

Анатомия органа зрения

ГЛАЗНИЦА (ORBITA)

- Глубина у взрослого человека 4-5 см
- Форма усеченной четырехгранной пирамиды
- Горизонтальный поперечник у входа – около 4 см, вертикальный – 3,5 см
- Три стенки глазницы (кроме наружной) граничат с околоносовыми пазухами

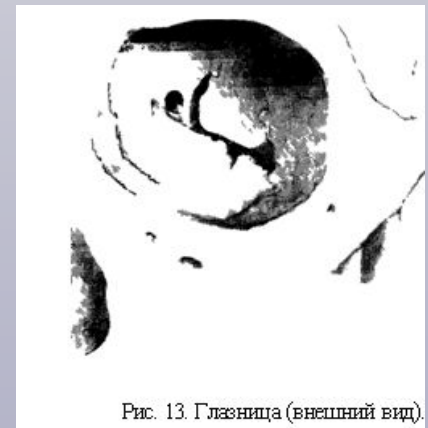


Рис. 13. Глазница (внешний вид).

Наружная стенка

Образована:

- скуловой костью
- лобной костью
- большим крылом клиновидной кости

Отделяет содержимое глазницы от височной ямки

Верхняя стенка

- ✓ Образована:
 - лобной костью
 - малым крылом клиновидной кости
- ✓ Граничит с передней черепной ямкой
- ✓ В верхне-наружной части лобной кости расположена ямка слезной железы (*fossa glandulae lacrimalis*)
- ✓ На внутренней поверхности глазничной части лобной кости имеется небольшой костный выступ (*spina trochlearis*), к которому крепится сухожилие верхней косой мышцы

Внутренняя стенка

- ✓ Образована:
 - орбитальной пластинкой решетчатой кости
 - слезная костью с задним слезным гребнем
 - лобным отростком верхней челюсти с передним слезным гребнем
 - телом клиновидной кости
 - лобной костью
 - верхней челюстью
 - небной костью
- ✓ Легко повреждается при травмах с развитием эмфиземы век и глазницы
- ✓ Между гребнями слезной кости и лобным отростком верхней челюсти имеется углубление – слезная ямка (*fossa sacci lacrimalis*), в которой находится слезный мешок
- ✓ Слезная ямка переходит внизу в носослезный проток (*ductus nasolacrimalis*), проходящий в стенке верхнечелюстной кости и открывающийся в нижний носовой ход

Нижняя стенка

- ✓ Образована:
 - глазничной поверхностью нижней челюсти
 - скуловой костью
 - глазничным отростком небной кости
- ✓ Переломы нижней стенки сопровождаются опущением глазного яблока и ограничением его подвижности кверху и кнаружи при ущемлении нижней косой мышцы
- ✓ Воспалительные и опухолевые процессы, развивающиеся в гайморовой пазухе, достаточно легко распространяются в орбиту

Отверстия глазницы

- ✓ Канал зрительного нерва
- ✓ Верхняя глазничная щель
- ✓ Нижняя глазничная щель
- ✓ Круглое отверстие
- ✓ Переднее и заднее решетчатые отверстия
- ✓ Овальное отверстие

Отверстия глазницы

Канал зрительного нерва (*canalis opticus*)

- ✓ костный канал с круглым отверстием диаметром **4 мм** и длиной **5-6 мм**
- ✓ Соединяет полость глазницы со средней черепной ямкой
- ✓ Через него в глазницу проходят зрительный нерв (*n. opticus*) и глазная артерия (*a. ophthalmica*)

Отверстия глазницы

Верхняя глазничная щель (**fissura orbitalis superior**)

- ✓ Образована телом клиновидной кости и ее крыльями
- ✓ Соединяет глазницу со средней черепной ямкой
- ✓ Затянута тонкой соединительнотканной пленкой
- ✓ Проходят:
 - три ветви **n. ophthalmicus** (**n. lacrimalis**, **n. nasociliaris**, **n. frontalis**)
 - блоковый нерв (**n. trochlearis**)
 - отводящий нерв (**n. abducens**)
 - глазодвигательный нерв (**n. oculomotorius**)
 - верхняя глазничная вена (**v. ophthalmica superior**)
- ✓ **Синдром верхней глазничной щели:**
 - полная офтальмоплегия
 - птоз
 - мидриаз
 - растройство тактильной чувствительности
 - расширение вен сетчатки
 - легкий экзофтальм

Отверстия глазницы

Нижняя глазничная щель (*fissura orbitalis inferior*)

- ✓ Образована нижним краем большого крыла клиновидной кости и телом верхней челюсти
- ✓ Соединяет глазницу с крылонебной и височной ямками
- ✓ Затянута тонкой соединительнотканной пленкой, в которую вплетается орбитальная мышца (*m. orbitalis*)
- ✓ Проходят:
 - одна из двух ветвей нижней глазной вены
 - подглазничная артерия и нерв (*n. и a. infraorbitalis*)
 - жевательный нерв (*n. zygomaticus*)
 - гл (*rr. orbitales*)

Отверстия глазницы

Круглое отверстие (**foramen rotundum**)

- ✓ расположено в большом крыле клиновидной кости, находится сразу за вершиной глазницы
- ✓ связывает среднюю черепную ямку с крылонебной
- ✓ проходит вторая ветвь тройничного нерва (**n. maxillaris**), от которой в крылонебной ямке отходит подглазничный, а в нижневисочной - жевательный нервы (**n. zygomaticus, n. infraorbitalis**), которые затем проникают в полость глазницы

Отверстия глазницы

Переднее и заднее решетчатые отверстия (*foramen ethmoidale anterius* и *posterius*)

- ✓ Проходят одноименные нервы (ветви носоресничного нерва), артерии и вены

Овальное отверстие (*for. ovale*)

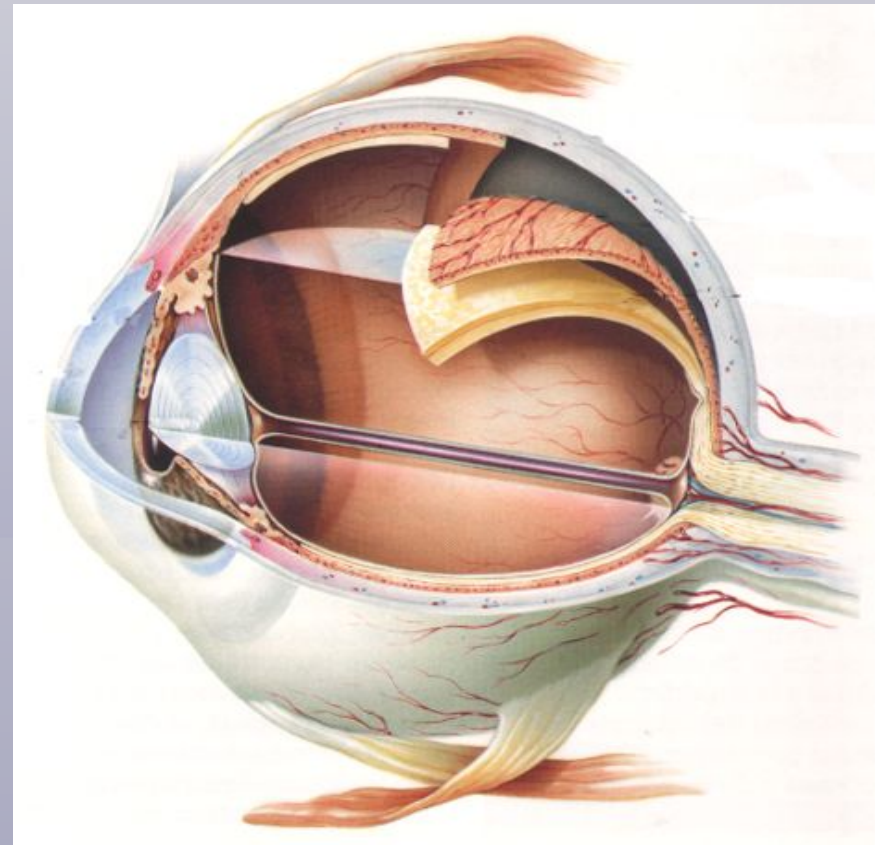
- ✓ расположено в большом крыле клиновидной кости
- ✓ соединяет среднюю черепную ямку с подвисочной
- ✓ проходит третья ветвь тройничного нерва (*n. mandibularis*), не принимающая участия в иннервации структур органа зрения

Фасции глазницы

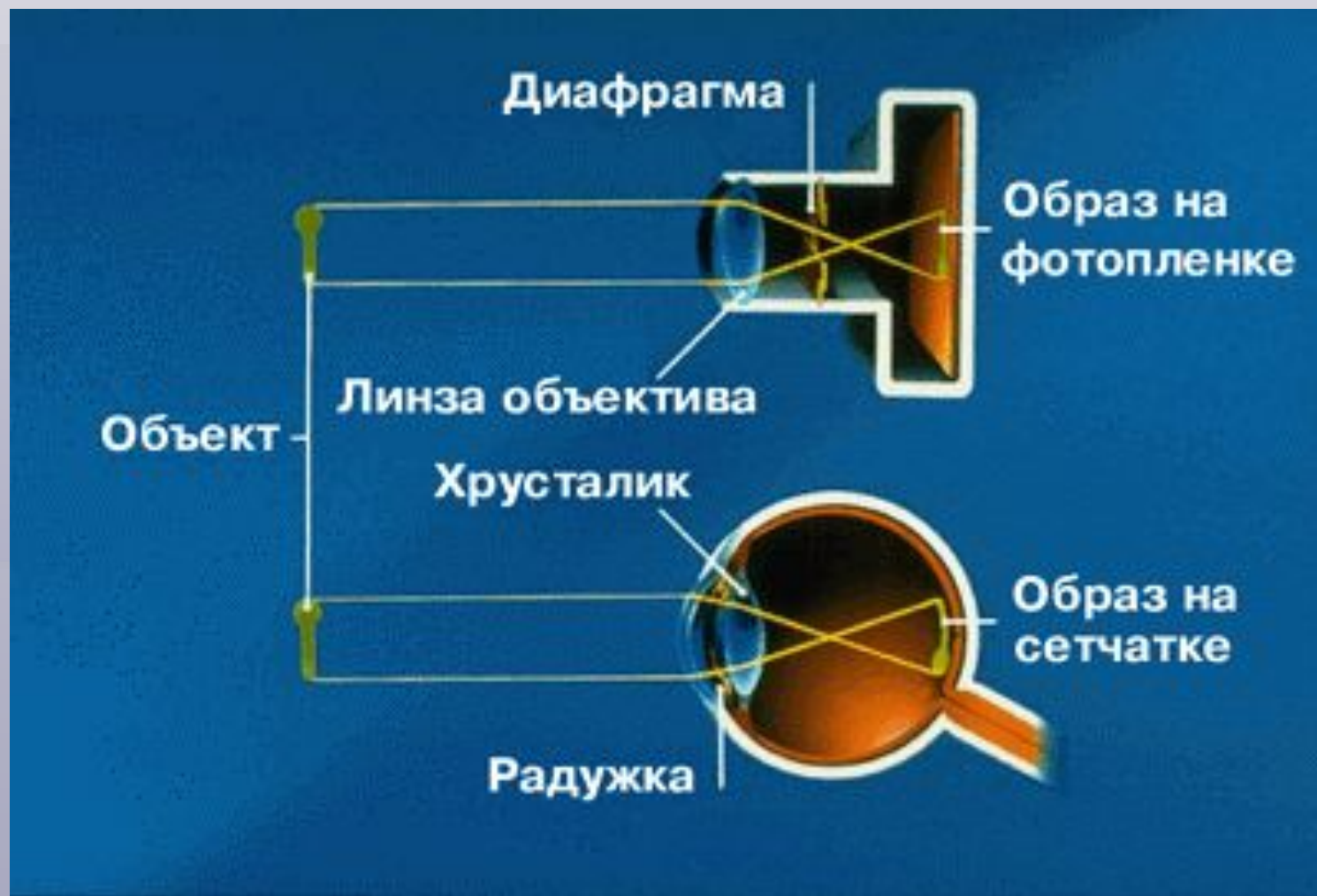
- ✓ Надкостница (*periorbita*)
- ✓ Влагалище глазного яблока (*vag. bulbi*)
- ✓ Мышечные фасции (*fasciae musculares*)
- ✓ Глазничная перегородка (*septum orbitale*)
- ✓ Жировое тело глазницы (*corpus adiposum orbitae*)

Глазное яблоко

- Орган, отвечающий за ориентацию лучей света, преобразование их в нервные импульсы и создание зрительного образа в головном мозге.
- Вес ~ 7,5 г
- Длина глаза ~ 24,00 мм



Физиология глаза

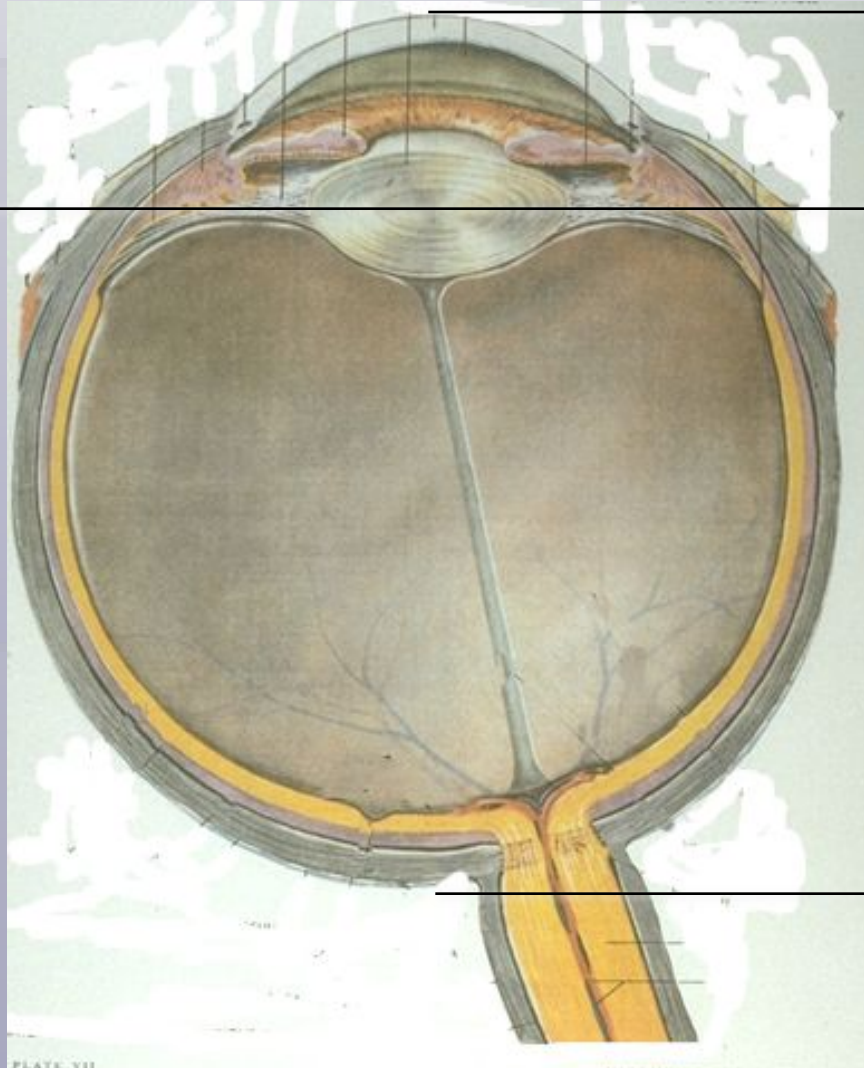


Физиология глаза

Зрительные функции:

- Центральная острота зрения
- Периферическое зрение
- Цветовосприятие
- Световосприятие
- Бинокулярное зрение

Глазное яблоко



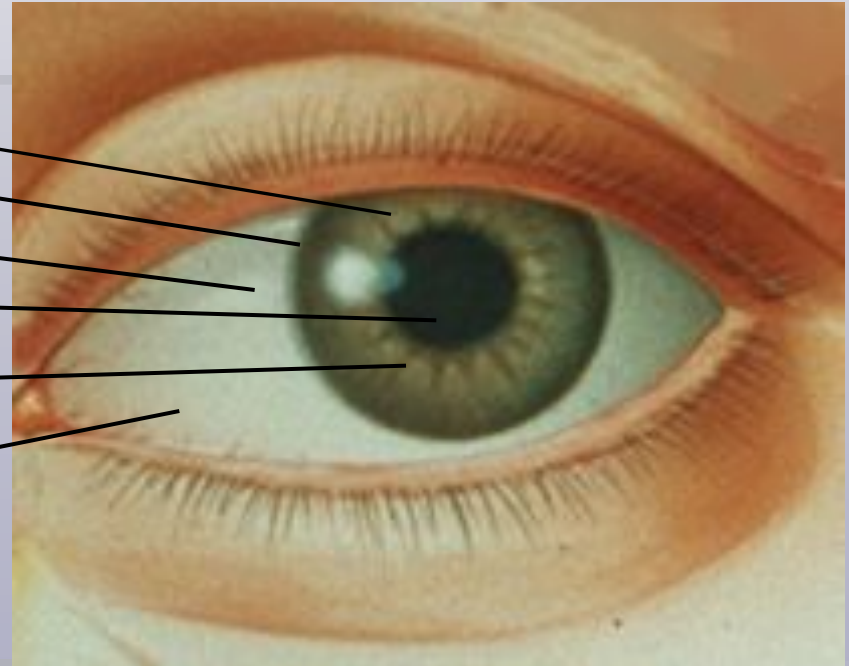
Передний отрезок

Задний отрезок

Глазное яблоко

Передний отрезок

Роговица
Лимб
Склера
Зрачок
Радужка
Конъюнктура



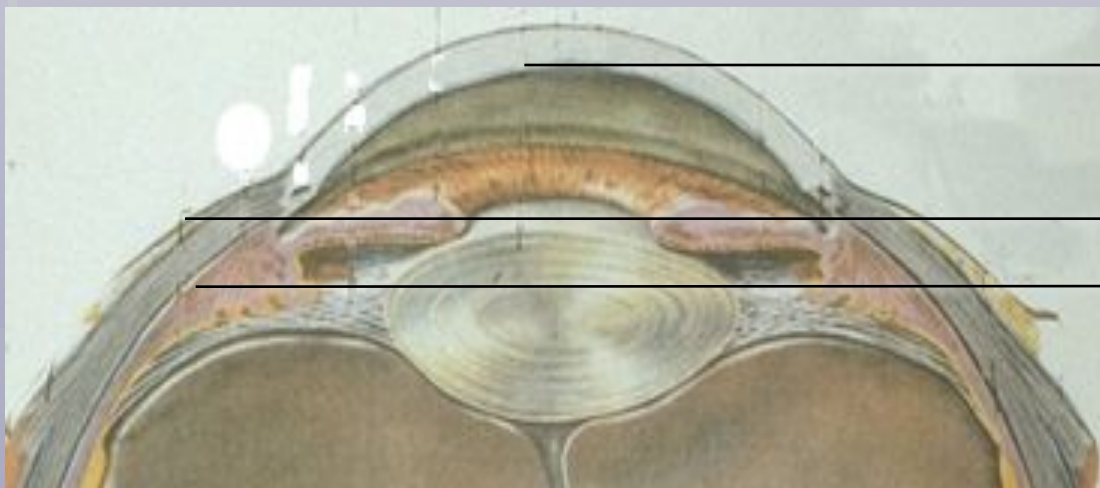
Роговица
Лимб
Зрачок
Склера
Цилиарное
тело



Хрусталик

Глазное яблоко

Передний отрезок

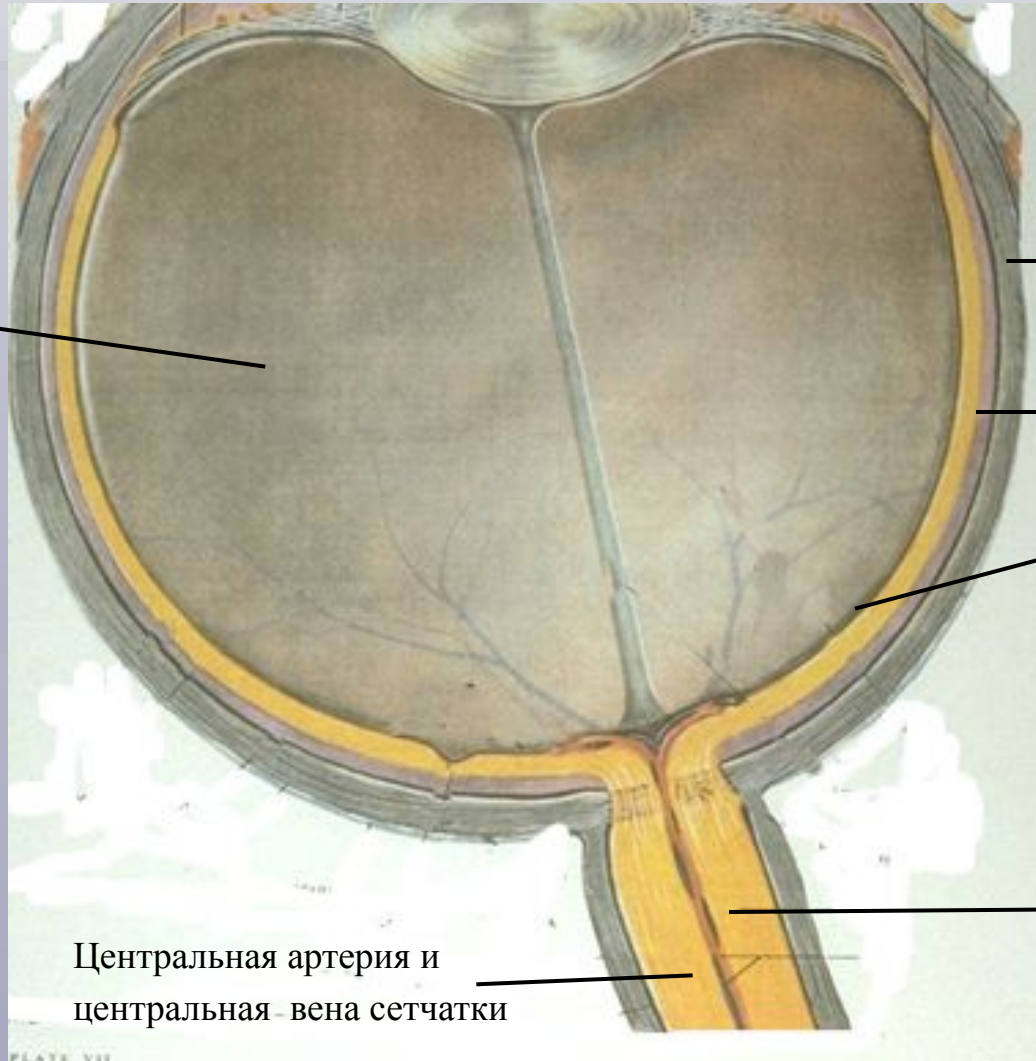


Передняя камера

Задняя камера

Глазное яблоко

Задний отрезок



Стекловидное
тело

Склера

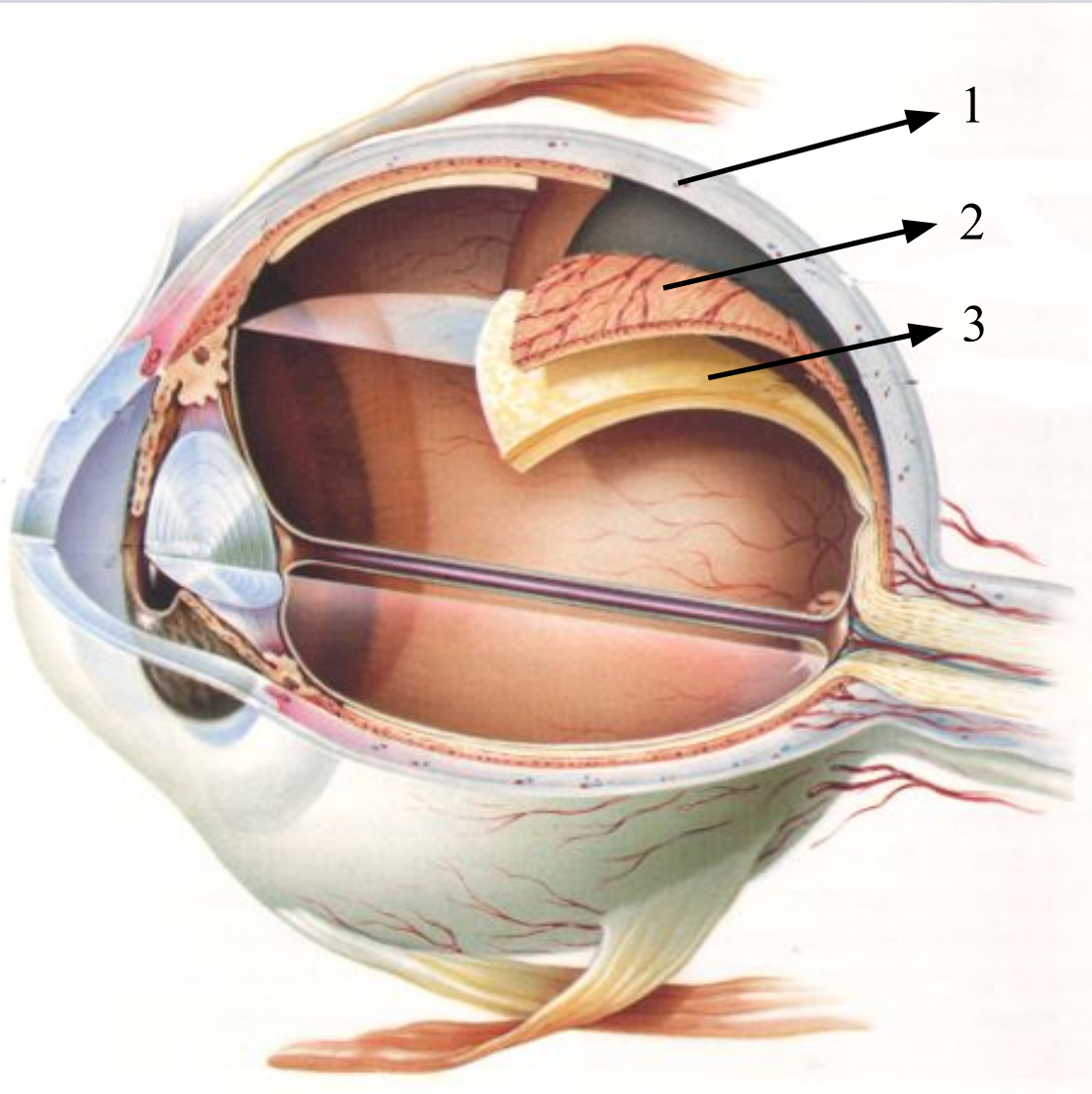
Сосудистая оболочка

Сетчатка

Зрительный нерв

Центральная артерия и
центральная вена сетчатки

Глазное яблоко



Оболочки :

1. Наружная фиброзная
2. Средняя сосудистая
3. Внутренняя сетчатая

Внутренние структуры глаза:

- Внутриглазная жидкость
- Хрусталик
- Стекловидное тело

Оболочки глаза

1. Фиброзная

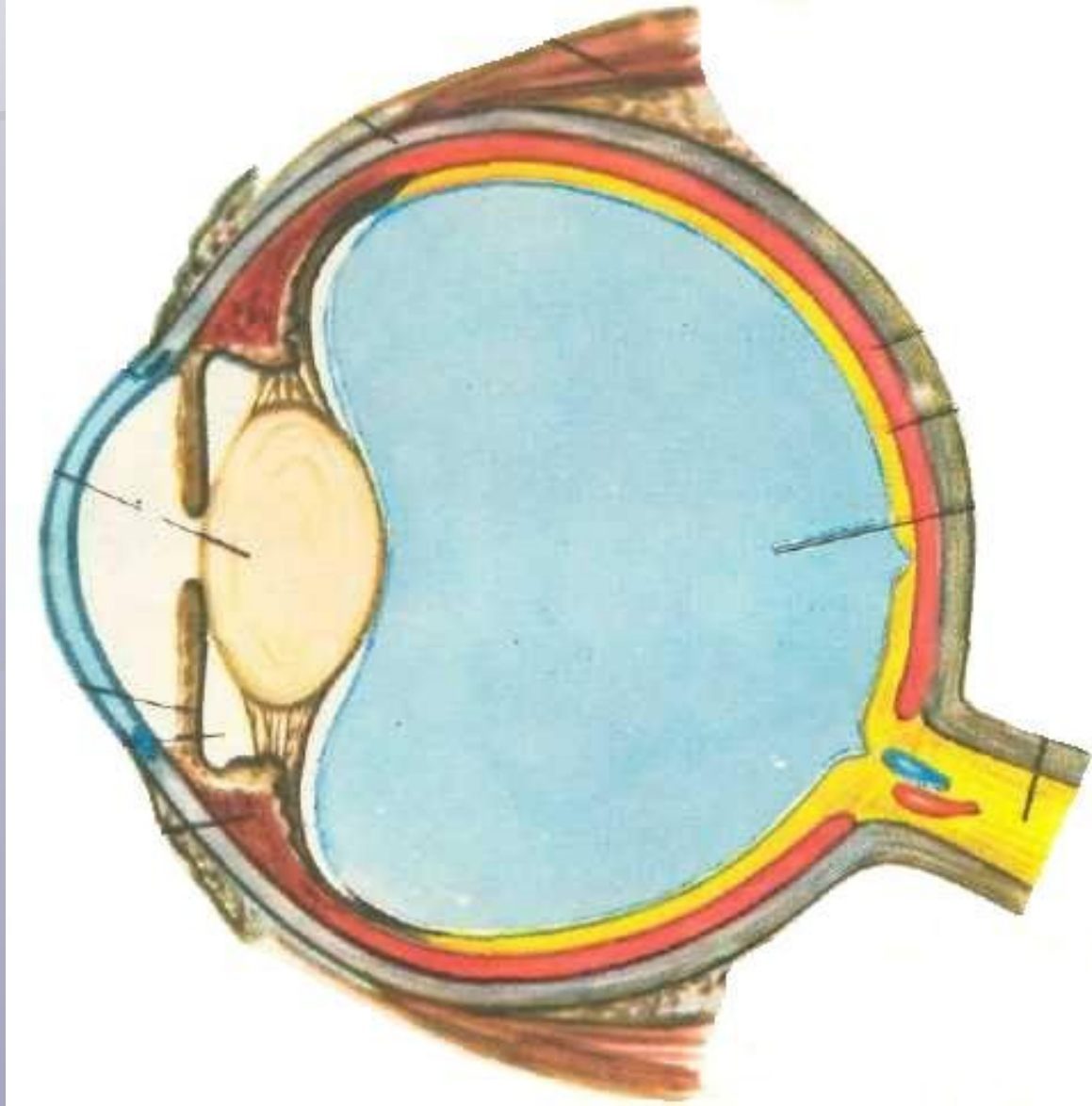
- ✓ Роговица
- ✓ Склера
- ✓ Лимб

2. Сосудистая

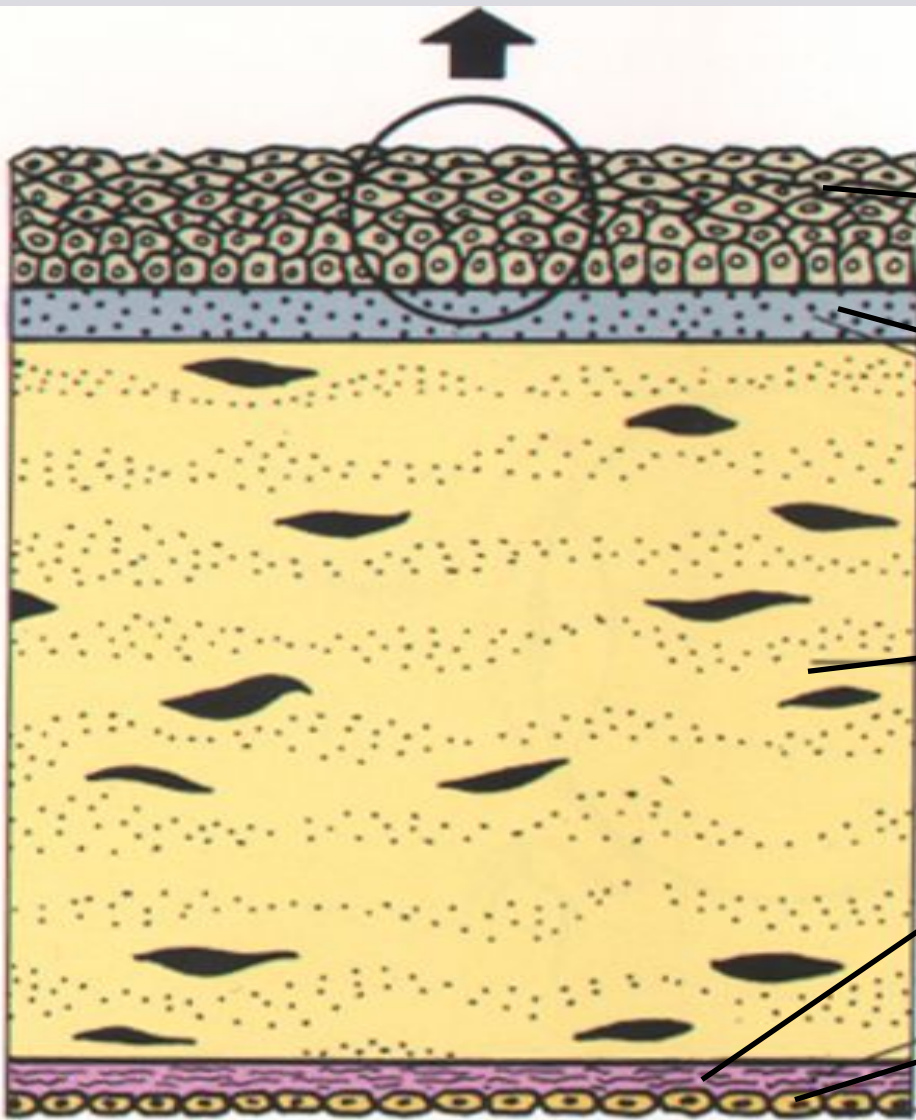
- ✓ Хориоидея
- ✓ Цилиарное тело
- ✓ Радужка

3. Сетчатая

- ✓ Сетчатка



Роговица (Cornea)



5 слоёв:

- 1. Передний эпителий**
- 2. Боуменова оболочка**
- 3. Строма**
- 4. Десцеметова оболочка**
- 5. Эндотелий**

Роговица



Функции:

- Защитная
- Главная преломляющая среда глаза. Сила преломления роговицы 40 D

Свойства:

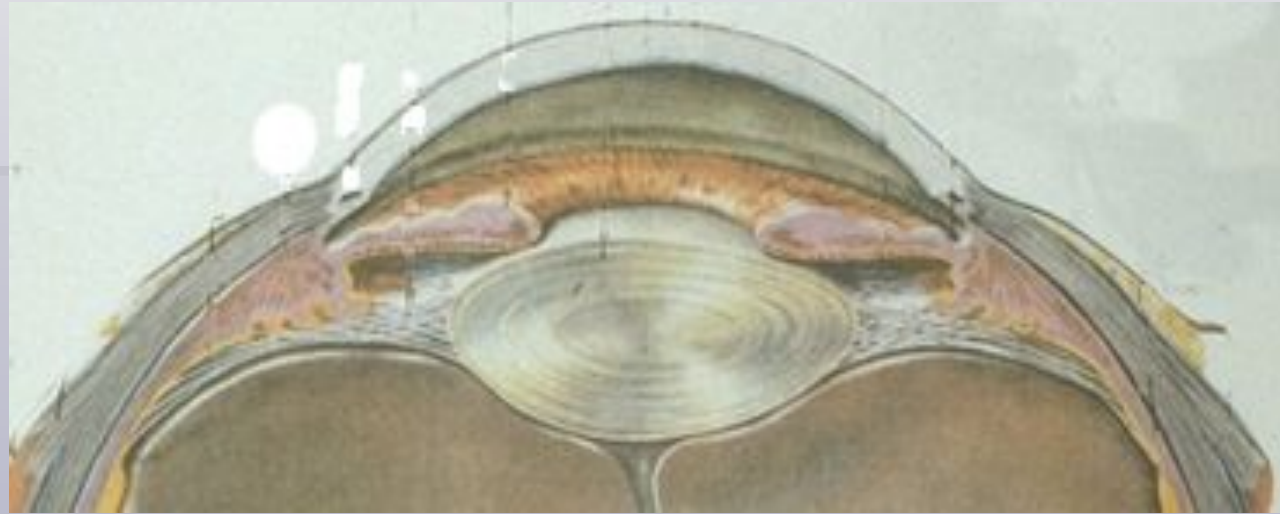
- прозрачность
- зеркальность
- сферичность
- отсутствие сосудов
- высокая чувствительность

Строение:

- Толщина роговицы 0.52 мм.
- Температура роговицы 30 °
- Хим. состав:
 - 80% вода
 - 18% коллаген
 - 2% мукополисахариды, липиды, витамины

Роговица

Роговица не имеет сосудов

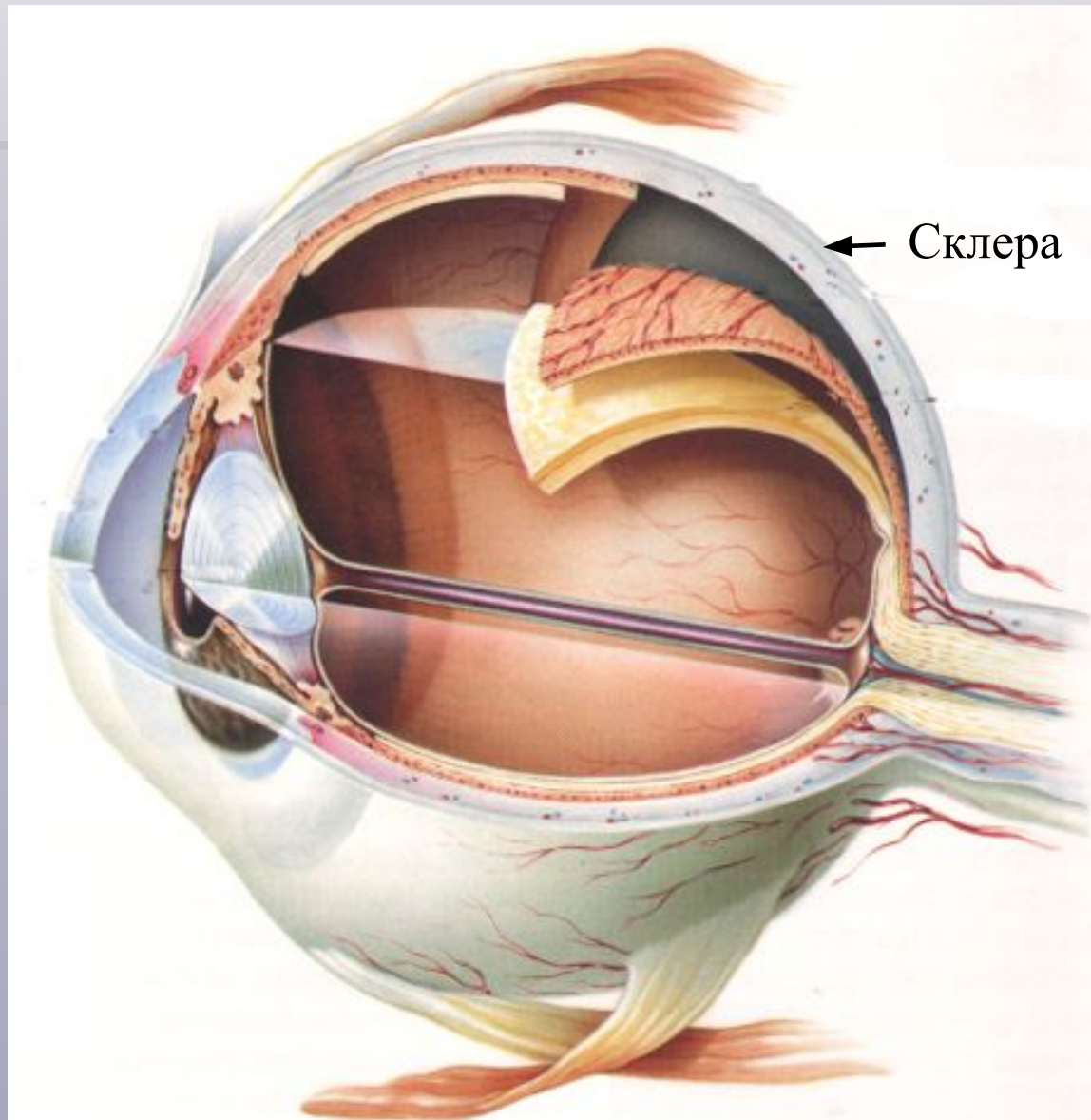


3 пути обмена веществ в роговице:

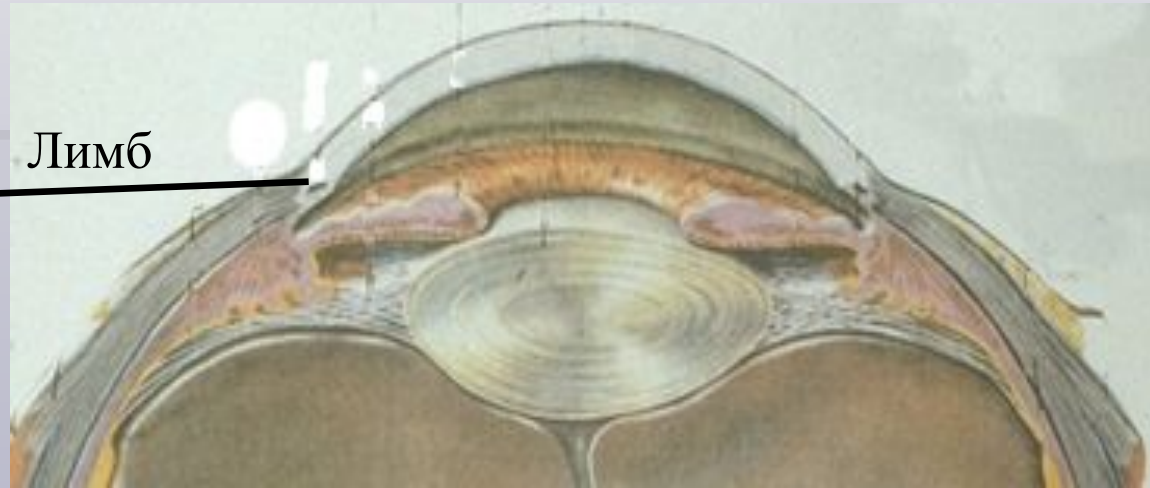
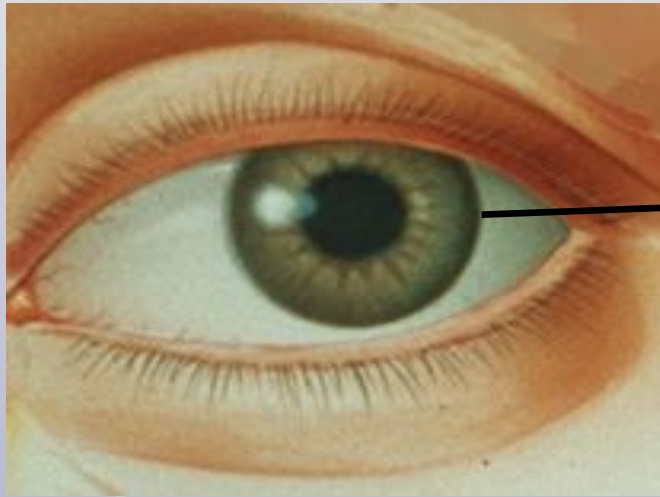
1. Слеза (снаружи)
2. Внутриглазная жидкость (изнутри)
3. Краевая сосудистая сеть лимба

Склера (Sclera)

- Плотная, белая, непрозрачная, эластичная
- Наружная защитная оболочка глаза
- Сохраняет форму глаза
- Составляет 5/6 площади наружной оболочки
- Толщина от 0,3 до 1,0 мм, min 0,3-0,5 мм (экватор, решетчатая пластинка)



Лимб

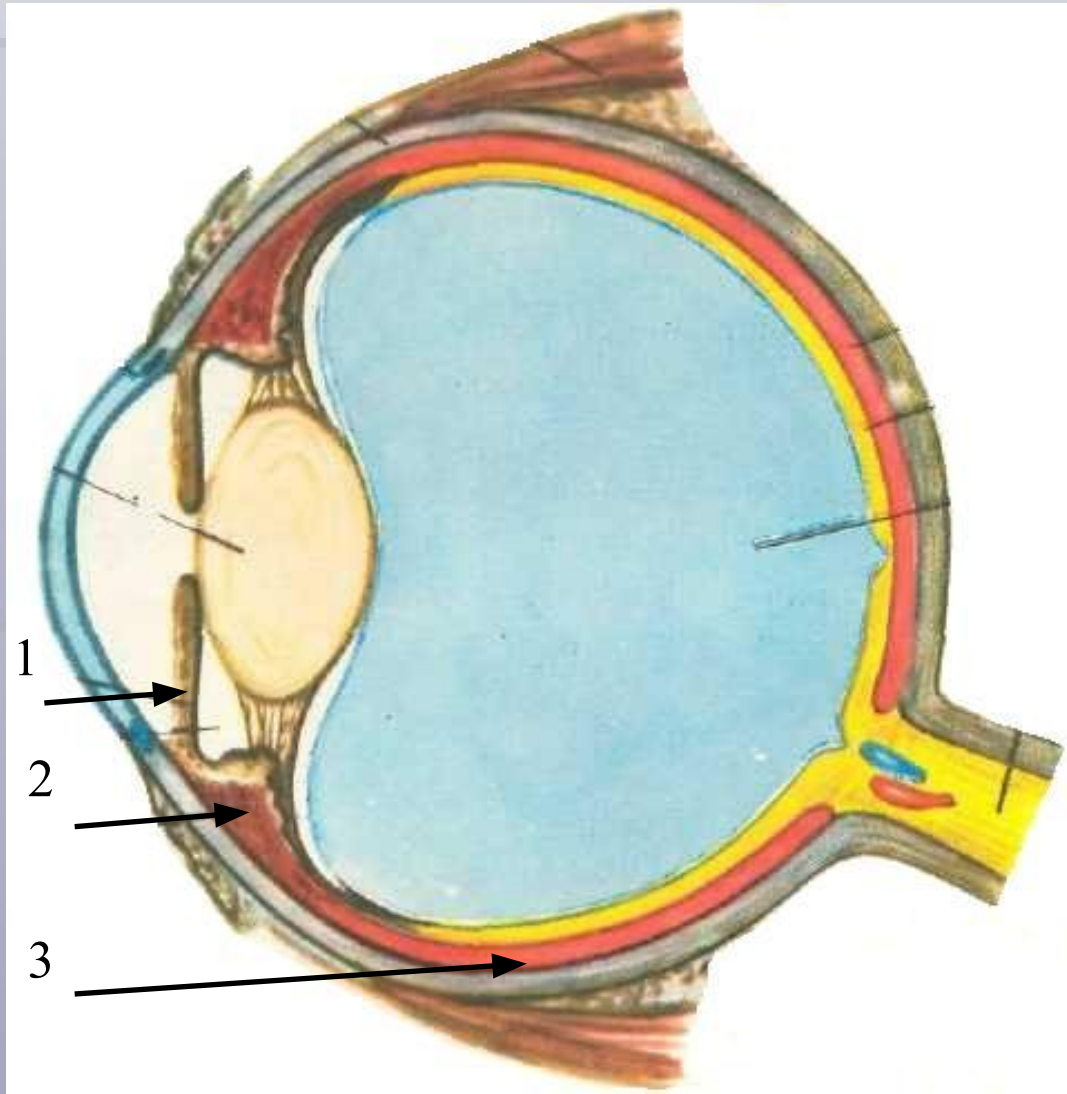


- Место перехода роговицы в склеру
- Область слияния роговицы, склеры и конъюнктивы
- Богатая васкуляризация за счет передних цилиарных артерий (отдают ветви непосредственно к лимбу, эписклере и конъюнктиве)
- Густое нервное сплетение, образованное короткими и длинными цилиарными нервами. От него отходят ветви, входящие затем в роговицу

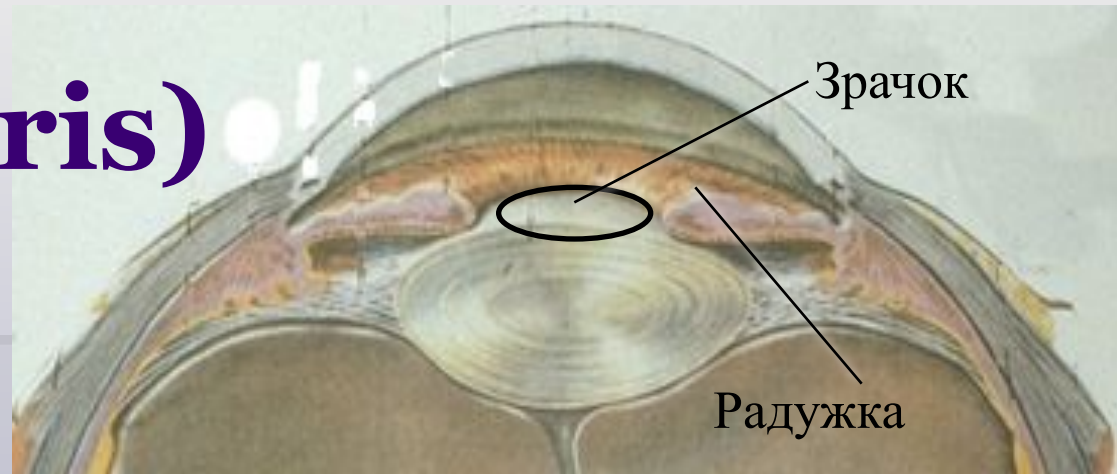
Сосудистая оболочка

Структуры:

1. Радужка
2. Цилиарное тело
3. Хориоидея



Радужка (Iris)



- Передний отдел сосудистого тракта
- Подвижная диафрагма. Регуляция светового потока через отверстие – зрачок (**pupilla**).
- Передняя поверхность радужки разделена брыжжами на два пояса: **зрачковый** (ширина ~1 мм) и **цилиарный** (3-4 мм)
- Кровоснабжение: задние длинные цилиарные артерии и передние цилиарные артерии, образующие **большой артериальный круг радужки**. От него в радиальном направлении идут ветви, формирующие на границе зрачкового и цилиарного поясов **малый артериальный круг**
- Чувствительная иннервация от длинных цилиарных нервов (**ветви n. nasociliaris**), перфорирующих склеру около зрительного нерва, идут в супрахориоидальном пространстве кпереди, образуя с короткими цилиарными нервами (**отходят от gangl. ciliare**) густое сплетение в области цилиарного тела и по окружности роговицы

Радужка



Мышцы радужки:

- Сфинктер - круговая мышца, суживающая зрачок (миоз)
- Дилататор - радиальная мышца, расширяющая зрачок (мидриаз)

Дилататор

Сфинктер

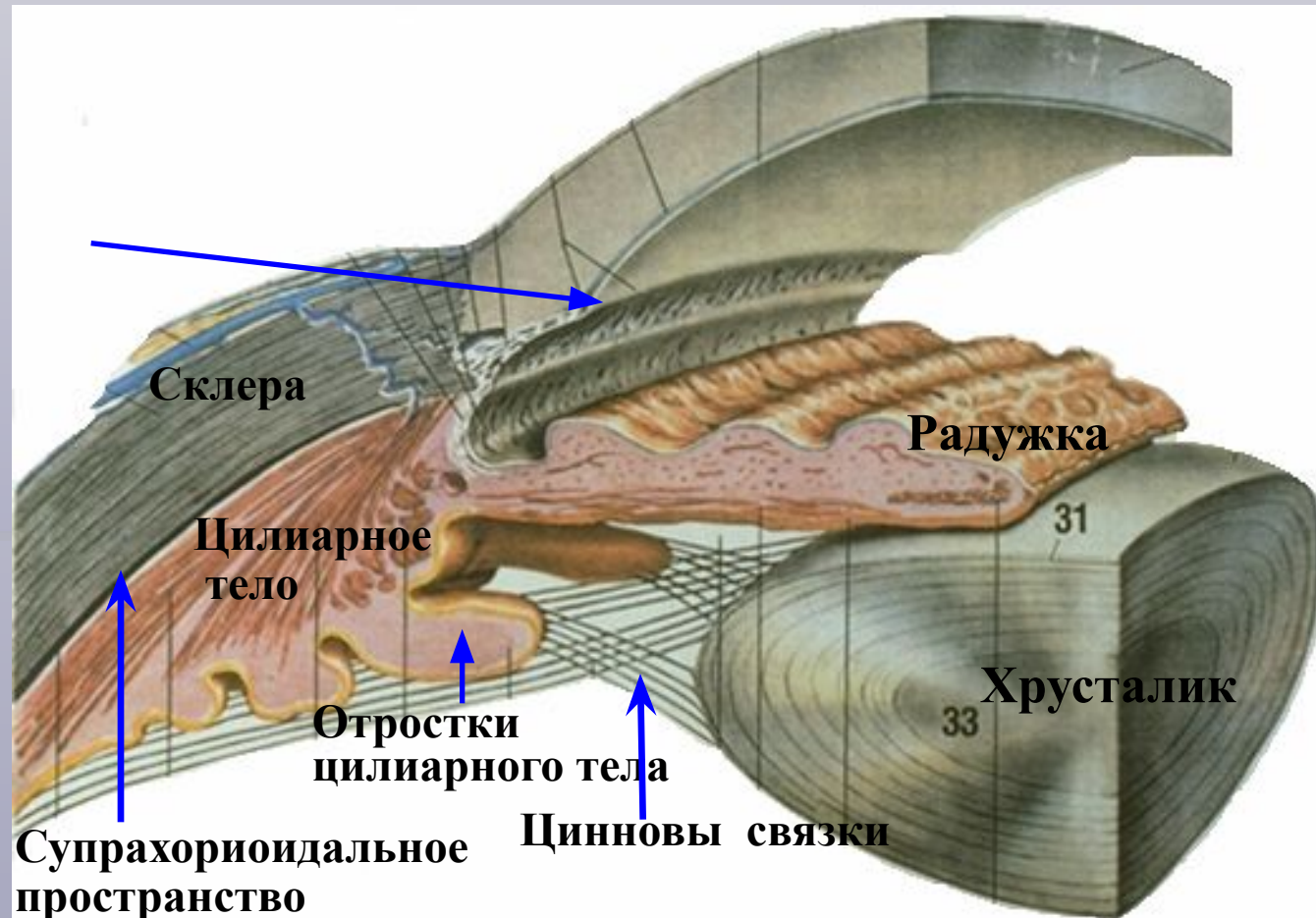


Цилиарное тело (Corpus ciliare)

Роговица

Строение:

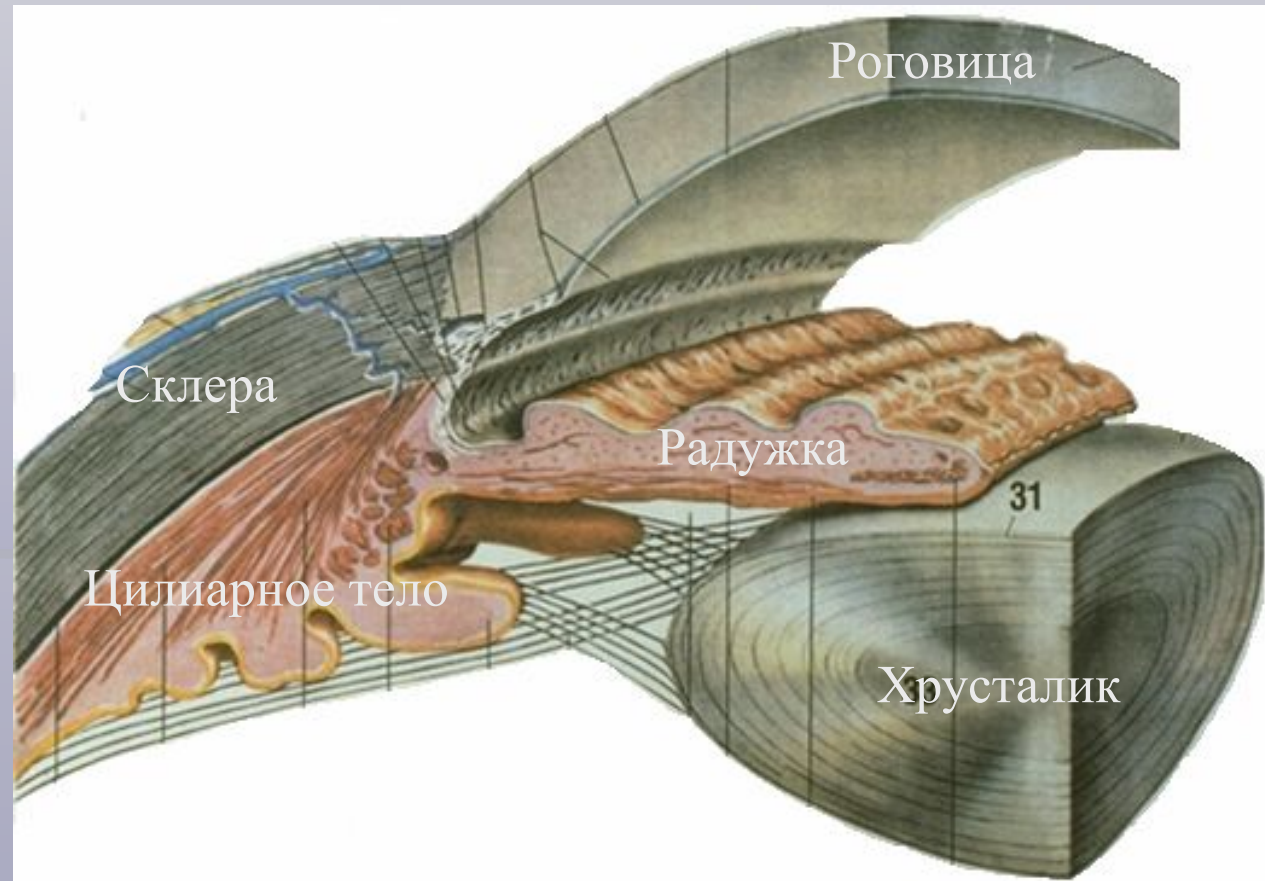
- Отростки цилиарного тела ()
- Плоская часть (~4 мм)
- Цилиарная мышца



Цилиарное тело

Функции:

- **Аккомодация**
Способность ясного видения вблизи и вдаль
- **Поддержание офтальмотонуса** за счет продукции и оттока ВГЖ



Собственно сосудистая оболочка (**Choroidea**)

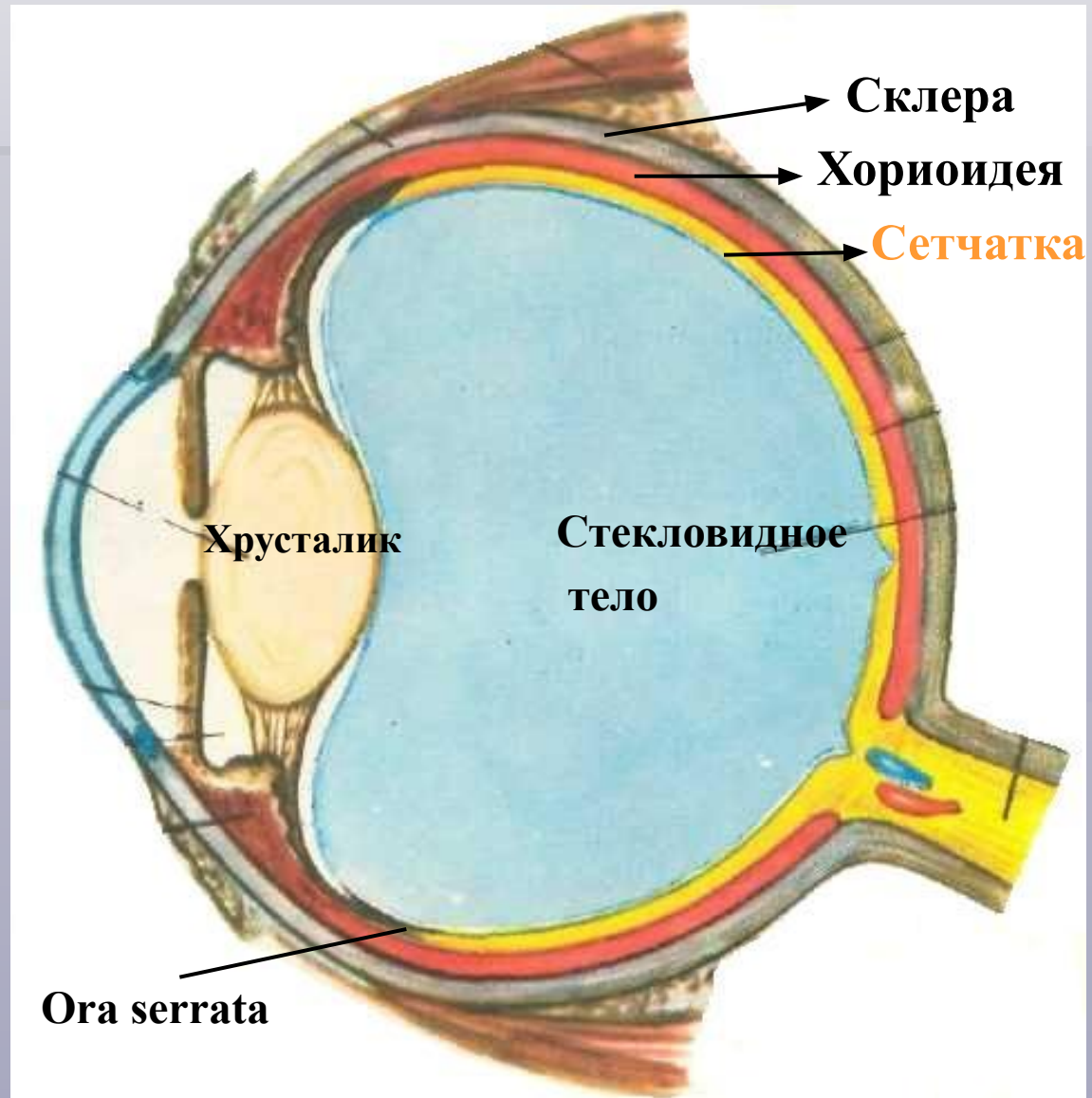
Функции:

- Питание бессосудистых структур глаза
- Энергетическая база сетчатки
- Отток ВГЖ
- Поддержание N офтальмотонуса



Сетчатка (Retina)

- ✓ Фоторецепторы сетчатки превращают световую энергию в энергию нервных импульсов
- ✓ Нервные импульсы собираются с сетчатки зрительным нервом
- ✓ Далее информация передаётся в затылочную долю мозга, где анализируется зрительное изображение

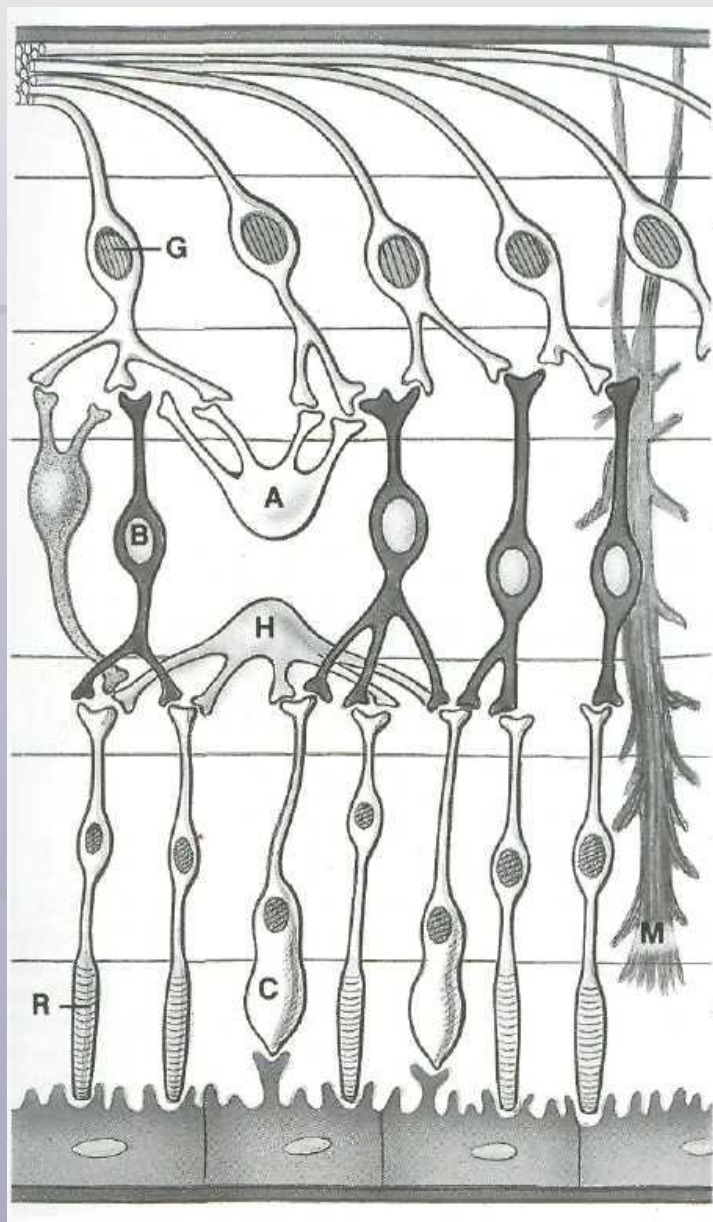


Сетчатка

Цепь 3-х нейронов:

1. Фоторецепторы (палочки, колбочки)
2. Биполярные клетки
3. Ганглиозные клетки

СВЕТ



Сосудистая оболочка
Склера

Сетчатка

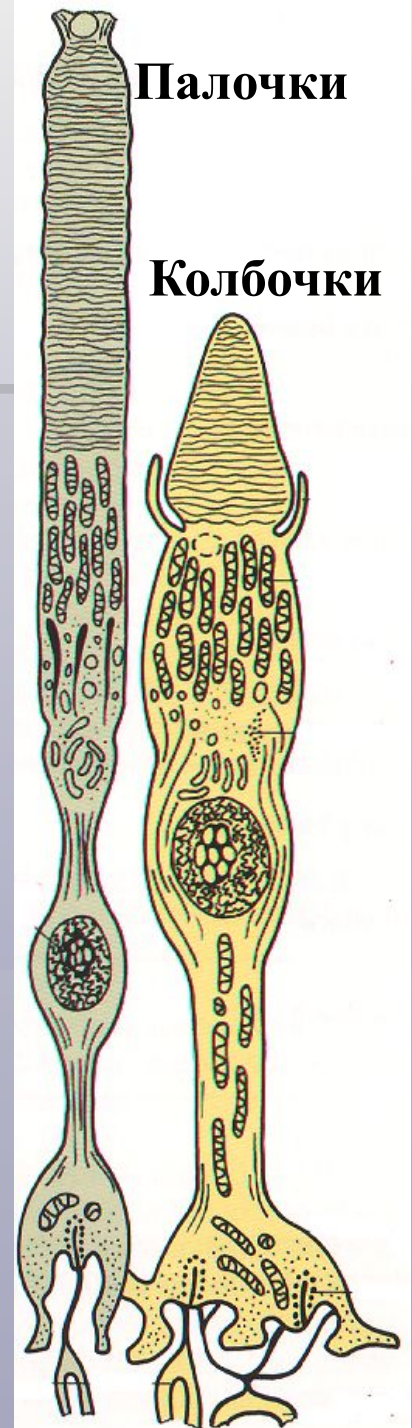
Фоторецепторы

1. Колбочки

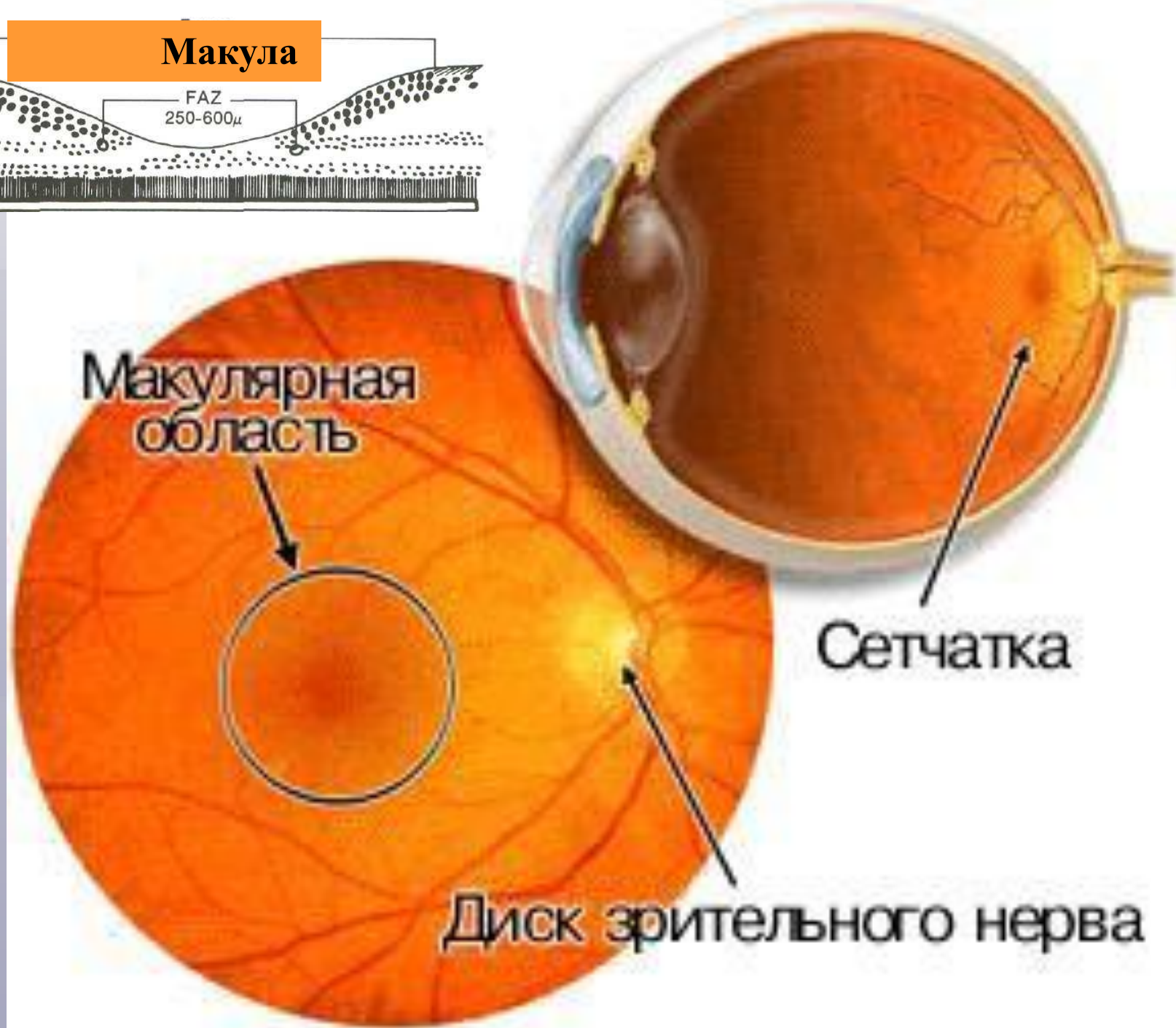
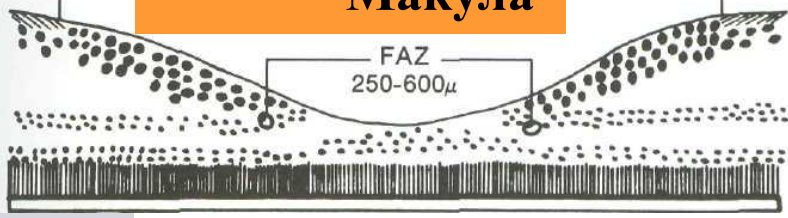
- Расположены только в области желтого пятна
- 6.5 миллионов
- Ответственны за центральную остроту зрения и цветовосприятие

2. Палочки

- Расположены по всей сетчатке
- 120 миллионов
- Ответственны за периферическое и сумеречное зрение

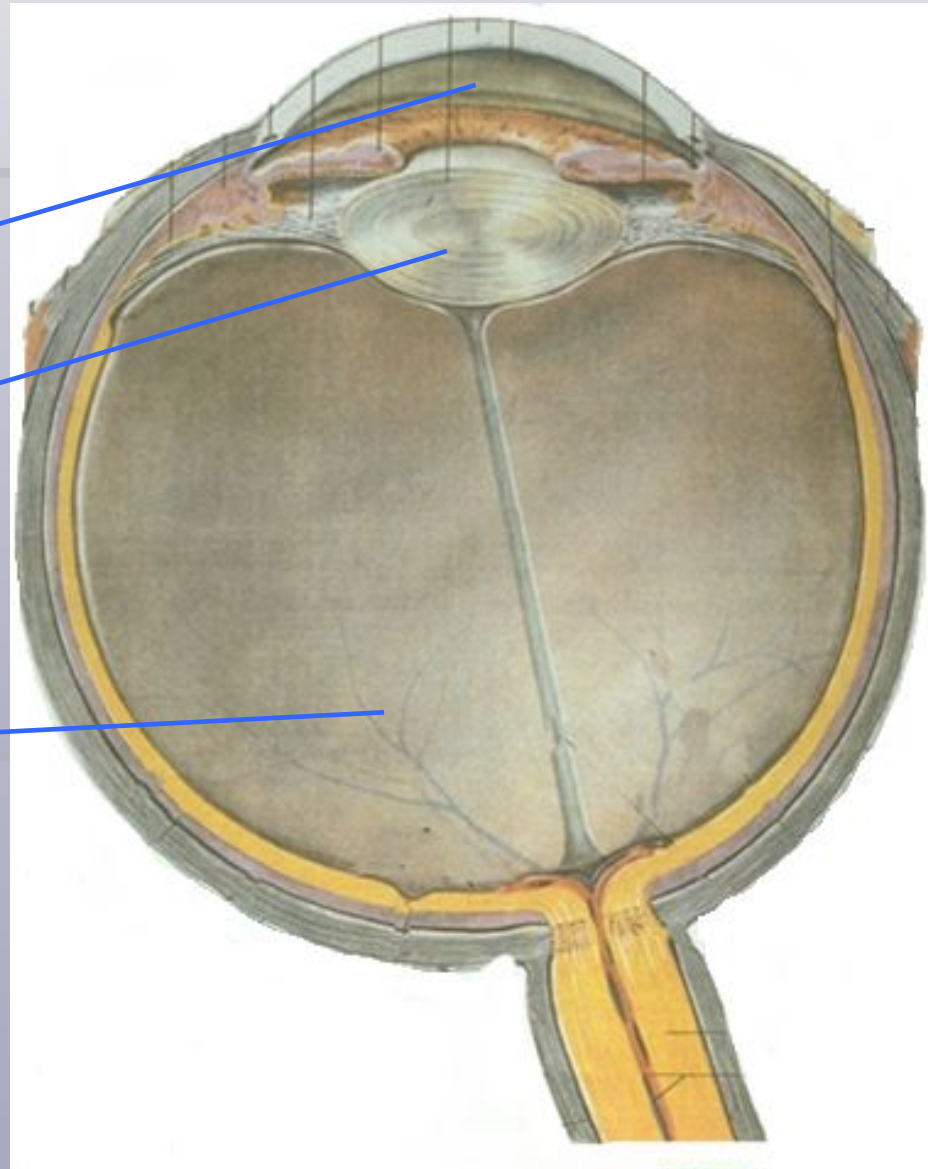


Макула



Содержимое глазного яблока

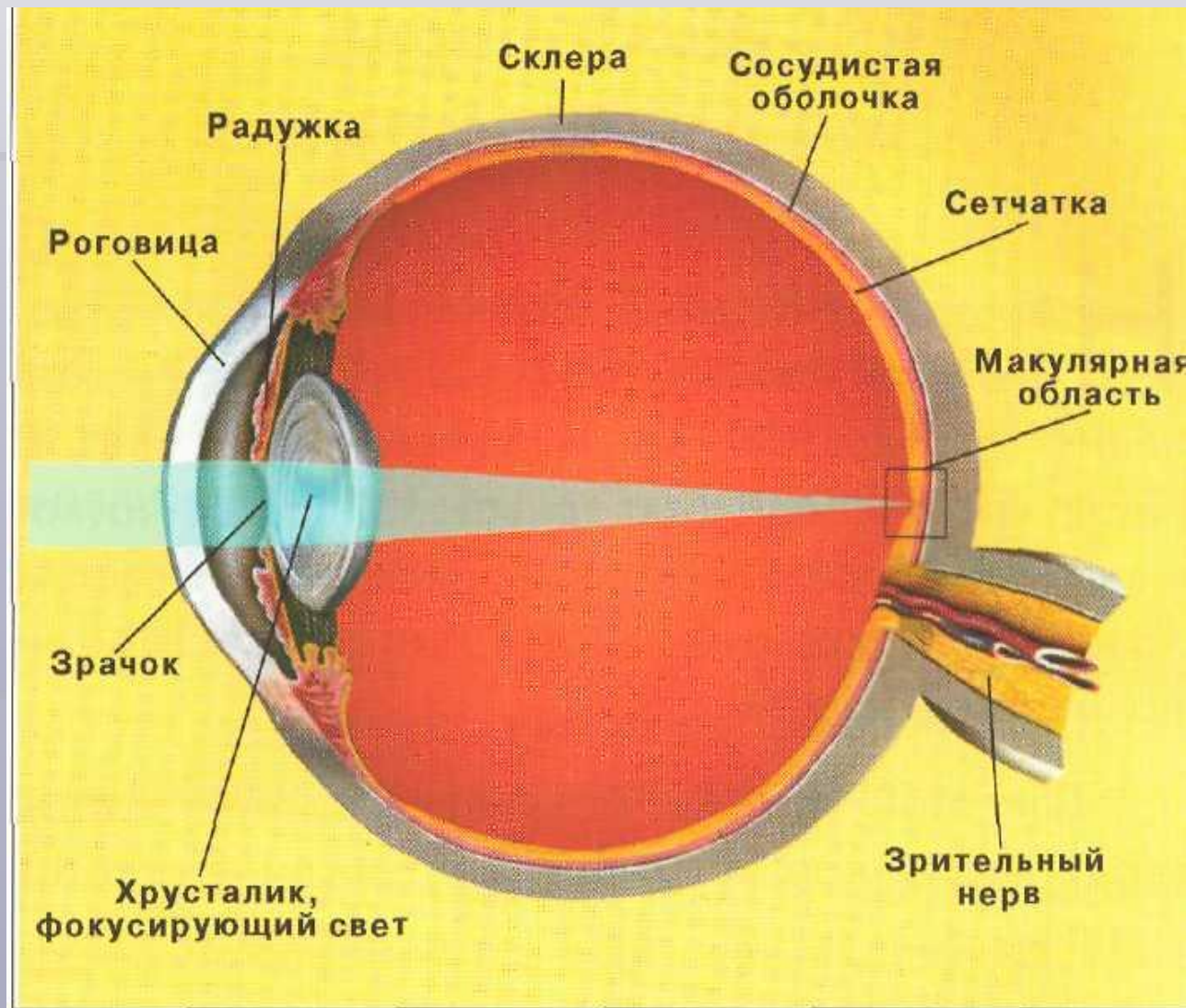
- Внутриглазная жидкость
- Хрусталик
- Стекловидное тело



Хрусталик

Преломляющая среда глаза. Сила преломления:

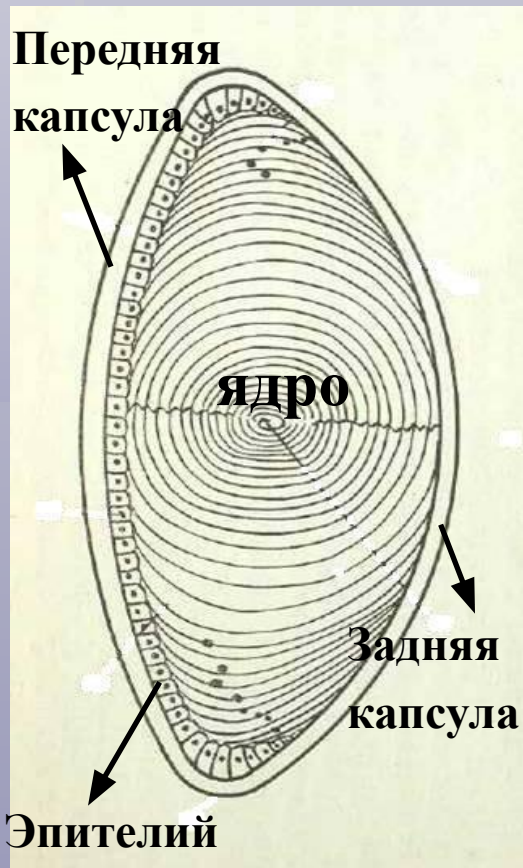
- в покое 19 D
- при аккомодации до 33 D



Хрусталик

Строение

1. Передняя капсула
2. Задняя капсула
3. Ядро



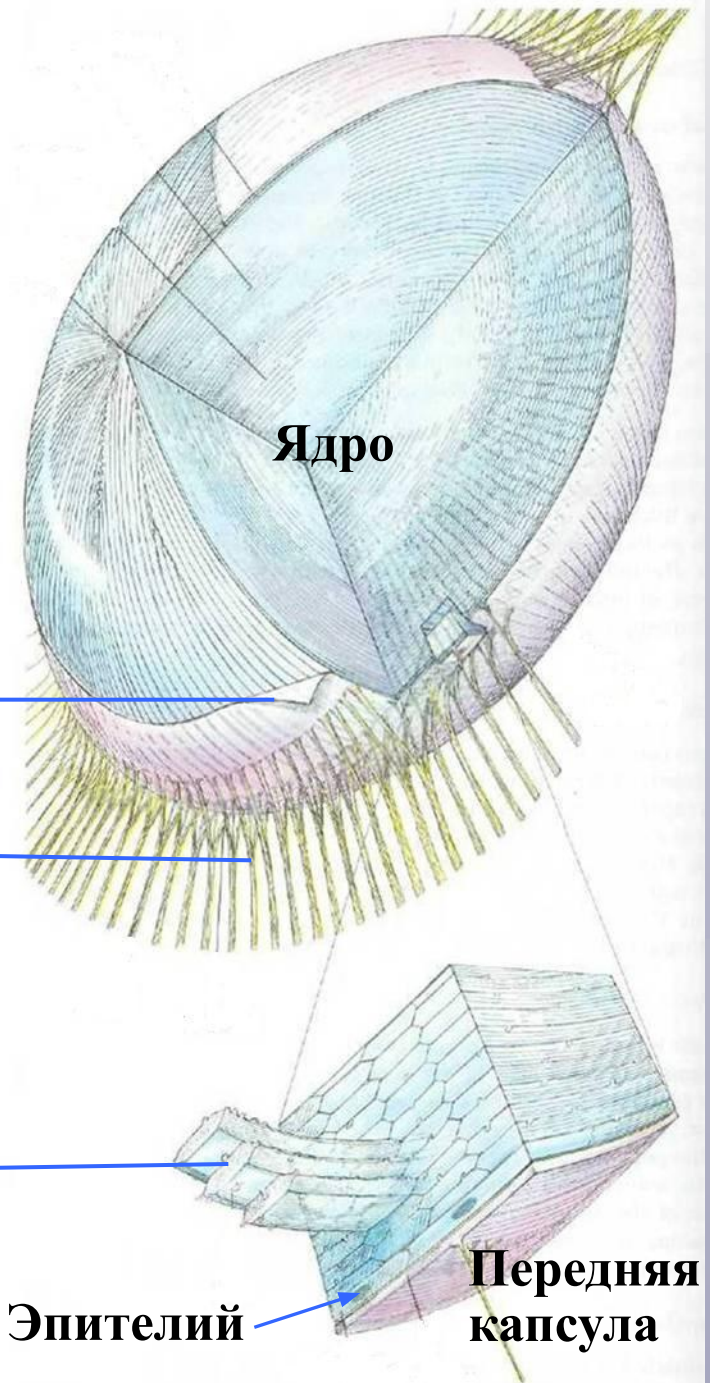
Передняя капсула

Цинновы
связки

Волокна
хрусталика

Эпителий

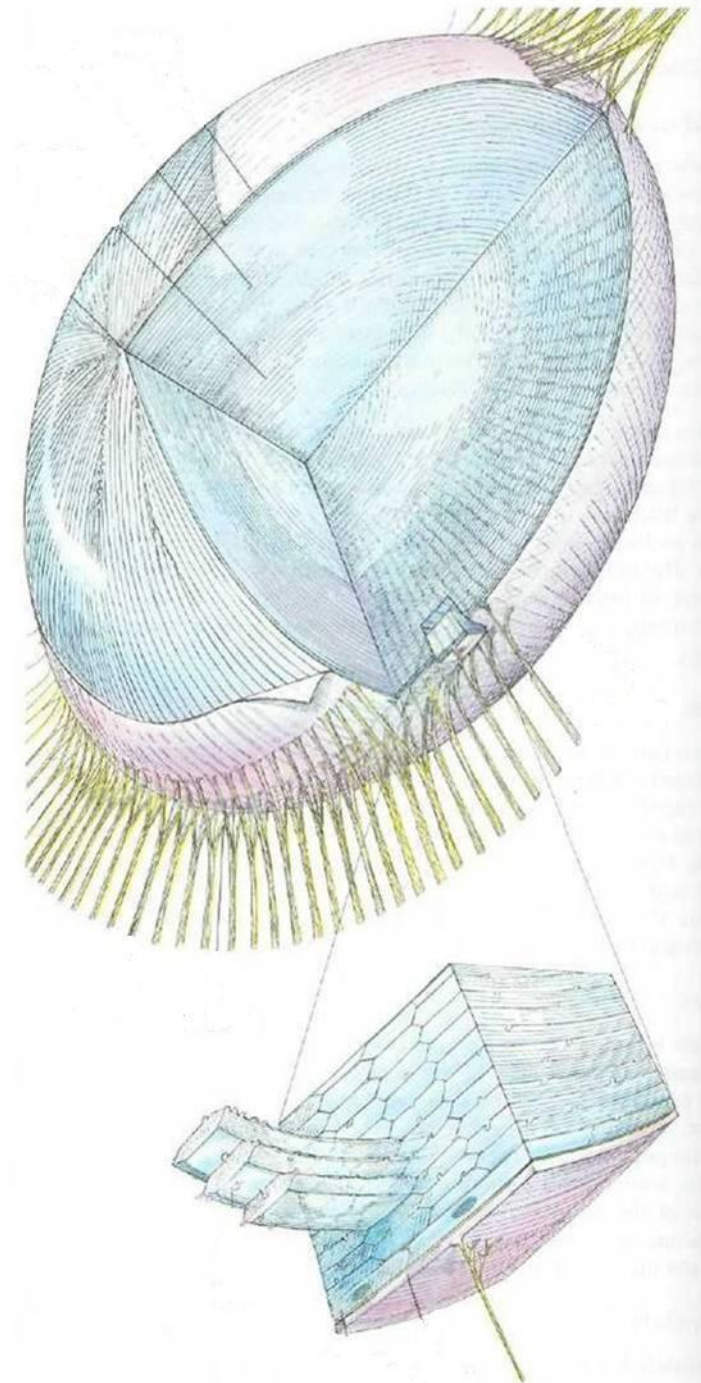
Передняя
капсула



Хрусталик

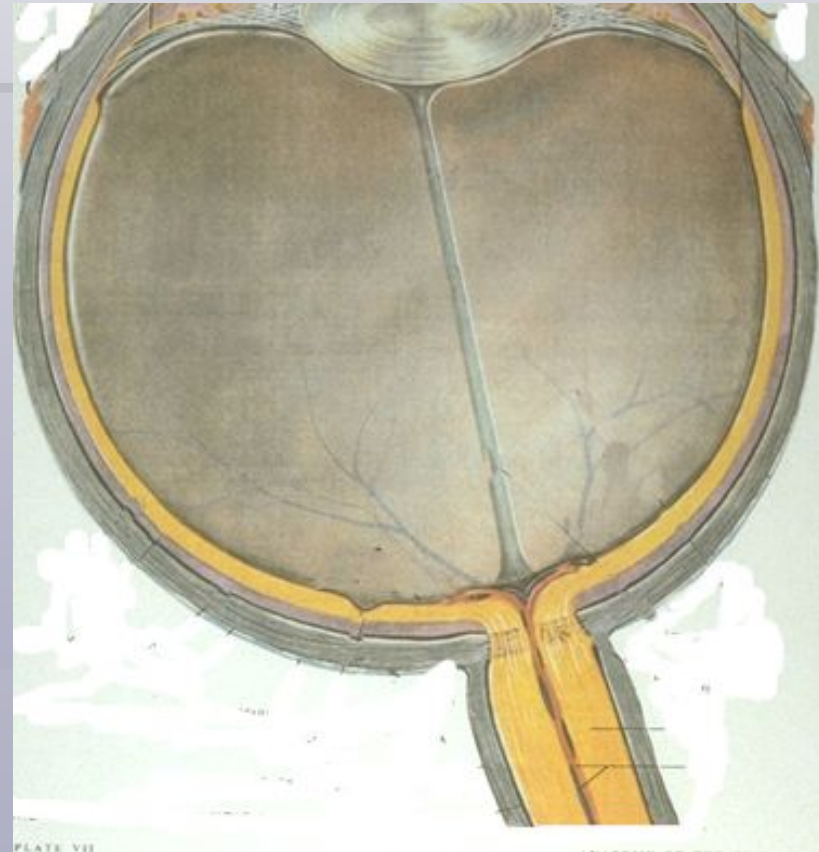
Состав:

- Вода 62%.
- Растворимые белки 18%
- Нерастворимые белки 17%
- Неорганические соединения: витамины, холестерин, ферменты, микроэлементы (К, Na, Ca, S, Zn, Ag, Cl)



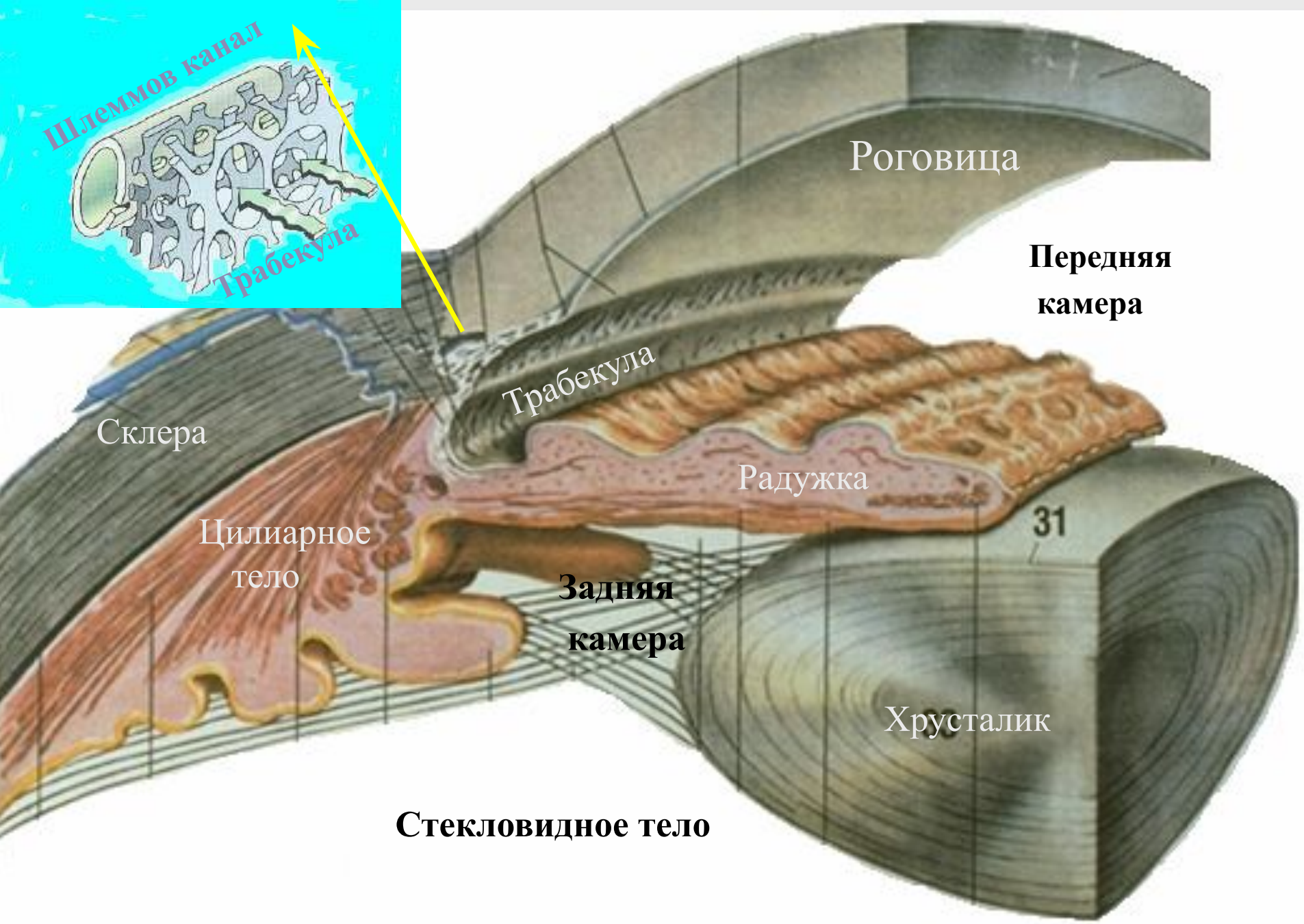
Стекловидное тело

- Расположено между сетчаткой, хрусталиком и цилиарным телом
- Объём ~ 4 мл
- Обеспечивает стабильность формы глазного яблока
- Защищает сетчатку, хрусталик, цилиарное тело

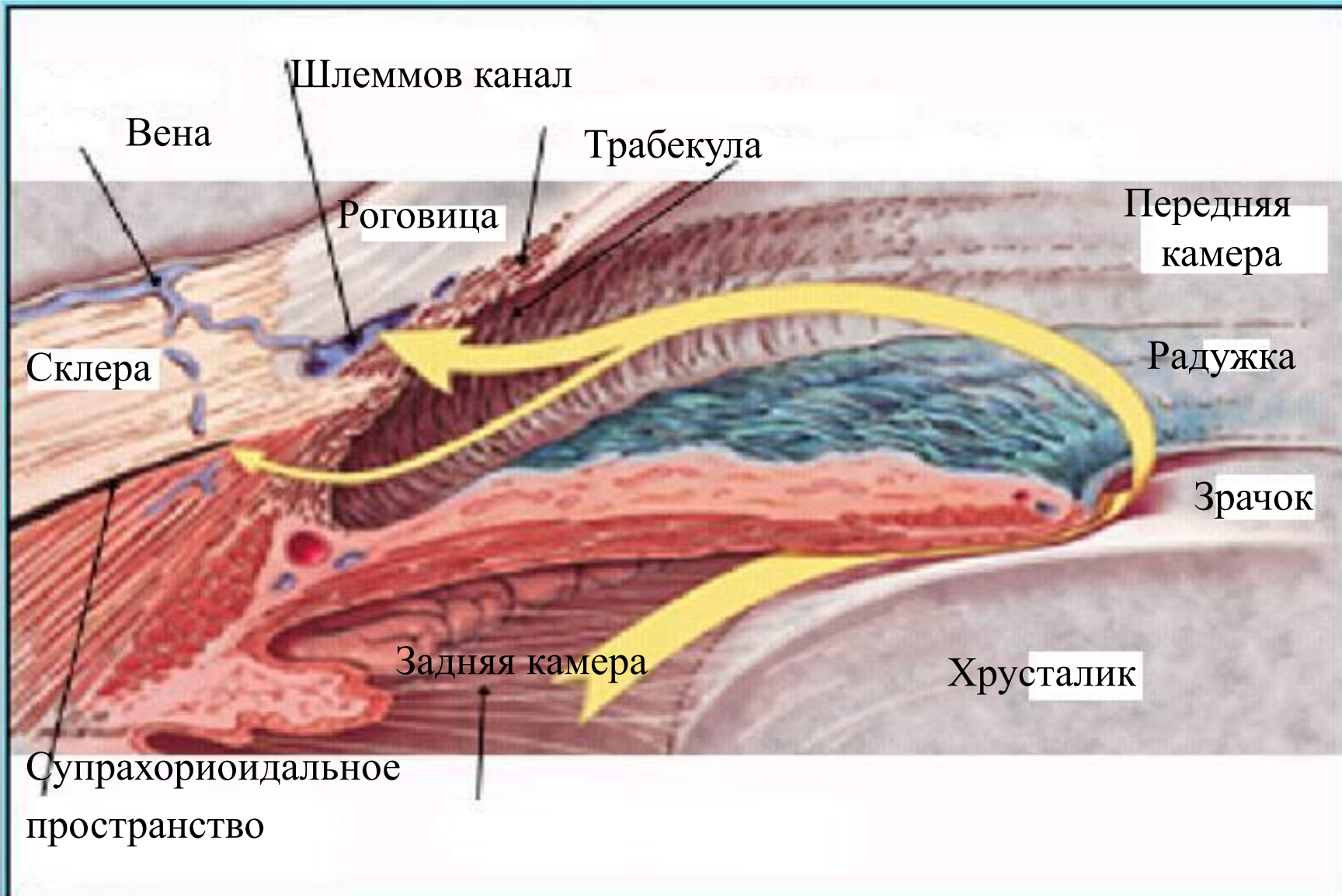


Стекловидное тело



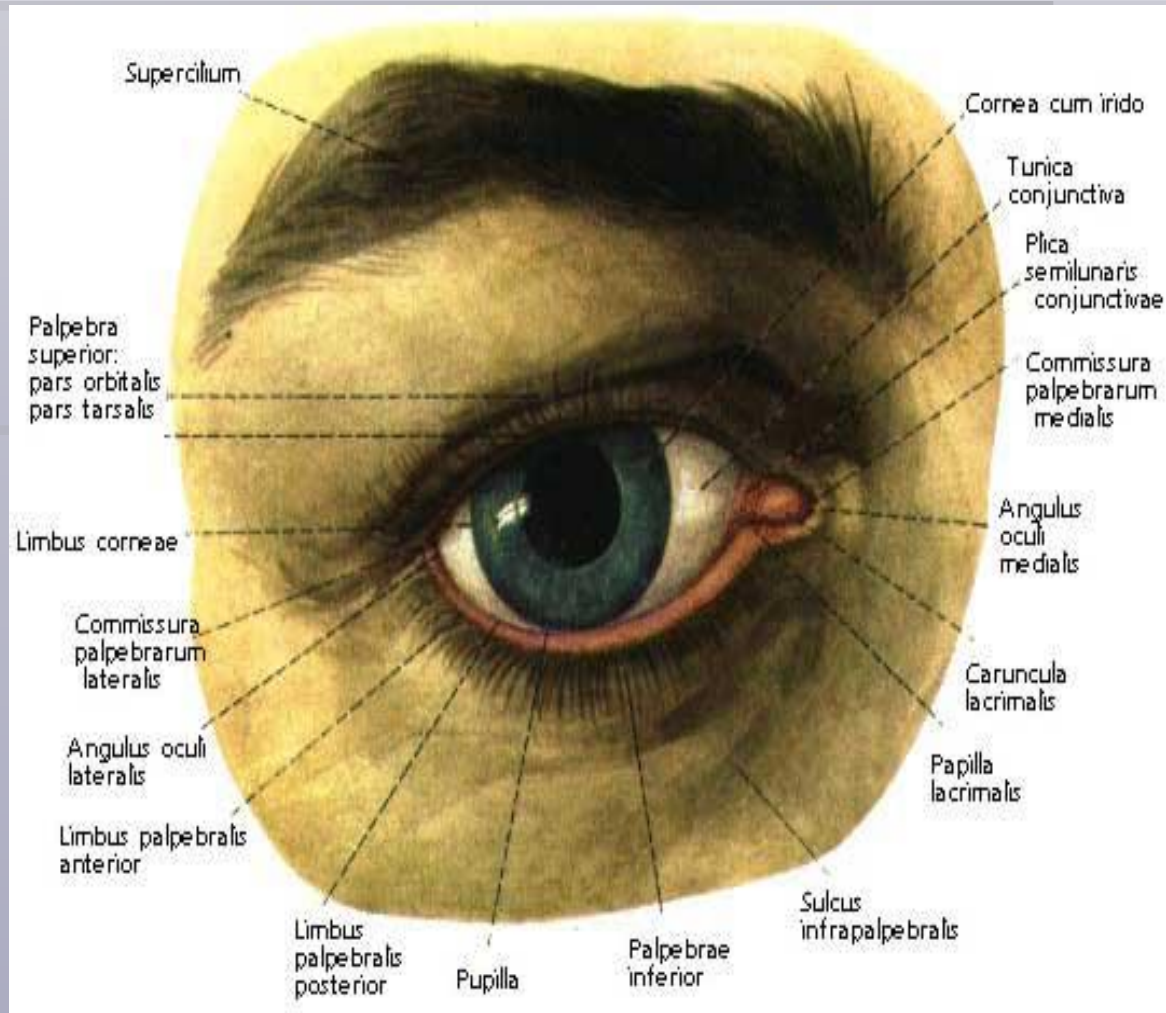


Отток внутриглазной жидкости



Вспомогательный аппарат глаза

- Конъюнктива
- Веки
- Мышцы глазного яблока
- Слезный аппарат



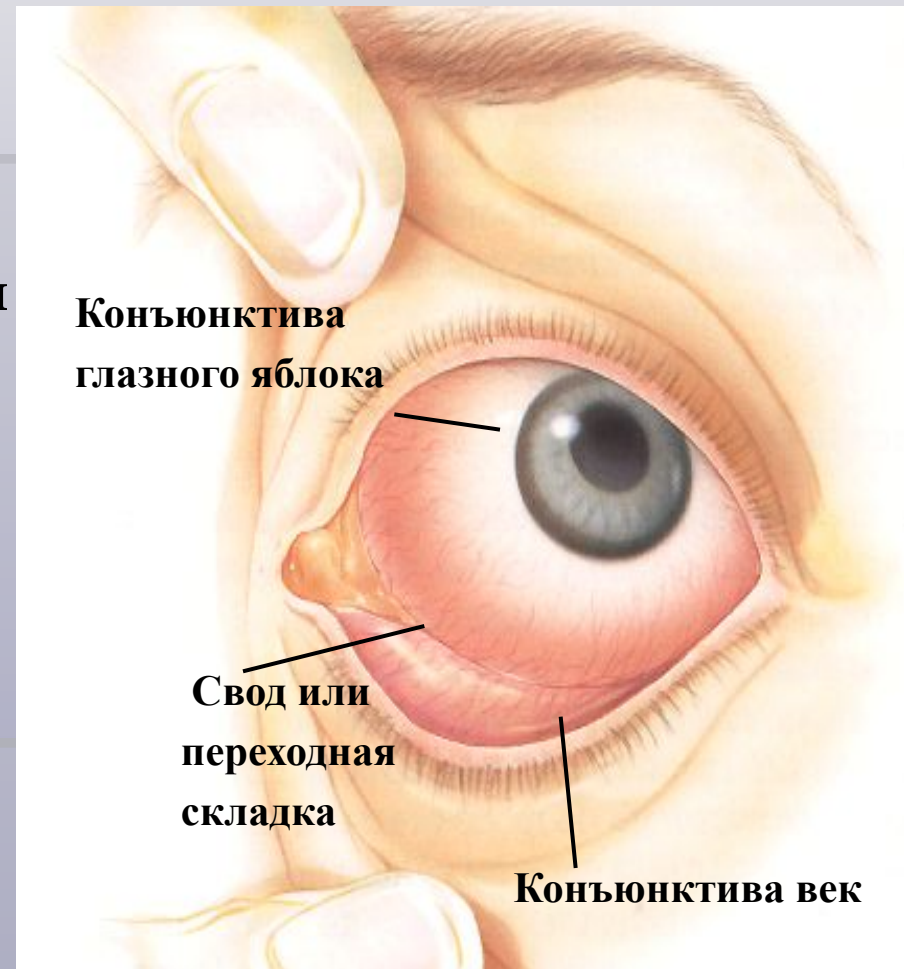
Конъюнктива

1. Защитная функция

- Механическая защита. Секреция слезы и слизи
- Быстрая реакция на воспалительные процессы
- Иммунологическая защита
- Антибактериальная защита. Слезная пленка содержит бактерицидные белки (лизоцим, лактоферрин)

2. Питание роговицы

- Слеза
- Секрет конъюнктивальных желез



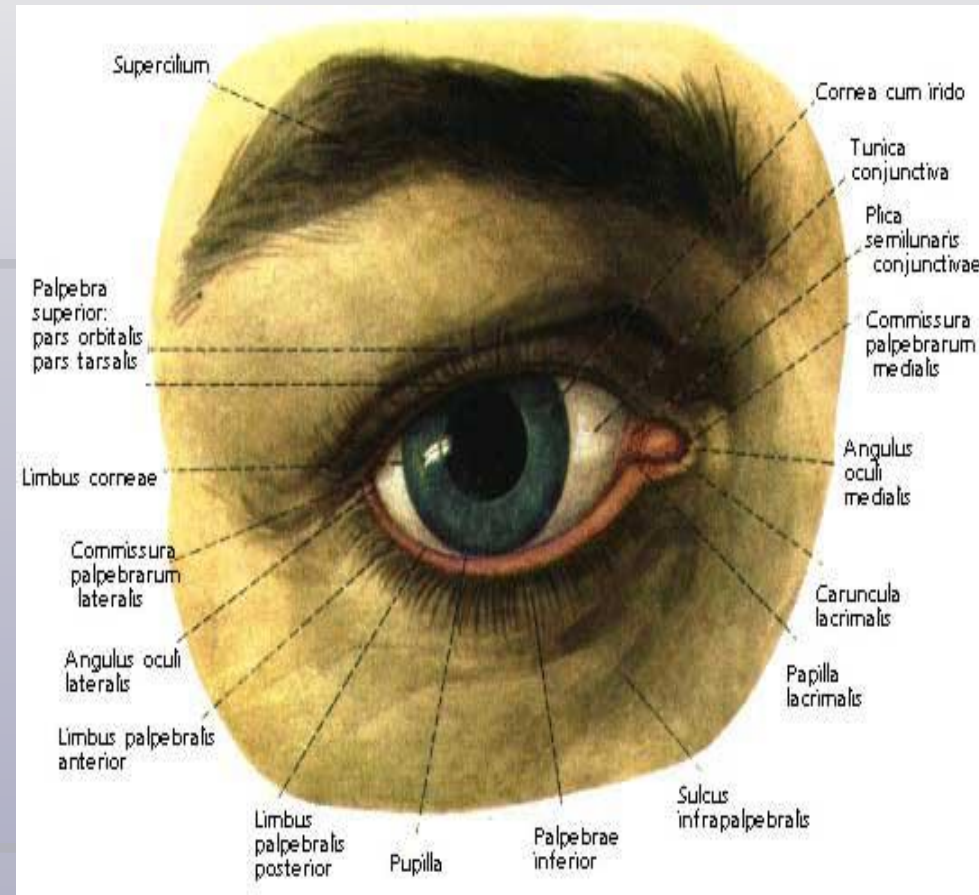
Веки



- Модифицированная складка кожи
- Защита глазного яблока от внешних воздействий
- Мигательные движения способствуют равномерному распределению слезной жидкости по поверхности глазного яблока, предохраняя роговицу и конъюнктиву от высыхания

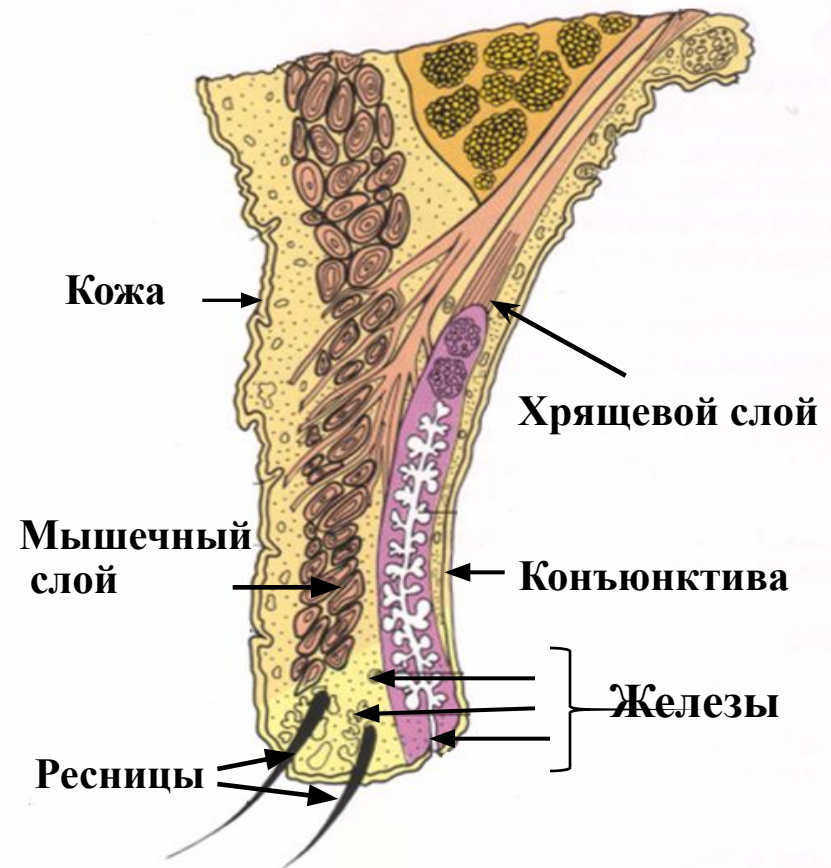
Веки

- Свободные края век с носовой и темпоральной стороны соединяются с помощью спаек (**commissura palpebrarum medialis** и **lateralis**)
- С носовой стороны пространство, очерченное краями век за 5 мм до слияния называется слезным озером (**lacus lacrimalis**)
- Дно слезного озера образует слезное мяско (**caruncula lacrimalis**) и полулунная складка конъюнктивы (**plica semilunaris conjunctivae**)
- Длина глазной щели около 30 мм, а высота в центральном отделе от 10 до 14 мм



Веки

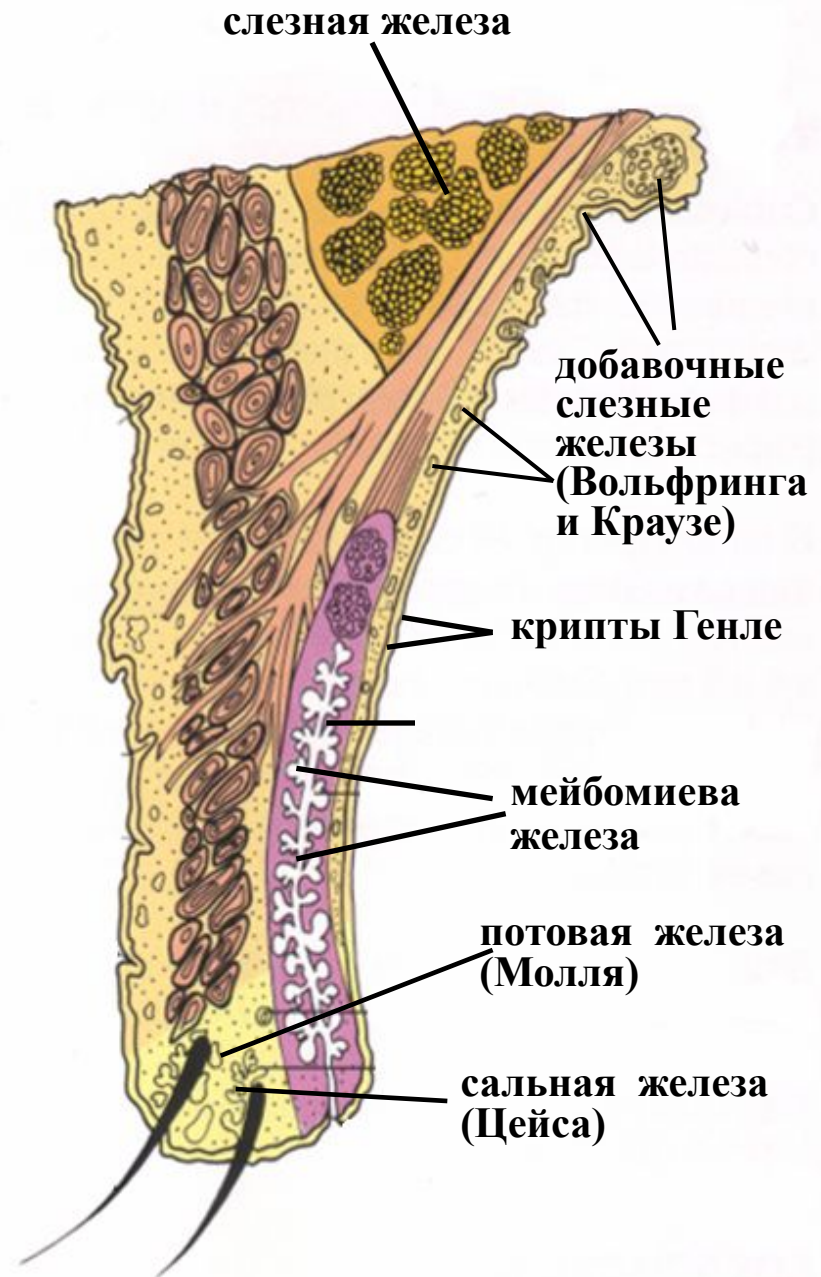
- Свободный край века спереди ограничен передним, сзади – задним ребрами.
- Пространство между ними шириной до 2 мм называется межреберным (интермаргинальным)
- В межреберном пространстве находятся корни ресниц, в волосяные мешочки которых открываются сальные и потовые железы, а также выводные протоки мейбомиевых желез
- Веко состоит из двух пластин:
 - наружная (кожно-мышечная)
 - внутренняя (конъюнктивно-хрящевая)



Веки

Железы и железистые структуры

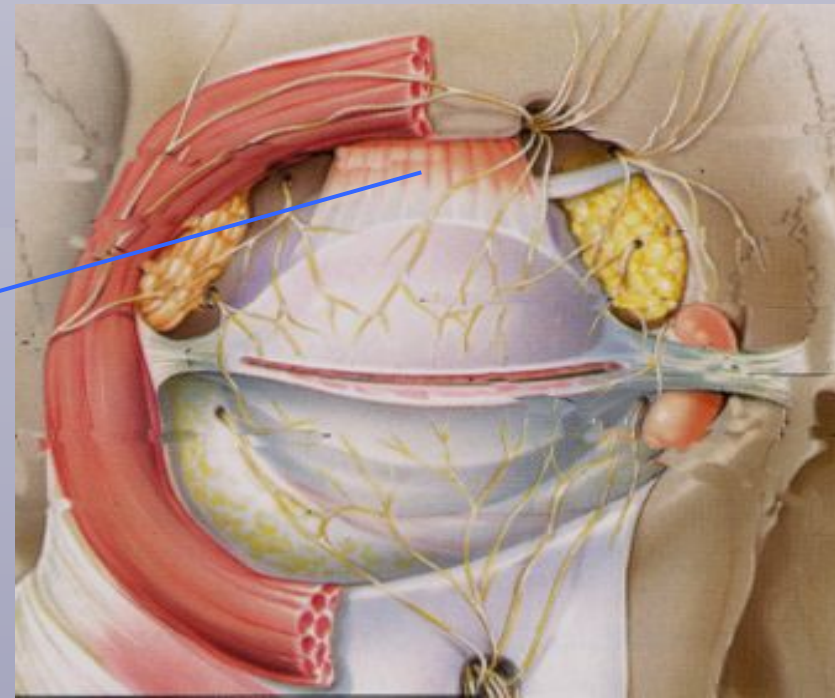
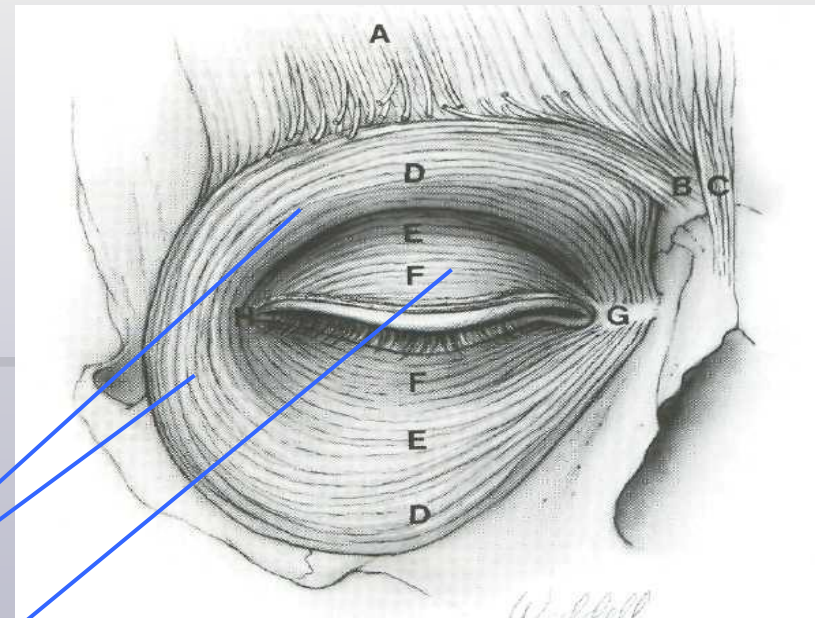
- слезная железа
- добавочные слезные железы (Вольфринга и Краузе)
- секретирующие муцин: бокаловидные клетки цилиндрического эпителия конъюнктивы у края век, в области переходной складки, у дистального конца хряща - крипты Генле, железы Манца – в области лимба
- мейбомиевы железы
- сальные железы (Цейса)
- потовые железы (Молля)



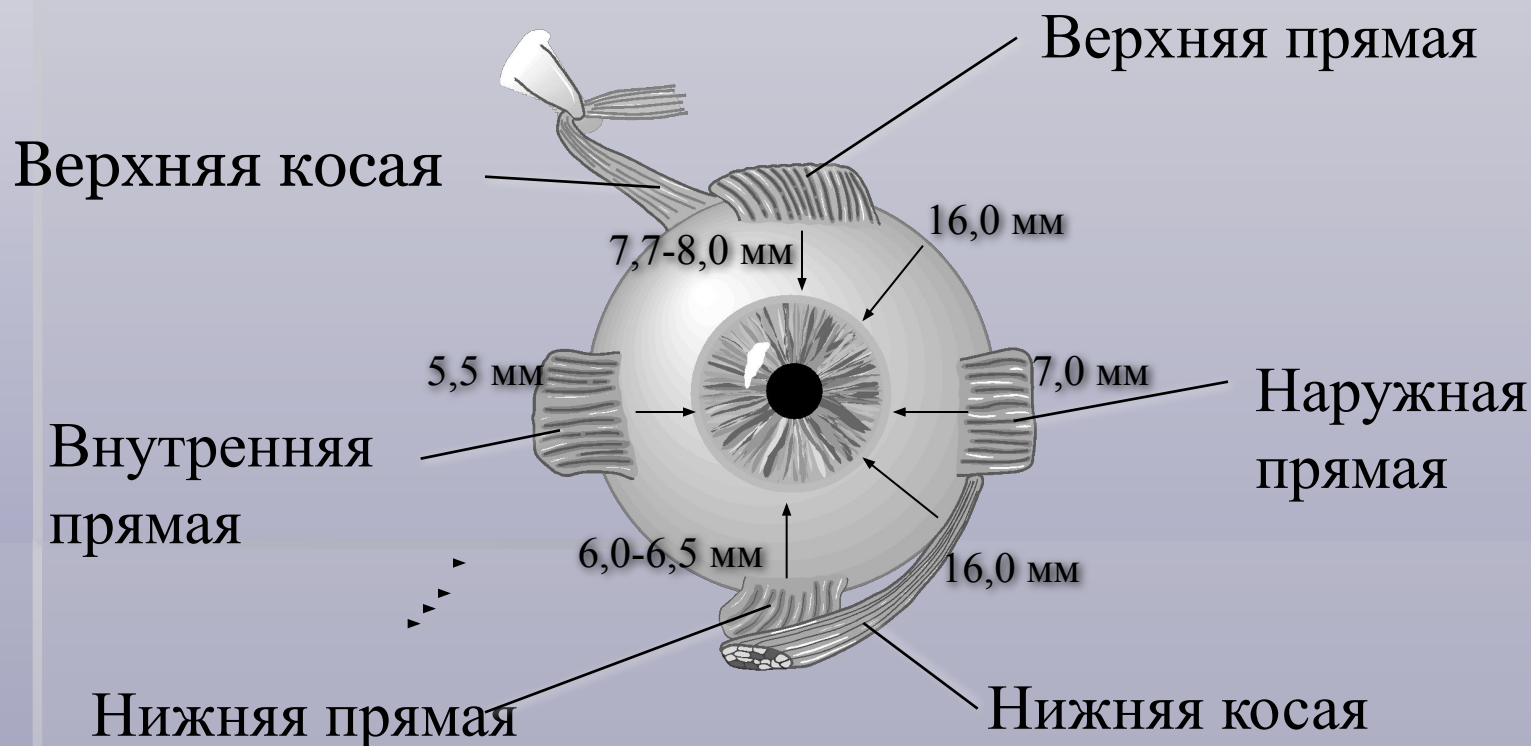
Веки

Мышцы век

1. Круговая мышца глаза (*m. orbicularis oculi*) состоит из трех частей:
 - орбитальной (*pars orbitalis*)
 - пальпебральной (*pars palpebralis*)
 - слезной (*pars lacrimalis*)
2. подниматель верхнего (*m. levator palpebrae superior*) и нижнего века (*m. tarsalis inferior*)



Мышцы глазного яблока



Мышцы глазного яблока

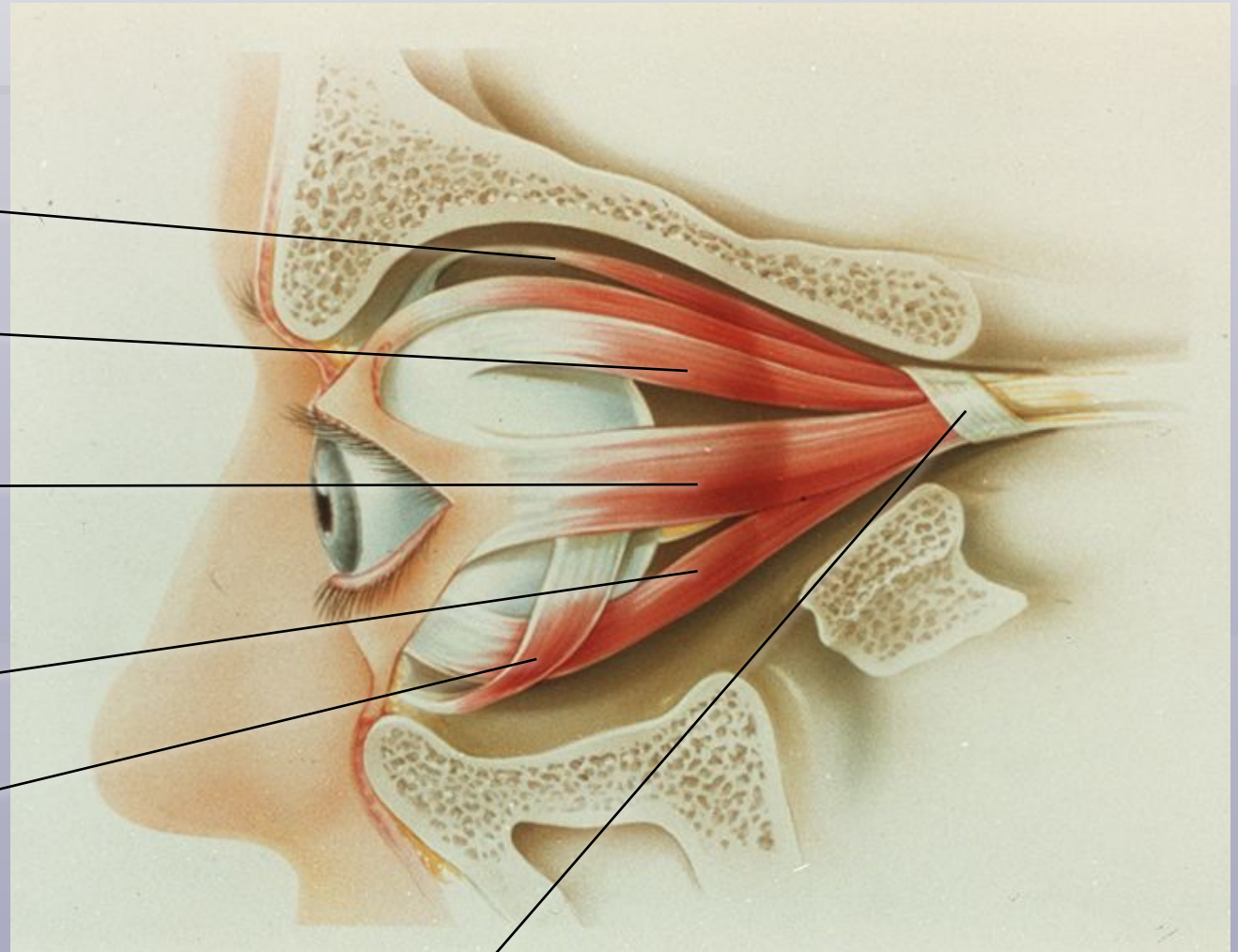
Верхняя косая

Верхняя прямая

Наружная прямая

Нижняя прямая

Нижняя косая



Сухожильное кольцо

Слезные органы

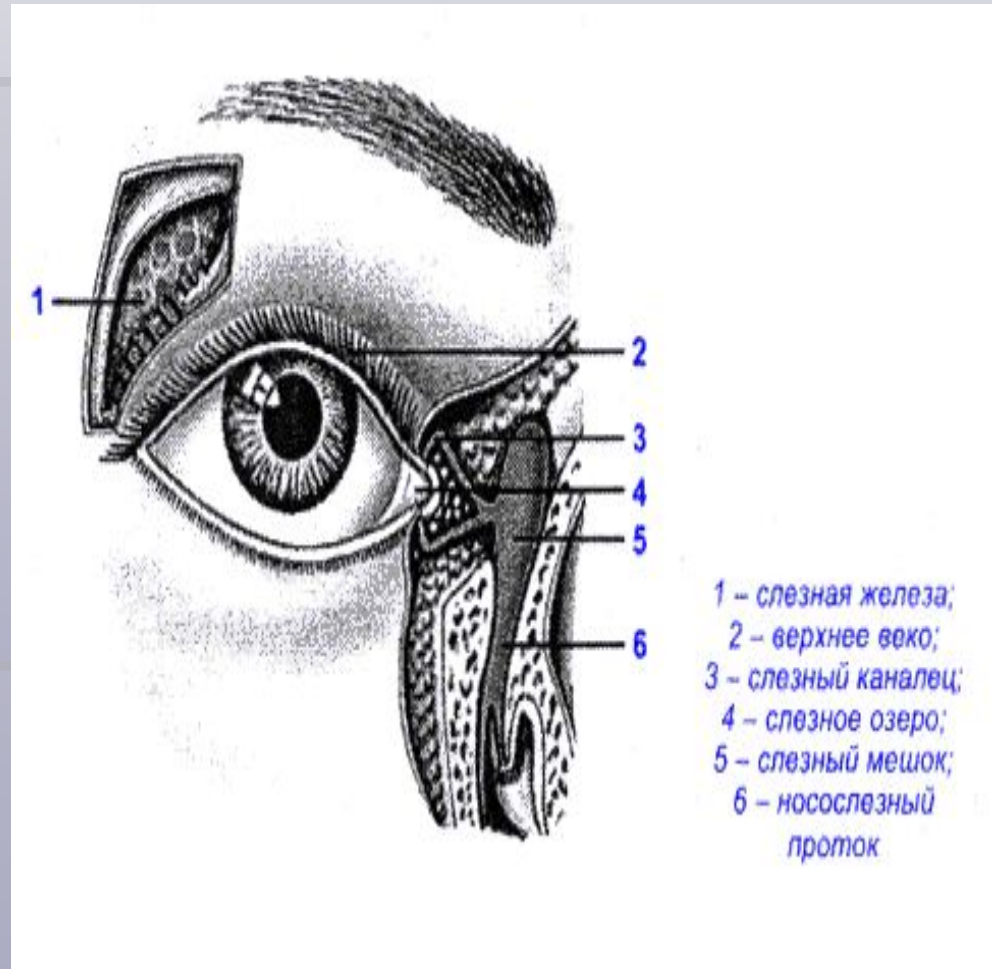
Отделы:

1. Слезопroduцирующий

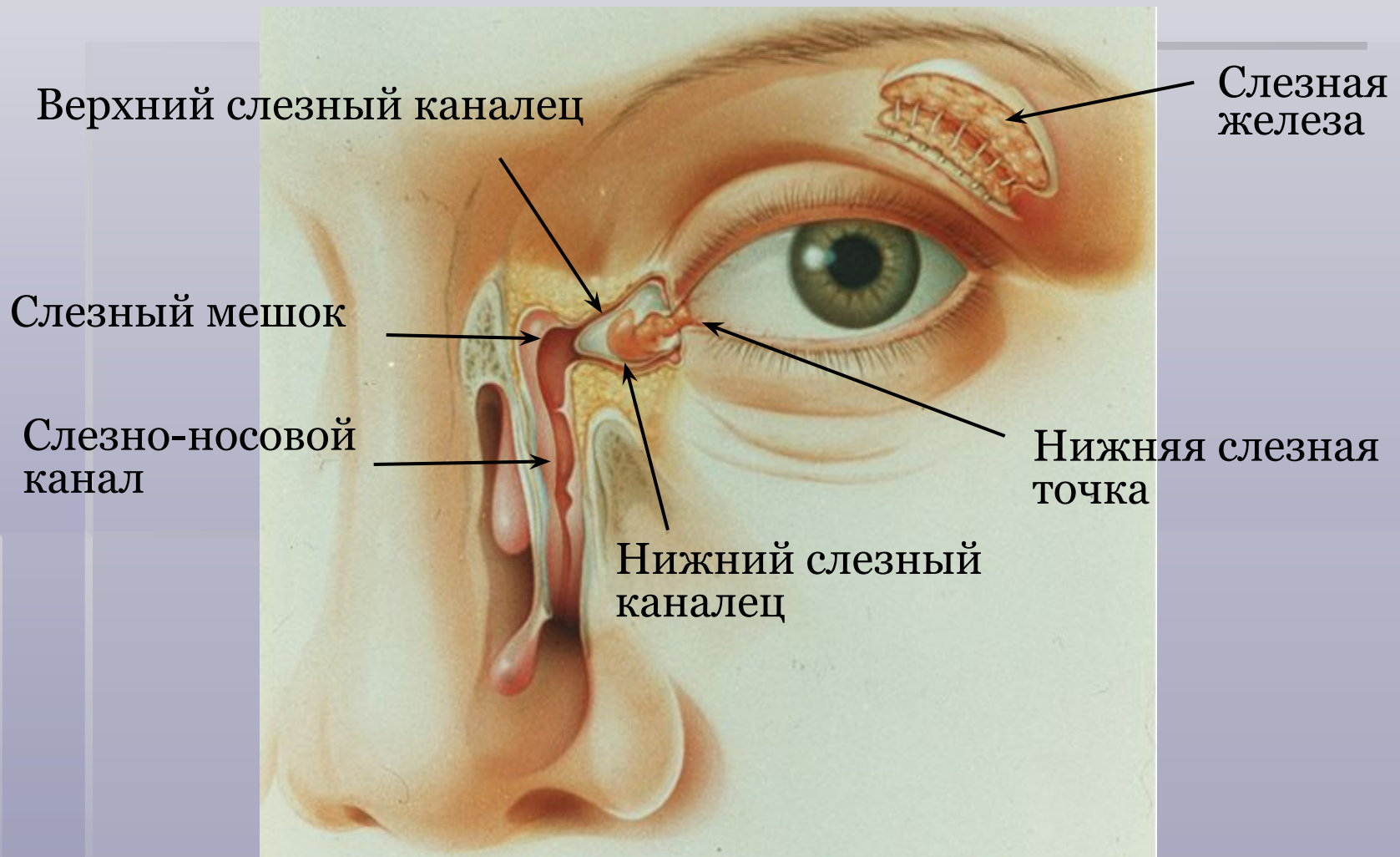
- слезная железа (*glandulae lacrimalis*)
- добавочные слезные железы конъюнктивы (Вольфринга и Краузе)

2. Слезотводящий

- слезные точки: верхняя и нижняя (*punctum lacrimale*)
- слезные канальцы: верхний и нижний (*canaliculi lacrimalis*)
- слезный мешок (*saccus lacrimalis*)
- носослезный канал (*ductus nasolacrimalis*)



Слезные органы



Слезные органы

Слезная пленка (строение)

- **Липидный слой**

Продуцируют мейбомиевы железы.

Предохраняет водный слой от высыхания, обеспечивает стабильность слезной пленки .

- **Водный слой**

Продуцируют добавочные слезные железы.

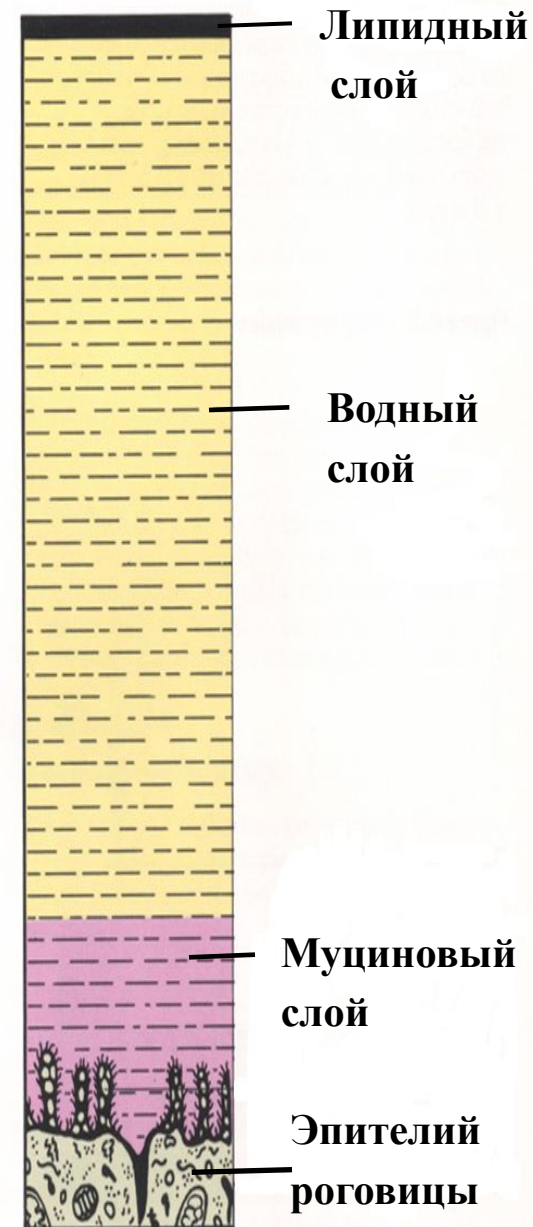
Питание эпителия. Антибактериальная функция (лизоцим). Удаление мелких частиц.

- **Слой муцина**

Продуцируют бокаловидные клетки.

Муцин превращает гидрофобную поверхность роговицы в гидрофильную.

Слезная пленка

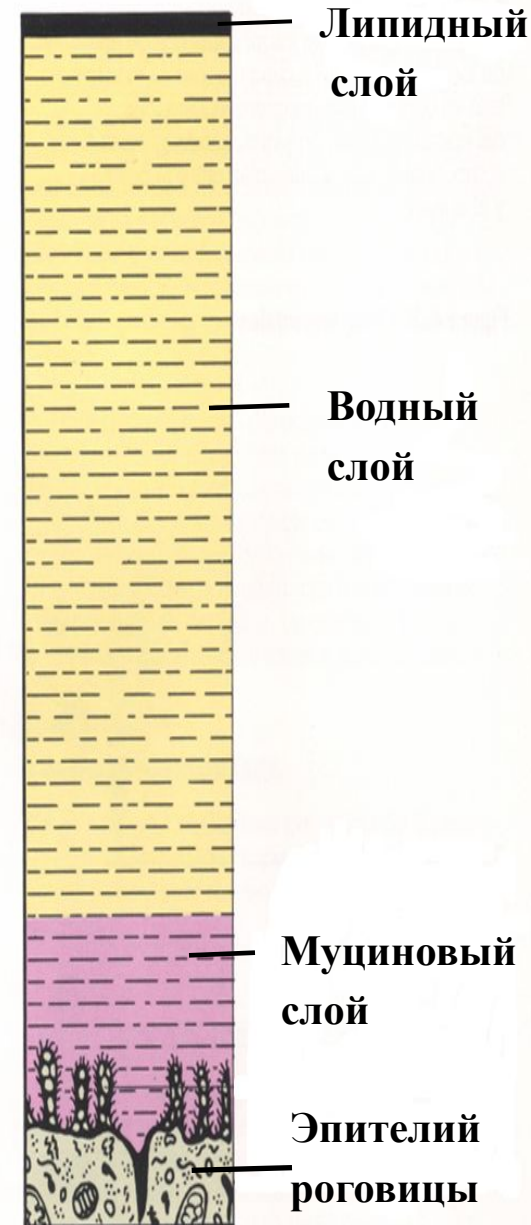


Слезные органы

Слезная пленка (функции)

- **Защитная** (бактерицидное действие, удаление пылевых частиц)
- **Оптическая** (сглаживает неровности поверхности роговицы, обеспечивает ее влажность, гладкость, зеркальность)
- **Трофическая** (участие в питании и дыхании роговицы)

Слезная пленка



Слезные органы

Слезная жидкость

Состав:

- 98.2% H₂O
- 1.8% твердых веществ:
 - белки
 - минеральные соли
 - мочевины
 - ЛИЗОЦИМ

Слезная пленка

