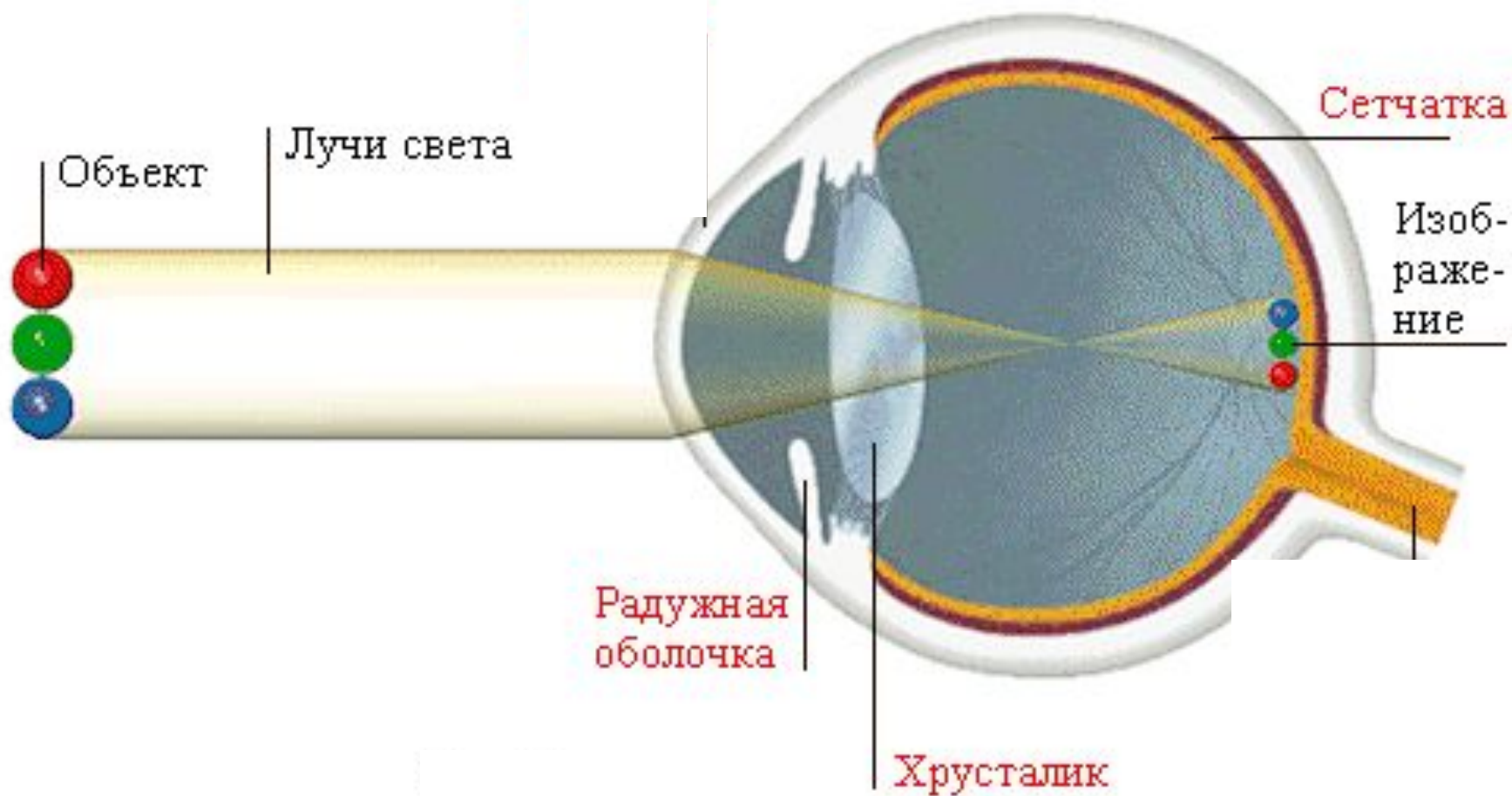


Анатомия глаза.

Физиология.

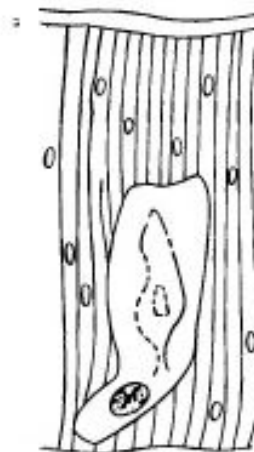
Методы исследования.



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



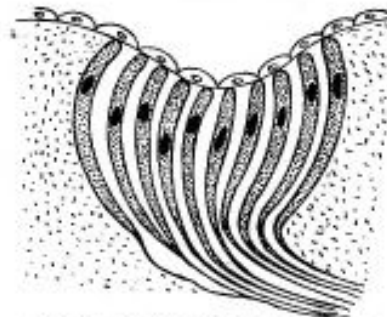
Развитие глаза в филогенезе



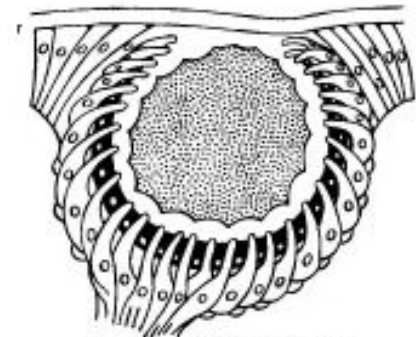
2. Светочувствительная клетка в покровном эпителии дождевого червя



6. Группы эпителиальных клеток в покровном эпителии планарии



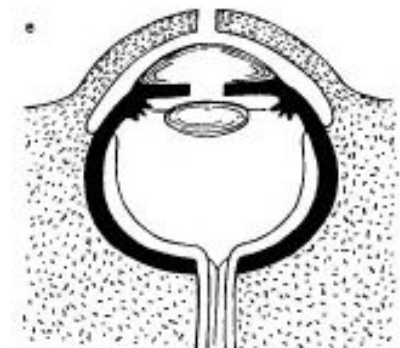
3. В глазу морской звезды эпителиальные клетки обращены к свету, имеют нереальные волокна



7. Полость глаза кольчатого червя заполнена стекловидным телом

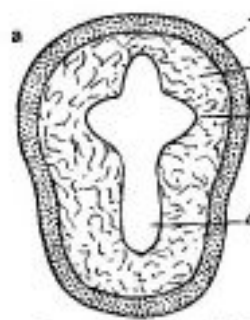


4. В глазу улитки светочувствительные клетки обращены к пигментному эпителию

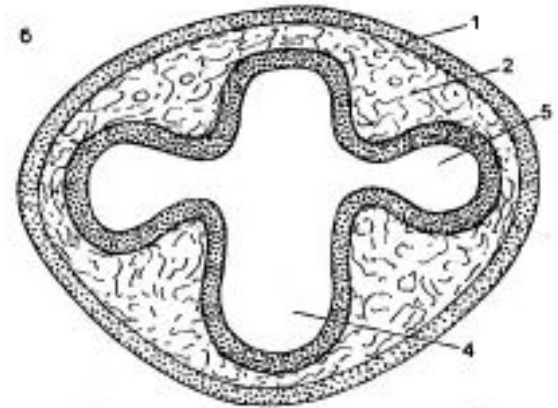


5. Глаз позвоночных имеет сложную сетчатую систему, инвертированный тип сетчатки, защитный аппарат (веки и слезные органы)

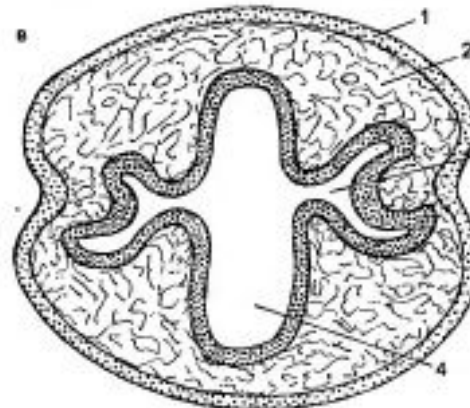
Развитие глаза человека в онтогенезе



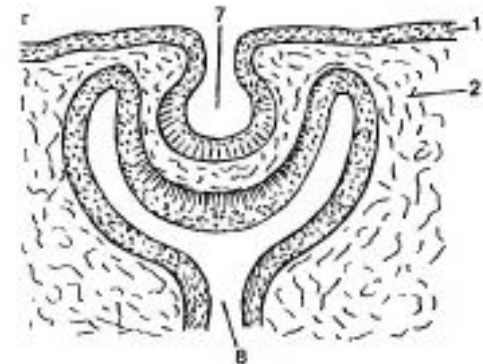
Закладка глазных ямок
на мозговой трубке



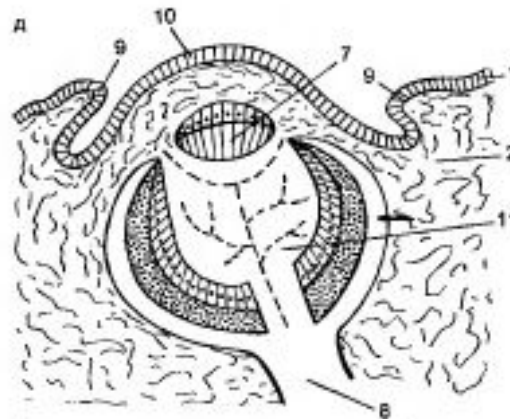
Образование первичных глазных пузырей



Вторичные глазные пузыри

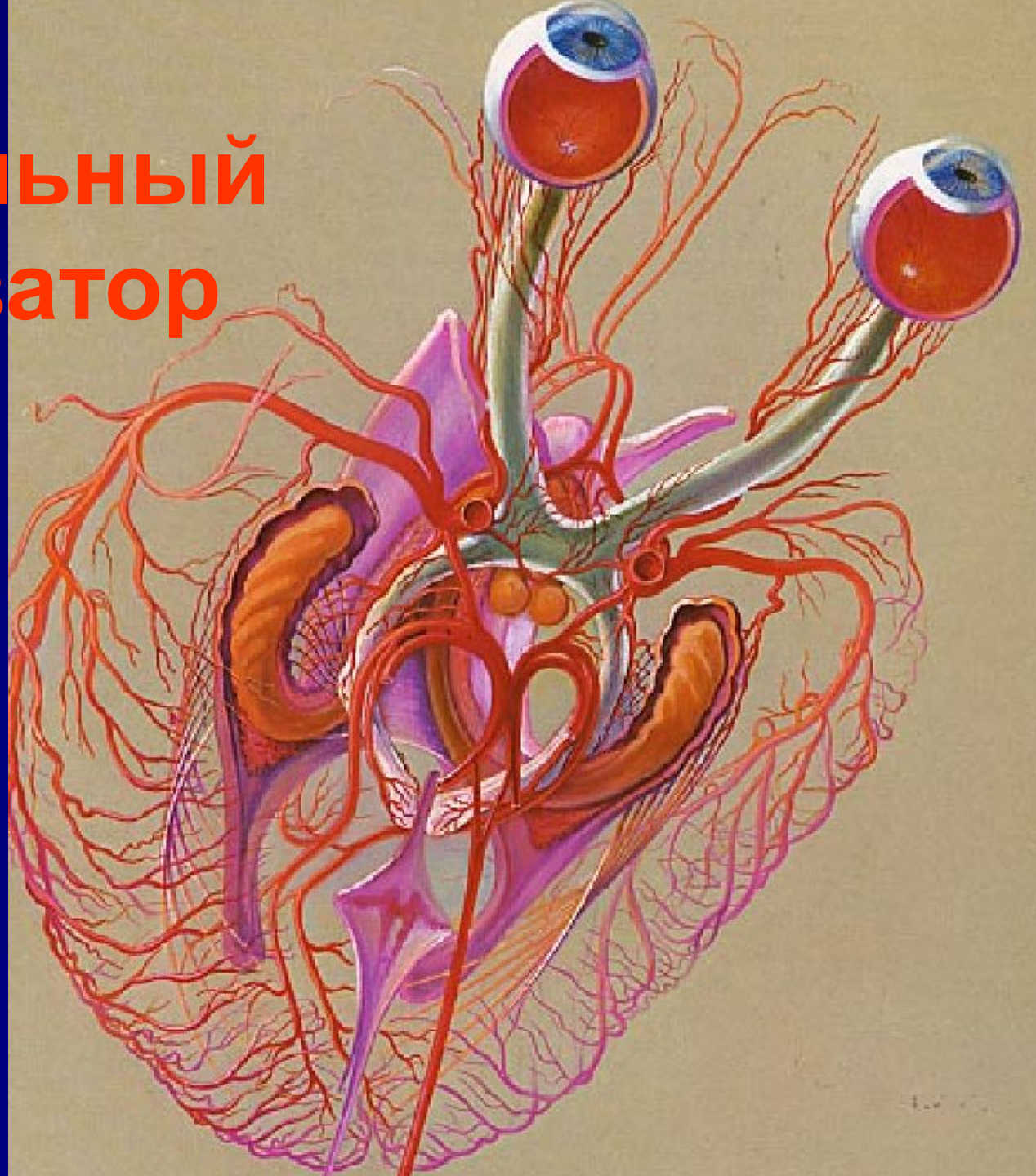


Формирование глазного бокала.
Закладка хрусталика из эктодермы



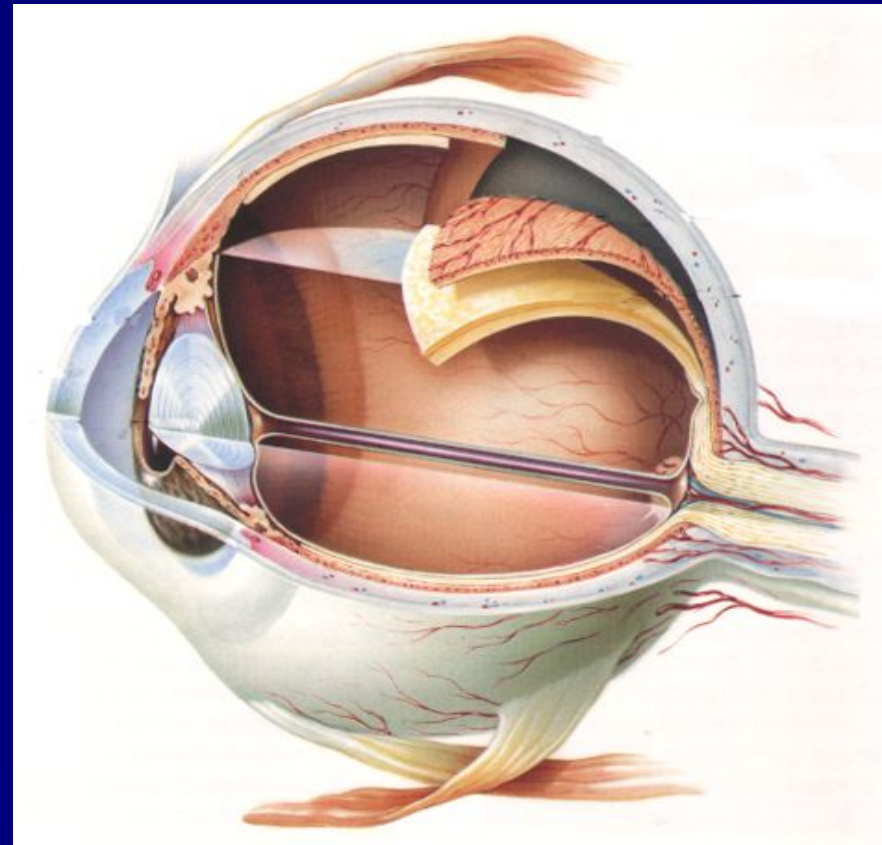
Закладка век, хрусталика, внутренних оболочек глаза,
первичного стекловидного тела

Зрительный анализатор



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

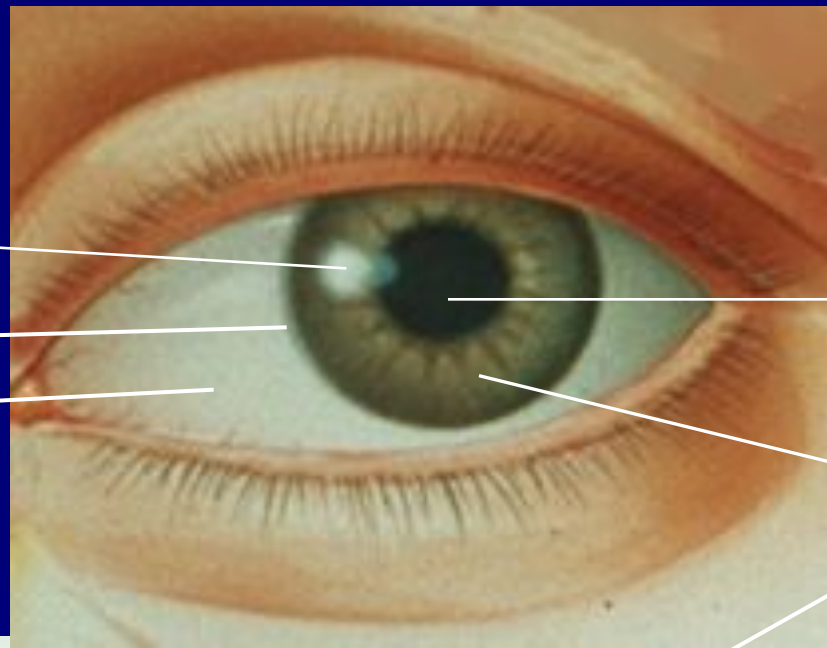


Передний отрезок

Роговица

Лимб

Склера



Зрачок

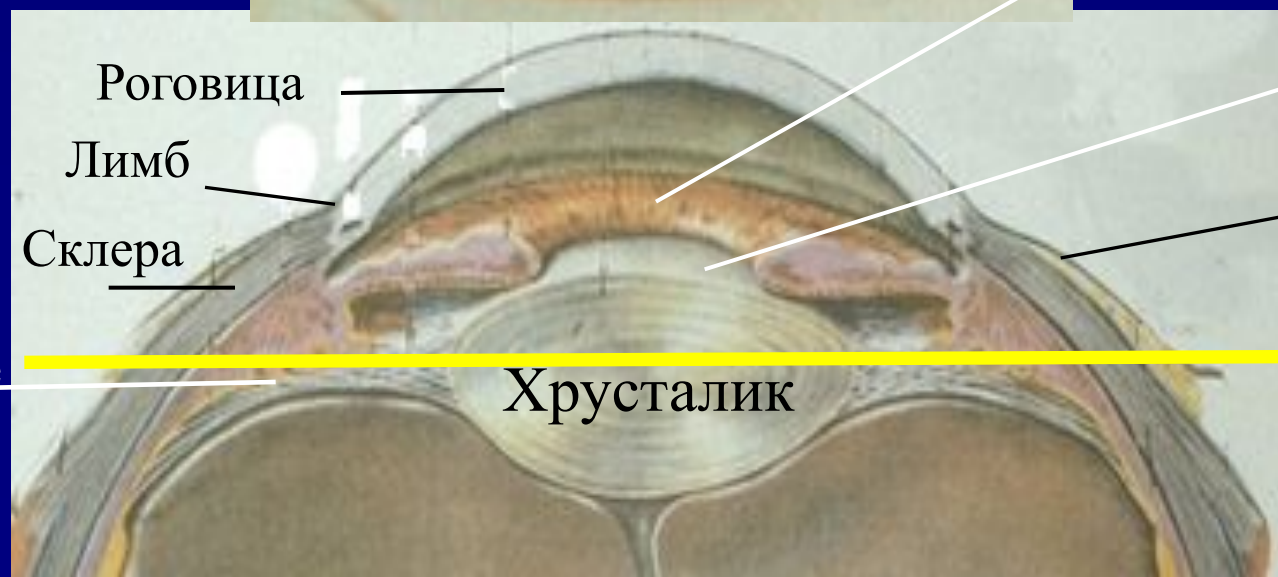
Радужка

Роговица

Лимб

Склера

Цилиарное
тело



Зрачок

Конъюнктура

Хрусталик

Глазное яблоко

Задний сегмент



Стекловидное
тело

Склера

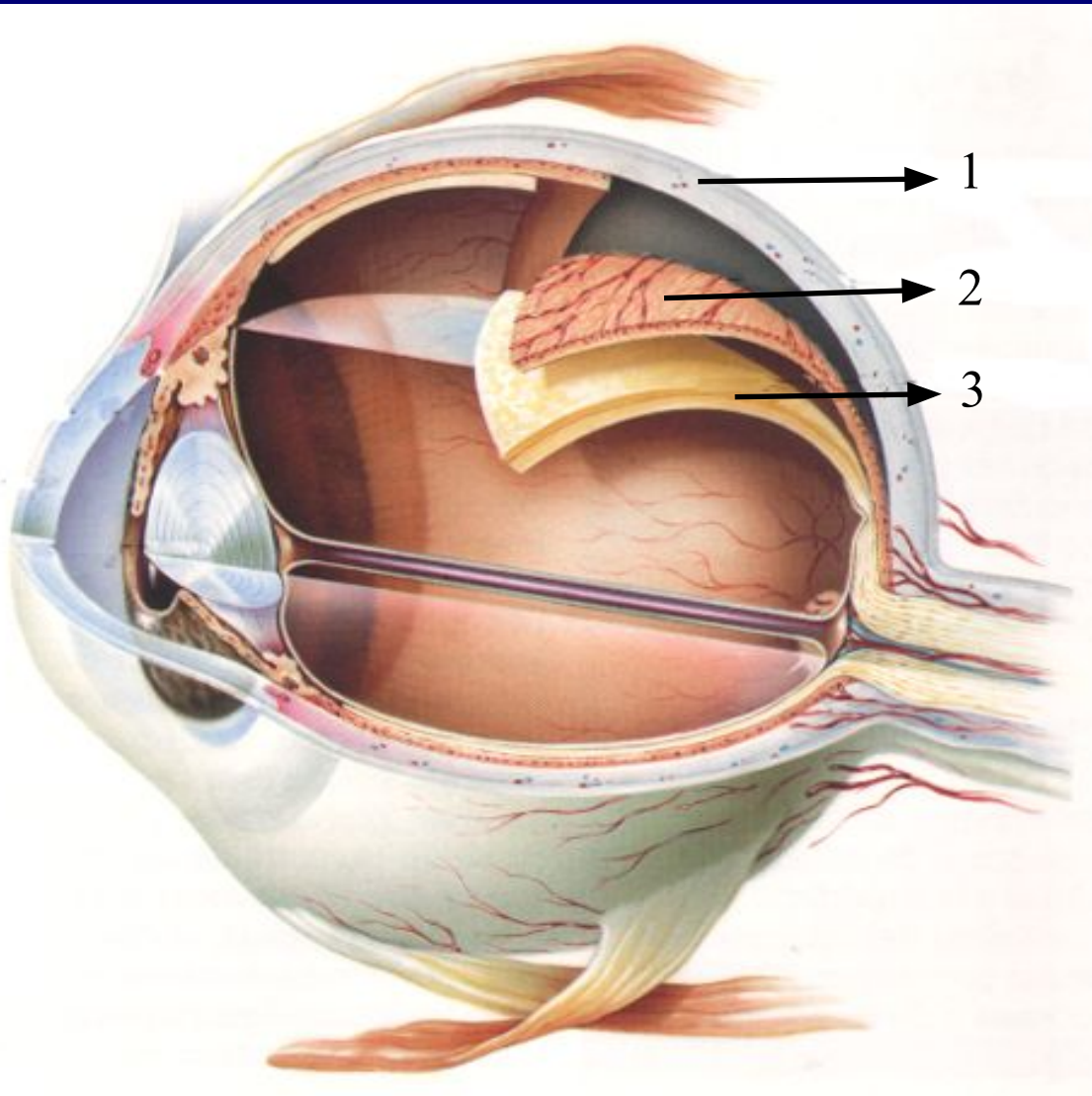
Сосудистая оболочка

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 .

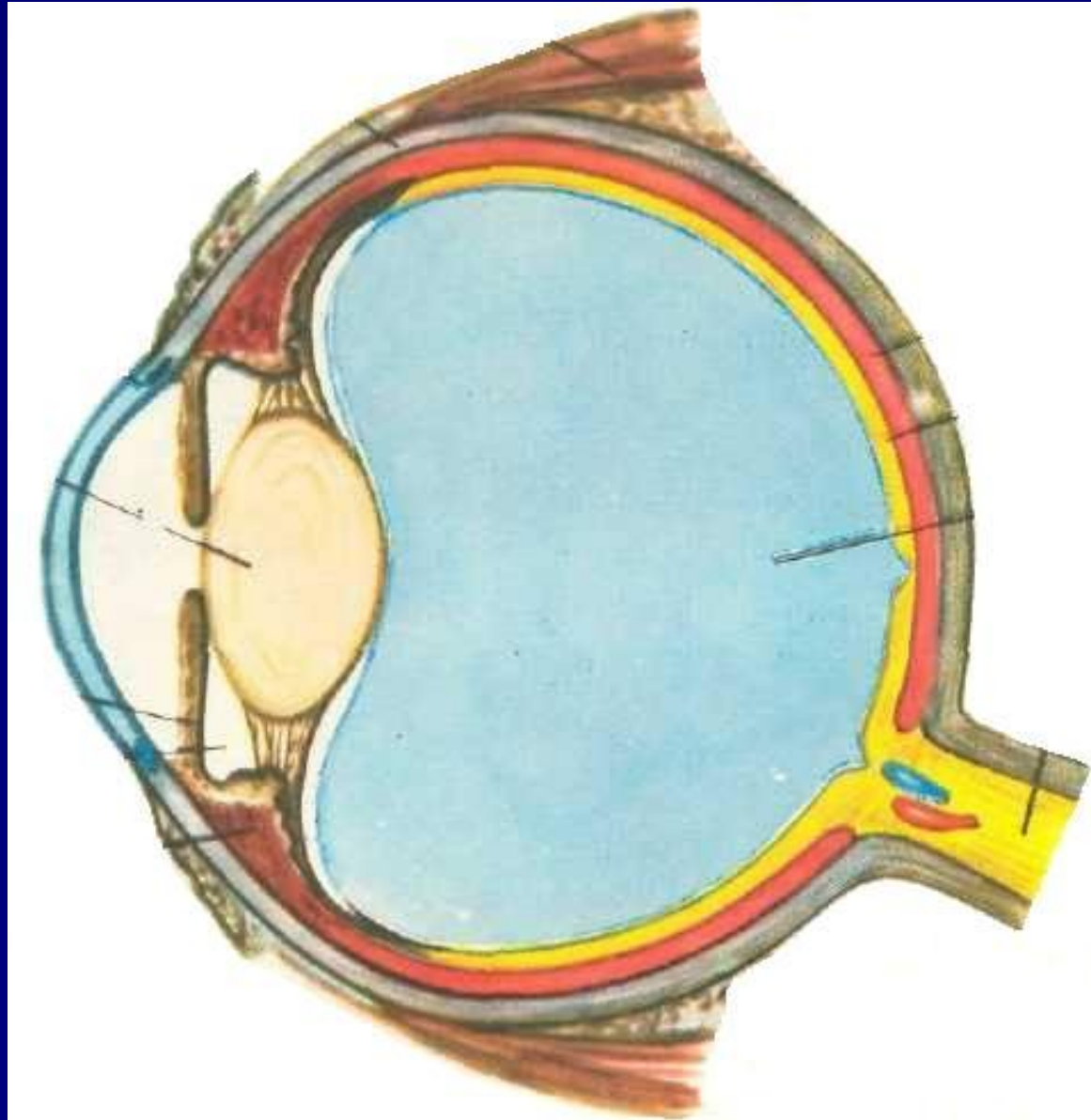
- Роговица.
- Склера.

– 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:

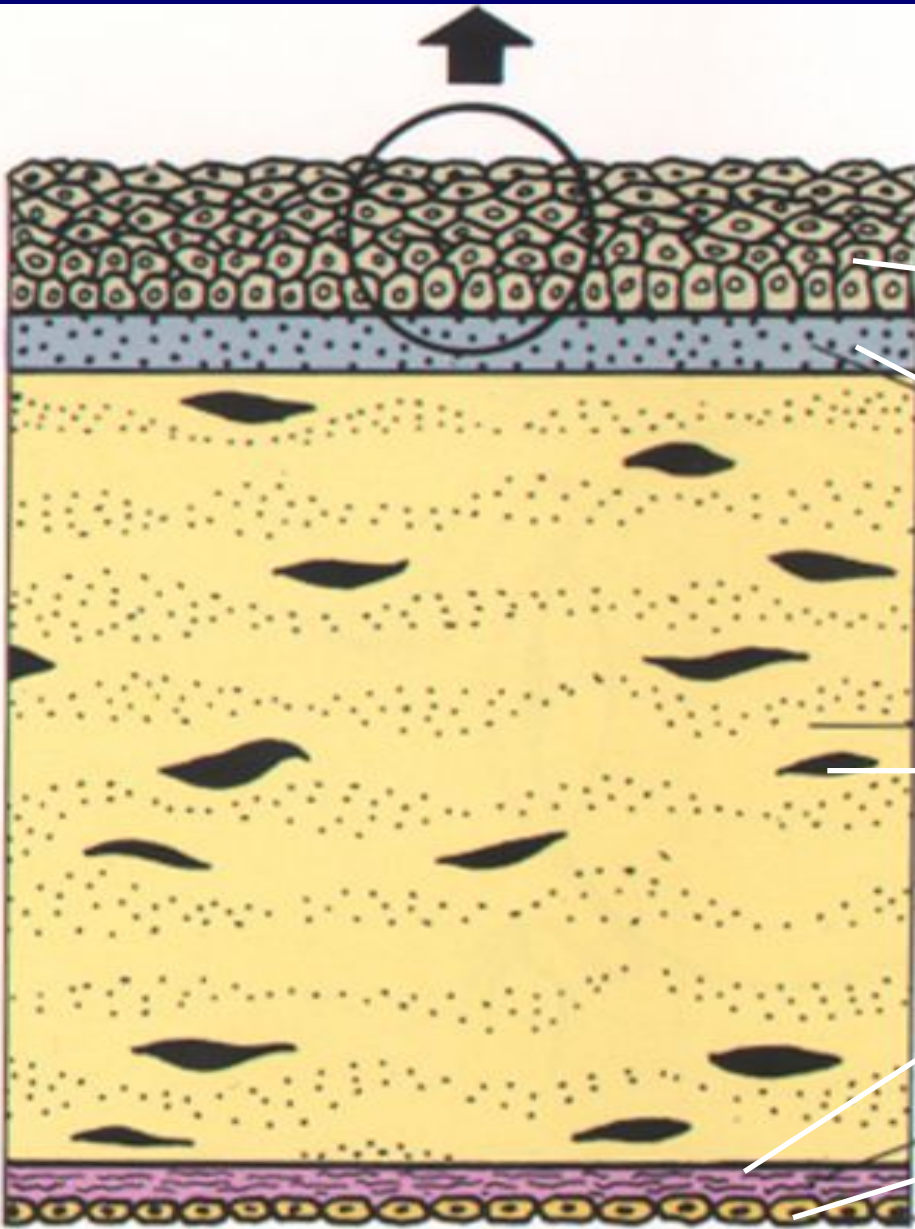
1. Передний эпителий.

2. Боуменова оболочка.

3. Строма.

4. Десцеметова оболочка

5. Эндотелий.



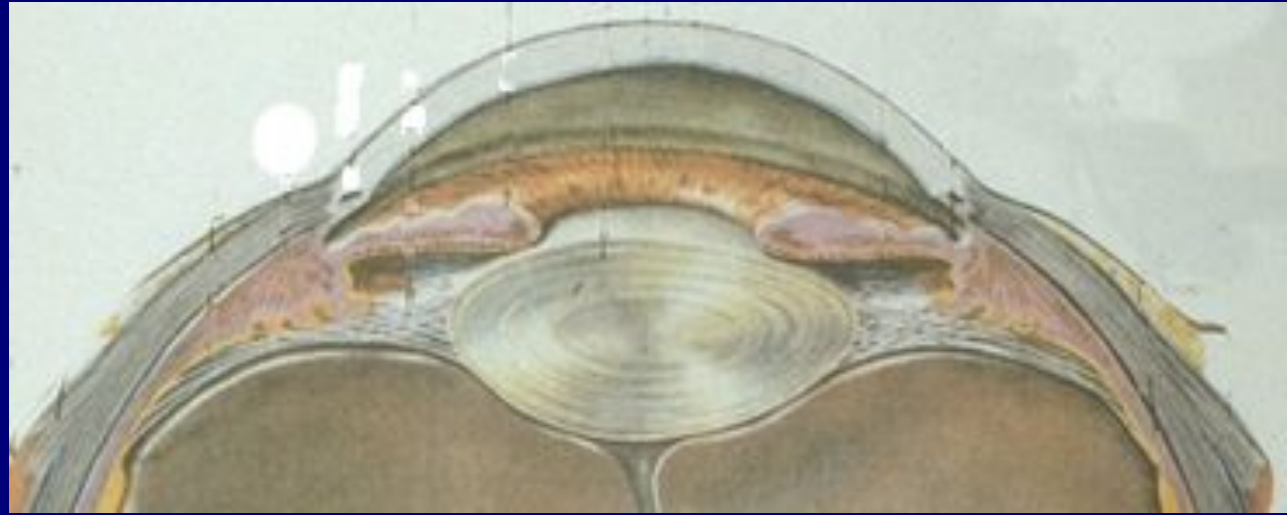
Роговица



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

Роговица

Роговица не имеет сосудов.

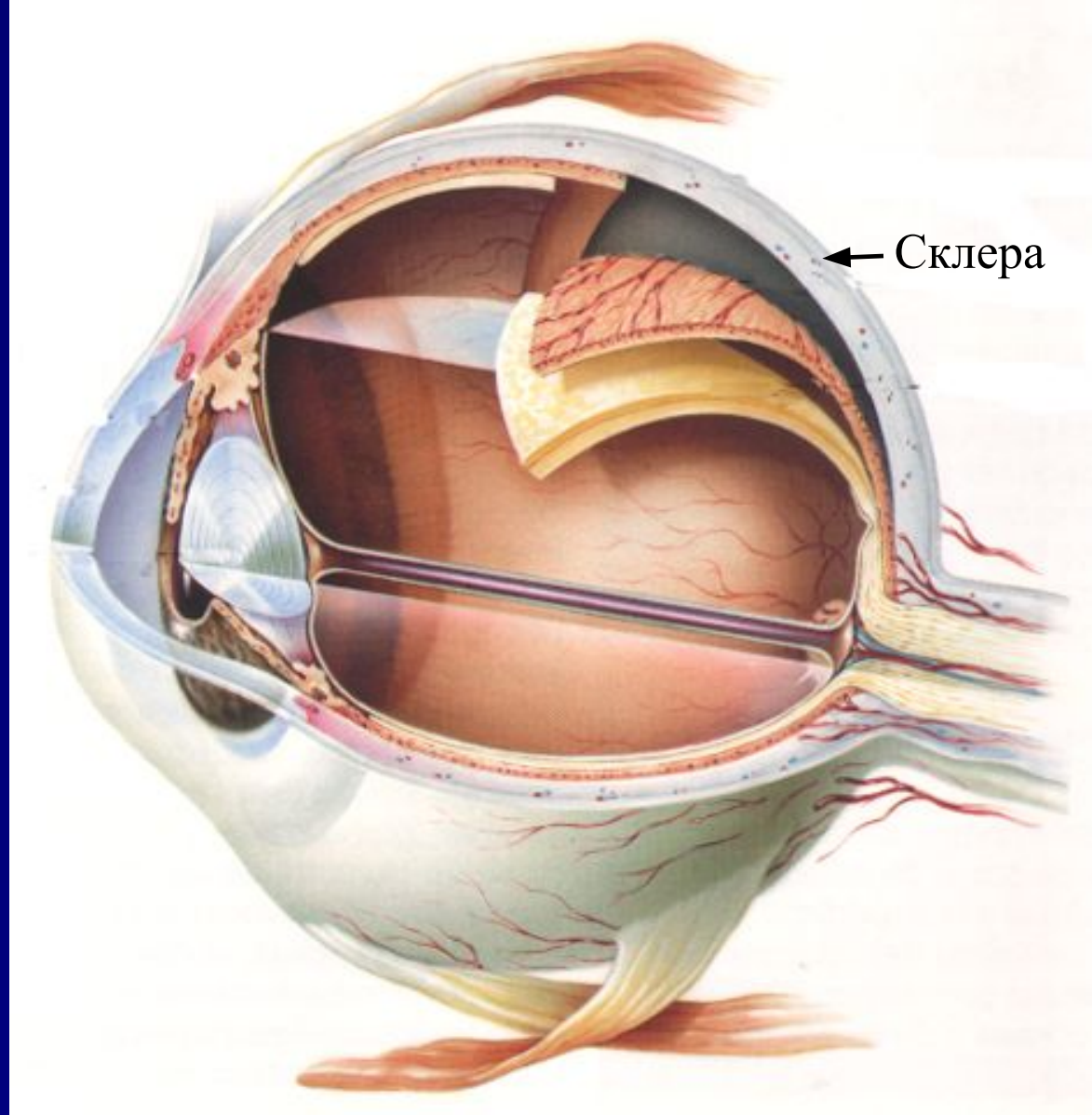


3 пути обмена веществ в роговице:

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

Склера

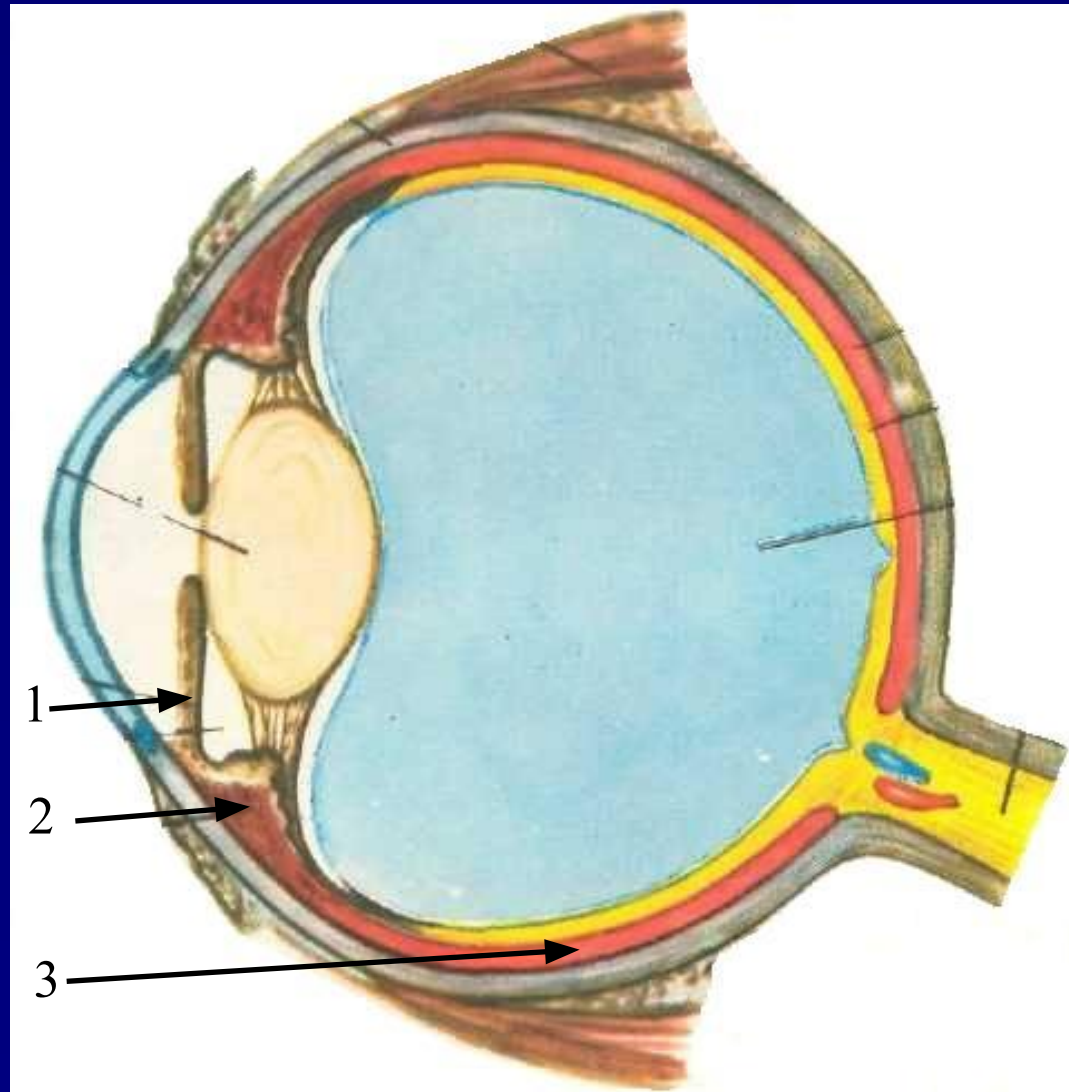
- Наружная защитная оболочка глаза.
- Сохраняет форму глаза.
- Плотная, белая, непрозрачная, эластичная.



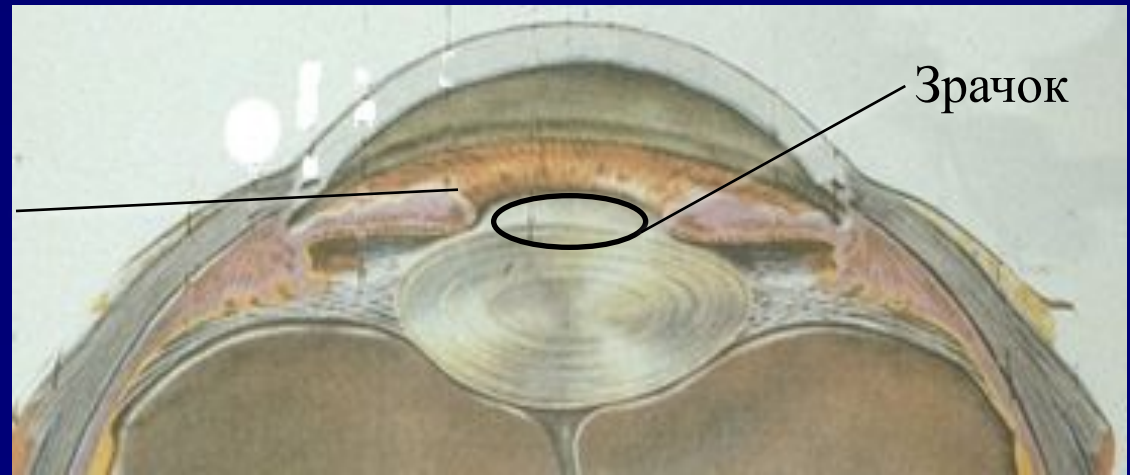
Сосудистая оболочка

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



Дилjатор

Сфинктер

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

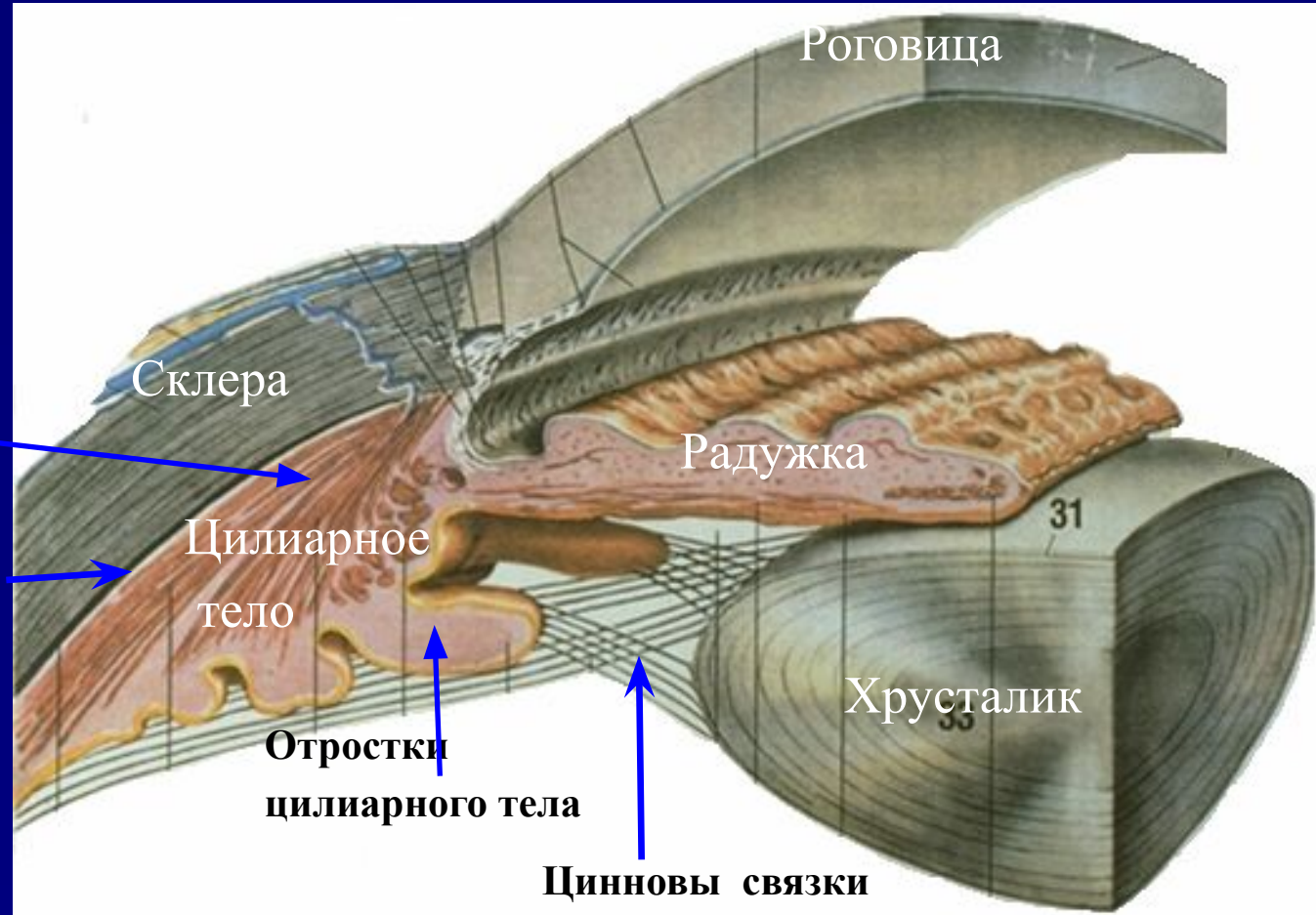


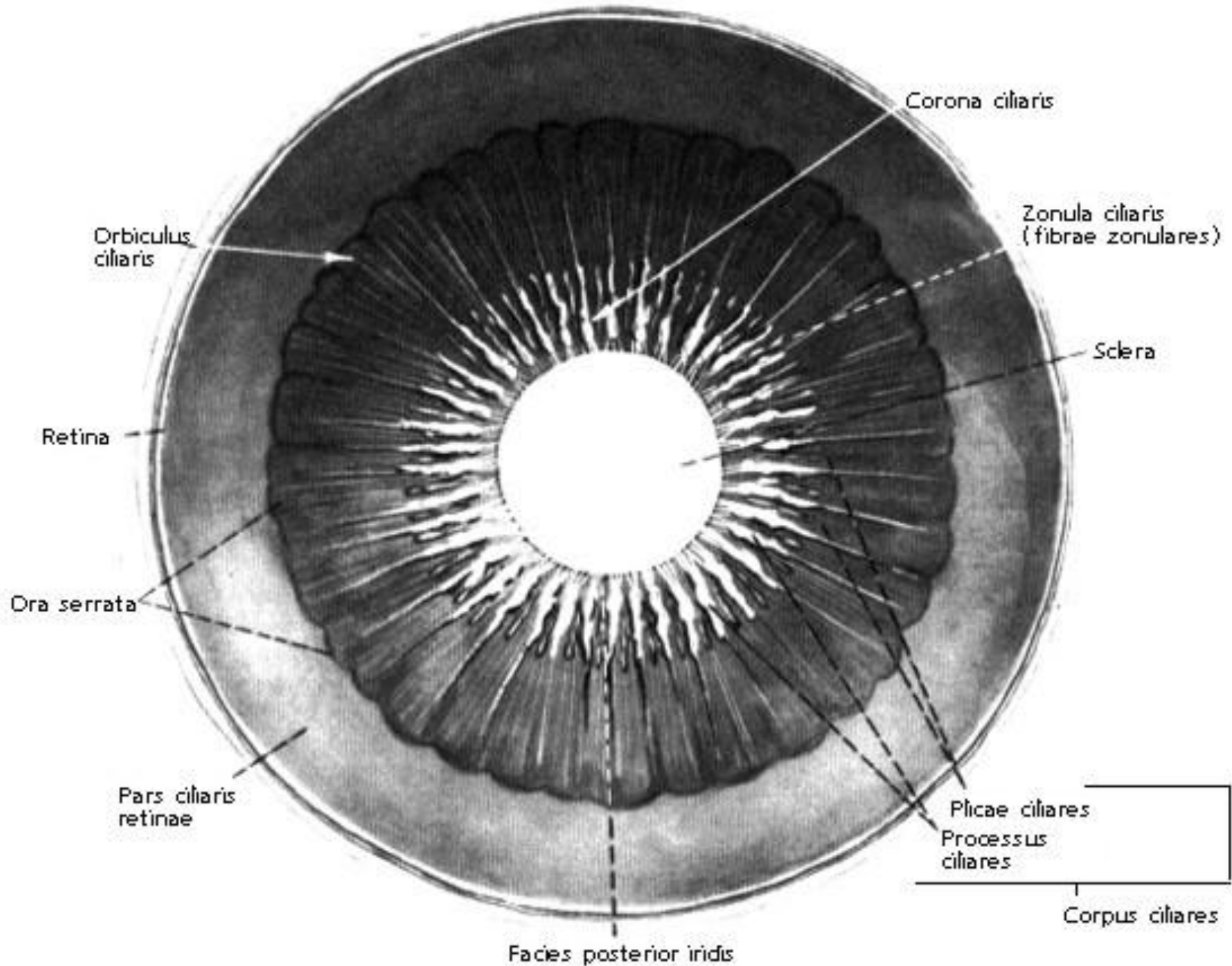
Цилиарное тело

Строение:

- Отростки цилиарного тела
- Плоская часть
- Цилиарная мышца

Супрахориоидальное пространство

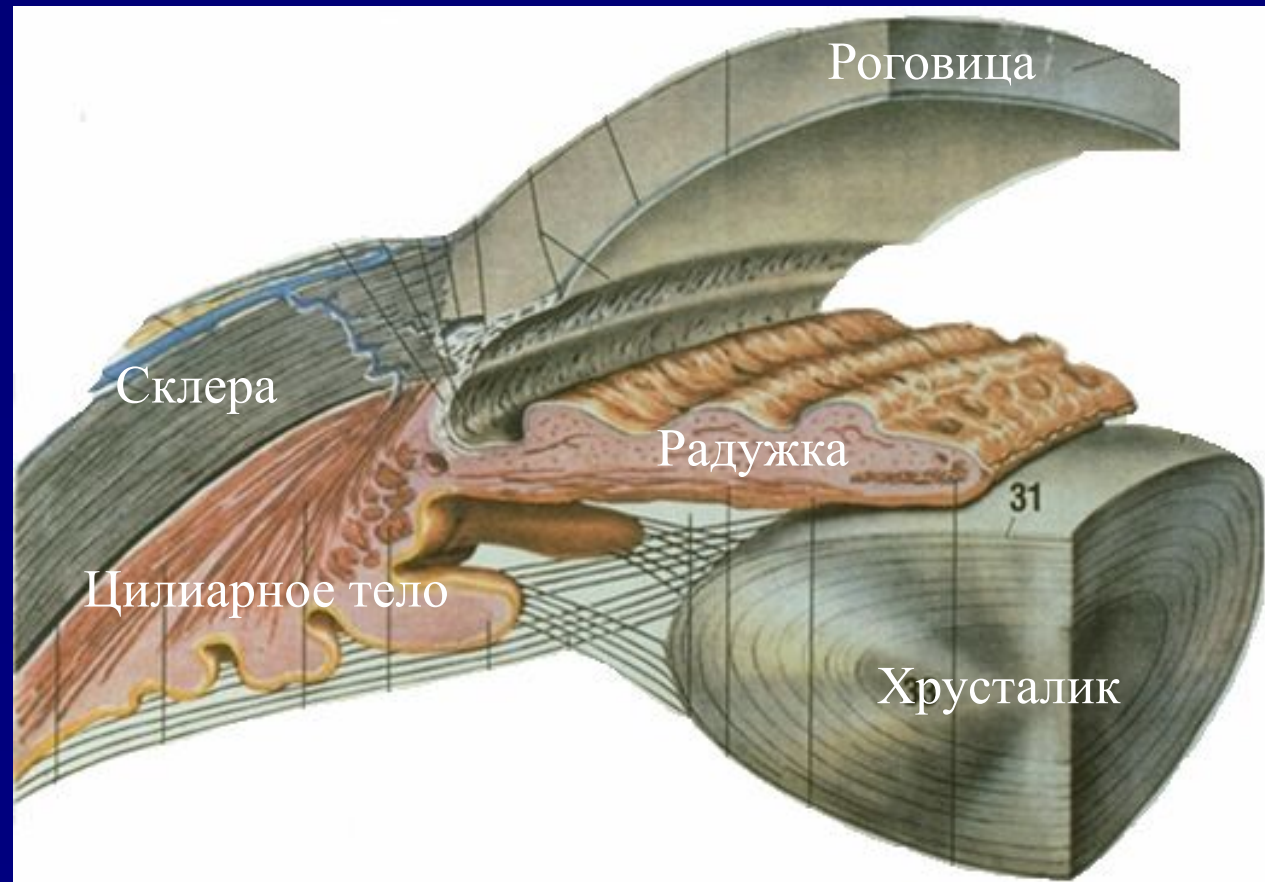


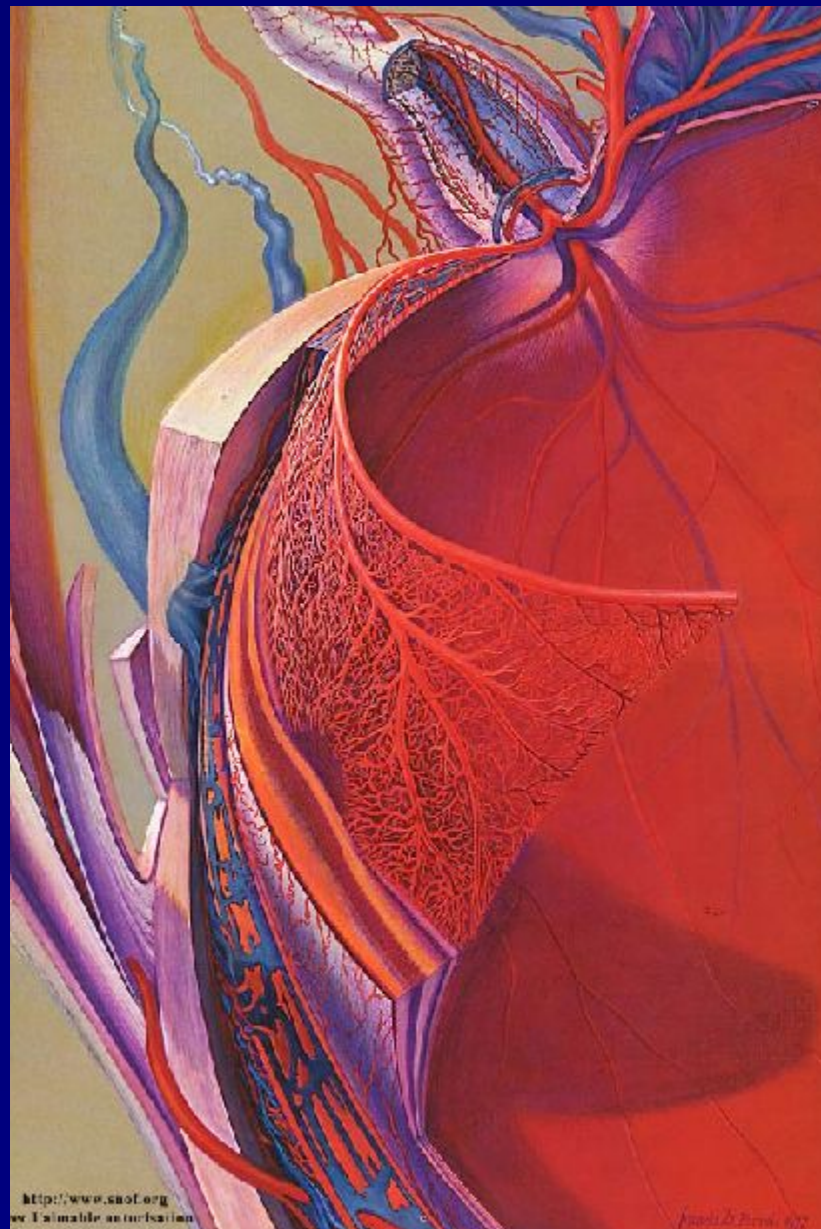
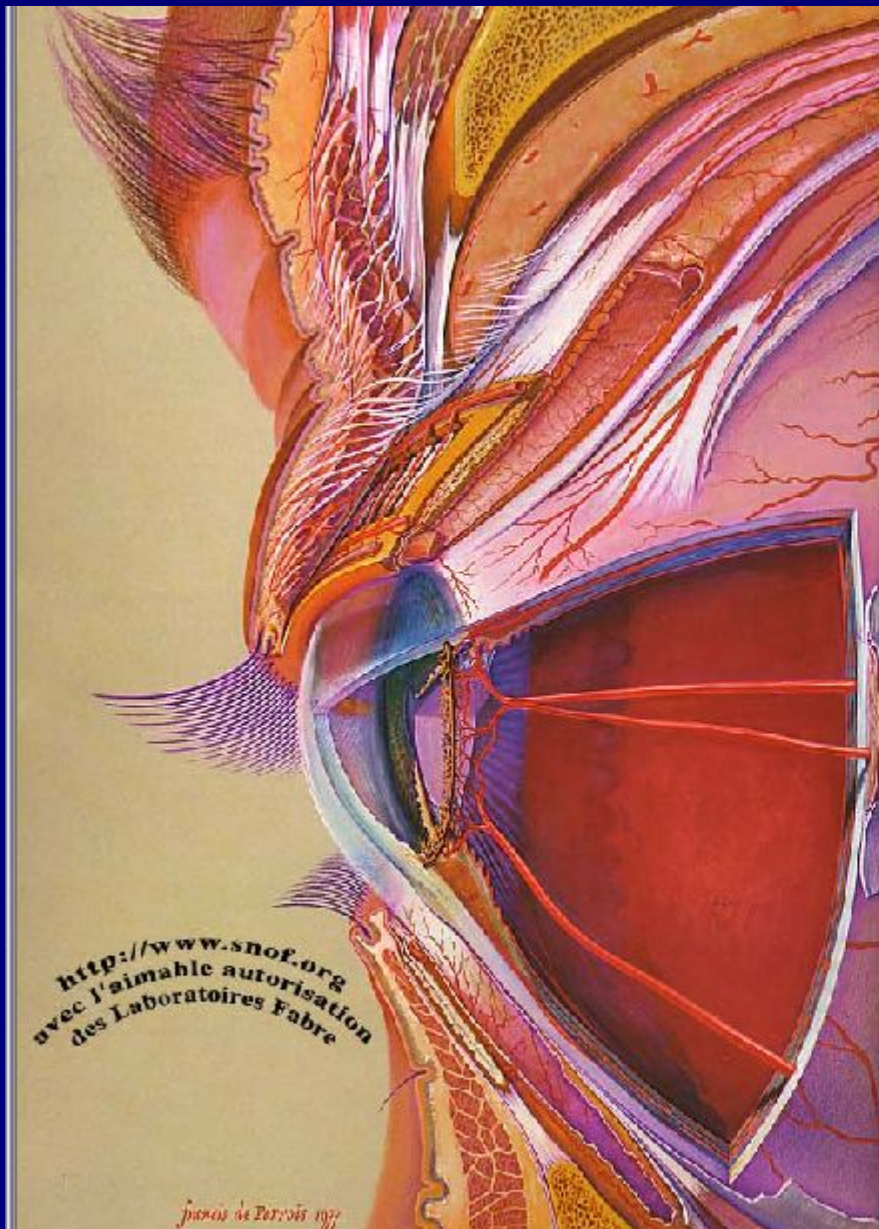


Цилиарное тело

Функции:

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



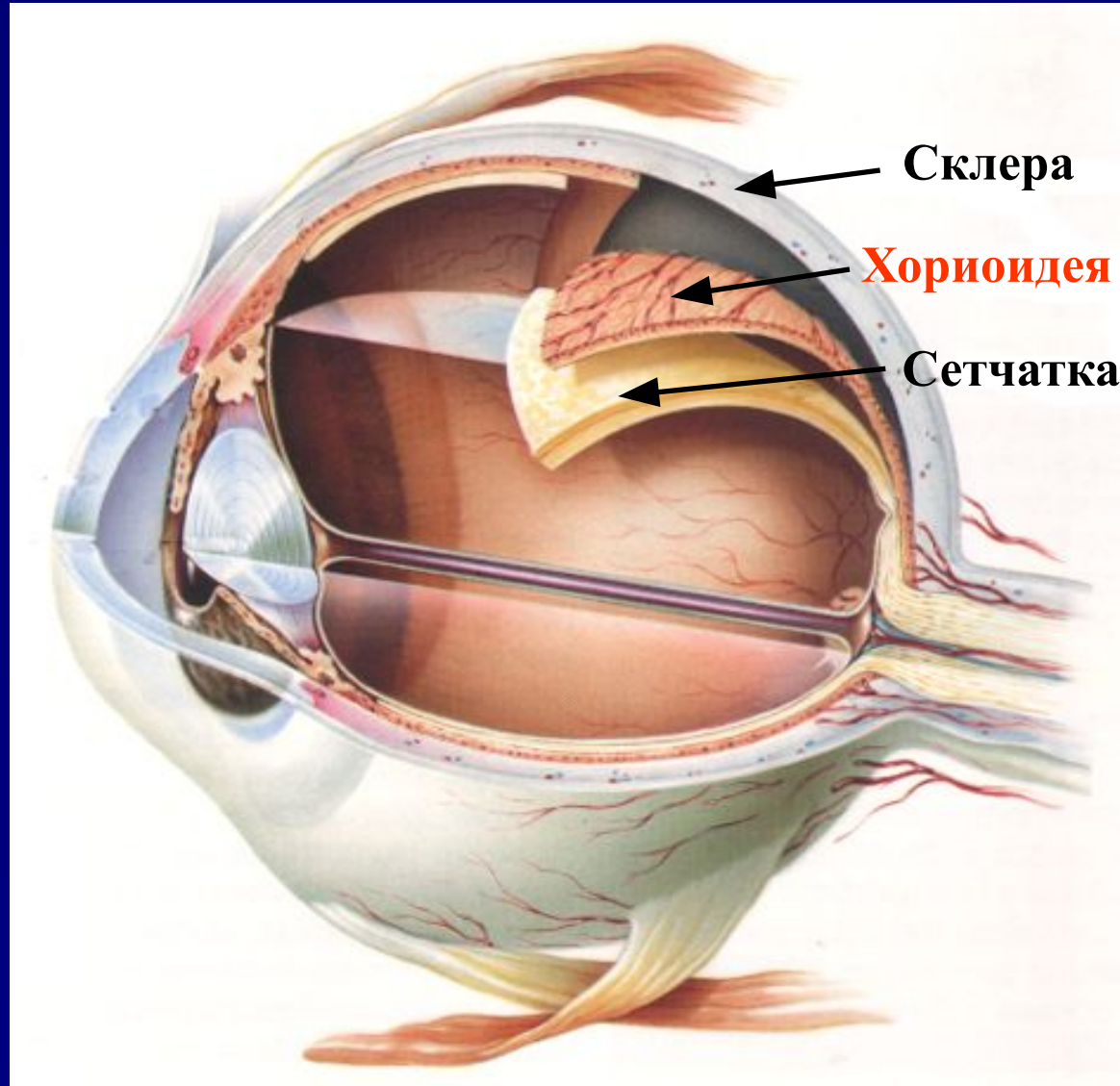


Сосудистая оболочка

Хориоидея

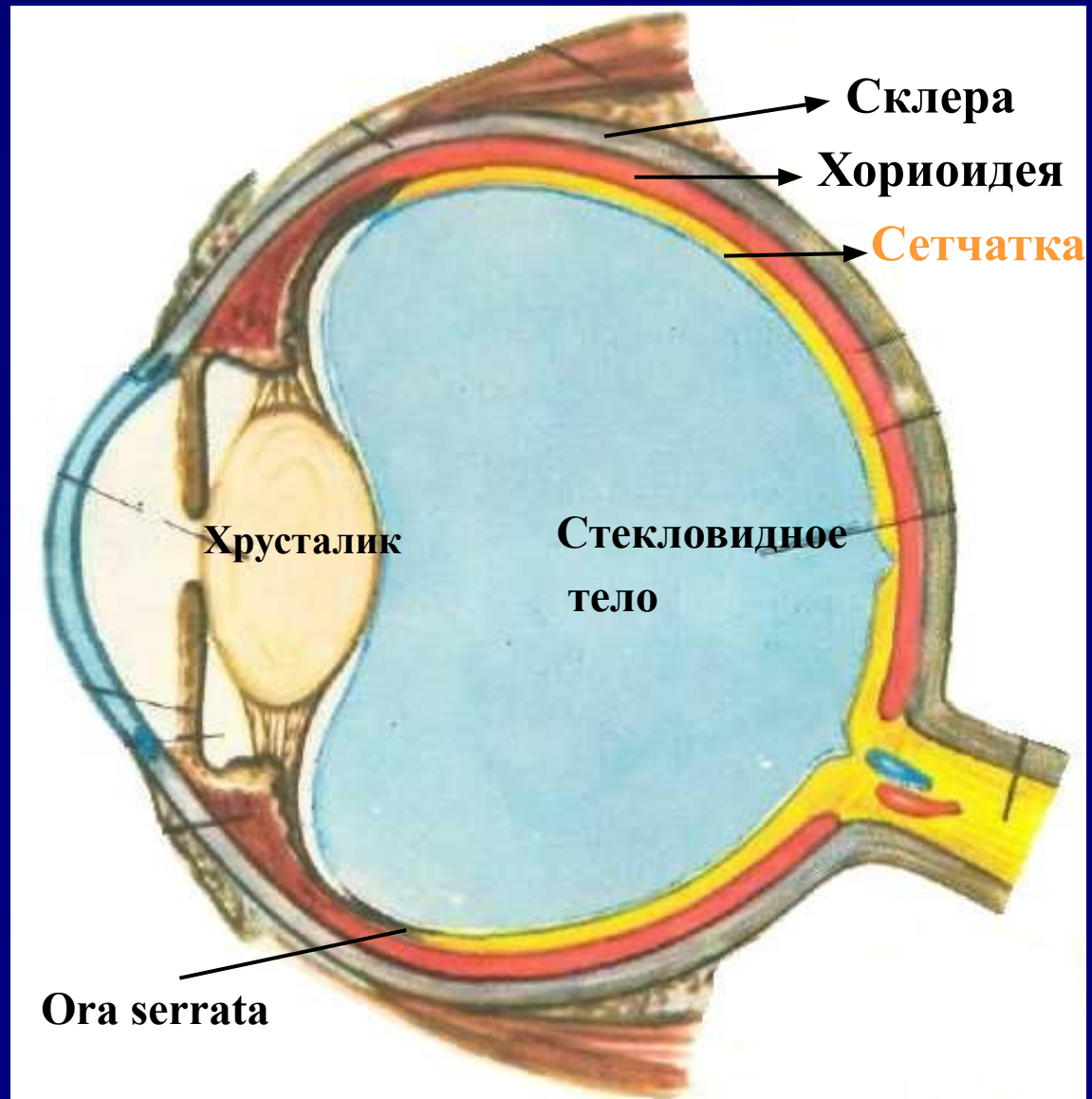
Функции:

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

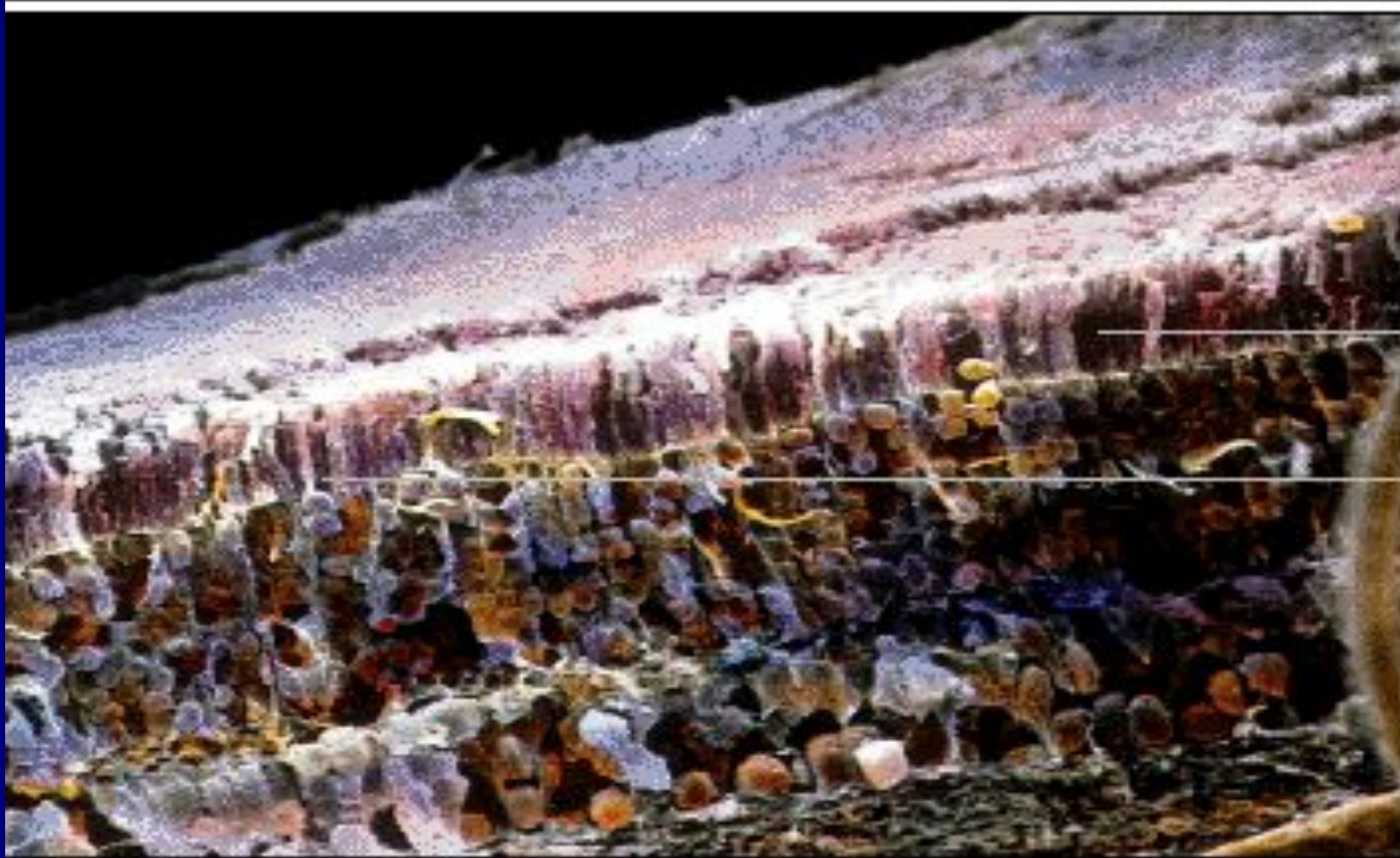


Сетчатка

- 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)

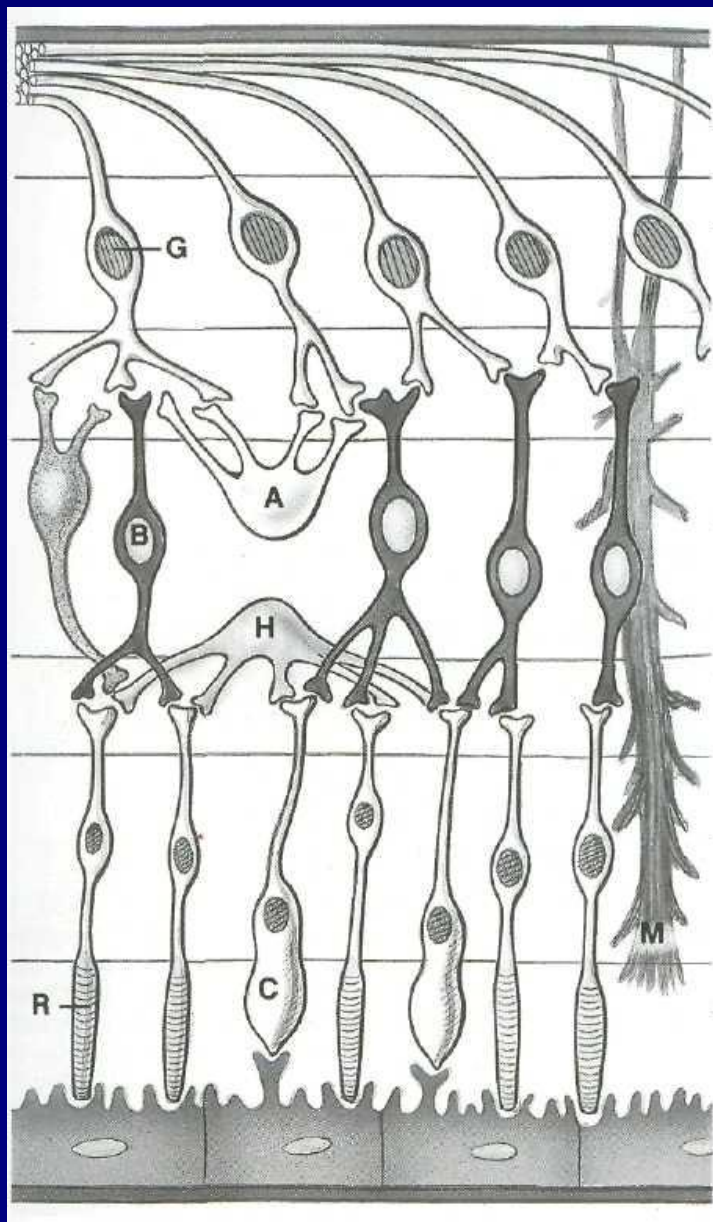


Сетчатка

Цепь 3-х нейронов:

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

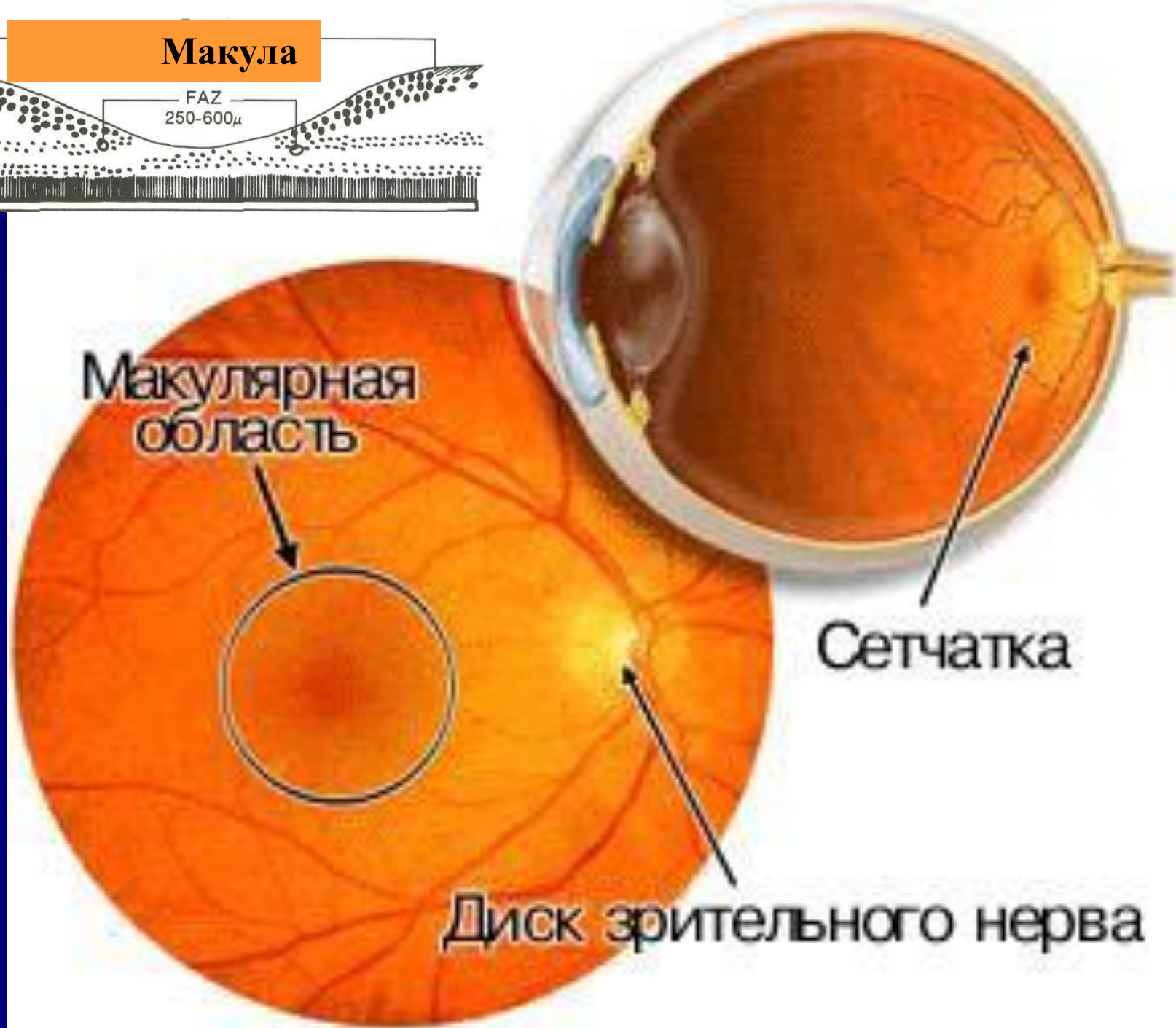
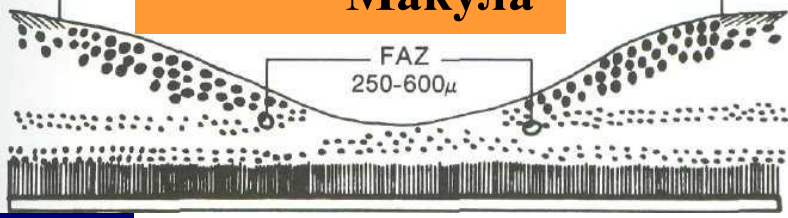
СВЕТ



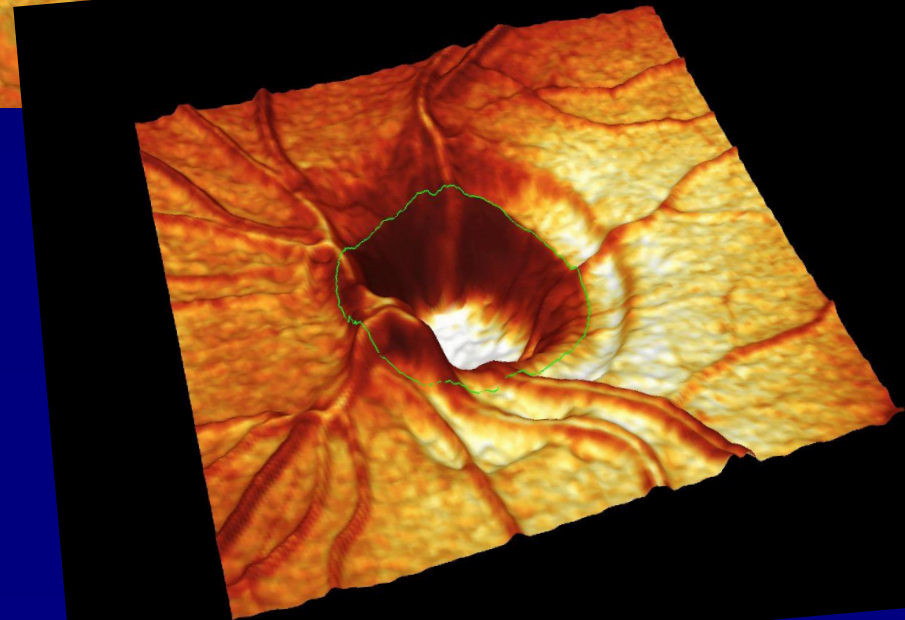
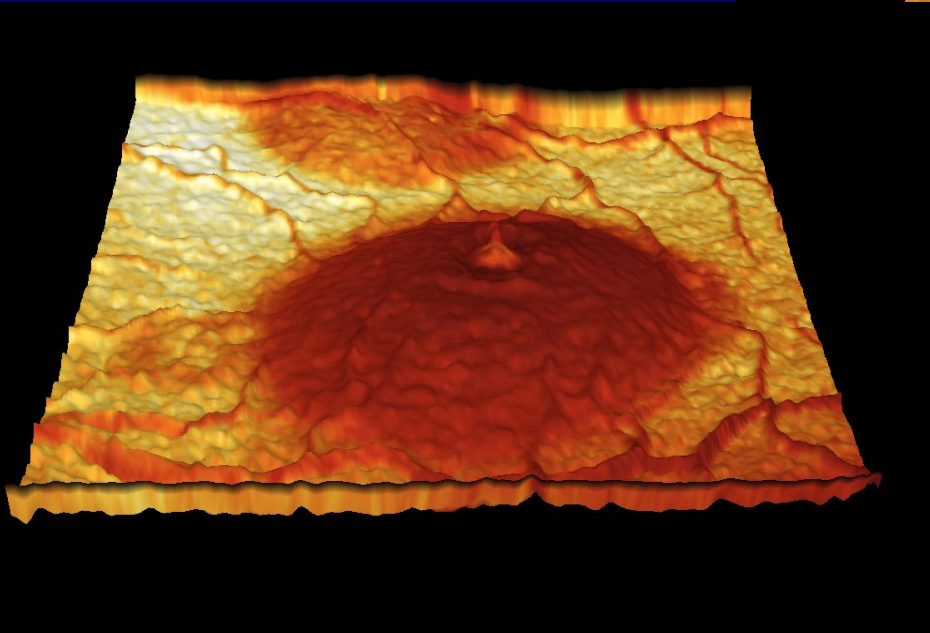
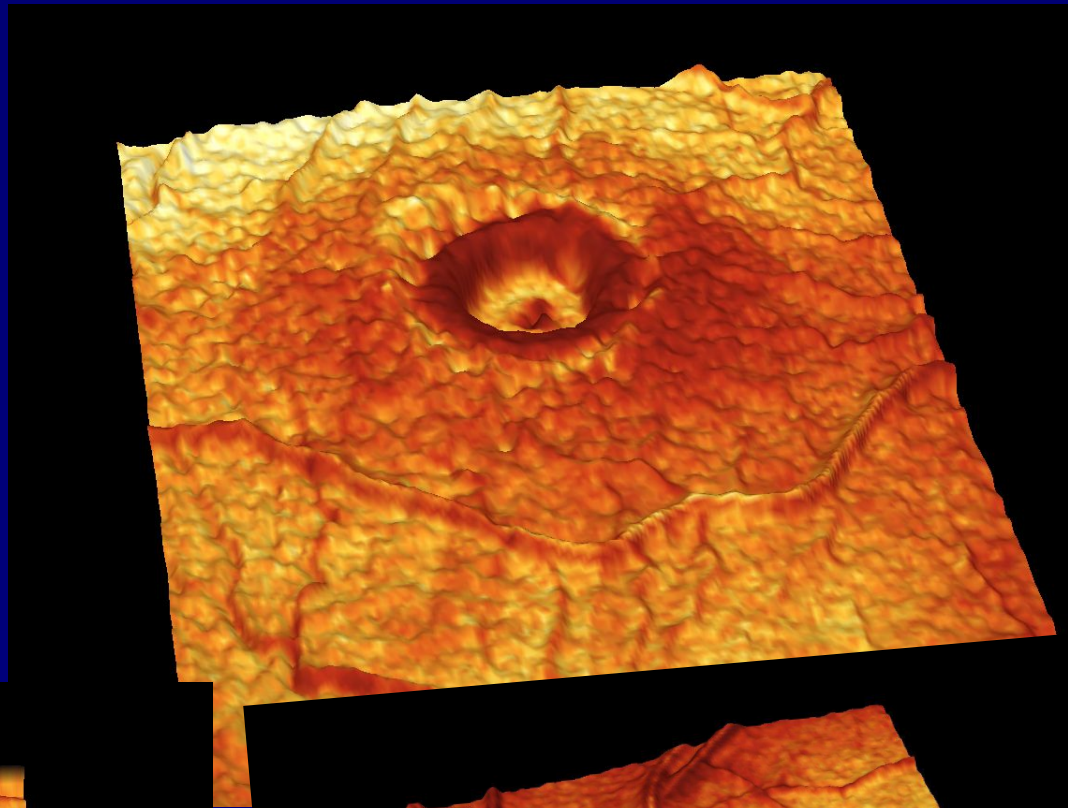
Сосудистая оболочка

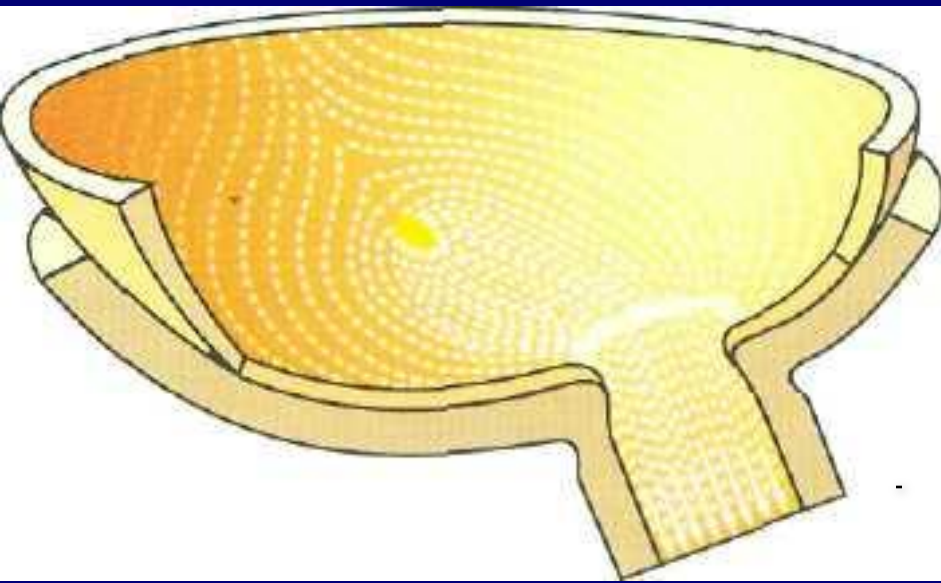
Склера

Макула

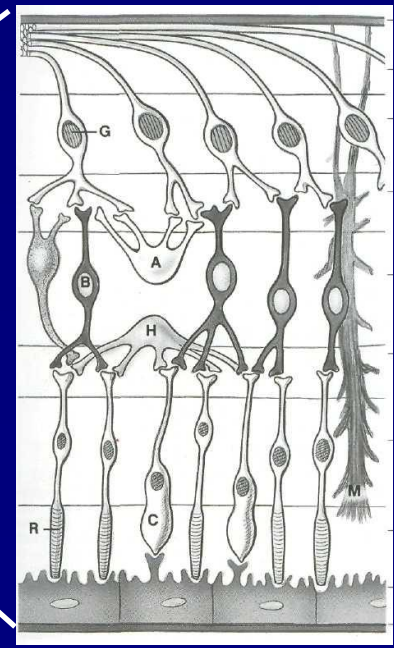
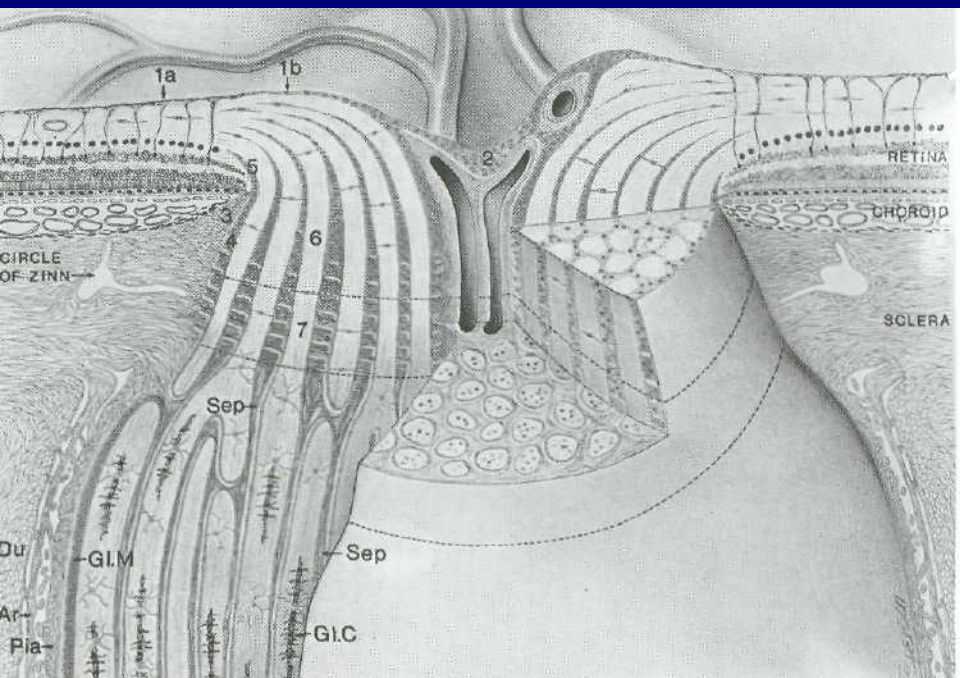


Лазерный конфокальный томограф





Зрительный нерв
образован отростками
(аксонами)
ГАНГЛИОЗНЫХ КЛЕТOK



Сетчатка

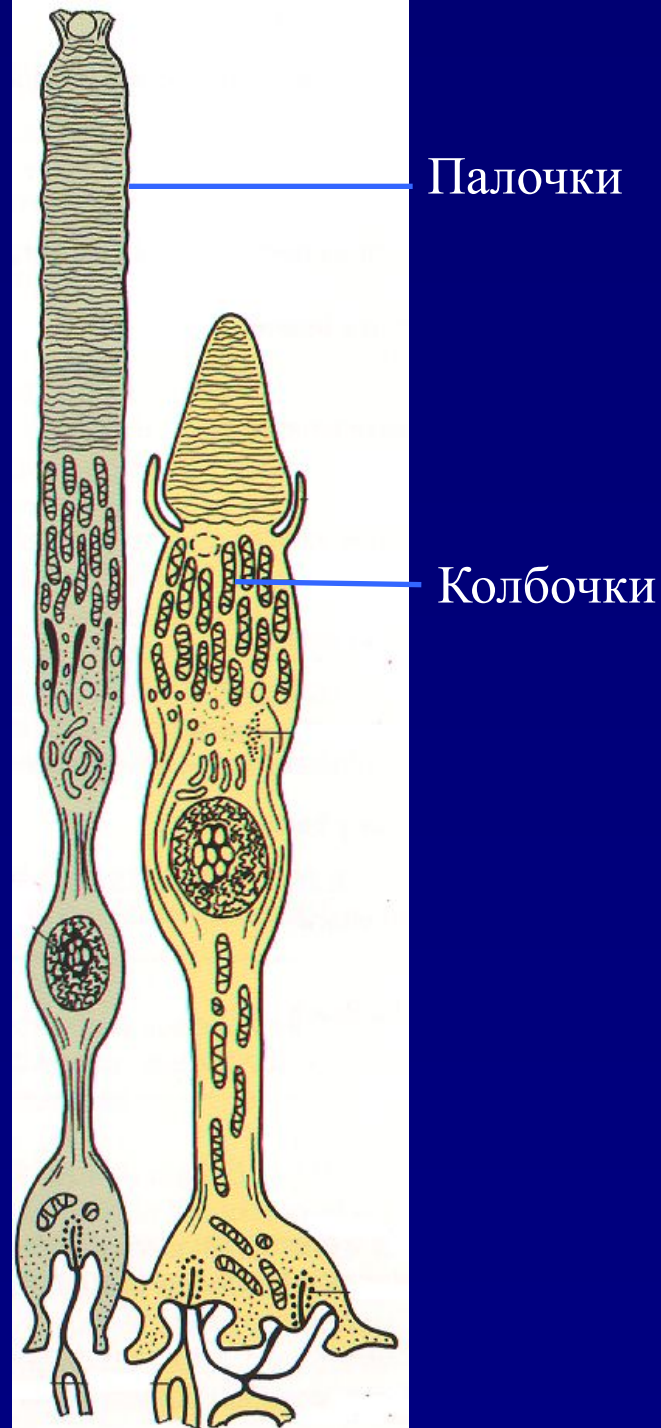
- Фоторецепторы.

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

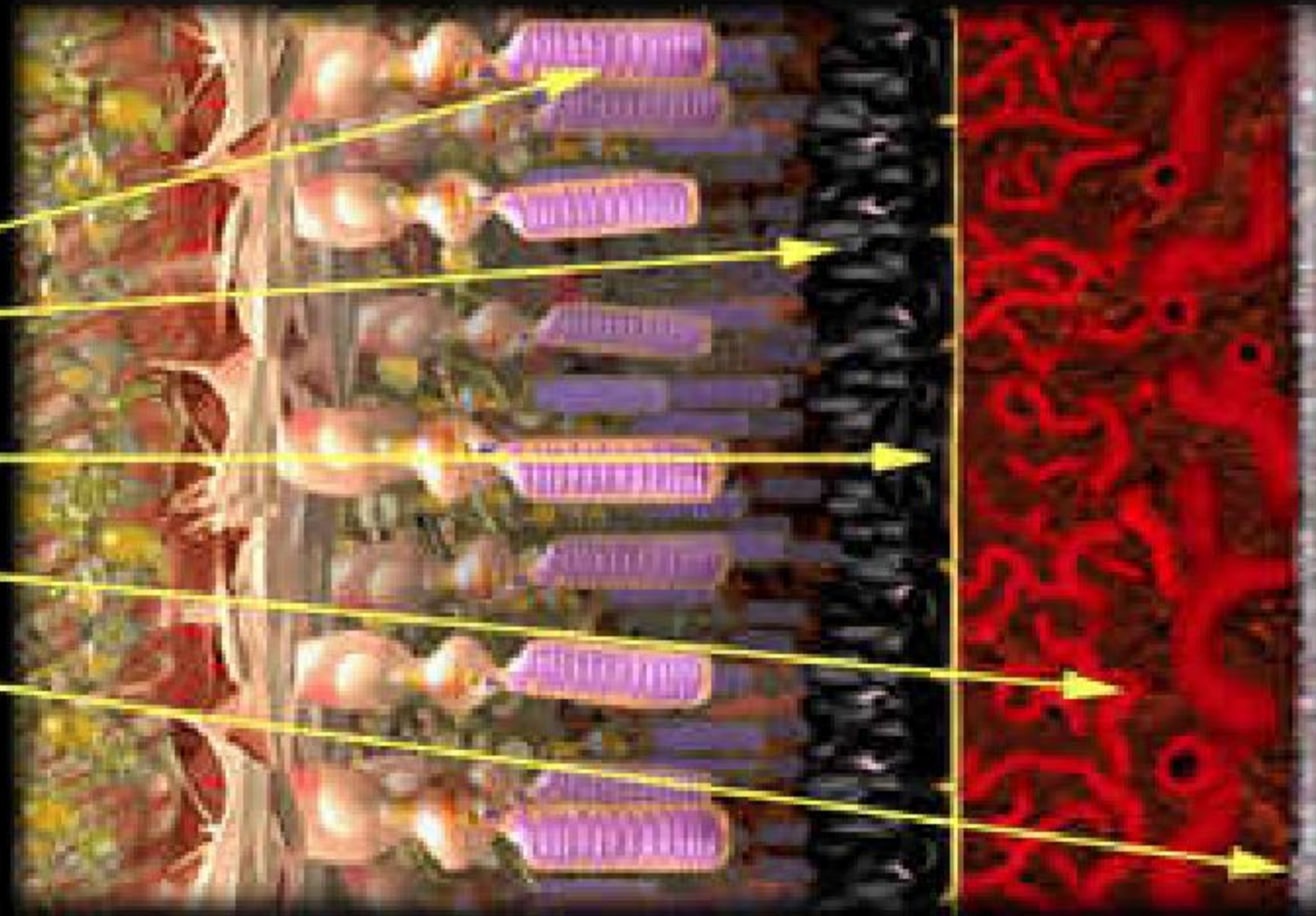
Photoreceptors

RPE

Bruch's membrane

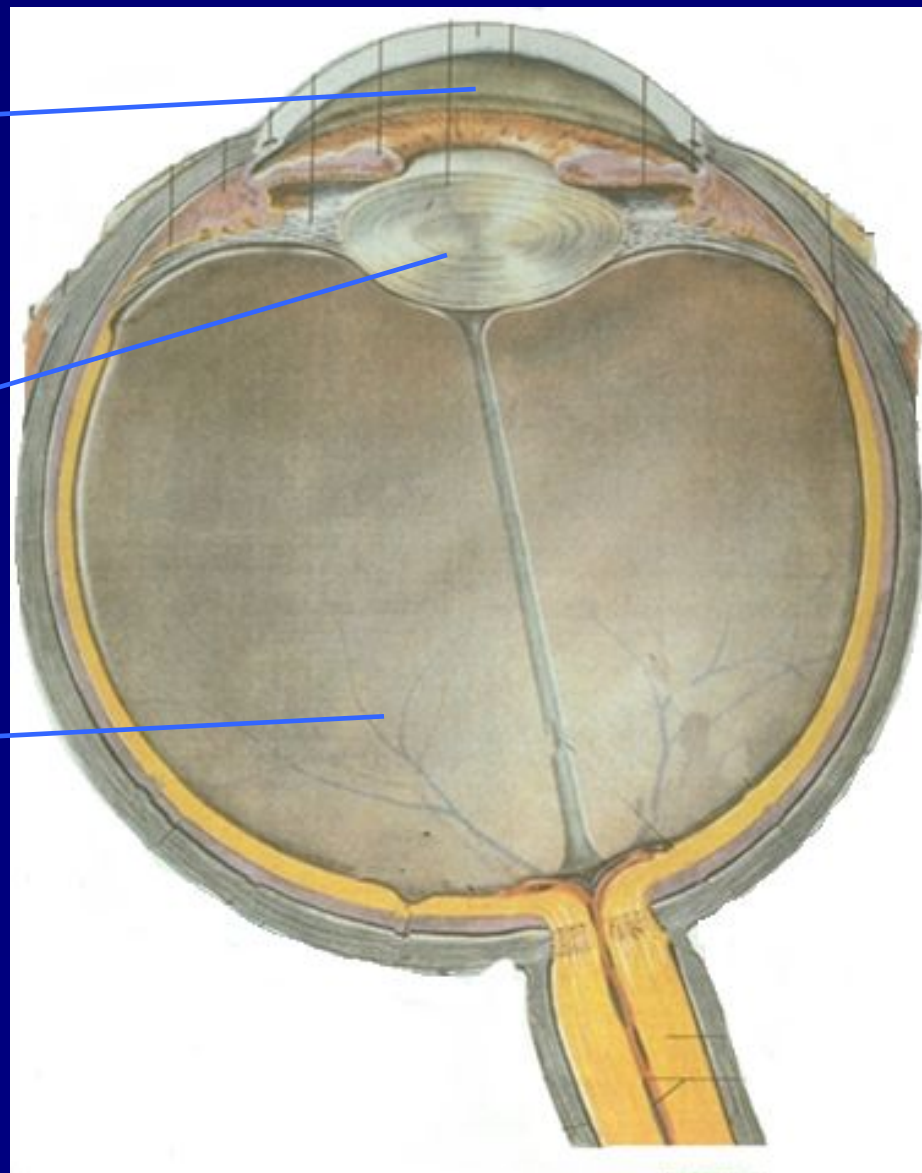
Choroid

Sclera



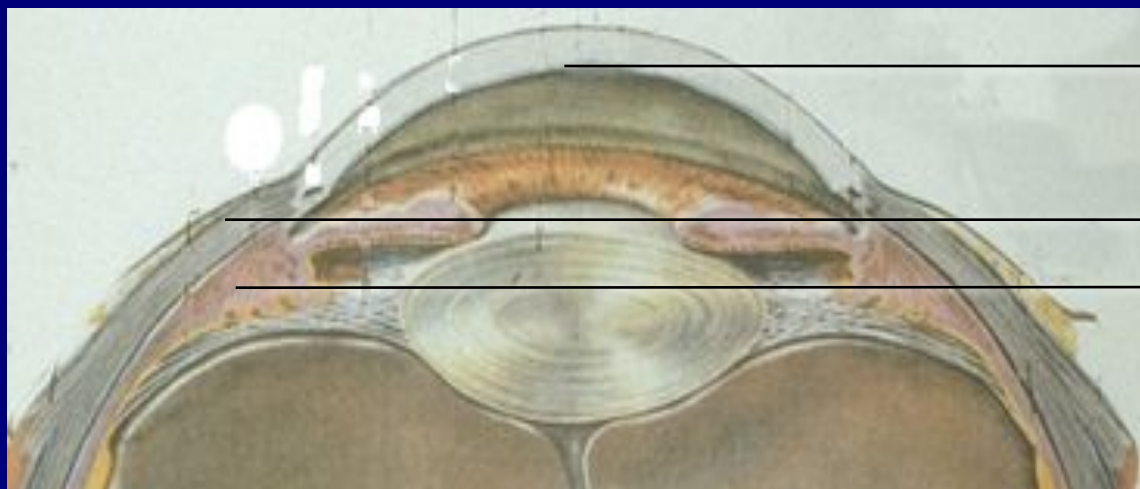
Содержимое глазного яблока

- Внутриглазная жидкость.
- Хрусталик.
- Стекловидное тело



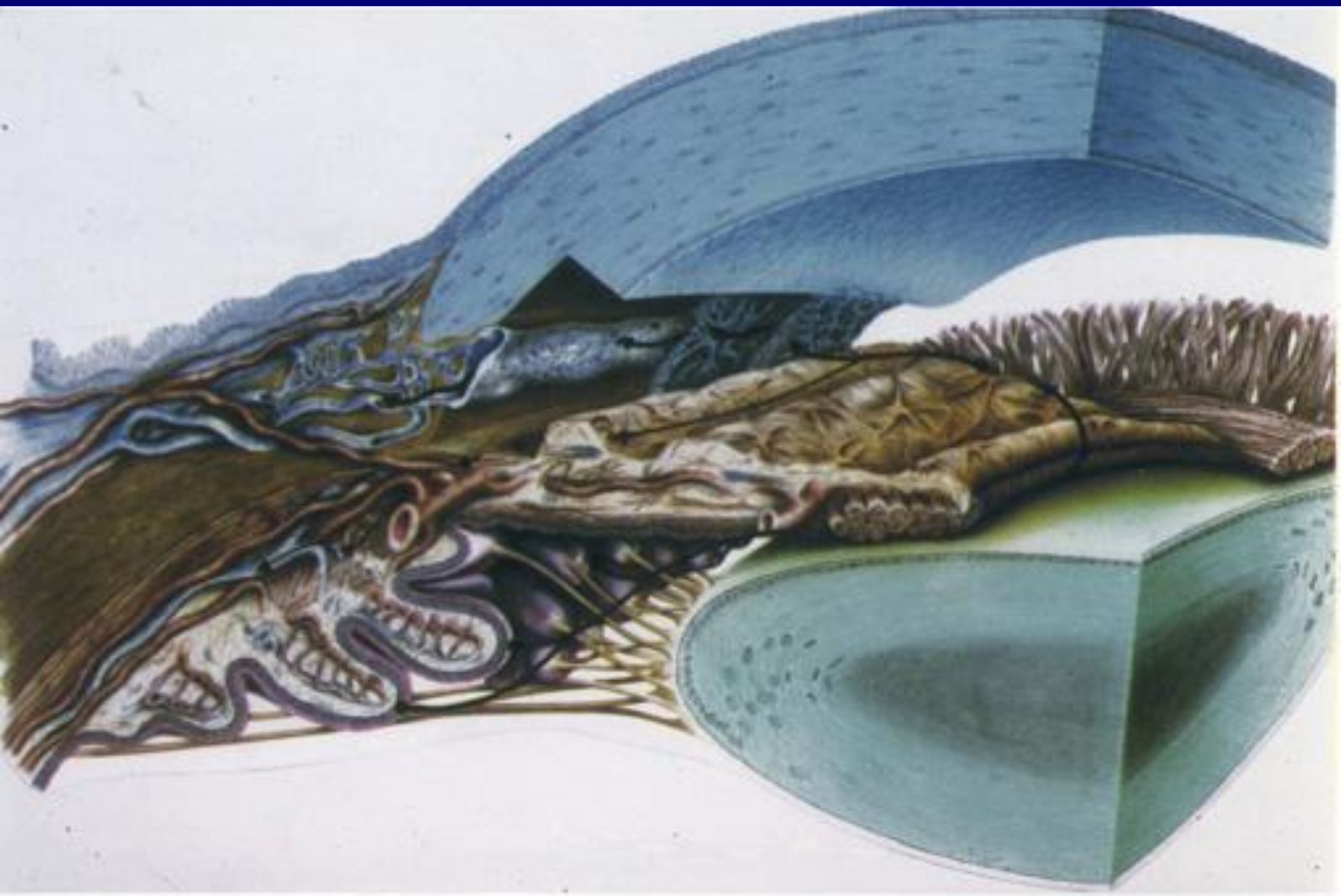
Содержимое глазного яблока

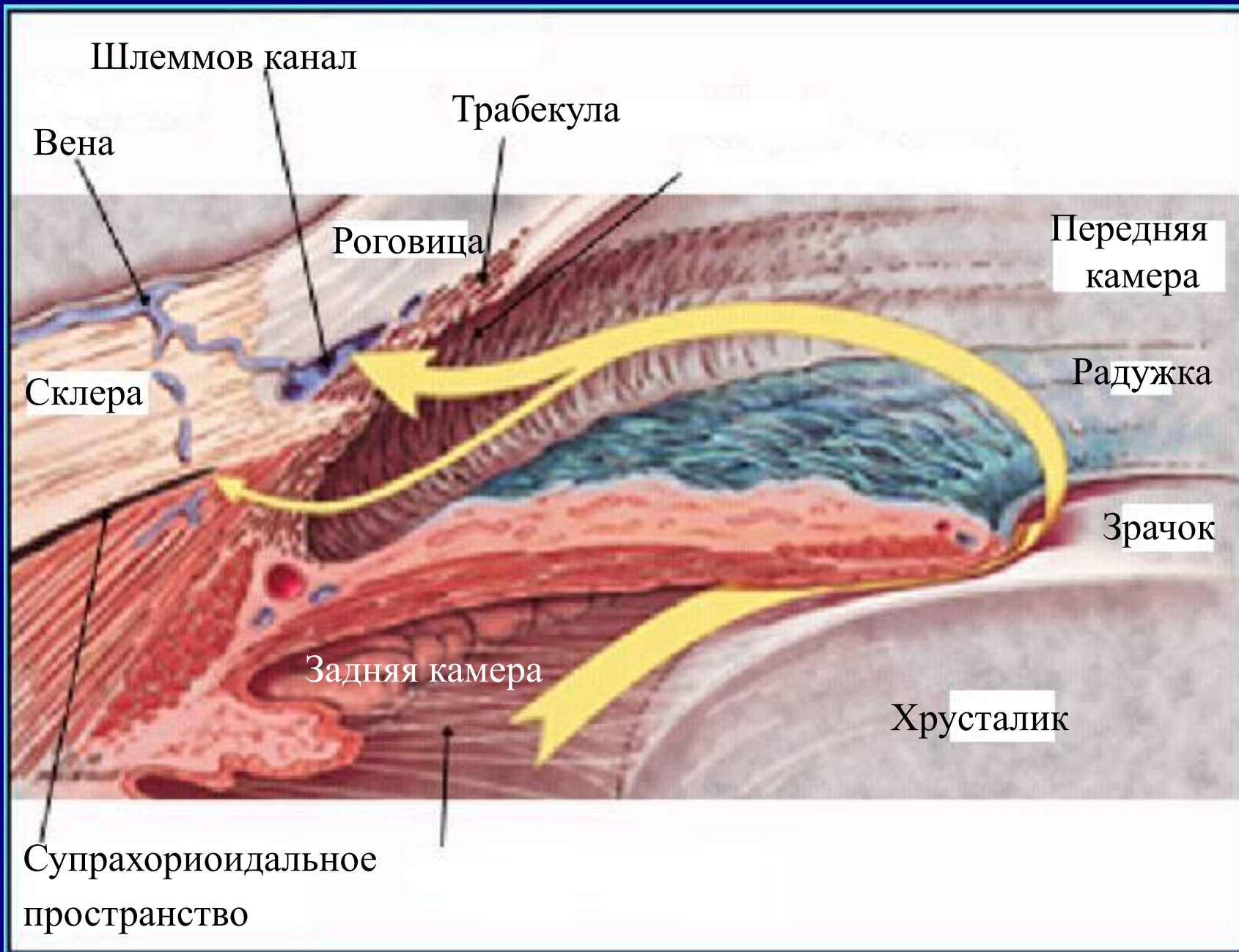
- Внутриглазная жидкость



Передняя камера

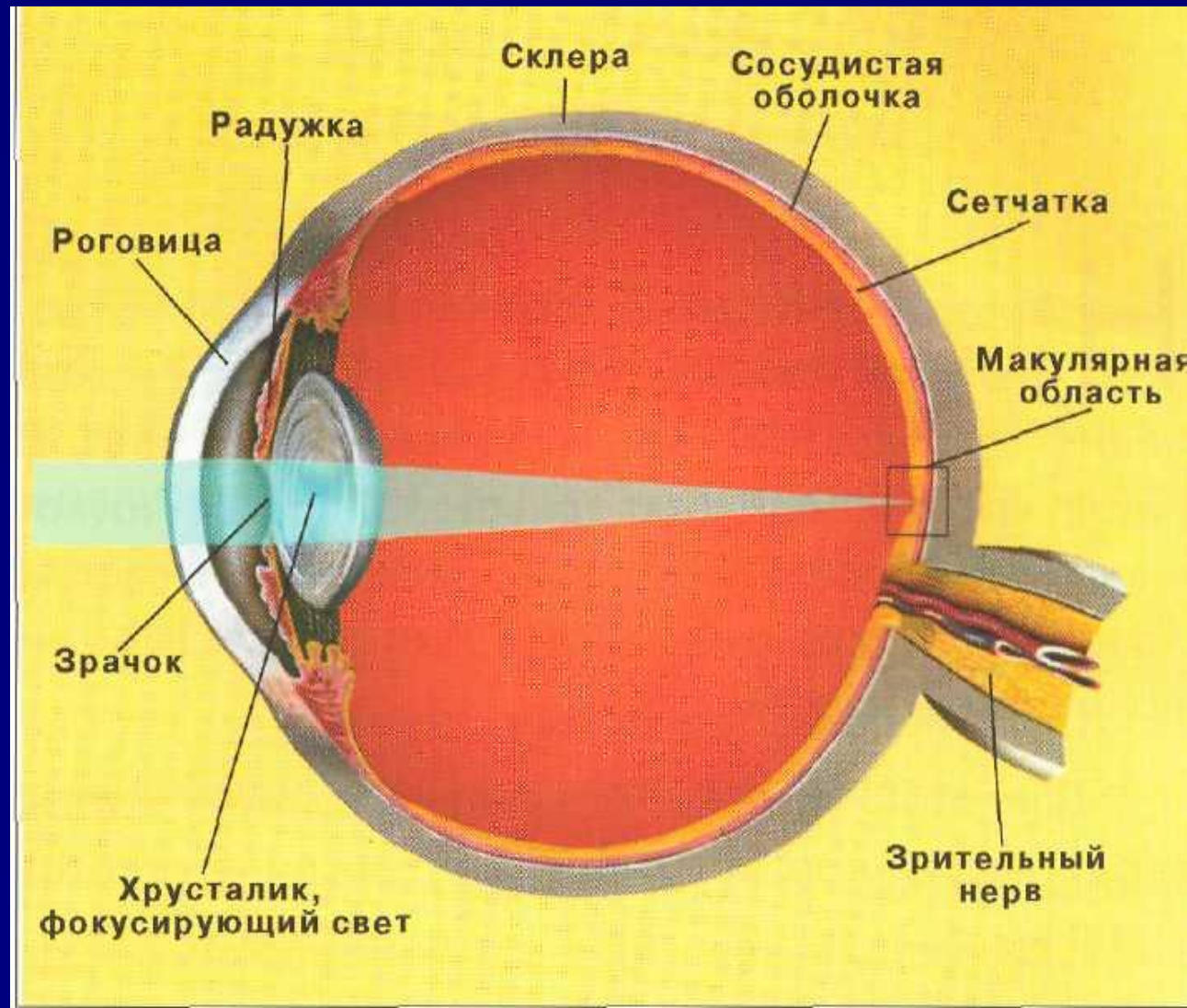
Задняя камера





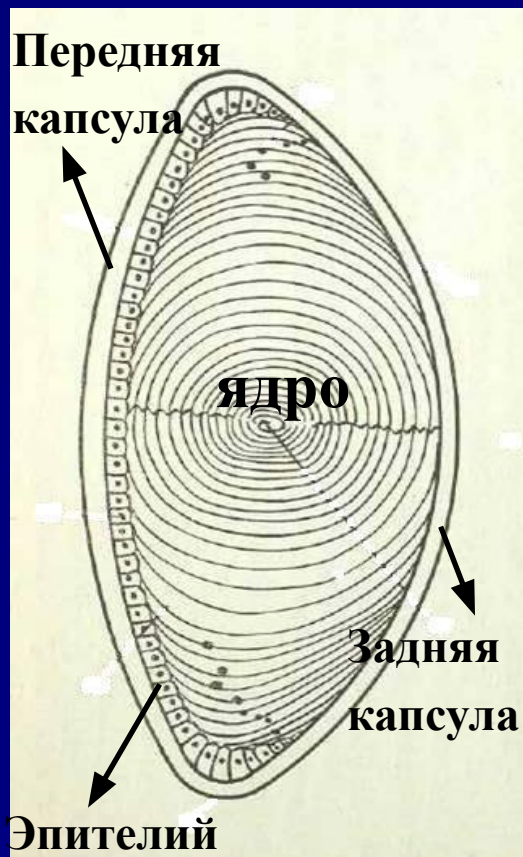
Хрусталик

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



ХРУСТАЛИК

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



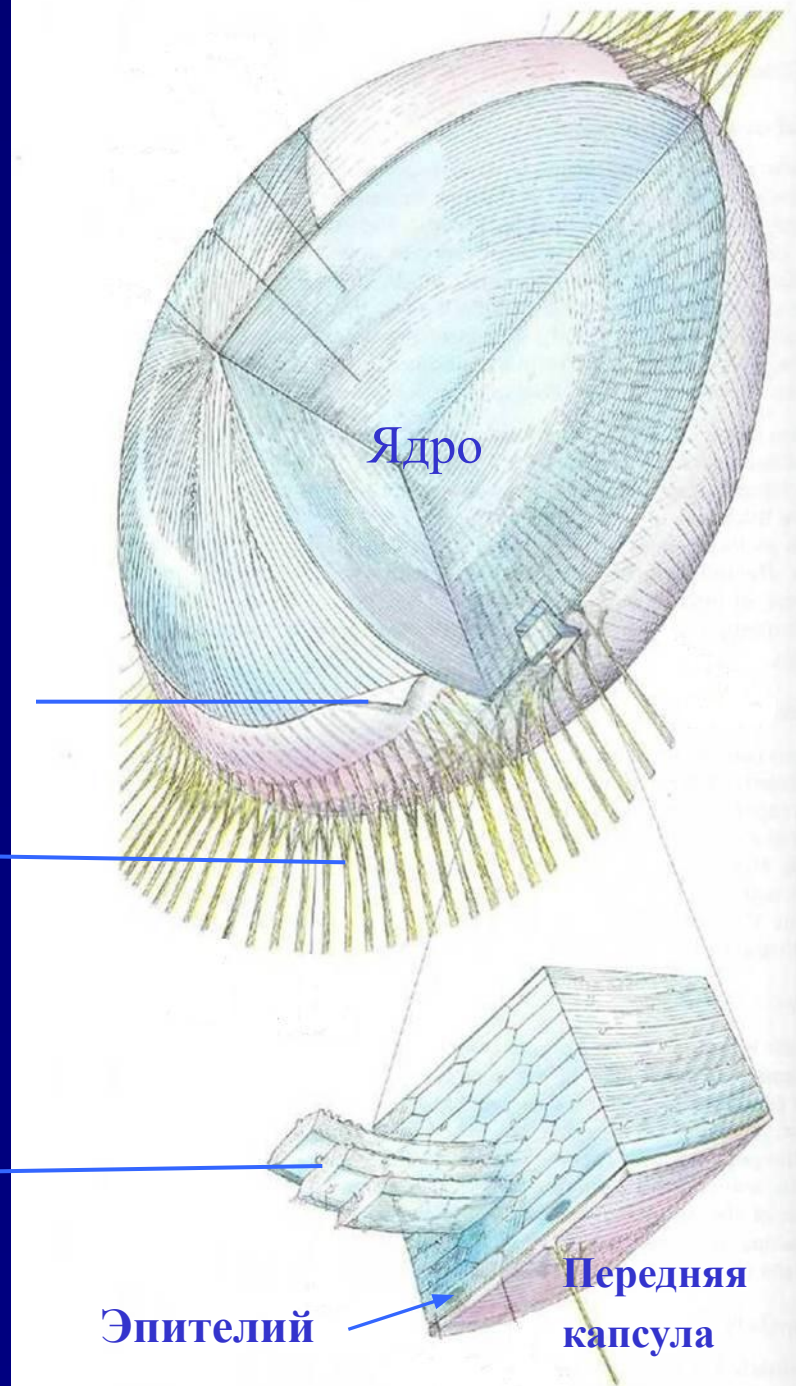
Передняя капсула

Цинновы
связки

Волокна
хрусталика

Эпителий

Передняя
капсула

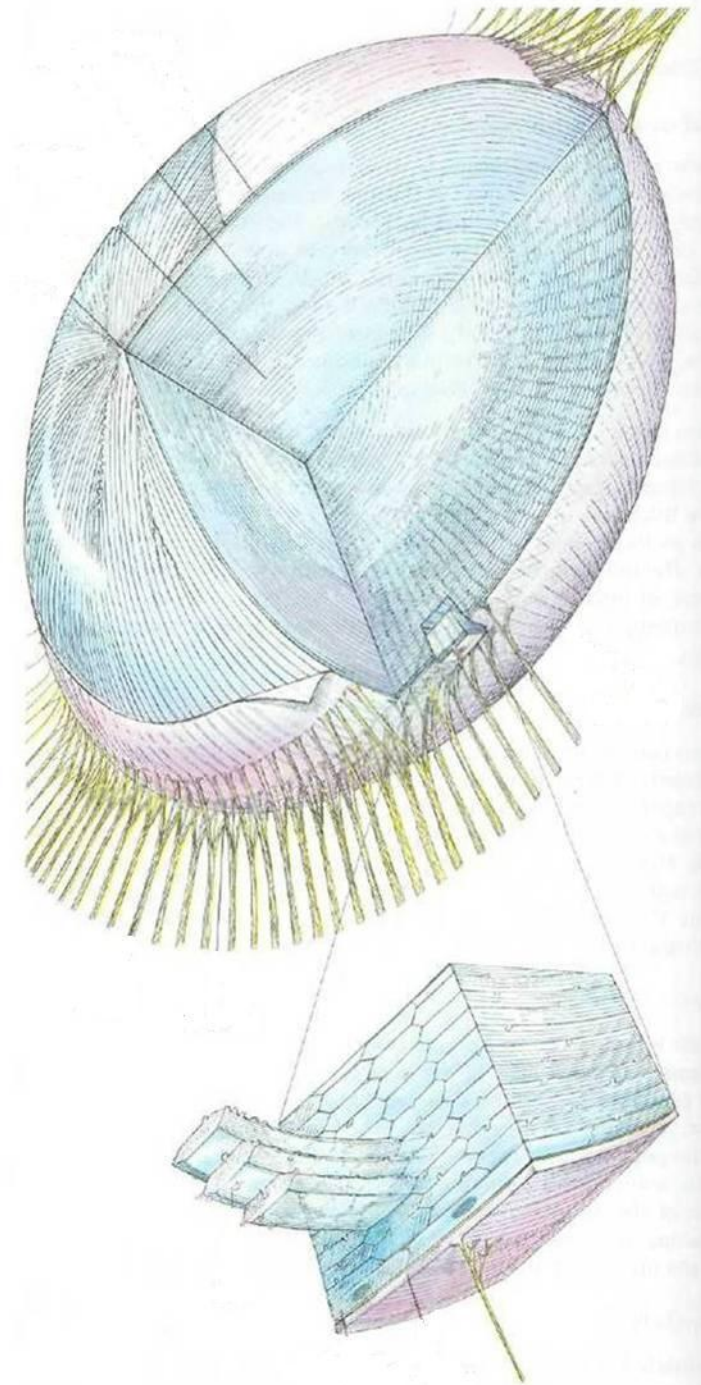


Хрусталик

- 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.

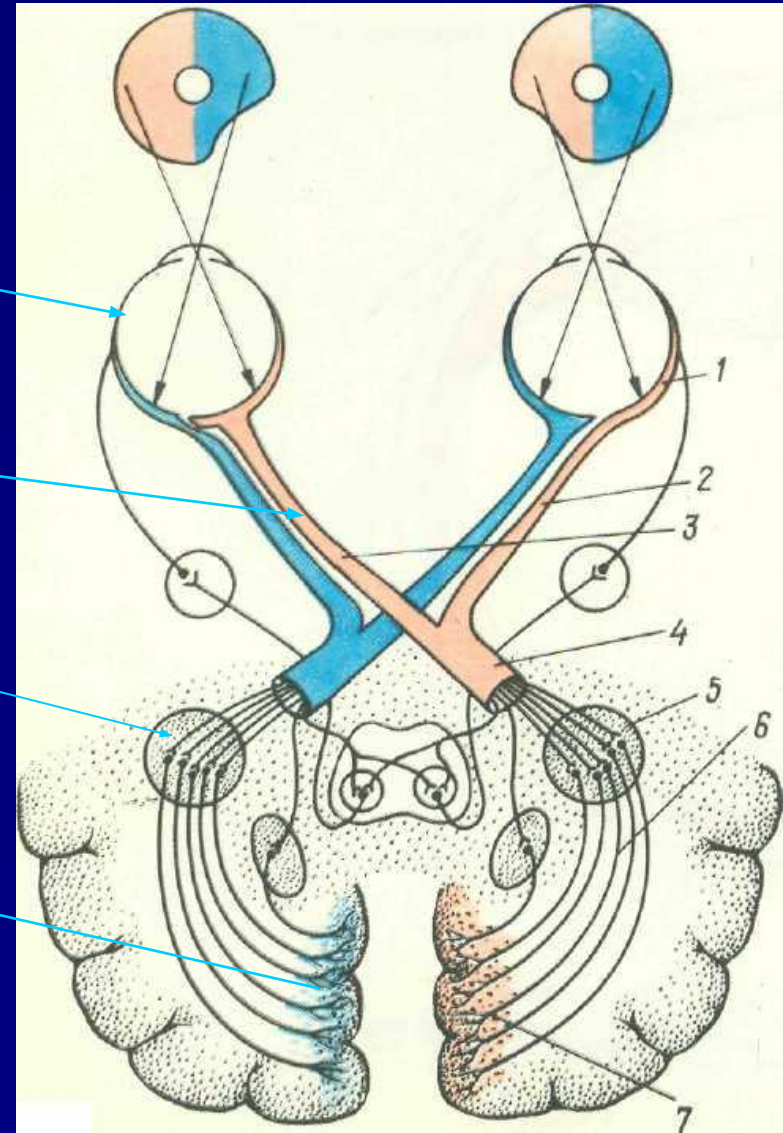


Стекловидное тело



Общее строение зрительного анализатора

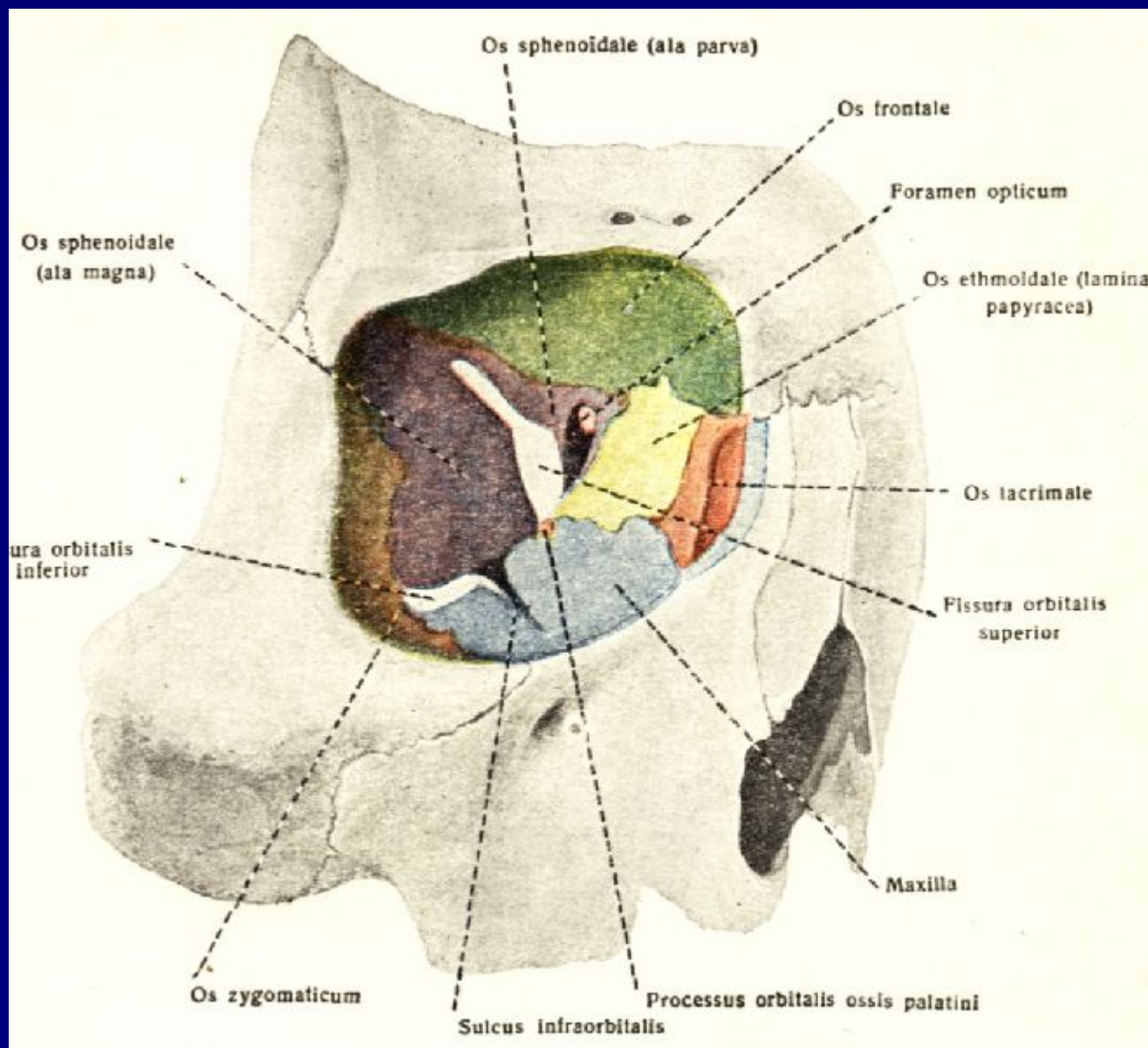
- Воспринимающая часть (глазное яблоко)
- Проводящие пути (зрительный нерв, хиазма, зрительный тракт)
- Подкорковые центры
- Зрительные центры в коре больших полушарий

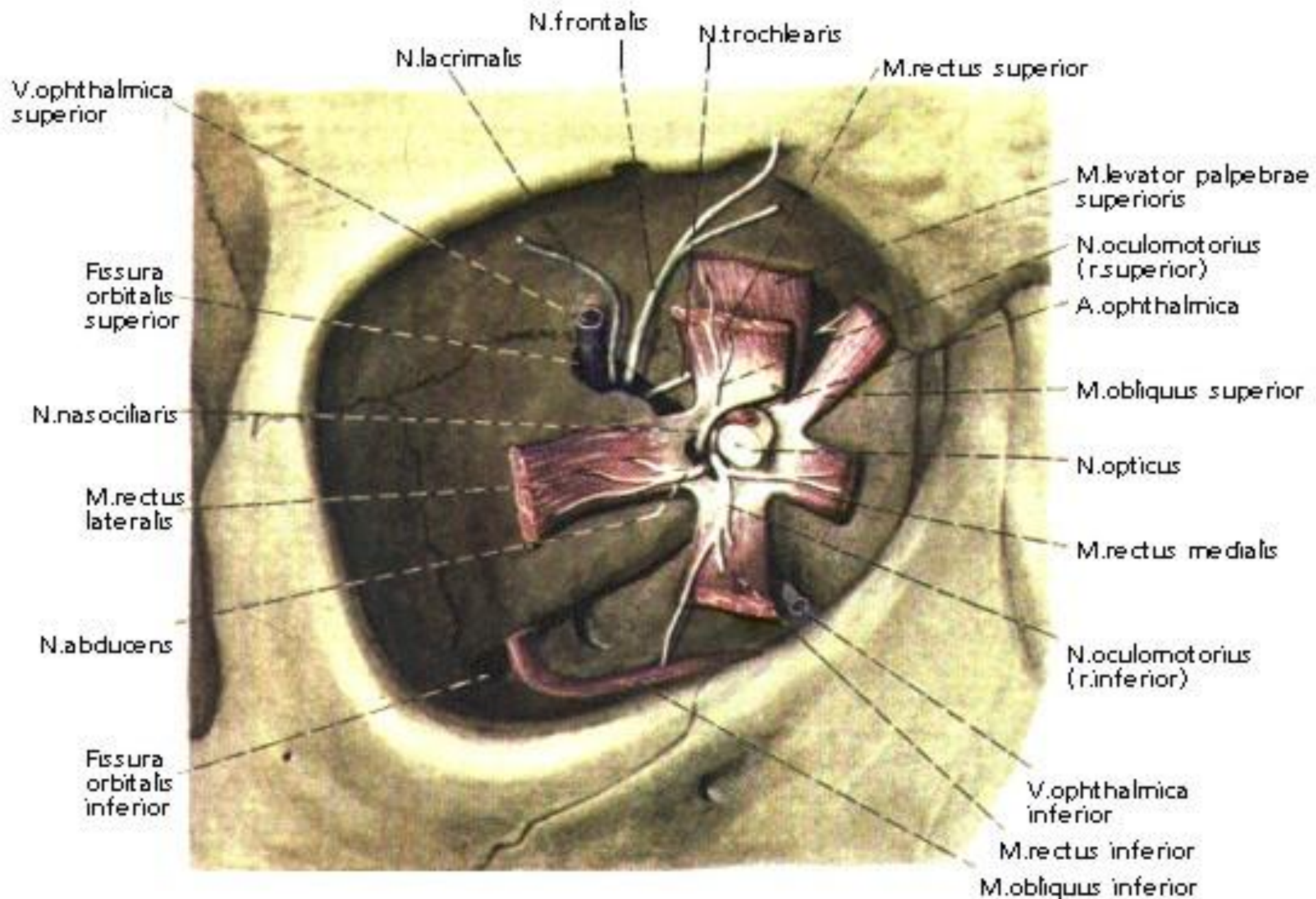


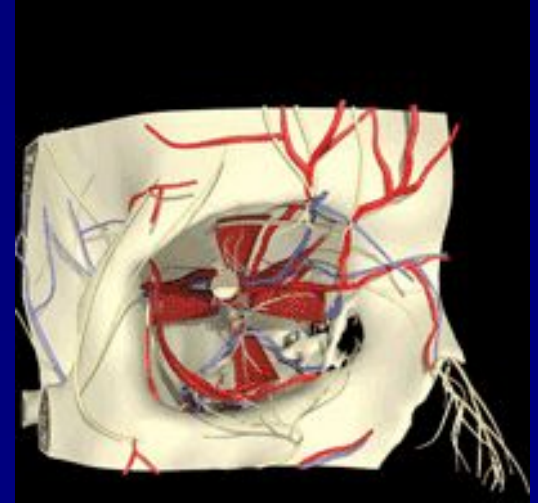
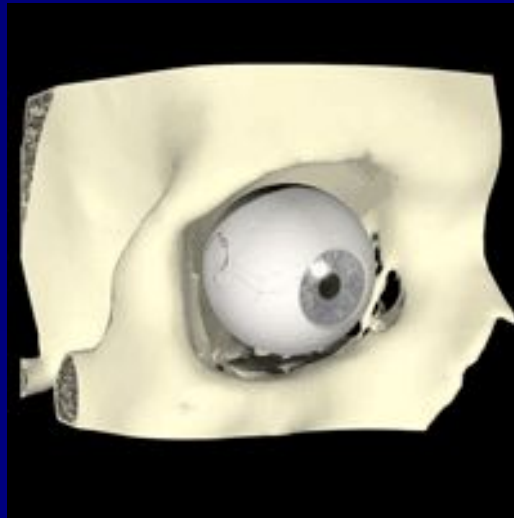
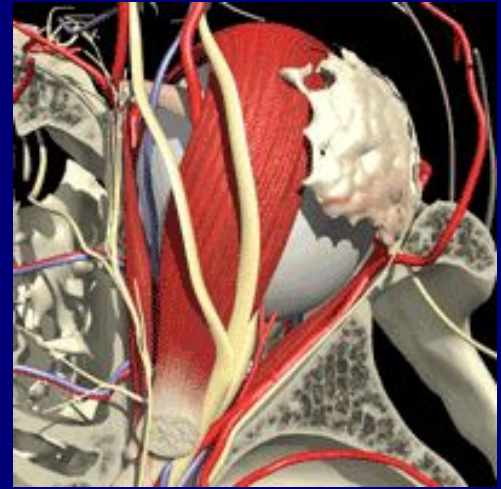
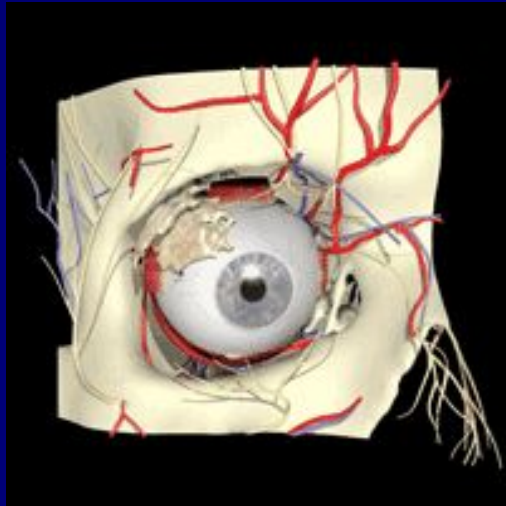
Вспомогательные органы глаза

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

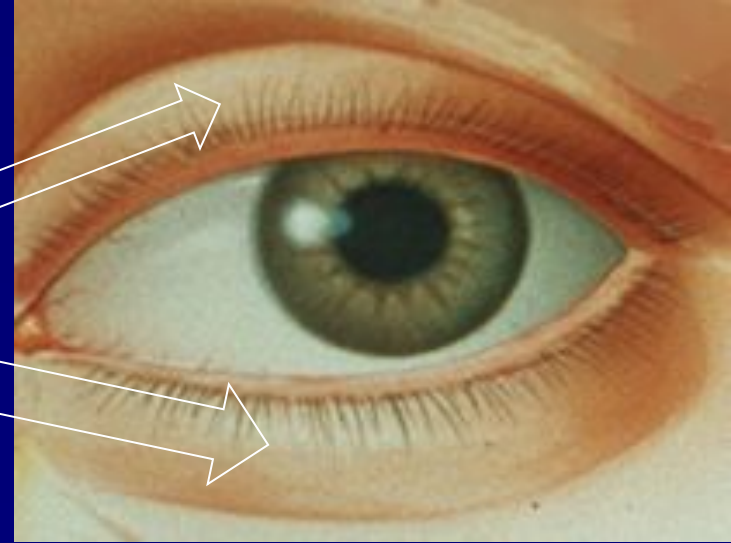
Орбита







Веки

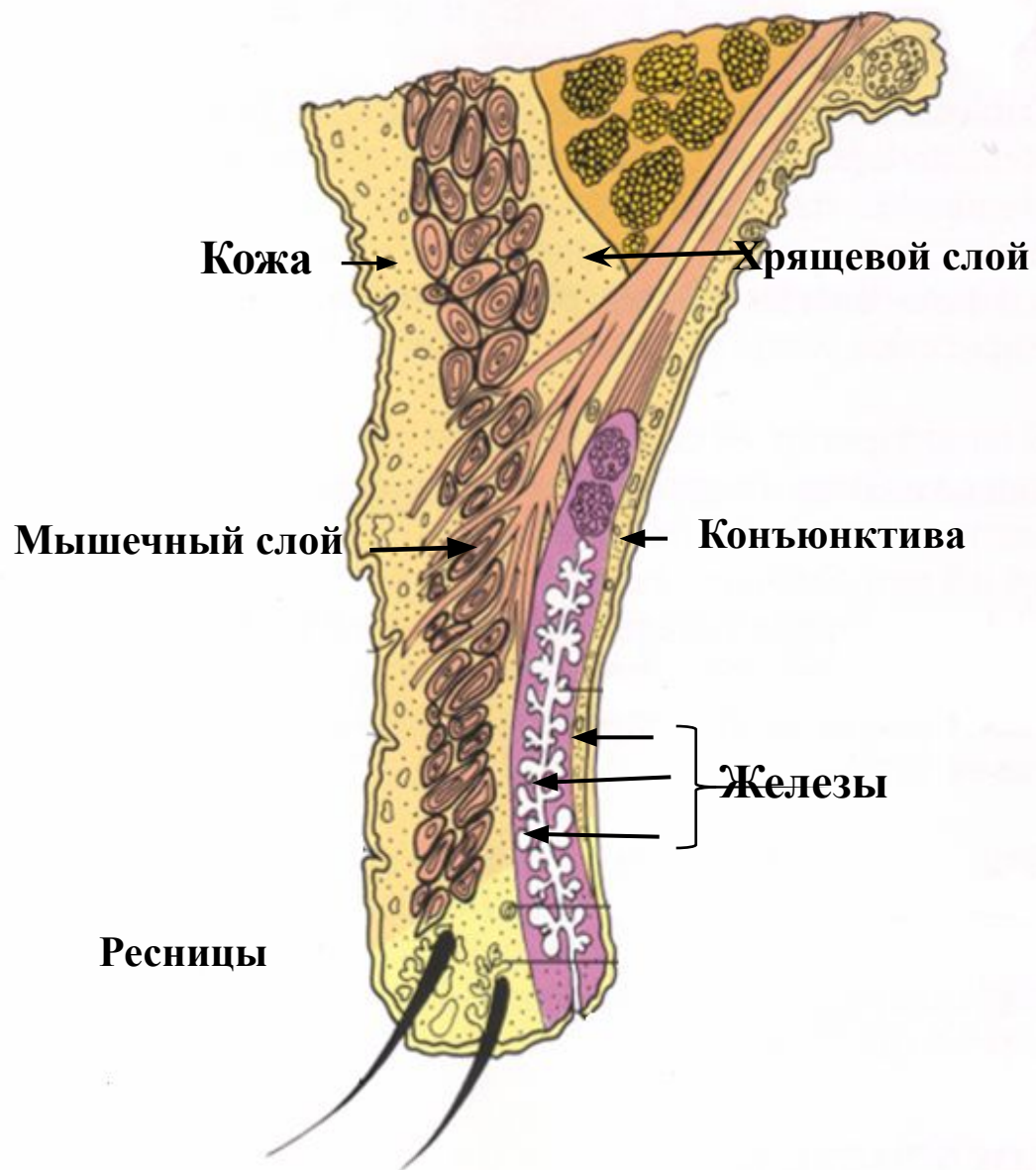


- Модифицированная складка кожи.
- Защита глазного яблока от внешних воздействий.
- Мигательные движения обеспечивают постоянное увлажнение роговицы и конъюнктивы.

Веки

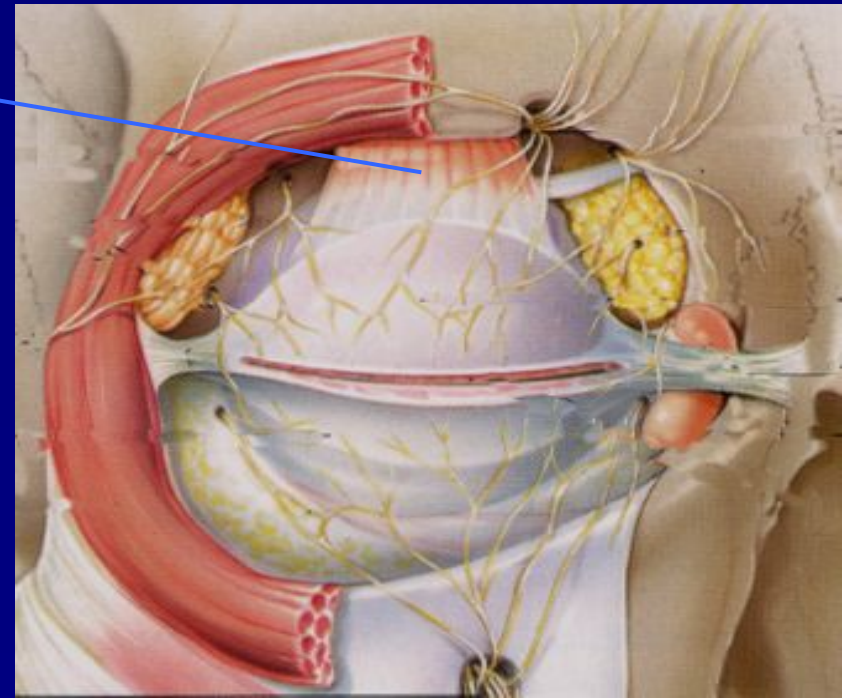
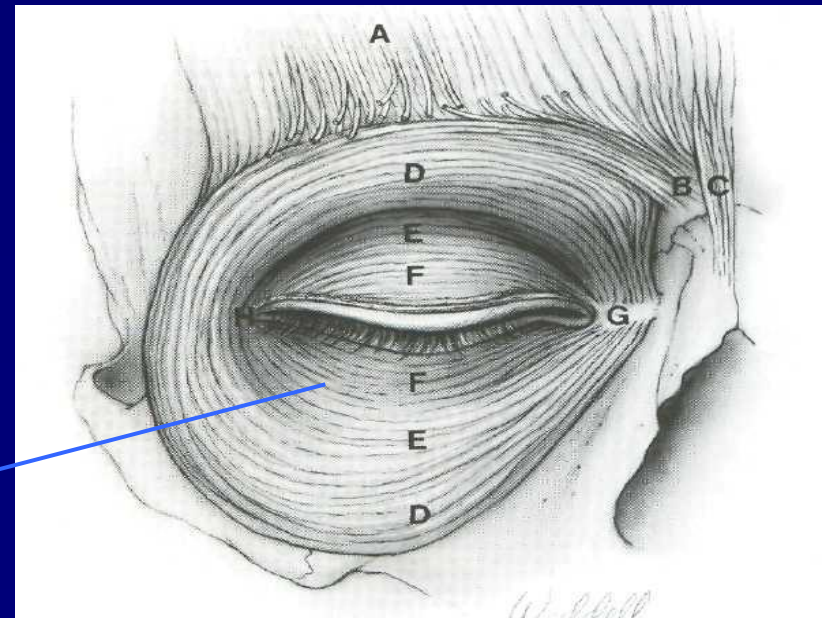
1. Кожный слой
2. Мышечный слой.
3. Хрящевой слой.
4. Конъюнктивальный слой

- Ресницы.
- Железы



Веки

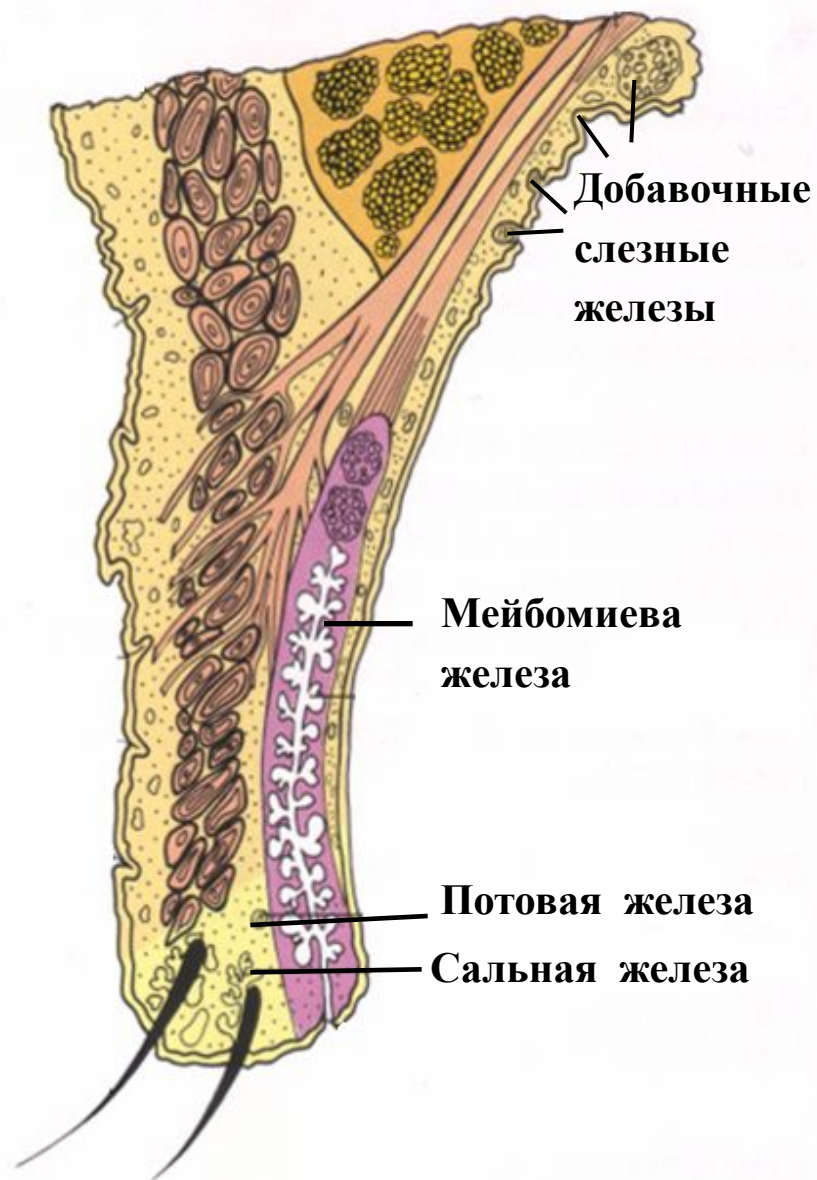
- Мышцы век.
 - Круговая мышца глаза.
 - Мышца подниматель век.



Веки

Железы:

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



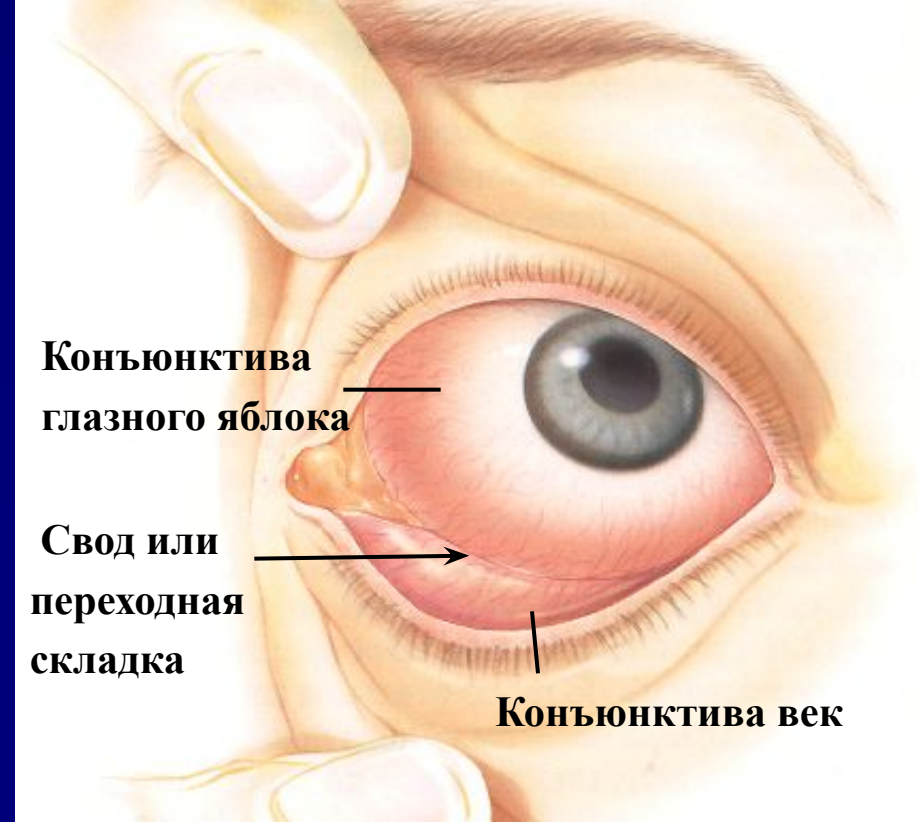
Конъюнктива.

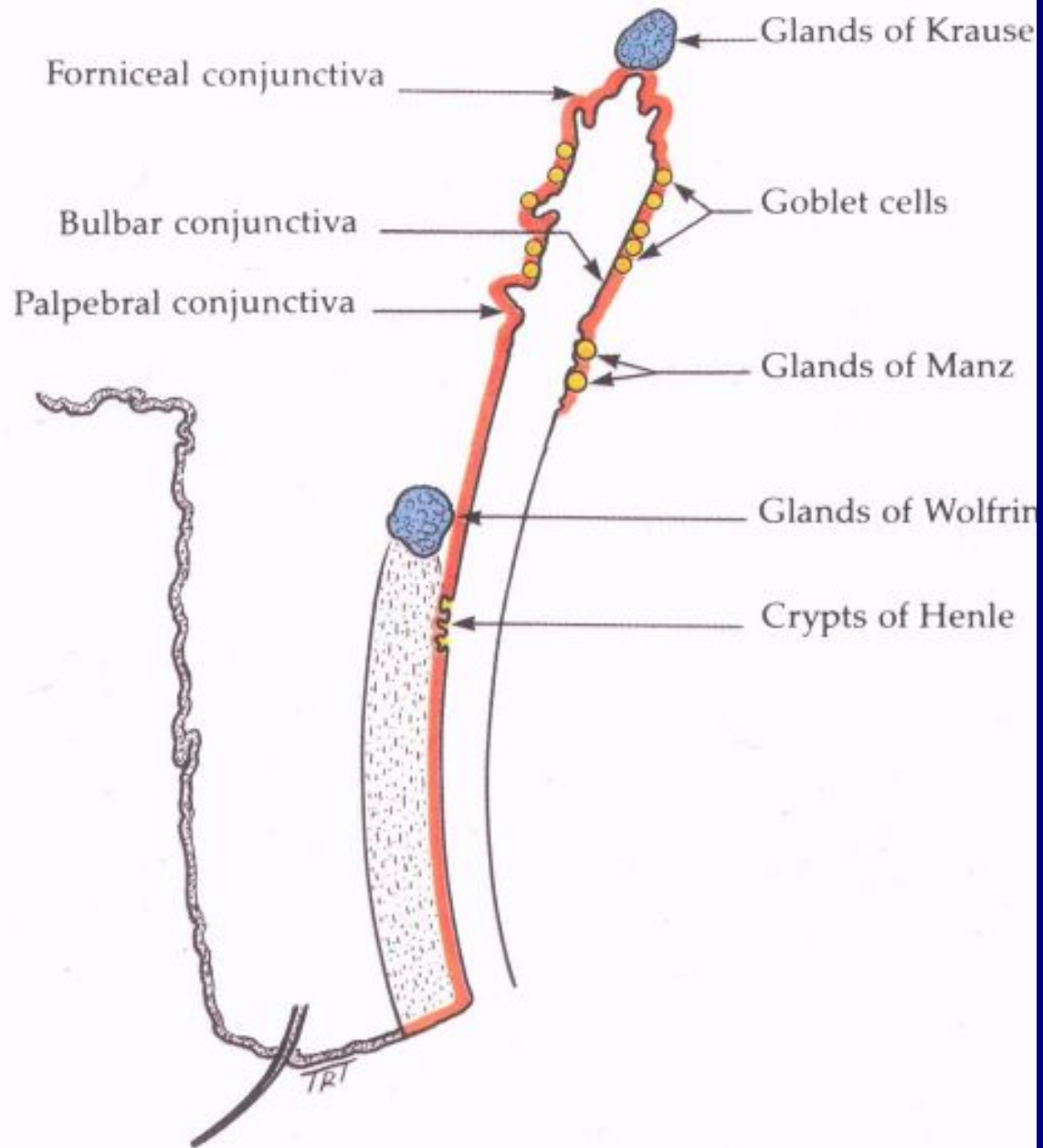
1. Защитная функция.

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

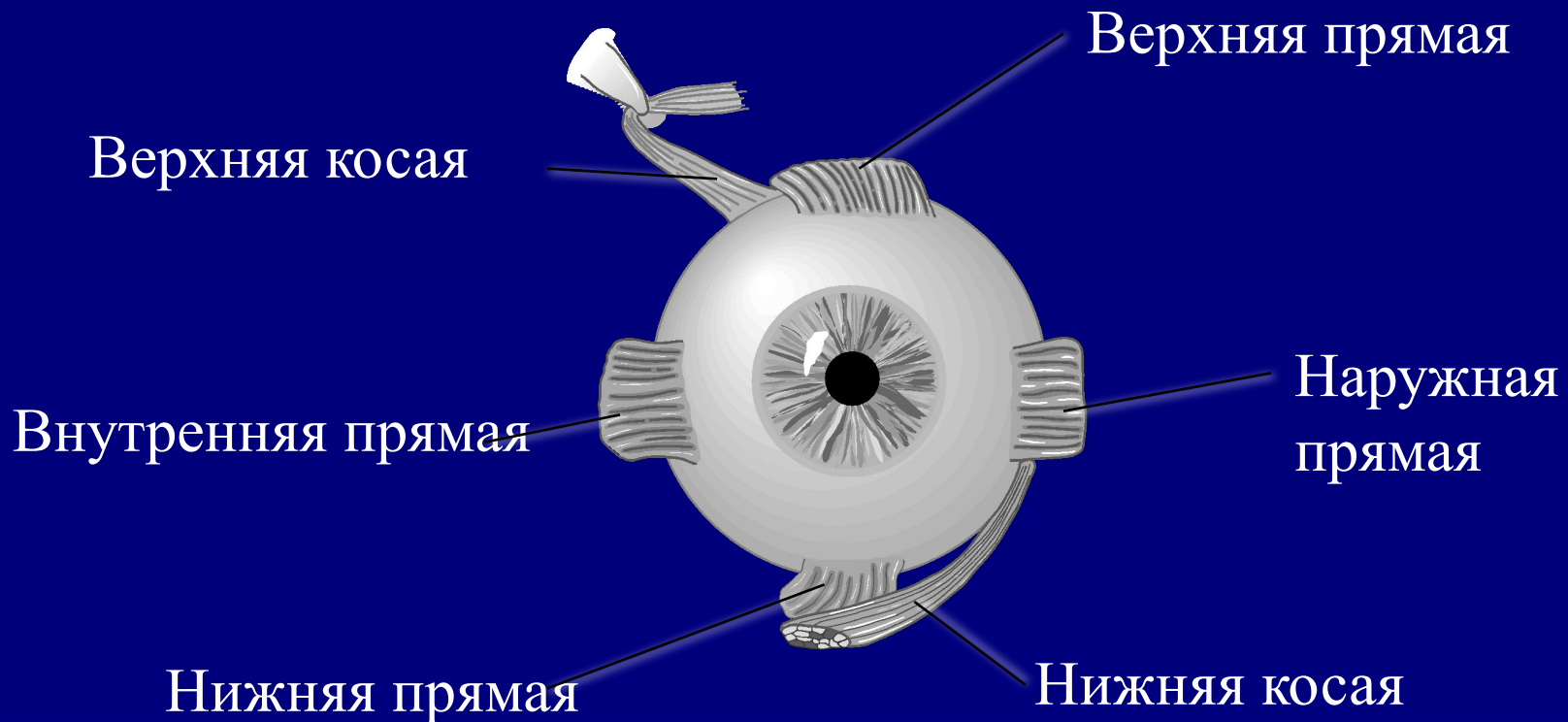
2. Питание роговицы

- Слеза
- Секрет конъюнктивальных желез





Мышцы глазного яблока



Мышцы глазного яблока

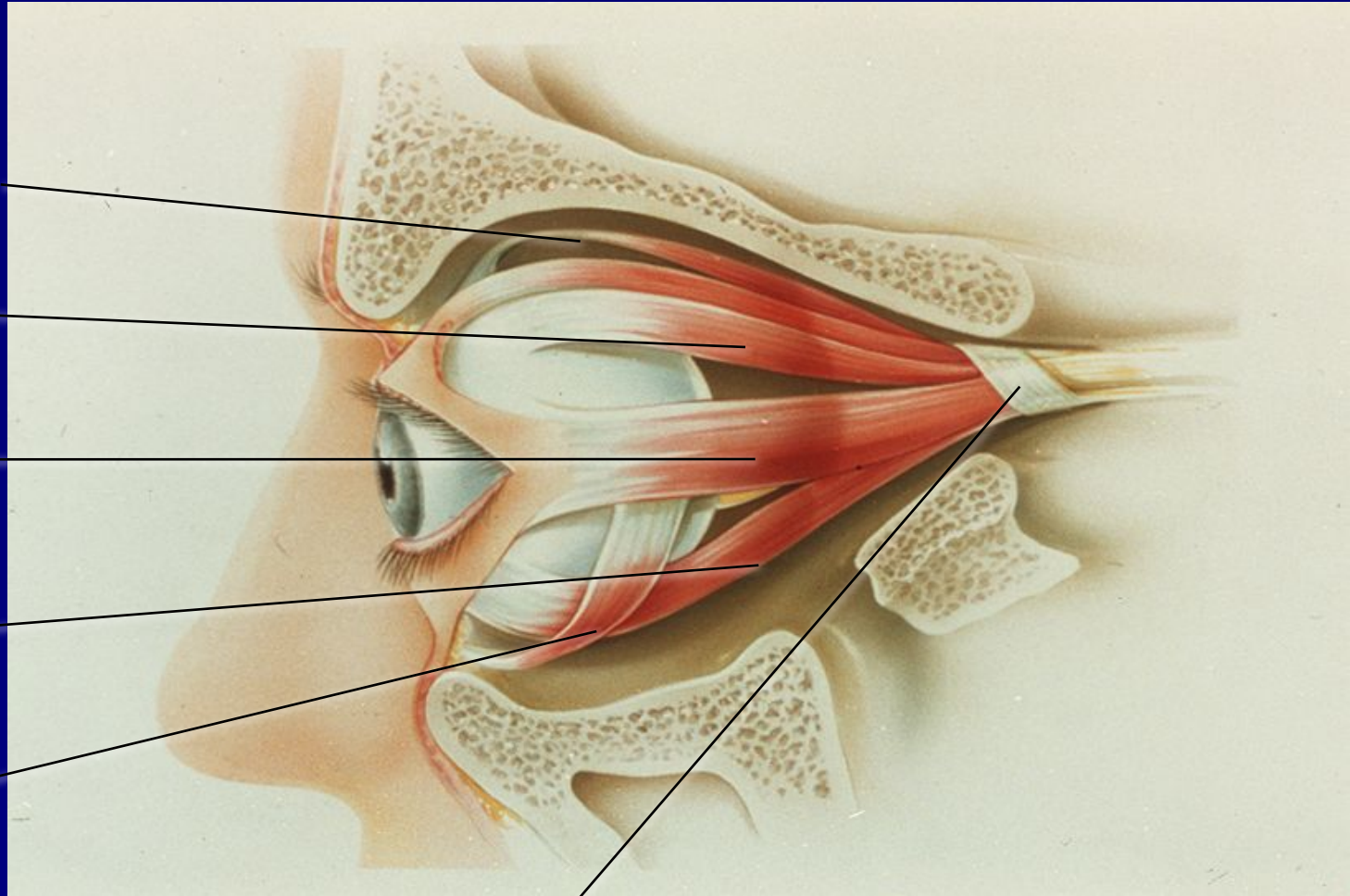
Верхняя косая

Верхняя прямая

Наружная прямая

Нижняя прямая

Нижняя косая



Сухожильное кольцо

Слезные органы

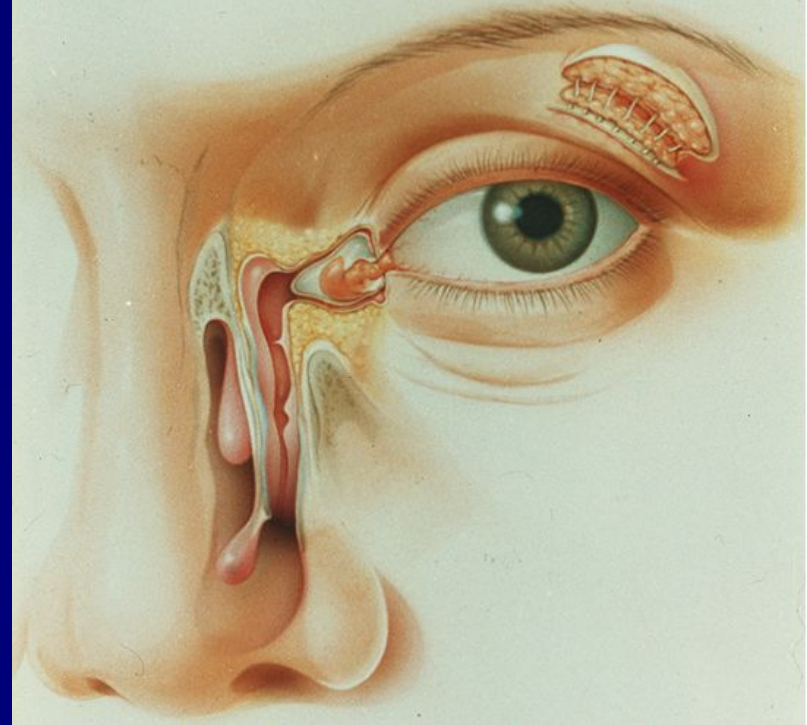
Отделы:

1. Слезопродуцирующий

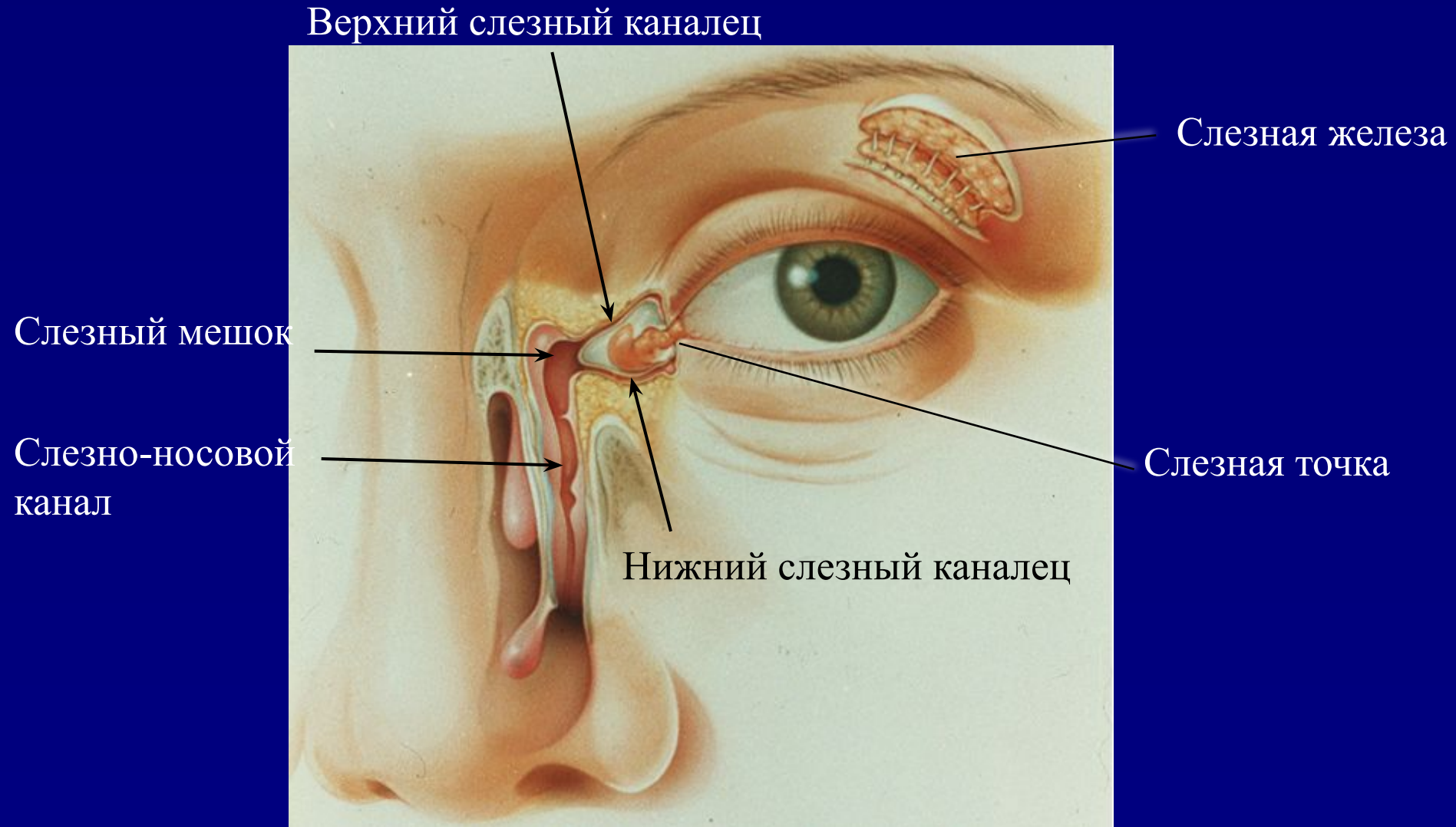
- Слезная железа.
- Добавочные слезные железы конъюнктивы

2. Слезотводящий

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



Слезные органы



Слезные органы

- Слезная пленка.

- **Слой муцина.**

Продуцируют бокаловидные клетки.

Муцин превращает гидрофобную поверхность роговицы в гидрофильную.

- **Водный слой.**

Продуцируют добавочные слезные железы.

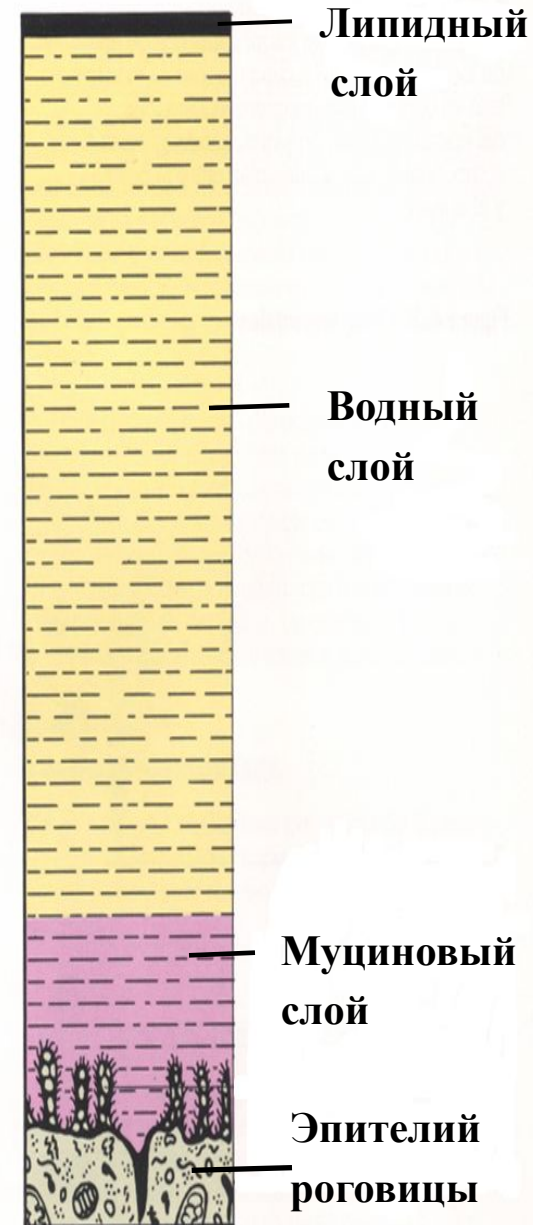
Питание эпителия. Антибактериальная функция (лизоцим). Удаление мелких частиц.

- **Липидный слой.**

Продуцируют мейбомиевы железы.

Предохраняет водный слой от высыхания, обеспечивает стабильность слезной пленки .

Слезная пленка



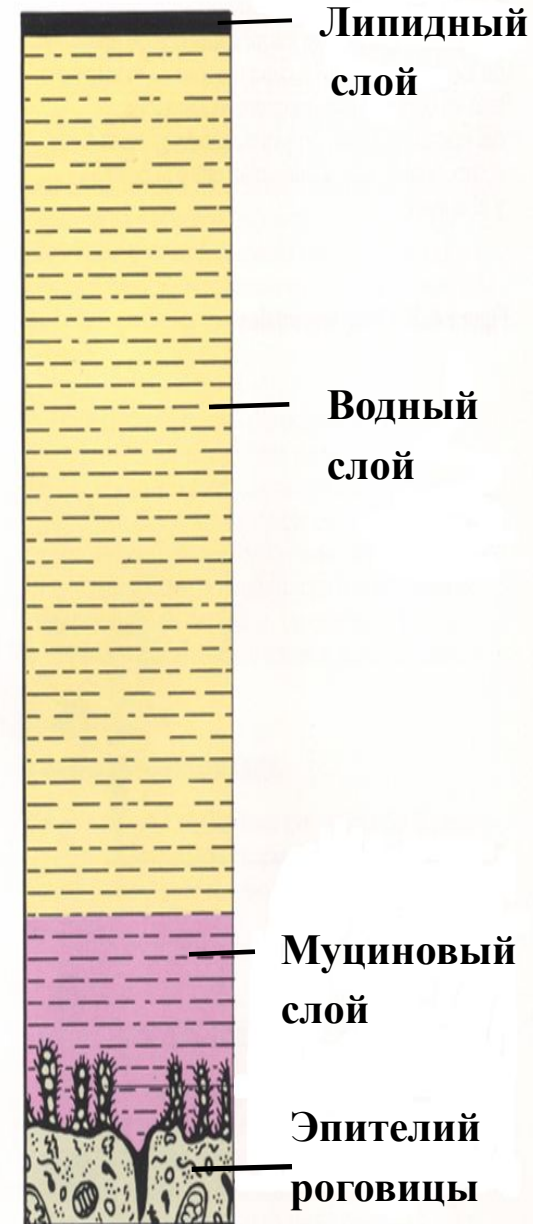
Слезные органы

Слезная жидкость

Состав:

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

Слезная пленка



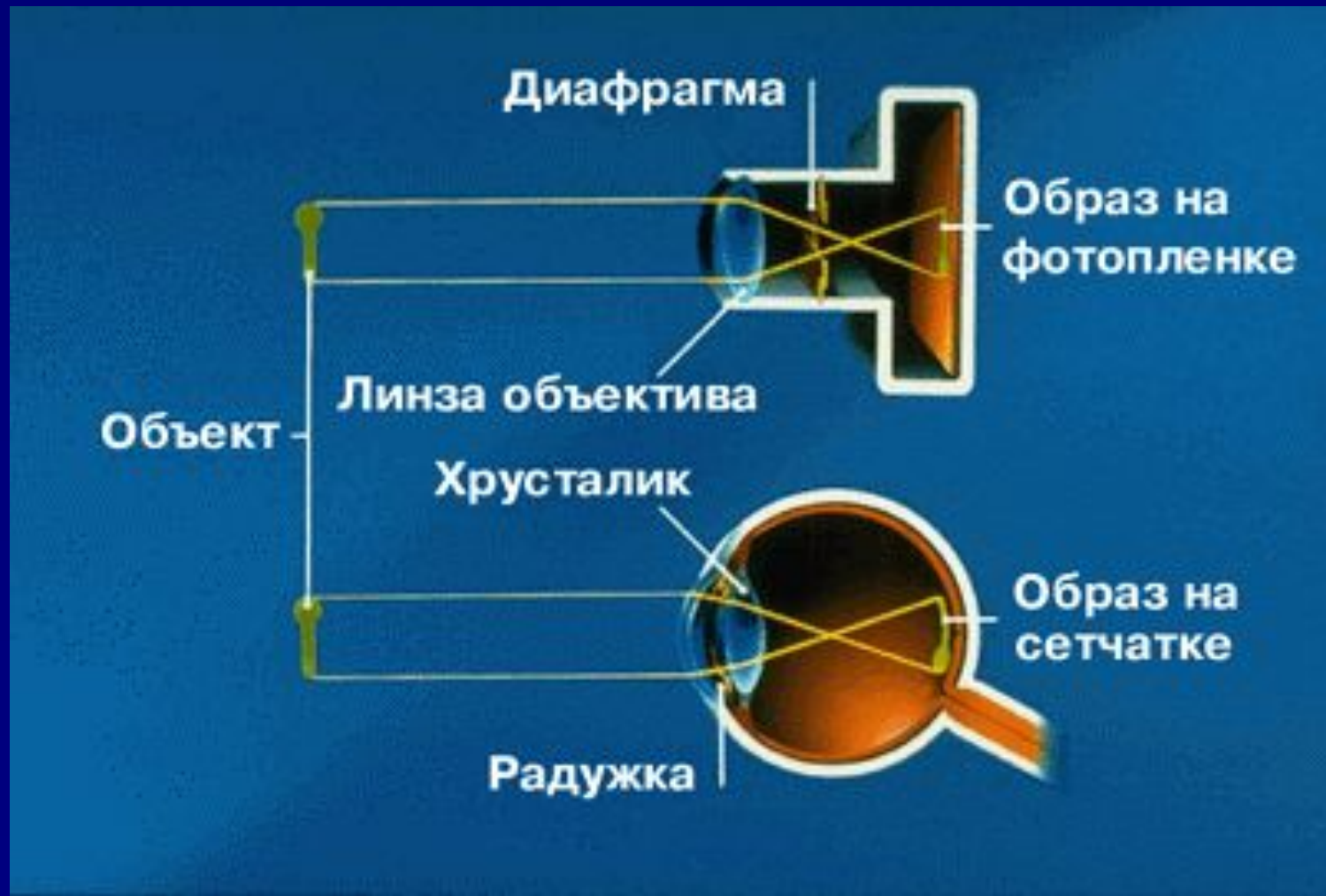
Слезные органы

- 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

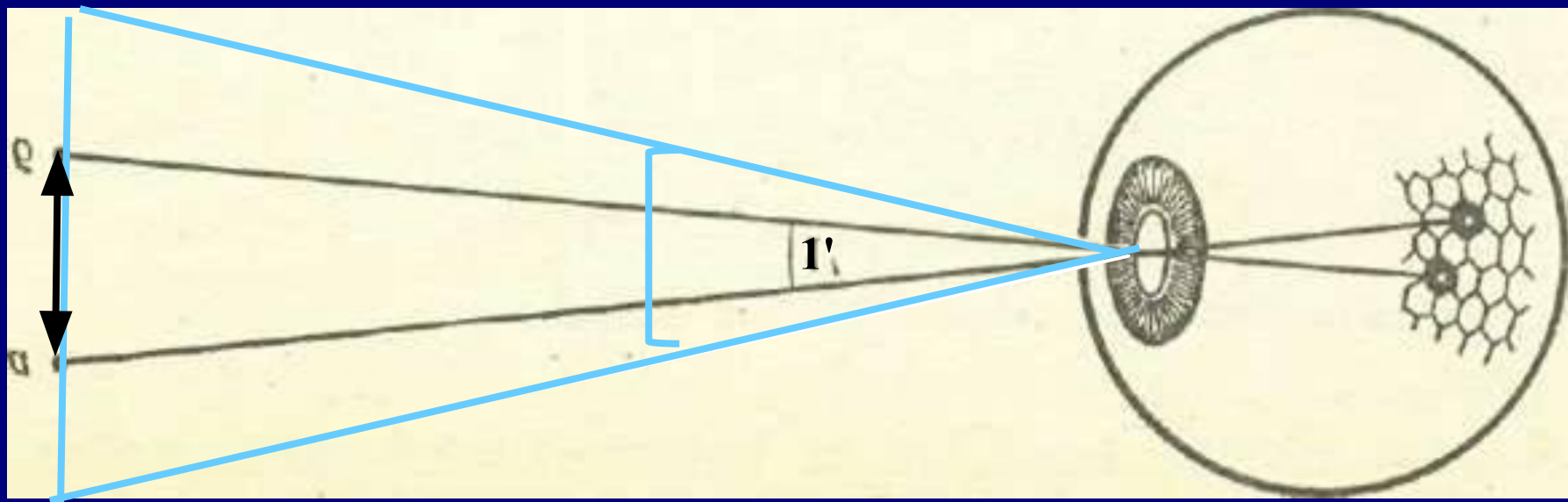
Физиология глаза

Зрительные функции:

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

Физиология глаза

Центральная острота зрения



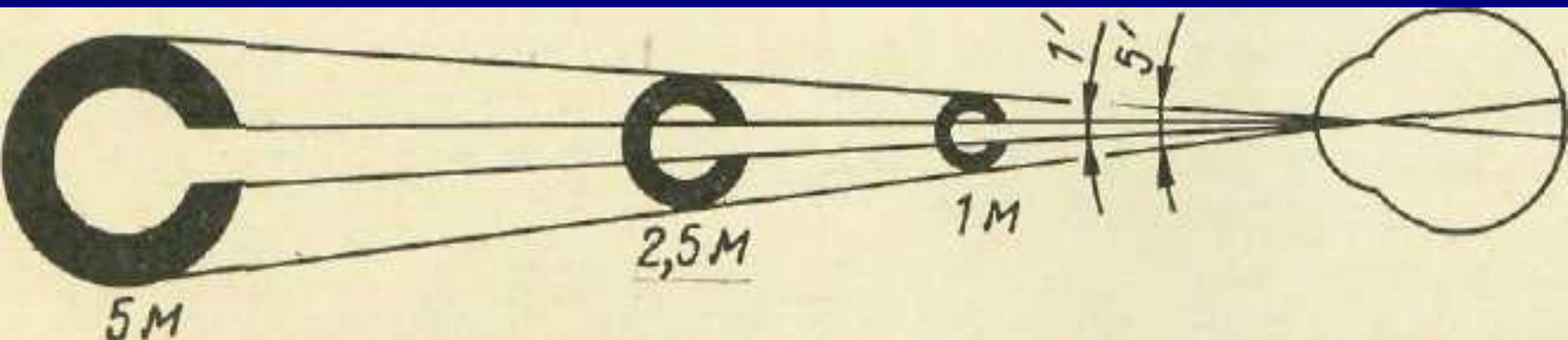
Угол зрения 1 мин = остроте зрения 1,0

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:

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

Светоощущение с неправильной проекцией света:

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

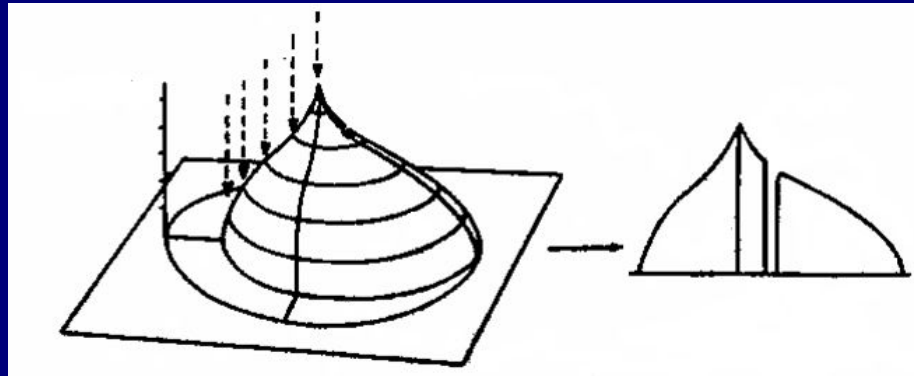
Отсутствие светоощущения:

$$\text{Visus} = 0.$$

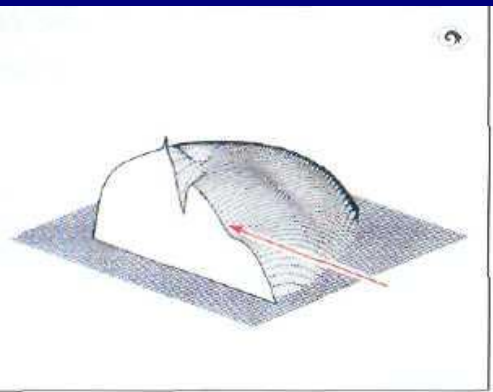
Поле зрения

« Холм зрения » над морем «невидения»

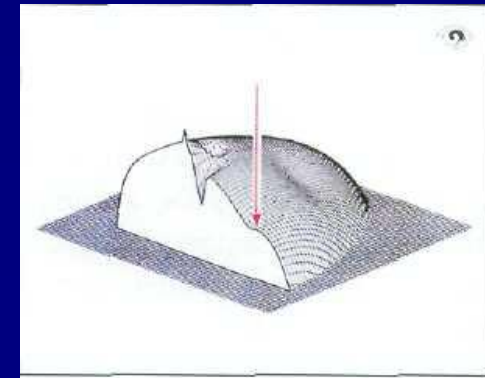
Harry Moss Traquair



Периметрия – исследование полей зрения :



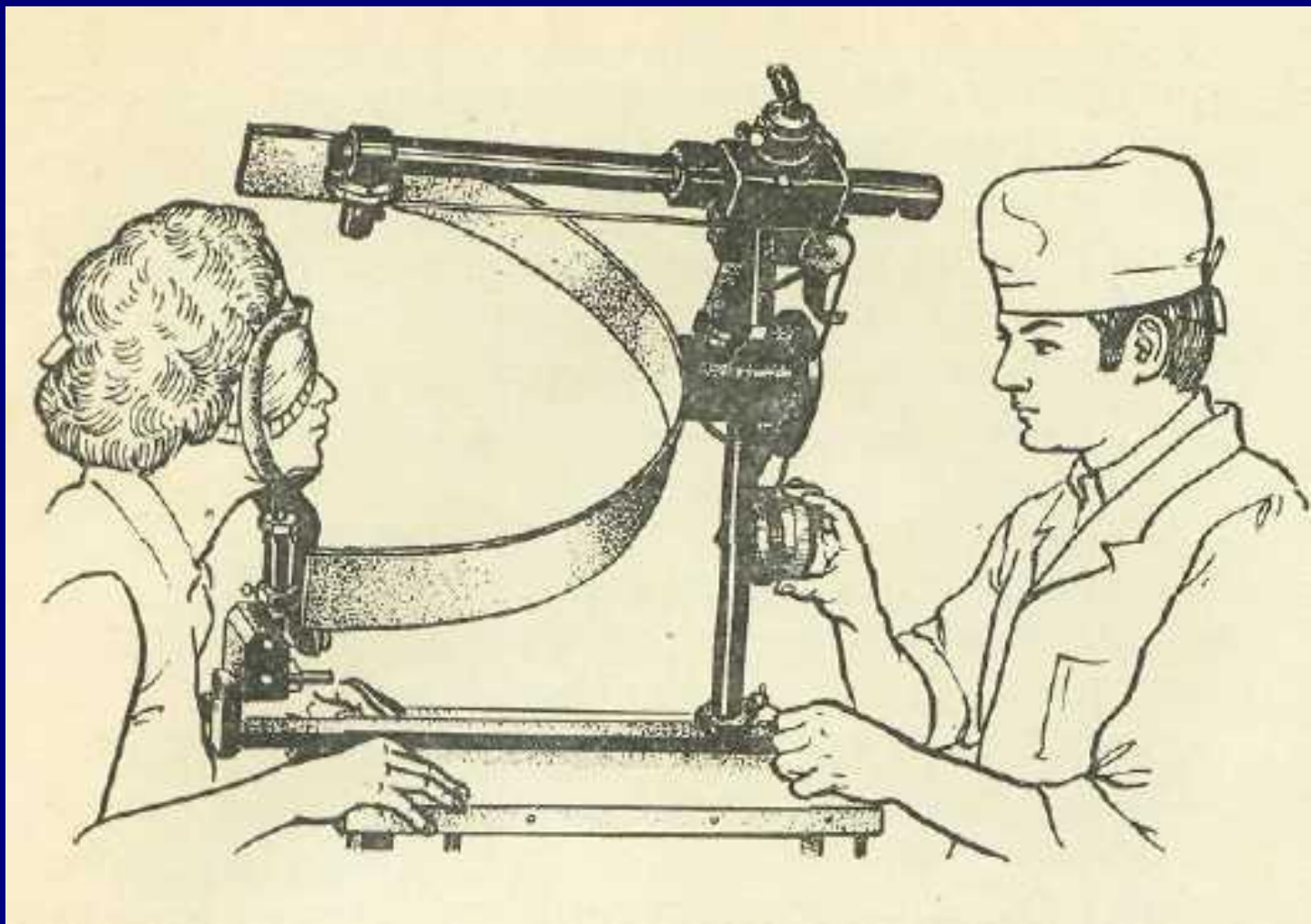
кинетическая
статическая



Периферическое зрение

Мануальная кинетическая периметрия

Периметр
Ферстера



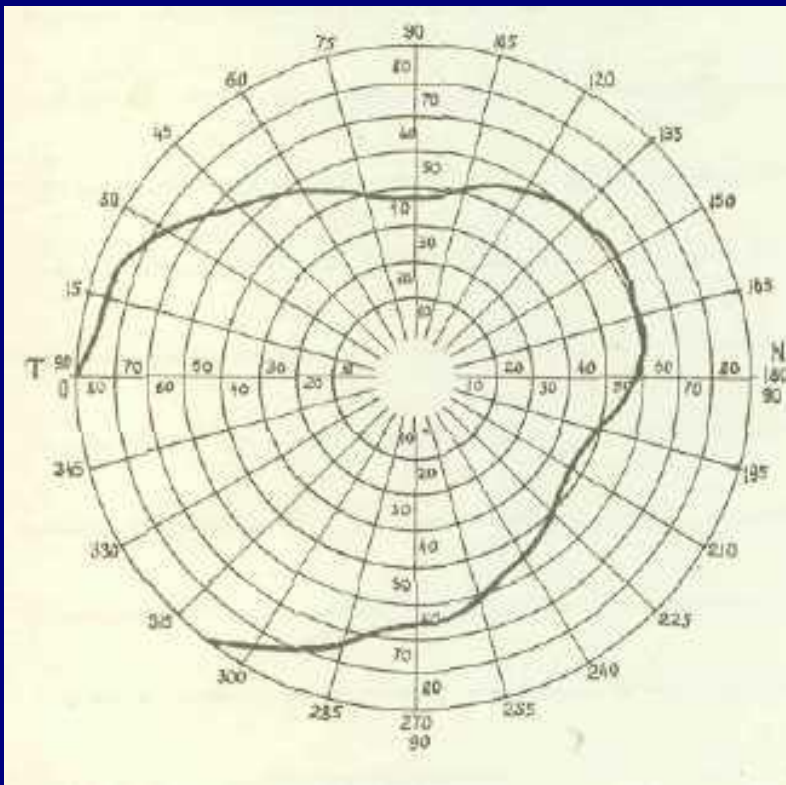
Сферопериметр Гольдмана



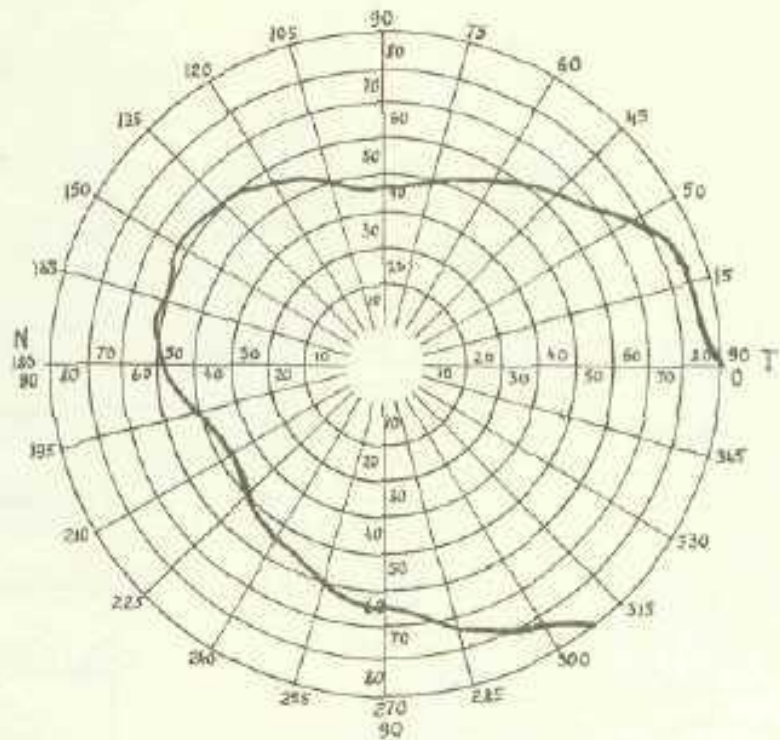
Периферическое зрение

Мануальная кинетическая периметрия

Поля зрения в норме



Левый глаз



Правый глаз

Границы поля зрения

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

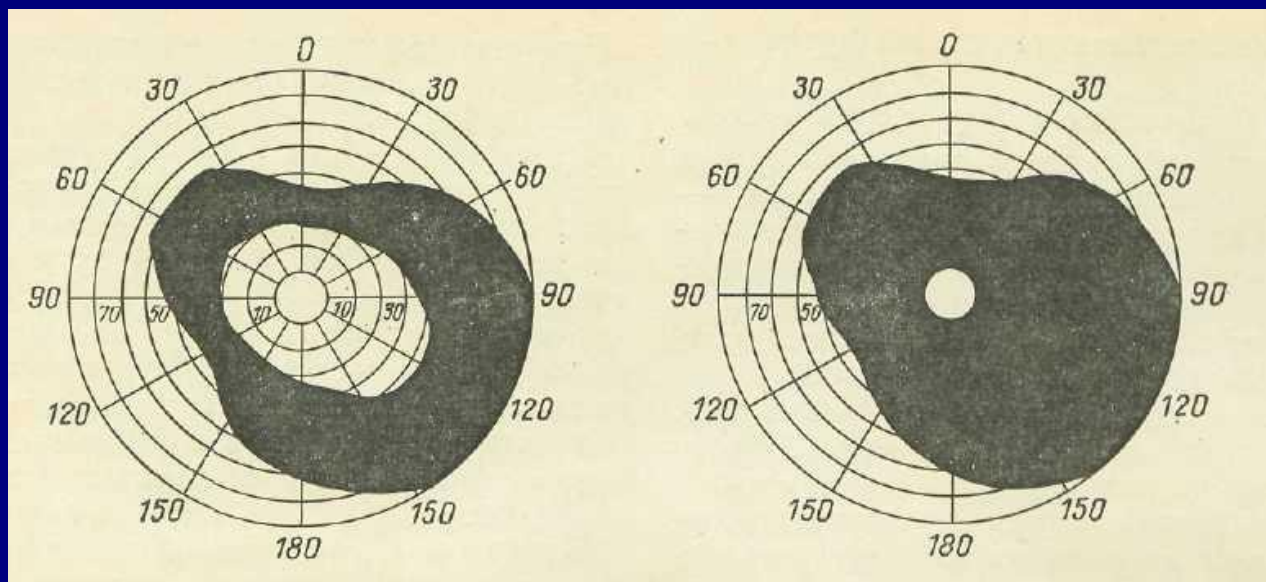
Патологические изменения поля зрения

1. Сужение границ поля зрения

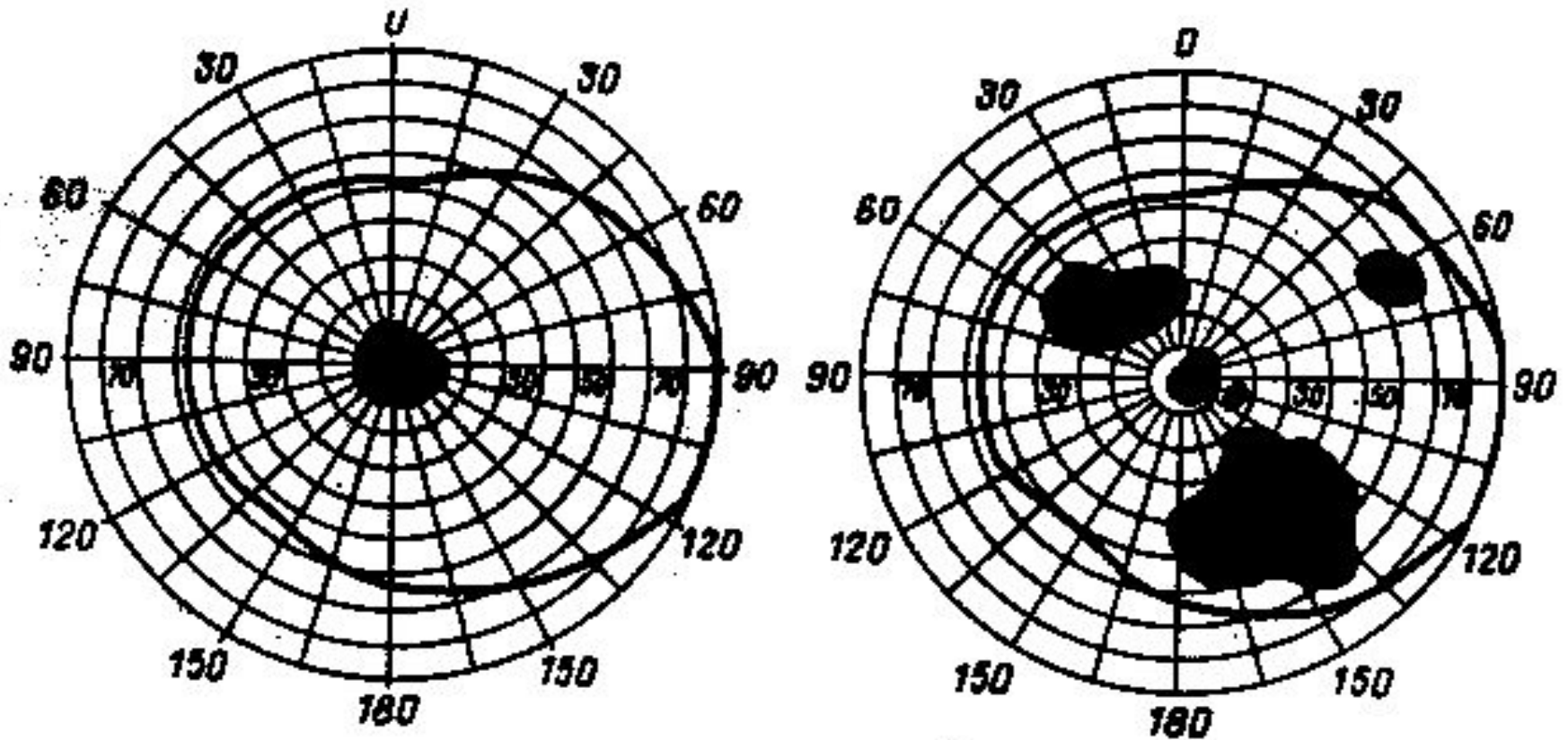
- концентрическое

- локальное

2. Очаговые выпадения зрительной функции- скотомы

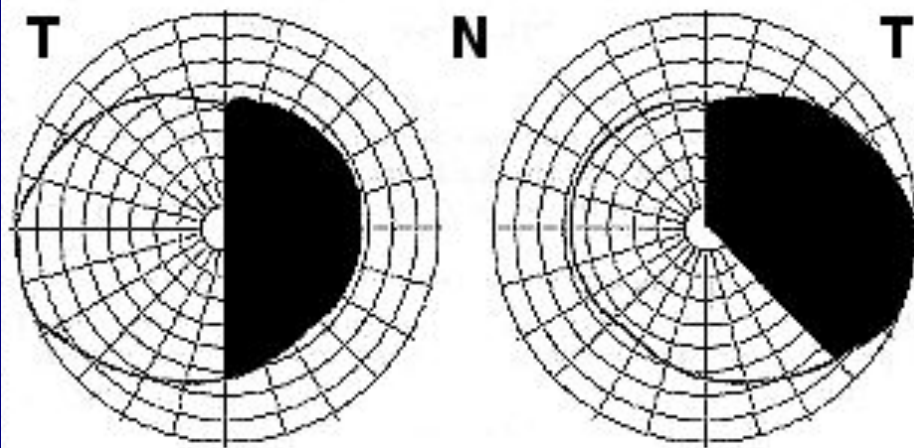


Скотома - выпадение поля зрения на ограниченном участке



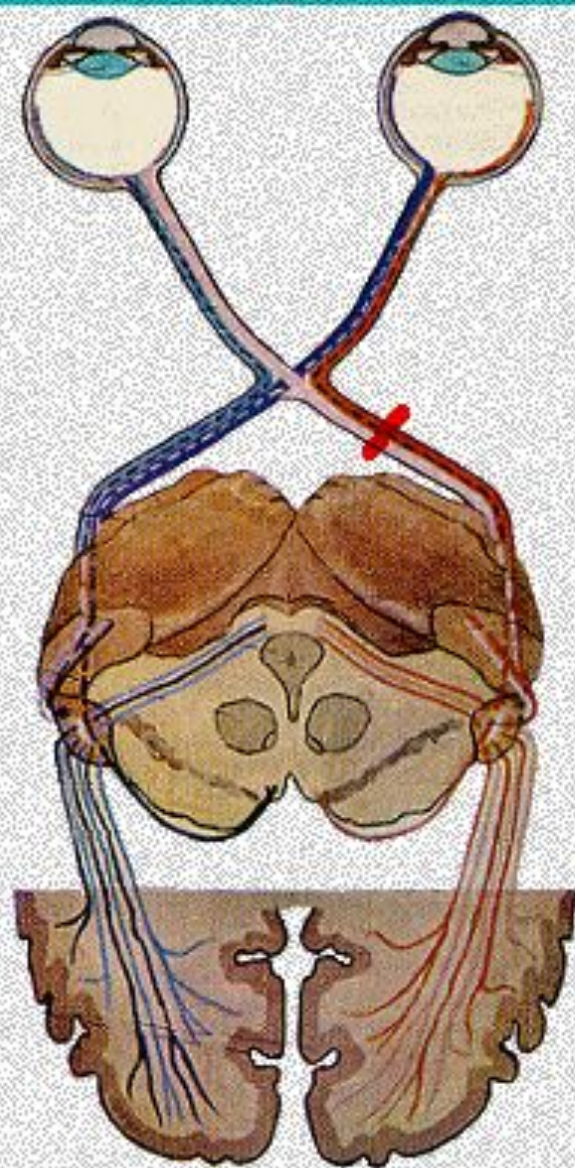
Локализация очага поражения:

Зрительный тракт



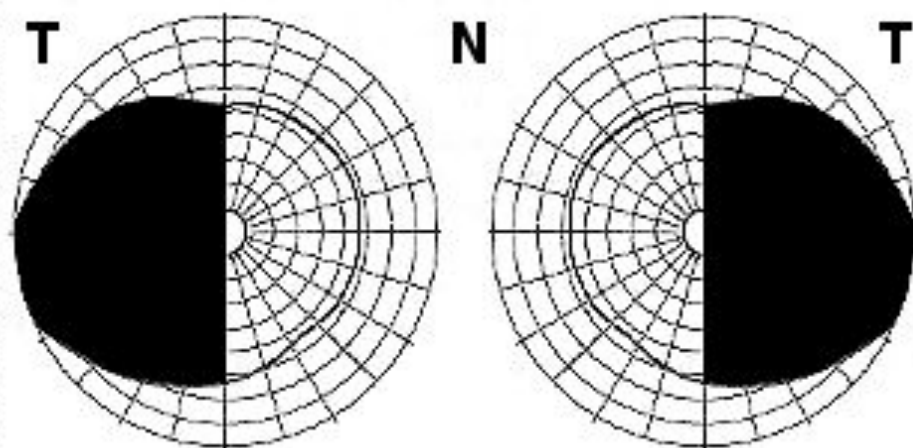
**Контралатеральная
несовместимая гомонимная
гемианопсия**

ния поля зрения



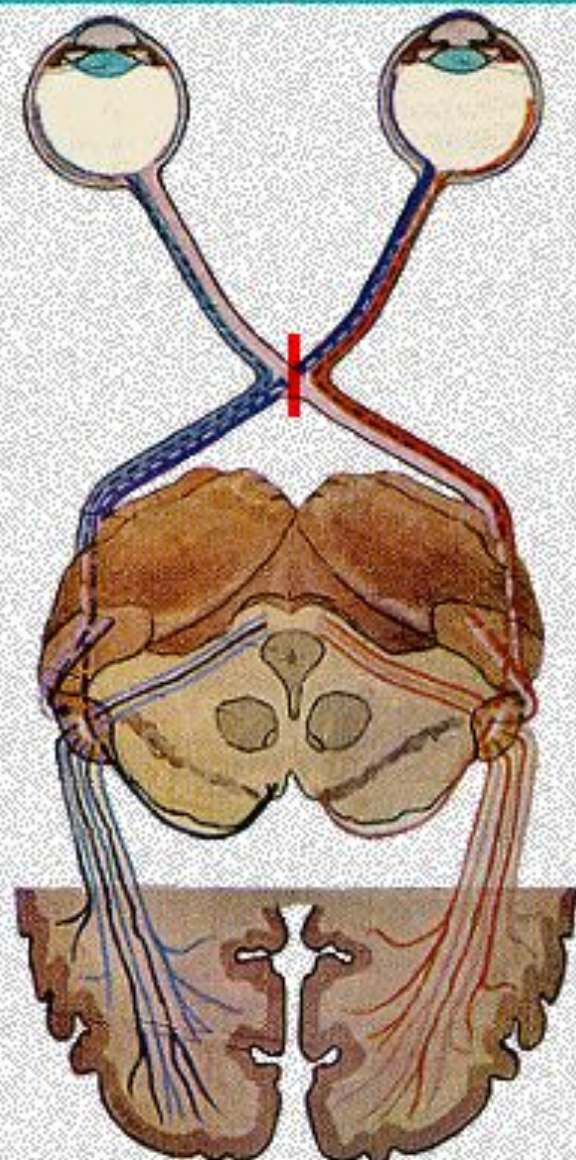
Локализация очага поражения:

Хиазма



Битемпоральная гемианопсия

НИЯ ПОЛЯ ЗРЕНИЯ



Периферическое зрение

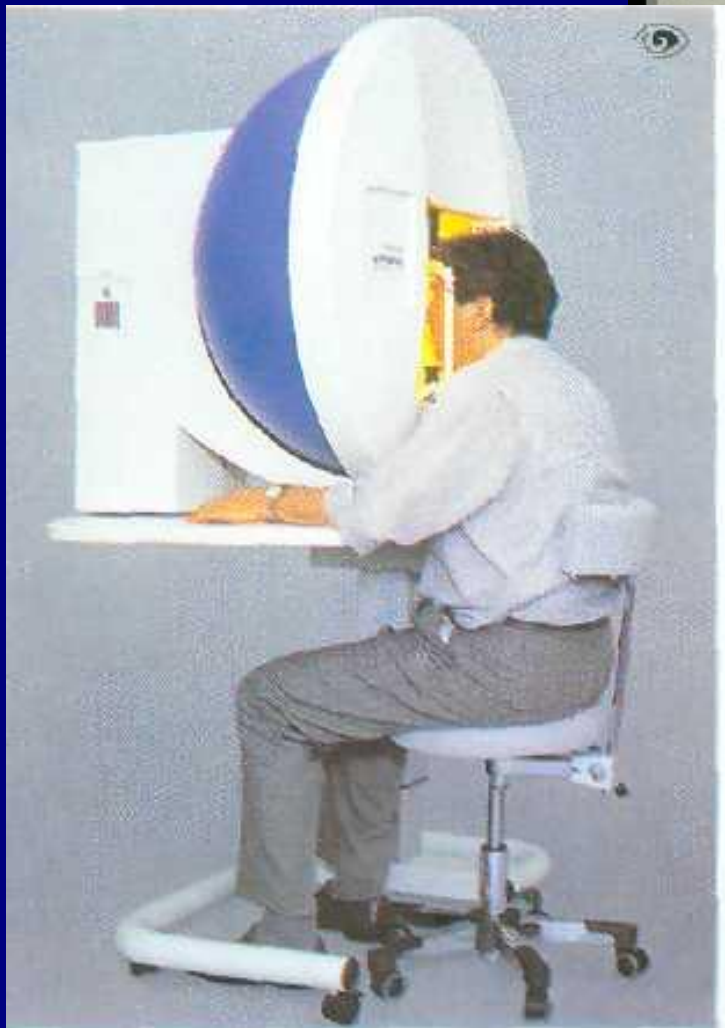
Компьютерная статическая периметрия

Программы:

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



Автоматическая статическая периметрия



Компьютерная статическая периметрия

CENTRAL 30 - 2 THRESHOLD TEST patient information

STIMULUS III, WHITE, BCKGND 31.5 ASS NAME PATIENT A
 BLIND SPOT CHECK SIZE III ID BIRTHDATE 10-25-27
 FIXATION TARGET CENTRAL DATE 03-23-84 TIME 12:20:19 PM
 FULL THRESHOLD test reliability indices PUPIL DIAMETER VR
 RX USED DS DCX DEG

test parameters

FIXATION LOSSES 2/45
 QUESTIONS ASKED 535
 FALSE POS ERRORS 0/4
 FALSE NEG ERRORS 1/9
 FLUCTUATION OFF

TEST TIME 00:15:49

LEFT
eye tested

← grayscale format

• = WITHIN 4 DB OF EXPECTED
 NO. = DEFECT DEPTH IN DB
 36 DB = CENTRAL REF LEVEL

NO. = THRESHOLD IN DB
 (NO.) = 2ND/3RD TIME

defect depth format

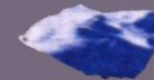
total of quadrant threshold values in dB

numeric format

HUMPHREY
INSTRUMENTS

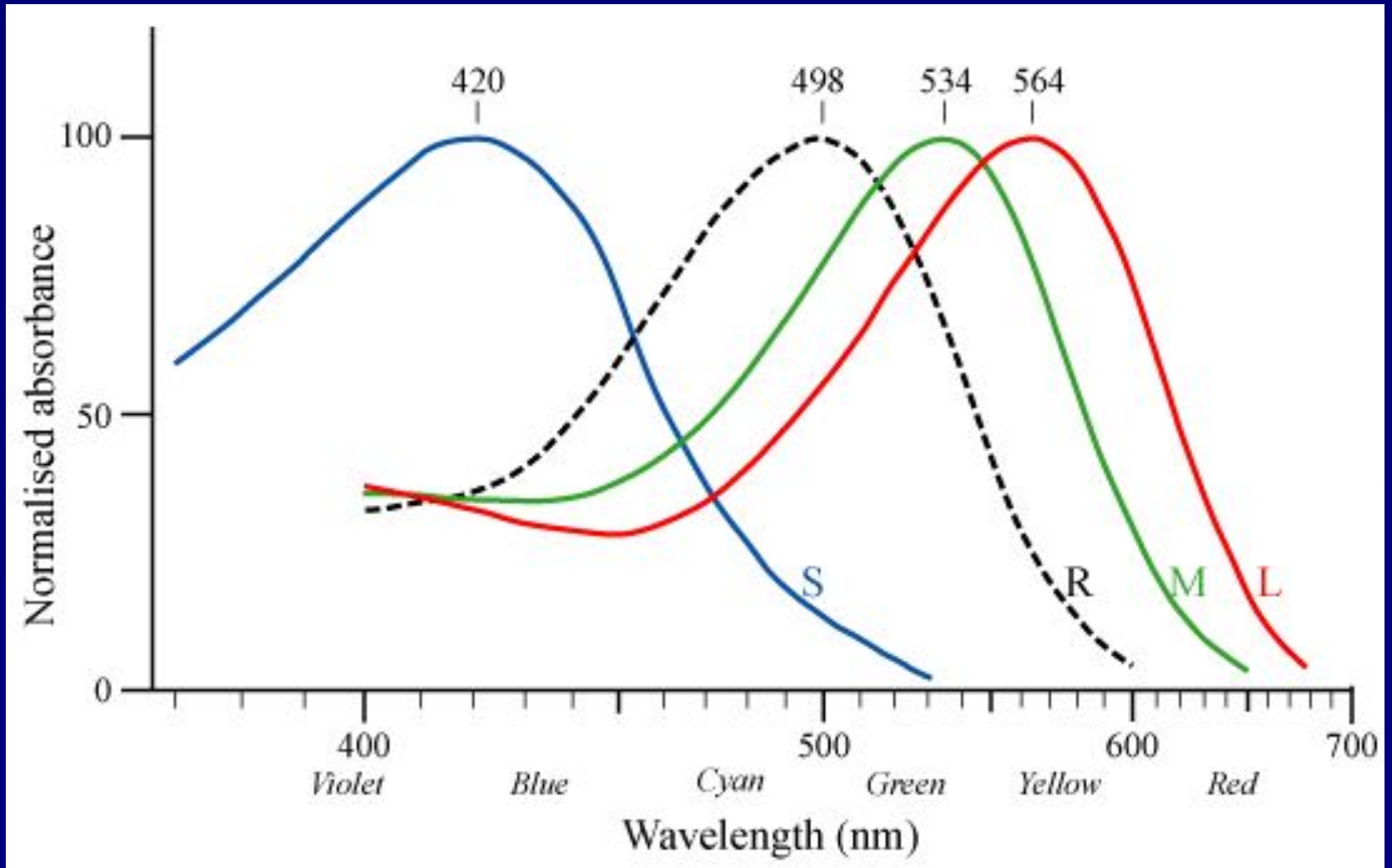
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	SYN.
1	2,5	3	3.2	3.5	3.8	4.2	4.5	5	5.5	ASE
41	38	31	26	21	16	11	6	1	0	DB
50	40	35	30	25	20	15	10	5	0	

**Сужение
носовой
половины поля
зрения**



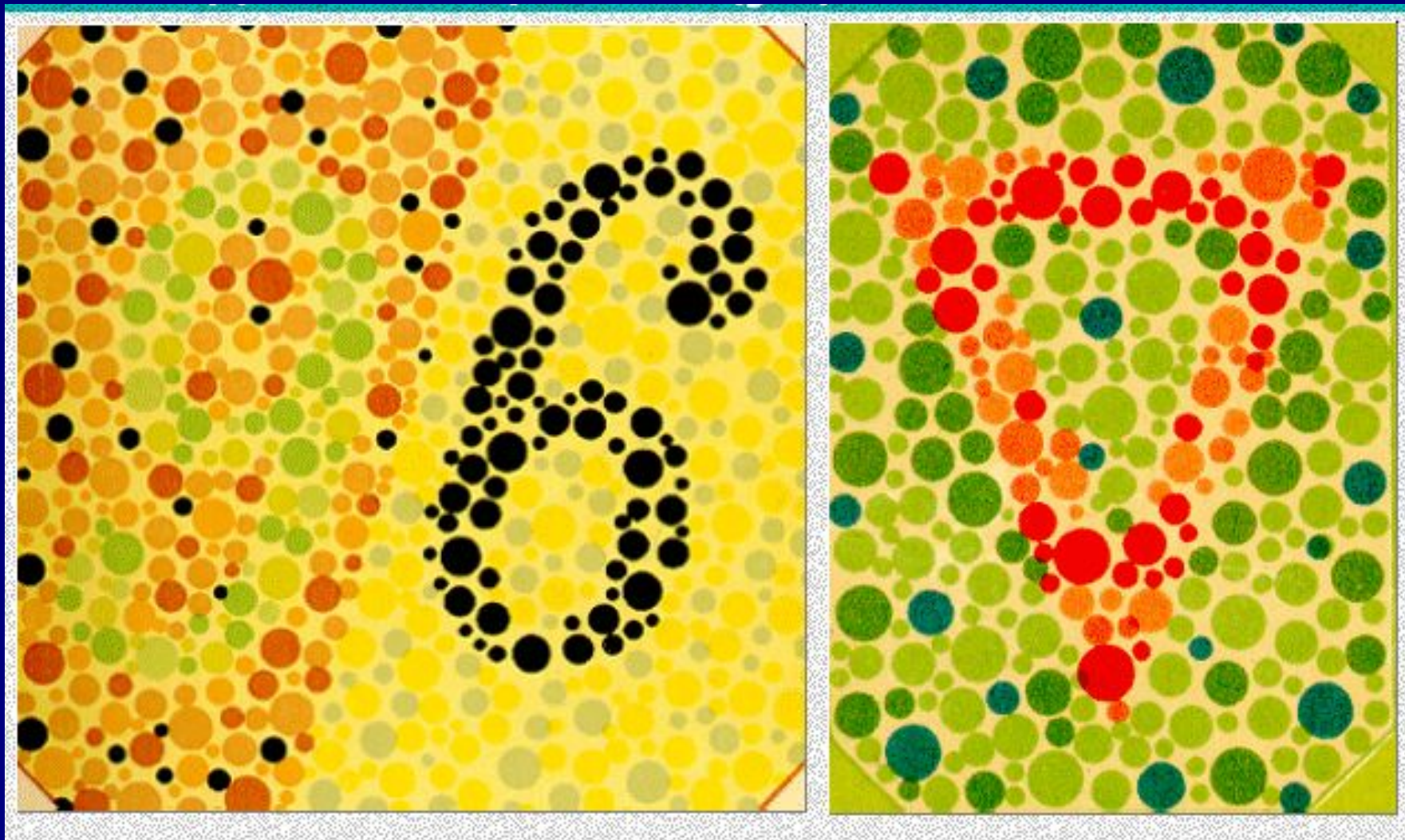
Физиология глаза

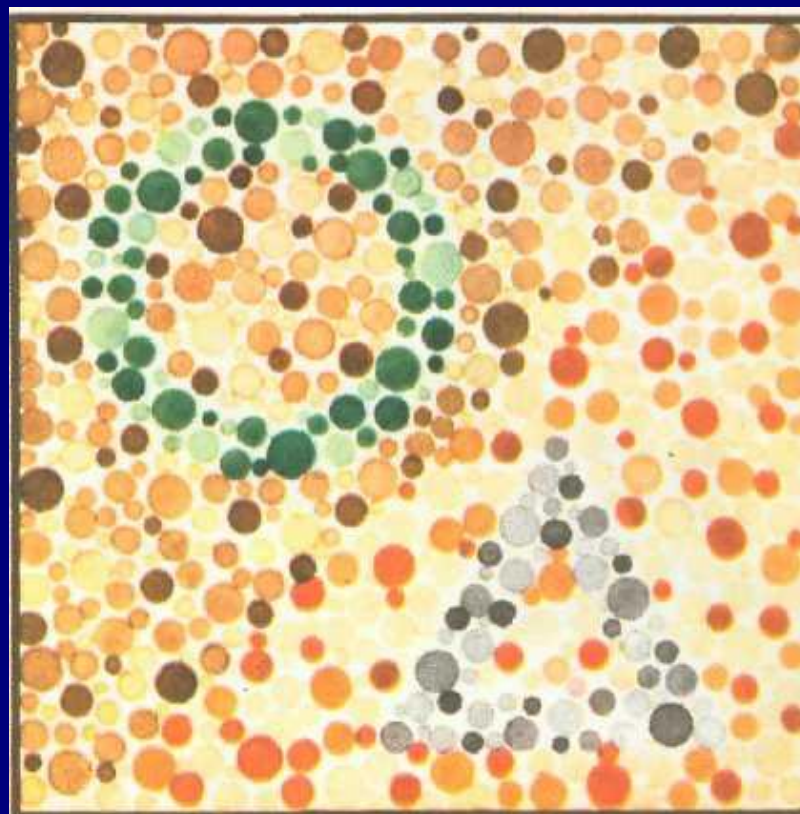
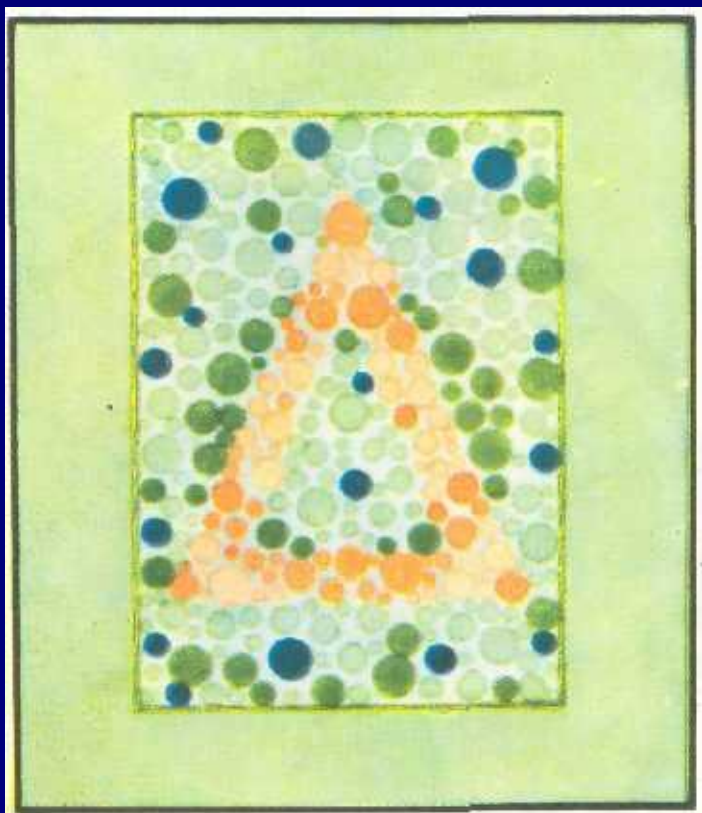
Зрительные функции Цветовосприятие



- 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

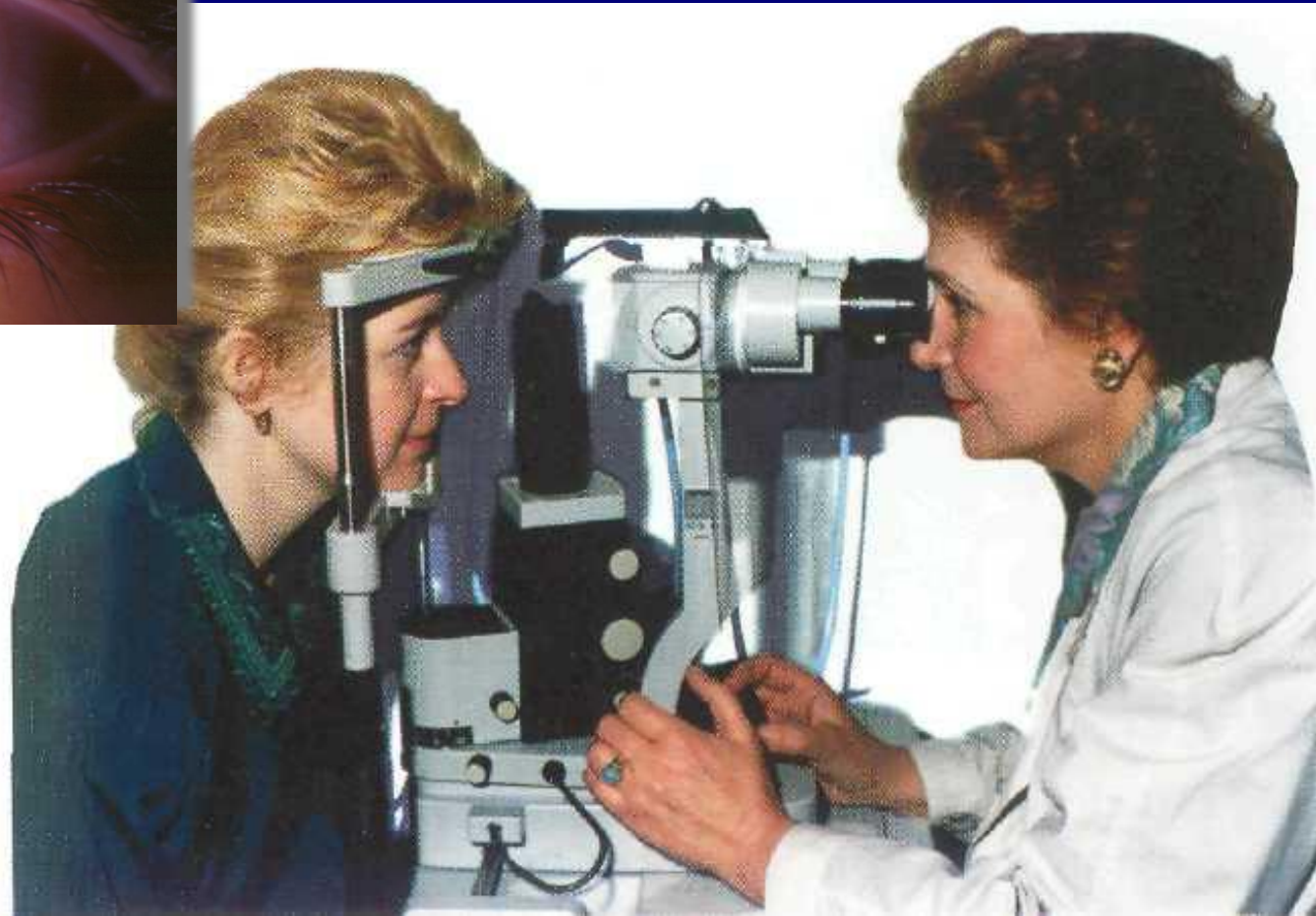
- Биомикроскопия
- Офтальмоскопия
- Гониоскопия
- Тонометрия
- Флюоресцентная ангиография

Методы исследования глаза

- Биомикроскопия



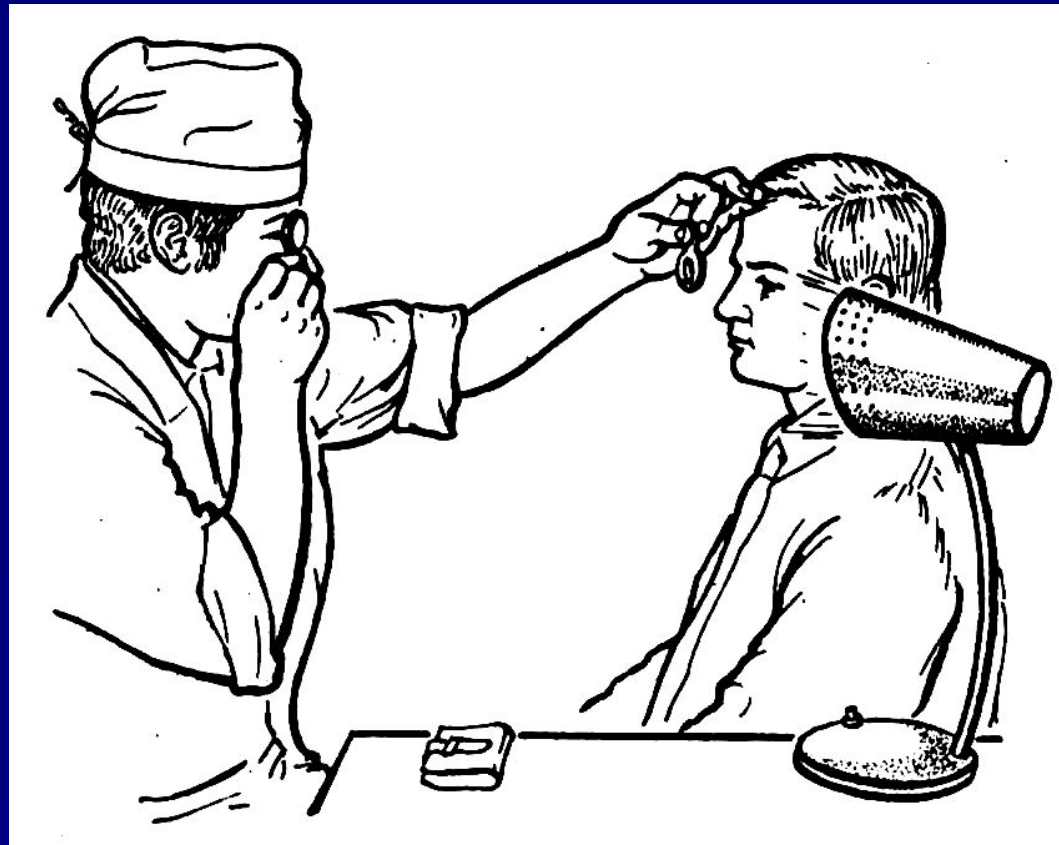
Щелевая лампа /
биомикроскоп



Методы исследования глаза

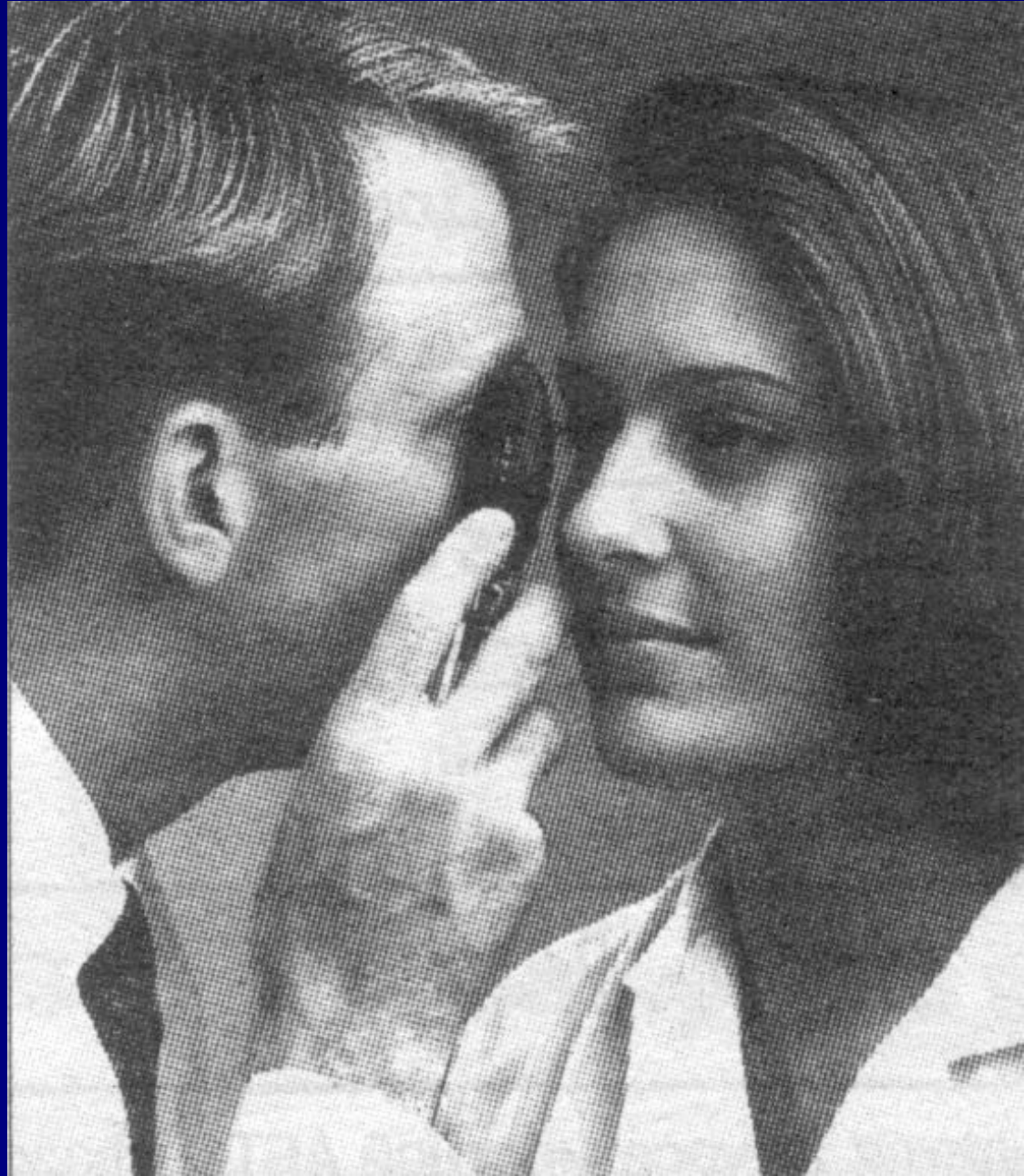
- Офтальмоскопия – исследование глазного дна
 - Офтальмоскопия в обратном виде
 - Офтальмоскопия в прямом виде

Офтальмоскопия в обратном виде

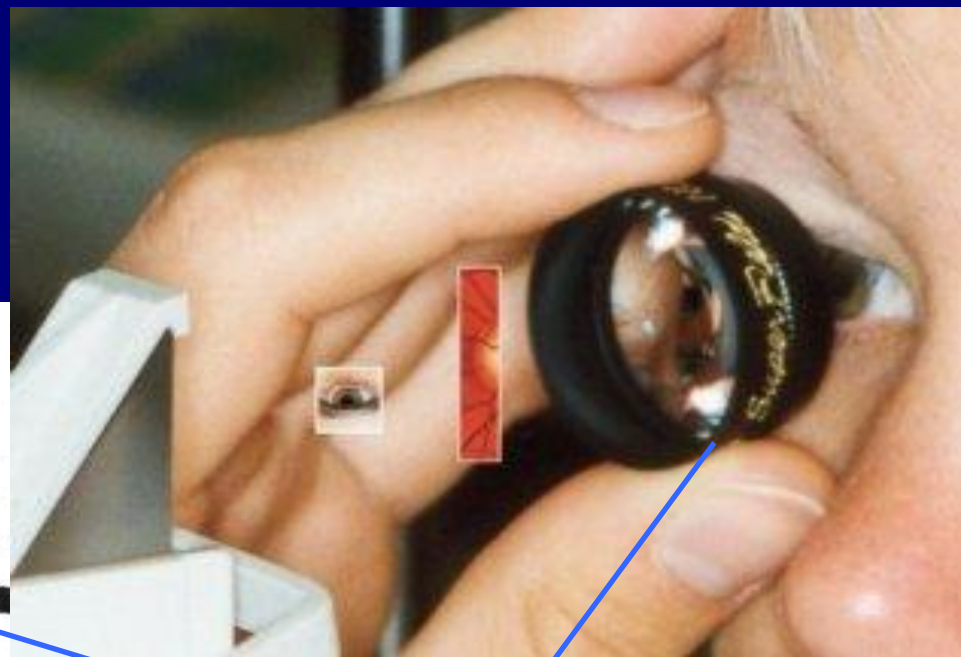
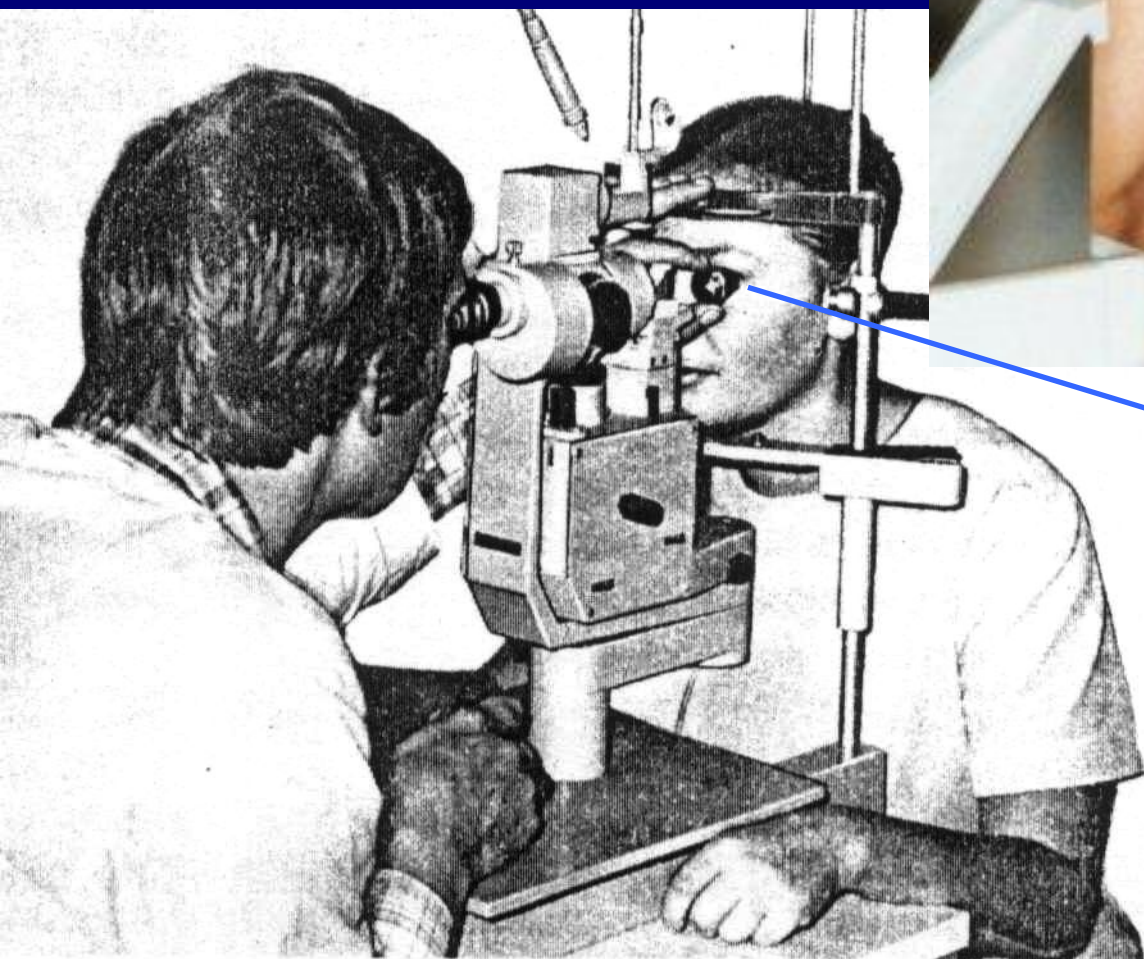


Методы исследования глаза

Офтальмоскопия
в прямом виде



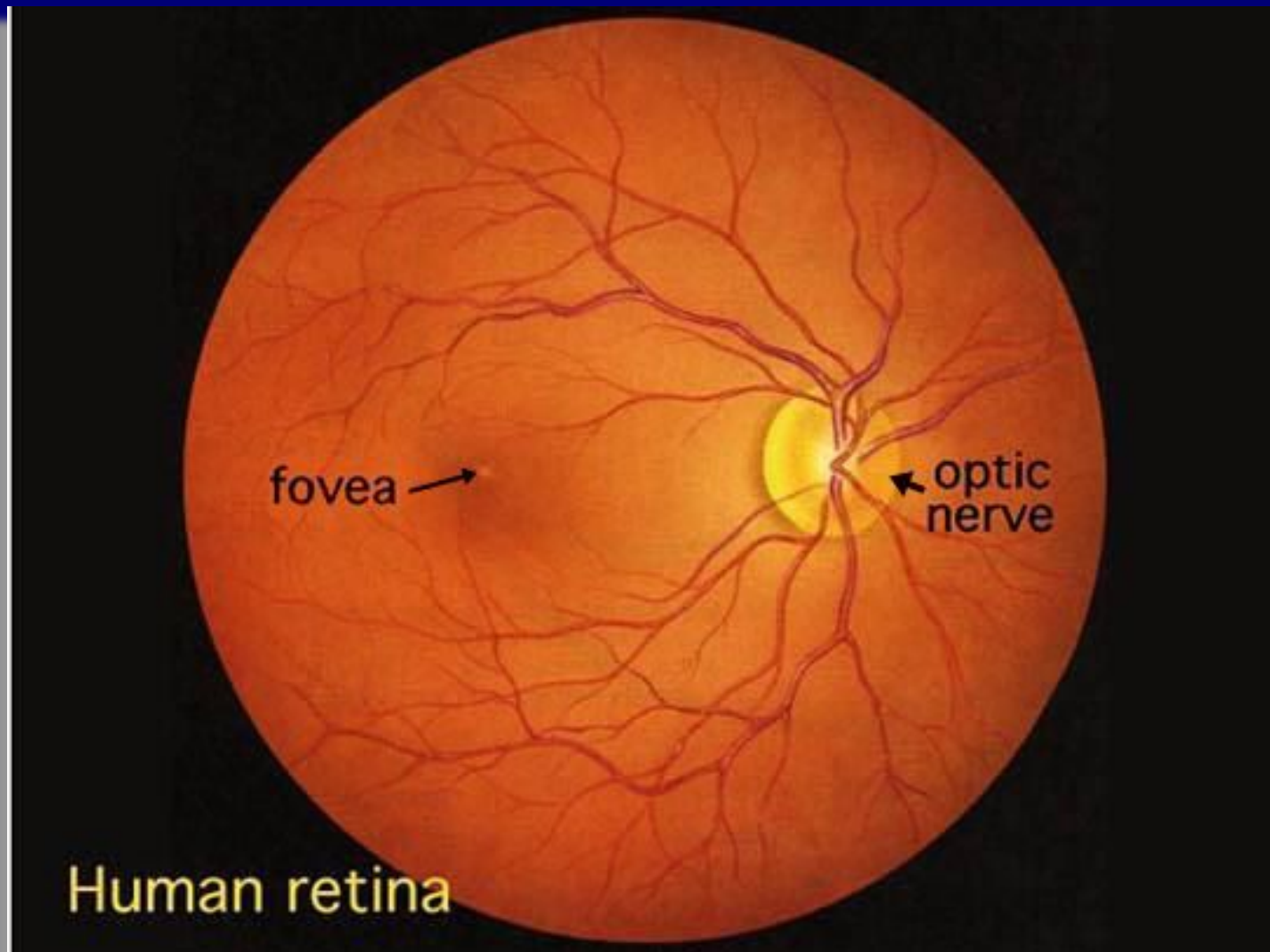
Офтальмоскопия в прямом виде



Линза 90 диоптрий

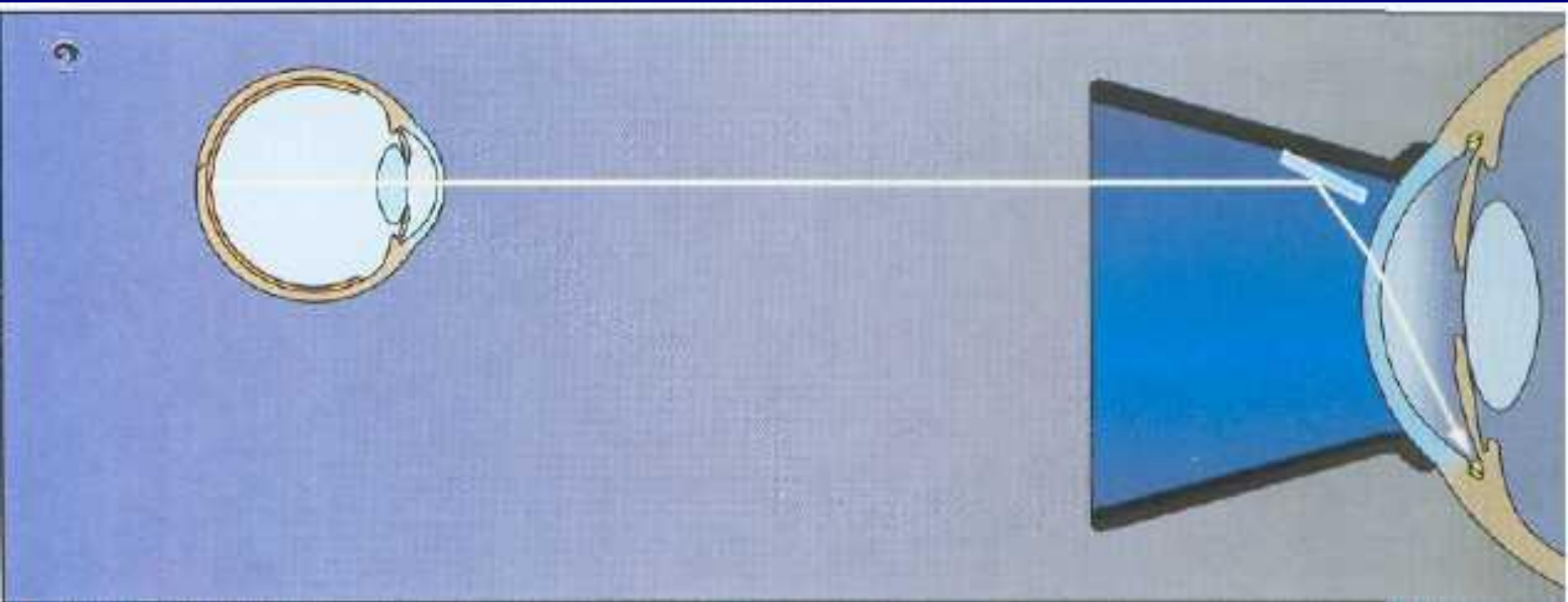
Методы исследования глаза

Глазное дно в норме



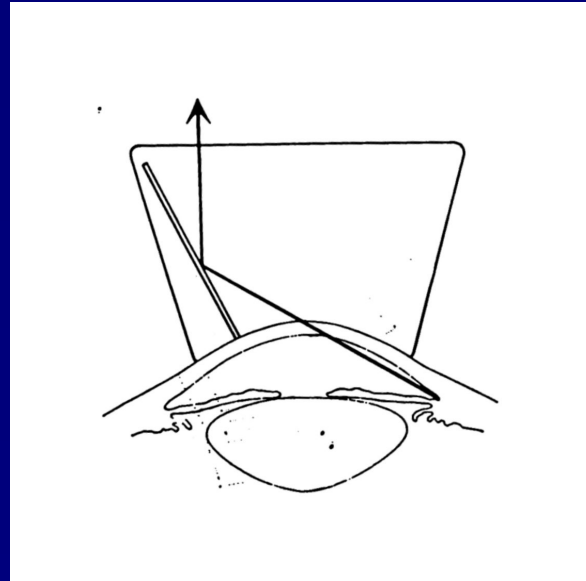
Методы исследования глаза

Гониоскопия – исследование угла передней камеры



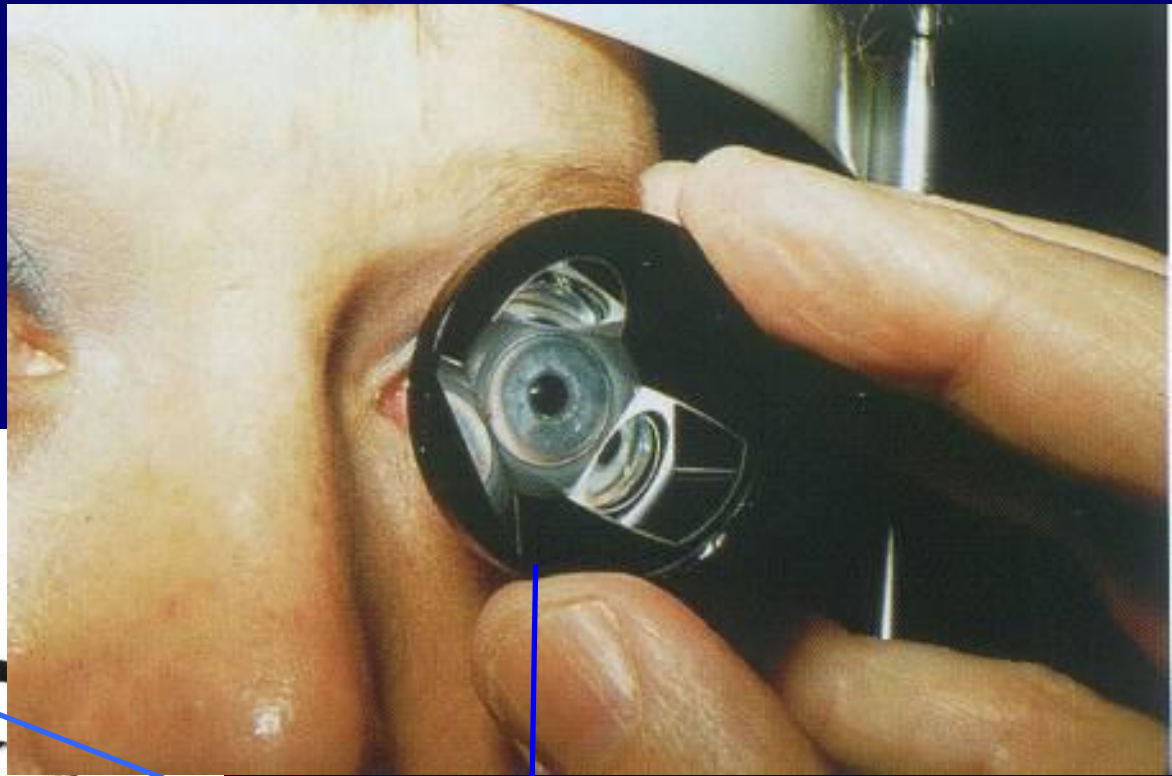
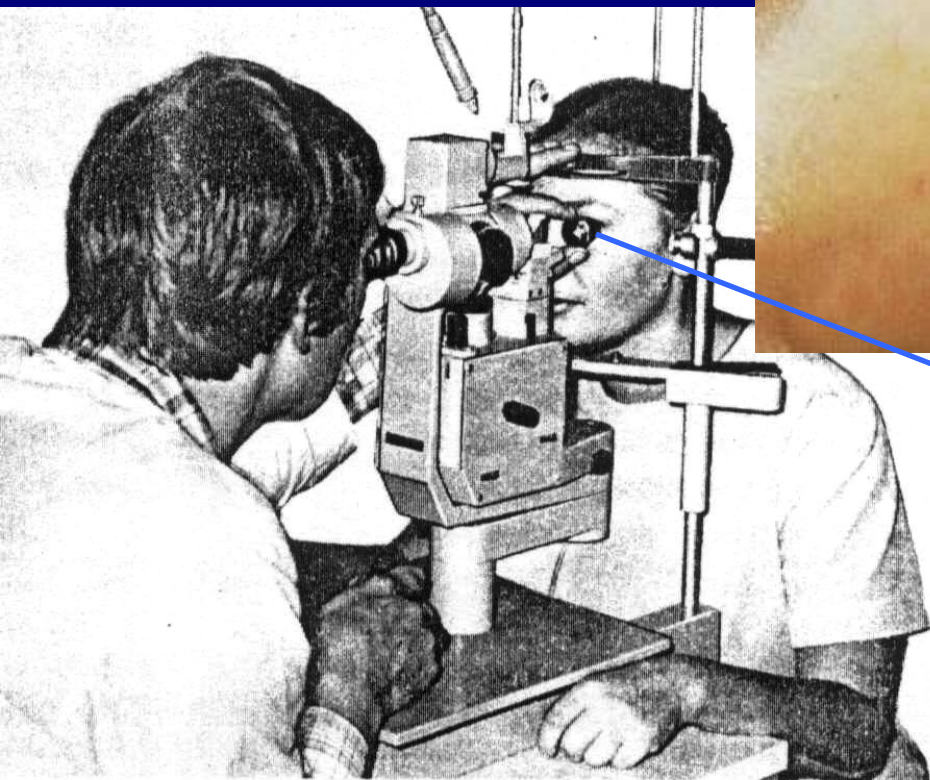
Методы исследования глаза

Гониоскопия



Методы исследования глаза

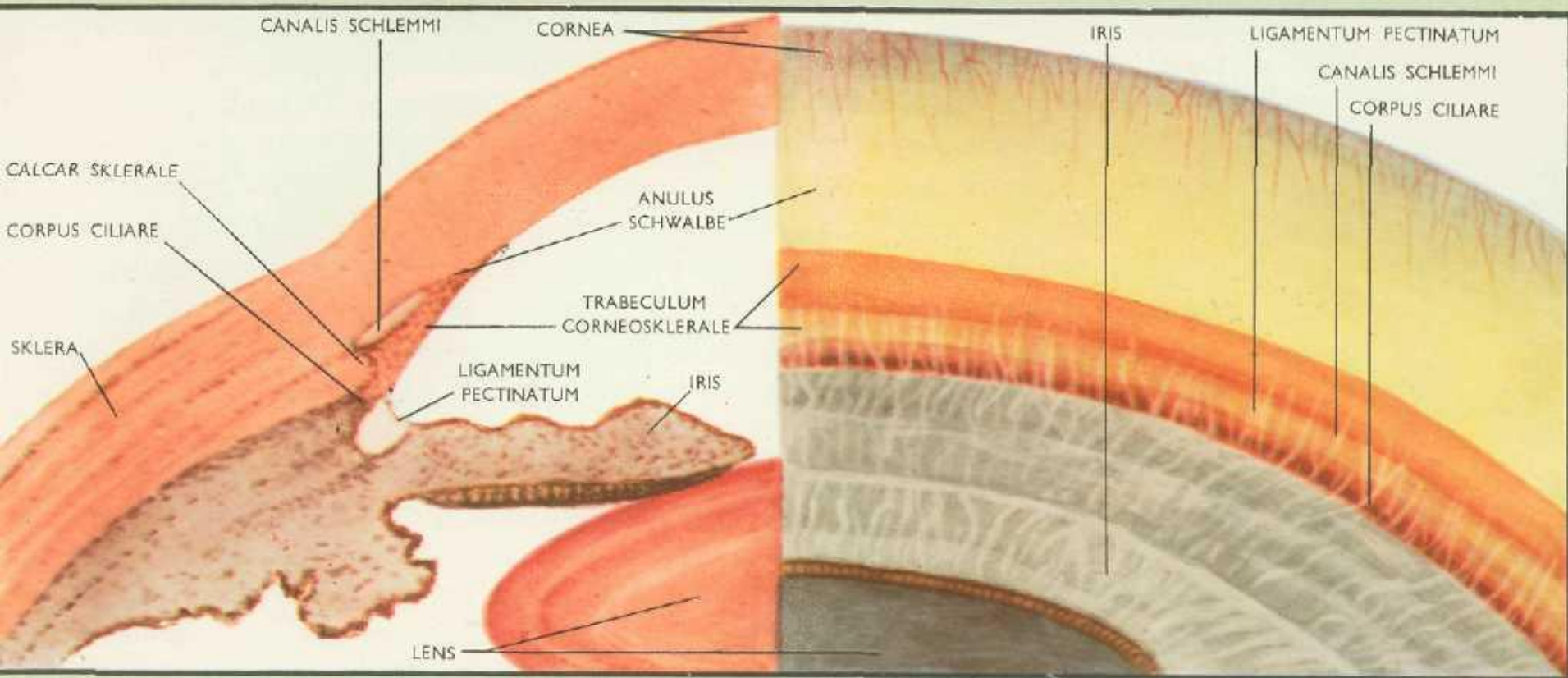
Гониоскопия



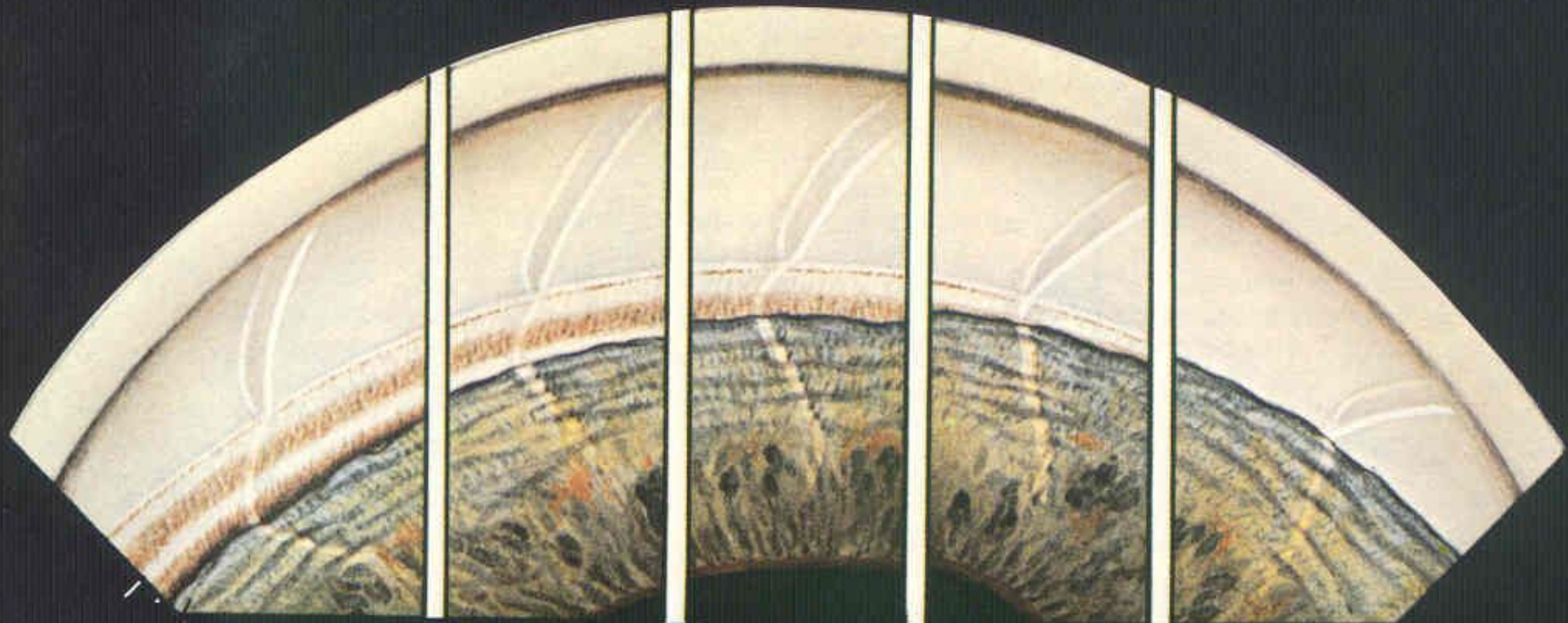
Гониоскоп

Методы исследования глаза

Гониоскопия



Гониоскопия — исследование угла передней камеры



УПК открыт



УПК закрыт

Методы исследования глаза

Гониоскопия

УПК в норме



УПК при глаукоме

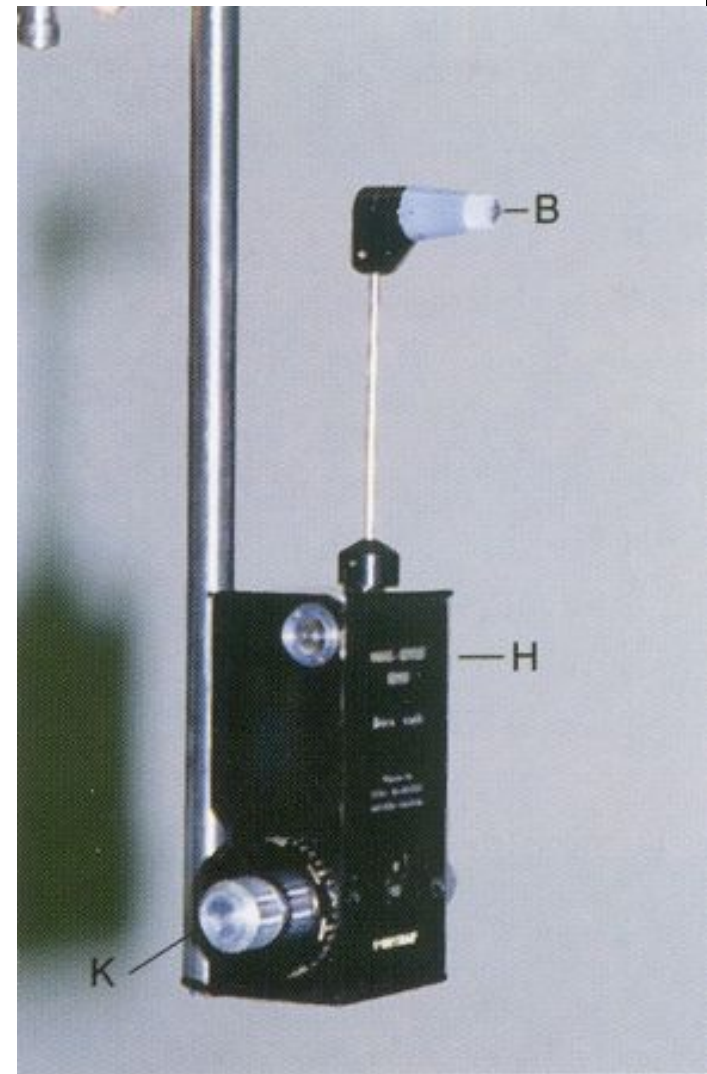
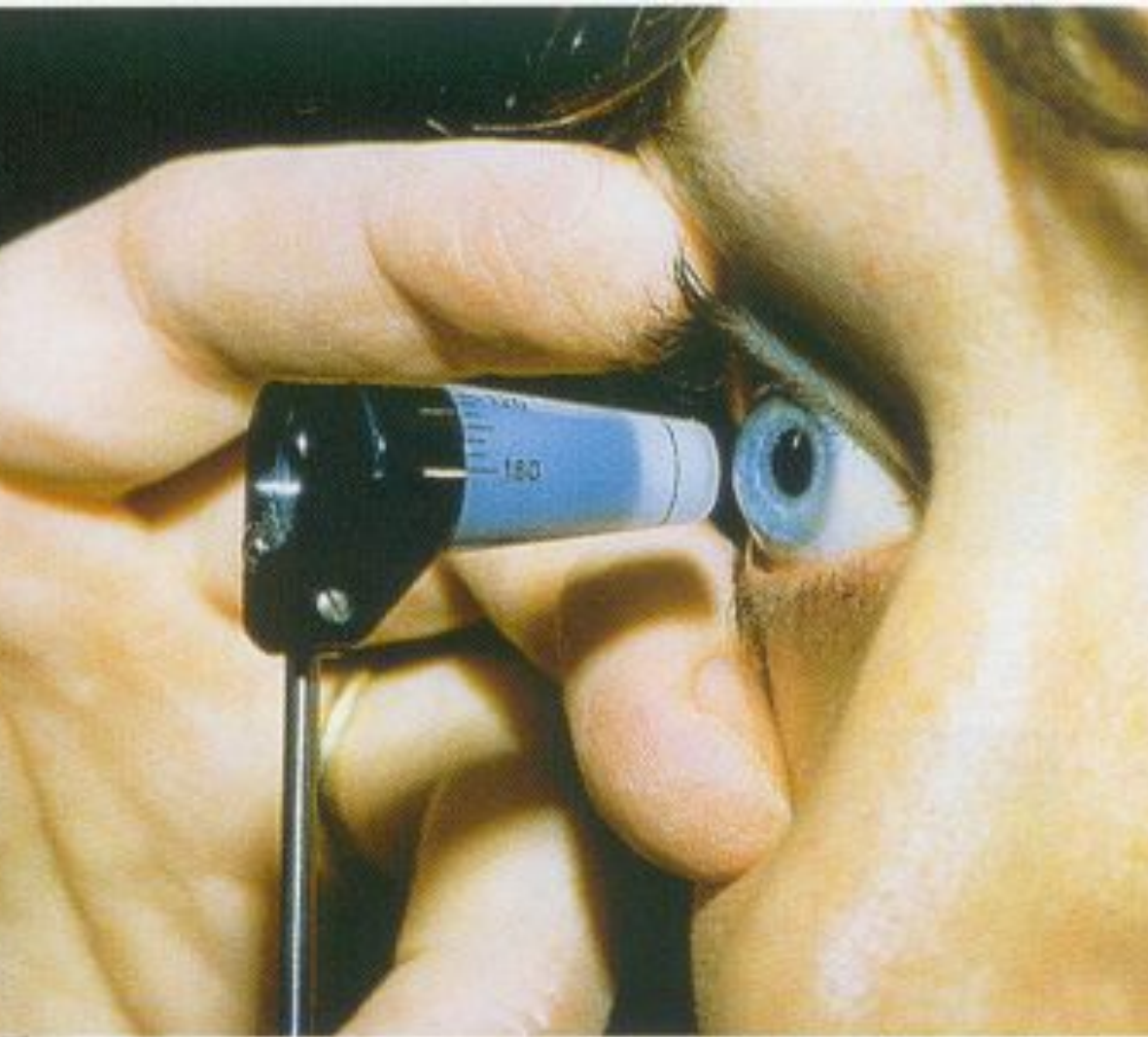


Тонометрия -

измерение внутриглазного давления

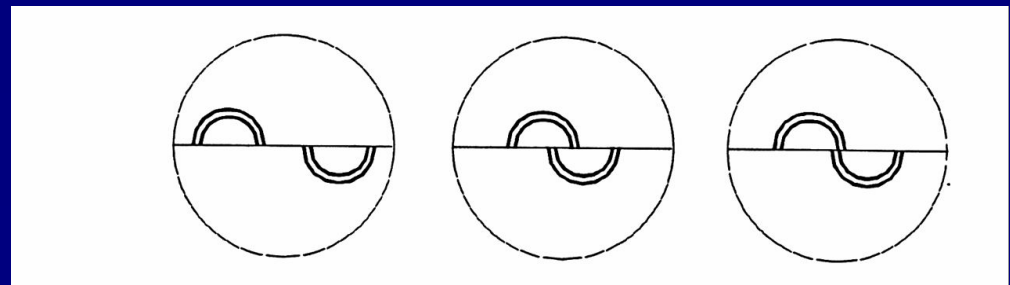
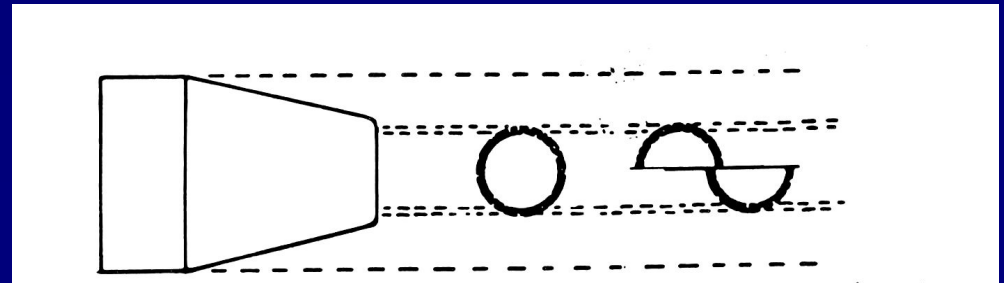
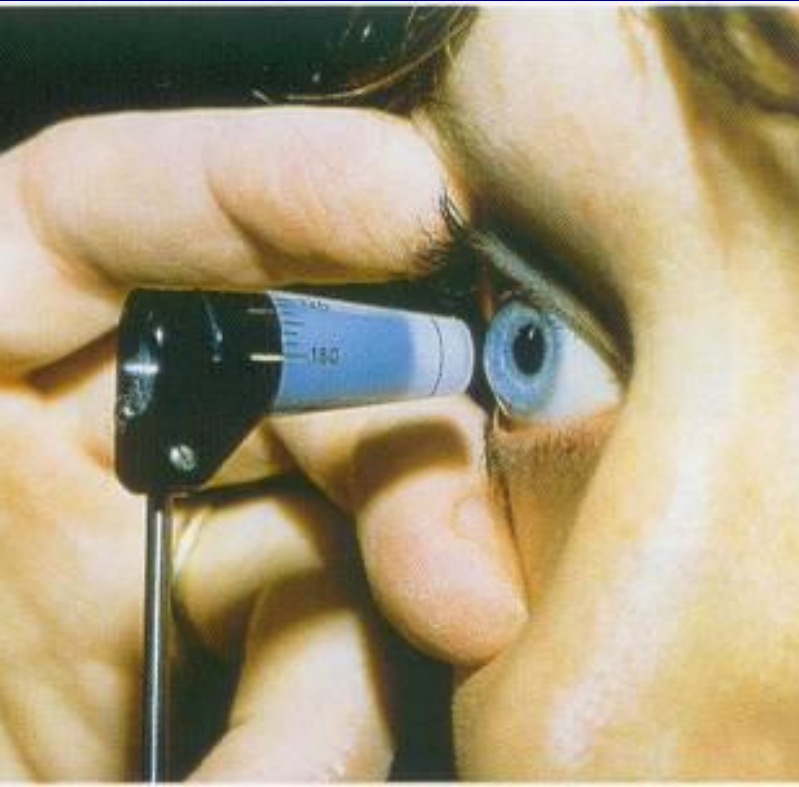
- Контактная аппланационная тонометрия
- Бесконтактная тонометрия

Тонометр Гольдмана

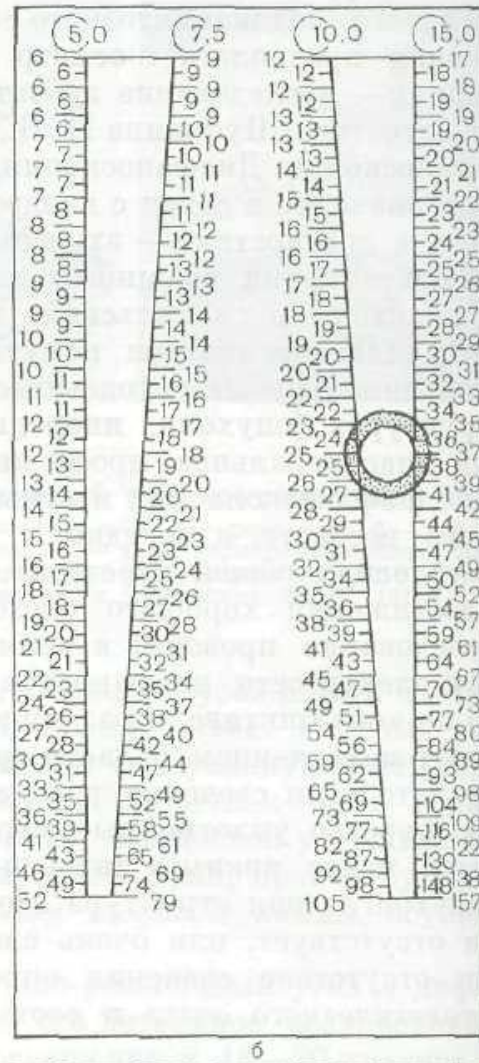
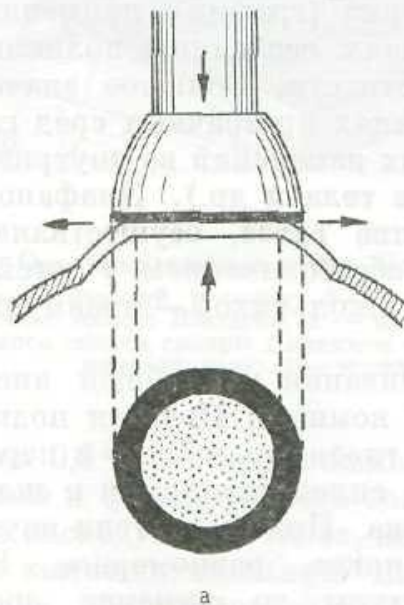
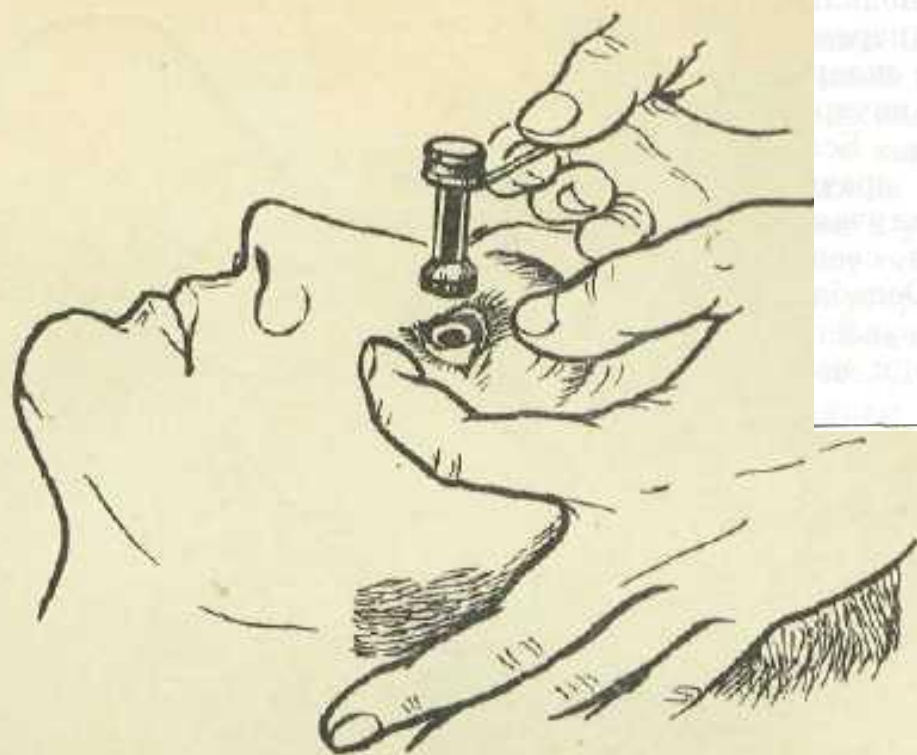


Тонометрия

Тонометр Гольдмана



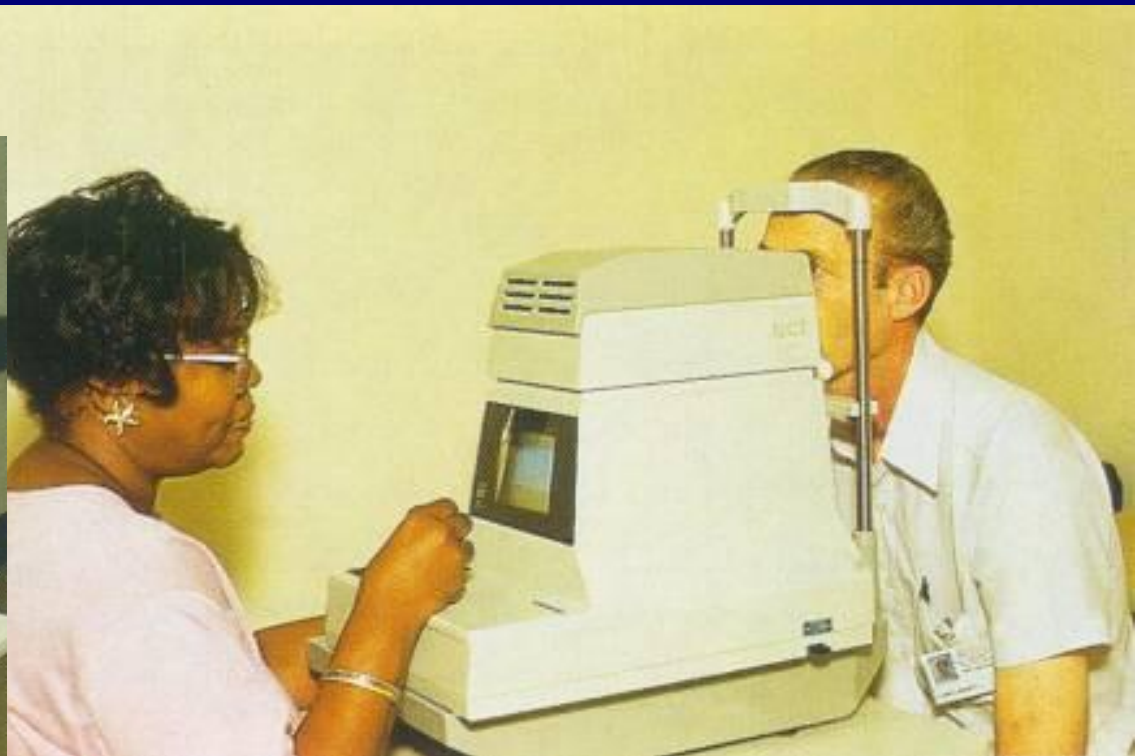
Тонометр Маклакова



Линейка Поляка

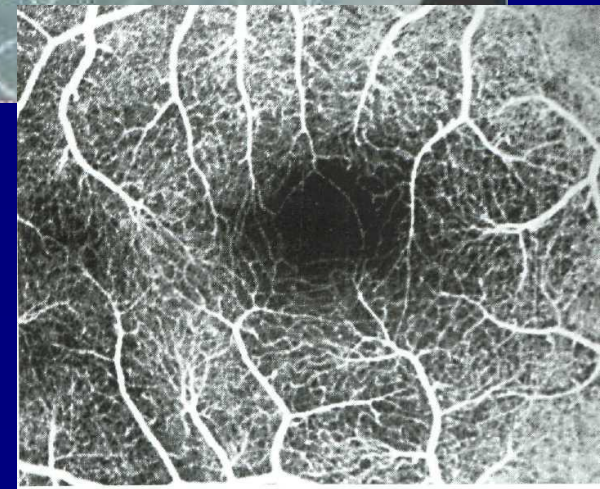
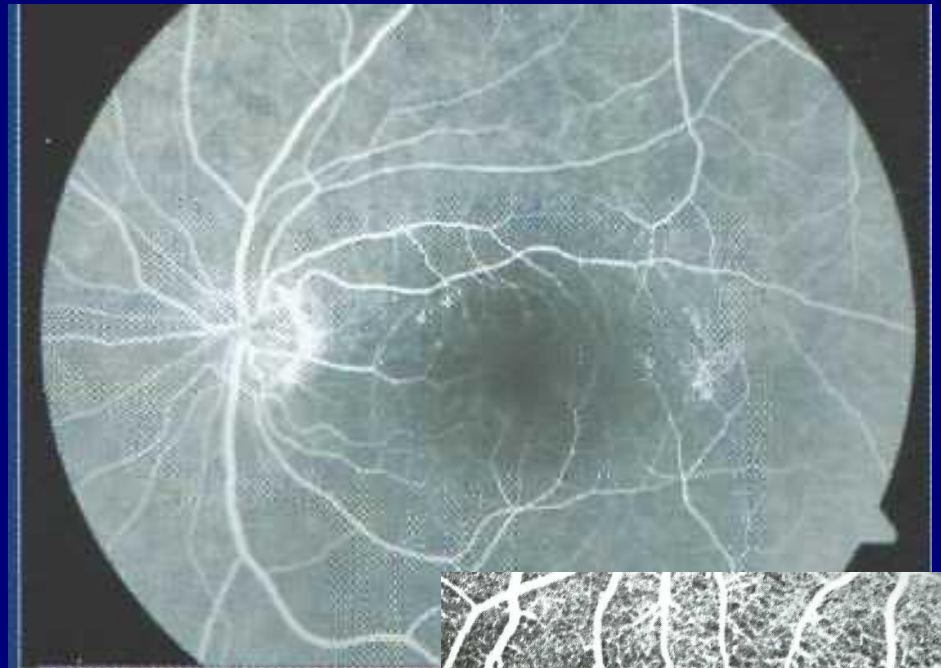
Тонометрия

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