сетчатки.



Роговица

Шлеммов канал (венозный синус склеры)

Гребенчатая связка с фонтановыми пространствами

Передняя камера

Цилиарное тело

Радужка

Склера

Задняя камера

Сосудистая оболочка

Хрусталик

Слепая сетчатка

Зубчатый край

Зрительная сетчатка

Стекловидное тело

Желтое пятно

(центральная ямка)

Оптическая ось глаза

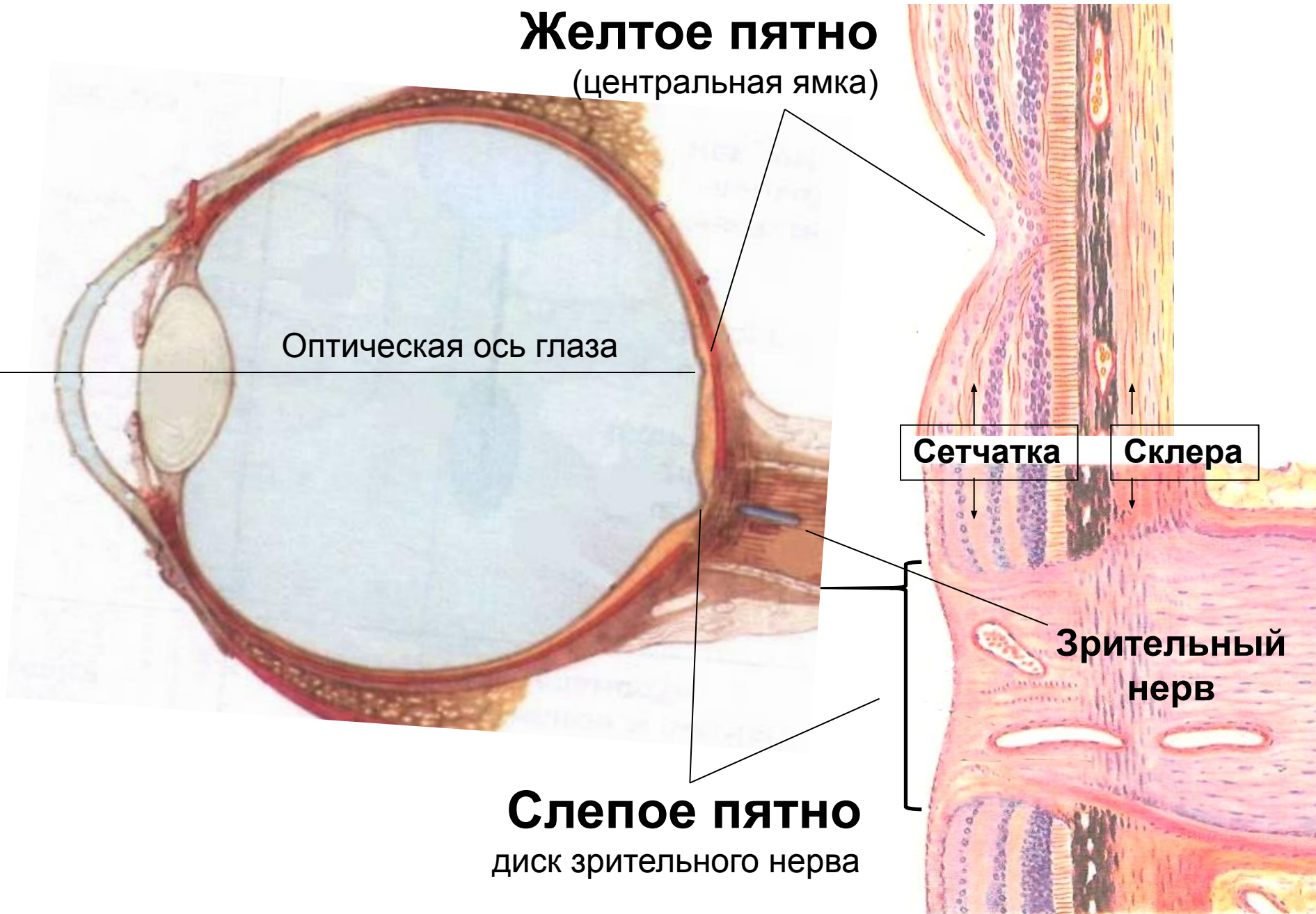
Сетчатка

Склера

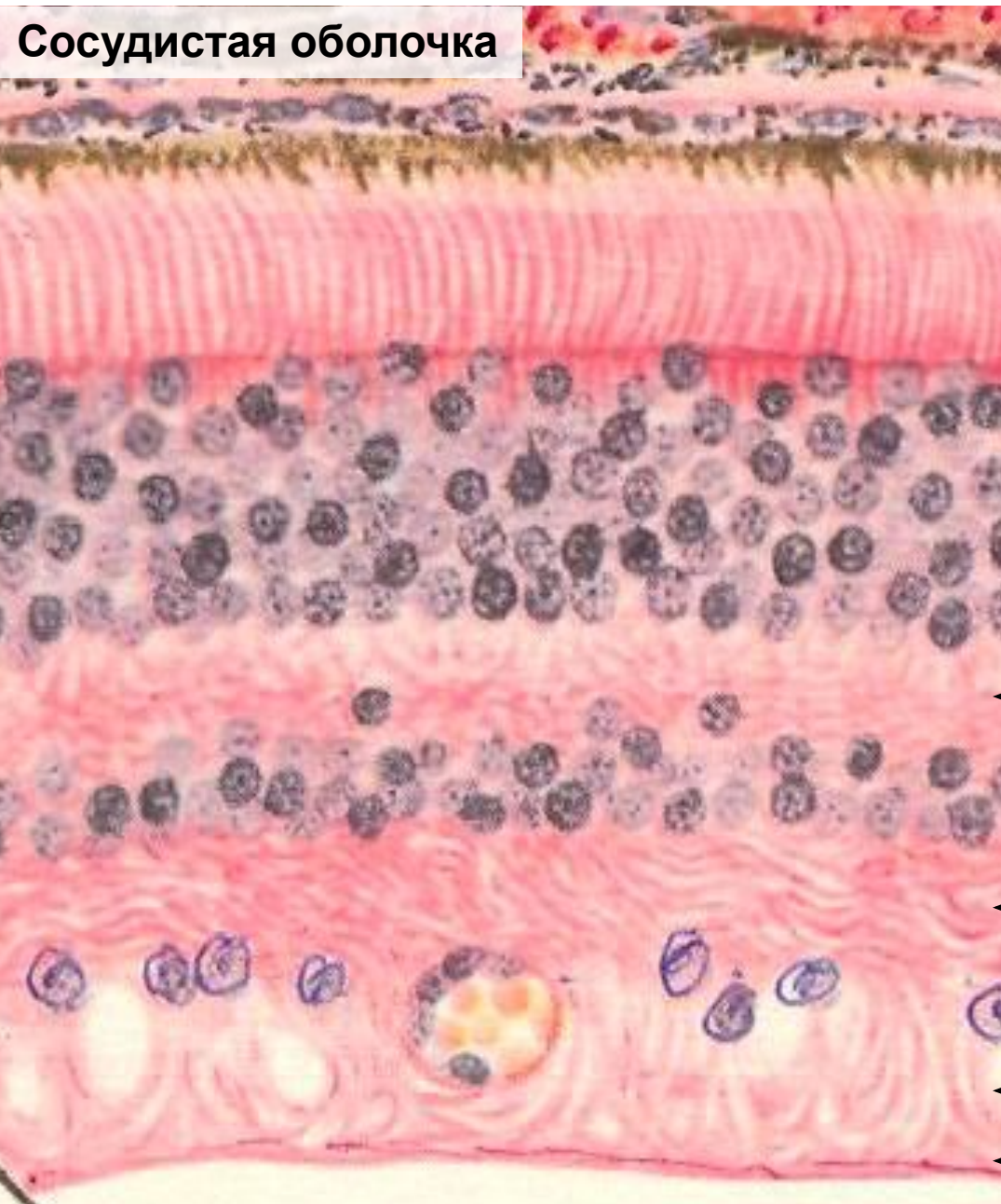
Зрительный нерв

Слепое пятно

диск зрительного нерва



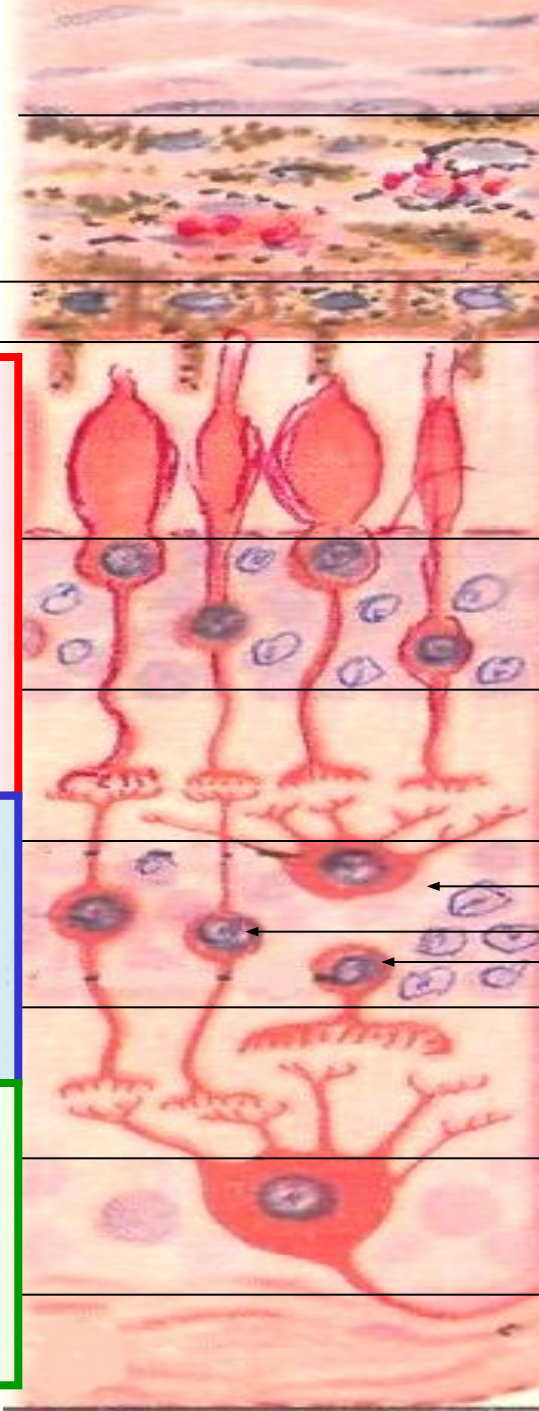
Сосудистая оболочка



Зрительная сетчатка

- ← пигментный эпителий
- ← слой палочек и колбочек
- ← наружная пограничная мембрана
- ← наружный ядерный слой
- ← наружный сетчатый слой
- ← внутренний ядерный слой
- ← внутренний сетчатый слой
- ← ганглионарный слой
- ← слой нервных волокон
- ← внутренняя пограничная мембрана

Нейронные цепи сетчатки:



Склера

Сосудистая оболочка

пигментный эпителий сетчатки

слой палочек и колбочек

наружная пограничная мембрана

наружный ядерный слой

наружный сетчатый слой

горизонтальные
биполярные
амакринные

внутренний
ядерный слой

внутренний сетчатый слой

ганглионарный слой

слой нервных волокон

внутренняя пограничная мембрана

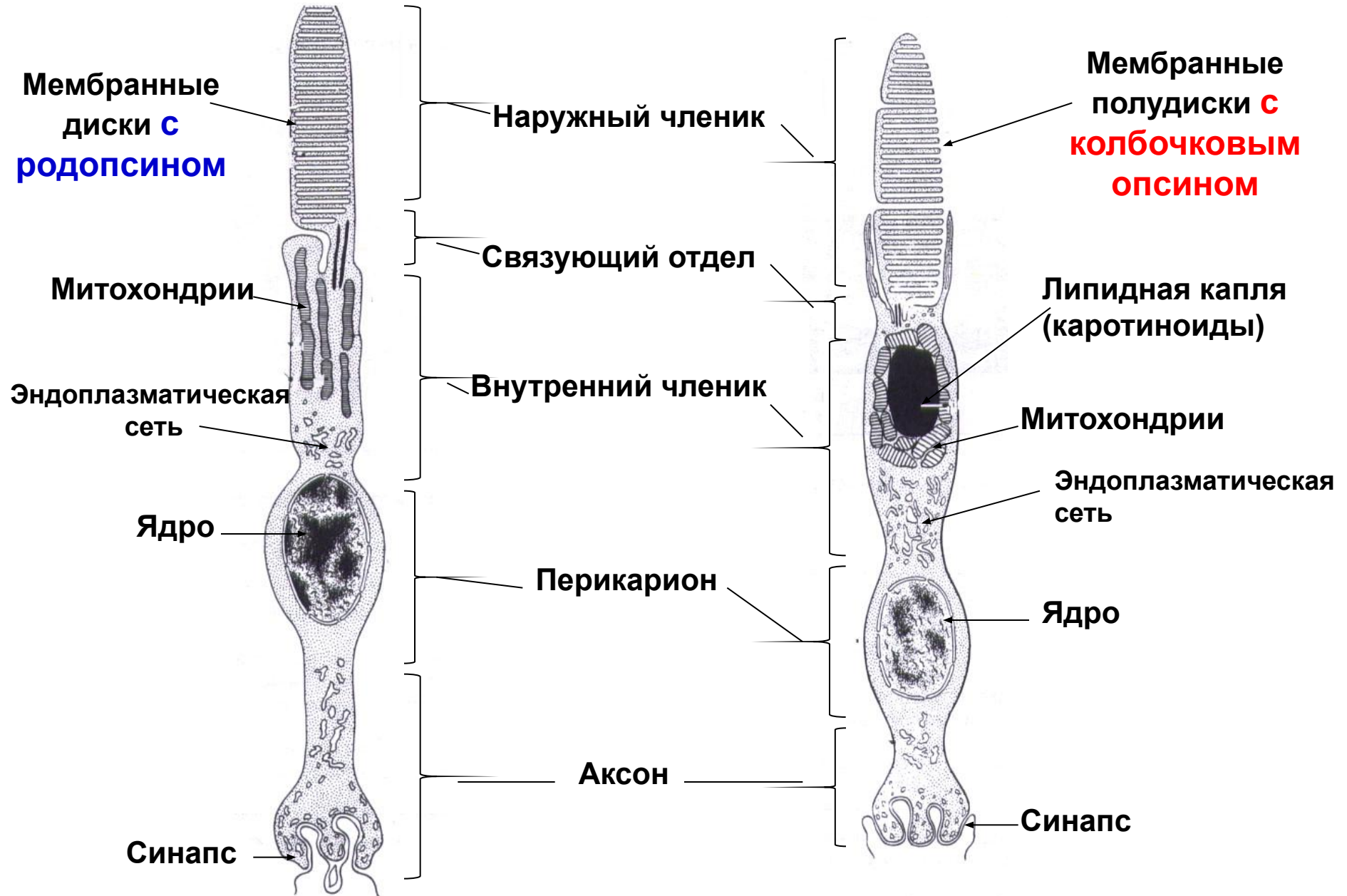
Фоторецепторные нейроны

Ассоциативные нейроны

Ганглионарные нейроны

Палочковый нейрон (120 млн.)

Колбочковый нейрон (6-7 млн.)



Нейронные цепи сетчатки:

Склера

Зрительный нерв

Сосудистая оболочка



пигментный эпителий сетчатки

слой палочек и колбочков

наружная пограничная мембрана
наружный ядерный слой

наружный сетчатый слой

горизонтальные биполярные амакринные } внутренний ядерный слой

внутренний сетчатый слой

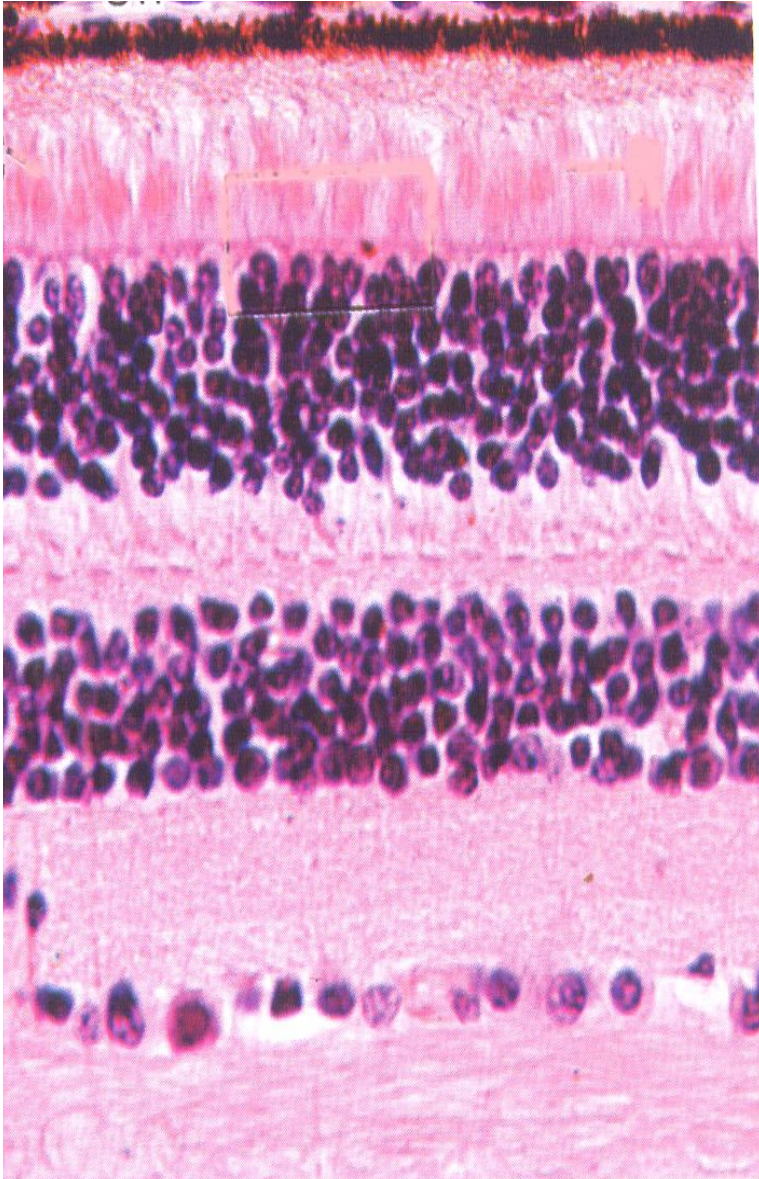
ганглионарный слой

слой нервных волокон
внутренняя пограничная мембрана

Сетчатка

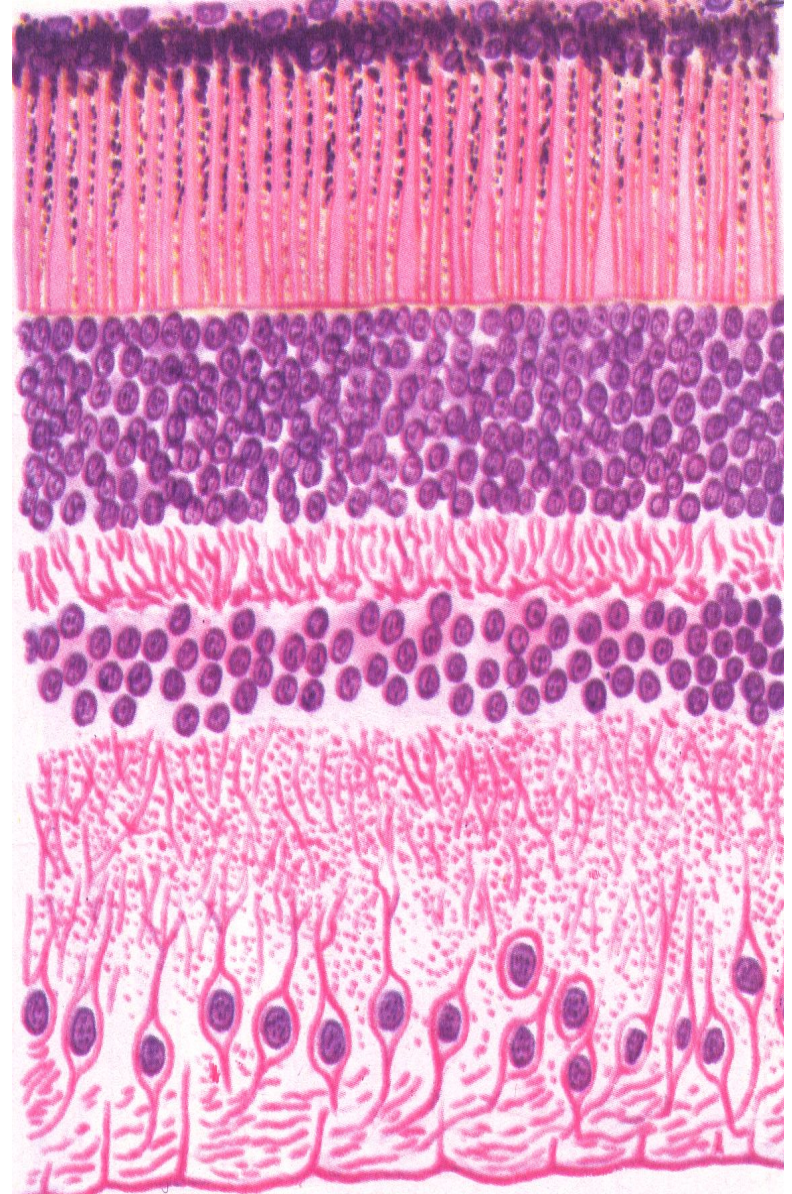
В темноте

(меланин – в телах клеток эпителия)

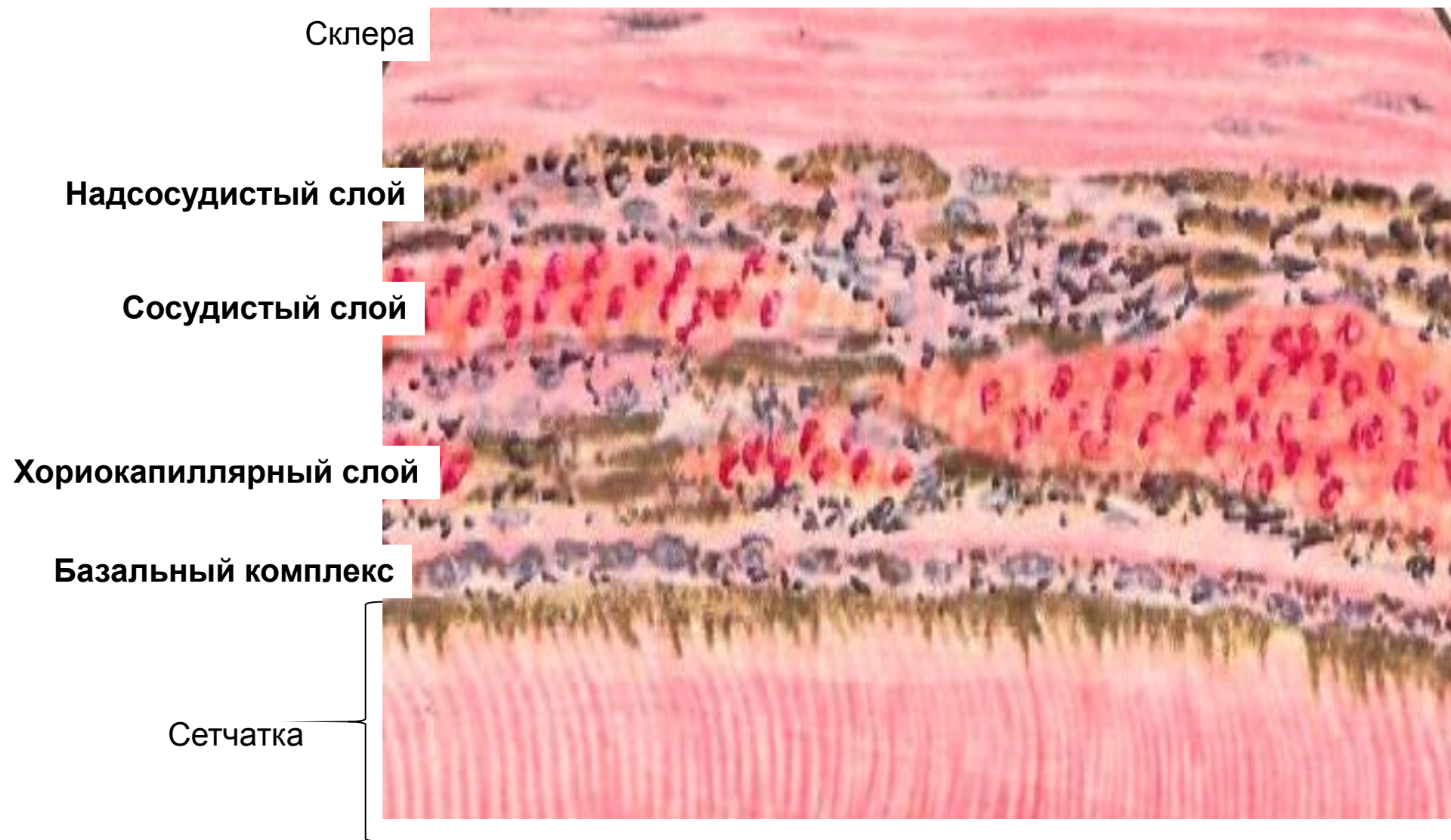


На свету

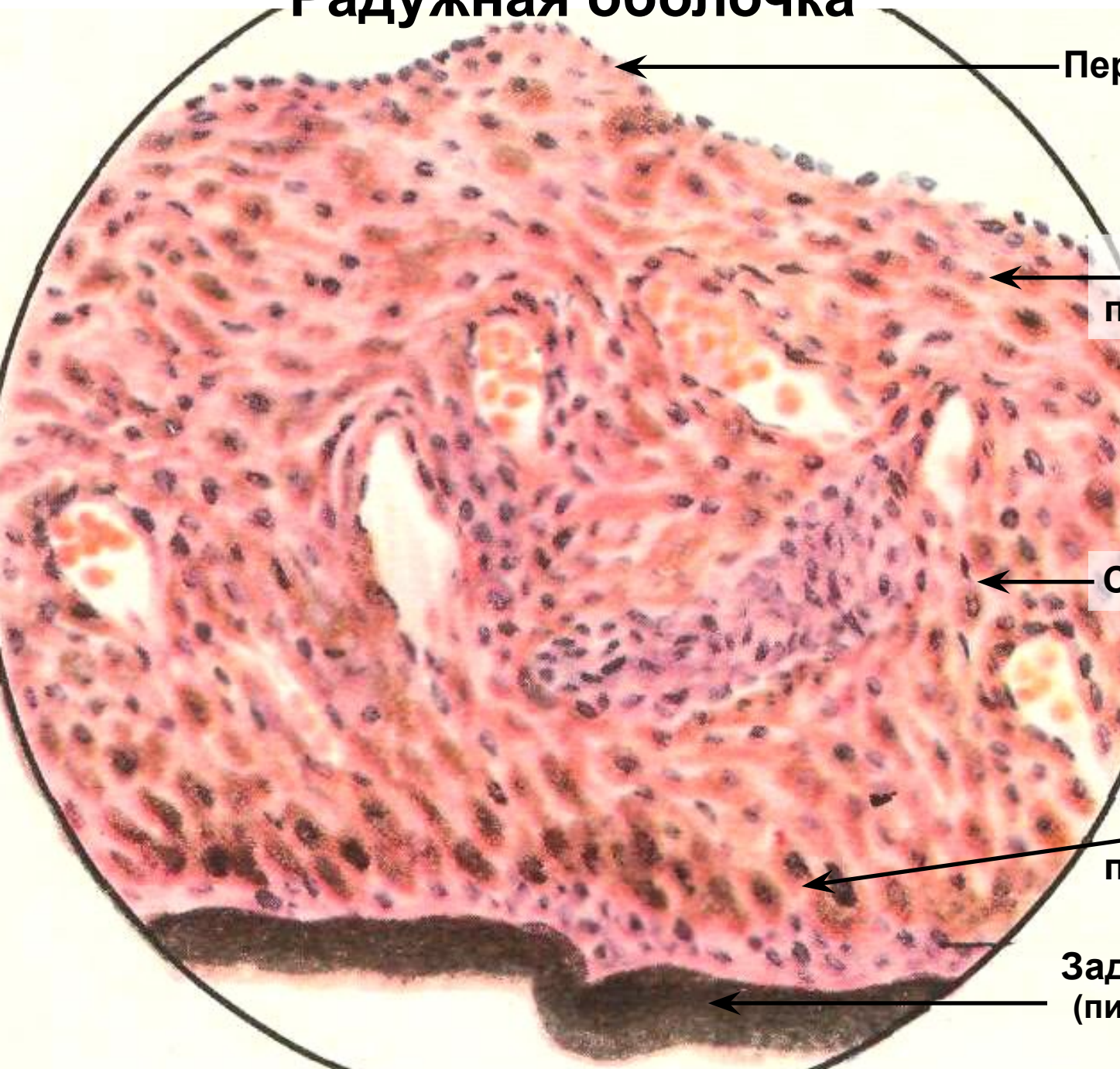
(меланин – в отростках клеток эпителия)



Собственно сосудистая оболочка



Радужная оболочка



Передний эпителий

Наружный пограничный слой

Сосудистый слой

Внутренний пограничный слой

Задний эпителий (пигментный)

Аккомодация

Фокусировка на отдаленном объекте

Цилиарная мышца расслаблена

Циннова связка натянута



Хрусталик уплощен

Фокусировка на близком объекте

Цилиарная мышца сокращена

Циннова связка расслаблена



Хрусталик
выпуклый

Хрусталик

Экваториальная зона размножения
эпителиальных клеток

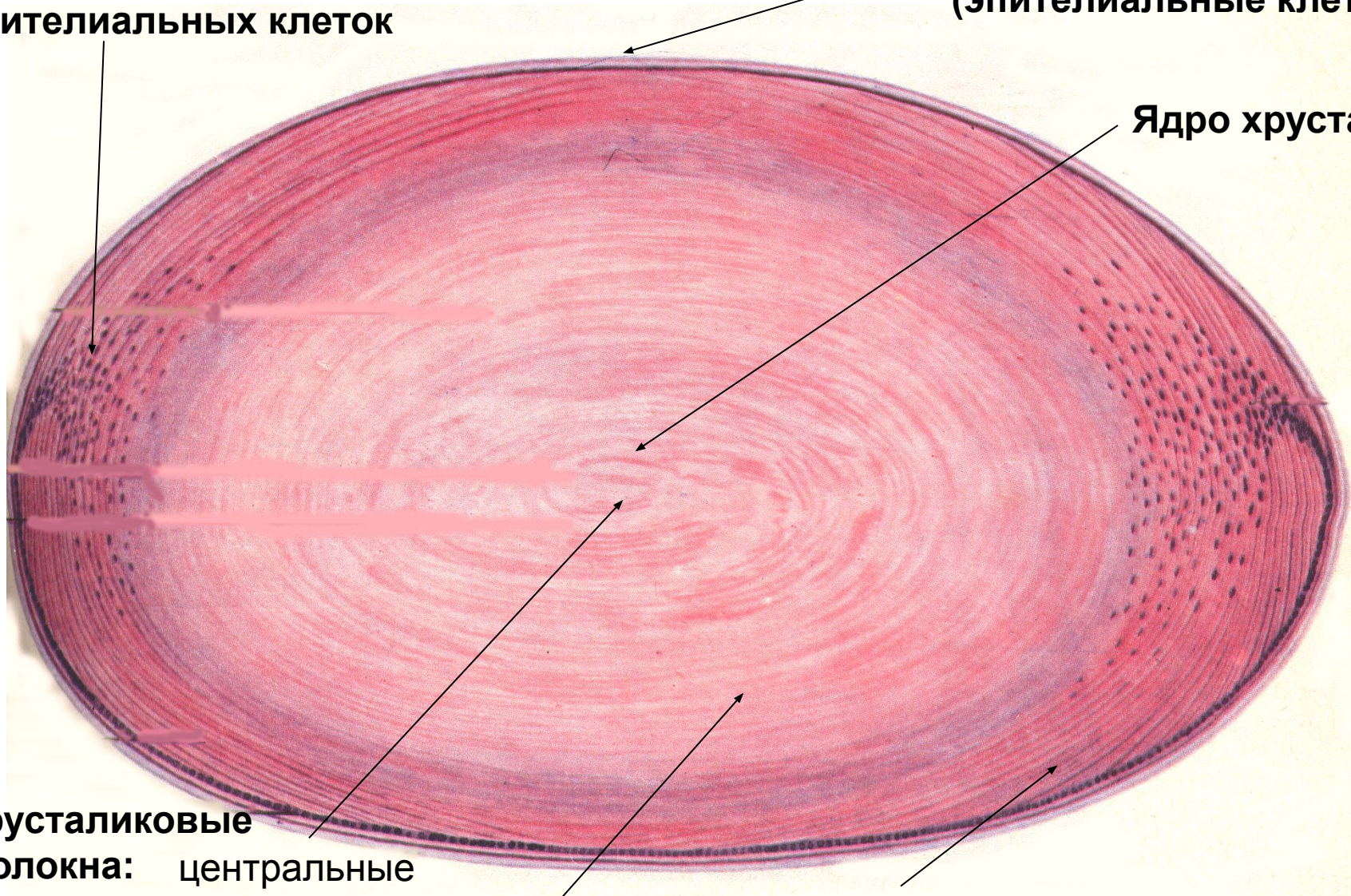
Капсула хрусталика
(эпителиальные клетки)

Ядро хрусталика

Хрусталиковые
волокна: центральные

переходные

главные

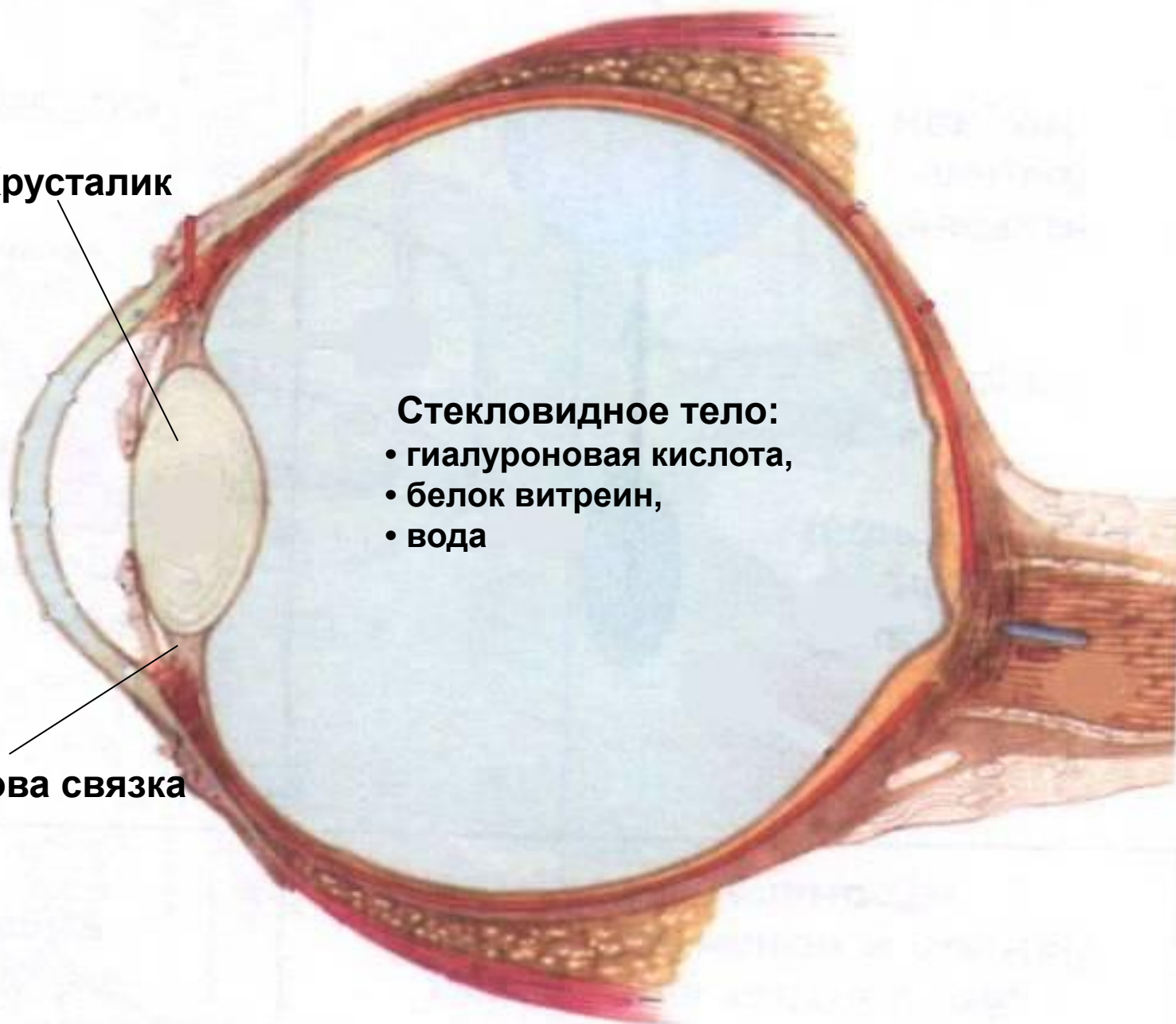


Хрусталик

Стекловидное тело:

- гиалуроновая кислота,
- белок витреин,
- вода

Циннова связка

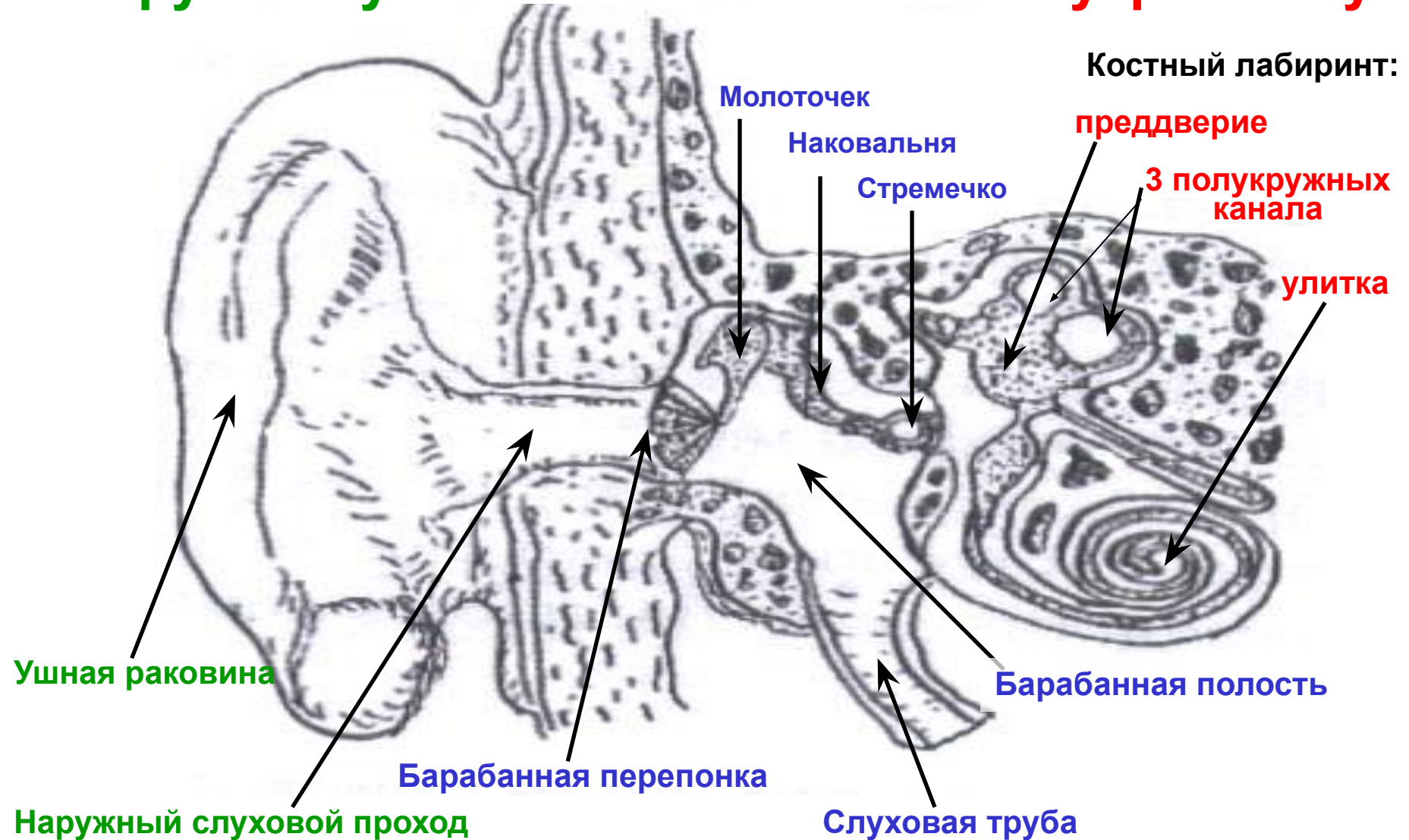


ОРГАН СЛУХА И РАВНОВЕСИЯ

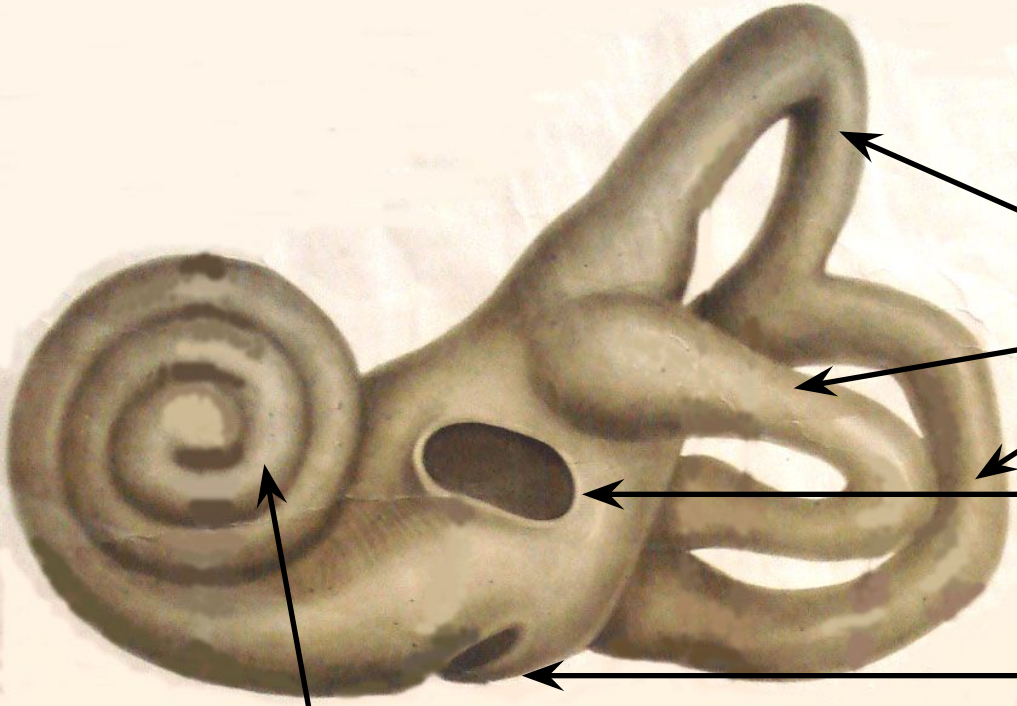
Наружное ухо

Среднее ухо

Внутреннее ухо



Костный лабиринт внутреннего уха

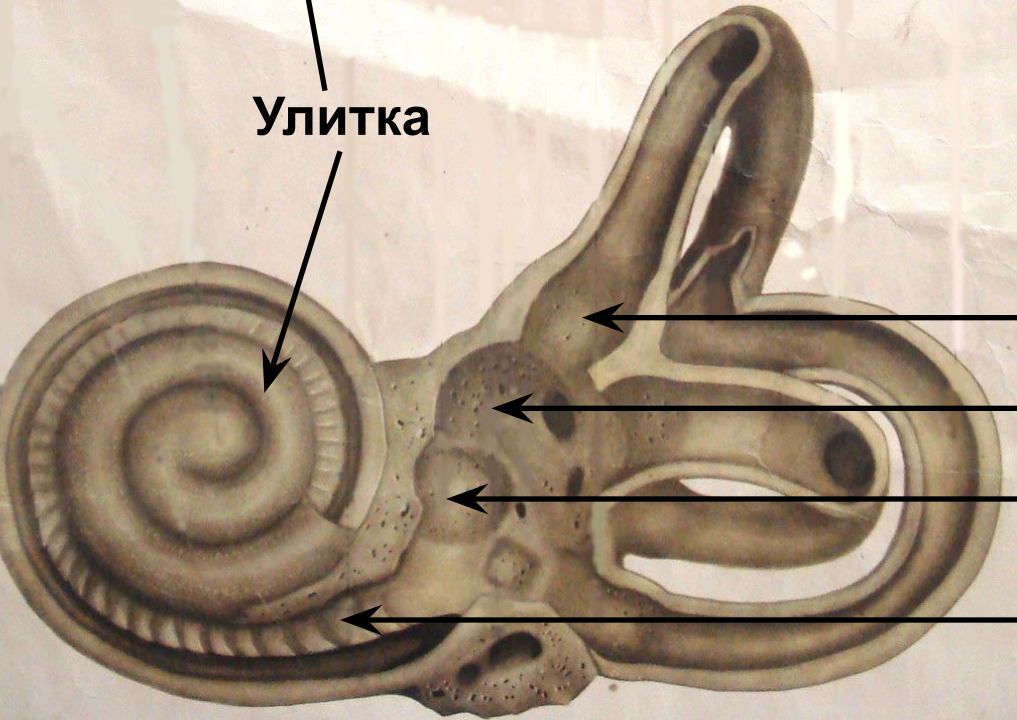


Полукружные каналы

Овальное окно
преддверия

Круглое окно
улитки

Улитка



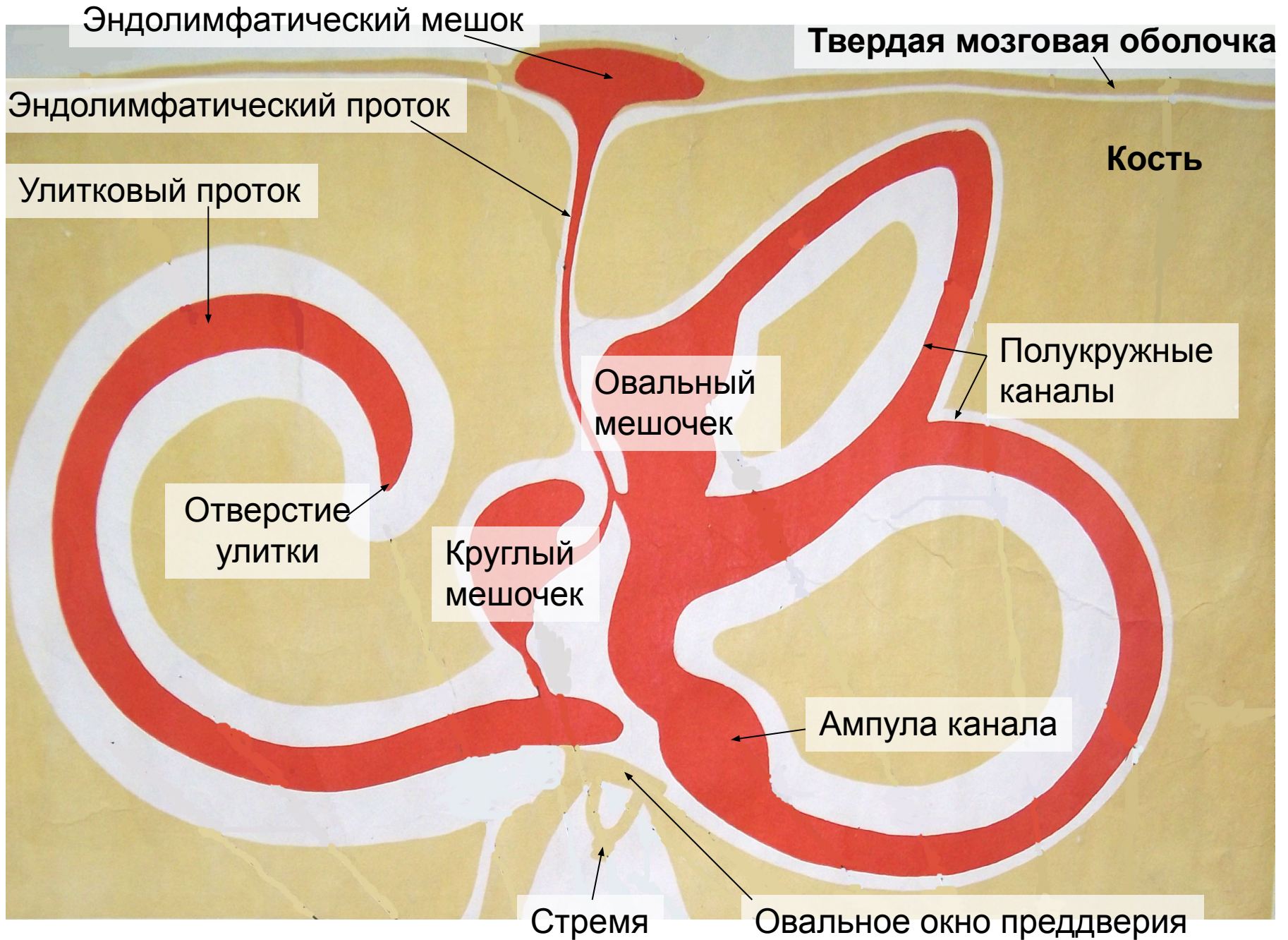
Ампула полукружного канала

Овальное углубление

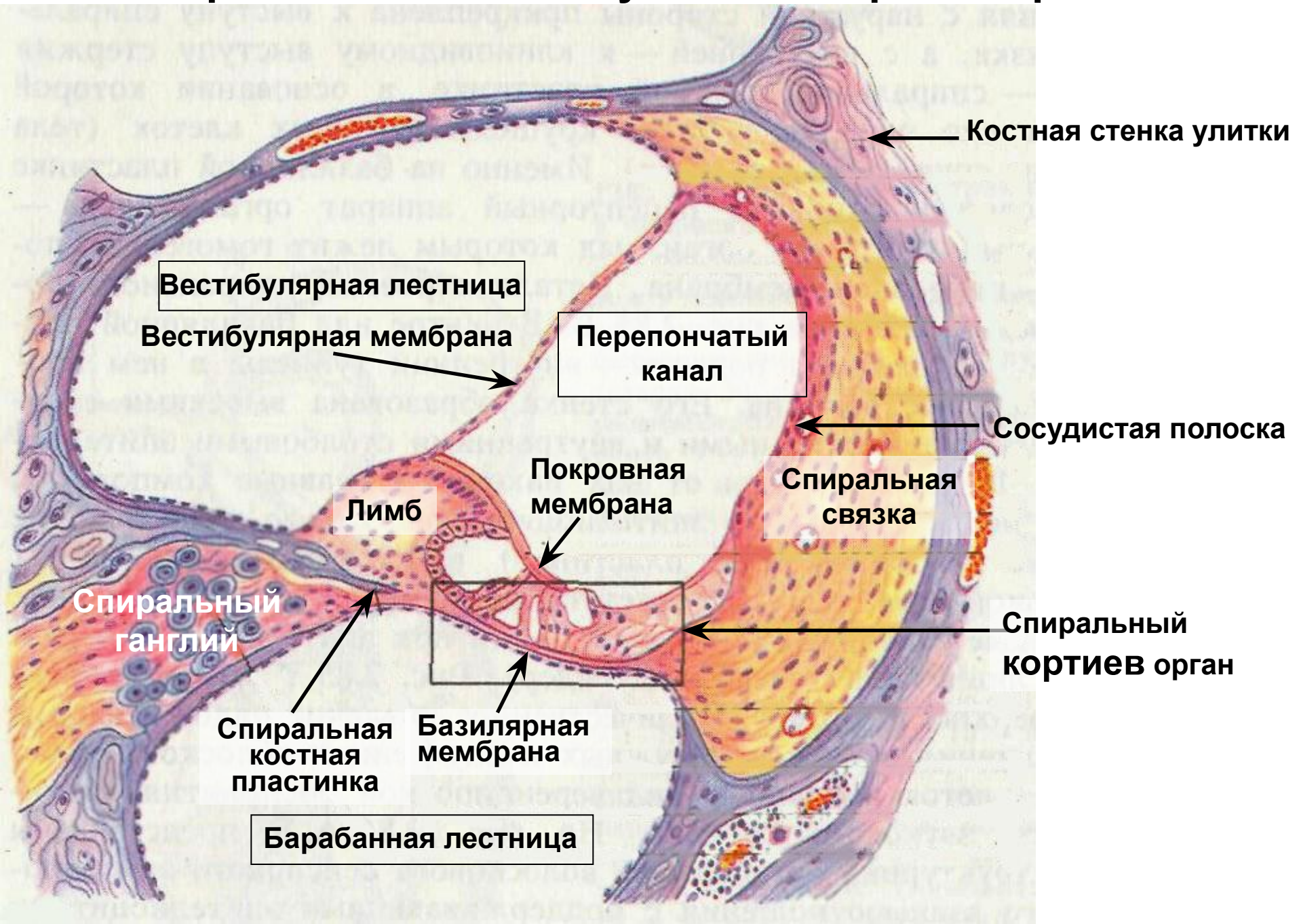
Круглое углубление

Костная спиральная
пластинка

Перепончатый лабиринт



Перепончатый канал улитки и Кортиев орган



Волосковые клетки Кортиева органа

Слуховые волоски

Кутикула

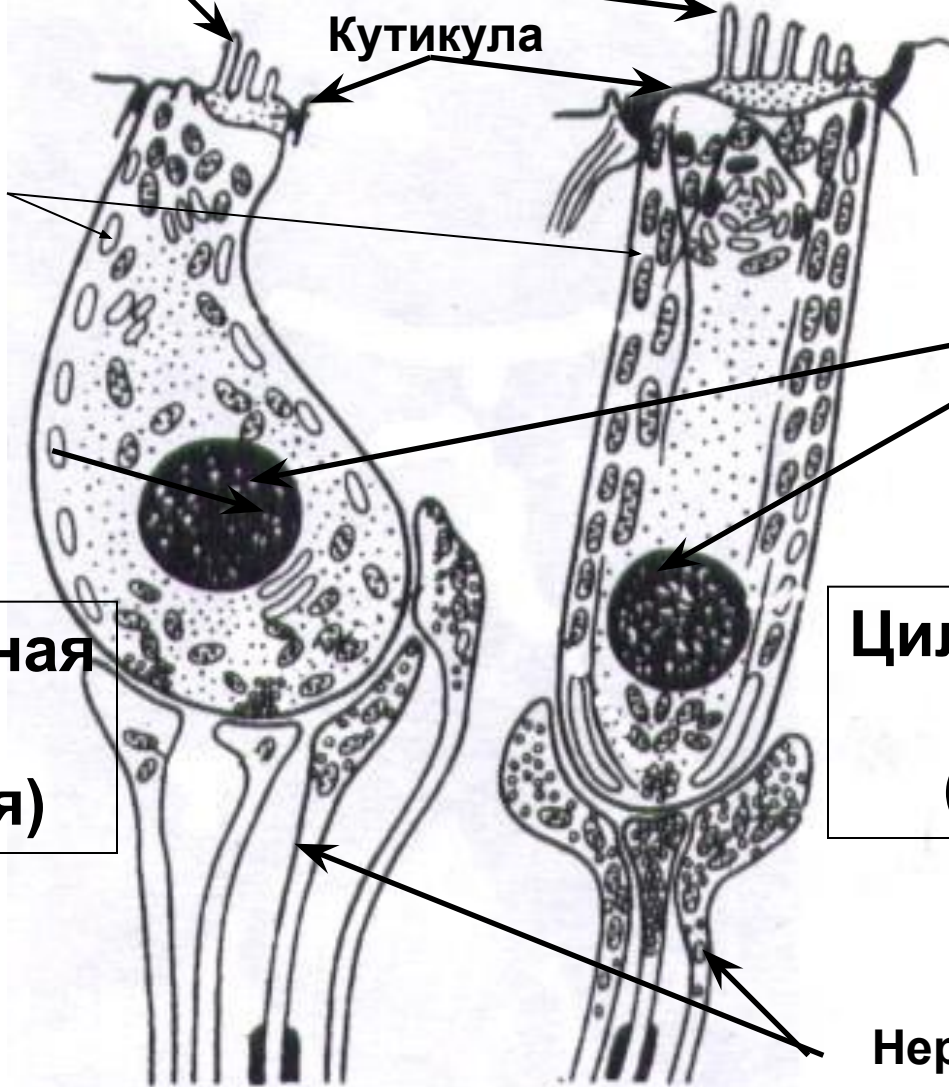
Митохондрии

Ядра

Кувшиновидная
клетка
(внутренняя)

Цилиндрическая
клетка
(наружная)

Нервные окончания



Спиральный (Кортиев) орган

Наружные волосковые
клетки

Внутренние волосковые
клетки

Пограничные клетки Гензена

Поддерживающие
клетки Клаудиуса

Туннель

Покровная мембрана

Лимб

Спиральный
ганглий

Базиллярная
мембрана

Наружные и внутренние
клетки - столбы

Поддерживающие
клетки Беттхера
(малодифференцированные)

Наружные
фаланговые
клетки Дейтерса

Внутренние
фаланговые
клетки

Внутренние
поддерживающие
клетки



Движение волны перилимфы

→ вверх
от овального окна

⇨ Вниз
к круглому
окну

Вестибу-
лярная
лестница

Перепон-
чатый
канал

Барабанная
лестница

Кортиев орган

