

Выполнил: Пинюгин Степан Эдуардович.

Студент 110 группы.

Проверил(а): а, вот, постеснялся преподавателю присыпать её.

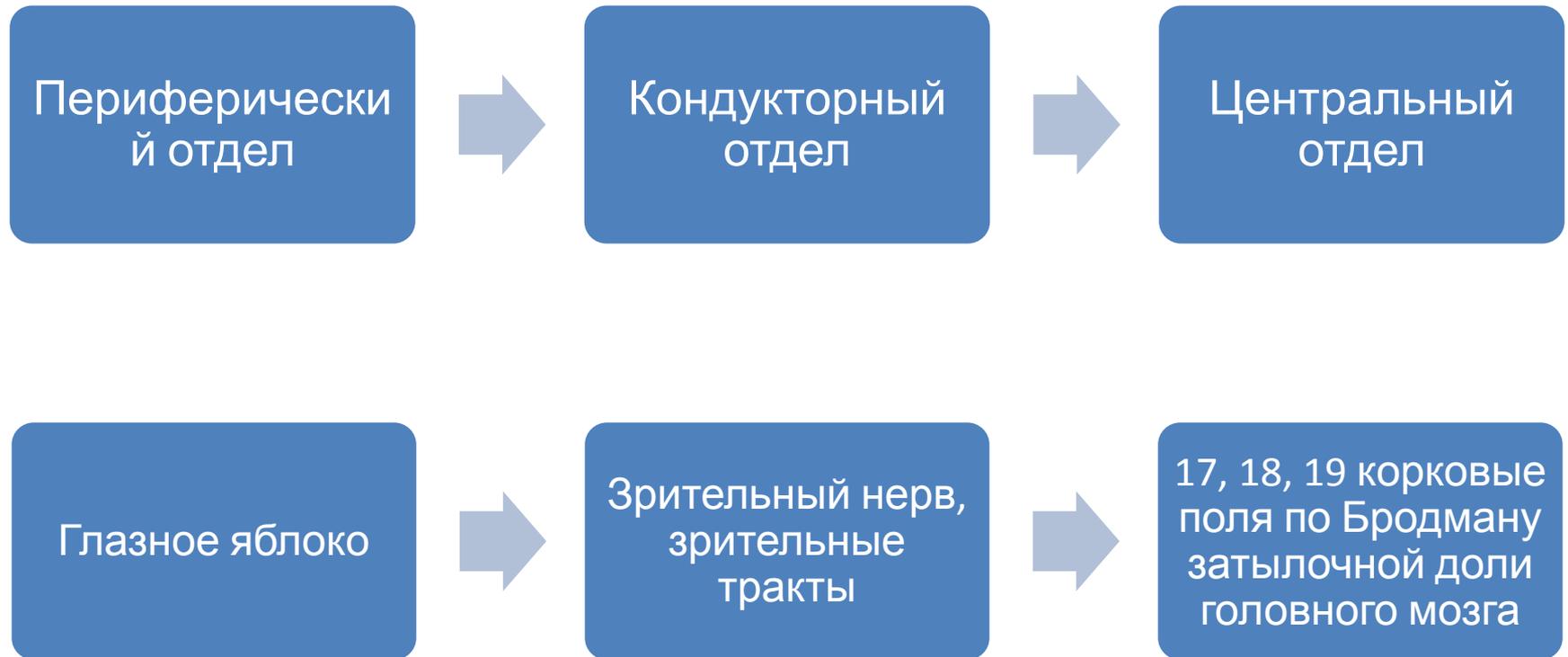


Глаз (ophthalmos oculus)

Орган зрения, представляющий собой периферическую часть зрительного анализатора, в котором рецепторную функцию выполняют нейросенсорные клетки сетчатой оболочки.

2021 г.

Зрительный анализатор (87,9% информации)



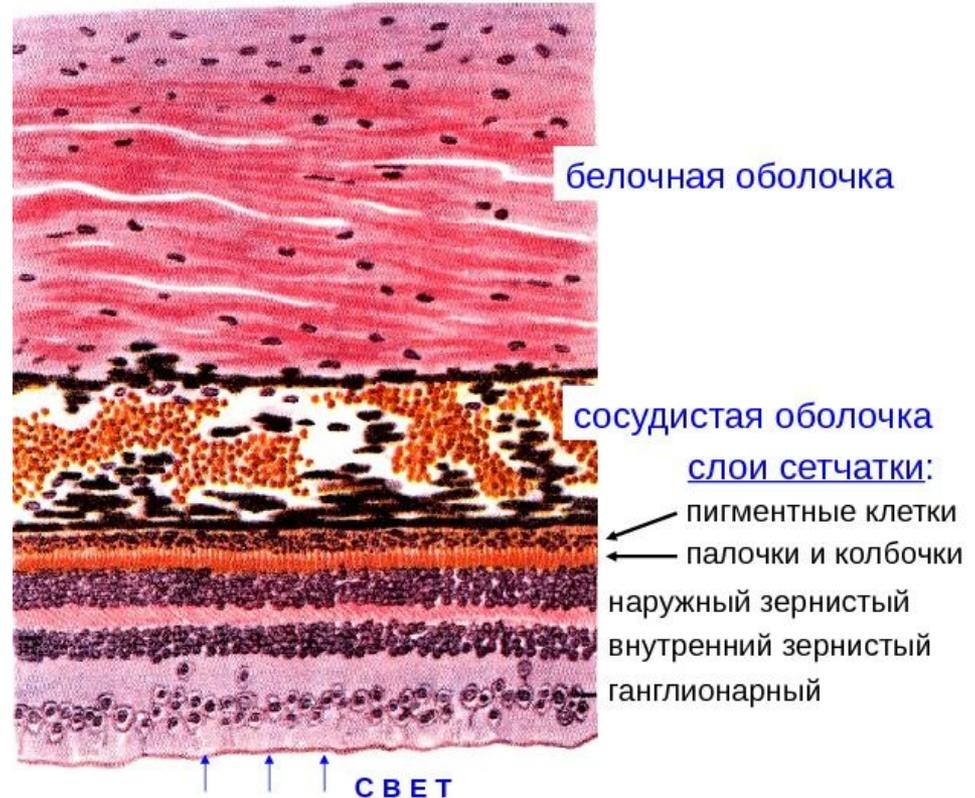
3 функциональных аппарата глаза

Диоптрический (лучепреломляющий)	Аккомодационный (приспособительный)	Рецепторный
Получение на сетчатой оболочке изображения действительного, обратного и уменьшенного.	Установка хрусталика на фокусное расстояние лучшего видения и регуляция потока света.	Зрительная часть сетчатой оболочки, трансформирующая энергию электромагнитных колебаний в энергию нервного импульса.
▪2 линзы: I. Роговица II. Хрусталик ▪2 среды: I. Стекловидное тело II. Водянистая влага	▪Цилиарное тело ▪Цинновы связки ▪Радужная оболочка	▪Фоточувствительные нейроны

!Морфологически глаз – слоисто-оболочечный орган!

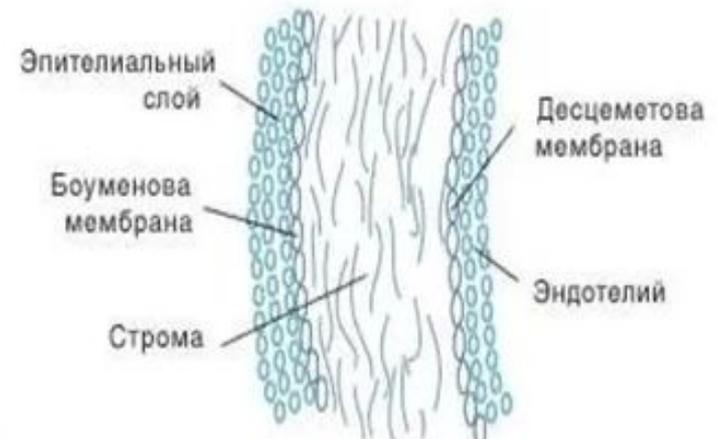
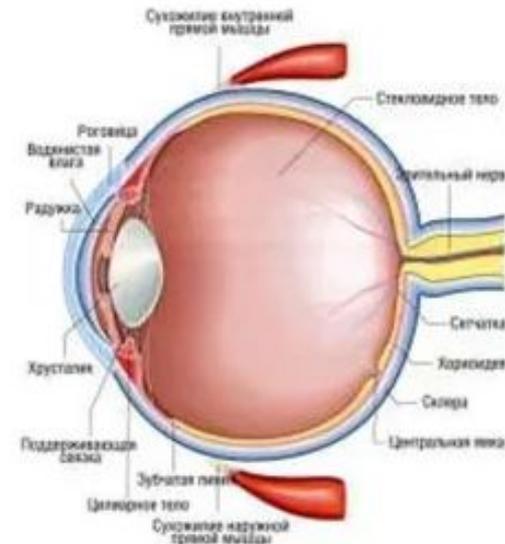
Оболочки стенки глазного яблока (bulbus oculi):

- **Фиброзная**
(наружная)
 - tunica fibrosa bulbi
 - 400 мкм – 1 мм
- **Сосудистая**
(средняя)
 - Tunica vasculosa bulbi
 - 100-200 мкм
- **Сетчатая**
(внутренняя)
 - retina
 - 90-300 мкм



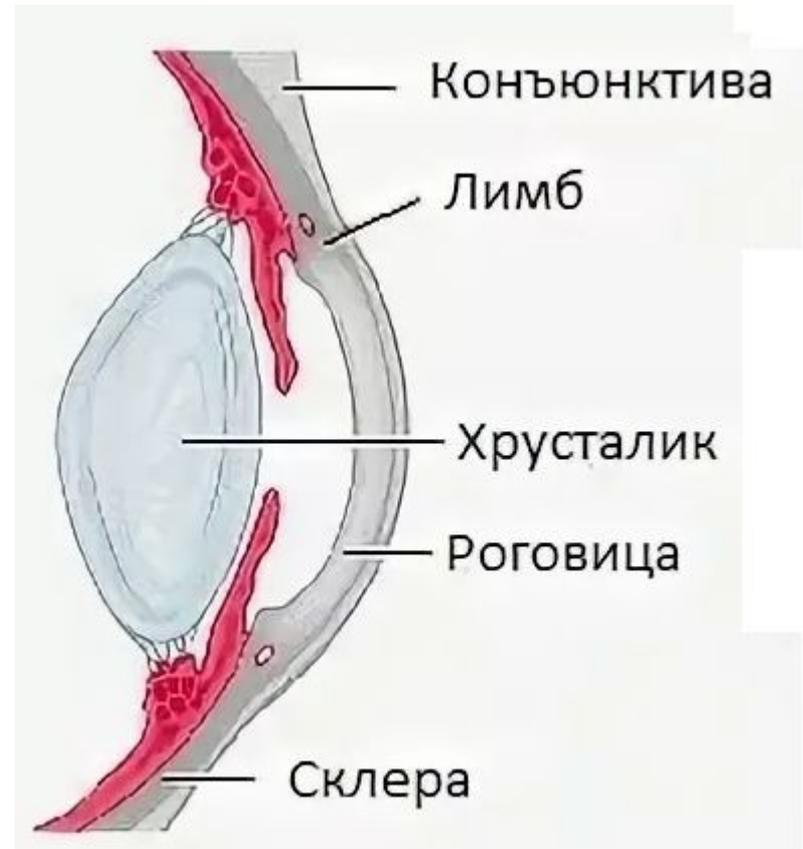
Морфофункциональные особенности фиброзной оболочки

- Скелет (остов) глаза
- Вплетаются 6 глазодвигательных мышц
- 2 части:
 - Склера (непрозрачная белочная часть – 15/16 от поверхности)
 - Роговица (прозрачная часть – 1/16 от поверхности)



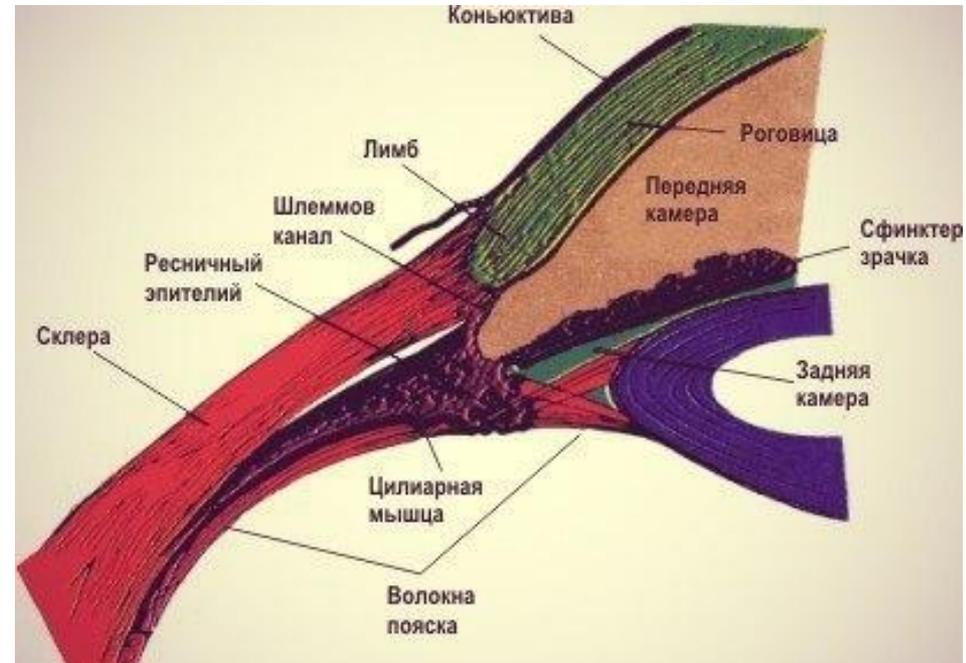
Склера (sclera)

- Из ПОВСТ
- Бедна сосудами
- Содержит пучки коллагеновых волокон (ПКВ) , между которыми находятся:
 - Уплощенные фибробласты
 - Отдельные эластические волокна
- ПКВ >истончение>собственное вещество роговицы
- ПКВ переплетаются и укладываются в пластины, параллельные поверхности глаза.



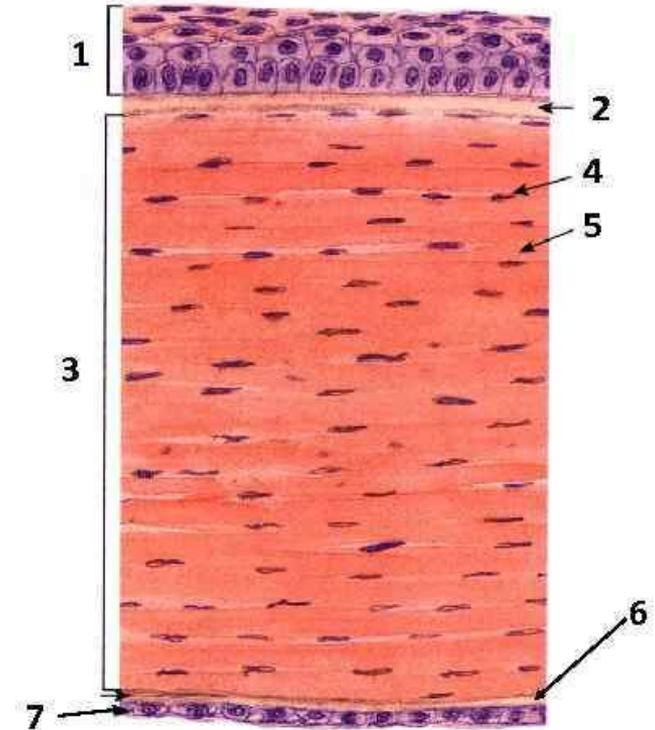
Лимб (limbus corneae)

- Желобок 1 мм на границе склеры и роговицы.
- Десцеметова мембрана, истончаясь и разволокняясь, переходит в трабекулярный аппарат склеры.



Роговица (cornea)

- Первая и наиболее сильная линза (40 D)
- (1,1 мкм – 0,8-0,9 мкм – 1,1 мкм)
- Преломляющая сила до 70%
- Состоит из 5 слоев:
 - 1) **Передний многослойный плоский неороговевающий эпителий**
 - 2) **Передняя пограничная пластинка (Боуменова мембрана)**
 - 3) **Собственное вещество роговицы (строма)**
 - 4) **Задняя пограничная пластинка (Десцеметова мембрана)**
 - 5) **Задний однослойный плоский эпителий (эндотелий передней камеры)**



1. Передний эпителий
2. Передняя пограничная пластинка
3. Собственное вещество
4. Фиброциты (кератоциты)
5. Пучки коллагеновых волокон
6. Задняя пограничная пластинка
7. Задний эпителий

Слой	Характеристика
1	<p>Содержит <u>многочисленные нервные окончания</u> Способность к регенерации На поверхности прекорнеальная пленка – полужидкая масса, предохраняющая роговицу от высыхания, легко смещается при мигании</p>
2	<p>Остов построен из особо тонких <u>коллагеновых фибрилл</u> Не восстанавливается</p>
3	<p>90% толщины роговицы Из <u>фиброцитов</u> и <u>межклеточного вещества</u> (МВ) МВ – коллагеновые волокна (1000 в каждой пластинке) собраны в правильные пластинки (пересекаются под 60° и 90° и формируют преломляющие световые волокна поверхности (призмы)) МВ – аморфное вещество содержит ГАГи: хондроитинсульфат, кератансульфат – обеспечивают прозрачность (как кварцевое стекло)</p>
4	<p>До 10 мкм Из <u>коллагеновых филаментов</u>, погруженных в <u>аморфное вещество</u> Эластический слой + кутикулярный слой Прочность, резистентность к химическим агентам Хорошо восстанавливается</p>
5	<p>Плоские, вытянутые <u>клетки нейроглии</u> – 1 слой Регуляция питания всей роговицы со стороны передней камеры глаза На периферии переходит на волокна трабекулярной сети</p>

Передняя камера



- **Есть радужно-роговичный (камерный) угол**
 - Граничит с дренажным аппаратом (Шлеммовым каналом).
 - Обмен водянистой влаги и изменение внутриглазного давления
- **Стенки:**
 - Наружная - роговица
 - Задняя - радужка
 - В области зрачка – передняя капсула хрусталика

Стекловидное тело (corpus vitreum)

- Прозрачная желеобразная масса (99% aqua)
- Имеет сетчатое строение
- На периферии более плотное
- Имеется сквозной канал
- Содержит белок витреин и гиалуроновую кислоту
- Есть гиалоциты, макрофаги и лимфоциты.
- Преломление 1,33 D

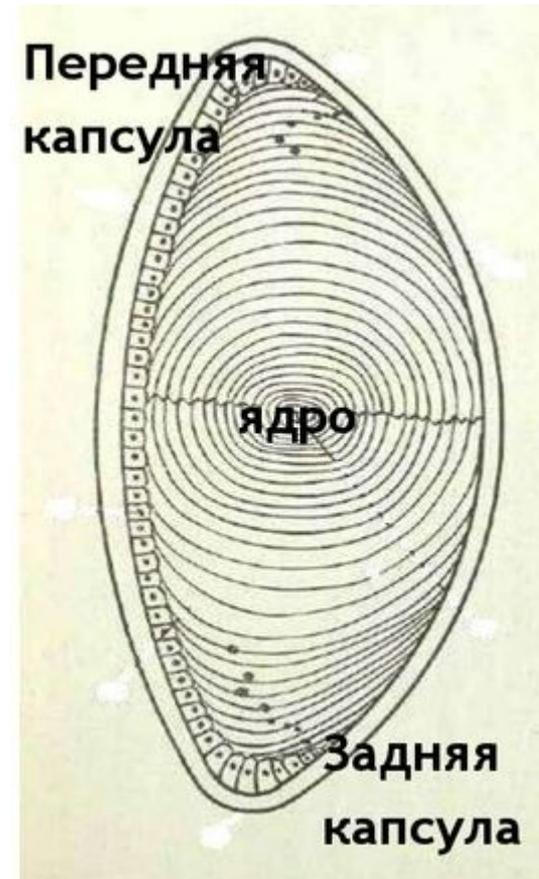
Хрусталик (lens)

- Прозрачная двояковыпуклая линза

- Преломление 1,42 D
- Передняя стенка из однослойного плоского эпителия
- В плазме хрусталиковых волокон есть прозрачный белок **кристаллин**
- Поддержание волокнами **ресничного пояска** (zonula ciliaris)

- Способность к **аккомодации**:

- Вдаль – мышцы расслаблены, связки напряжены
- Вблизи – мышцы напряжены, связки расслаблены.



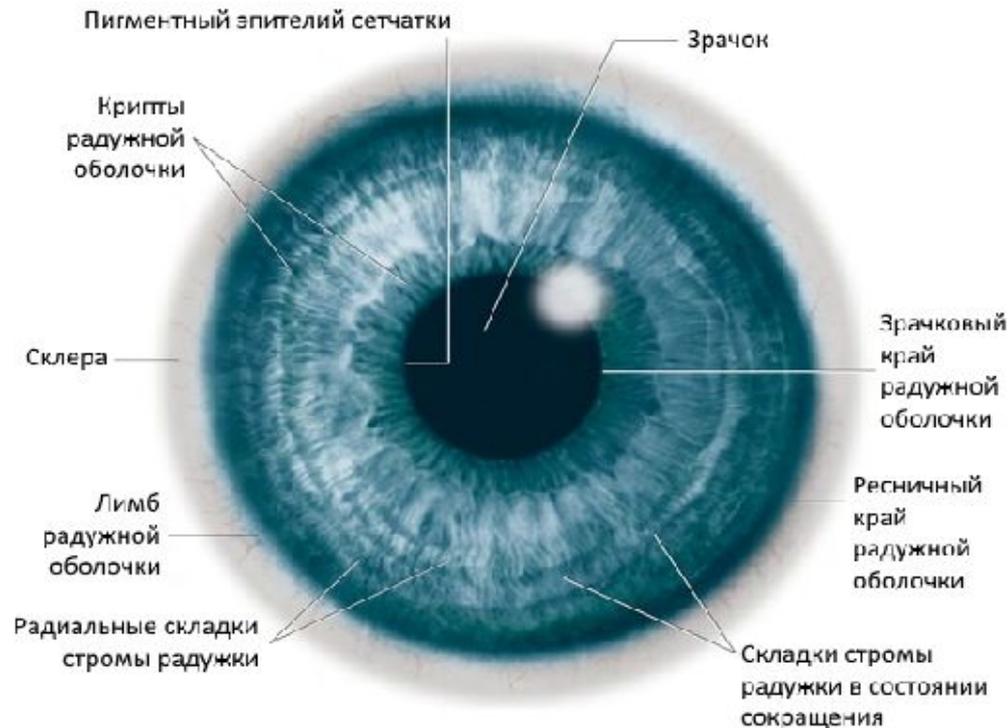
Морфофункциональные особенности сосудистой оболочки

- Из РВНСТ
- Много меланоцитов, окружающих кровеносные сосуды
- Трофика сетчатой оболочки
- 3 части:
 - Радужка
 - Ресничное (цилиарное тело)
 - Сосудистая оболочка



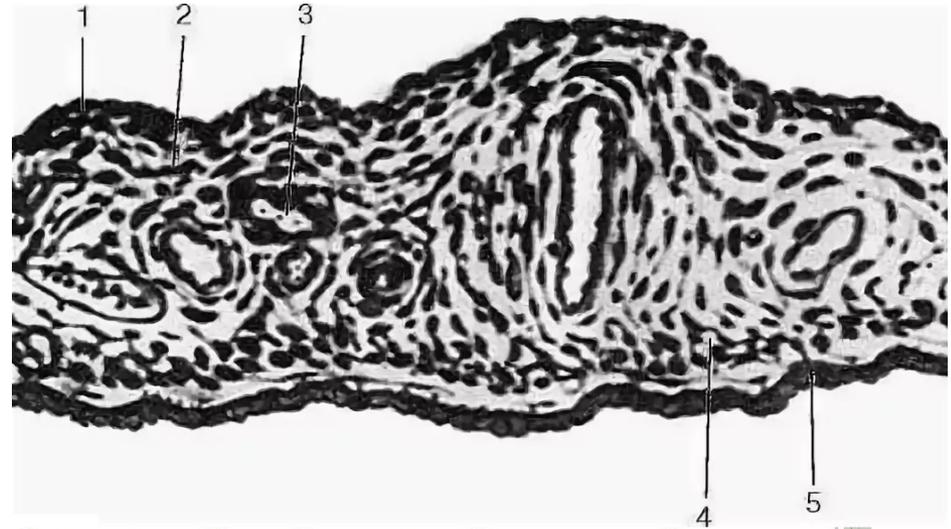
Радужка (iris)

- **Самая передняя часть оболочки** между роговицей и хрусталиком на границе между камерами
- Производное сосудистой и сетчатой оболочек
- **Не срастается с наружной оболочкой**, а резко под 90° отходит от лимба и роговицы
- По центру **зрачок**
- **2 мышцы:**
 - Суживающая зрачок (m. sphincter pupillae)
 - расширяющая зрачок (m. dilatator pupillae)
- **Основа – РВСТ** с большим количеством сосудов и пигментных клеток
- **5 слоев.**



Слои радужки

- 1) **Передний эпителий**
(продолжение заднего эпителия роговицы)
- 2) **Наружный пограничный**
- 3) **Сосудистый** (содержит многочисленные сосуды)
- 4) **Внутренний пограничный**
- 5) **Задний пигментный**
(двуслойный кубический эпителий)



- 1-однослойный плоский эпителий
- 2-передний пограничный слой
- 3-сосудистый слой
- 4-задний пограничный слой
- 5-задний пигментный эпителий

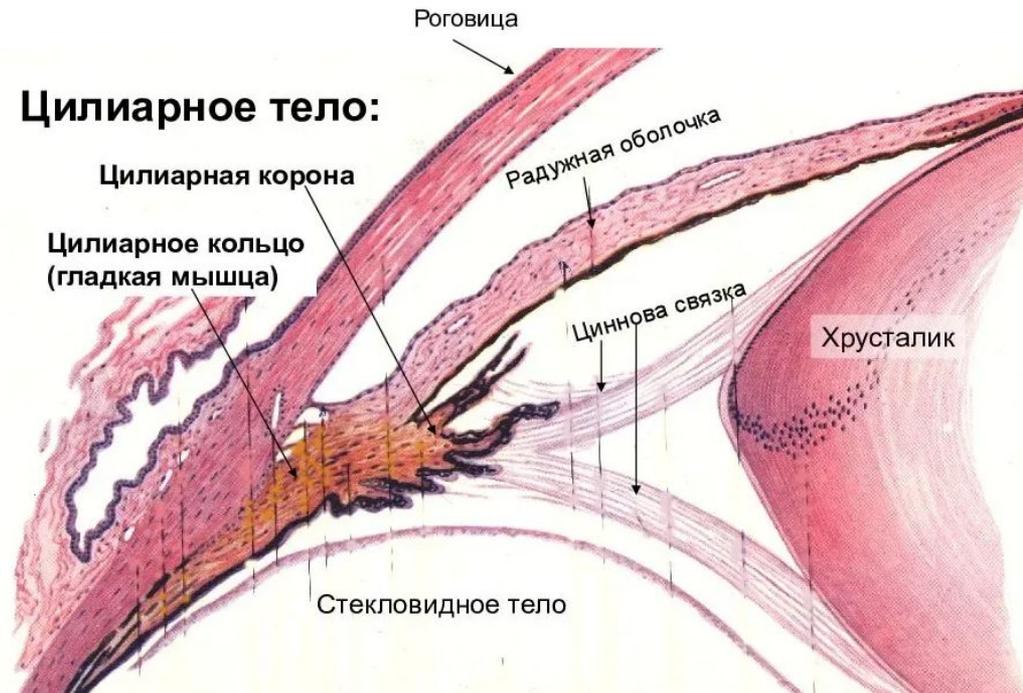
2, 3 и 4 слои богаты пигментоцитами и содержат гладкие миоциты (мионевральная мышечная ткань), из которых образуются 2 мышцы:

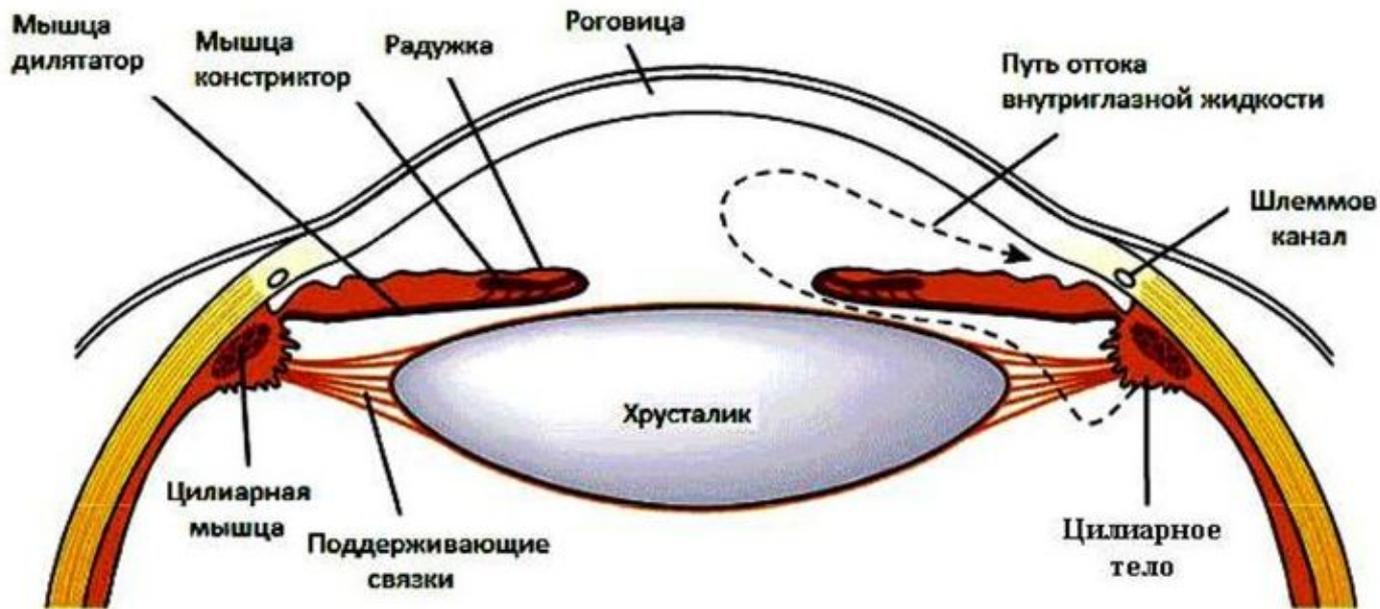
m. sphincter pupillae – в зрачковой части, иннервация от ПНС

m. dilatator pupillae – в цилиарной части, иннервация от

Ресничное тело (corpus ciliare)

- Участок сосудистой оболочки от собственно-сосудистой до края лимба, в котором располагаются в радиальном, циркулярном и продольном направлениях **гладкомышечные клетки**, поэтому он может сокращаться.
- От внутренней поверхности в глубину отходят **до 75 отростков** (processus ciliares) наподобие ресничек, за которые фиксированы **цинновые связки** (тонкие нерастяжимые коллагеновые нити), которые вторым концом **закреплены в сумку хрусталика** и удерживают его в





- Ресничная и плоская часть покрыта **пигментом эпителием** и **прозрачным однослойным кубическим эпителием**.
- **Отростки:**
 - Основа – РВНСТ (много кровеносных сосудов)
 - Секретируют внутриглазничную жидкость в заднюю камеру глаза > зрачок > передняя камера > фонтановы пространства > Шлеммов канал
- **Функции:**
 - Участие в аккомодации
 - Образование внутриглазничной жидкости

**Реснитчатое
тело**

Внутренняя

Наружная

**Ресничный
венец (corona
ciliaris)**

**Ресничное
кольцо
(orbiculus
ciliaris)**

**Реснитчатое
тело**

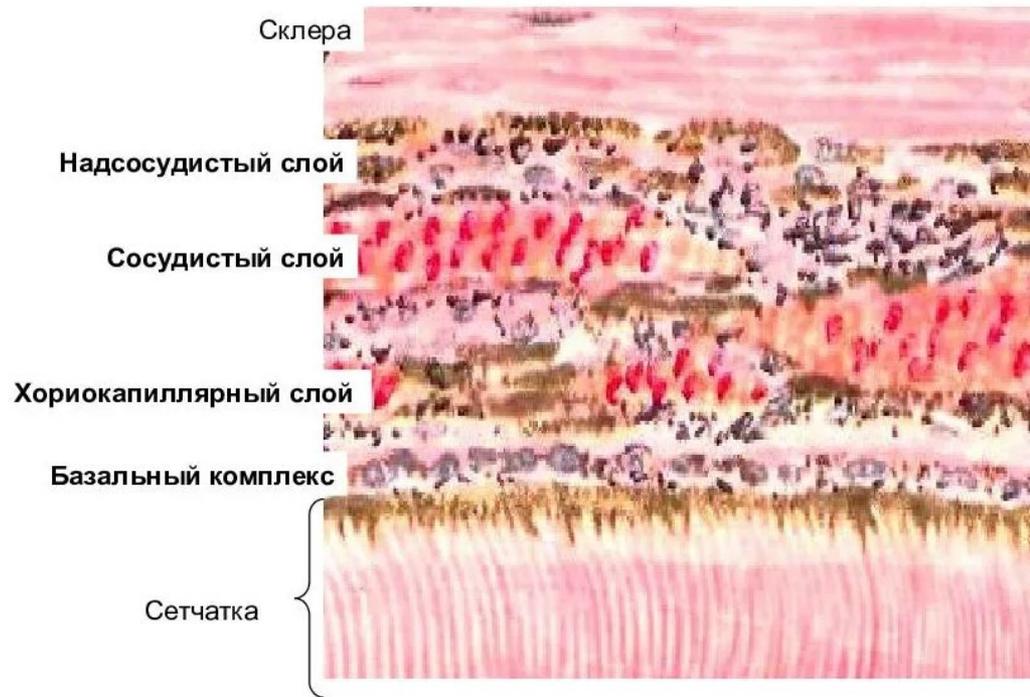
**Реснитчатые
отростки**

**Ресничная
(цилиарная)
мышца**

**К хрусталику +
прикрепляются
волокна реснитчатого
пояска**

Собственно сосудистая оболочка (choroidea)

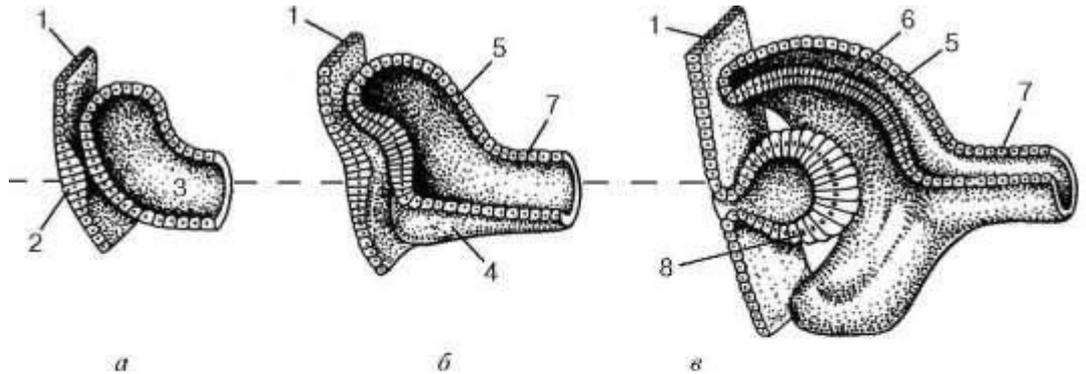
- **2/3 задней поверхности** наружной оболочки глаза и плотно с ней срастается
 - Питание пигментного эпителия и нейронов
 - Регуляция давления и температуры глазного яблока
- **4 слоя:**
 - **Надсосудистый** – лежит на границе со склерой
 - **Сосудистый** – содержит артерии и вены
 - **Хориокапиллярный** – содержит широкие короткие капилляры
 - **Базальный комплекс** – мембрана Бруха, расположена на границе с пигментным эпителием сетчатки



Развитие и морфофункциональные особенности сетчатой оболочки

- Ткани глаза развиваются из 3 эмбриональных закладок:

- Нервной пластинки
- Мезодермы
- Эктодермы



Развитие глаза:

а-в - сагитальные разрезы глаз эмбрионов на различных стадиях развития:

1-эктодерма;

2-хрусталиковая плакода-будущий хрусталик;

3-глазной пузырек;

4-сосудистая выемка;

5-наружная стенка глазного бокала-будущий пигментный слой сетчатки;

6-внутренняя стенка глазного бокала;

7-стебелек-будущий зрительный нерв;

8-хрусталиковый пузырек

Развитие глаза

глазной
пузырь

глазная
чаша

зачаток
хрусталика

хрусталик

роговица

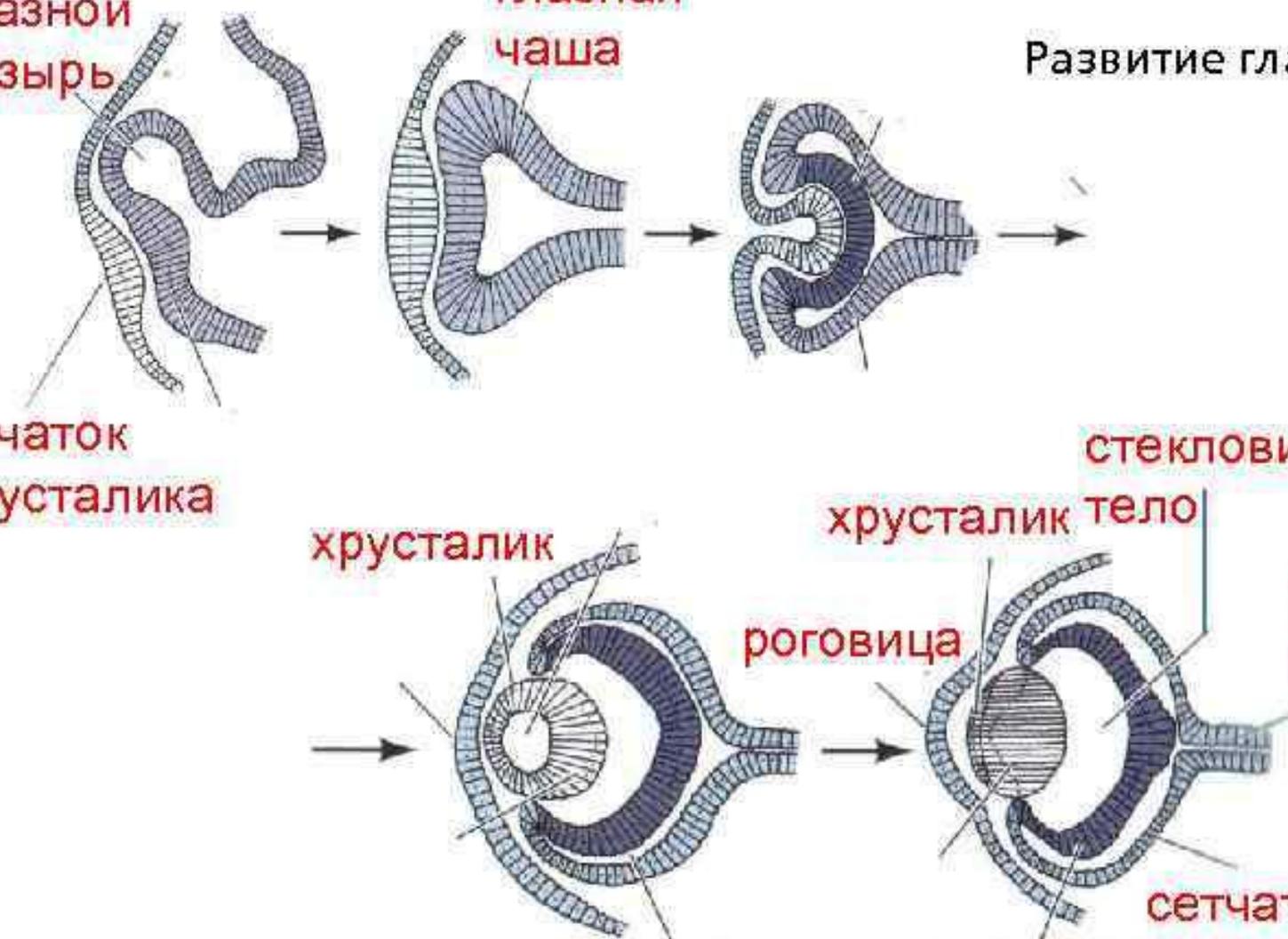
стекловидное
тело

хрусталик

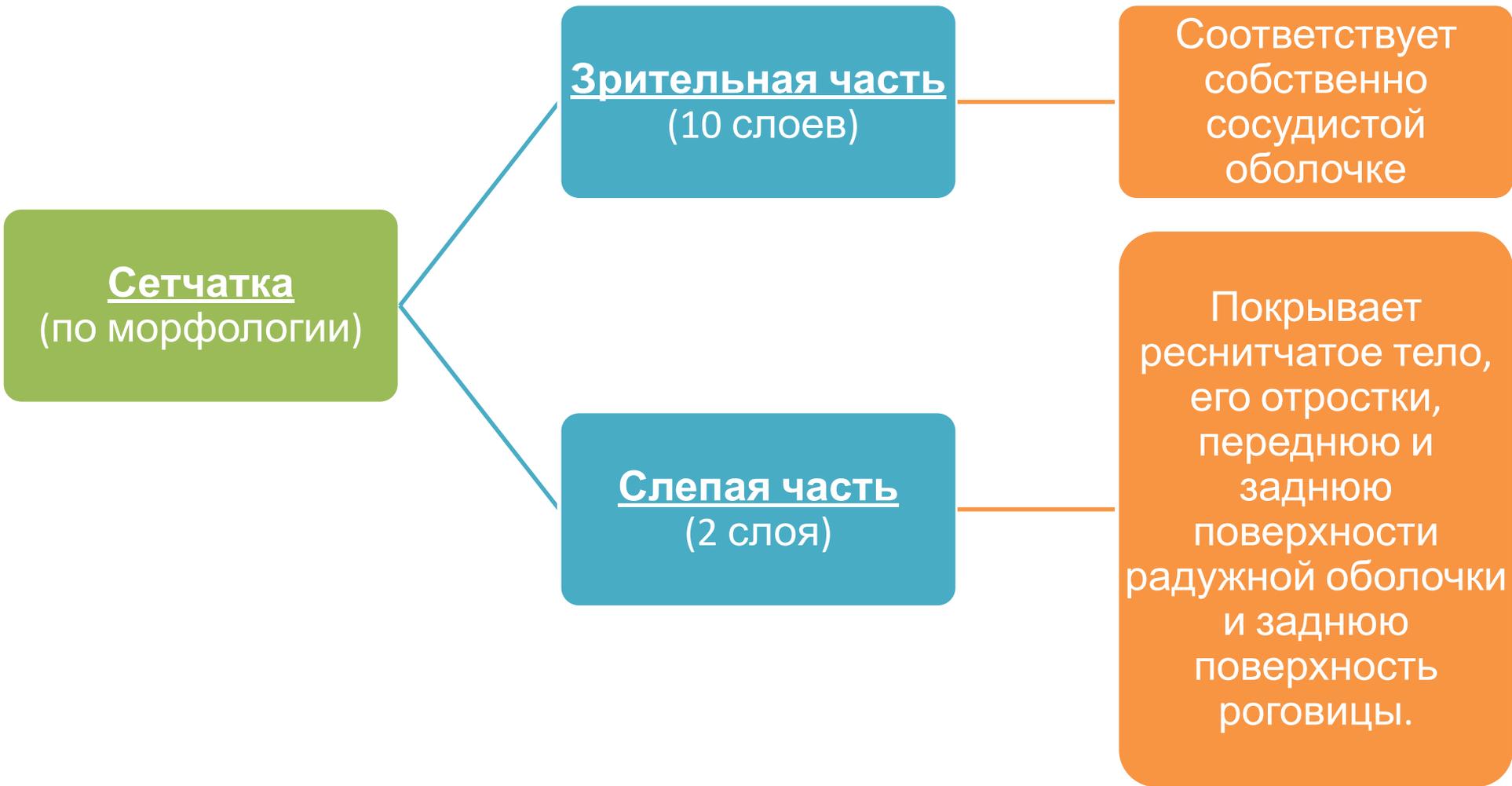
зрит.
нерв

сетчатка

(нервный и пигментный слой)

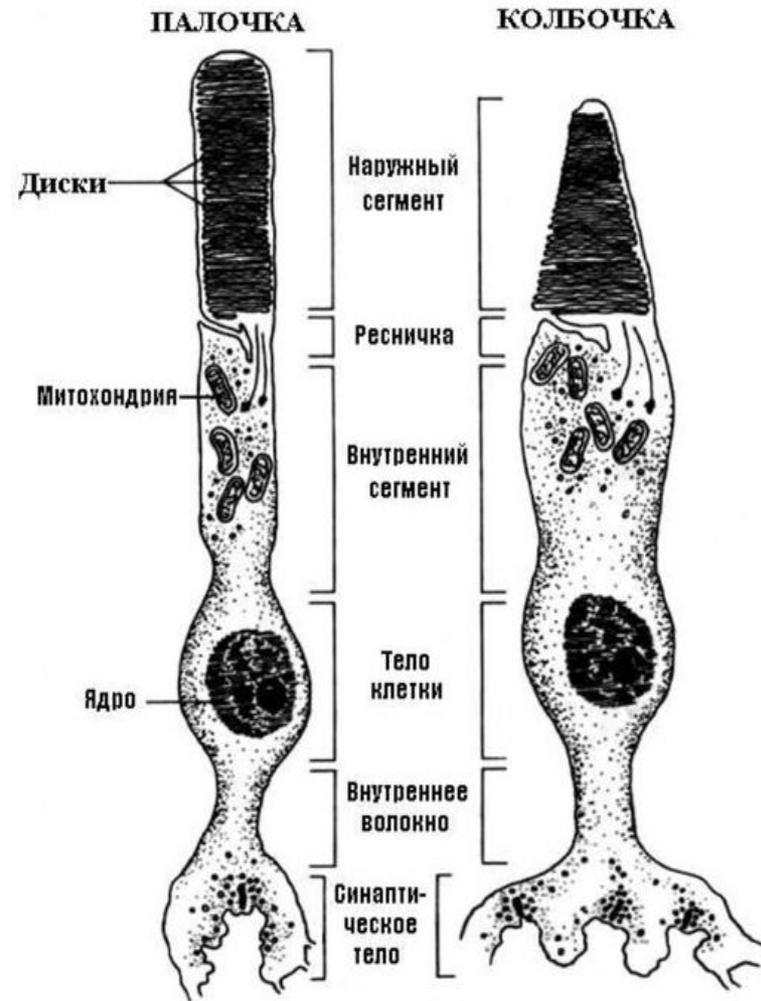


- *Здесь должно быть пояснение, потом обновлю, а пока что читайте абзац методички/смотрите видео с тырнетика*
- Начинается на 3ей неделе в области боковых поверхностей переднего мозгового пузыря.



Морфофункциональная характеристика нейронов сетчатки

- I. **Фоторецепторные клетки** – клетки небольших размеров, имеющих тело и 2 отростка – аксон и дендрит.
 - Дендрит отходит от тела клетки в сторону пигментов глиоцитов – наружный отросток (форма неодинакова – 2 типа ФК):
 - Палочки
 - Колбочки



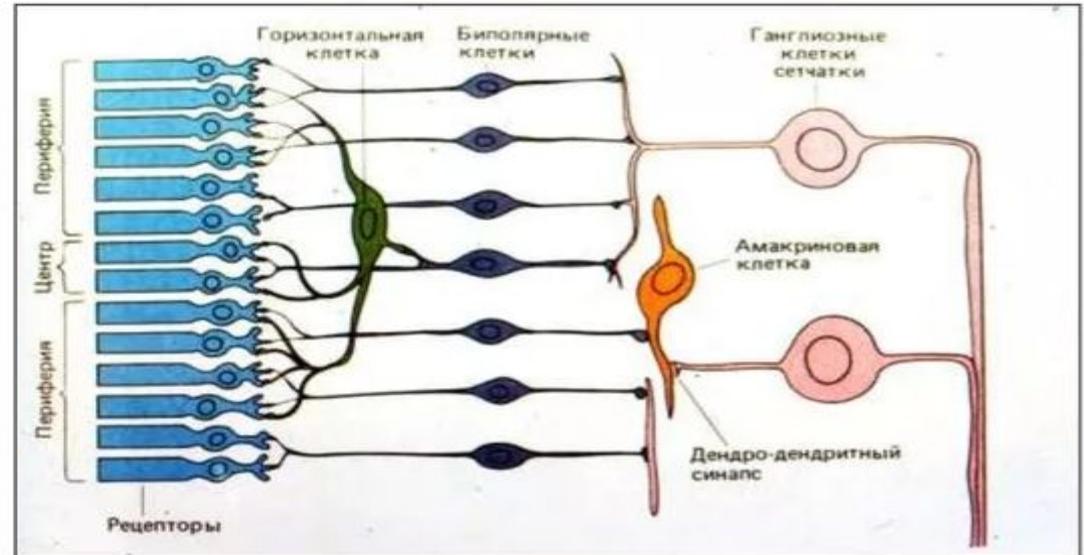
Палочка	Характеристика	Колбочки
Узкие, тонкие	Форма дендрита	Химическая колба
120-130 млн	Количество	6-7 млн
Черно-белое и сумеречное зрение	Функция	Дневное и цветное зрение
2 сегмента: наружный и внутренний, связанные ресничкой (цилией).	Наружный отросток	-
Содержит внутри стопку из 500-1500 уложенных друг на друга дисков.	Наружный сегмент дендрита	Глубокие вдавления оболочки – складки.
500-1000 молекул зрительного пигмента родопсина (пурпурный, образуется в цитоплазме нейрона с помощью химической реакцией между альдегидом витамина А (ретиналем) и белком Опсином.	Состав мембраны диска	Зрительные пигменты, в т. ч. йодопсин, чувствительные к определенной длине электромагнитных световых волн (красный, зеленый, сине-фиолетовый цвета)
Органеллы: ЭПС, КГ, митохондрии.	Внутренний сегмент дендрита	<u><i>Сорри, но тут я сам хз</i></u>
В периферических отделах	Покапизация	В центральнах (max в

II. Ассоциативные нейроны- 5

ТИПОВ

Ассоциативные нейроны:

- *биполярные*
- *ганглионарные*
- *горизонтальные*
- *амакриновые*



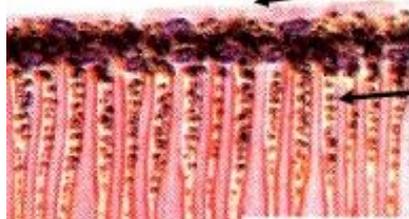
1. **Палочковый биполяр** – контактирует с группой палочек.
2. **Колбочковый биполяр** – контактирует только с одной клеткой-колбочкой.
3. **Горизонтальные клетки** – мультиполярные, внутренние, тормозные нейроны, дендриты и аксоны связаны с аксонами фоторецепторов и дендритами биполярных клеток.
4. **Амакринные клетки** – внутренние тормозные – дендриты образуют связи с аксонами биполярных клеток и дендритами ганглионарных клеток.
5. **Центрофугальная биполярная клетка** – аксон заканчивается на фоторецепторной клетке и регулирует её обмен веществ.

III. Нейроны, образующие ганглионарный слой

- **Аксоны складываются вместе и образуют слой нервных волокон, прободающих заднюю стенку глаза и формирующих зрительный нерв.**
- **Виды нейронов:**
- **Ганглиозные – малые** (аксоны идут к ядром гипоталамуса и ретикулярной формации) и **гигантские** (аксоны идут к наружному коленчатому телу и верхнему отделу четверохолмия)
- **Нейросекреторные** – вырабатывают БАВы, регулирующие **синтез** внутриглазной жидкости и **обмен** веществ стекловидного тела. Аксоны заканчиваются на центрофугальном биполяре.

Слои сетчатки₁₀

Мембрана Бруха



пигментный эпителий - образован пигментными клетками

отростки пигментных клеток

Фотосенсорный слой - наружные отростки фоторецепторных клеток
(Фоторецепторный, слой палочки колбочек)

наружная **глиальная пограничная** пластинка - образована отростками радиальных глиоцитов

наружный **зернистый (ядерный)** - тела фоторецепторных клеток

- аксоны фоторецепторных клеток и дендриты

наружный **сетчатый** биполярных клеток + тела глиальных клеток Мюллера

внутренний **зернистый (ядерный)** - тела ассоциативных биполярных клеток

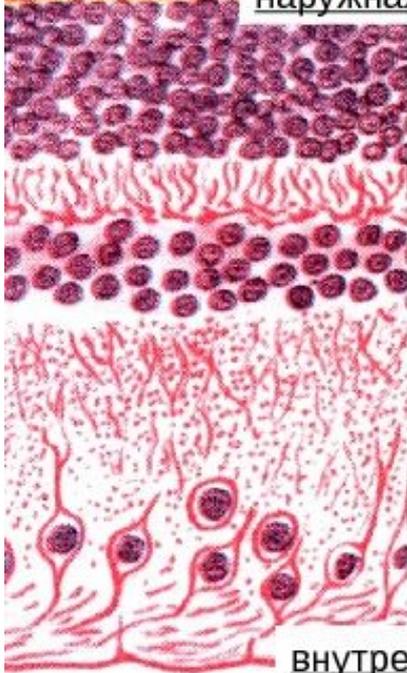
внутренний **сетчатый** - волокна и синапсы между ассоциативными ганглионарными нейронами

слой ганглионарных клеток - тела ганглионарных клеток
(ганглионарный слой)

Слой нервных волокон - аксоны ганглионарных клеток

внутренняя **глиальная пограничная** пластинка

- отростки глиальных клеток Мюллера



Проведение света

