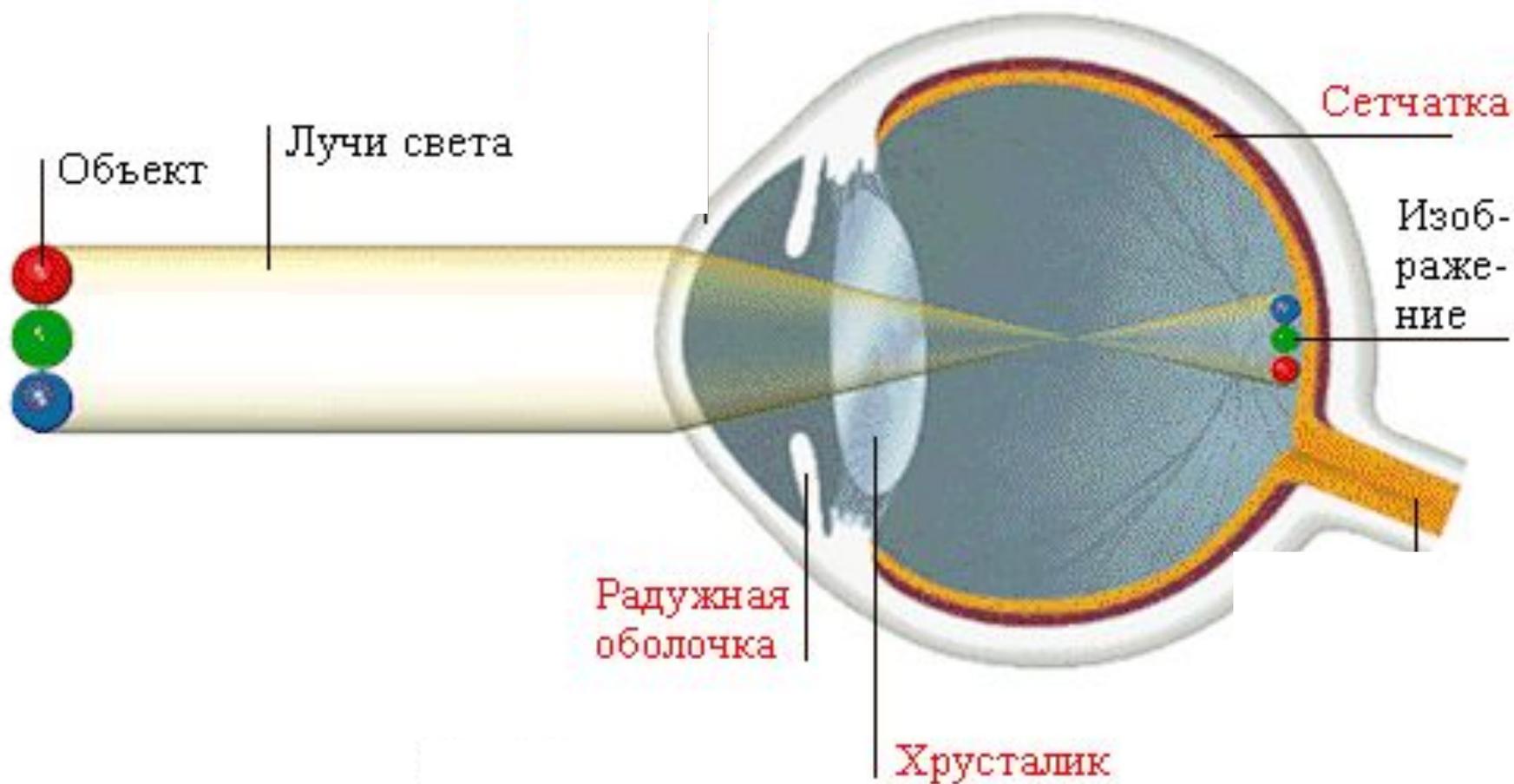


**Анатомия глаза.**

**Физиология.**

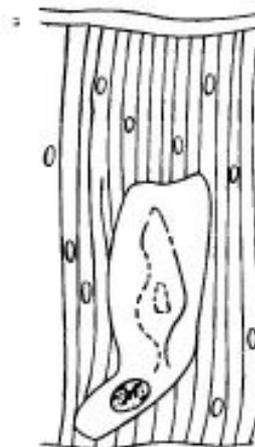
**Методы исследования.**



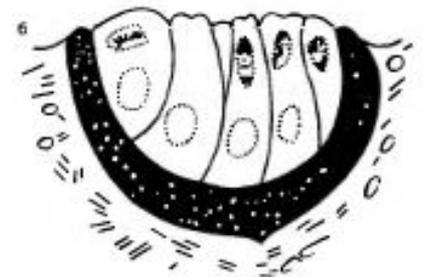
# Метод обратной офтальмоскопии с использованием офтальмоскопа (Г. Гельмгольц, 1851)



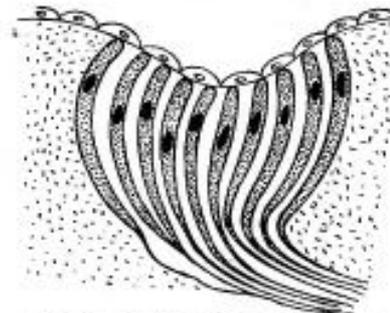
# Развитие глаза в филогенезе



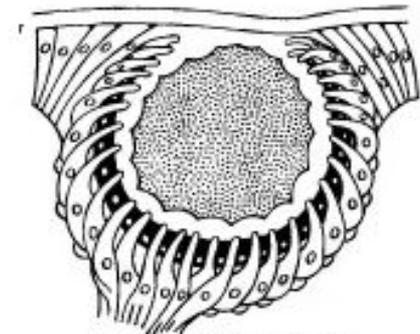
2. Светочувствительная клетка в покровном эпителии дождевого червя



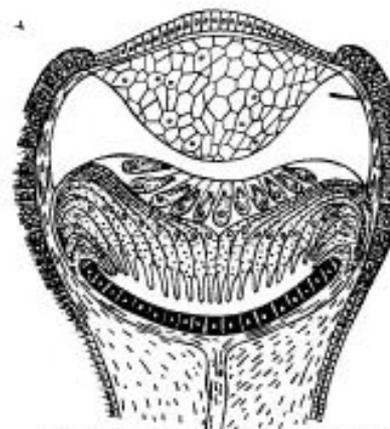
6. Группы зрительных клеток в покровном эпителии пиявки



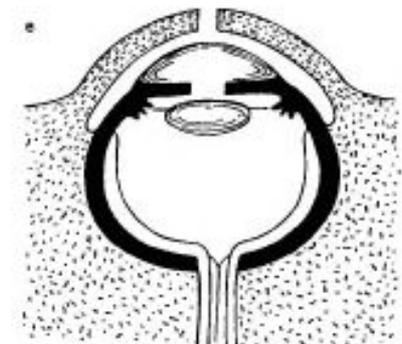
3. В глазу морской звезды зрительные клетки обращены к свету, имеют наростные волокна



7. Полость глаза кольчатого червя заполнена студенистым телом

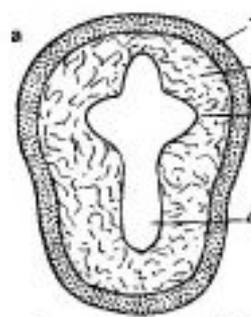


4. В глазу улитки светочувствительные клетки обращены к пигментному эпителию

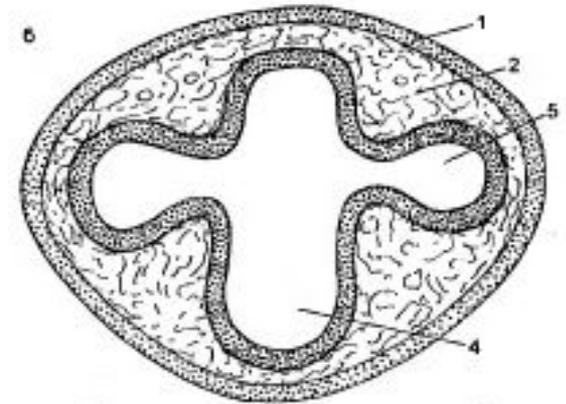


5. Глаз позвоночных имеет сложную сетчатую систему, инвертированный тип сетчатки, защитный аппарат (веки и слезные органы)

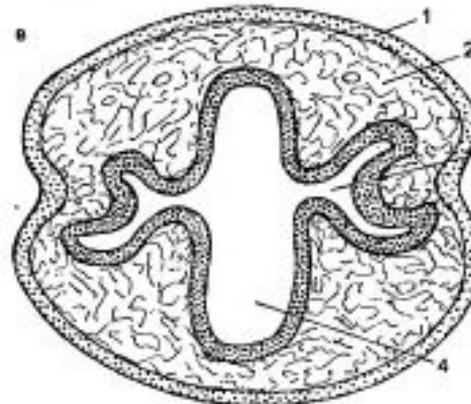
# Развитие глаза человека в онтогенезе



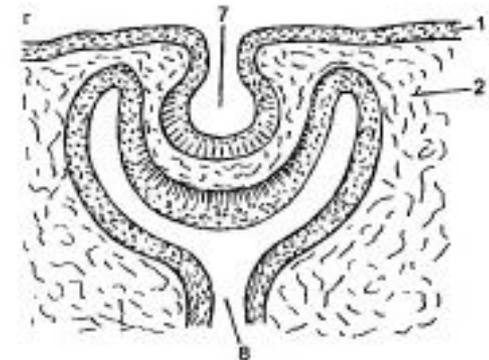
Закладка глазных ямок  
на мозговой трубке



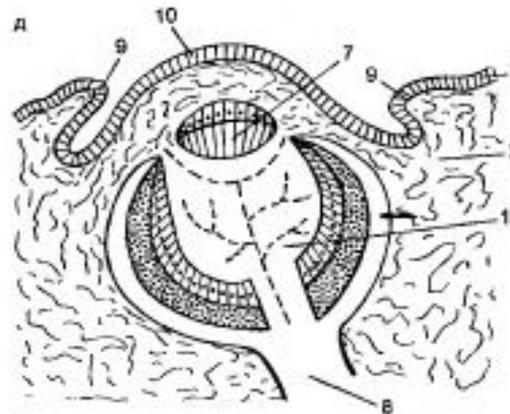
Образование первичных глазных пузырей



Вторичные глазные пузыри



Формирование глазного бокала.  
Закладка хрусталика из эктодермы

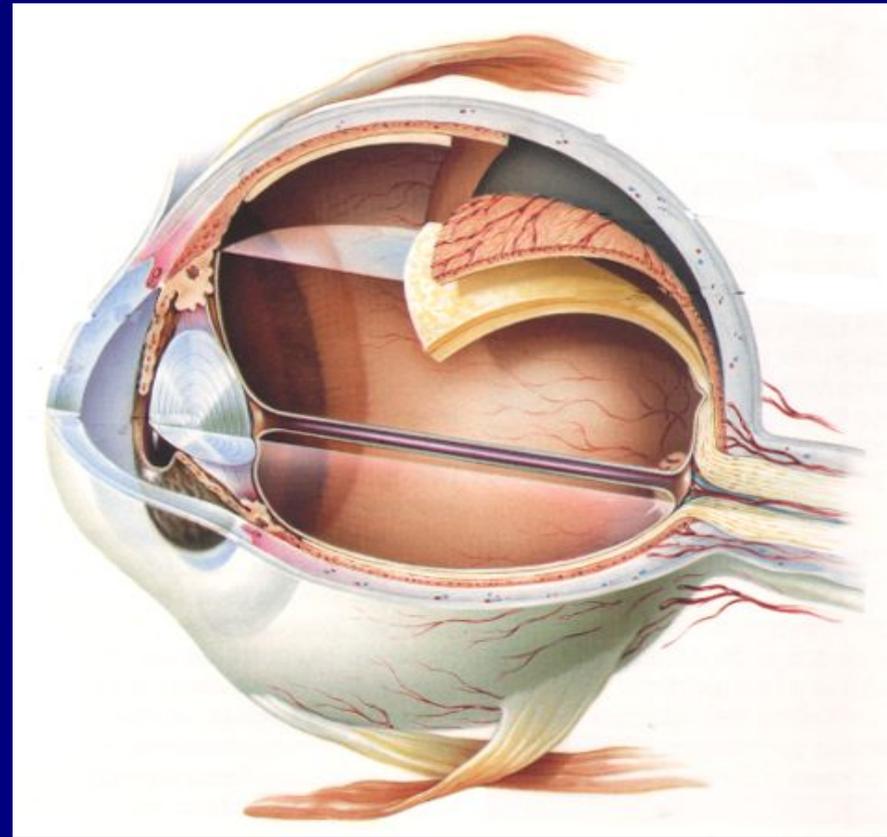


Закладка век, хрусталика, внутренних оболочек глаза,  
первичного стекловидного тела



# 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

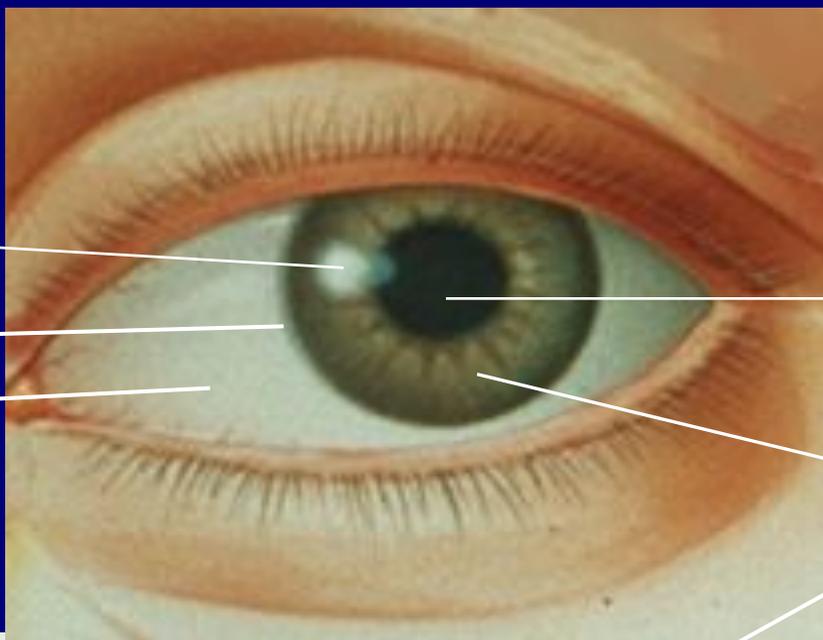


# Передний отрезок

Роговица

Лимб

Склера



Зрачок

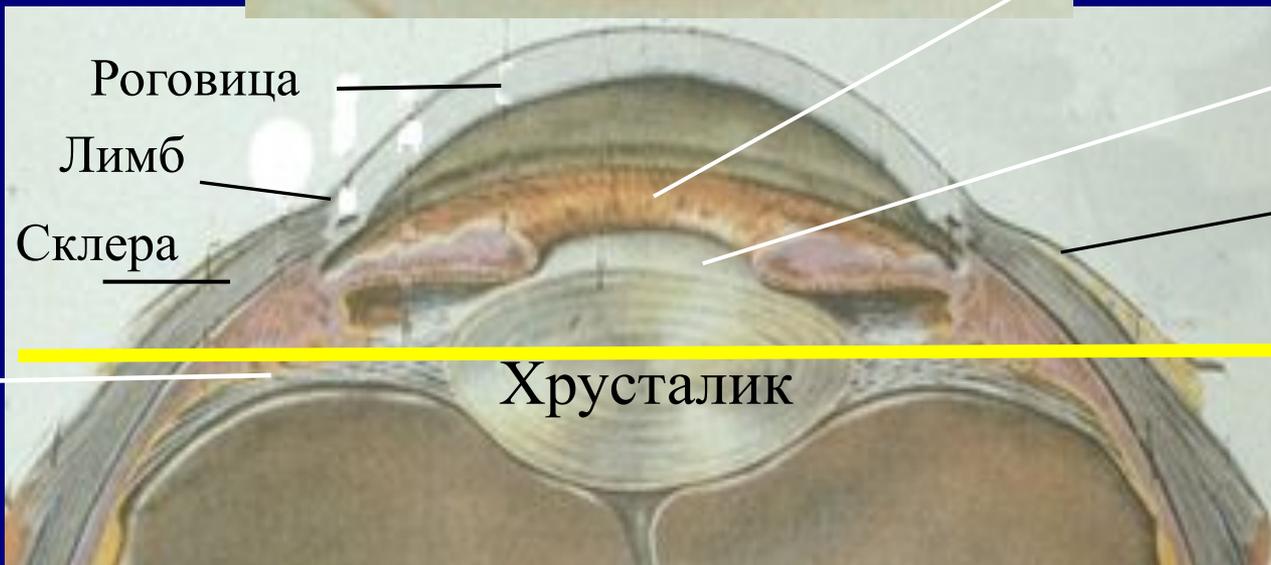
Радужка

Роговица

Лимб

Склера

Цилиарное  
тело



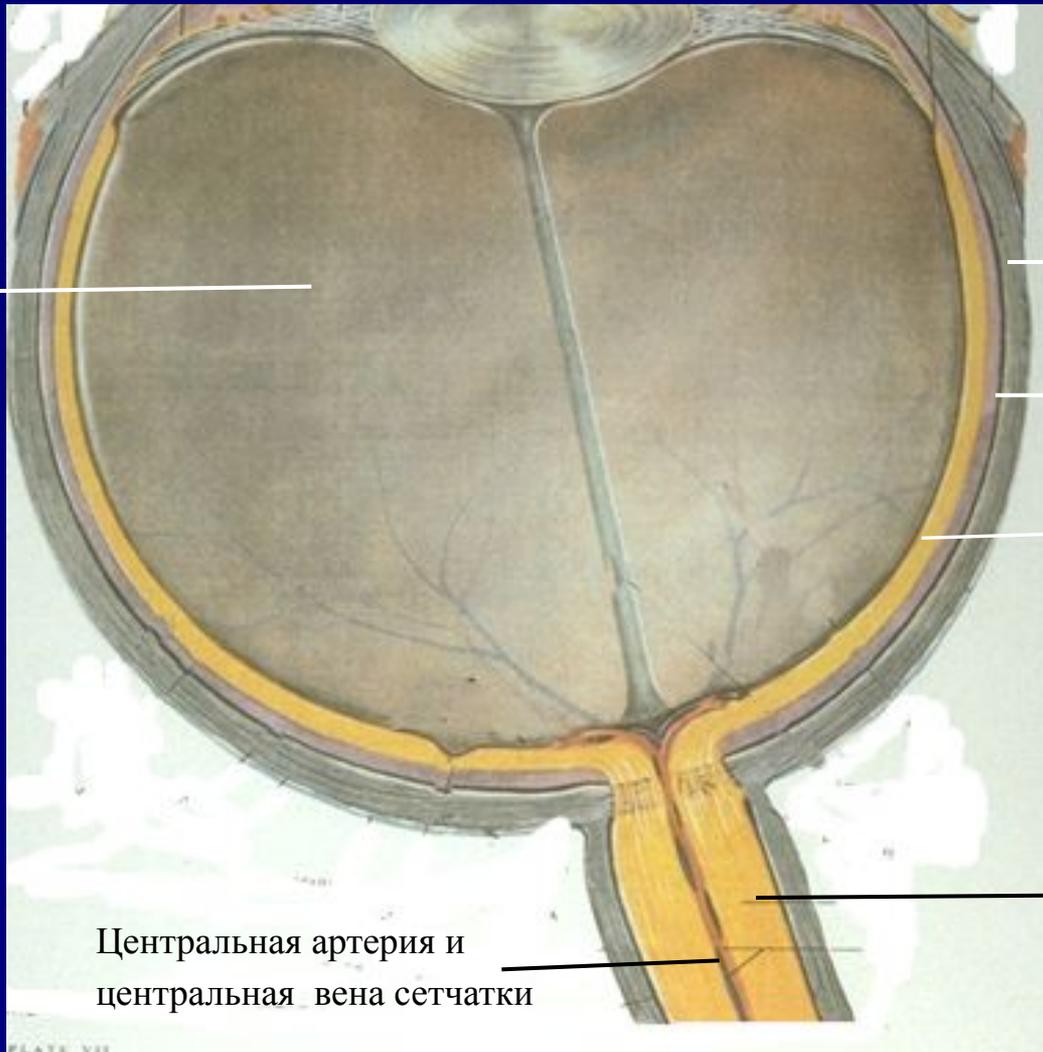
Зрачок

Конъюнктура

Хрусталик

# Глазное яблоко

## Задний сегмент



Стекловидное  
тело

Склера

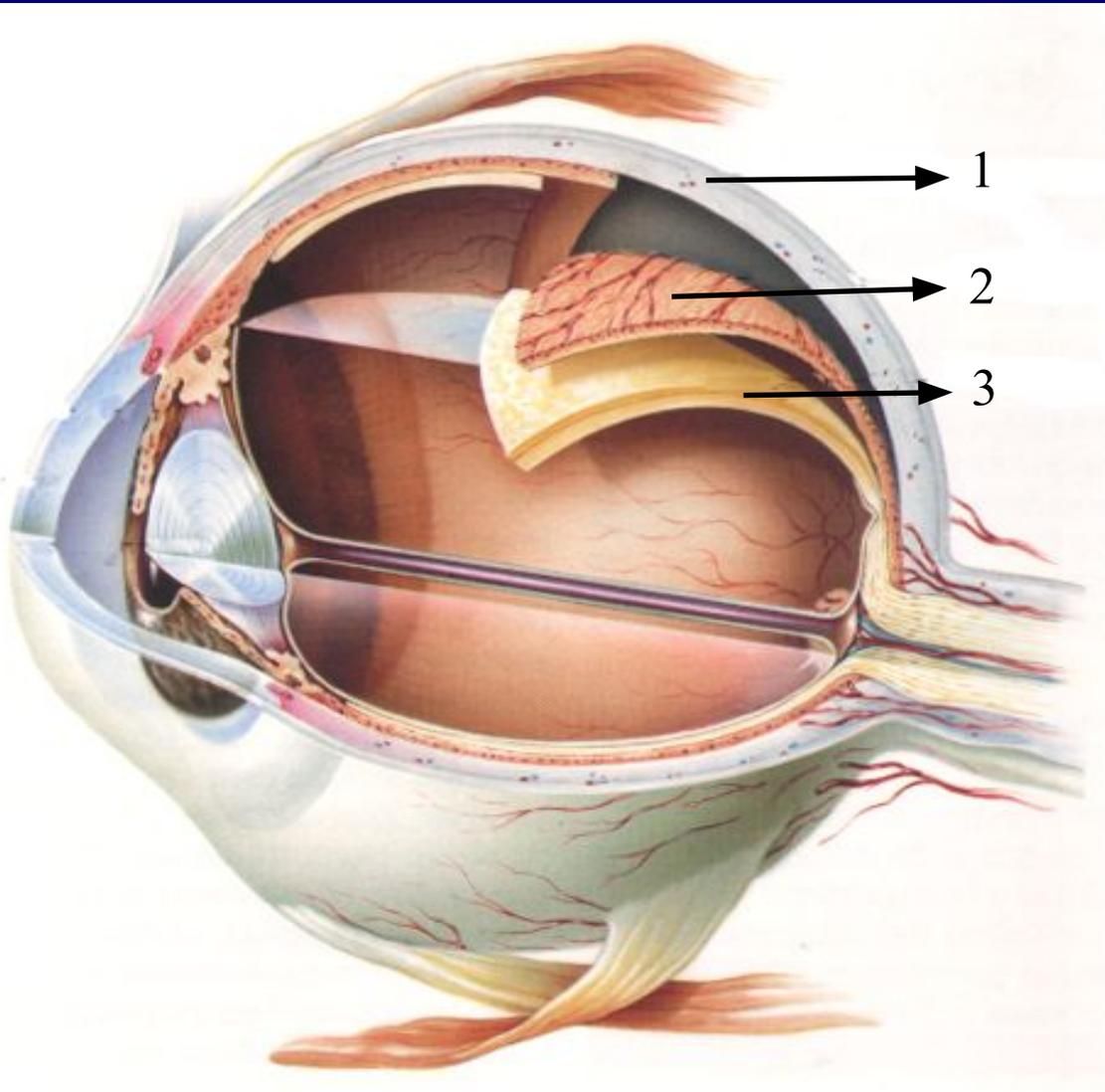
Сосудистая оболочка

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

3 Оболочки.

– Фиброзная .

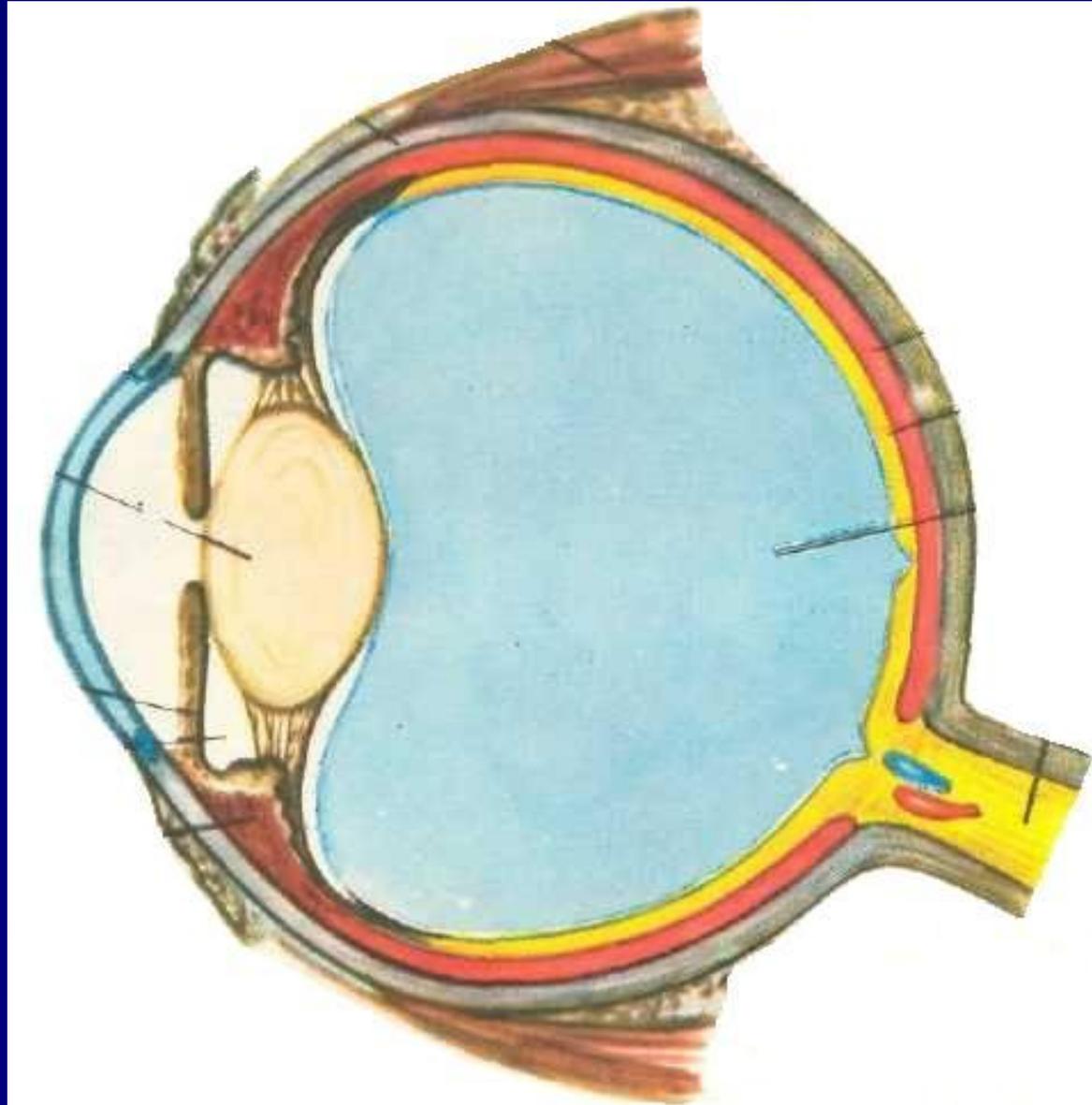
- Роговица.
- Склера.

– Сосудистая.

- Цилиарное тело
- Радужка
- Хориоидея

– Сетчатая.

- Сетчатка



# 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

5 слоёв:

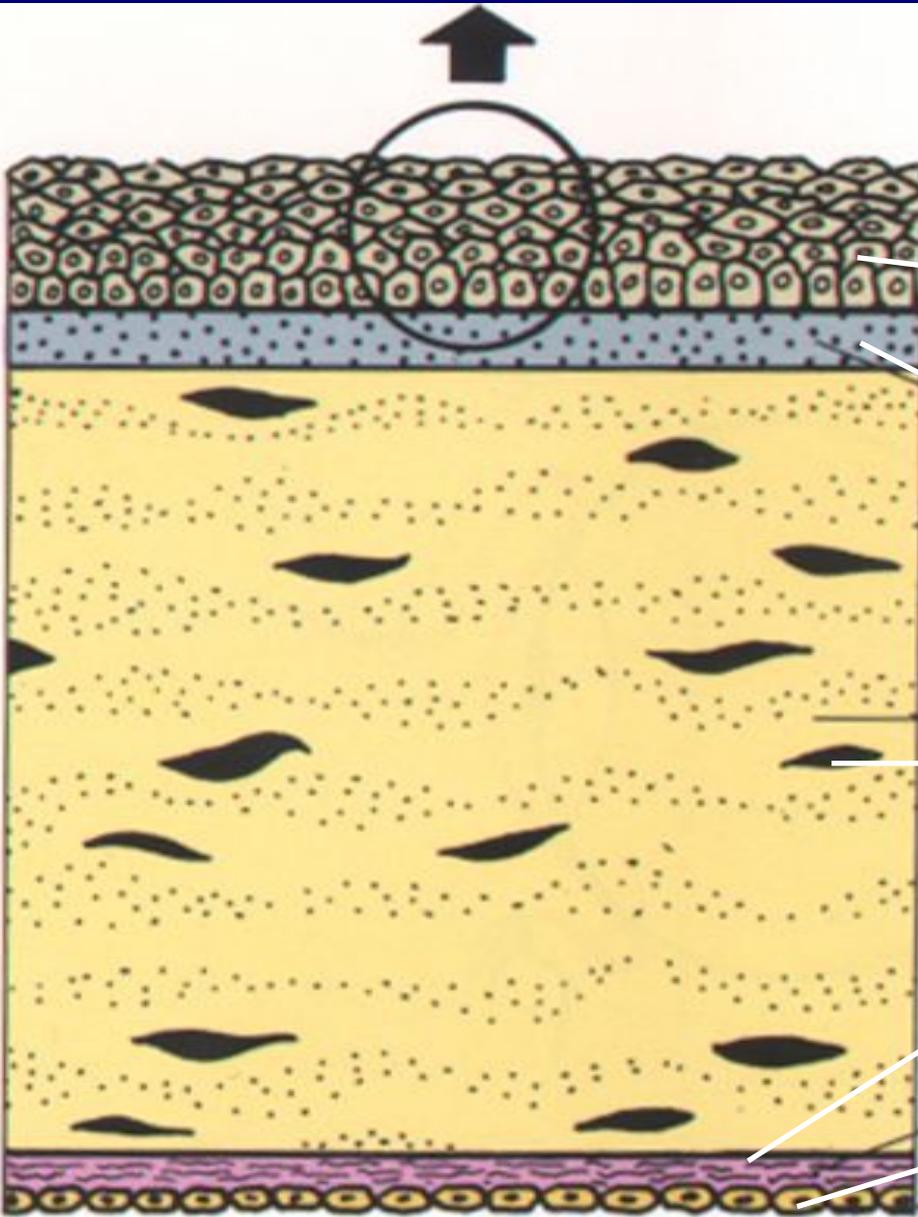
1. Передний эпителий.

2. Боуменова оболочка.

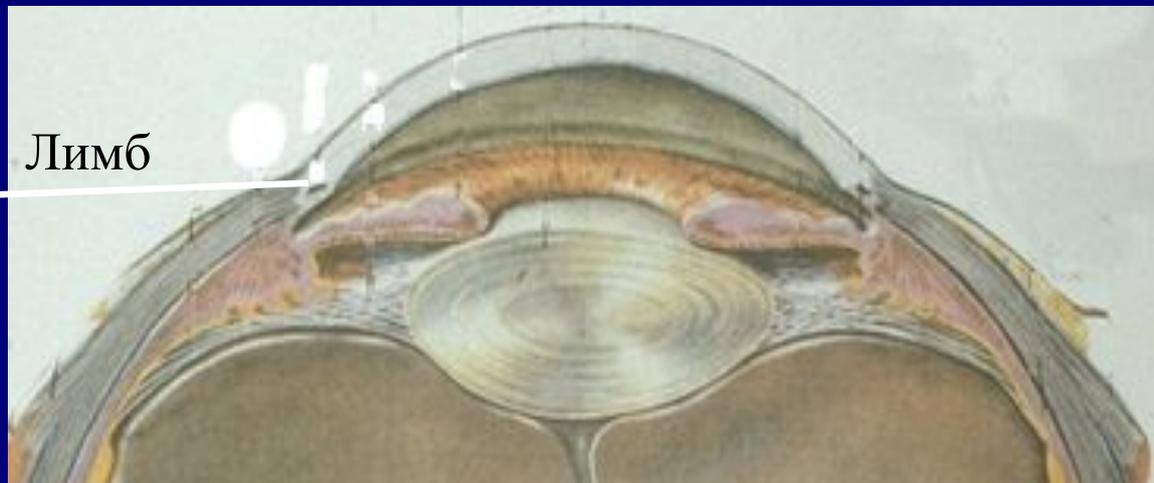
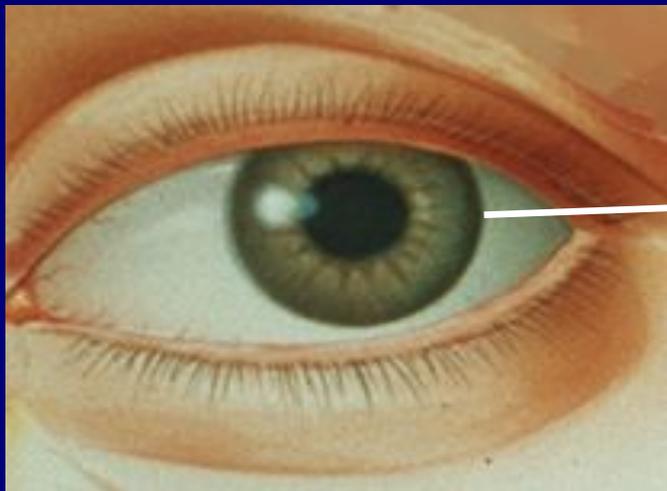
3. Строма.

4. Десцеметова оболочка

5. Эндотелий.



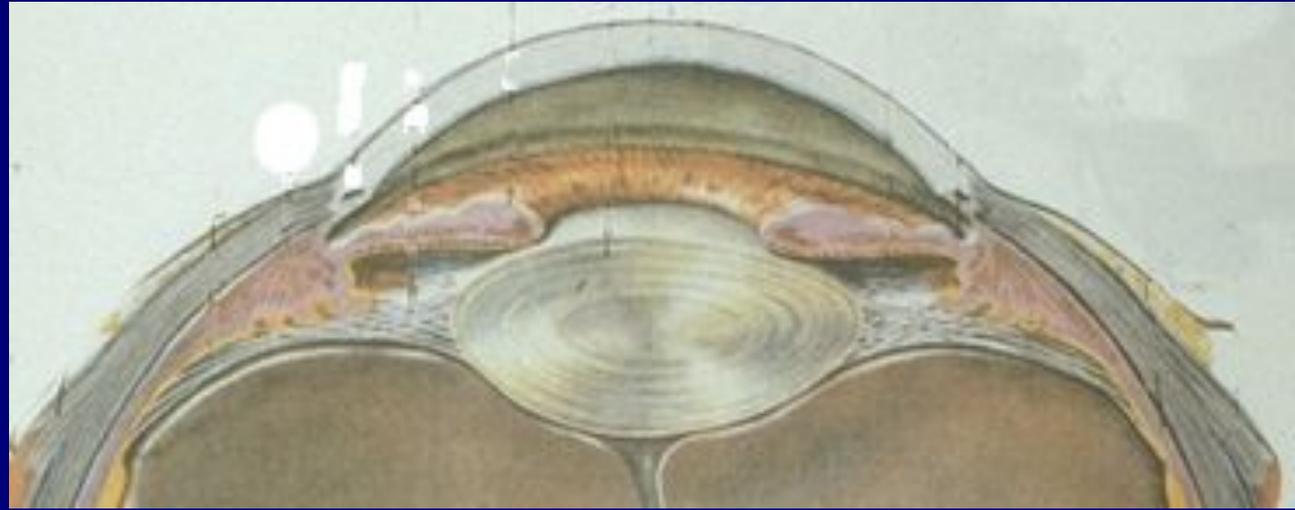
# Роговица



- Лимб.
  - Переходная зона между склерой и роговицей.
  - Пограничная линия конъюнктивы.
  - Наличие краевой сосудистой сети.
  - Наличие густого нервного сплетения

# Роговица

Роговица не имеет сосудов.

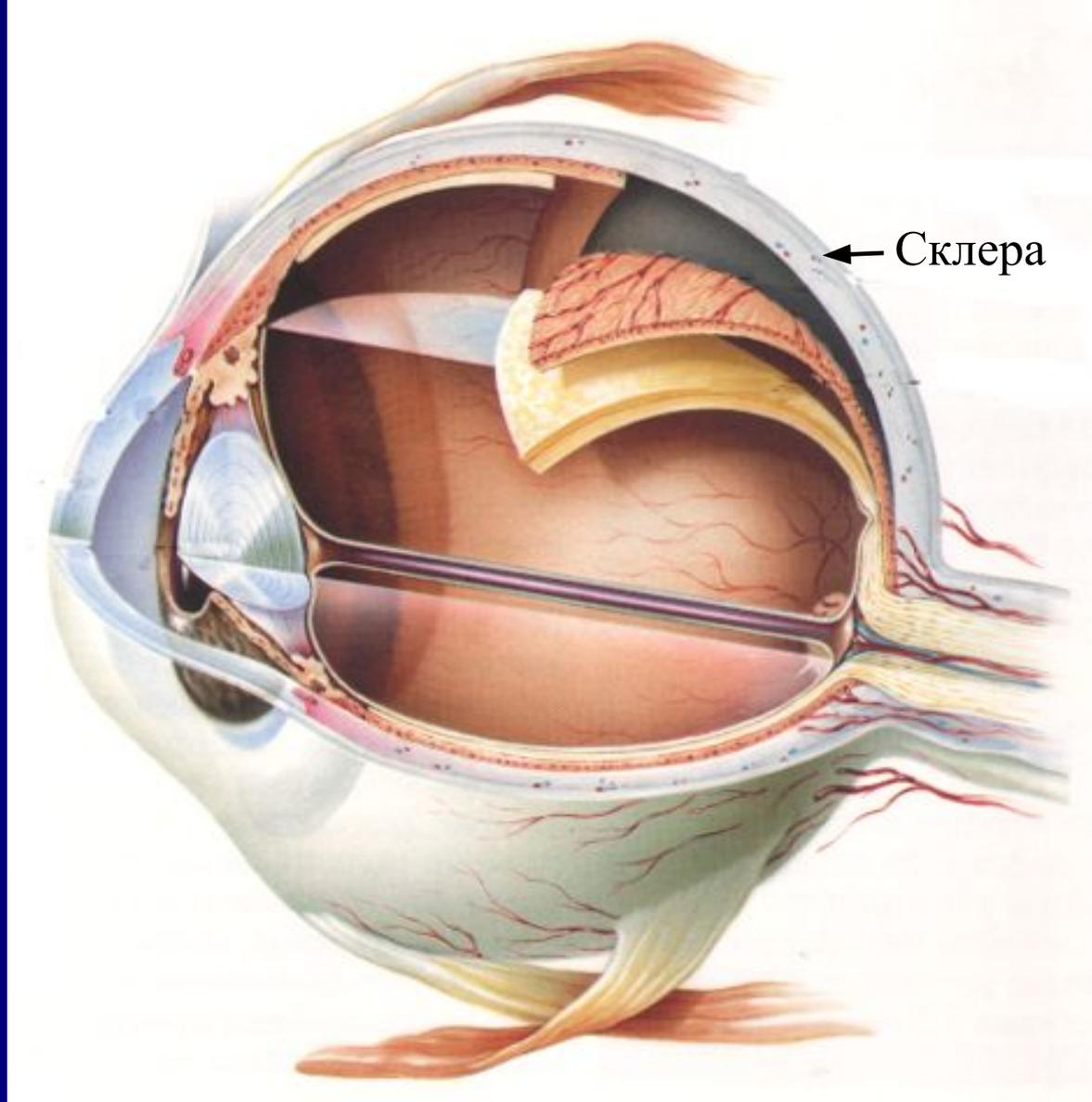


3 пути обмена веществ в роговице:

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

# Склера

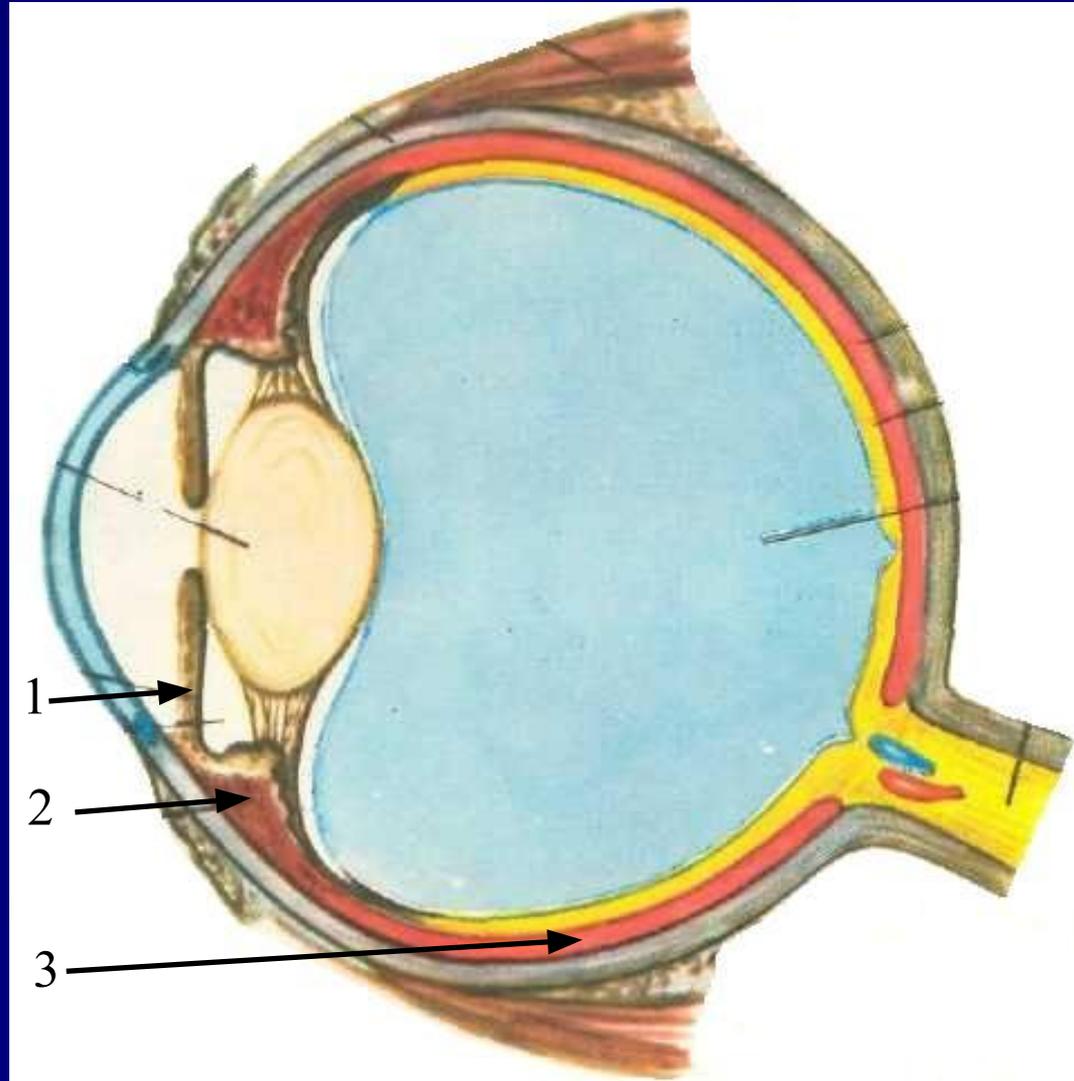
- Наружная защитная оболочка глаза.
- Сохраняет форму глаза.
- Плотная, белая, непрозрачная, эластичная.



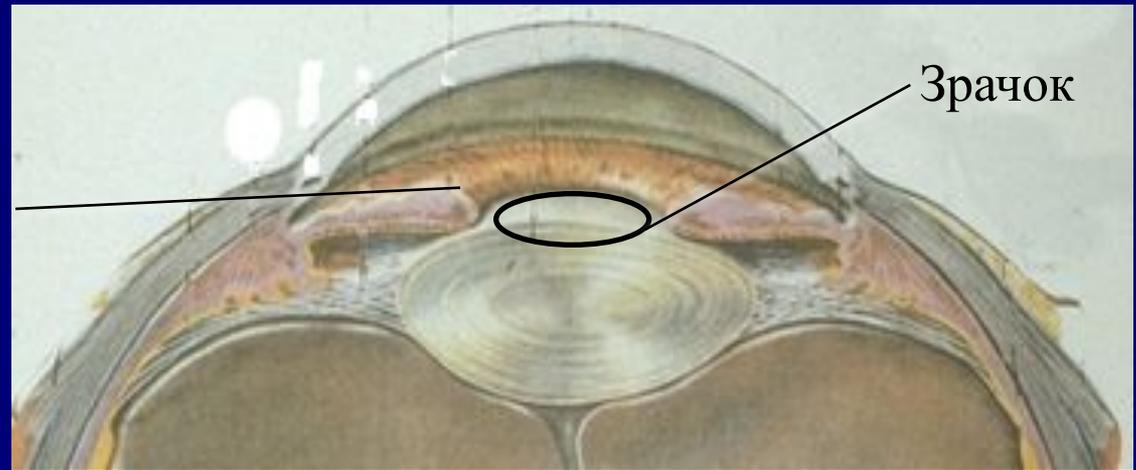
# Сосудистая оболочка

Структуры:

1. Радужка.
2. Цилиарное тело.
3. Хориоидея.



# Радужка



- Передний отдел сосудистого тракта
- Подвижная диафрагма. Регуляция светового потока через отверстие – зрачок.

Миоз – сужение зрачка

Мидриаз – расширение зрачка

Радужка определяет цвет глаз

# Радужка



- Мышцы радужки:
  - Сфинктер . Круговая мышца, суживающая зрачок ( миоз)
  - Диллятор.  
Радиальная мышца, расширяющая зрачок ( мидриаз)

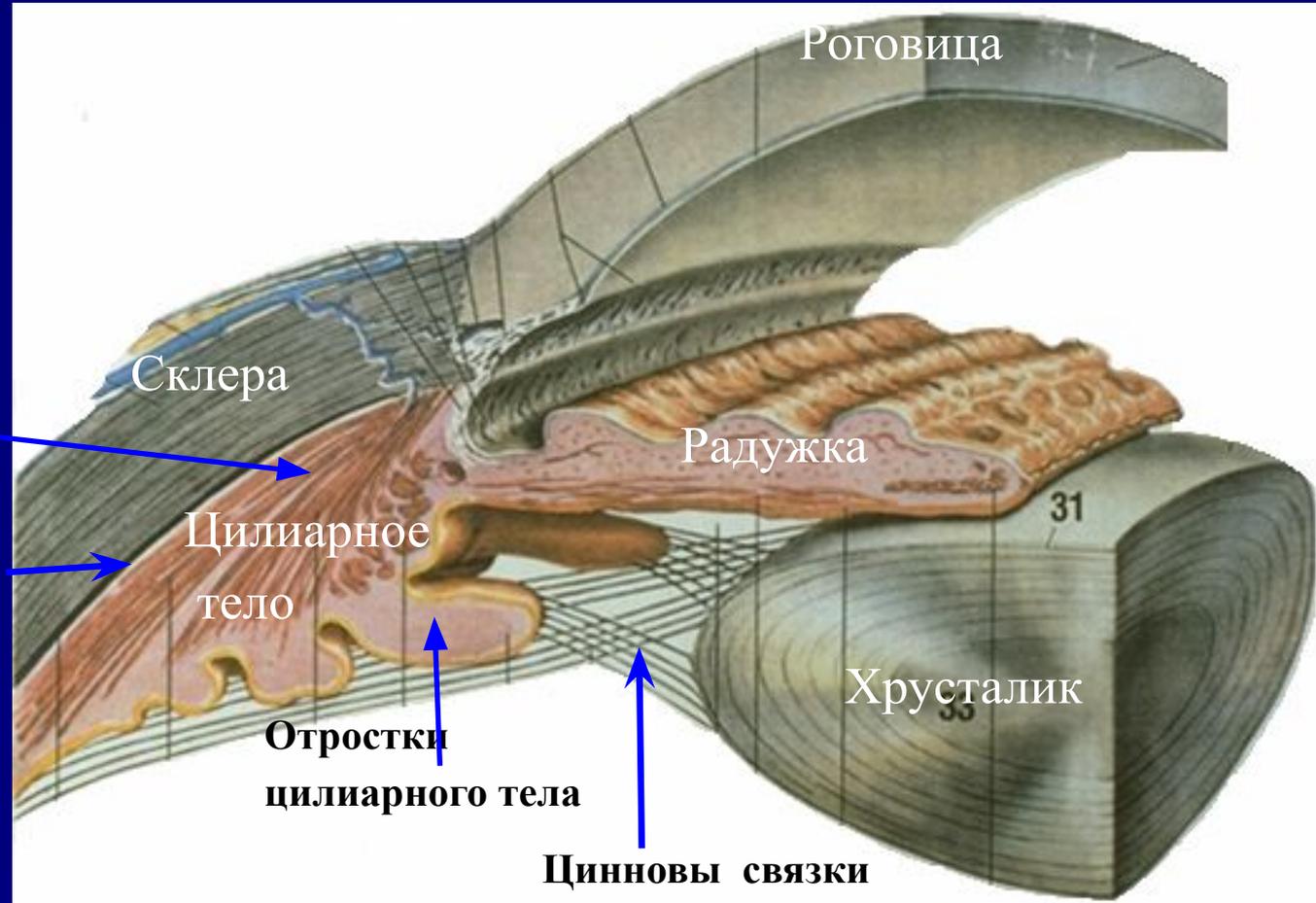


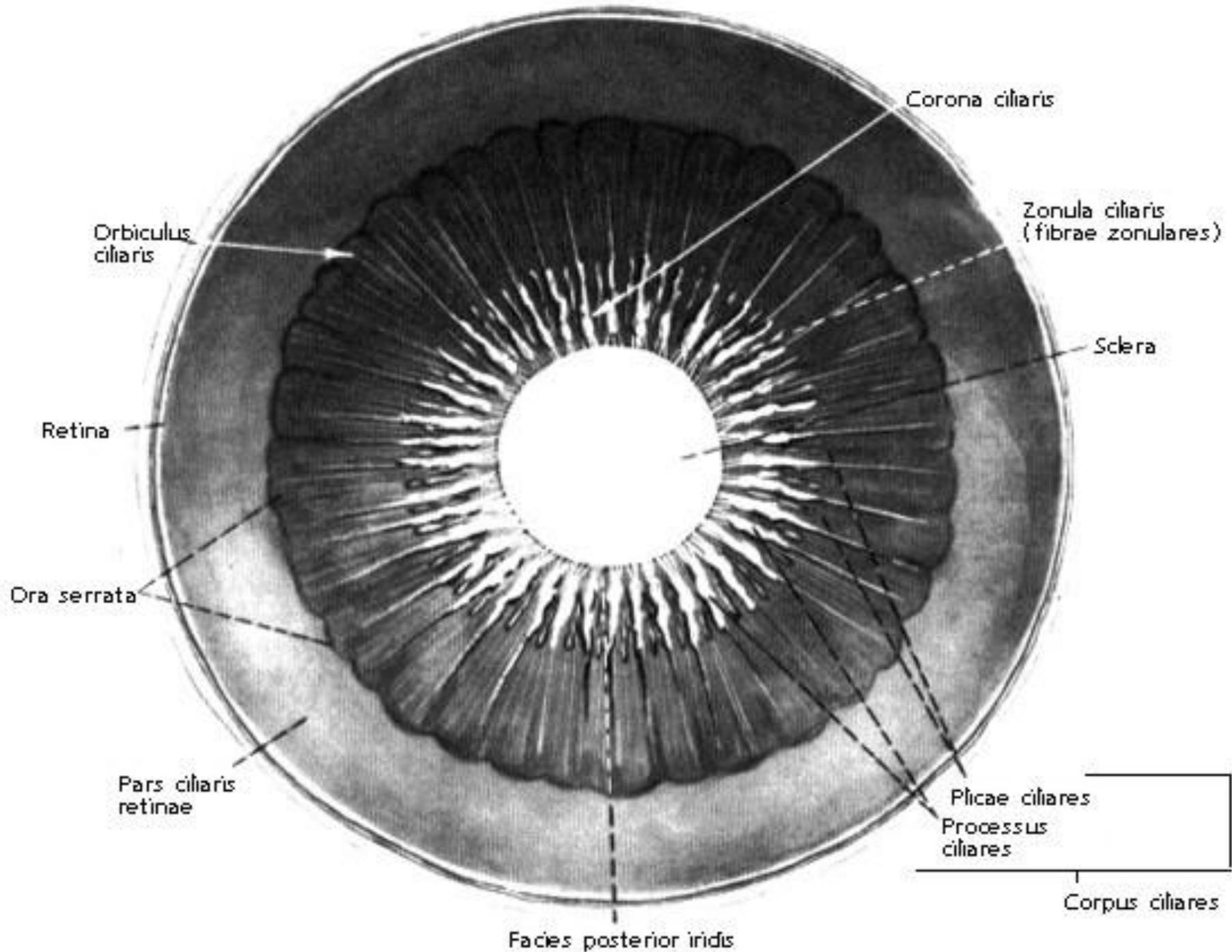
# Цилиарное тело

## Строение:

- Отростки цилиарного тела
- Плоская часть
- Цилиарная мышца

Супрахориоидальное пространство

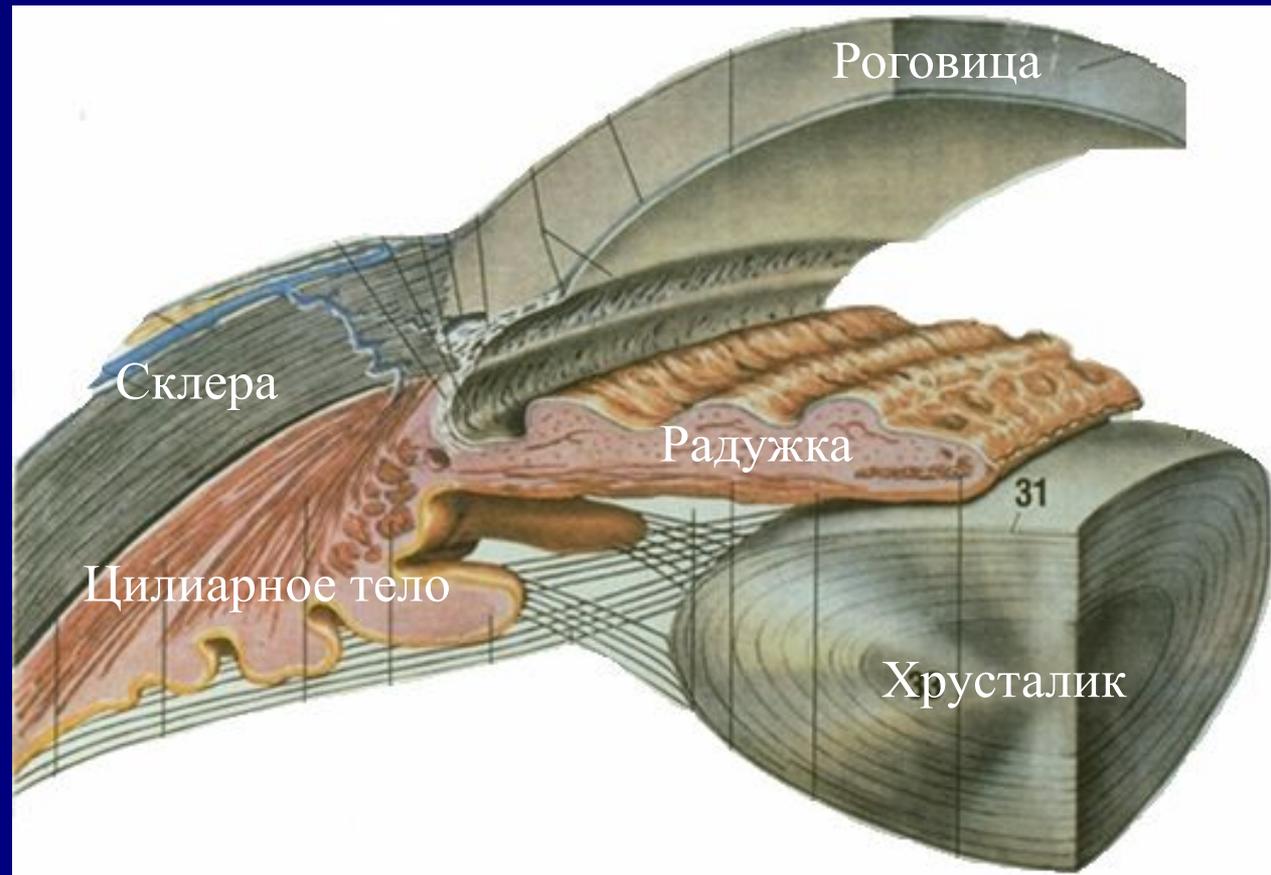


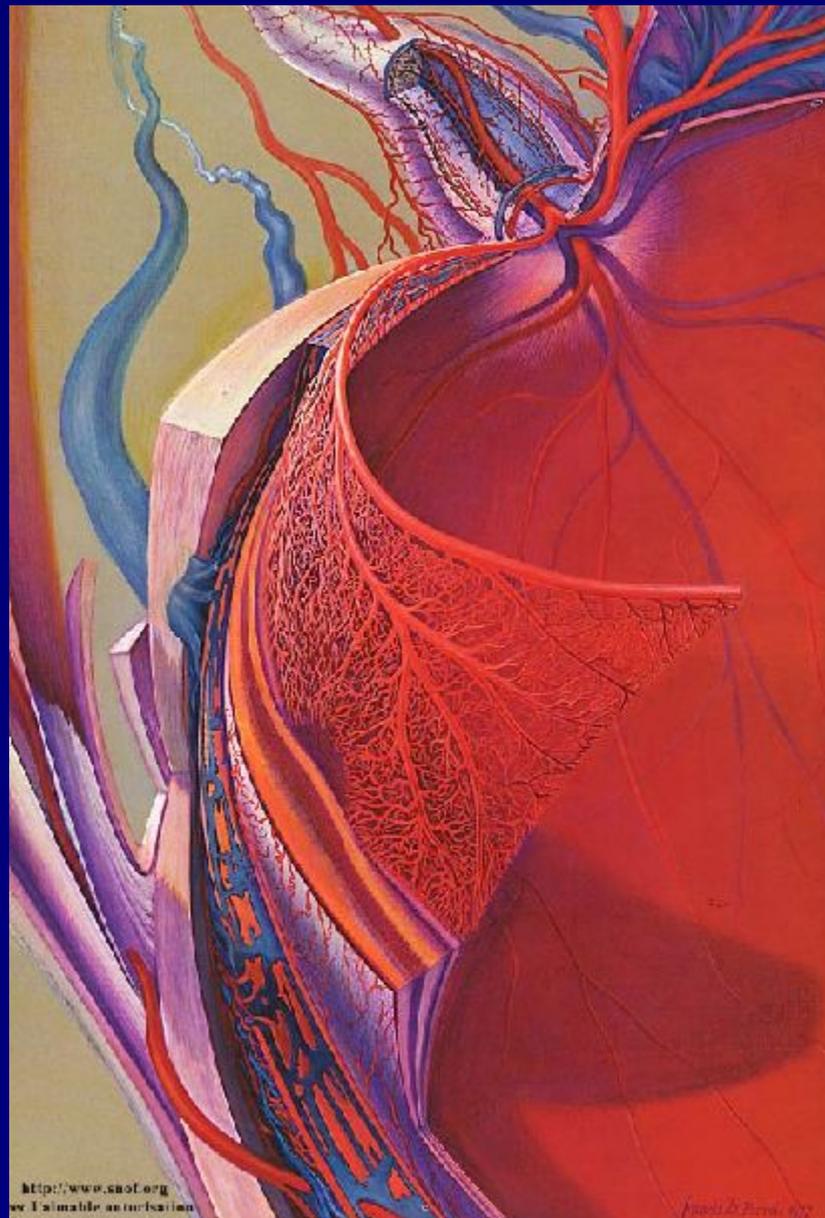
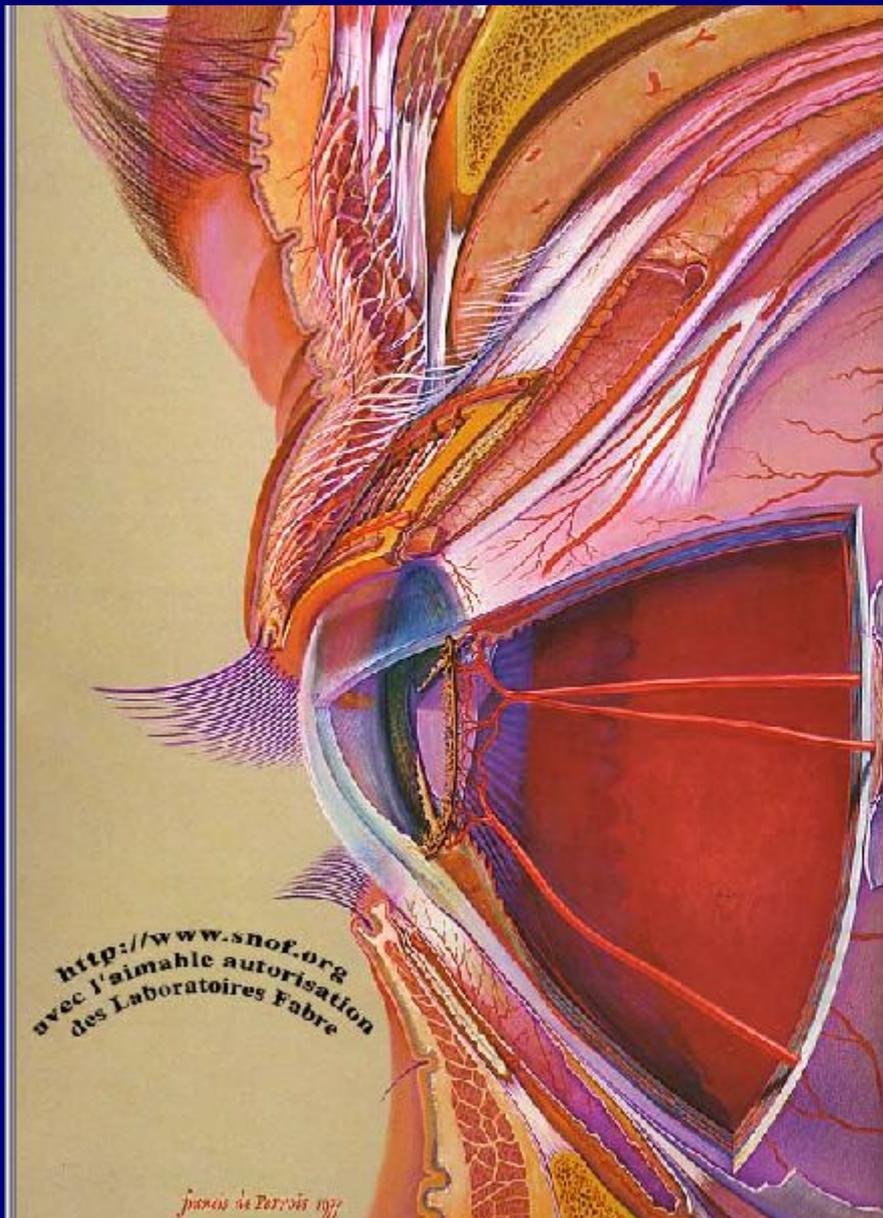


# Цилиарное тело

Функции:

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



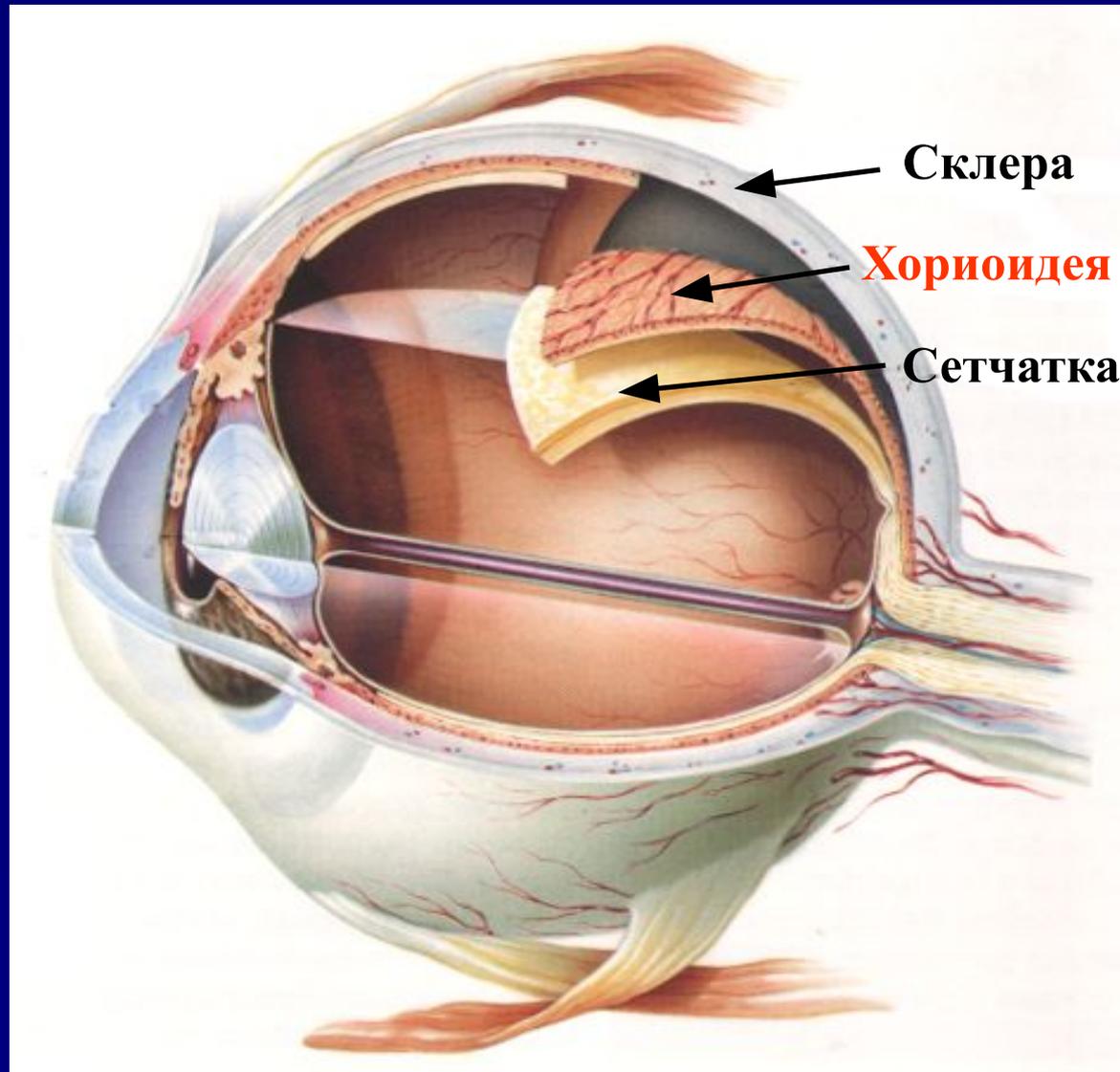


# Сосудистая оболочка

## Хориоидея

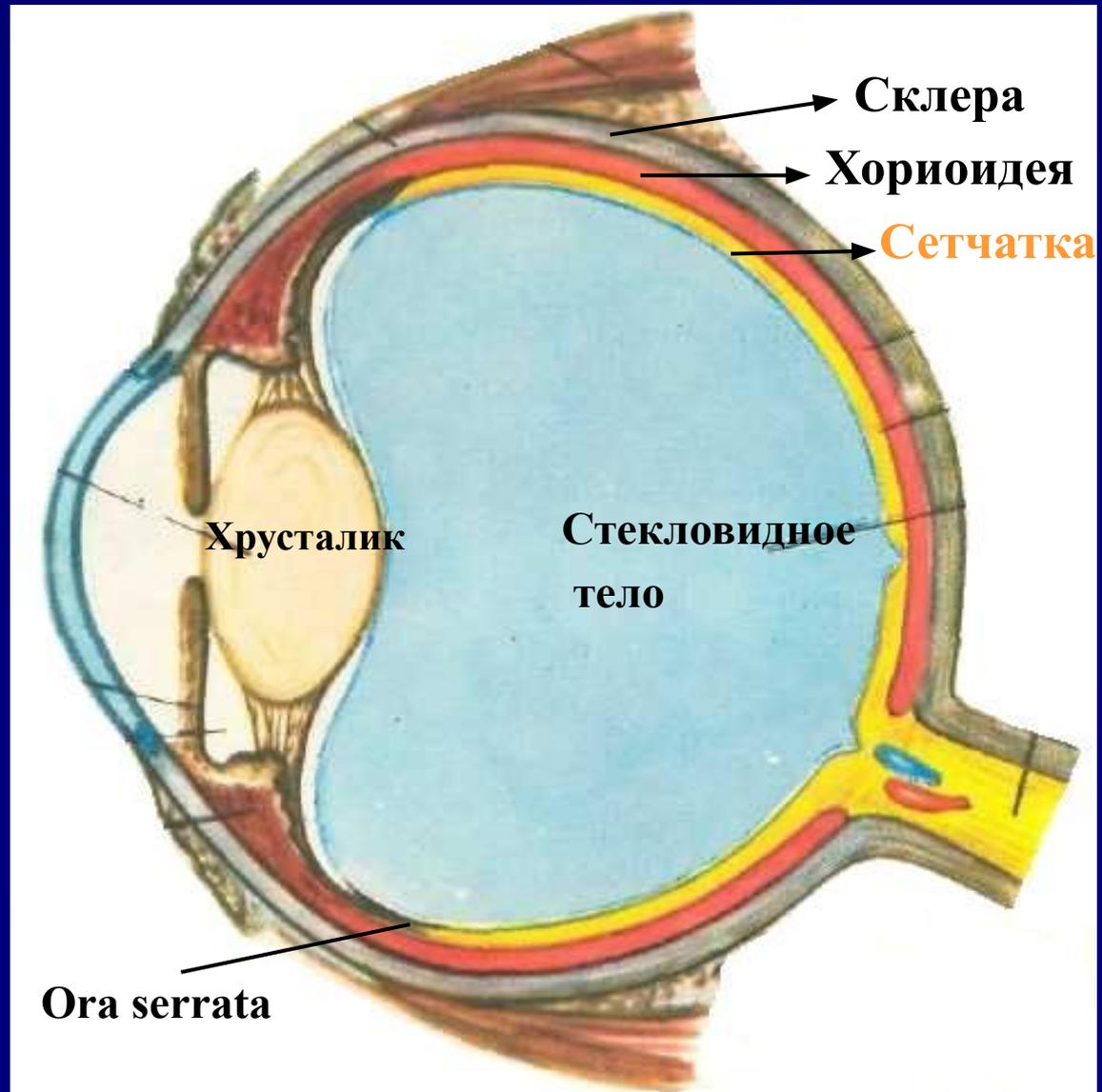
Функции:

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

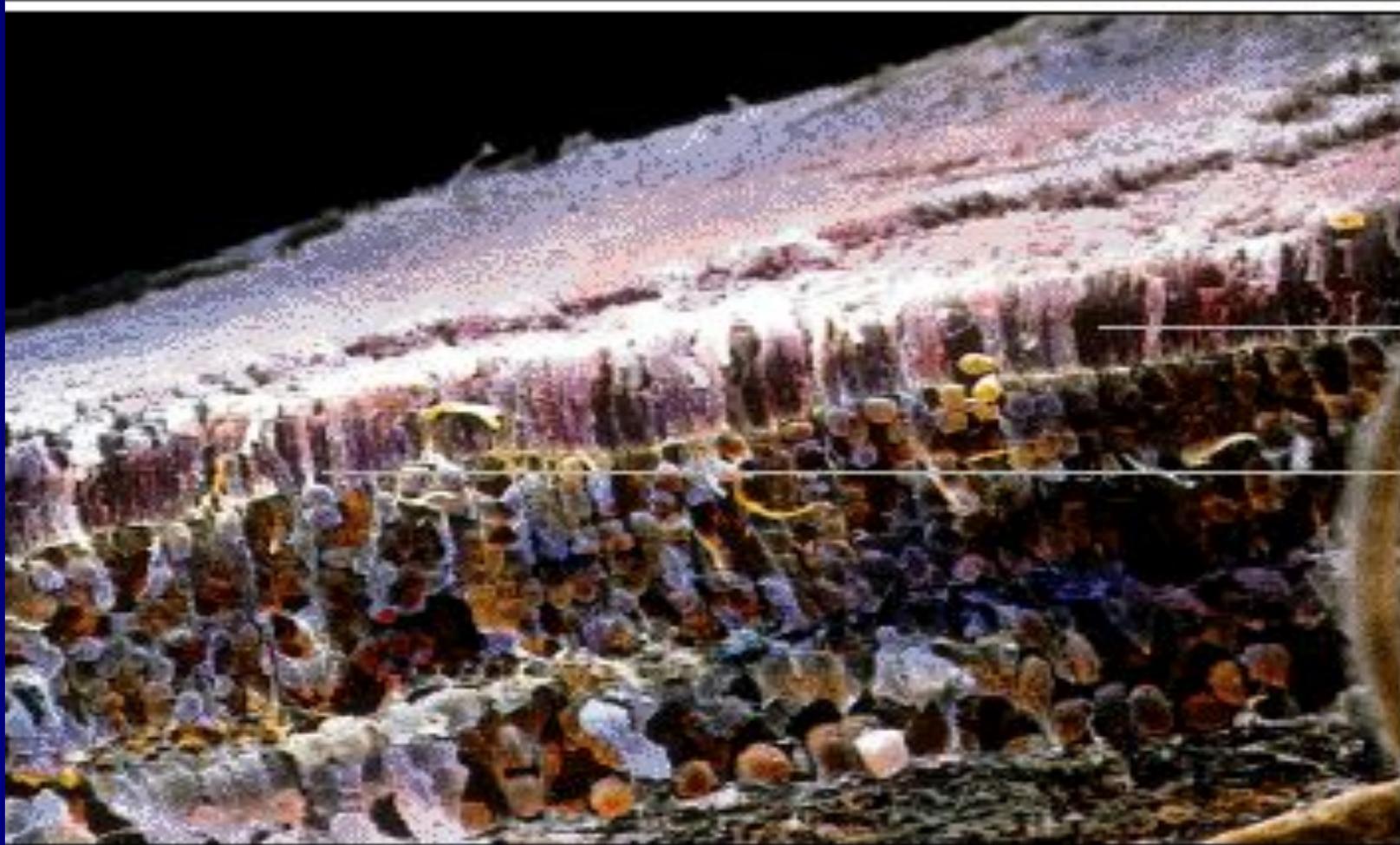


# Сетчатка

- 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 (электронная микроскопия)

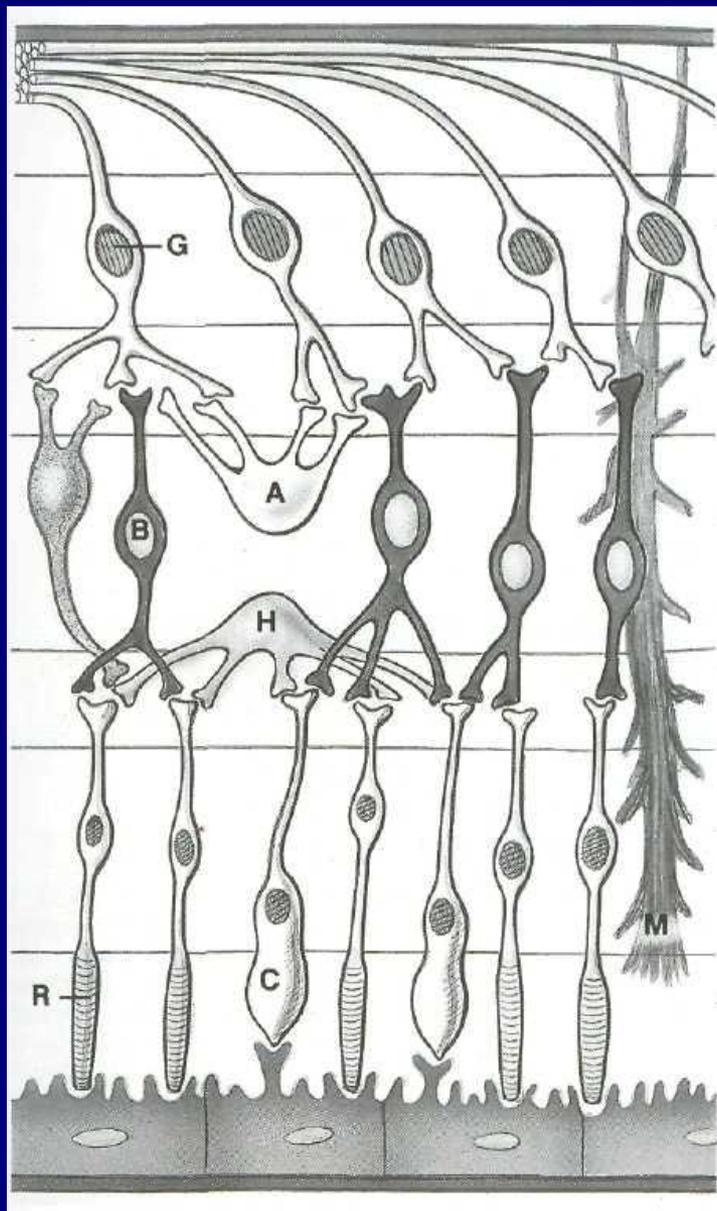


# Сетчатка

Цепь 3-х нейронов:

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

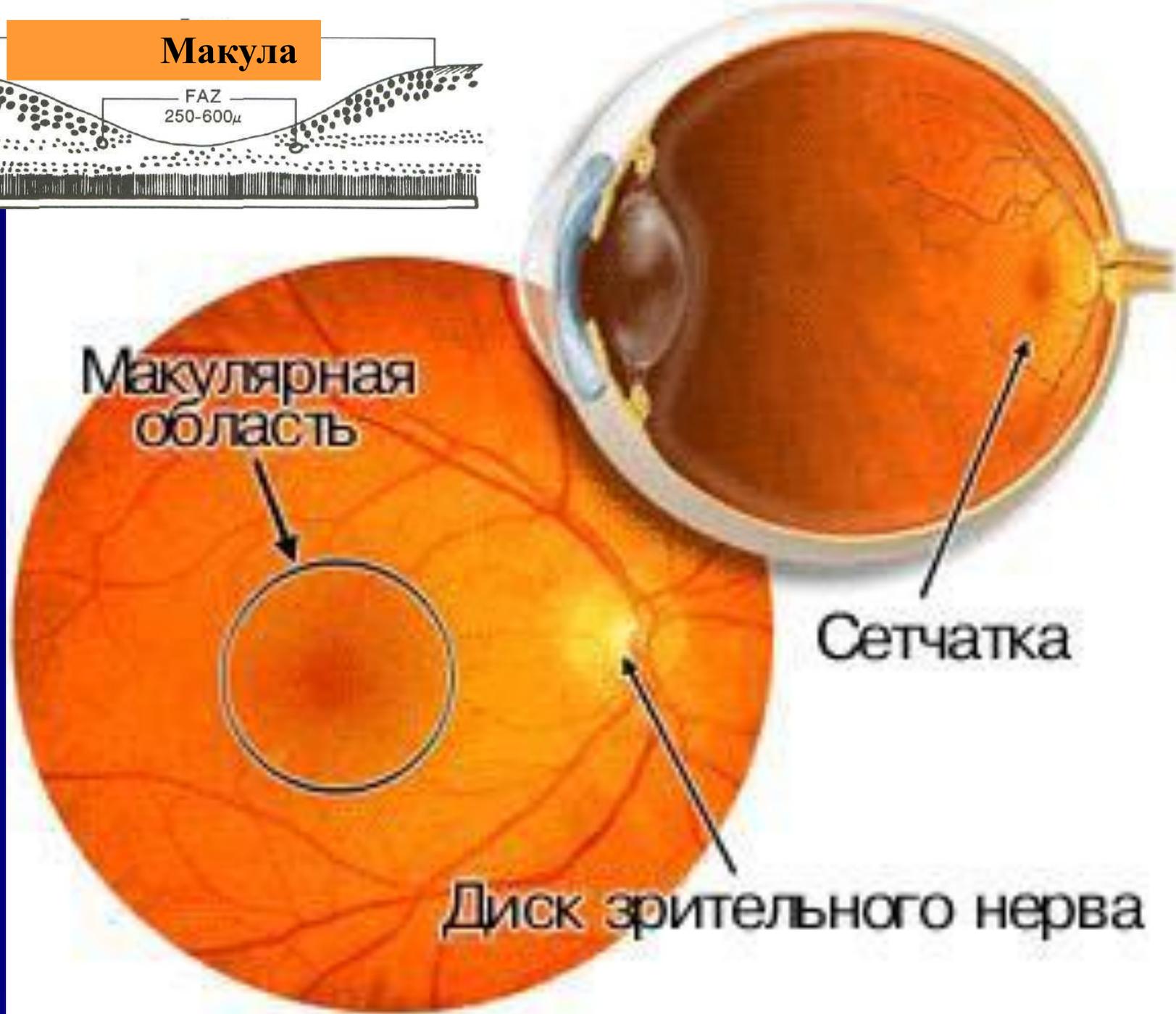
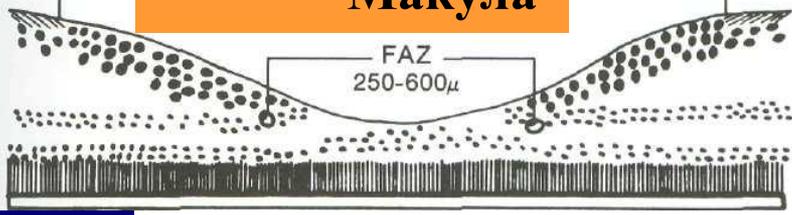
СВЕТ



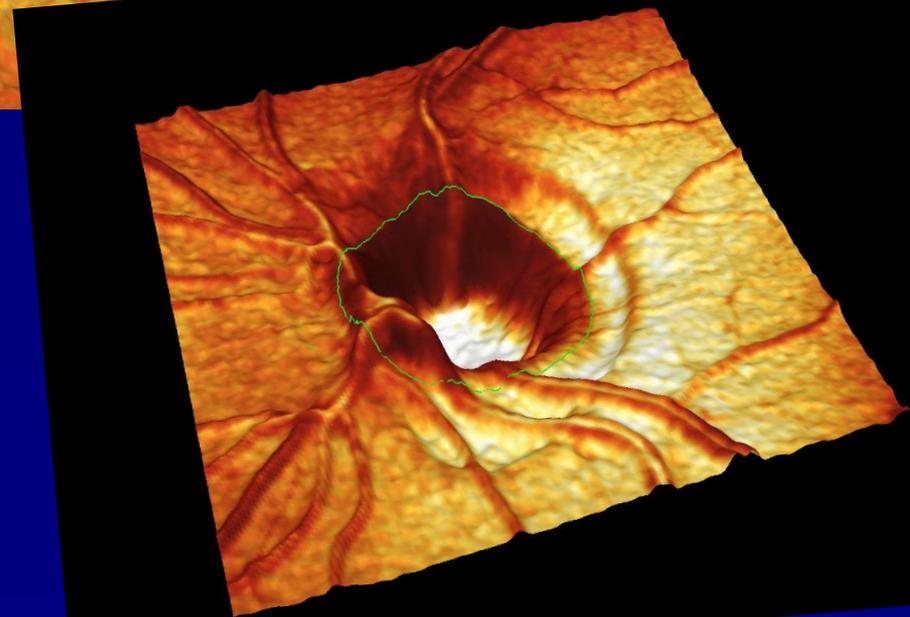
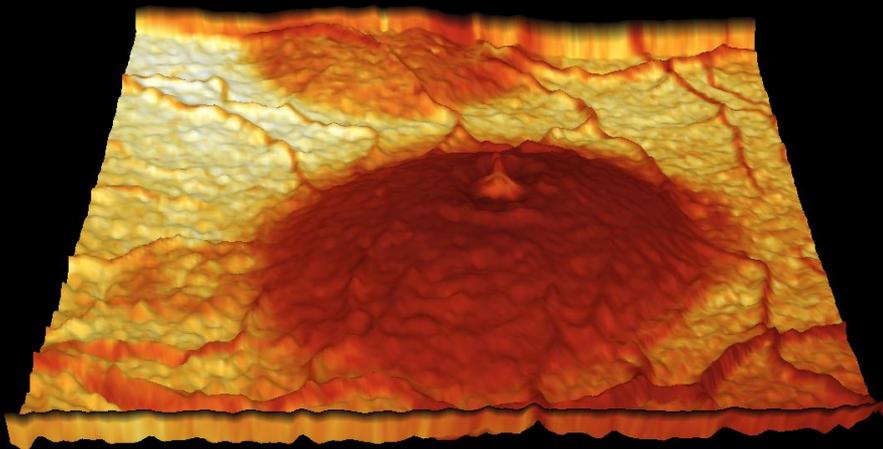
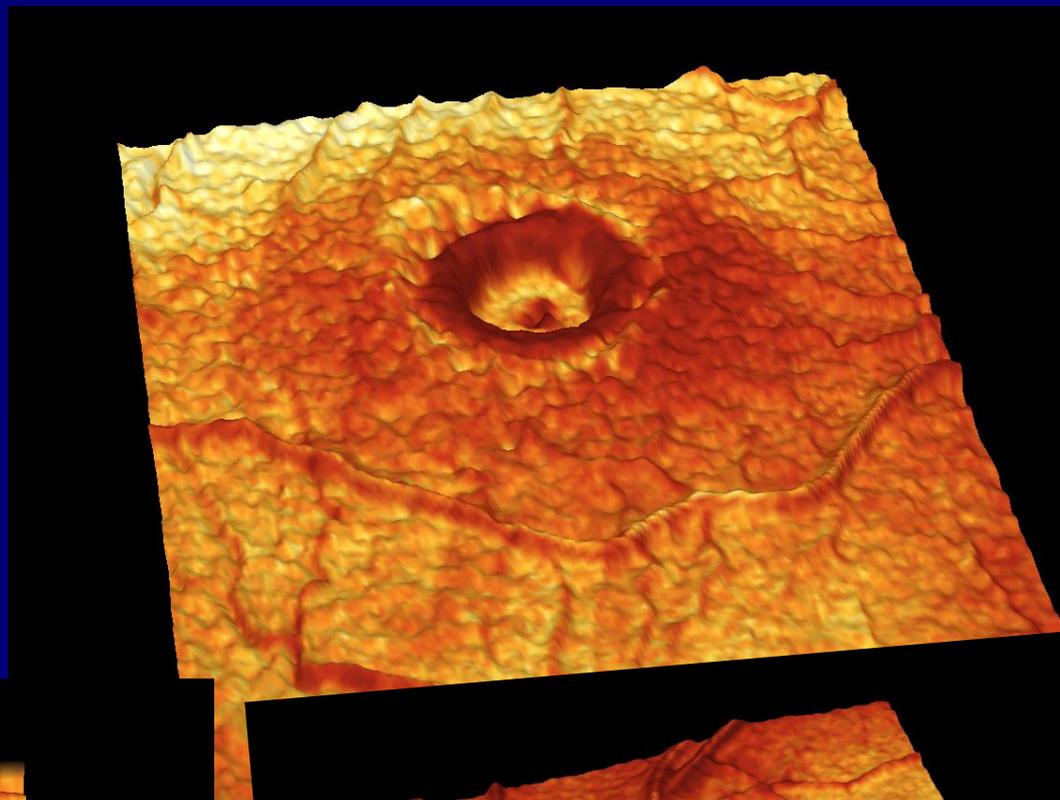
Сосудистая оболочка

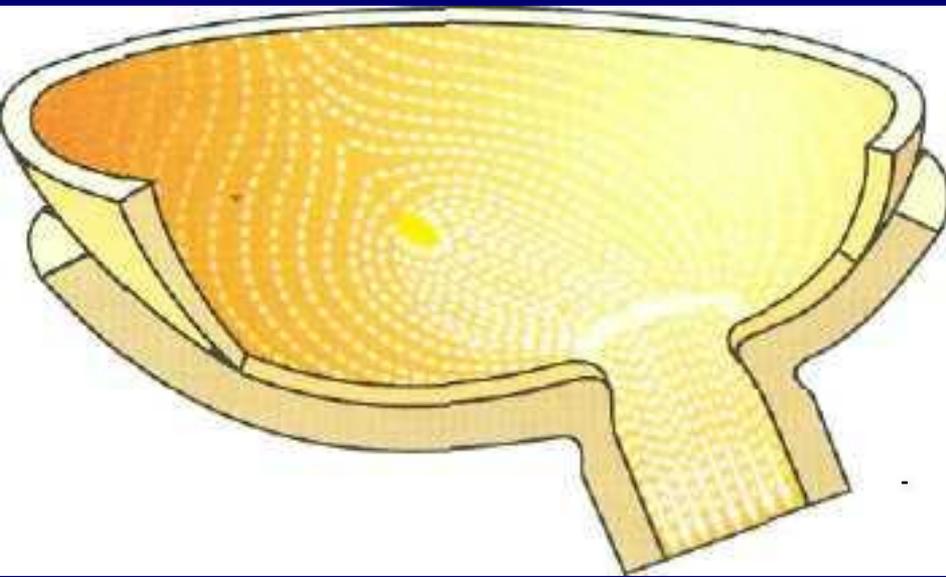
Склера

# Макула

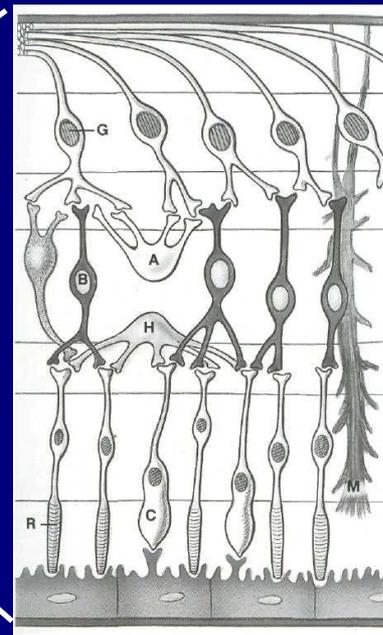
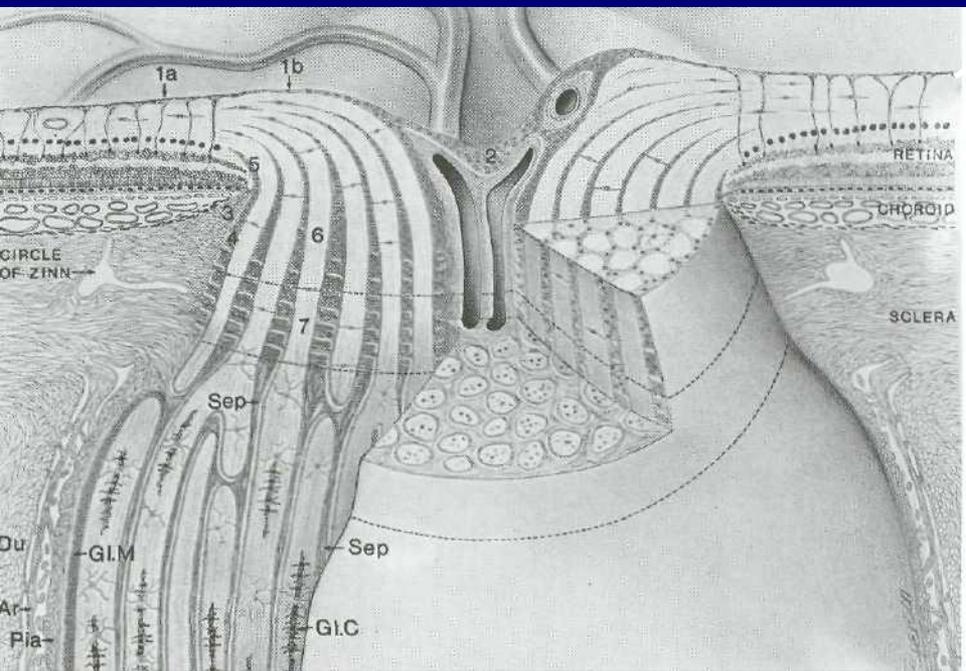


# Лазерный конфокальный томограф





**Зрительный нерв**  
образован отростками  
( аксонами)  
ГАНГЛИОЗНЫХ КЛЕТОК



# Сетчатка

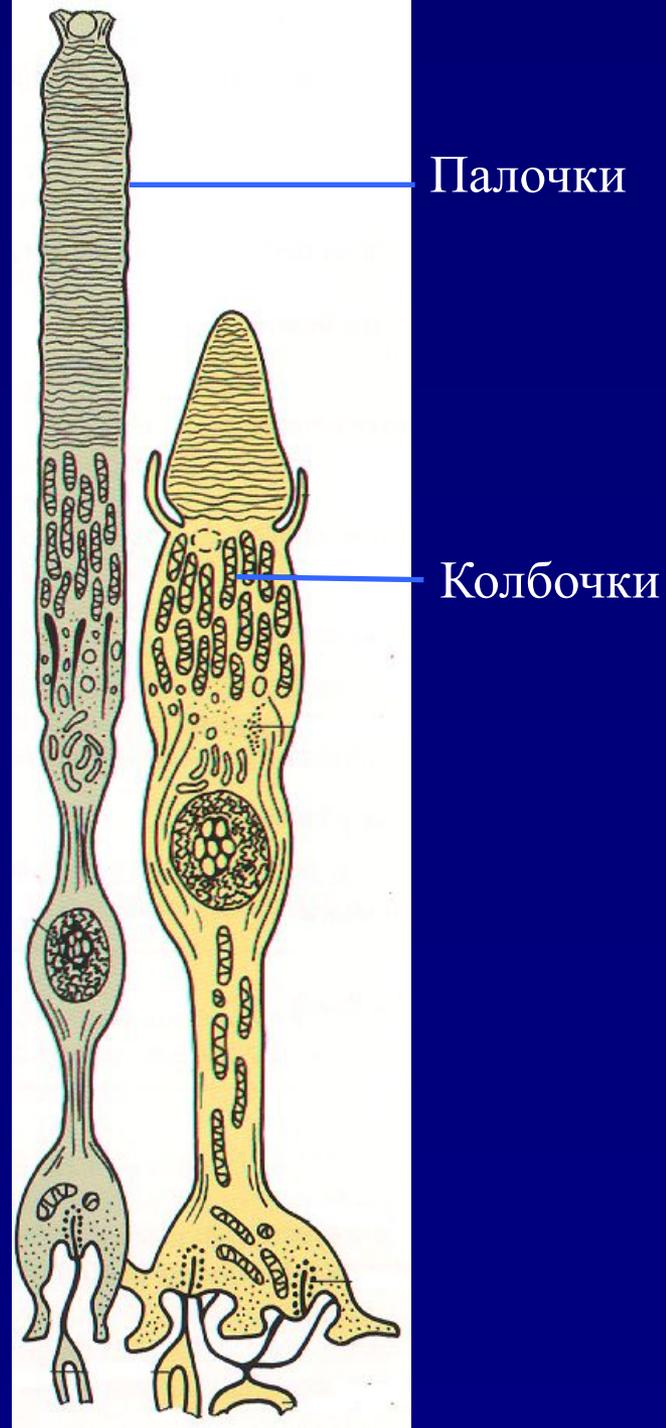
- Фоторецепторы.

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.



# Anatomy of the Retina

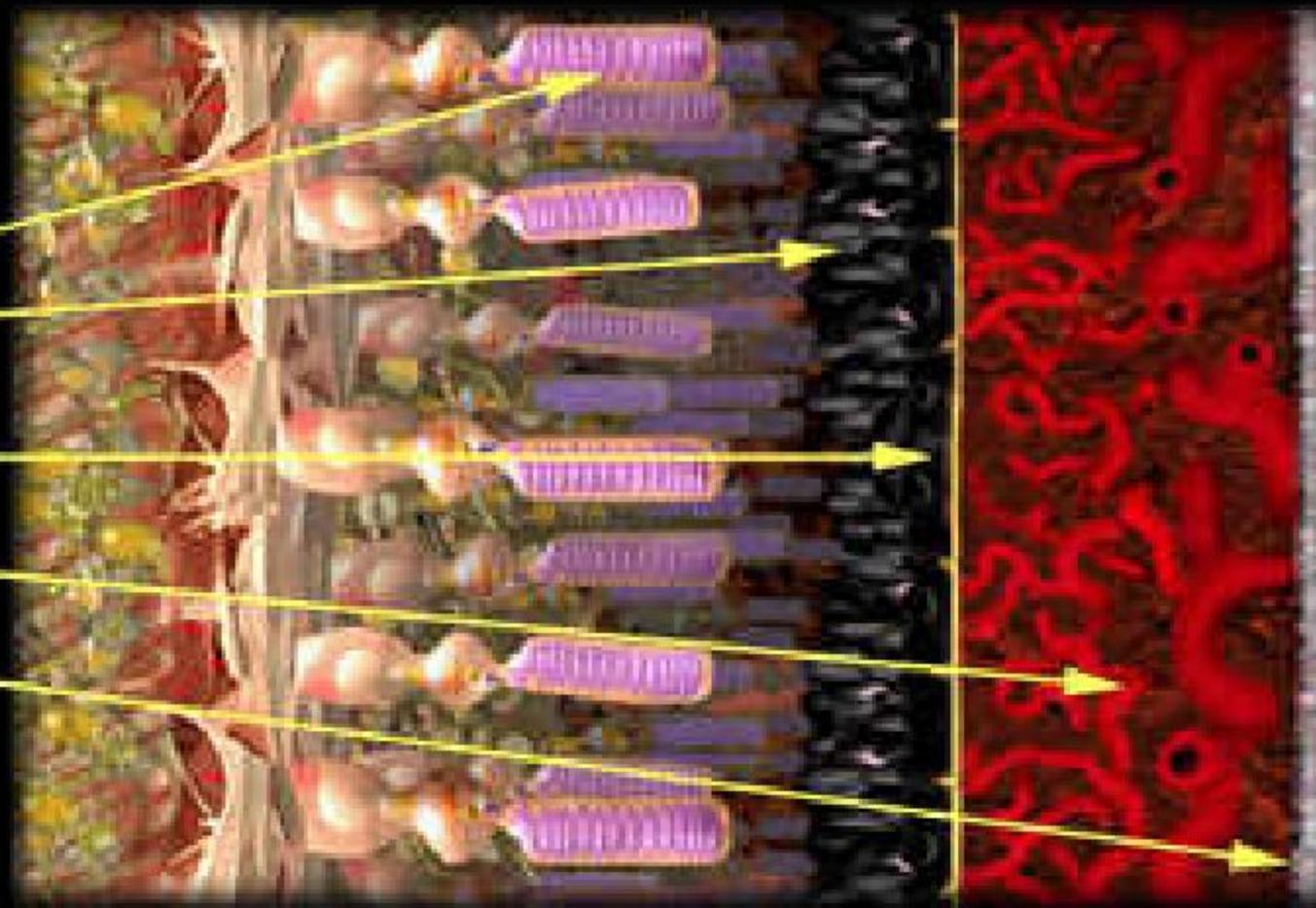
Photoreceptors

RPE

Bruch's membrane

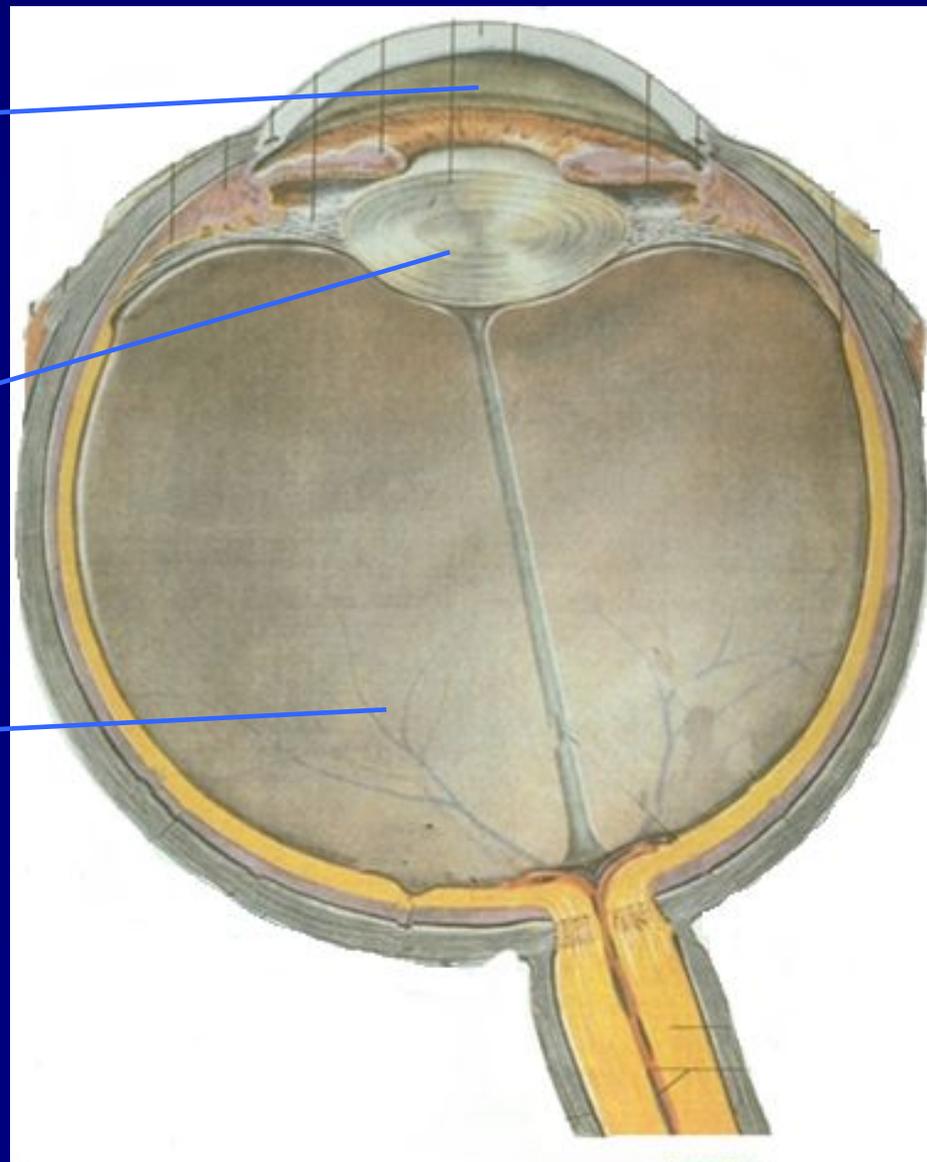
Choroid

Sclera



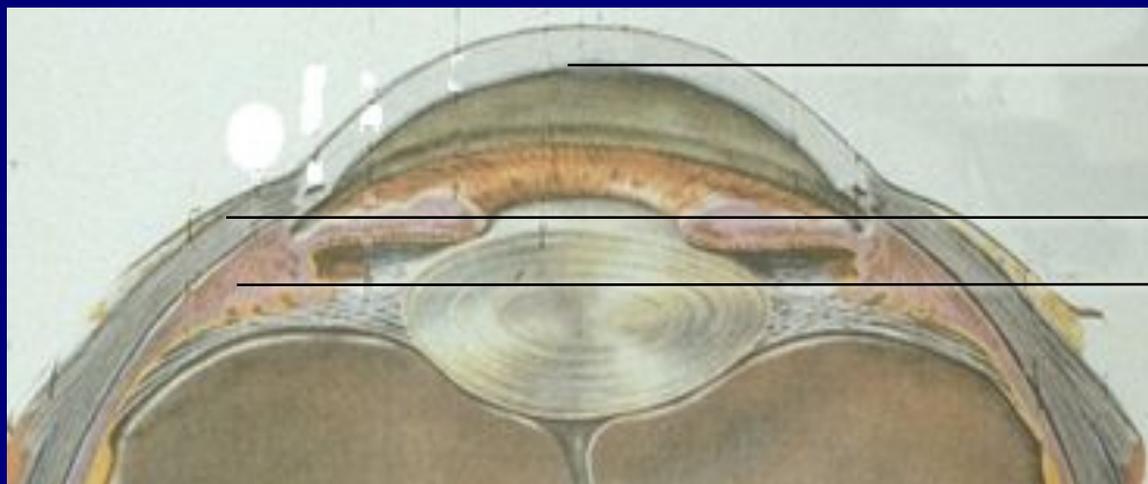
# Содержимое глазного яблока

- Внутриглазная жидкость.
- Хрусталик.
- Стекловидное тело



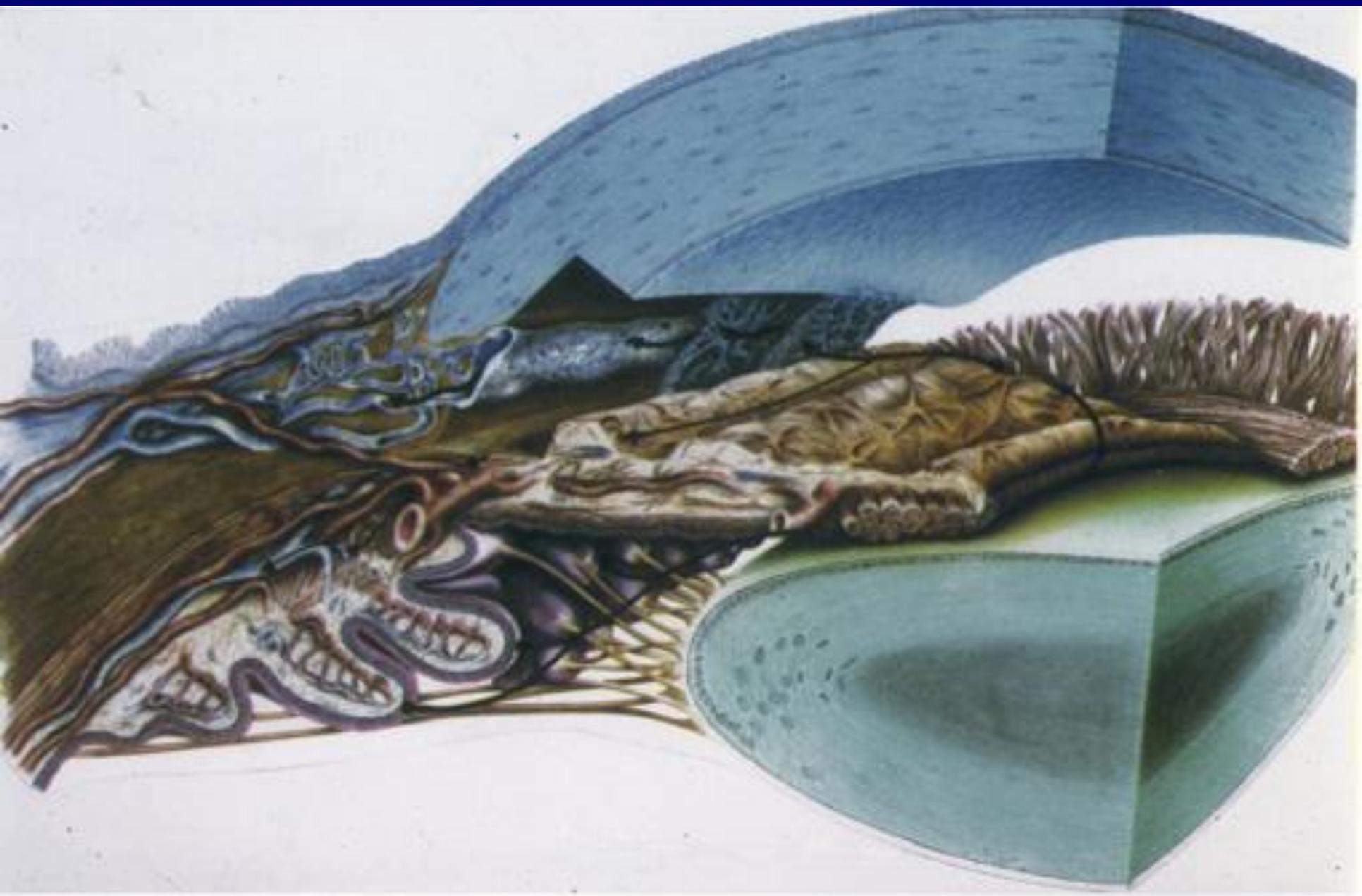
# Содержимое глазного яблока

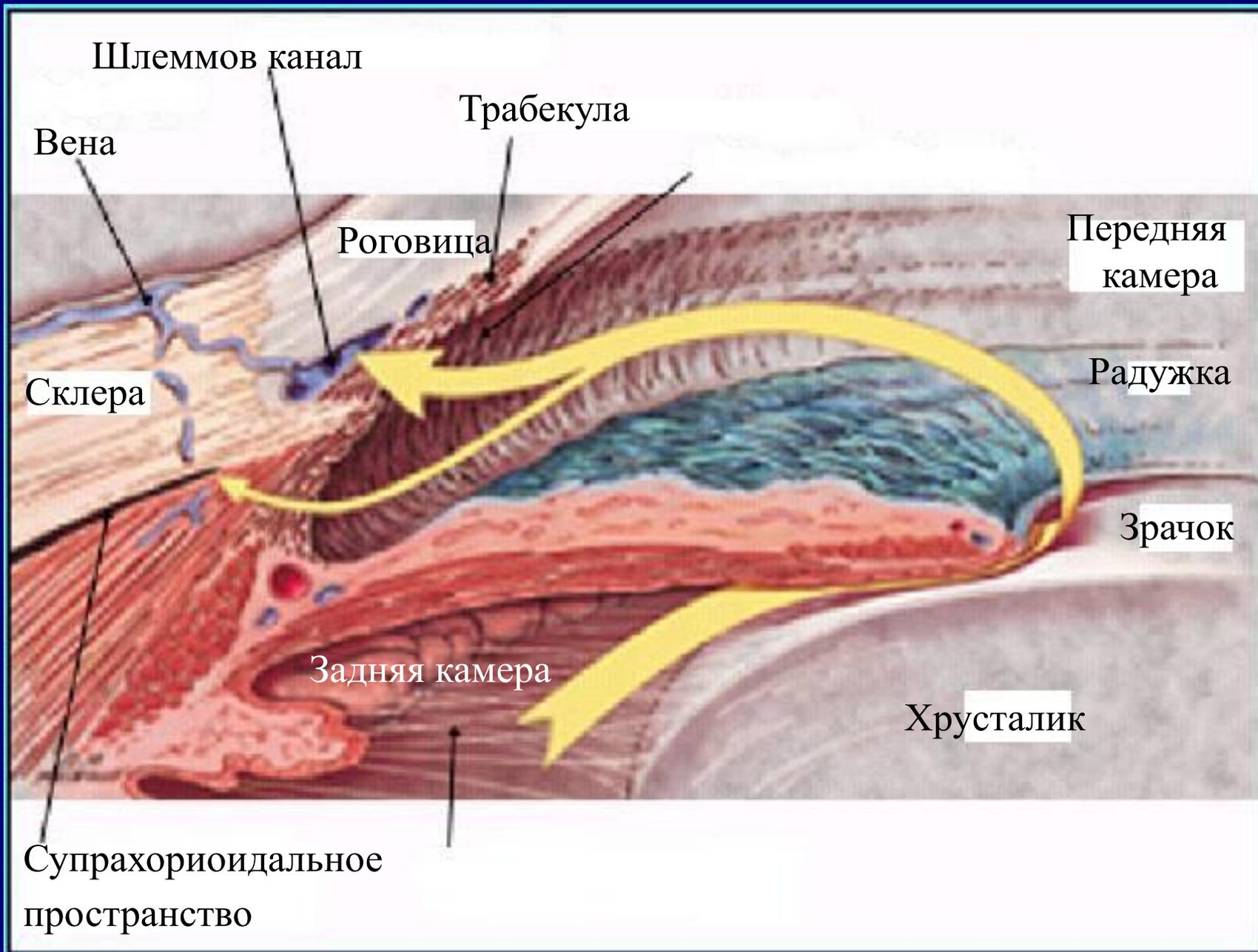
- Внутриглазная жидкость



Передняя камера

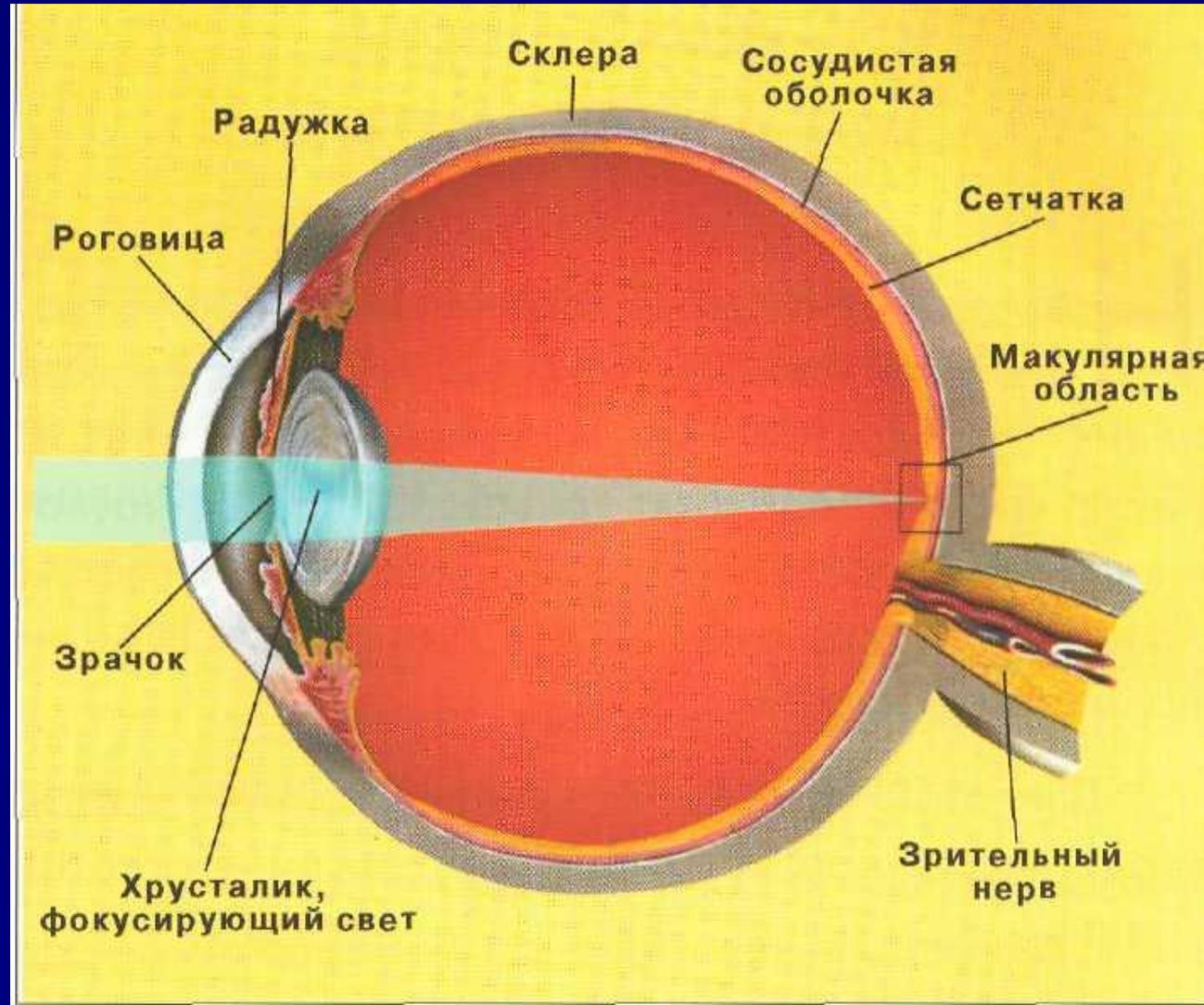
Задняя камера





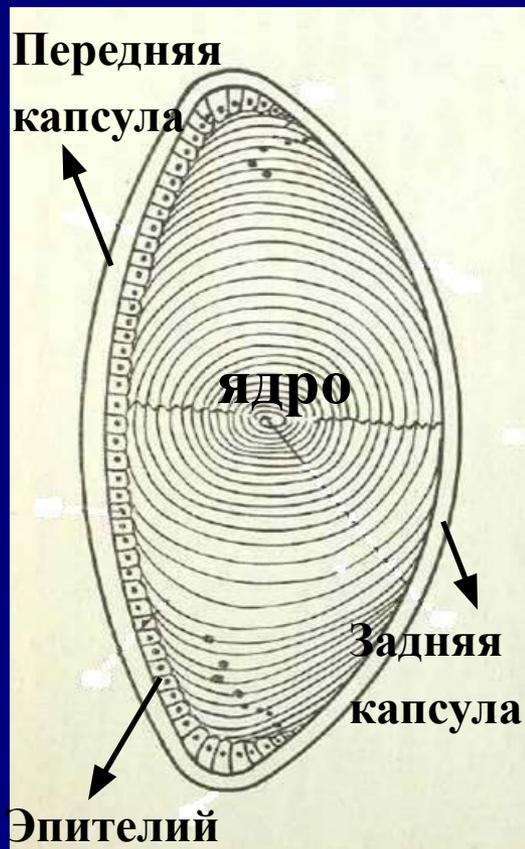
# Хрусталик

- Преломляющая среда глаза:  
Сила преломления:
  - в покое 19 D
  - при аккомодации до 33 D



# ХРУСТАЛИК

- Строение.
  1. Передняя капсула
  2. Задняя капсула
  3. Ядро



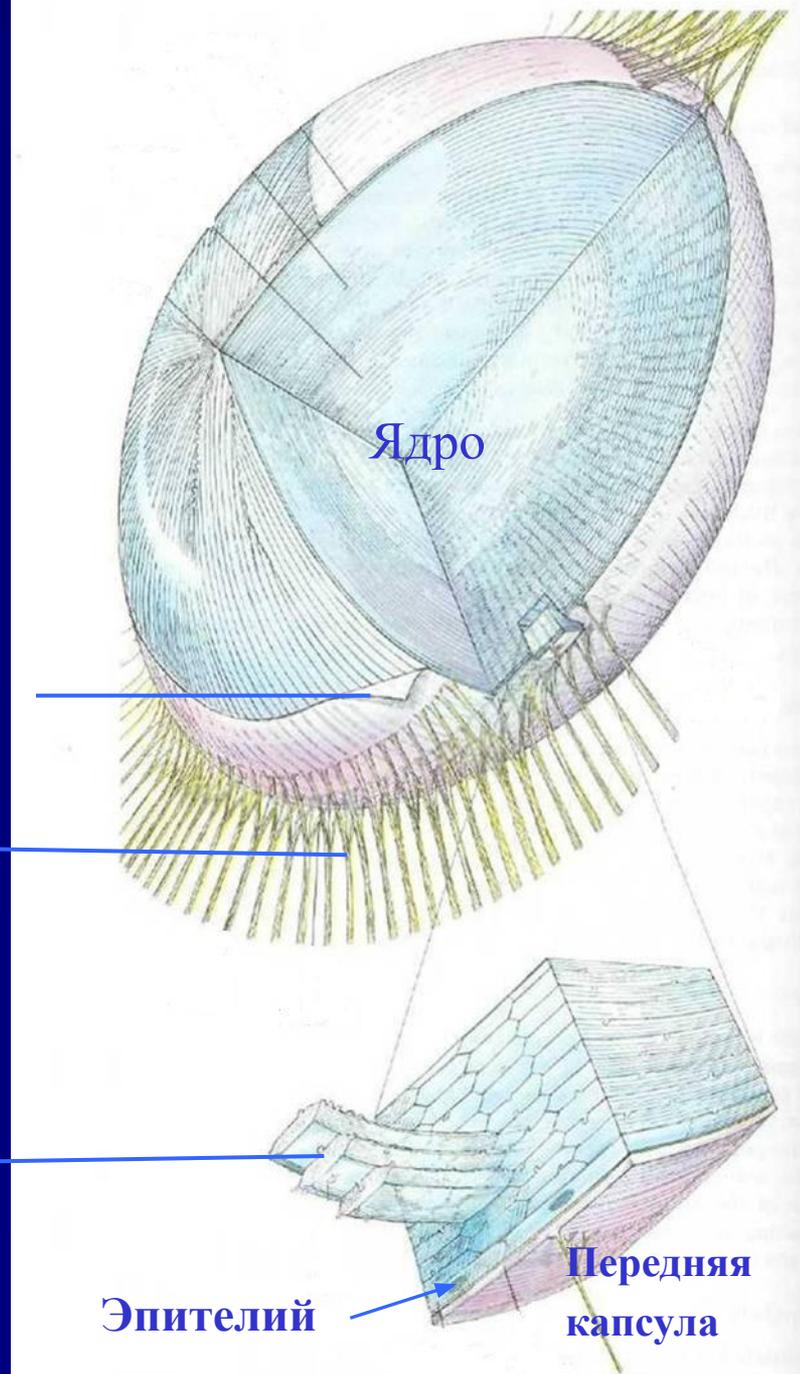
Передняя капсула

Цинновы  
связки

Волокна  
хрусталика

Эпителий

Передняя  
капсула

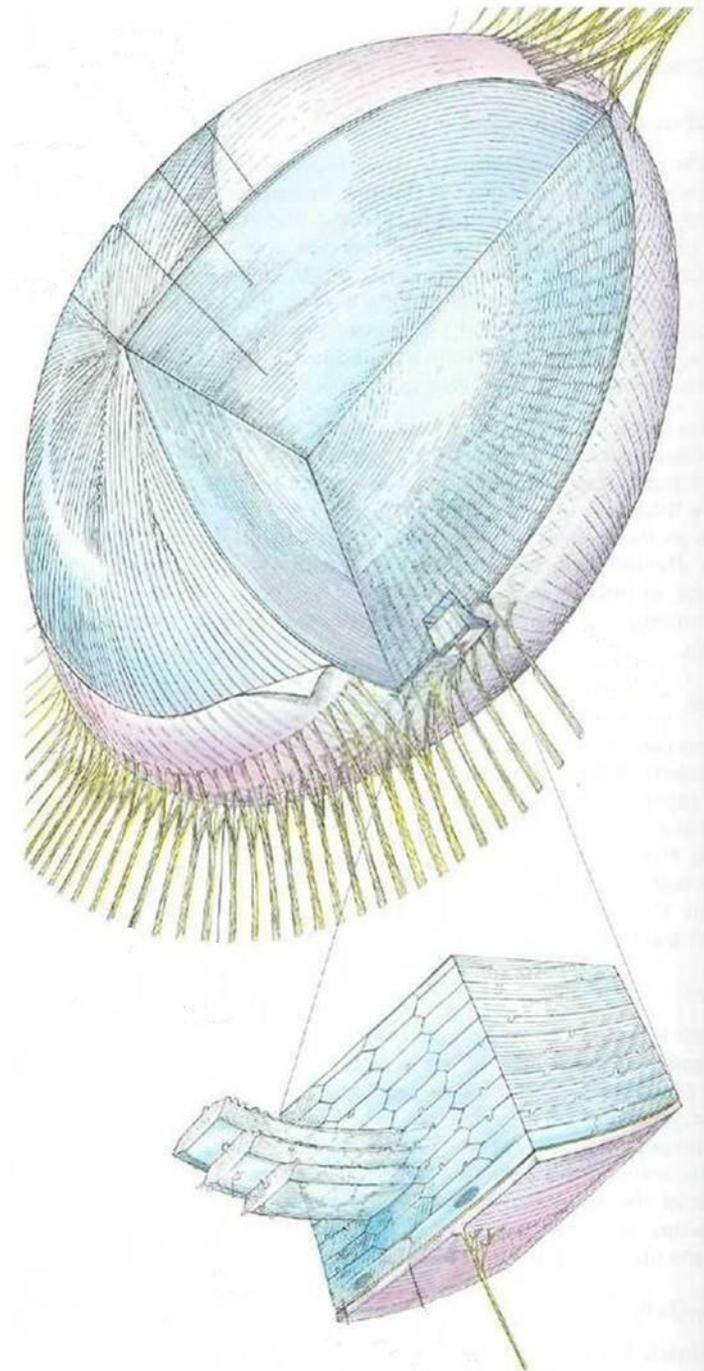


# Хрусталик

- 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.

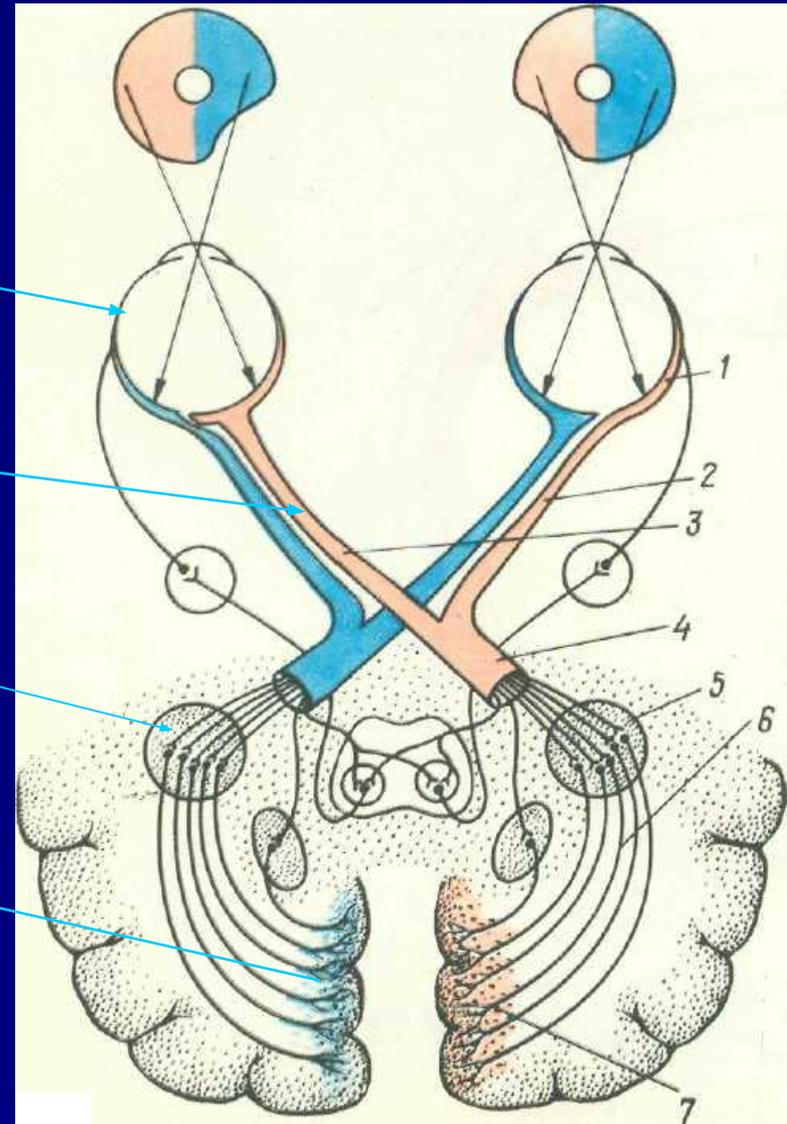


# Стекловидное тело



# Общее строение зрительного анализатора

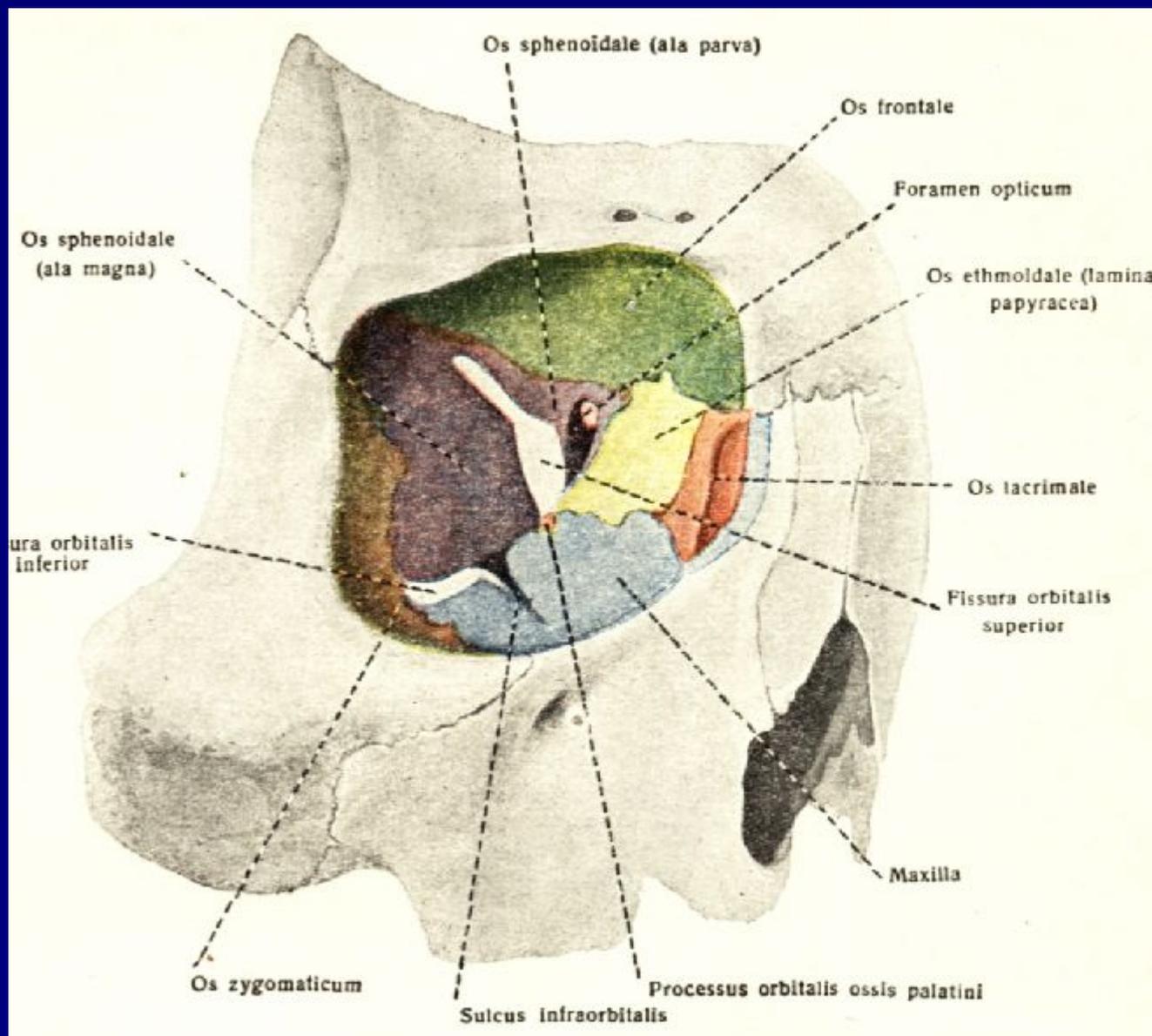
- Воспринимающая часть (глазное яблоко)
- Проводящие пути (зрительный нерв, хиазма, зрительный тракт)
- Подкорковые центры
- Зрительные центры в коре больших полушарий

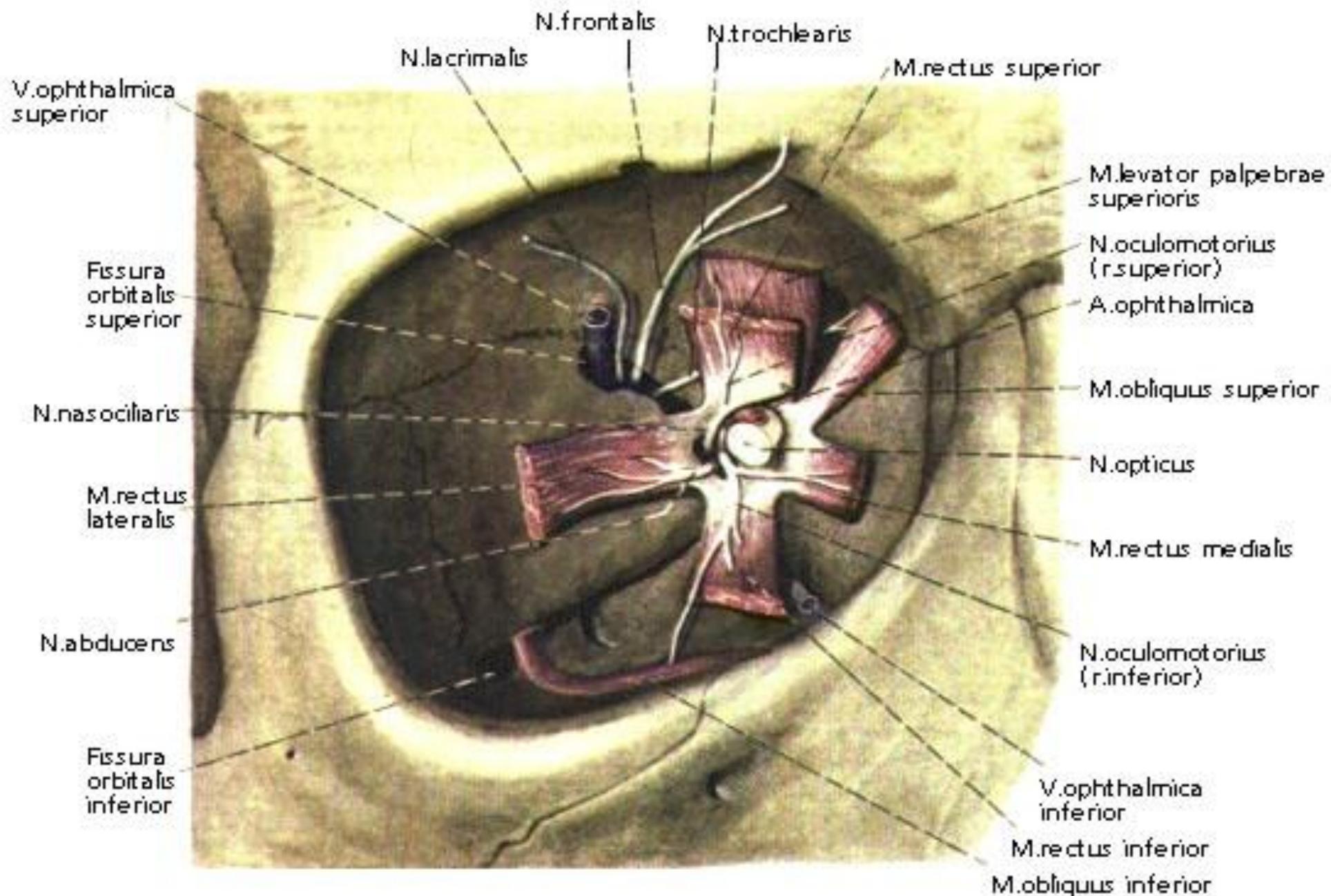


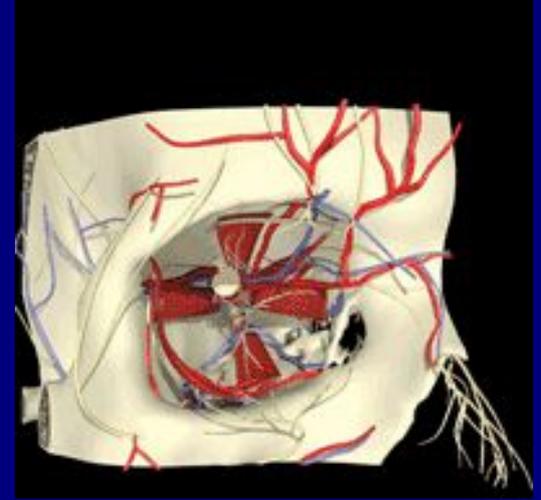
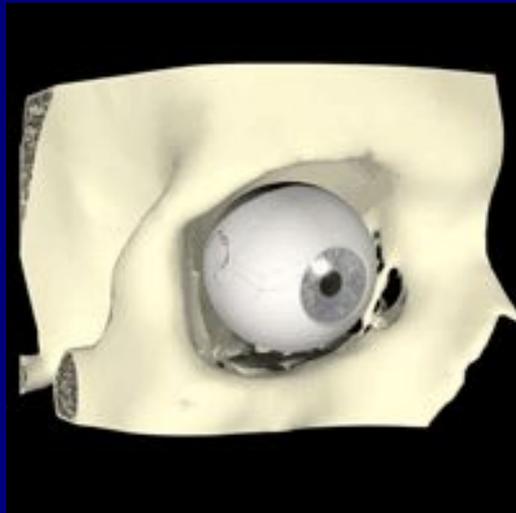
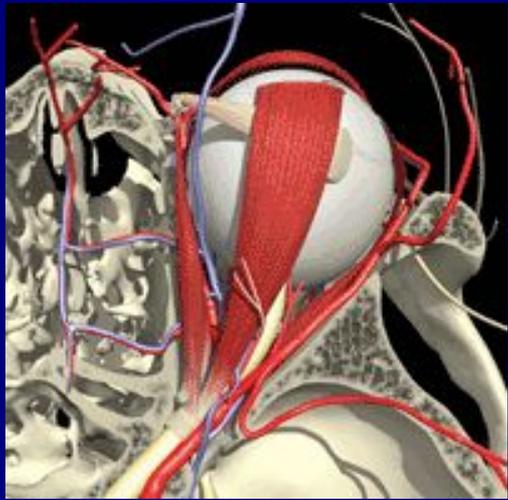
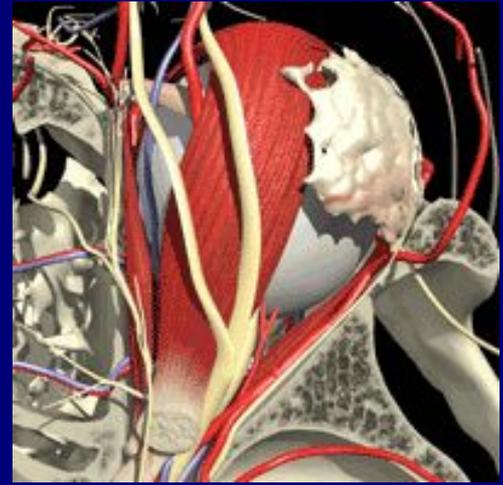
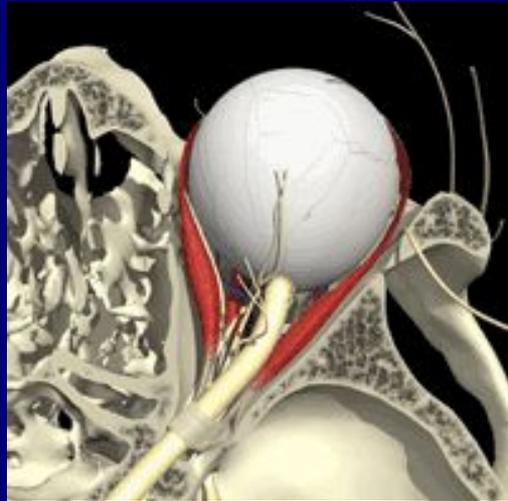
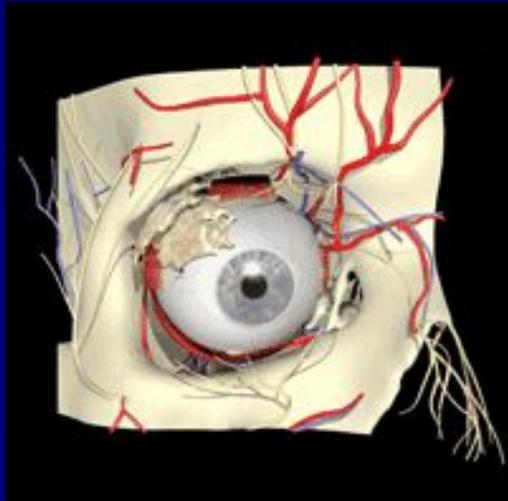
# Вспомогательные органы глаза

- Конъюнктива
- Веки
- Мышцы глазного яблока
- Слезный аппарат
- Орбита

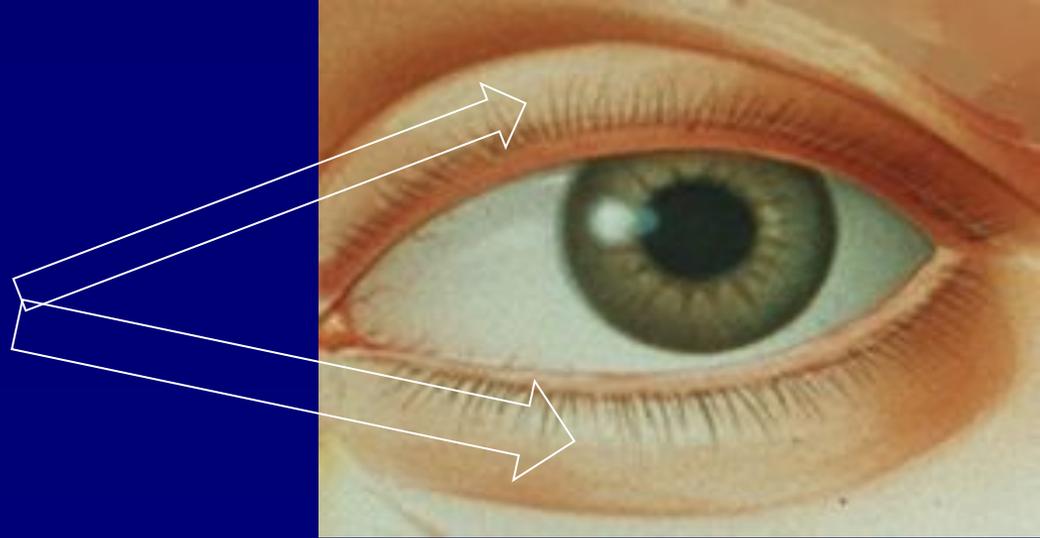
# Орбита







# Веки

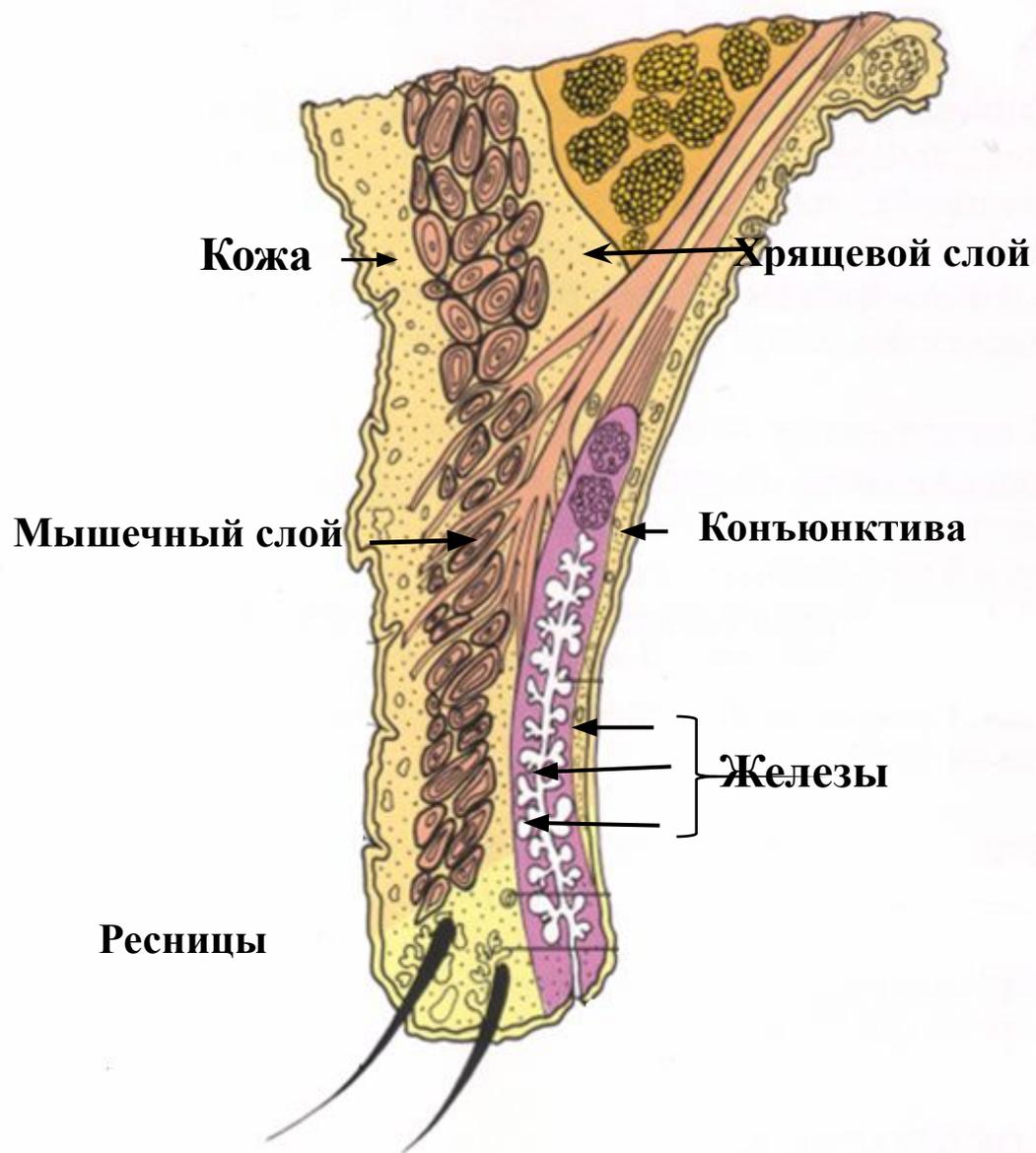


- Модифицированная складка кожи.
- Защита глазного яблока от внешних воздействий.
- Мигательные движения обеспечивают постоянное увлажнение роговицы и конъюнктивы.

# Веки

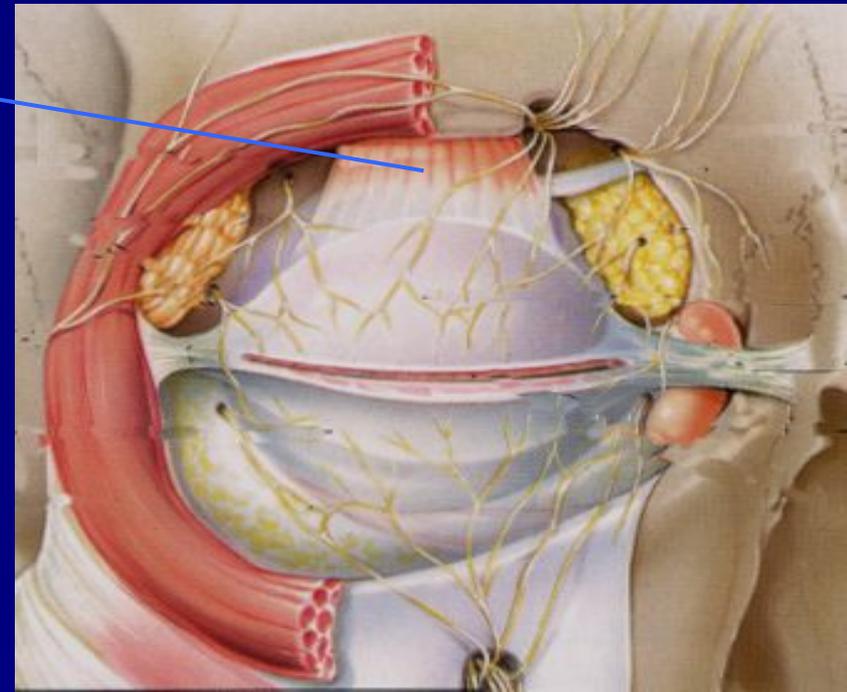
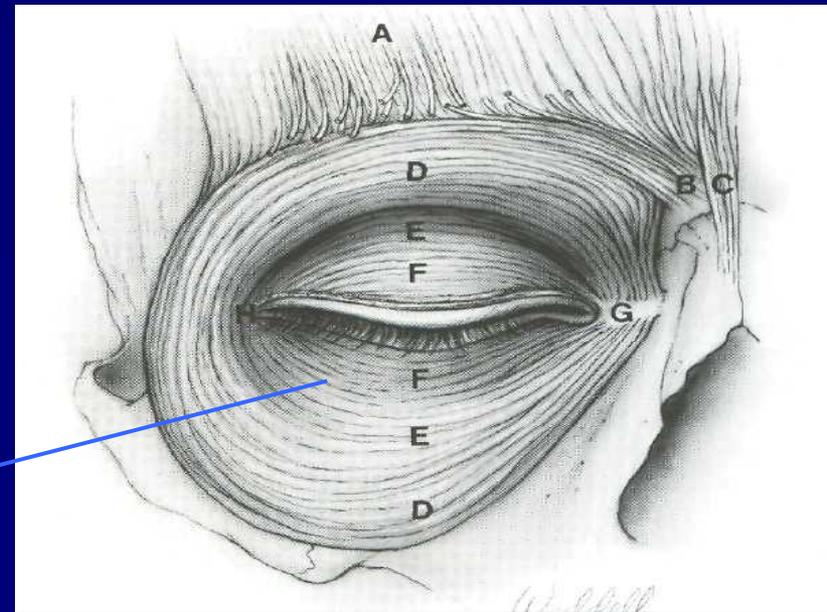
1. Кожный слой
2. Мышечный слой.
3. Хрящевой слой.
4. Конъюнктивальный слой

- Ресницы.
- Железы



# Веки

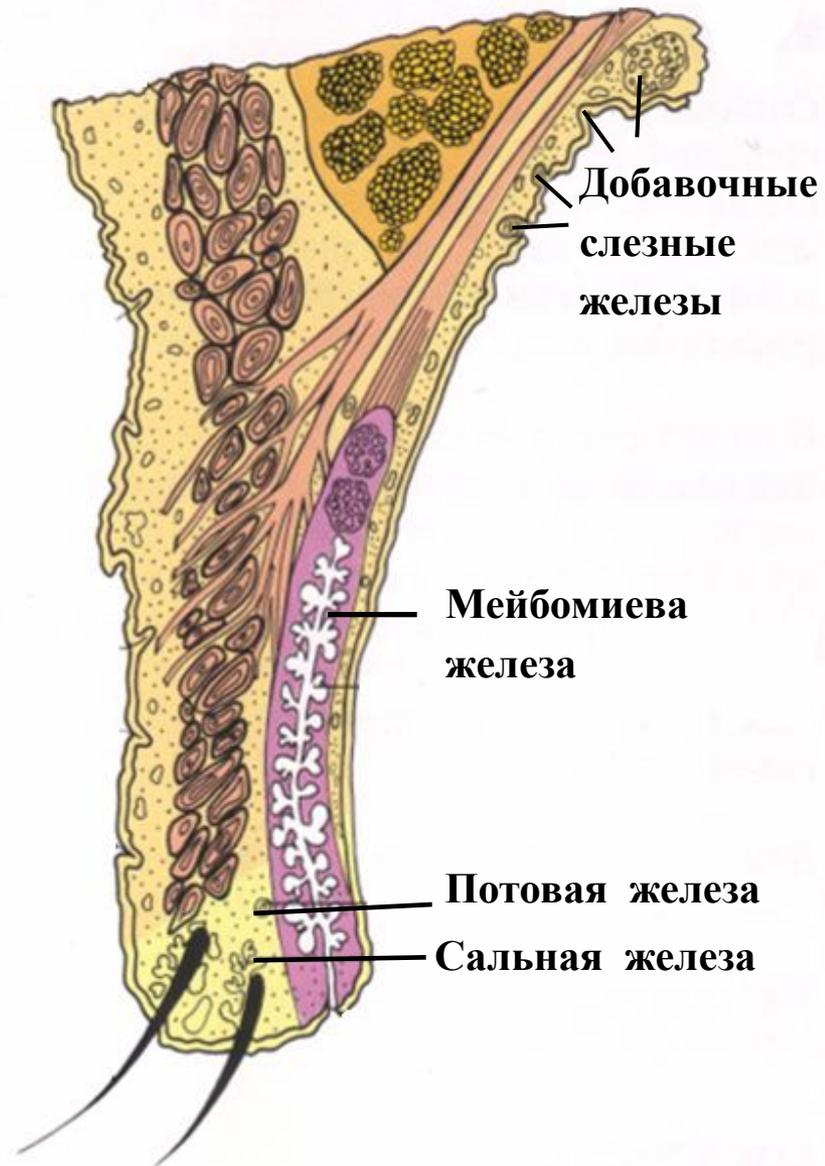
- Мышцы век.
  - Круговая мышца глаза.
  - Мышца подниматель век.



# Веки

## Железы:

- добавочные слезные
- бокаловидные клетки
- Мейбомиевы
- сальные
- потовые



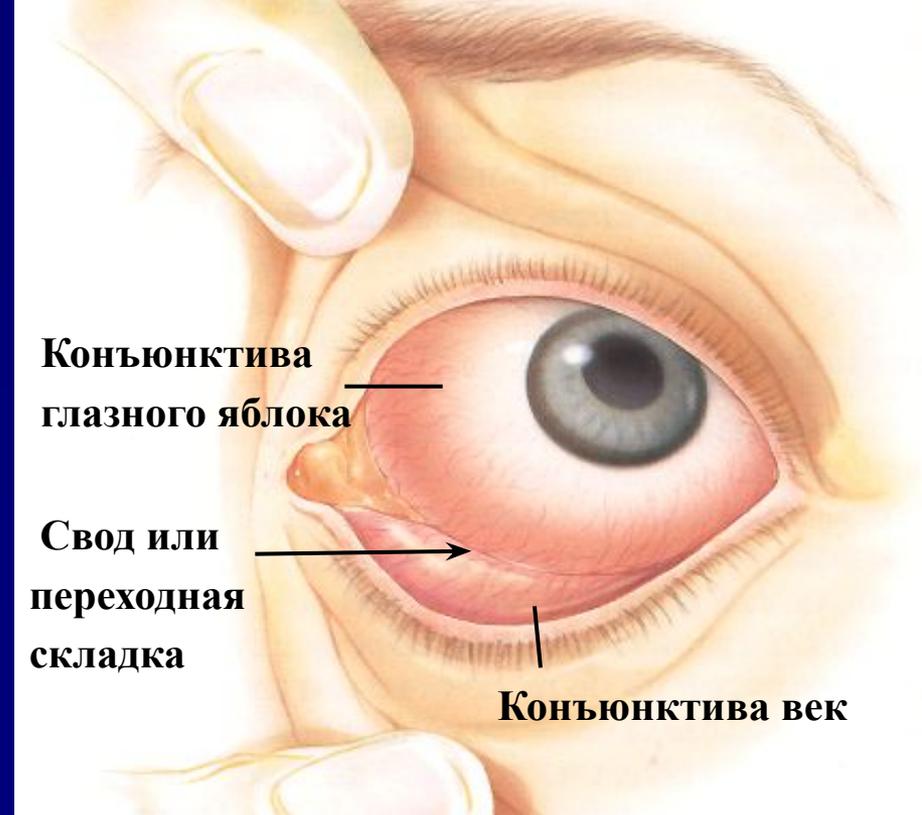
# Конъюнктива.

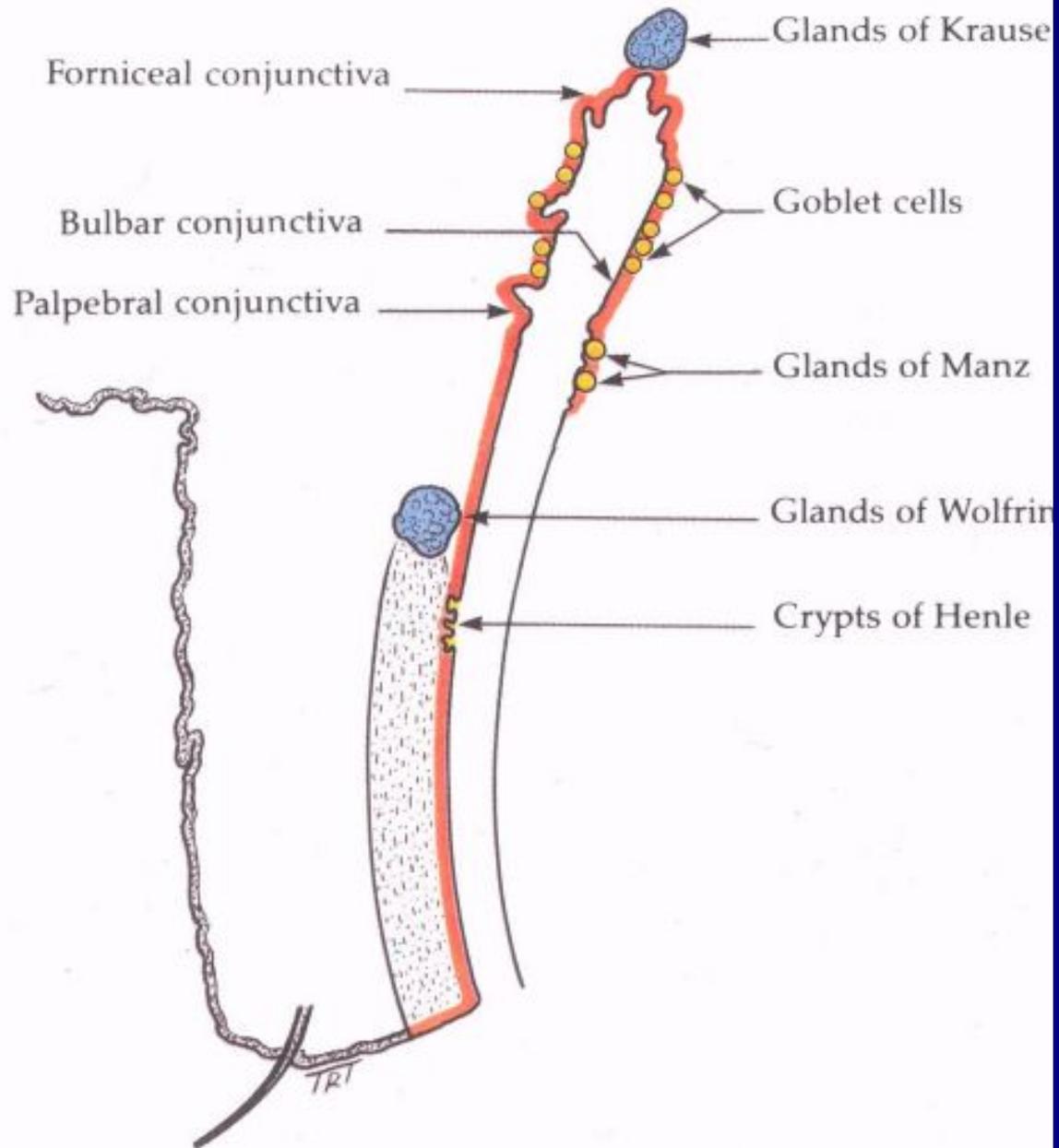
## 1. Защитная функция.

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

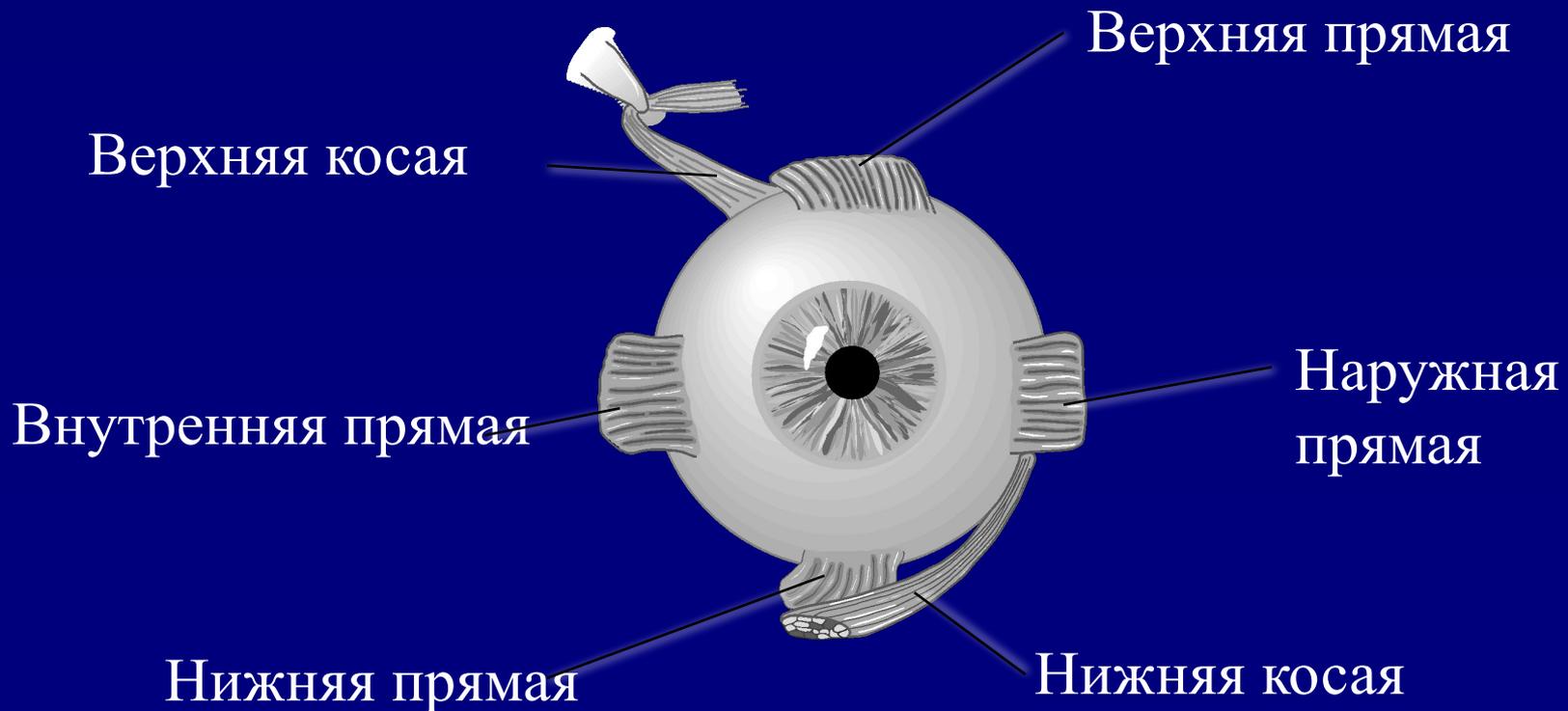
## 2. Питание роговицы

- Слеза
- Секрет конъюнктивальных желез





# Мышцы глазного яблока



# Мышцы глазного яблока

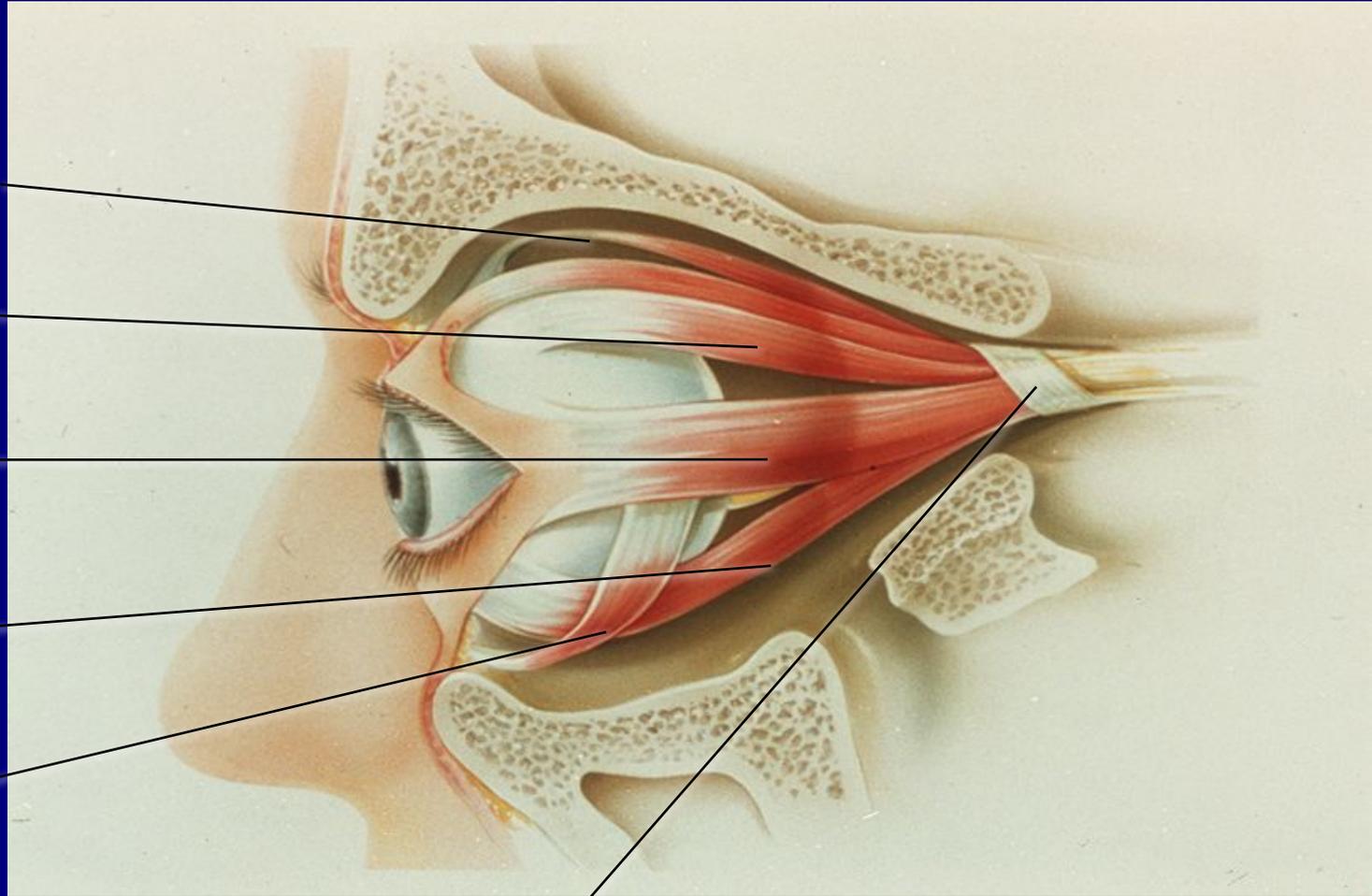
Верхняя косая

Верхняя прямая

Наружная прямая

Нижняя прямая

Нижняя косая



Сухожильное кольцо

# Слезные органы

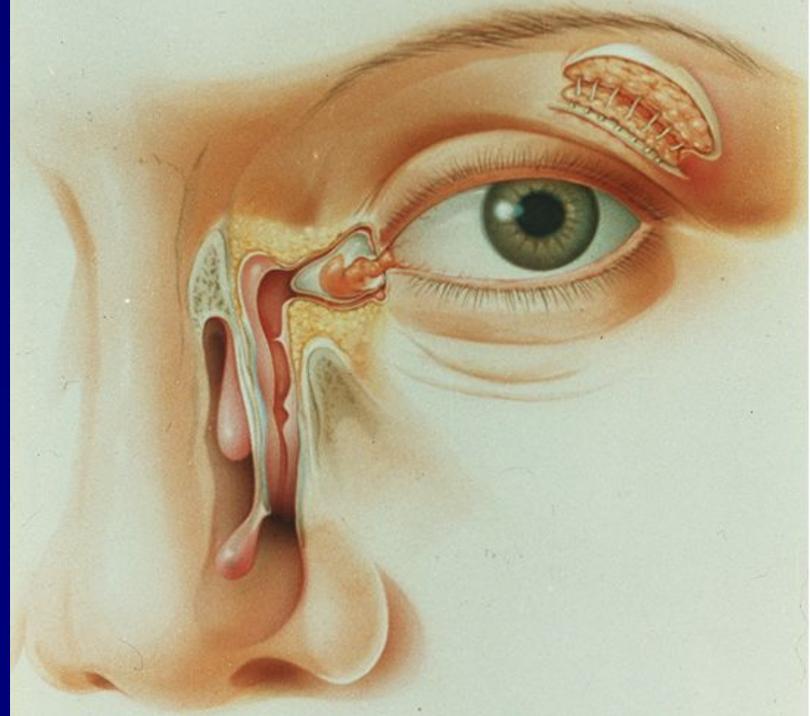
## Отделы:

### 1. Слезопродуцирующий

- Слезная железа.
- Добавочные слезные железы конъюнктивы

### 2. Слезотводящий

- Слезные точки (верхняя, нижняя)
- Слезные канальцы (верхний, нижний)
- Слезный мешок.
- Слезно-носовой канал.





# Слезные органы

- Слезная пленка.

- **Слой муцина.**

Продуцируют бокаловидные клетки.

Муцин превращает гидрофобную поверхность роговицы в гидрофильную.

- **Водный слой.**

Продуцируют добавочные слезные железы.

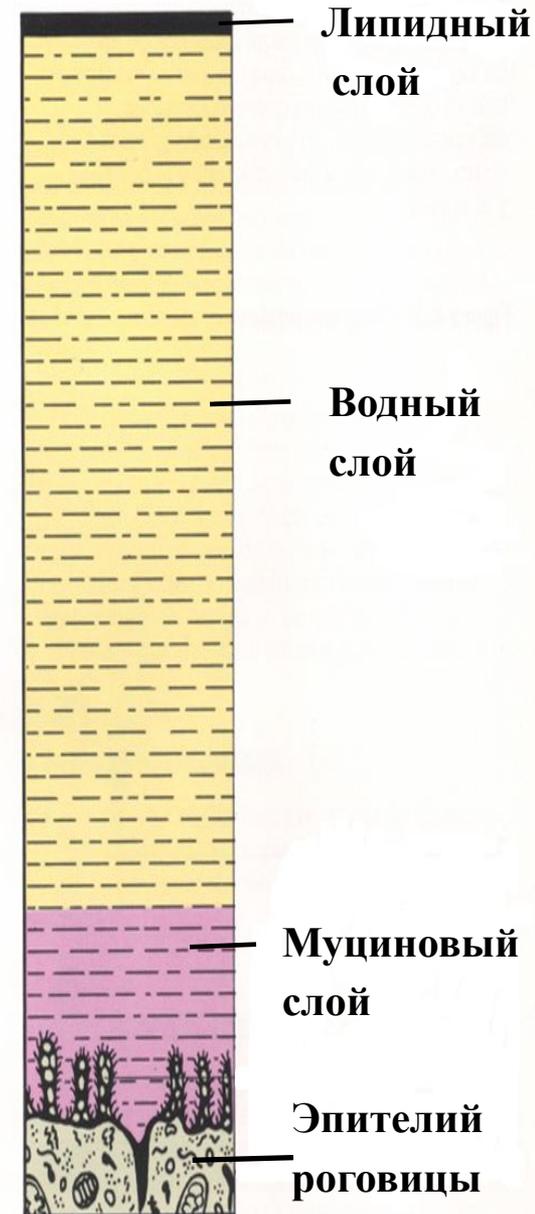
Питание эпителия. Антибактериальная функция (лизоцим). Удаление мелких частиц.

- **Липидный слой.**

Продуцируют мейбомиевы железы.

Предохраняет водный слой от высыхания, обеспечивает стабильность слезной пленки .

## Слезная пленка



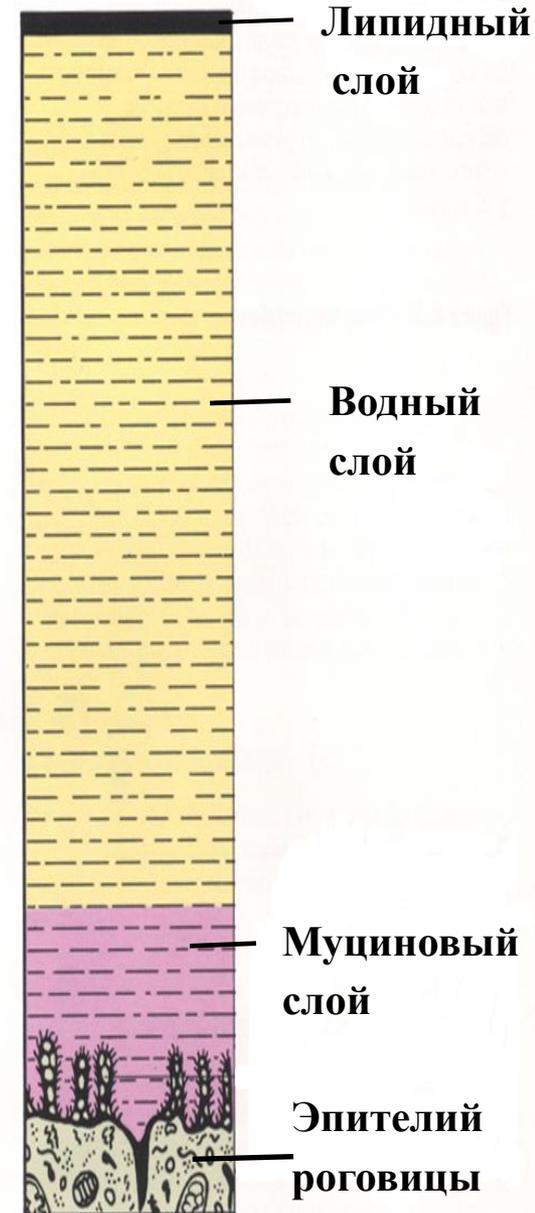
# Слезные органы

## Слезная жидкость

Состав:

- 98.2% H<sub>2</sub>O.
- 1.8% твердых веществ:
  - белки
  - минеральные соли
  - мочевины
  - ЛИЗОЦИМ

## Слезная пленка



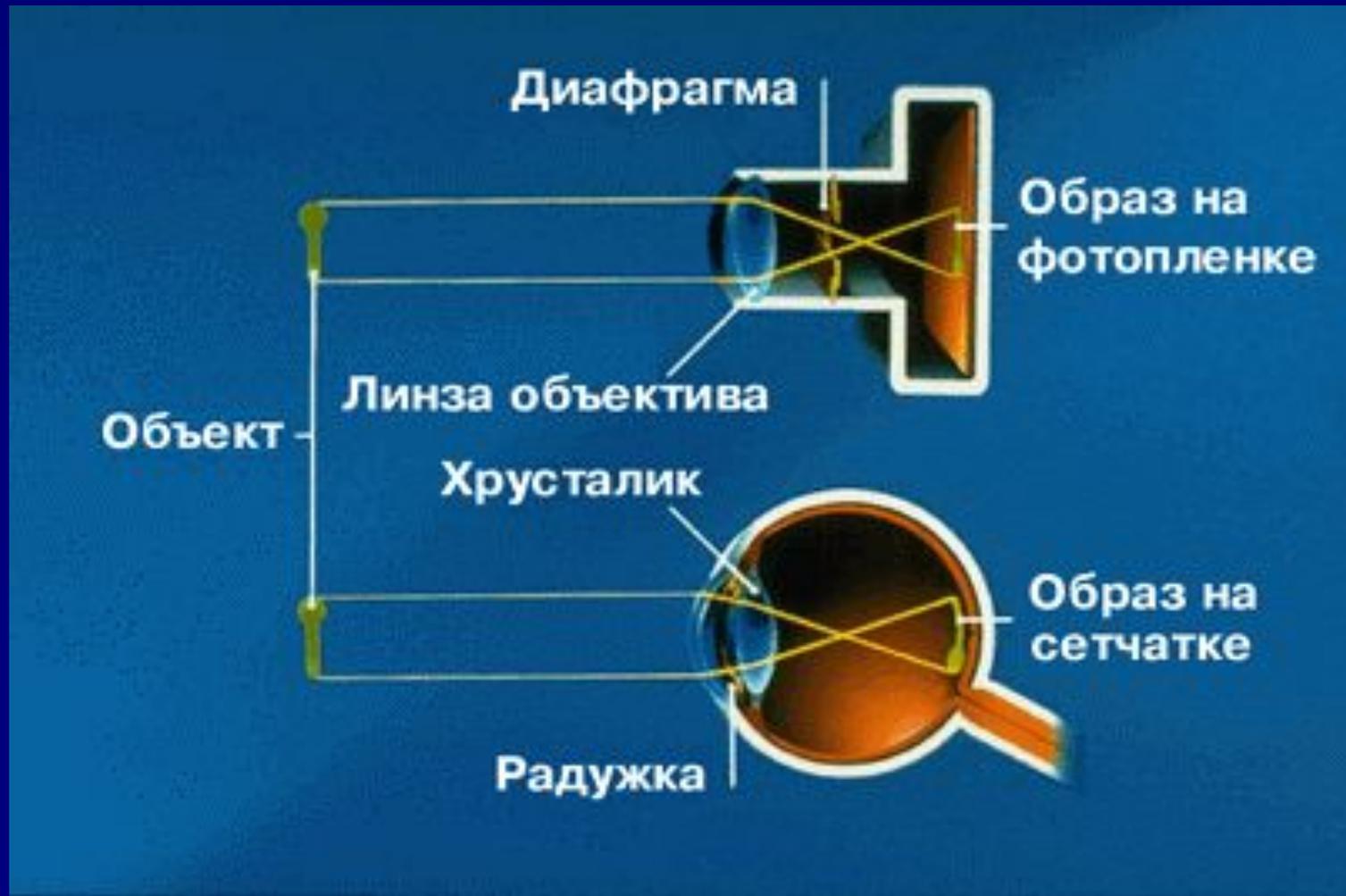
# Слезные органы

- Слезная пленка.

Тройная функция:

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

# Физиология глаза



# Физиология глаза

## Функциональная способность глаза

- Дневное зрение

Колбочки. Высокая острота зрения. Цветное зрение

- Сумеречное зрение

Палочки. Низкая острота зрения. Ахроматия

- Ночное зрение

Палочки. Ощущение света

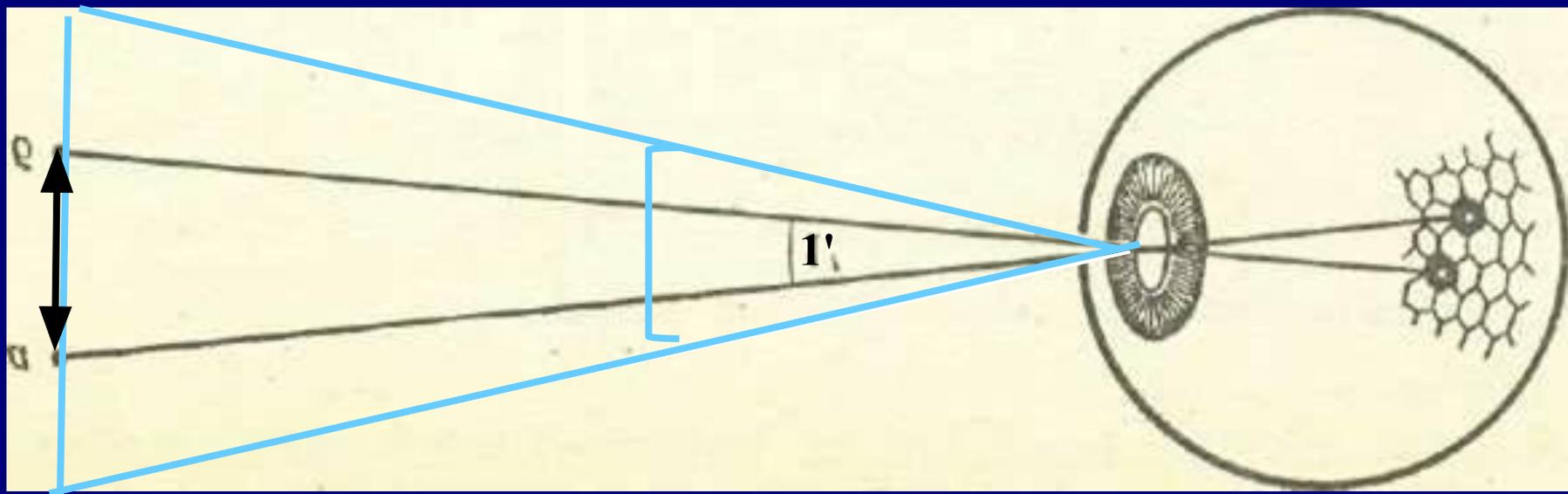
# Физиология глаза

## Зрительные функции:

- Центральная острота зрения
- Периферическое зрение
- Цветощущение
- Светоощущение
- Бинокулярное зрение

# Физиология глаза

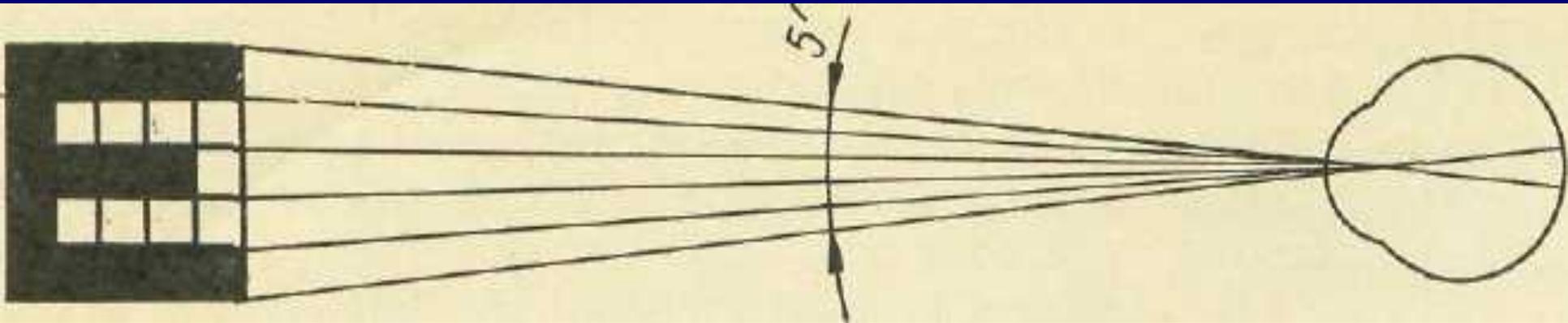
## Центральная острота зрения



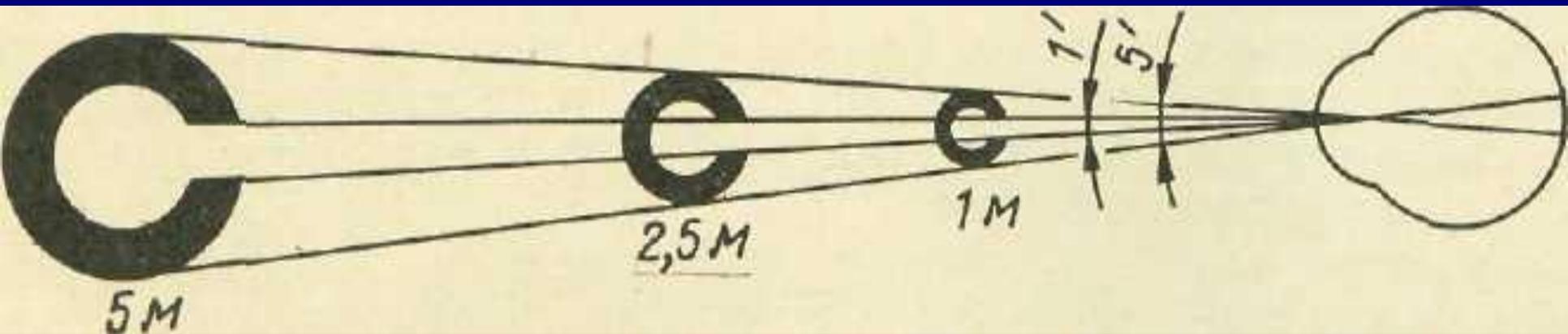
Угол зрения 1 мин = остроте зрения 1,0

# Физиология глаза

## Центральная острота зрения



Буквенные оптометры



Кольца Ландольта

# Центральная острота зрения



Таблица Головина и Сивцева

- Буквенные оптоотипы
- Кольца Ландольта

# Таблицы опто типов



# Формула Снеллена

$$V = d/D,$$

где  $V$  (Visus) - острота зрения,

$d$  - расстояние, с которого видит больной,

$D$  - расстояние, с которого должен видеть глаз с нормальной остротой зрения знаки данного ряда на таблице.

**Светоощущение – минимальная острота зрения**

Светоощущение с правильной проекцией света:

$$Visus = 1/\infty \text{ projectia lucis certa.}$$

Светоощущение с неправильной проекцией света:

$$Visus = 1/\infty \text{ projectia lucis incerta.}$$

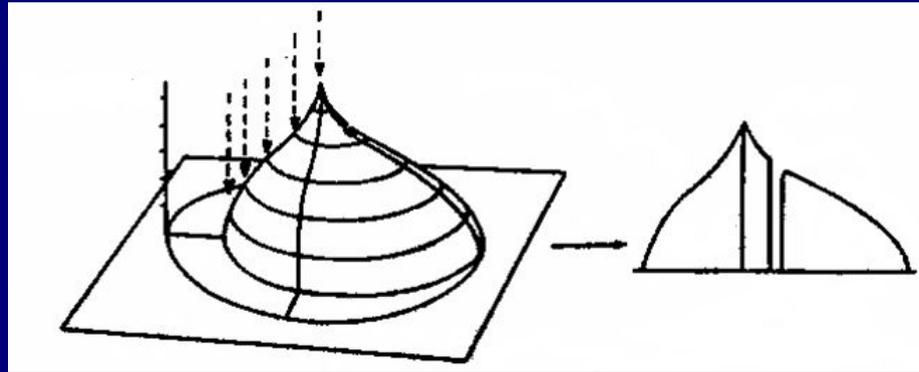
Отсутствие светоощущения:

$$Visus = 0.$$

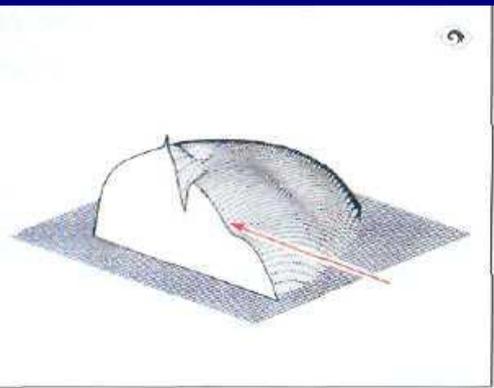
# Поле зрения

*« Холм зрения » над морем «невидения»*

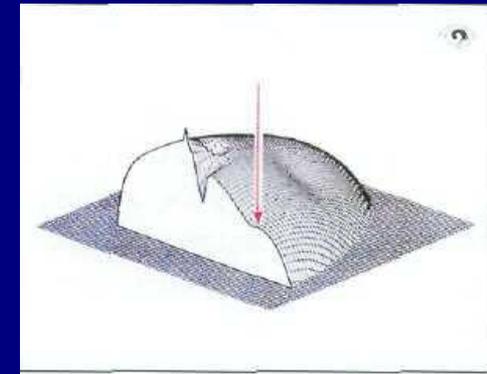
Harry Moss Traquair



Периметрия – исследование полей зрения :



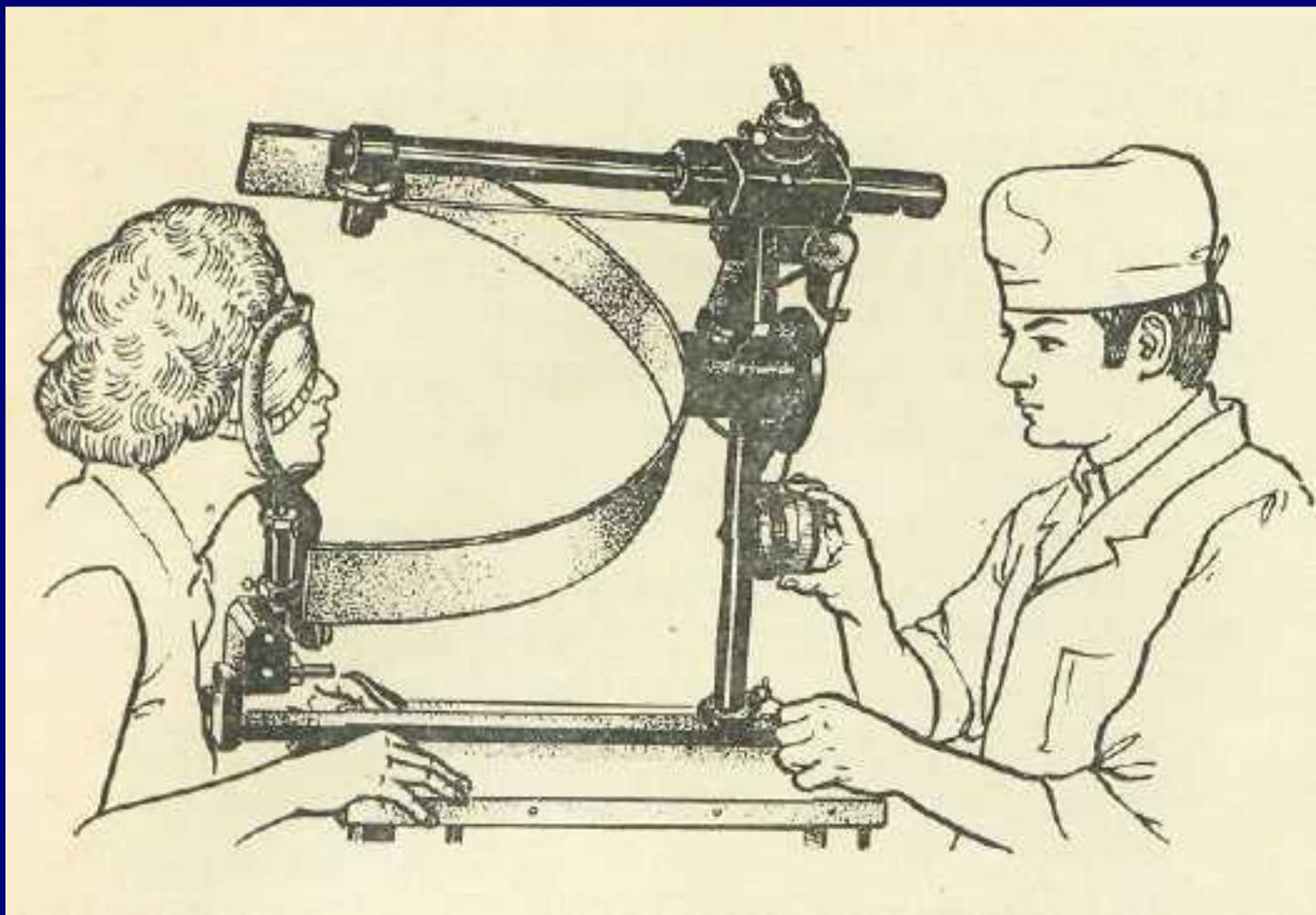
кинетическая  
статическая



# Периферическое зрение

Мануальная кинетическая периметрия

Периметр  
Ферстера



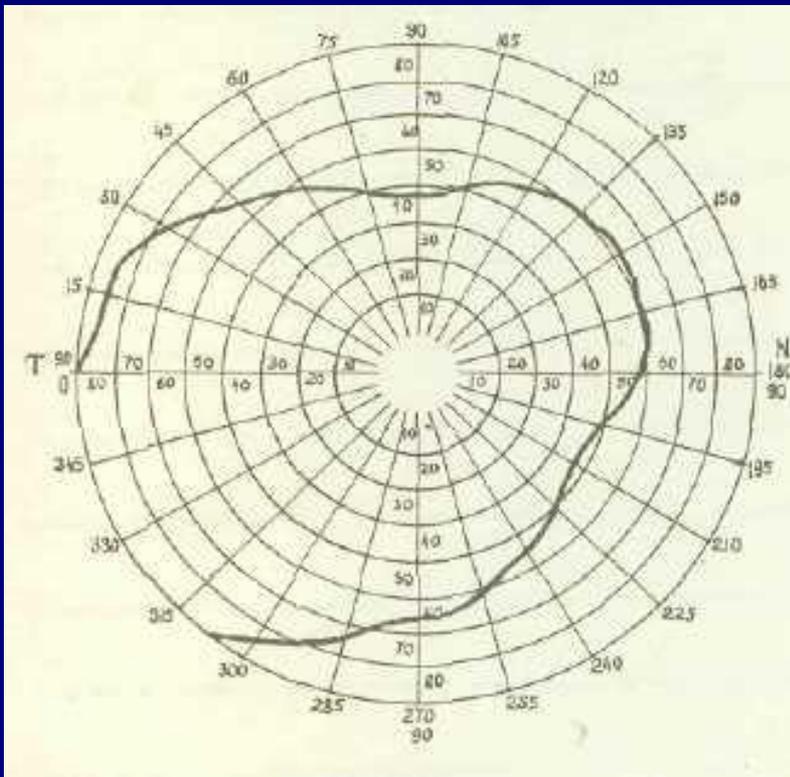
# Сферопериметр Гольдмана



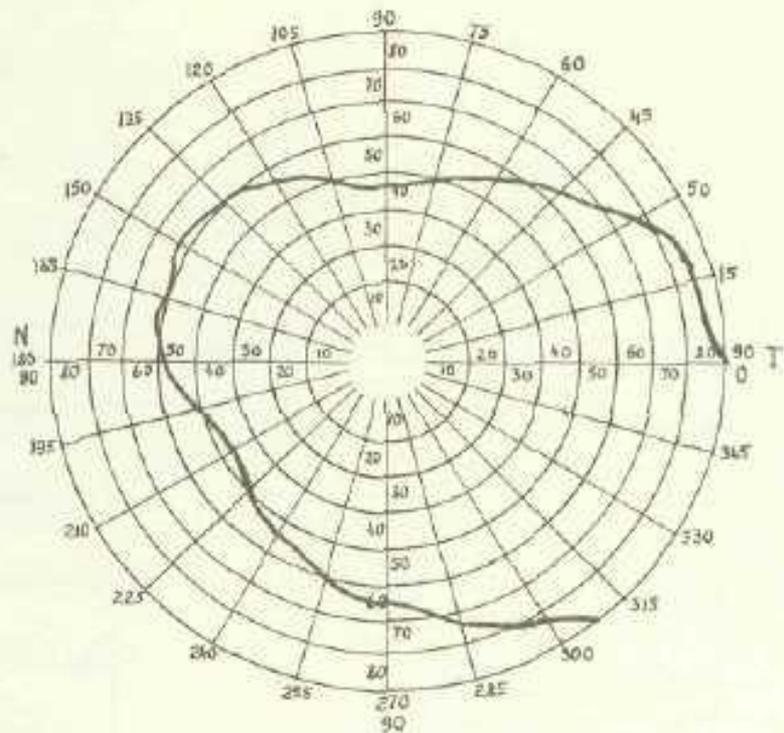
# Периферическое зрение

Мануальная кинетическая периметрия

Поля зрения в норме



Левый глаз



Правый глаз

# Границы поля зрения

- кнаружи  $90^\circ$
- кверху  $50-55^\circ$
- кверху кнаружи  $70^\circ$
- кверху кнутри  $60^\circ$
- книзу  $65-70^\circ$
- книзу кнаружи  $90^\circ$
- книзу кнутри  $50^\circ$
- кнутри  $55^\circ$ .

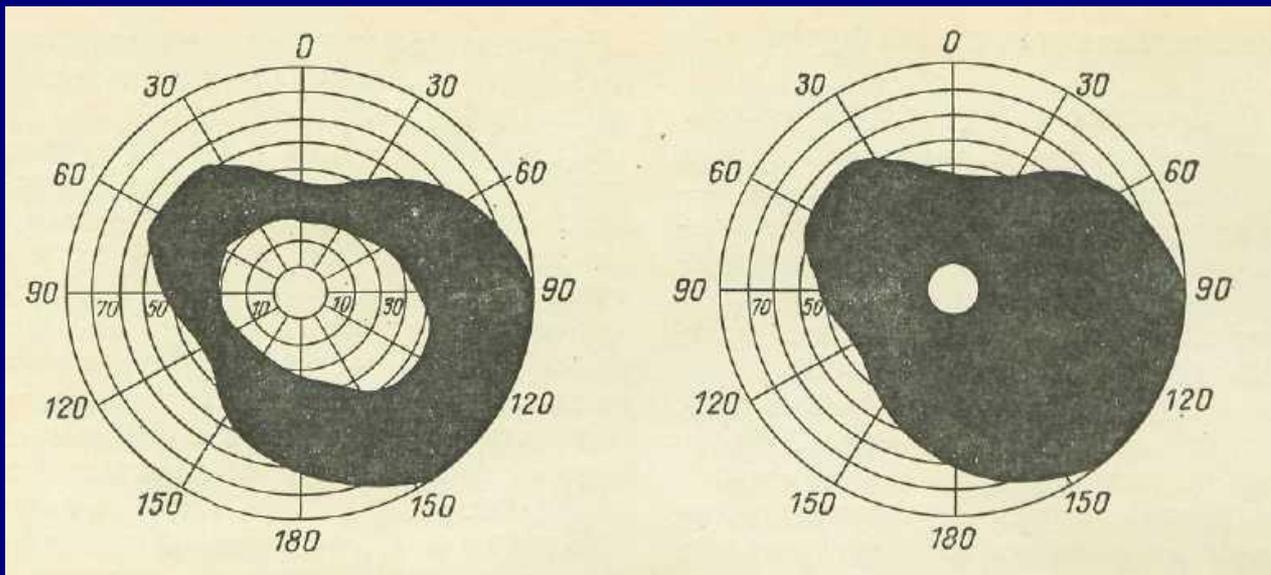
# Патологические изменения поля зрения

## 1. Сужение границ поля зрения

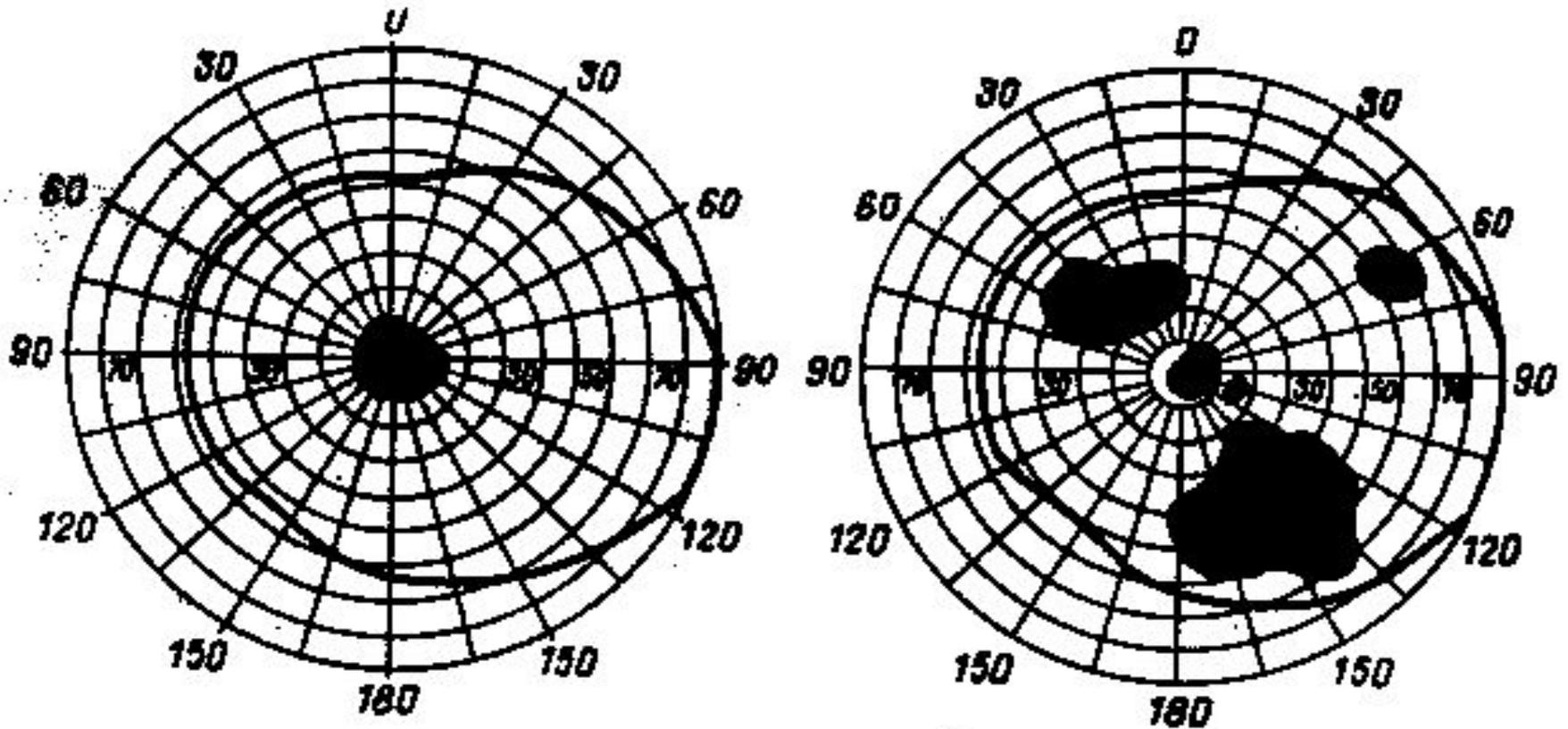
- концентрическое

- локальное

## 2. Очаговые выпадения зрительной функции- скотомы

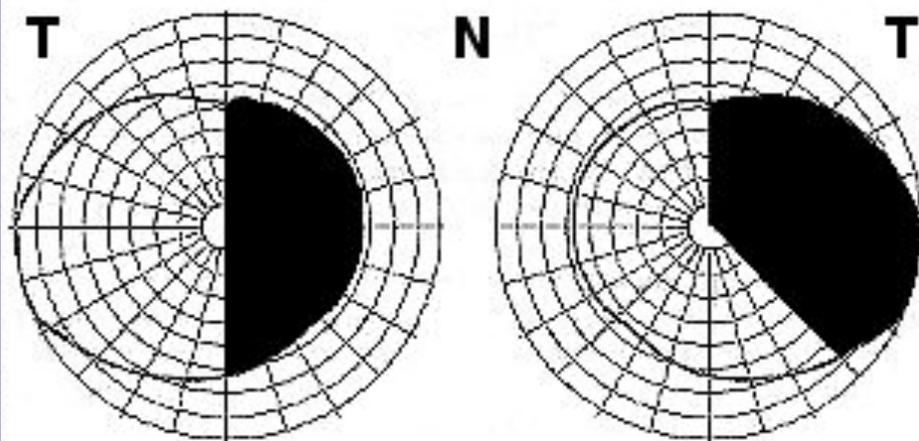


## Скотома - выпадение поля зрения на ограниченном участке



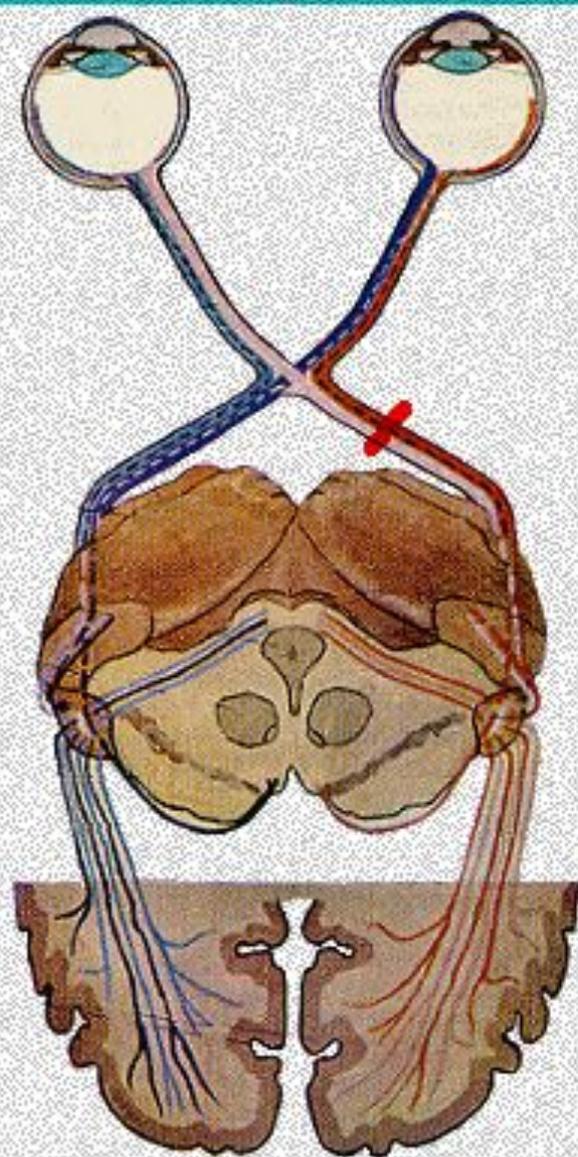
Локализация очага поражения:

**Зрительный тракт**



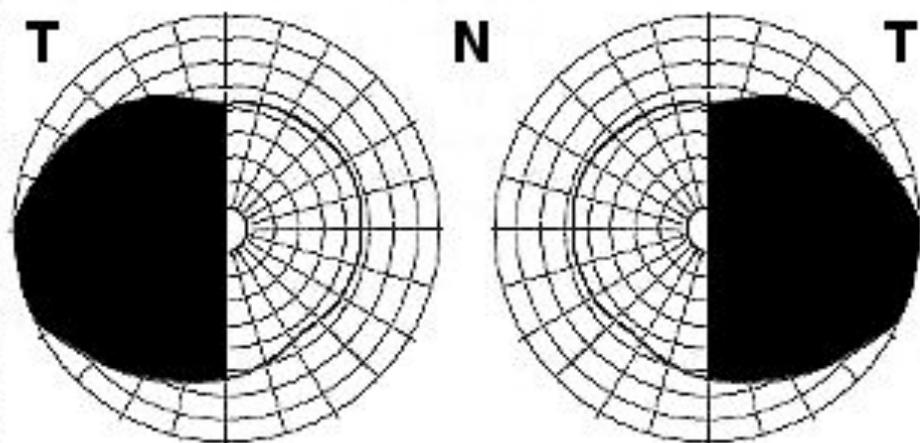
**Контралатеральная  
несовместимая гомонимная  
гемианопсия**

**ния поля зрения**



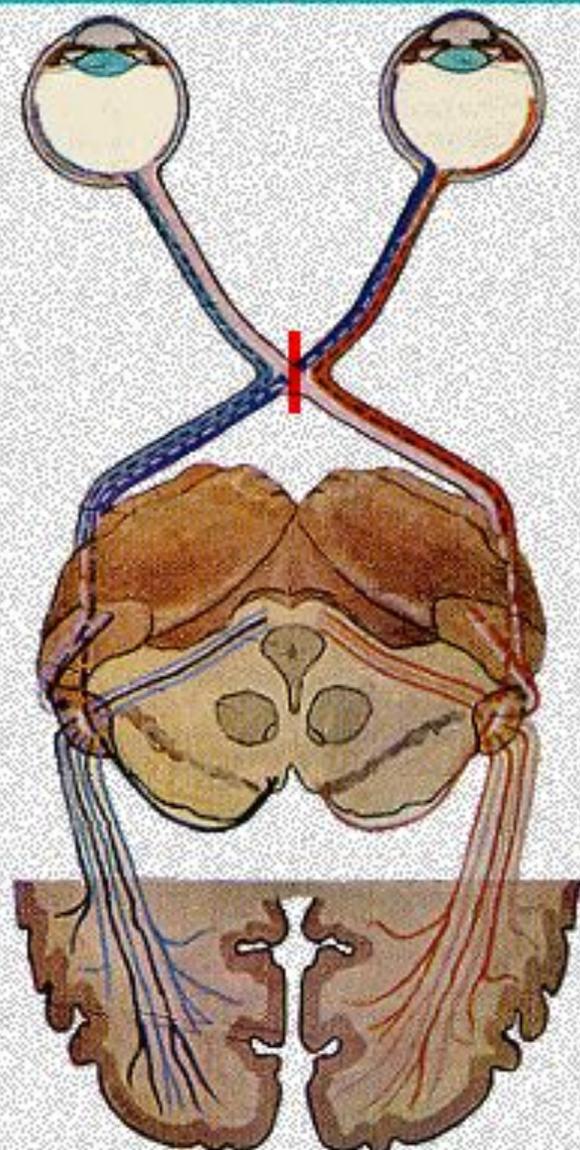
Локализация очага поражения:

Хиазма



**Битемпоральная гемианопсия**

**НИЯ ПОЛЯ ЗРЕНИЯ**



# Периферическое зрение

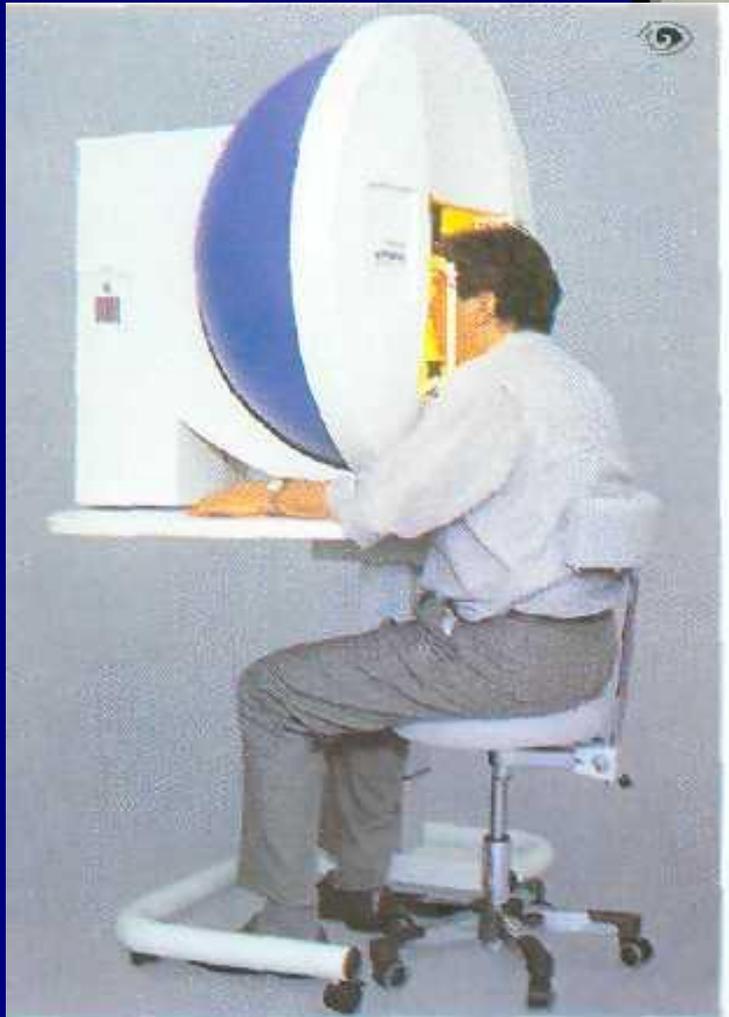
## Компьютерная статическая периметрия

Программы:

- центральное и периферическое поля зрения
- тотальная периметрия
- макула
- глаукома
- меридианы
- гемианопсии
- мульти

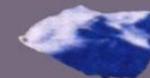


# Автоматическая статическая периметрия





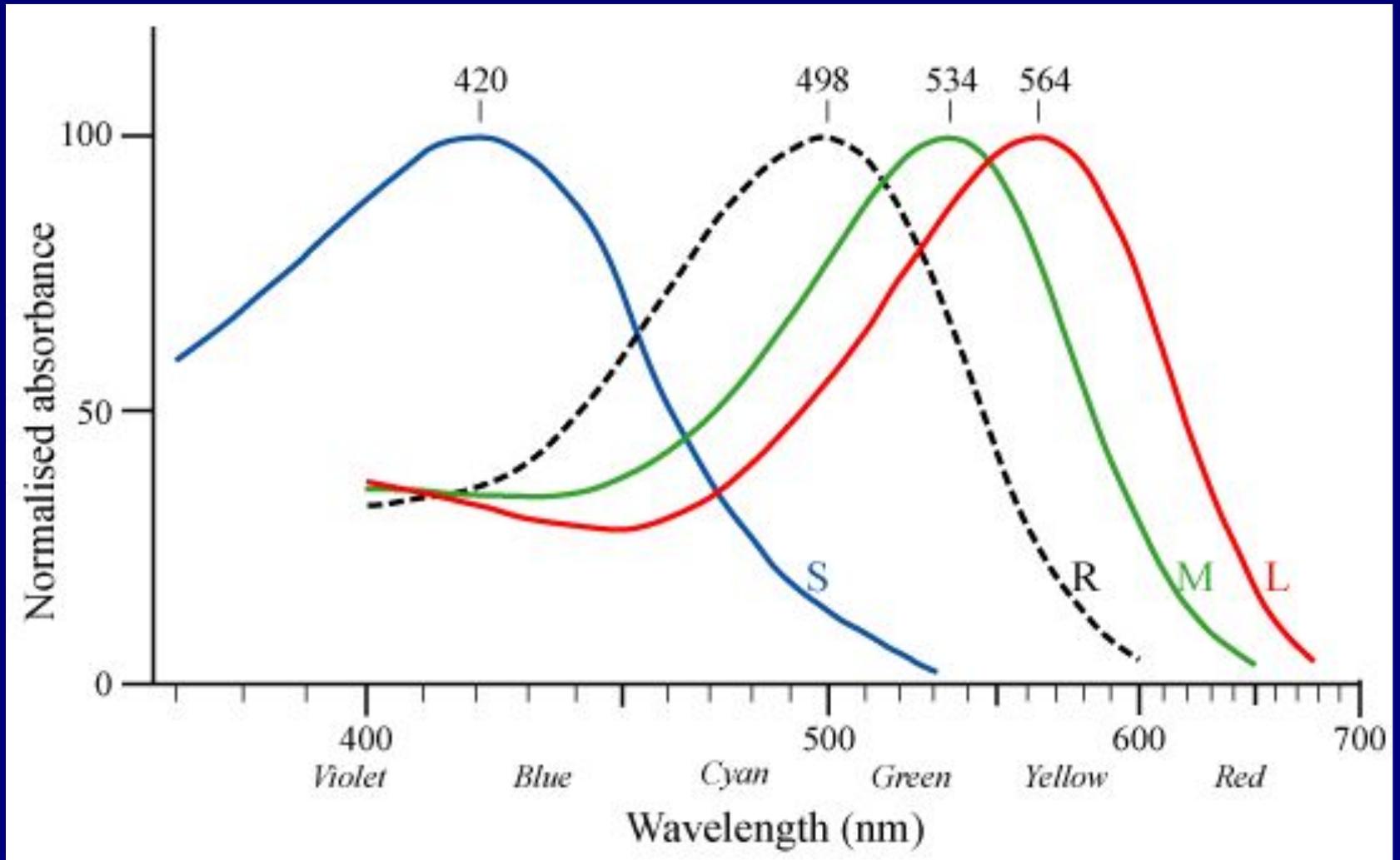
**Сужение  
носовой  
половины поля  
зрения**



# Физиология глаза

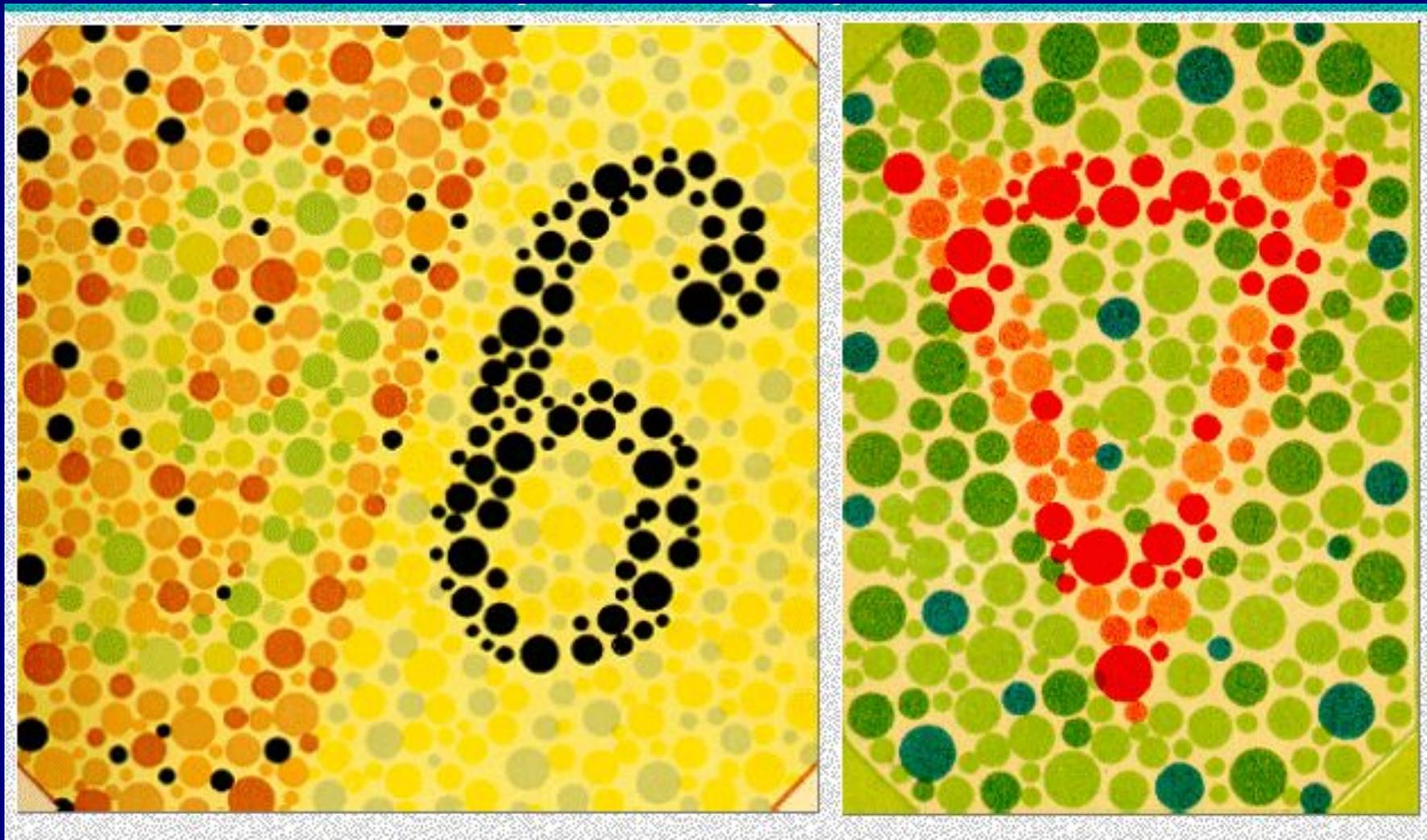
## Зрительные функции

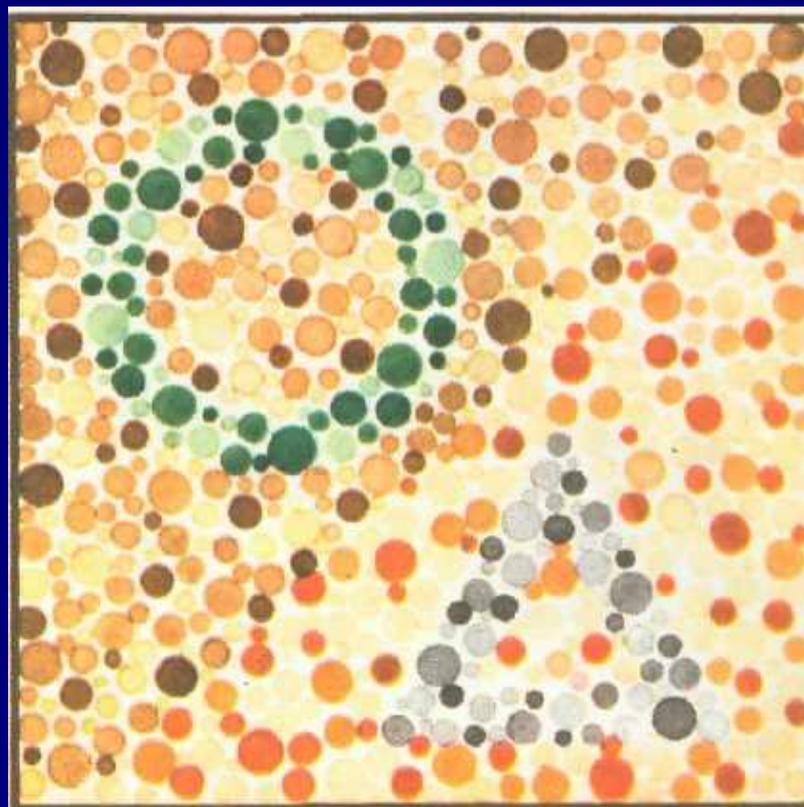
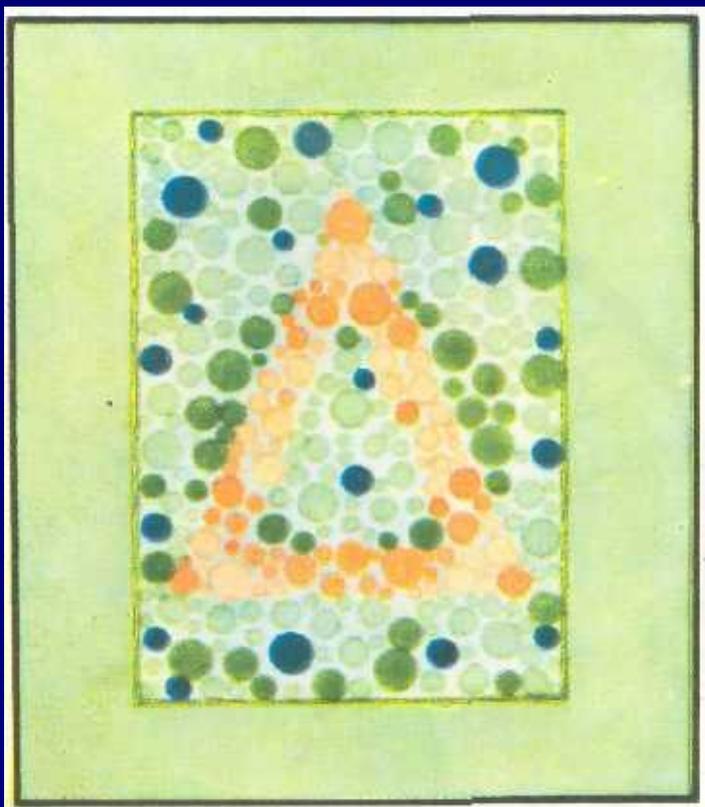
### Цветовосприятие



- Цветовой тон - качество цвета, которое мы обозначаем словами красный, желтый, зеленый и т.д., и характеризуется он длиной волны. Ахроматические цвета цветового тона не имеют.
- Яркость или светлота цвета - это близость его к белому цвету. Чем ближе цвет к белому, тем он светлее.
- Насыщенность - это густота тона, процентное соотношение основного тона и примесей к нему. Чем больше в цвете основного тона, тем он насыщенней.

# Таблицы Рабкина





Таблицы Рабкина

# Протанопия



# Дейтеранопия



# Адаптометр



# Методы исследования глаза

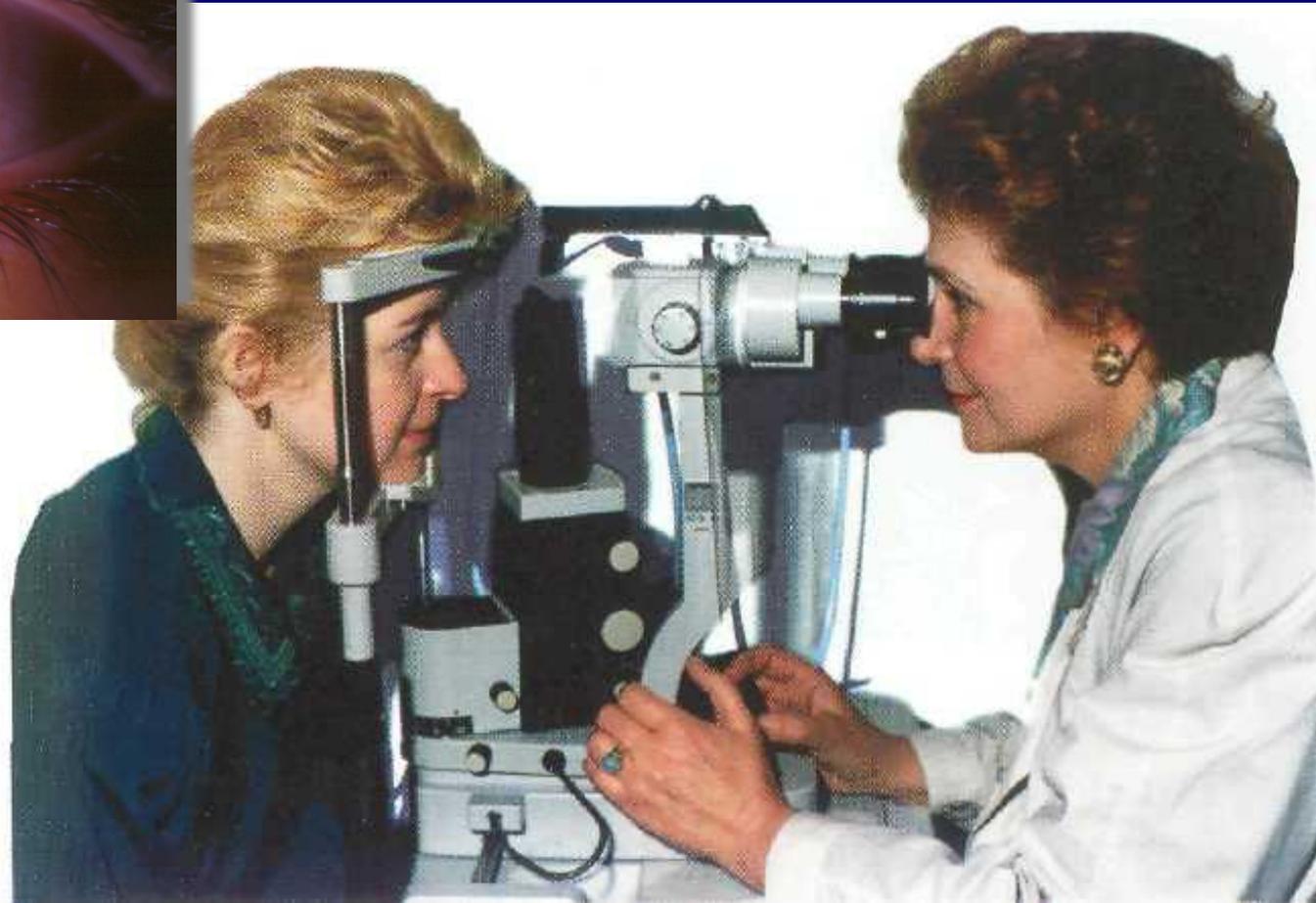
- Биомикроскопия
- Офтальмоскопия
- Гониоскопия
- Тонометрия
- Флюоресцентная ангиография

# Методы исследования глаза

- Биомикроскопия



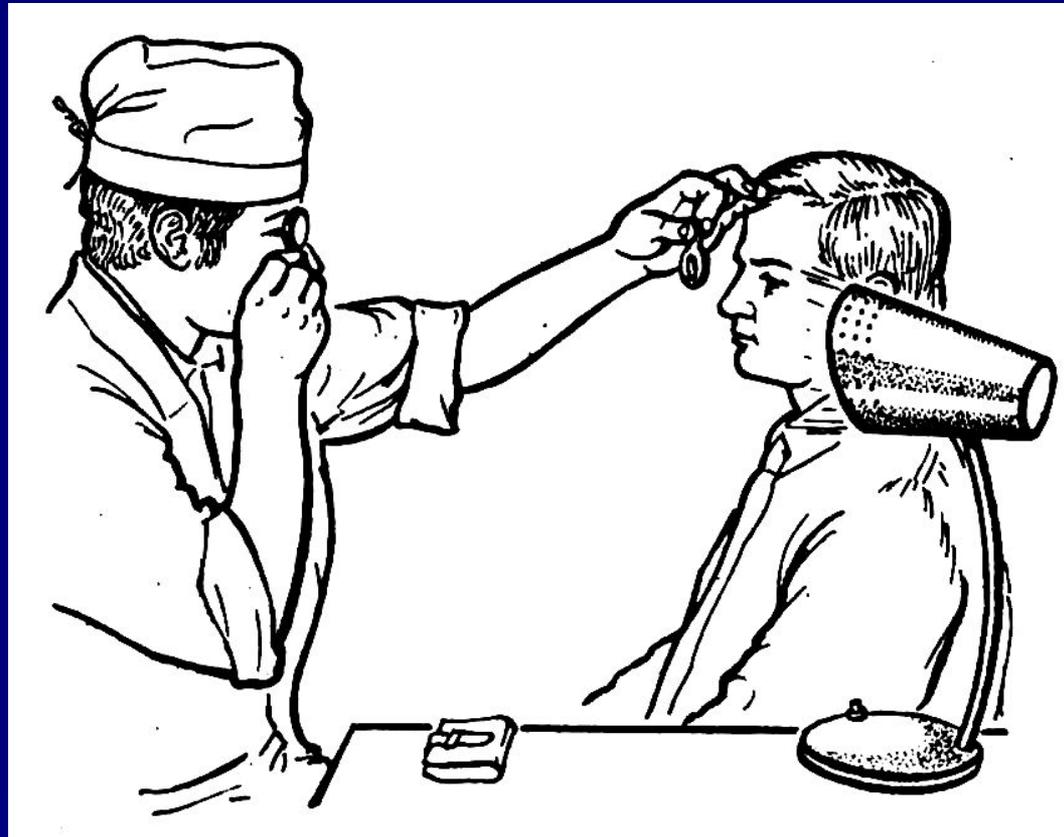
Щелевая лампа /  
биомикроскоп



# Методы исследования глаза

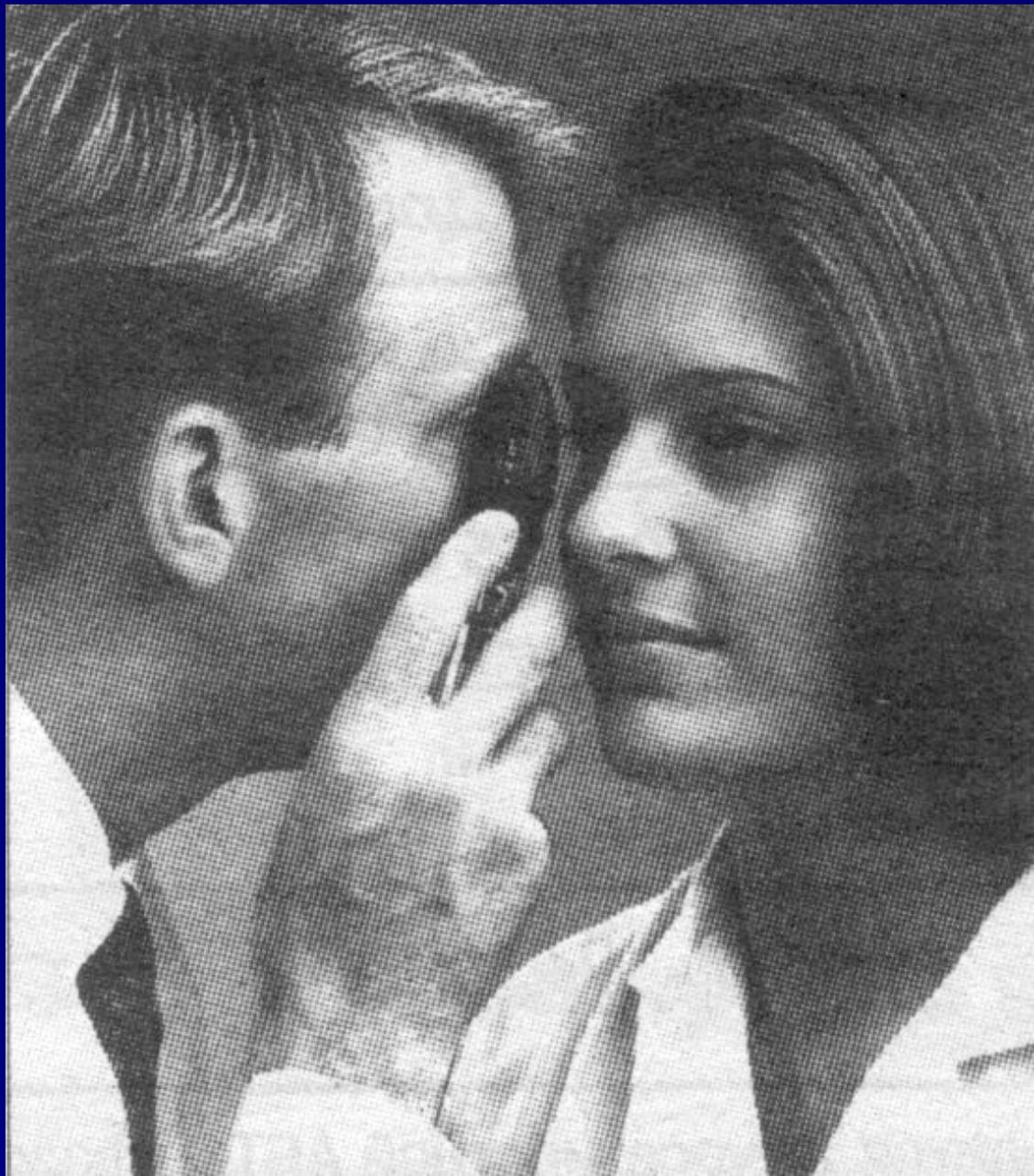
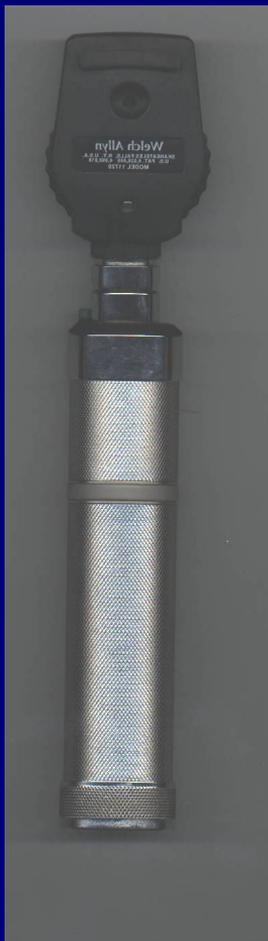
- Офтальмоскопия – исследование глазного дна
  - Офтальмоскопия в обратном виде
  - Офтальмоскопия в прямом виде

Офтальмоскопия в обратном виде

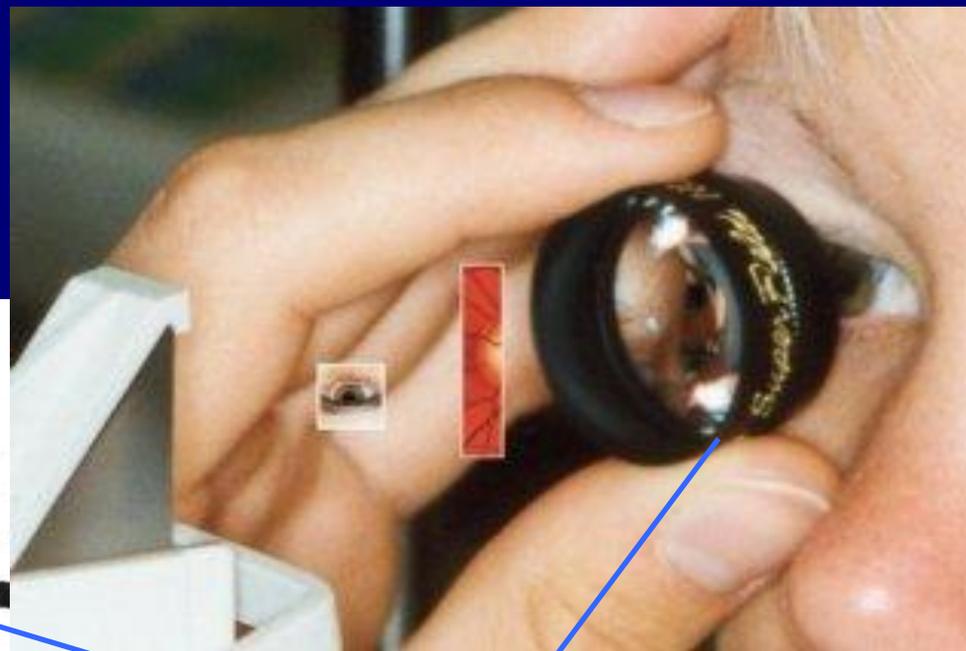
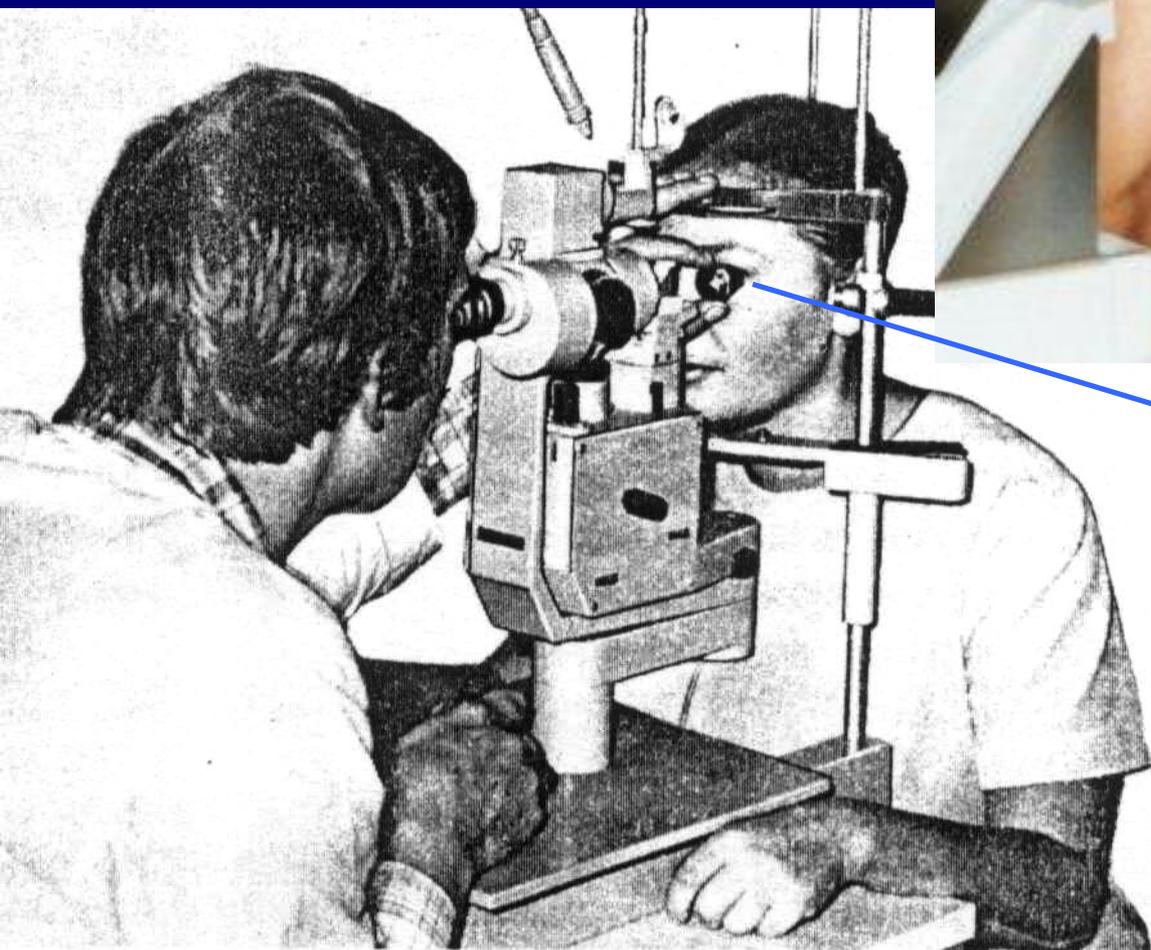


# Методы исследования глаза

Офтальмоскопия  
в прямом виде



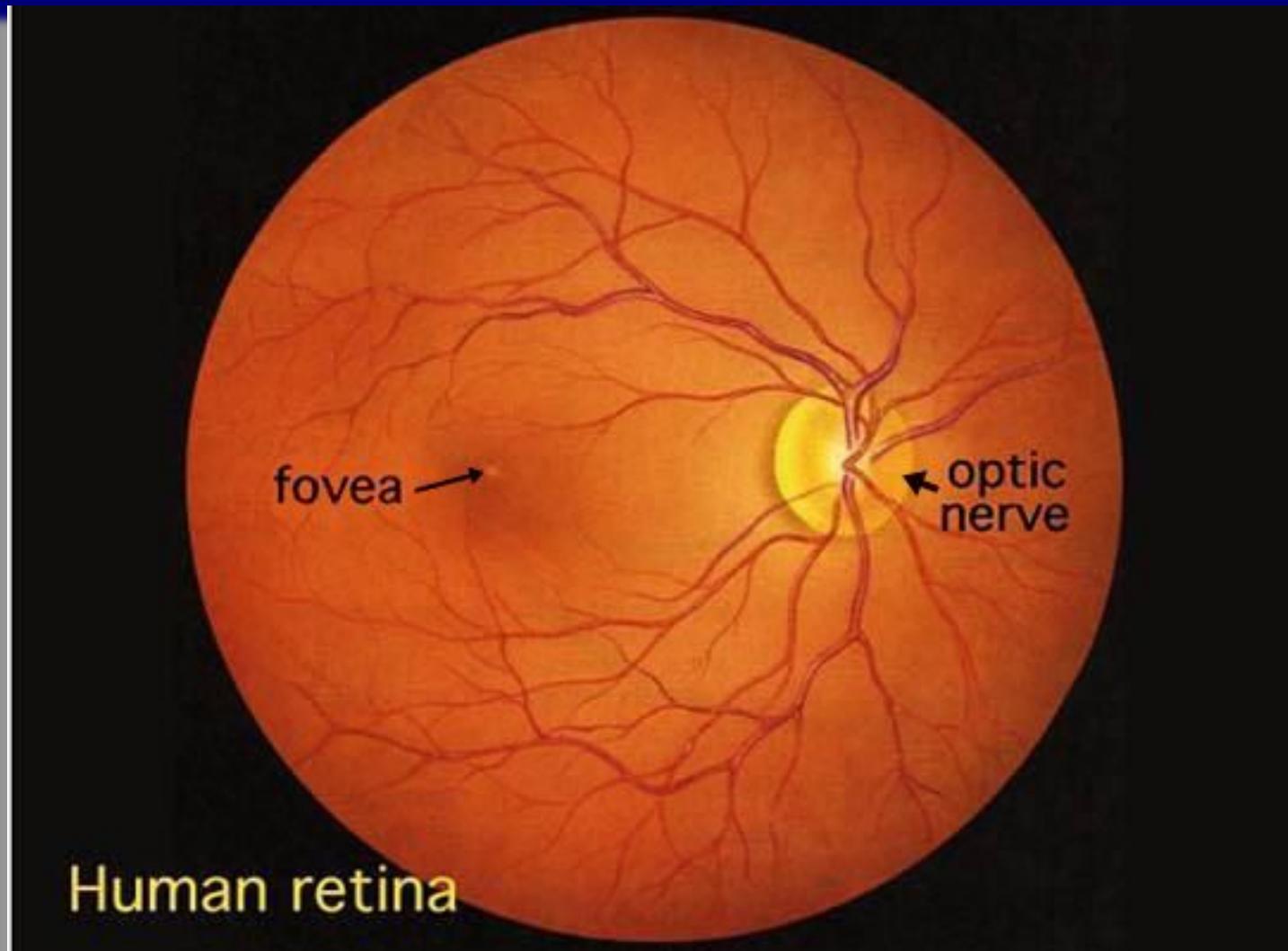
# Офтальмоскопия в прямом виде



**Линза 90 диоптрий**

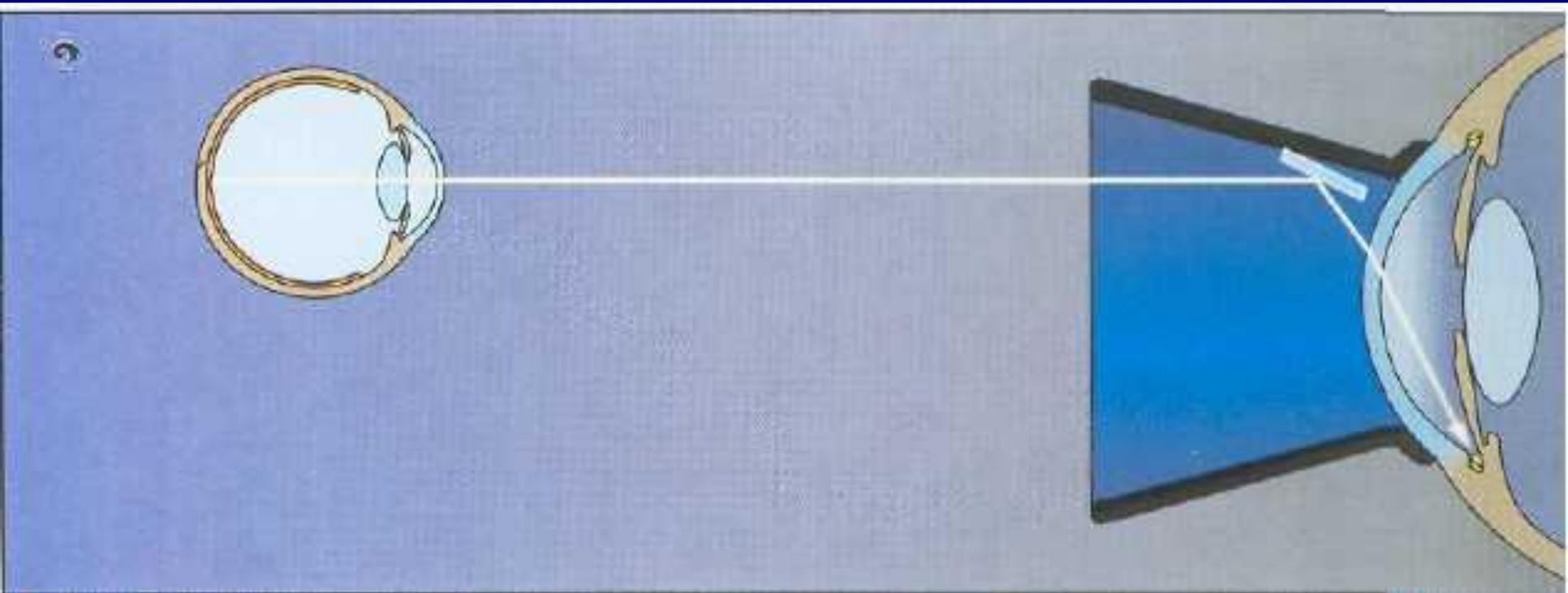
# Методы исследования глаза

## Глазное дно в норме



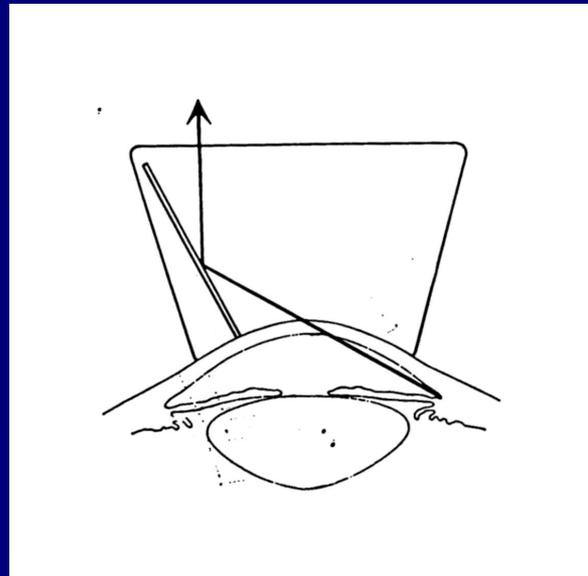
# Методы исследования глаза

Гониоскопия – исследование угла передней камеры



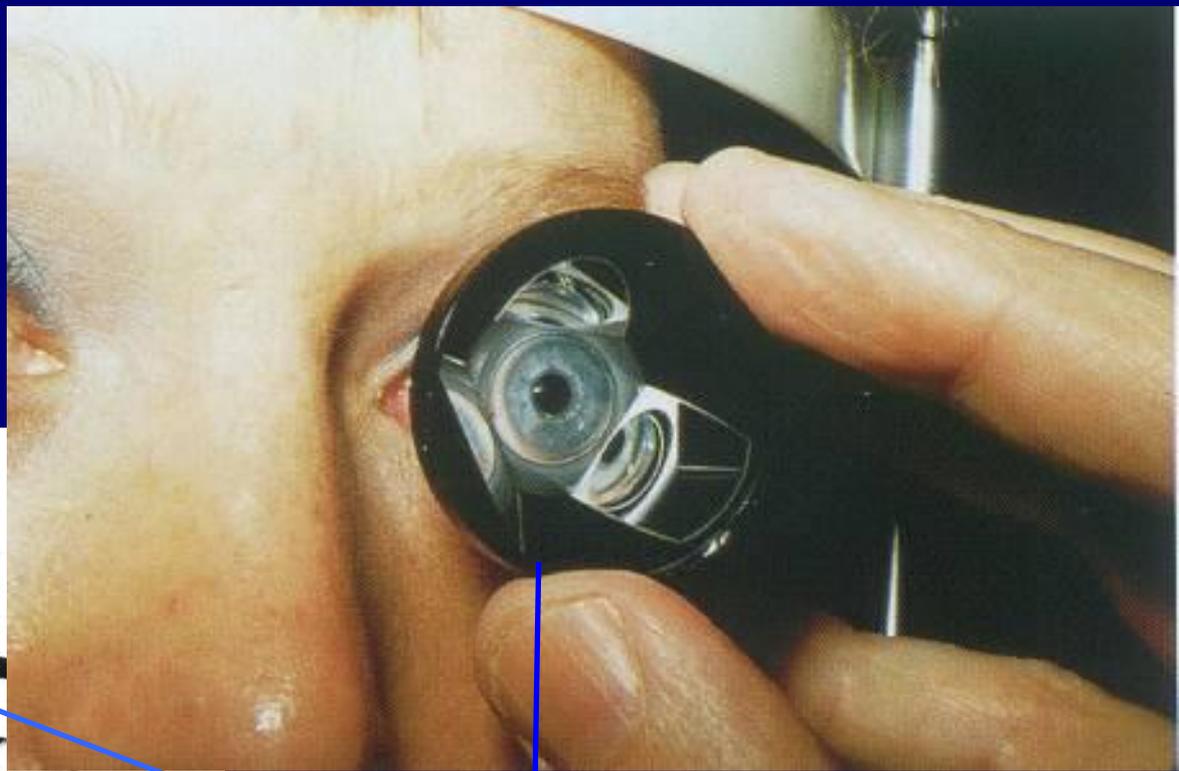
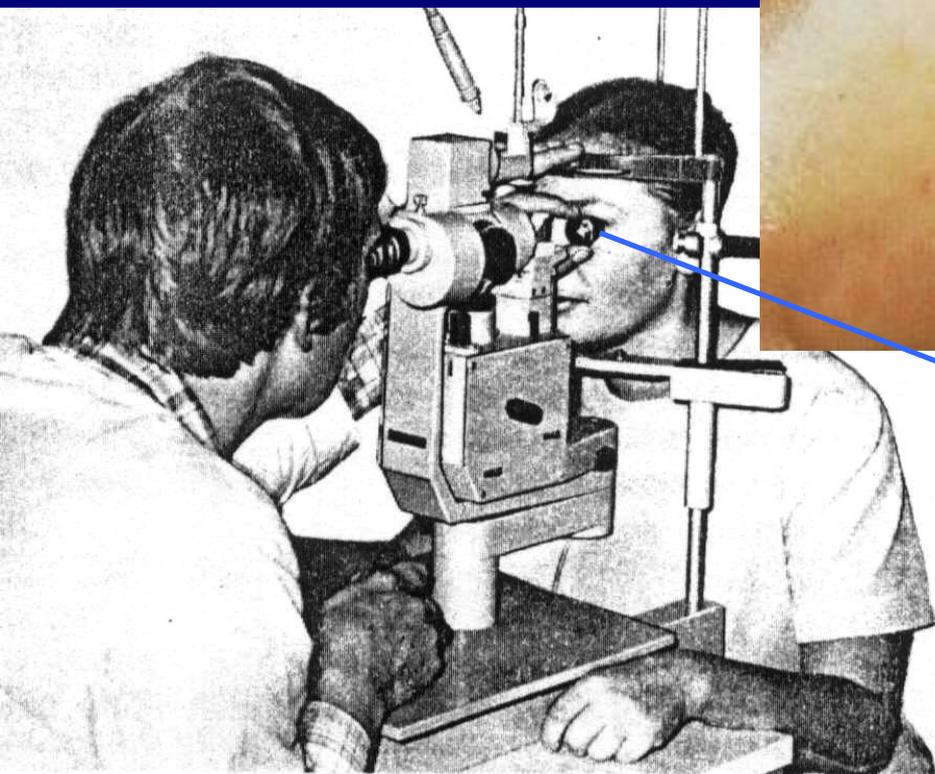
# Методы исследования глаза

## Гониоскопия



# Методы исследования глаза

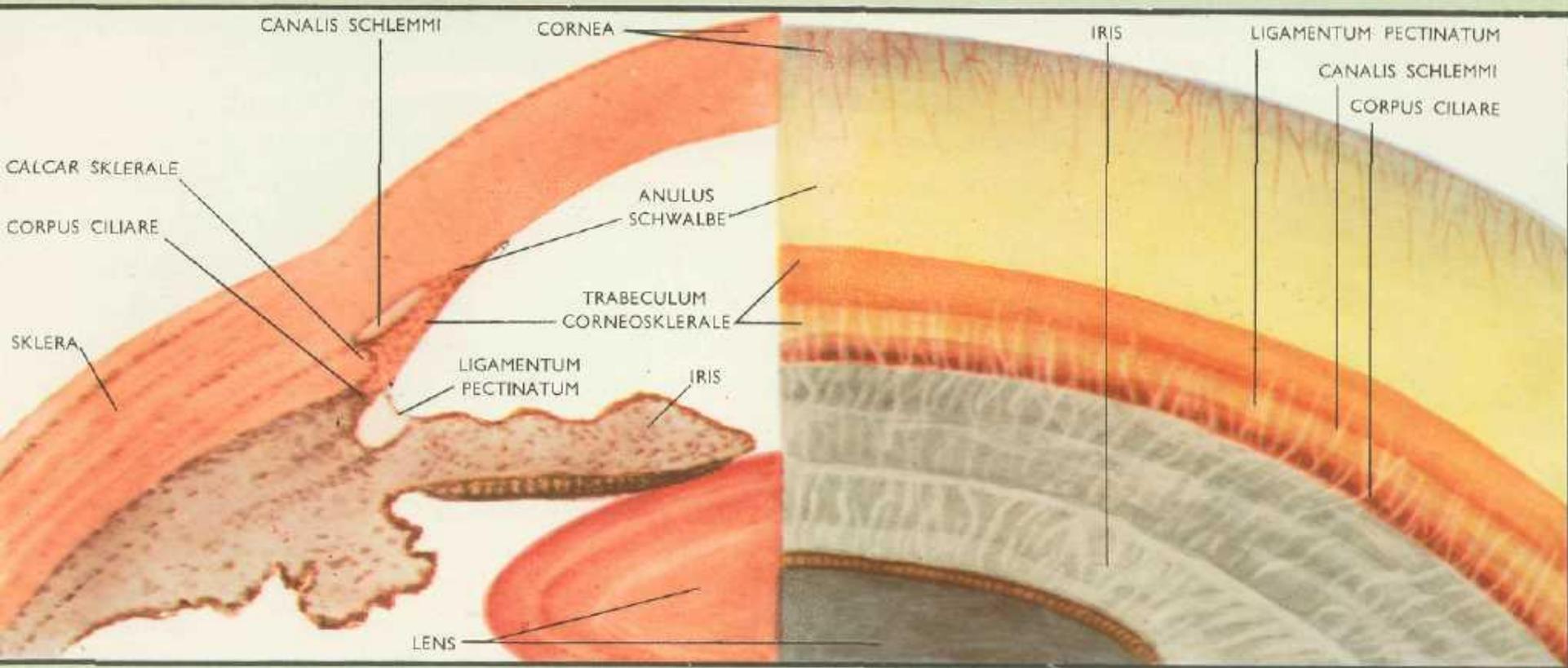
## Гониоскопия



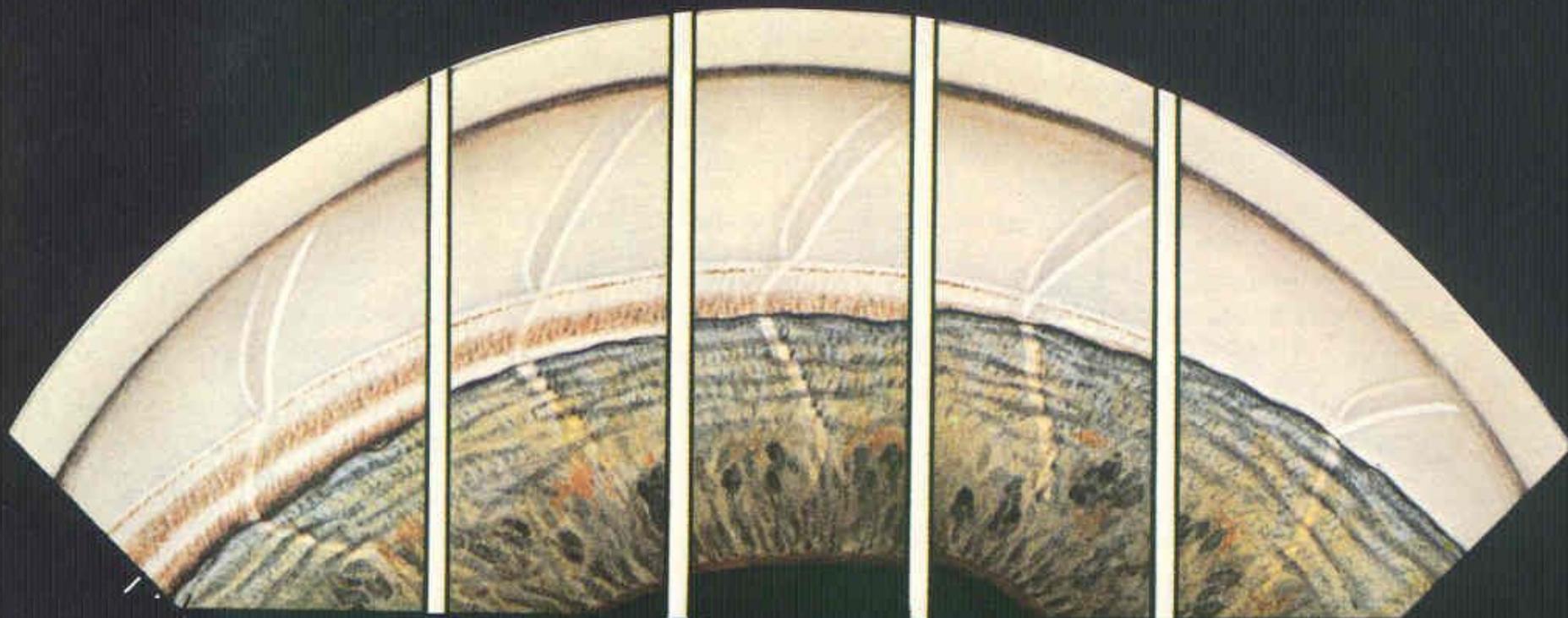
Гониоскоп

# Методы исследования глаза

## Гониоскопия



# Гониоскопия — исследование угла передней камеры



УПК открыт



УПК закрыт

# Методы исследования глаза

## Гониоскопия

УПК в норме



УПК при глаукоме

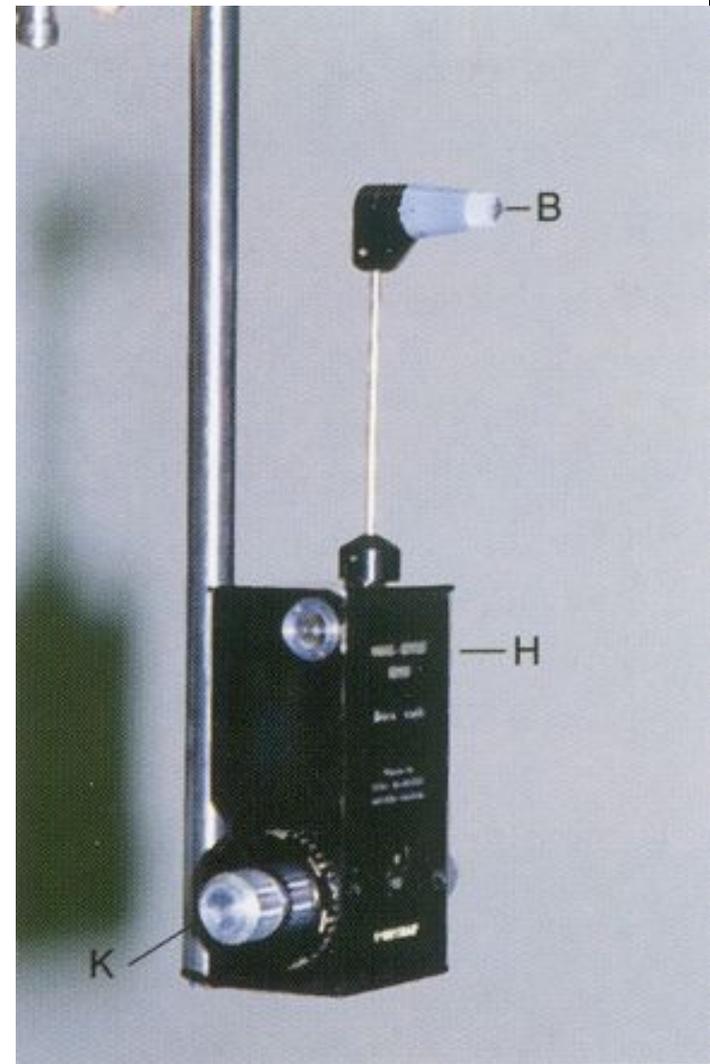
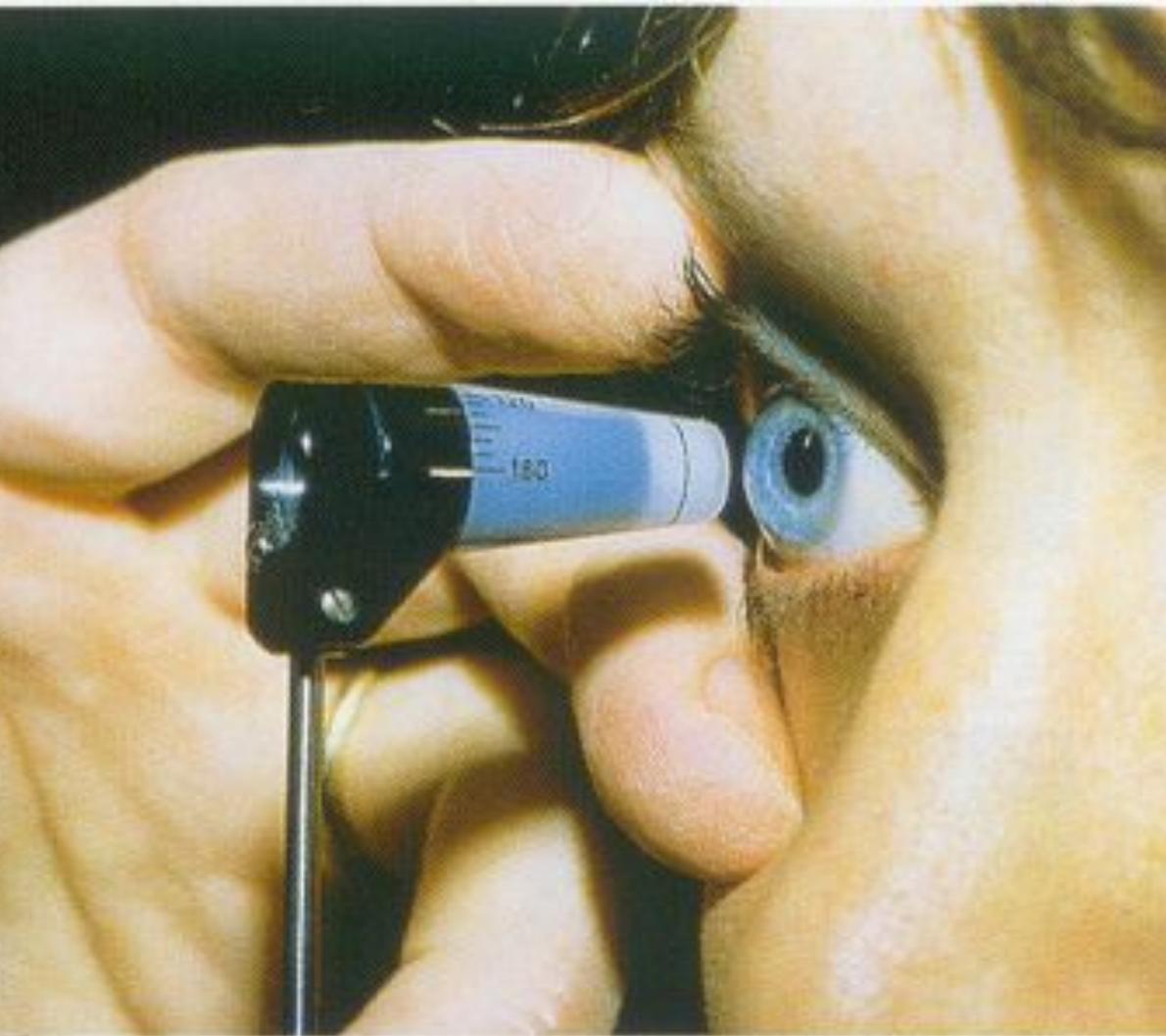


# Тонометрия -

измерение внутриглазного давления

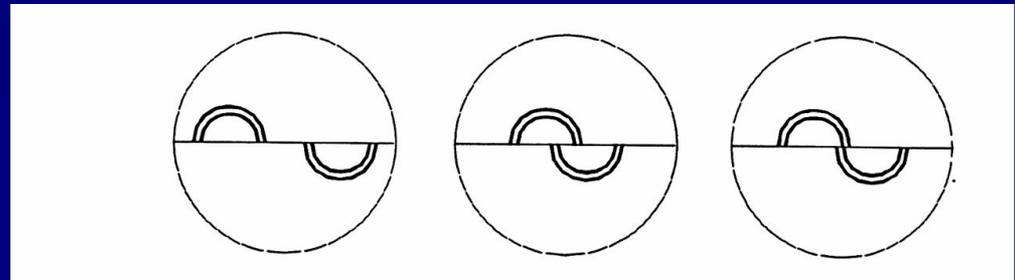
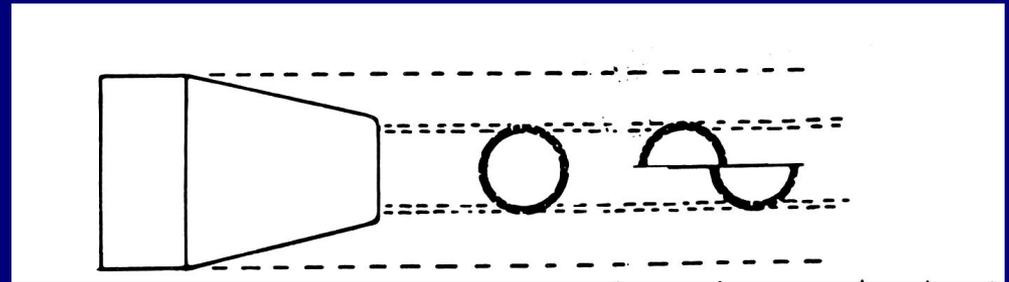
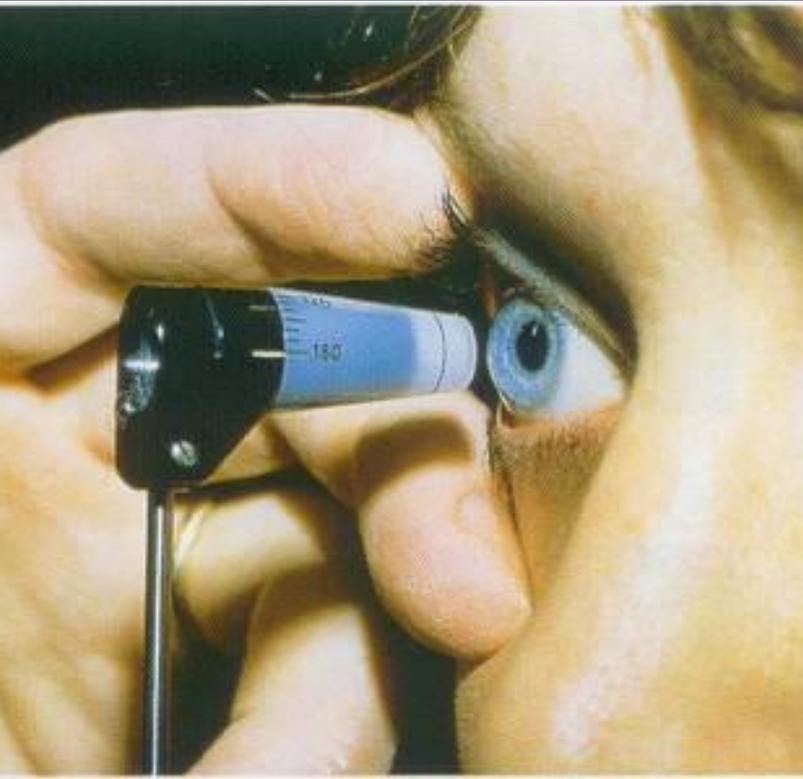
- Контактная аппланационная тонометрия
- Бесконтактная тонометрия

# Тонометр Гольдмана

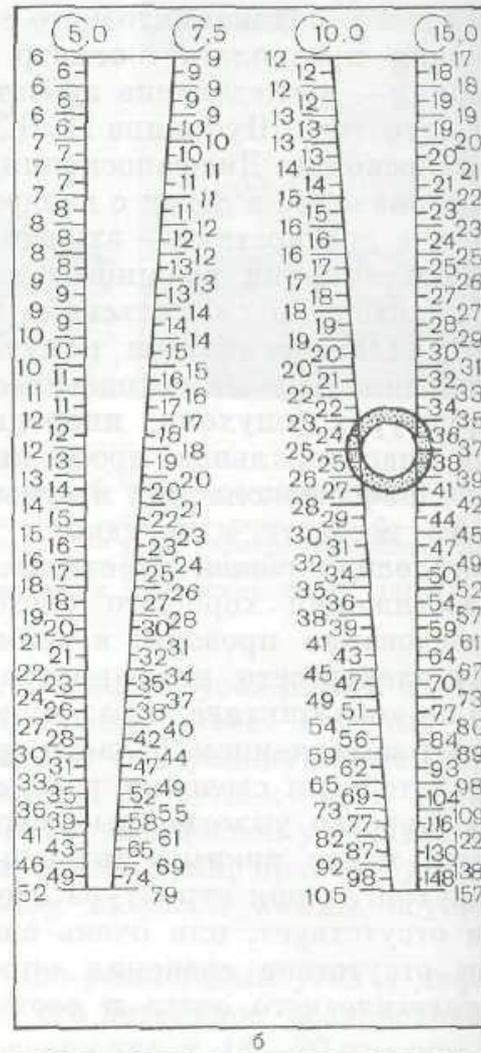
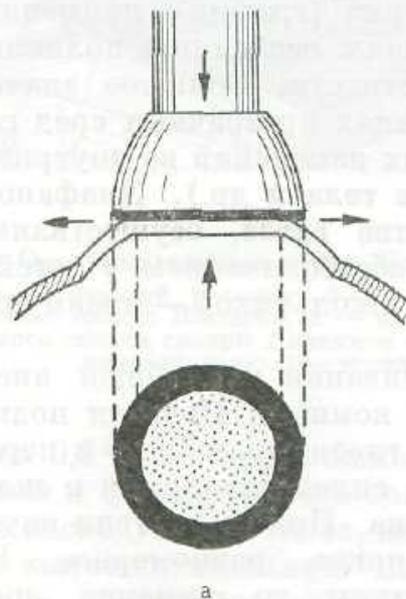
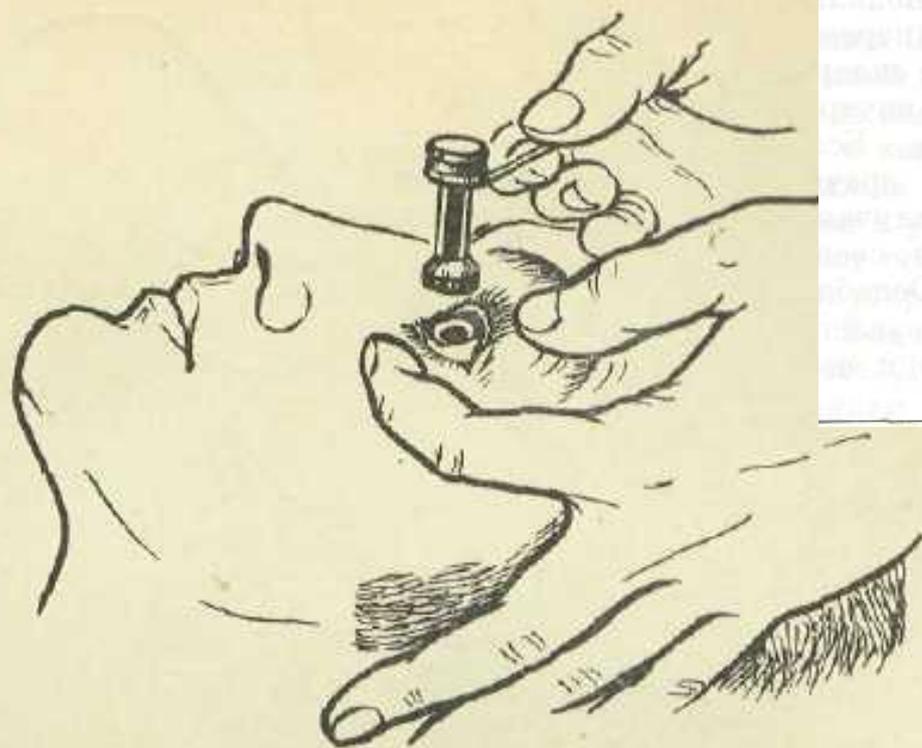


# Тонометрия

## Тонометр Гольдмана



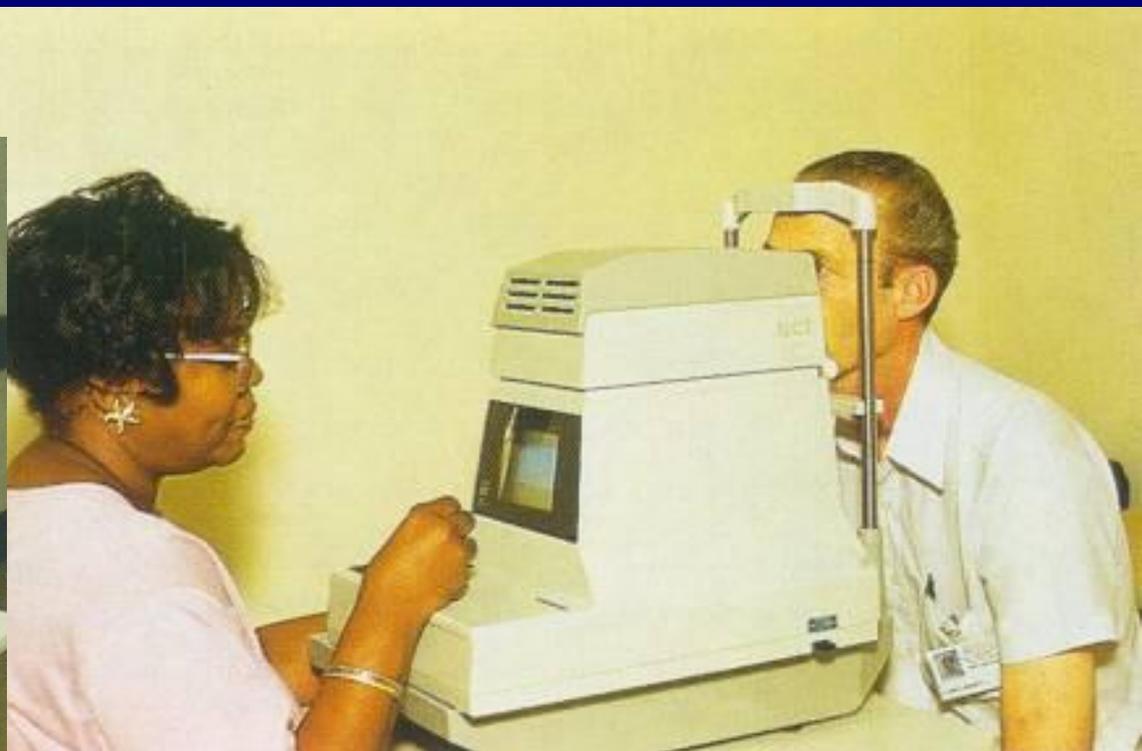
# Тонометр Маклакова



Линейка Поляка

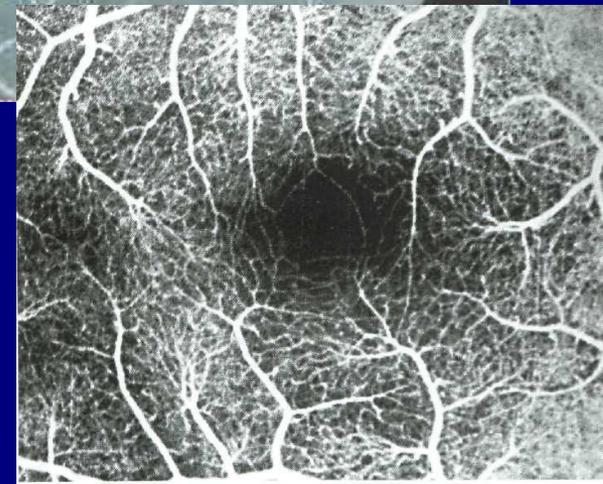
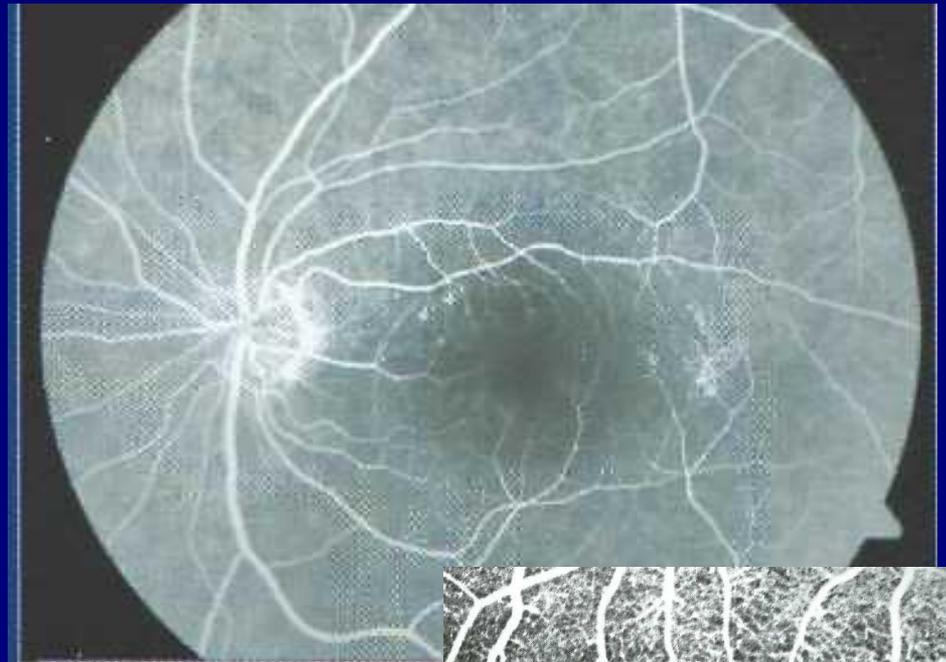
# Тонометрия

## Бесконтактная тонометрия



# Флюоресцентная ангиография

Фундус - камера



# Флюоресцентная ангиография

## Задачи флюоресцентной ангиографии ( ФАГ ):

1. Дифференциальная диагностика
2. Определение тактики лечения и показаний к лазерной коагуляции
3. Точная локализация процесса и определение его распространенности
4. Контроль за течением заболевания и эффективностью лечения