

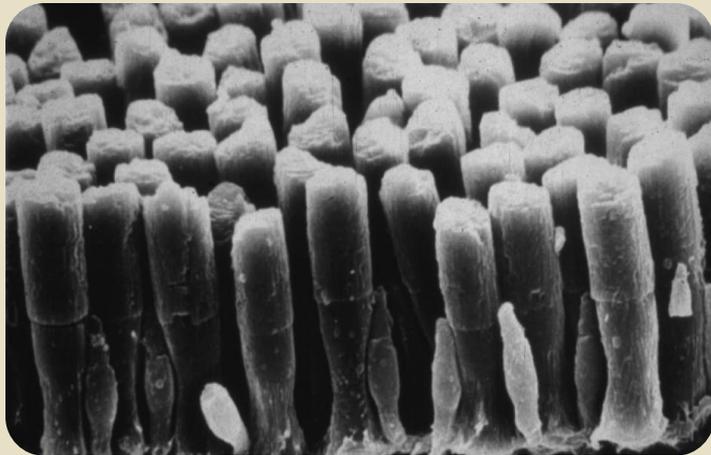


***СТРОЕНИЕ И РАБОТА  
ЗРИТЕЛЬНОГО  
АНАЛИЗАТОРА***

## Зрительный анализатор включает:

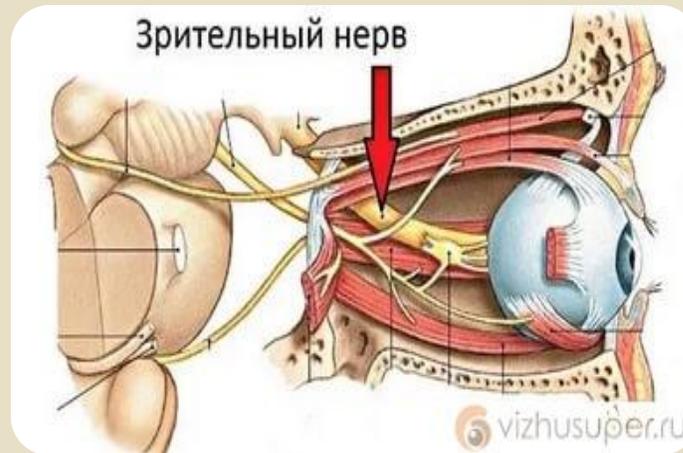
□ *периферический  
отдел:*

**рецепторы сетчатки глаза**



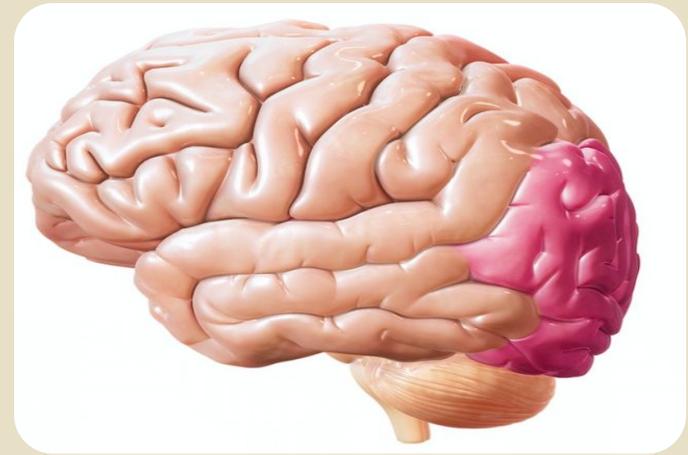
□ **центральный отдел:**

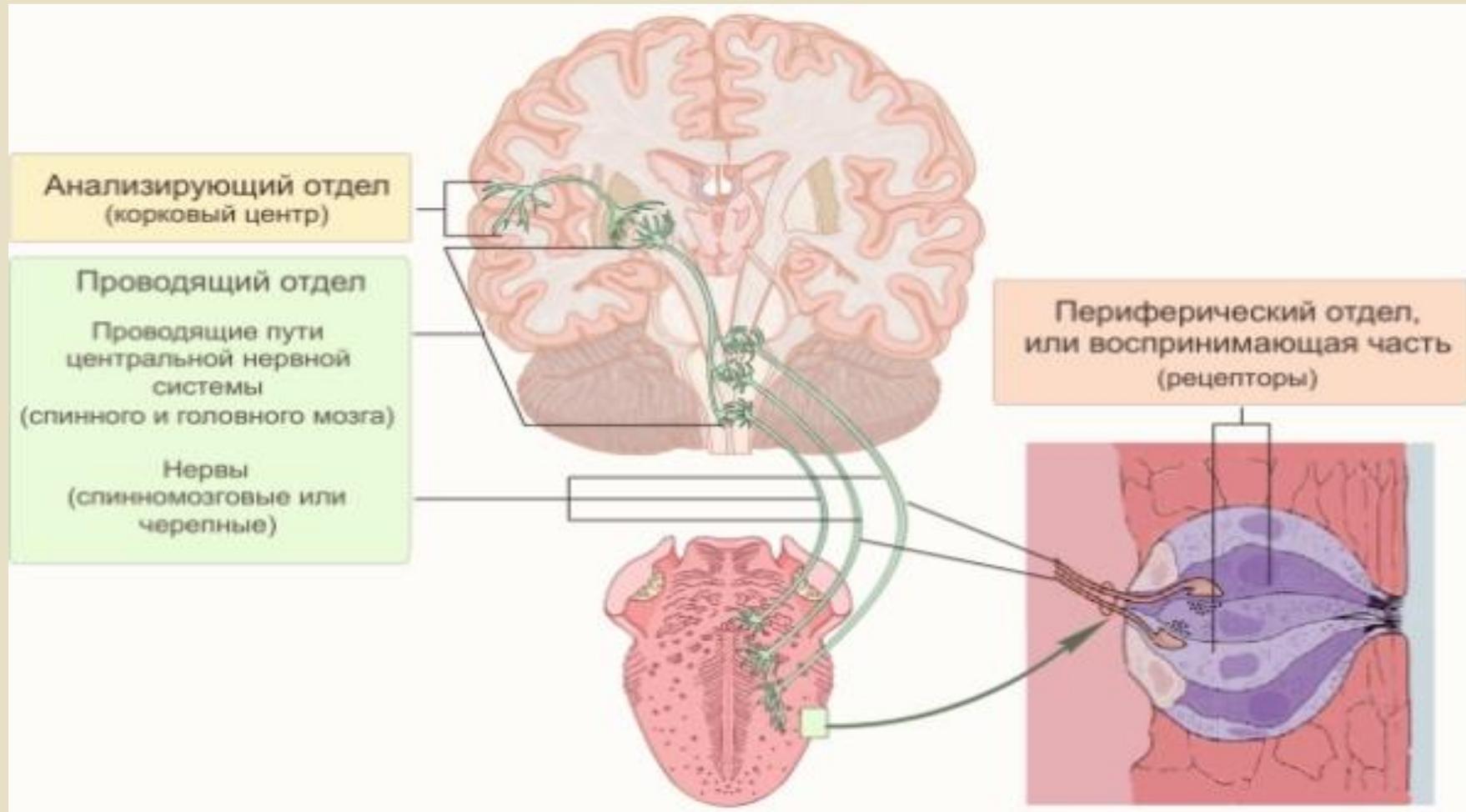
**зрительный нерв;**



□ **проводниковый отдел:**

**затылочная доля коры  
больших полушарий**





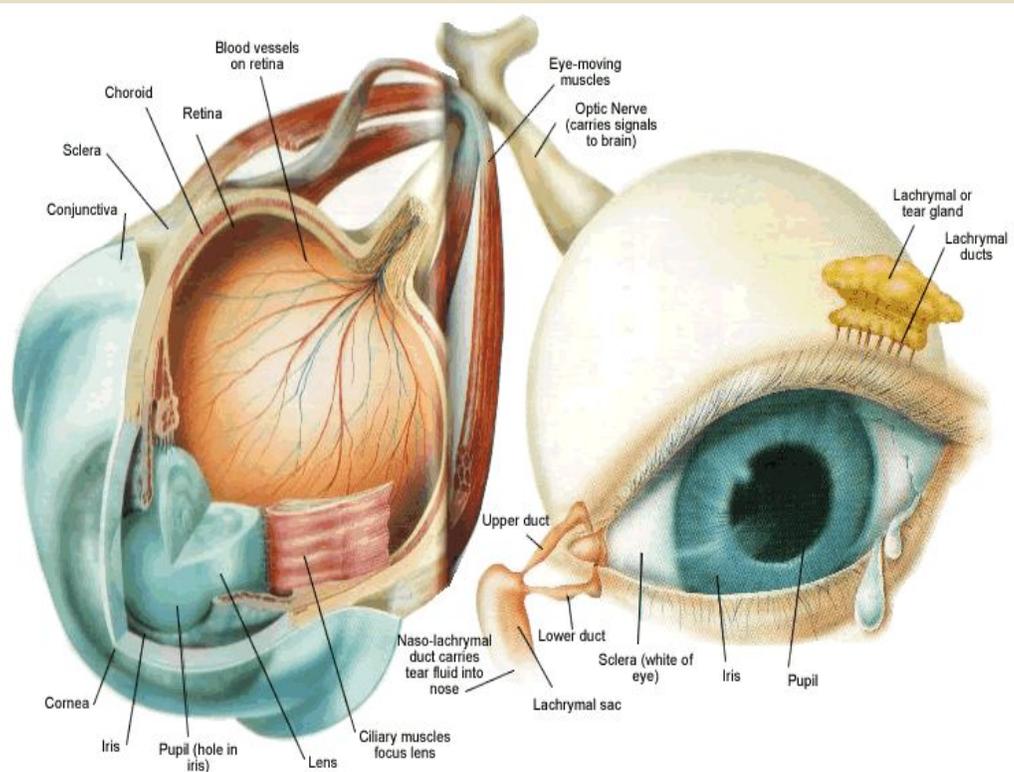
### *Функция зрительного анализатора:*

- *восприятие, проведение и расшифровка зрительных сигналов.*

# Строение глаза

○ Глаз состоит из:

## глазного яблока



## вспомогательного аппарата

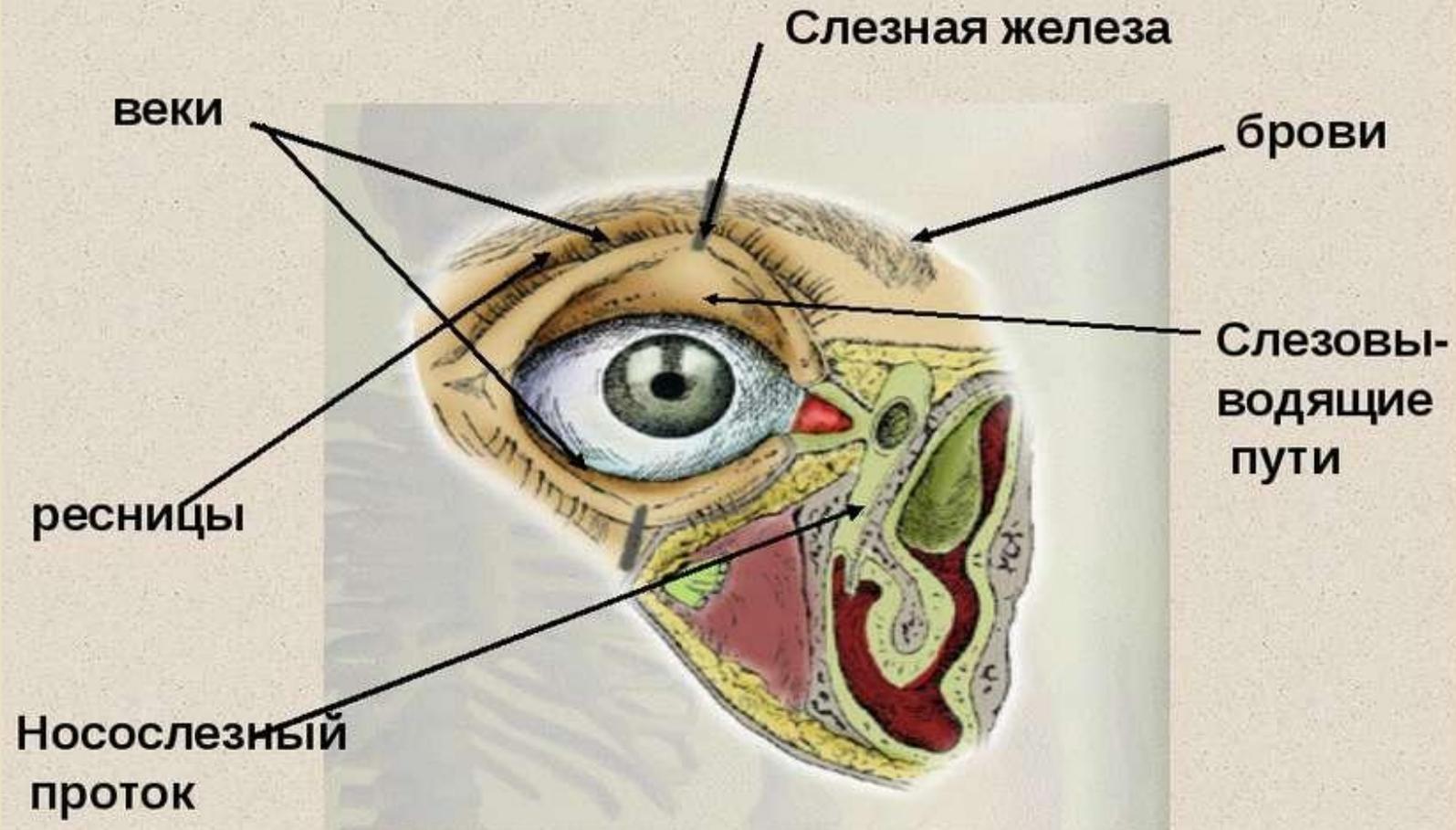
❖ **брови** — защита от пота;

❖ **ресницы** — защита от пыли;

❖ **веки** — механическая защита и поддержание влажности;

❖ **слезные железы** — расположены у верхней части наружного края глазницы. Она выделяет слезную жидкость, увлажняющую, промывающую и дезинфицирующую глаз. Избыток слезной жидкости удаляется в носовую полость через слезный канал, расположенный во внутреннем углу глазницы.

# Вспомогательный аппарат



# ГЛАЗНОЕ ЯБЛОКО

Глазное яблоко имеет примерно сферическую форму с диаметром около 2,5 см.

Оно расположено на жировой подушке в переднем отделе глазницы.

Глаз имеет три оболочки:

1) белочная оболочка (склера) с прозрачной роговицей

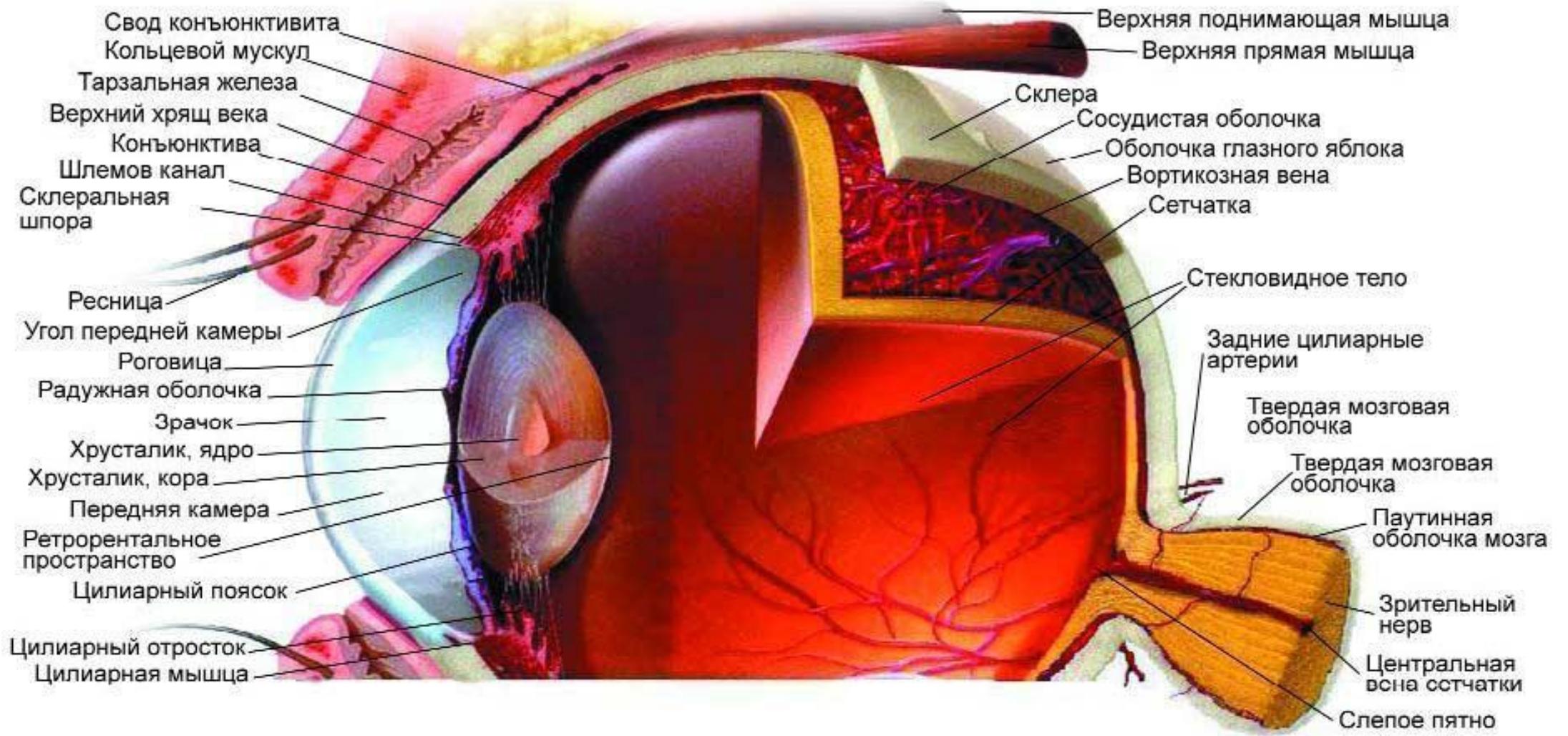
— наружная очень плотная фиброзная оболочка глаза;

2) сосудистая оболочка с наружной радужной оболочкой и ресничным телом

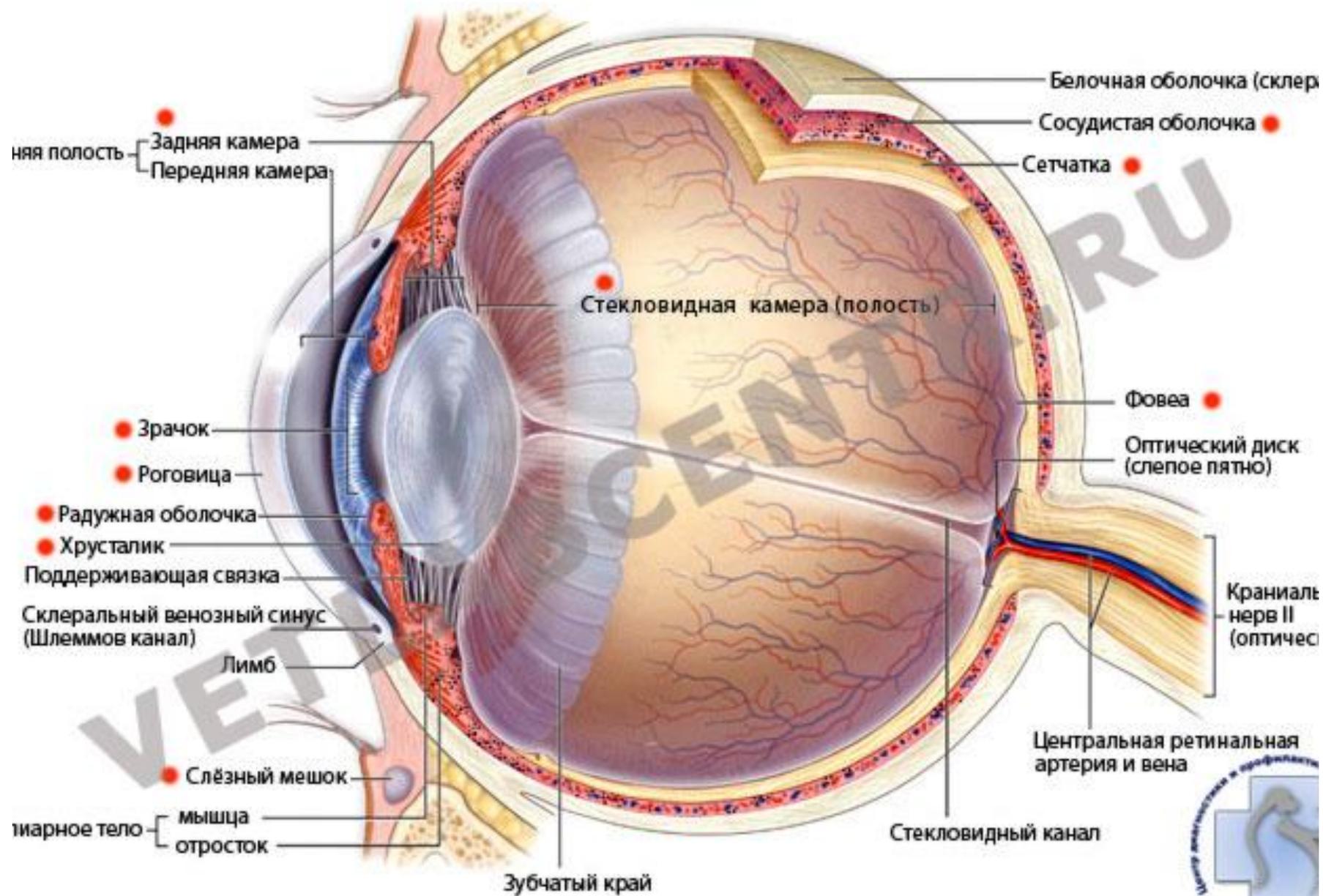
— пронизана кровеносными сосудами (питание глаза) и содержит пигмент, препятствующий рассеиванию света через склеру;

3) сетчатая оболочка (сетчатка) — внутренняя оболочка глазного яблока

— рецепторная часть зрительного анализатора; функция: непосредственное восприятие света и передача информации в центральную нервную систему.



Источник: <http://eyedesignbook.com>



## Внутреннее строение

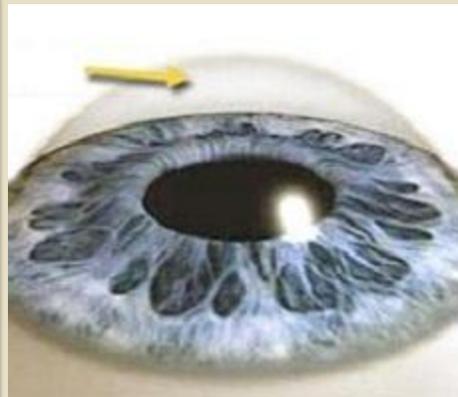
**Конъюктива** — слизистая оболочка, соединяющая глазное яблоко с кожными покровами.

## **Белочная оболочка (склера)** –

внешняя прочная оболочка глаза; внутренняя часть склеры непроницаема для световых лучей.

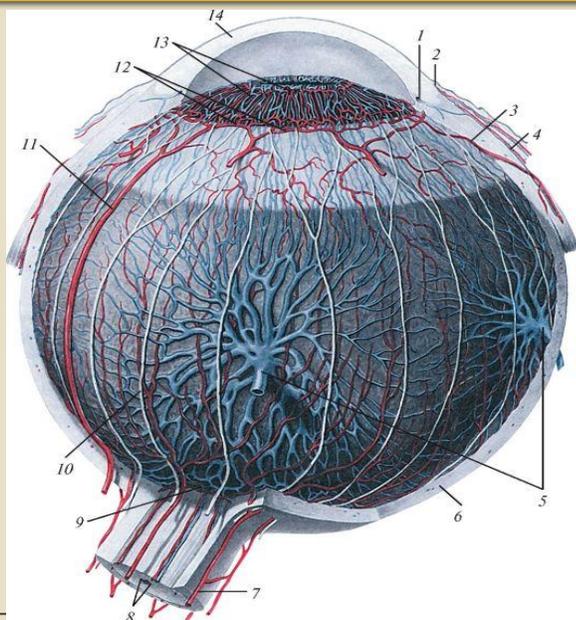
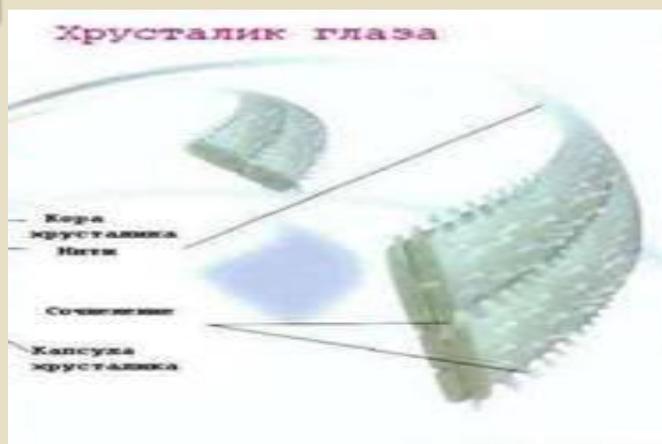
**Функция:** защита глаза от внешних воздействий и светоизоляция;

**Роговица** — передняя прозрачная часть склеры; является первой линзой на пути световых лучей. **Функция:** механическая защита глаза и пропускание световых лучей.



**Радужная оболочка** — передняя пигментированная часть сосудистой оболочки; содержит пигменты **меланин** и **липофусцин**, определяющие цвет глаз.

**Сосудистая оболочка** — средняя оболочка глаза, богатая сосудами и пигментом.



**Хрусталик** — двояковыпуклая линза, расположенная за роговицей. **Функция хрусталика:** фокусировка световых лучей. Хрусталик не имеет сосудов и нервов. В нем не развиваются воспалительные процессы. В нем много белков, которые иногда могут терять свою прозрачность, что приводит к заболеванию, называемому **катаракта**.

**Зрачок** – круглое отверстие в радужной оболочке.

Функция: регуляция светового потока, поступающего в глаз. Диаметр зрачка произвольно меняется с помощью гладких мышц радужной оболочки при изменении освещенности.



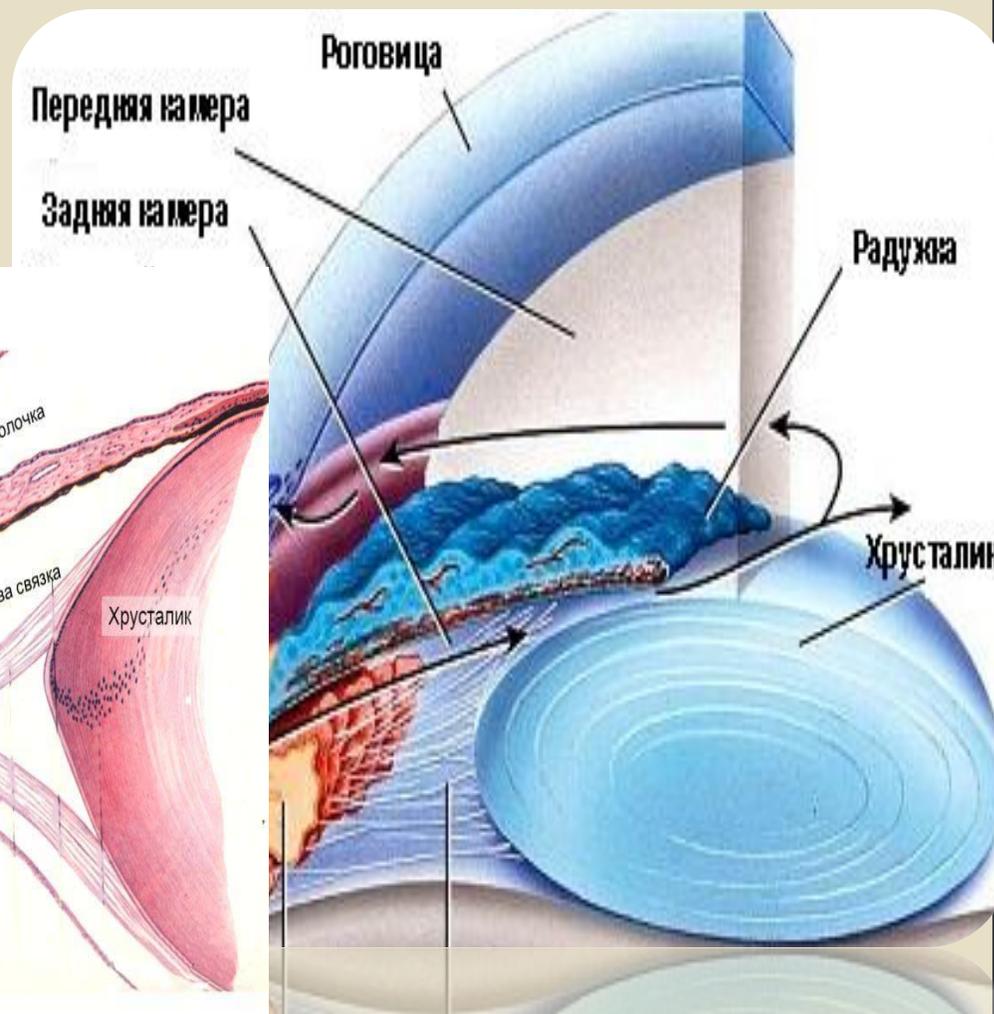
Нормальный зрачок

**Передняя и задняя камеры** – пространство спереди и сзади радужной оболочки, заполненное прозрачной жидкостью (**водянистой влагой**).

**Ресничное (цилиарное) тело** – часть средней (сосудистой) оболочки глаза;

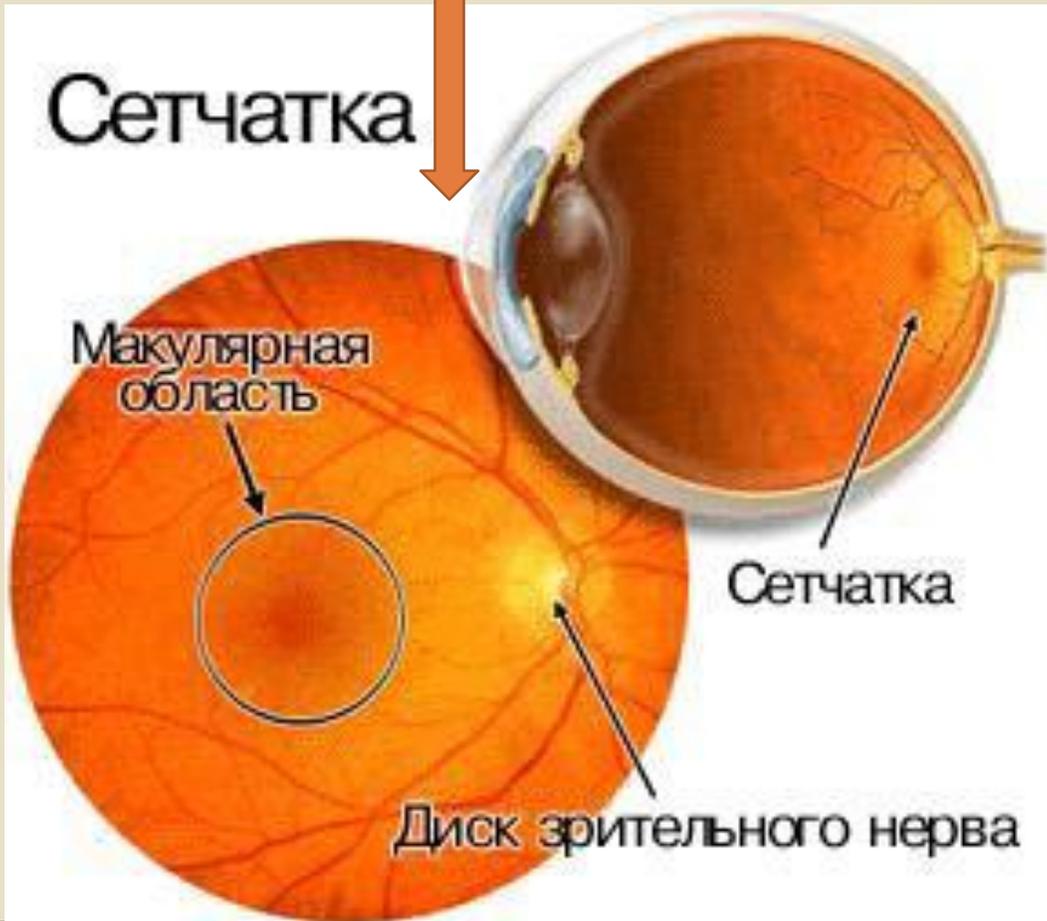
функция:

- ✓ фиксация хрусталика,
- ✓ обеспечение процесса аккомодации (изменение кривизны) хрусталика;
- ✓ продуцирование водянистой влаги камер глаза
- ✓ терморегуляция.



**Сетчатка**  
**(ретина)** —  
рецепторный  
аппарат глаза.

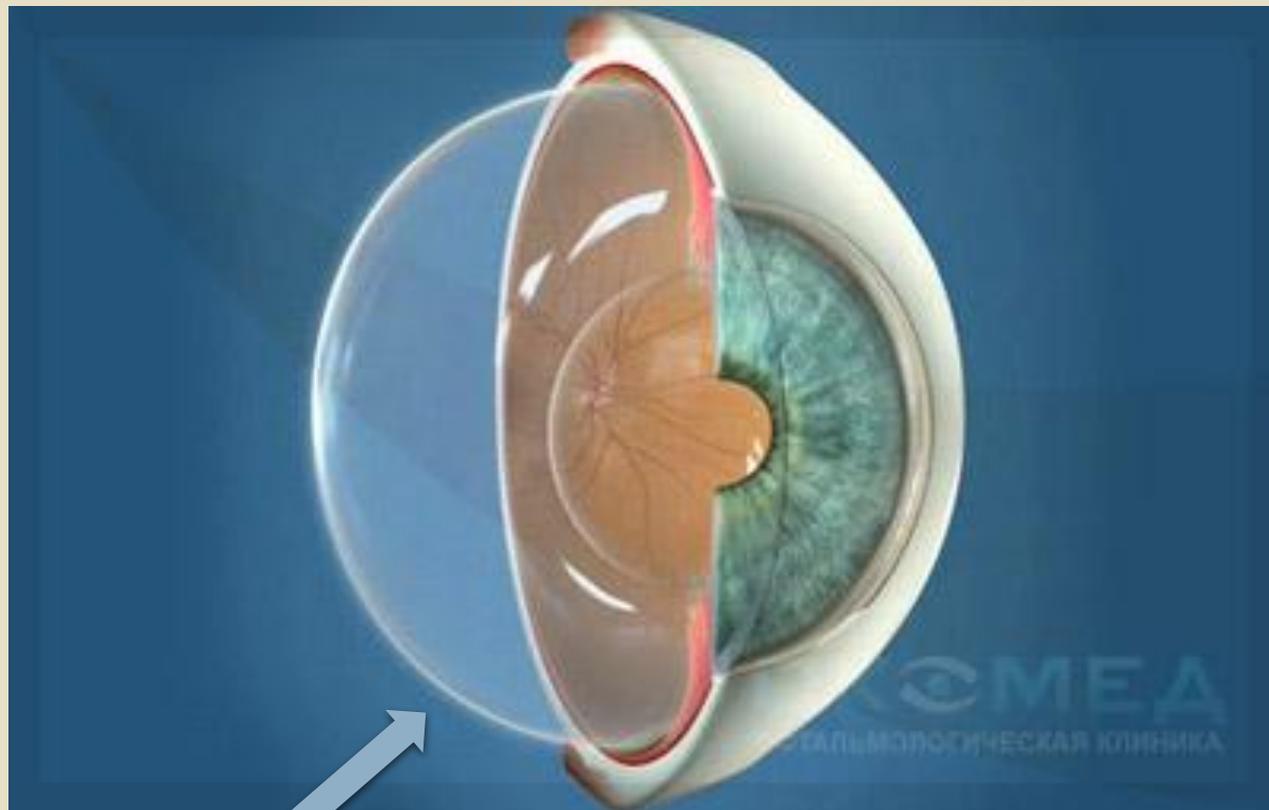
Сетчатка



Макулярная  
область

Сетчатка

Диск зрительного нерва



**Стекловидное тело** — полость глаза между  
хрусталиком и глазным дном, заполненная  
прозрачным вязким гелем, поддерживающим  
форму глаза.

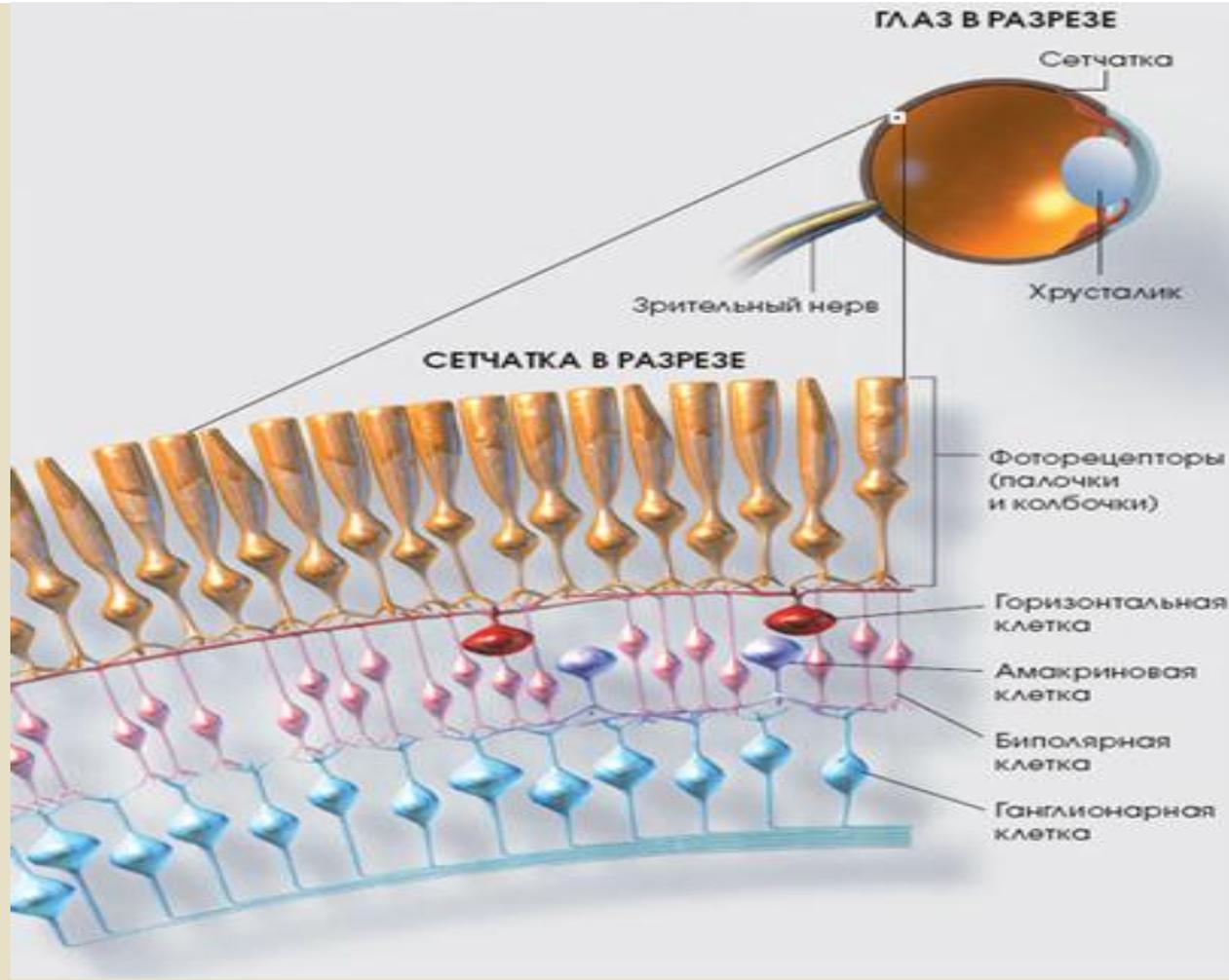
# СТРОЕНИЕ СЕТЧАТКИ

- Сетчатка образована **разветвлениями окончаний зрительного нерва**, который, подойдя к главному яблоку, проходит через белочную оболочку, причем оболочка нерва сливается с белочной оболочкой глаза. Внутри глаза волокна нерва распределяются в виде тонкой сетчатой оболочки, которая выстилает задние 2/3 внутренней поверхности главного яблока.



Сетчатка состоит из **опорных клеток, образующих сетчатую структуру**, откуда и произошло ее название. Световые лучи воспринимает только ее задняя часть. Сетчатая оболочка по своему развитию и по функции **представляет собой часть нервной системы**. Все же остальные части главного яблока играют вспомогательную роль для восприятия сетчаткой зрительных раздражений.

**Сетчатая оболочка** — это часть мозга, выдвинутая наружу, ближе к поверхности тела, и сохраняющая с ним связь с помощью пары зрительных нервов.

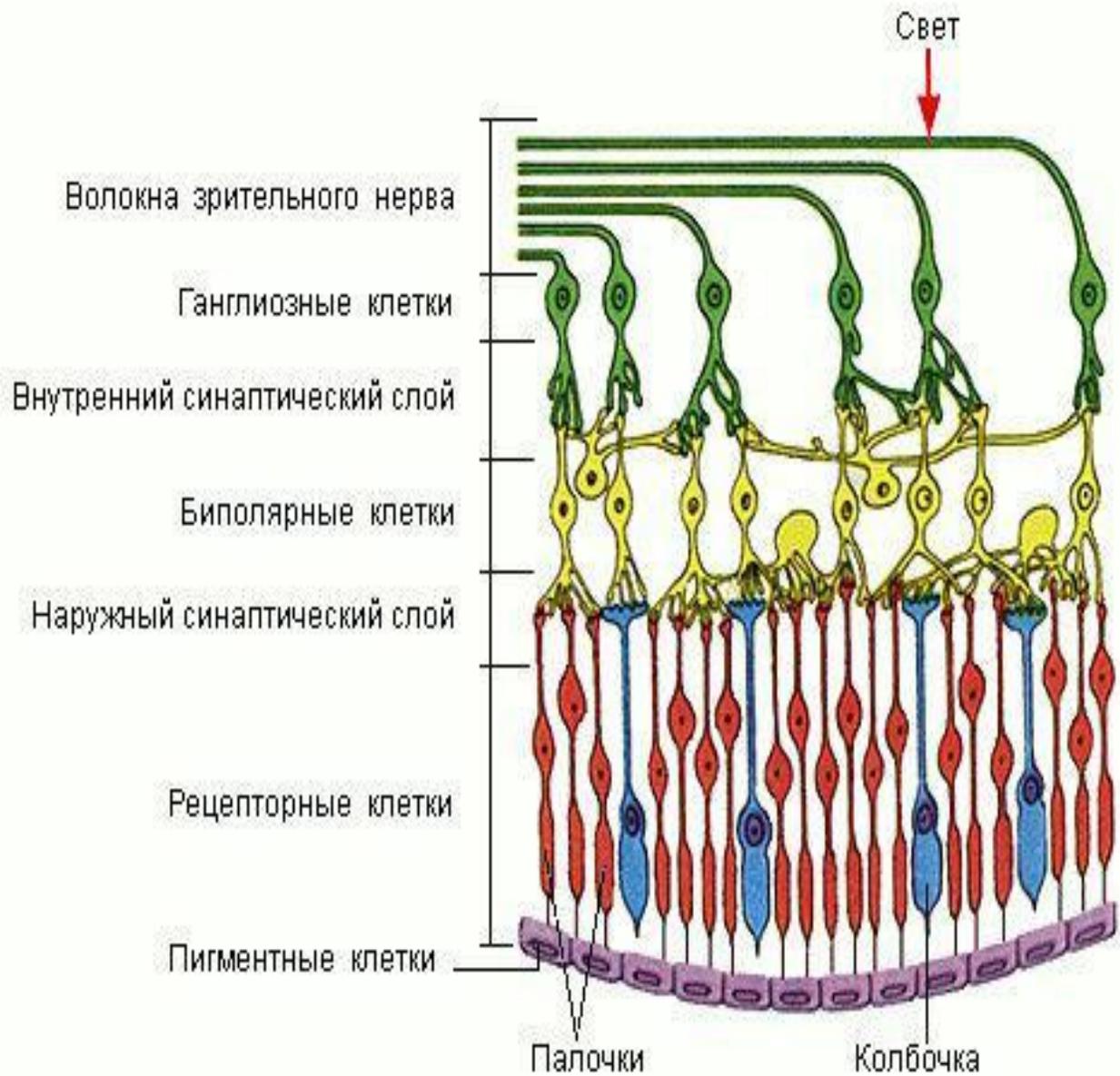


Нервные клетки образуют в сетчатке цепи, состоящие из трех нейронов

• Первые **амакриновые** нейроны имеют дендриты в виде палочек и колбочек; эти нейроны являются конечными клетками зрительного нерва, они воспринимают зрительные раздражения и представляют собой световые рецепторы.

• вторые — **биполярные** нейроны;

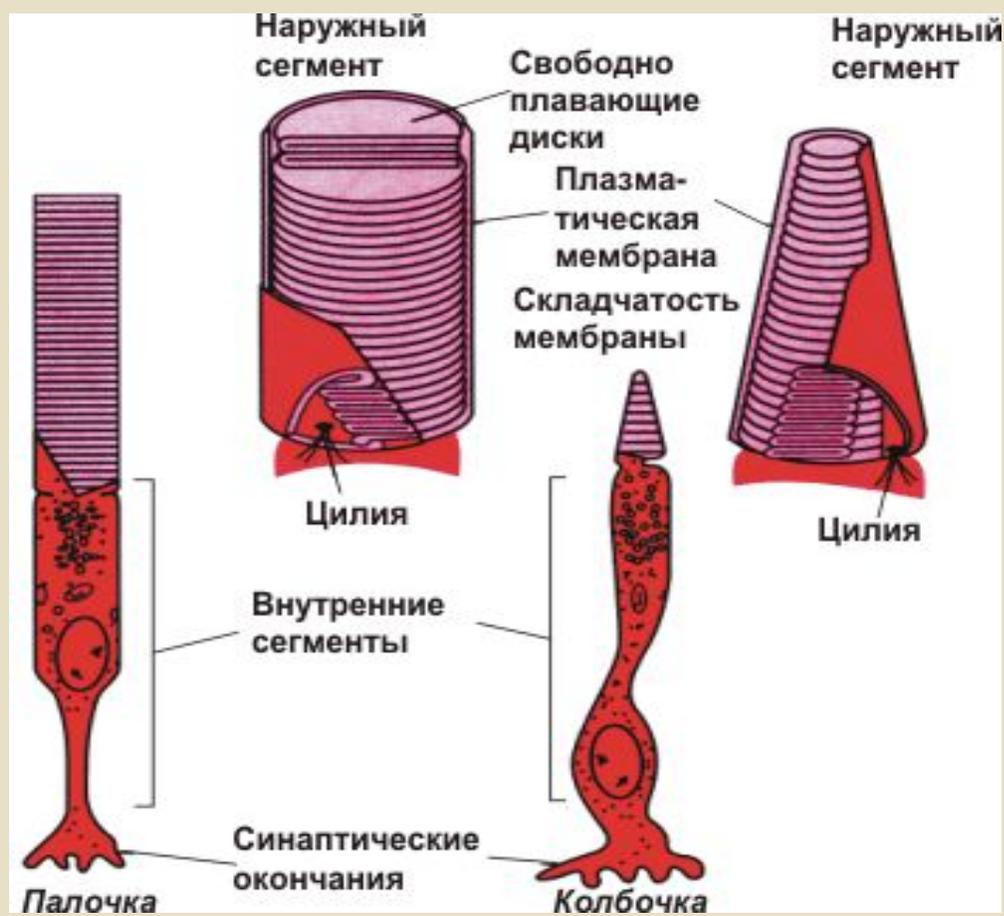
• третьи — **мультиполярные** нейроны (ганглионарные); от них отходят аксоны, которые тянутся по дну глаза и образуют зрительный нерв.



### Светочувствительные элементы сетчатки:

• **палочки** —  
воспринимают  
яркость;

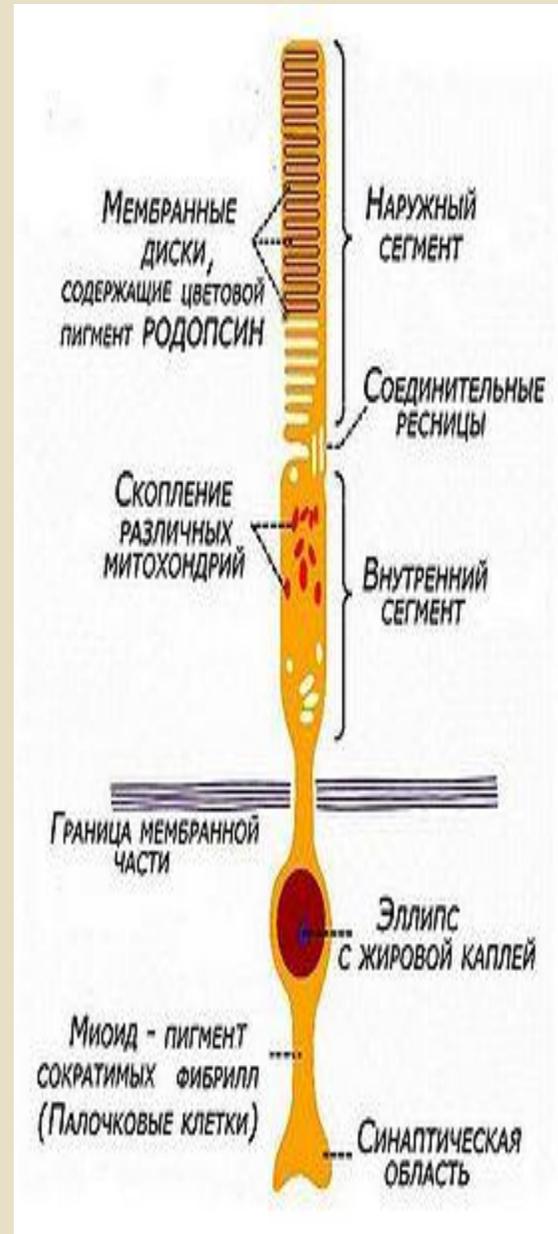
• **колбочки** —  
воспринимают  
цвет.



## Палочки

Палочки содержат вещество **родопсин**, благодаря которому палочки возбуждаются очень быстро слабым сумеречным светом, но не могут воспринимать цвет. В образовании родопсина участвует витамин А.

При его недостатке развивается «куриная слепота».



## Колбочки

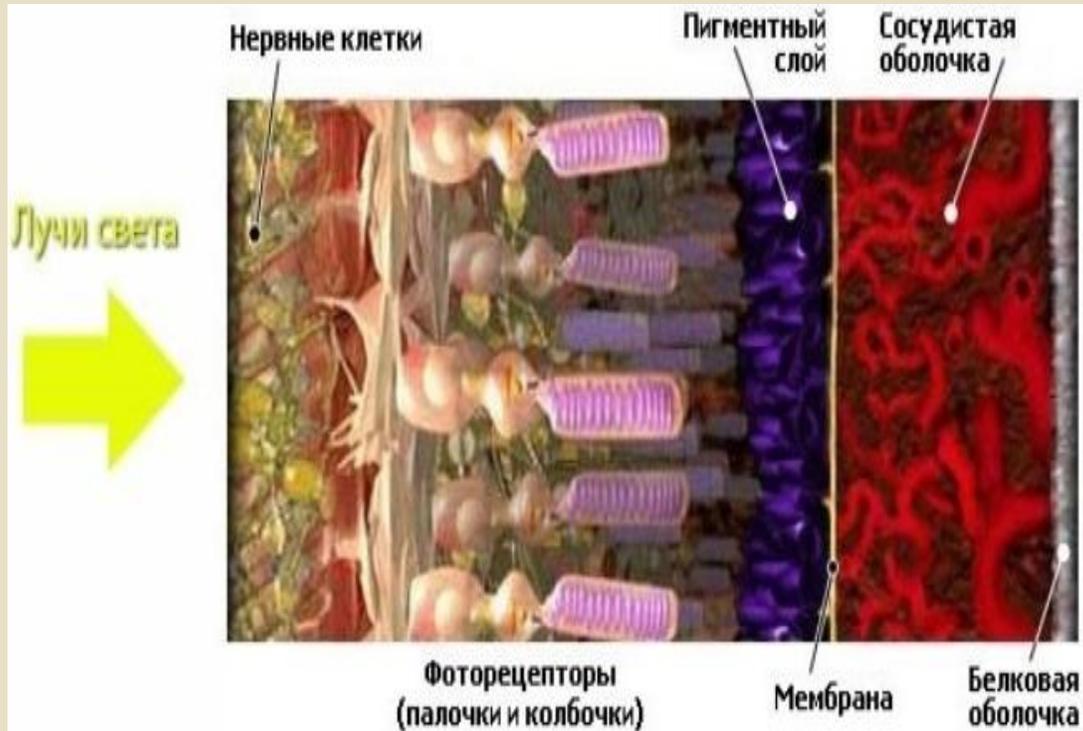
- Колбочки медленно возбуждаются и только ярким светом. Они способны воспринимать цвет. В сетчатке находится три вида колбочек. Первые воспринимают красный цвет, вторые — зеленый, третьи — синий. В зависимости от степени возбуждения колбочек и сочетания раздражений, глаз воспринимает различные цвета и оттенки.

## Палочки

При низкой освещенности в процессе видения участвуют только палочки (сумеречное видение), и глаз не различает цвета, зрение оказывается ахроматическим (бесцветным).

## Колбочки

В области **желтого пятна** на сетчатке нет палочек — только колбочки, здесь глаз обладает наибольшей остротой зрения и наилучшим восприятием цвета. По-этому глазное яблоко находится в непрерывном движении, так чтобы рассматриваемая часть объекта приходилась на желтое пятно. По мере удаления от желтого пятна плотность палочек увеличивается, но потом уменьшается.



# Мышцы глаза

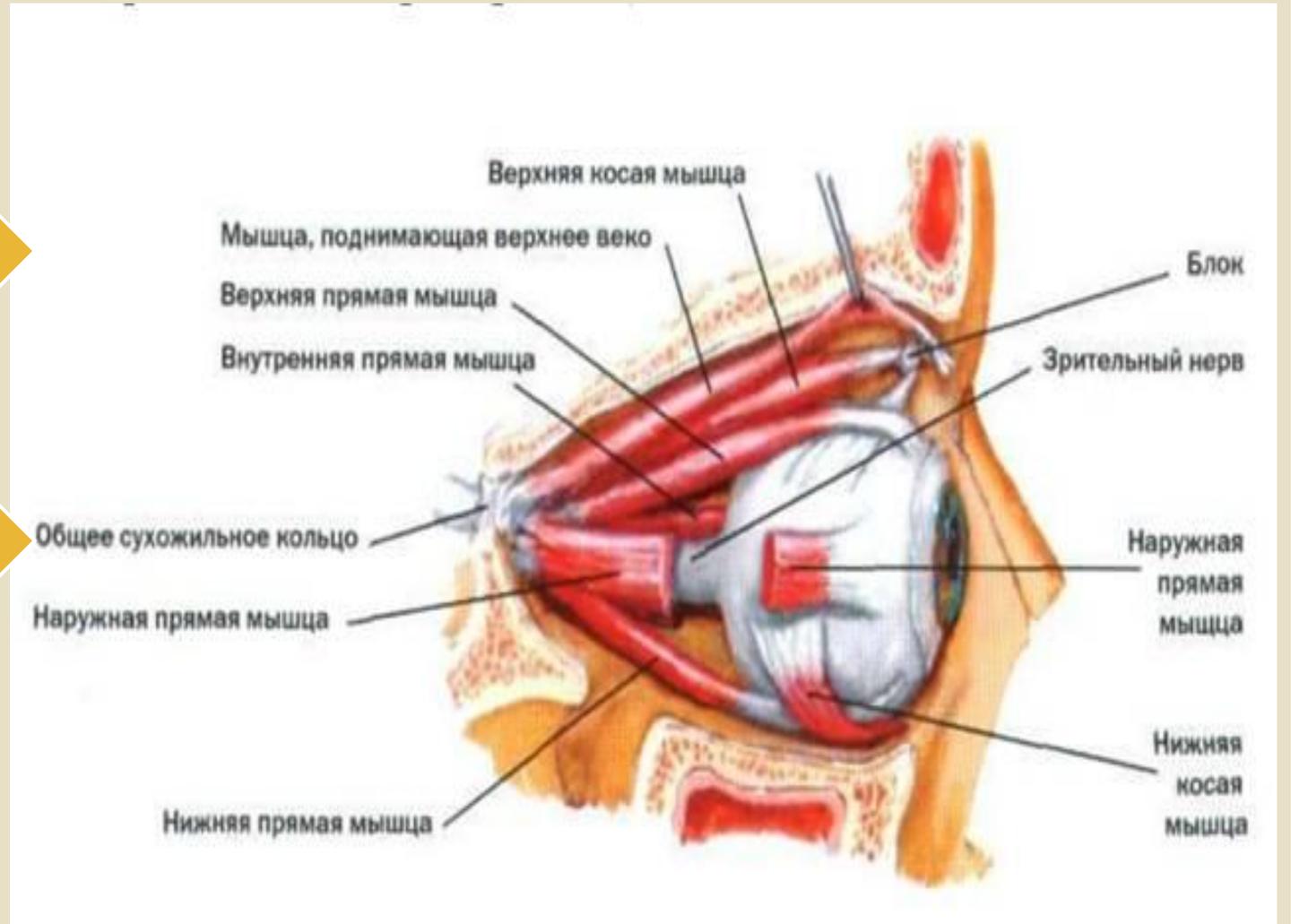
мышцы зрачка

мышцы хрусталика

Глазодвигательные мышцы

## □ **глазодвигательные мышцы**

— три пары поперечно-полосатых скелетных мышц, которые прикрепляются к конъюктиве; осуществляют движение глазного яблока;



**Мышцы зрачка** – гладкие мышцы радужки (круговая и радиальная), меняющие диаметр зрачка;

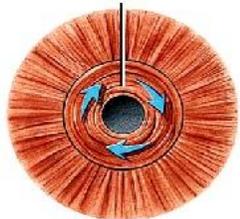
**Круговая мышца (сжиматель) зрачка** иннервируется парасимпатическими волокнами из глазодвигательного нерва

**Радиальная мышца (расширитель) зрачка** – волокнами симпатического нерва.

Радужная оболочка, таким образом, регулирует количество света, поступающего в глаз; при сильном, ярком свете зрачок суживается и ограничивает поступление лучей, а при слабом – расширяется, давая возможность проникнуть большему количеству лучей. На диаметр зрачка влияет гормон адреналин. Когда человек находится в возбужденном состоянии (при испуге, гневе и т. д.), количество адреналина в крови увеличивается, и это вызывает расширение зрачка.

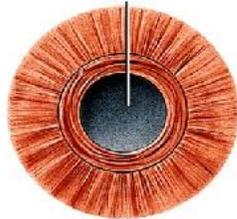
Движения мышц обоих зрачков управляются из одного центра и происходят синхронно. Поэтому оба зрачка всегда одинаково расширяются или суживаются. Даже если подействовать ярким светом на один только глаз, зрачок другого глаза тоже суживается.

Сужение зрачка при сокращении циркулярных волокон радужки



Яркий свет

Зрачок обычного размера



Обычное освещение

Расширение зрачка при сокращении радиальных мышц радужки



Низкая освещенность



**Миоз**  
Сужение зрачка

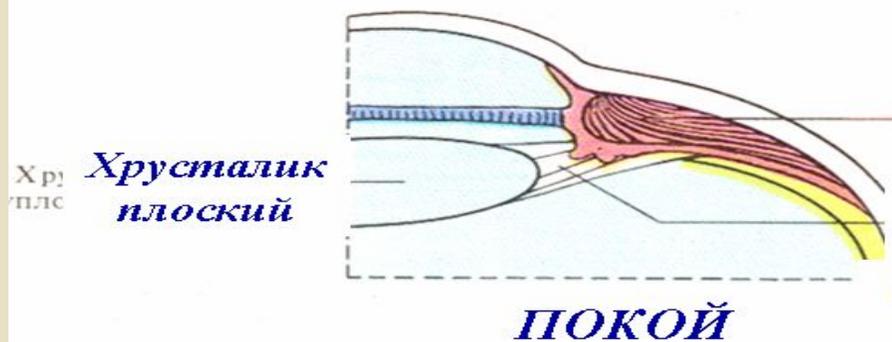


Расширение зрачка



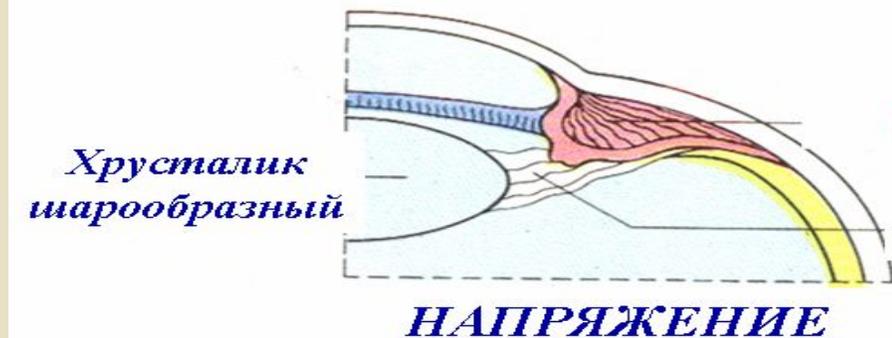
Нормальный зрачок

• **мышцы хрусталика (цилиарные мышцы)**  
— гладкие мышцы, изменяющие кривизну хрусталика  
(**аккомодация** --фокусировка изображения на сетчатке).



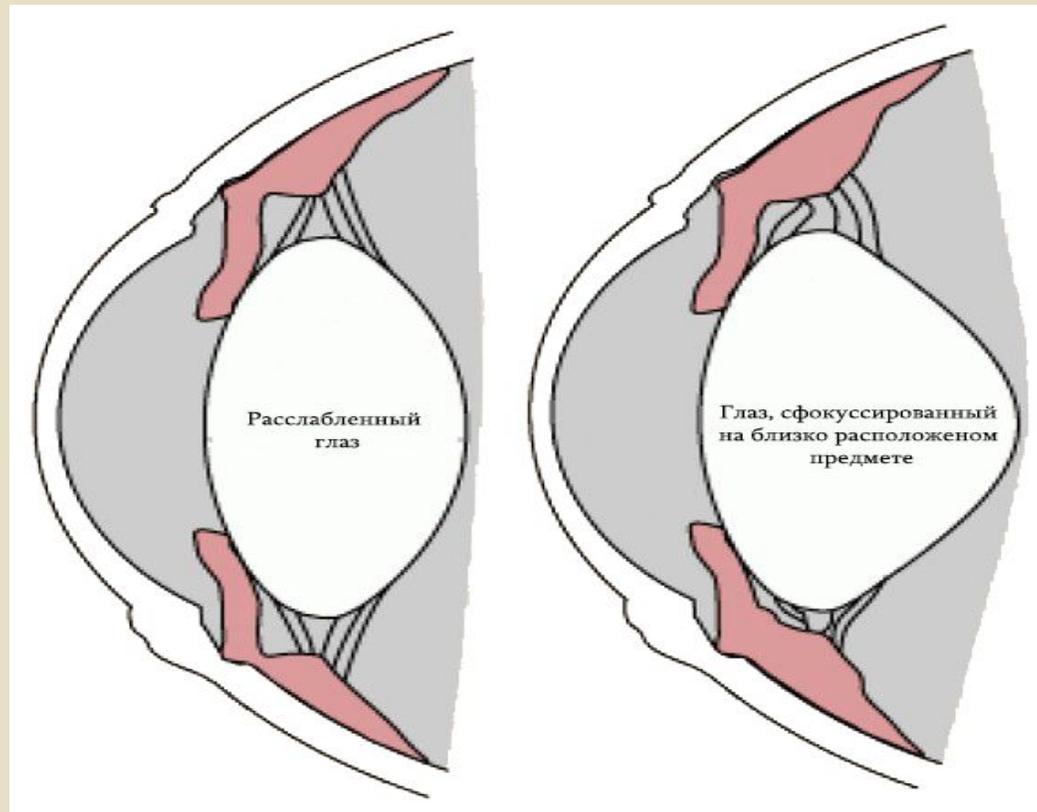
**Цилиарная мышца (расслаблена)**

**Циннова связка (сокращена)**



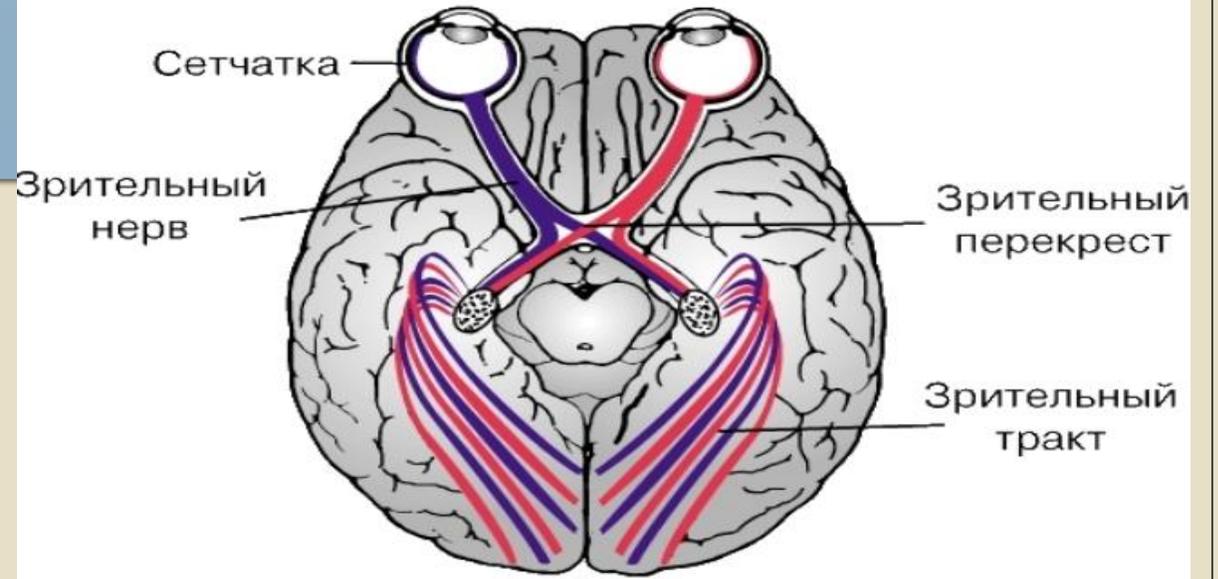
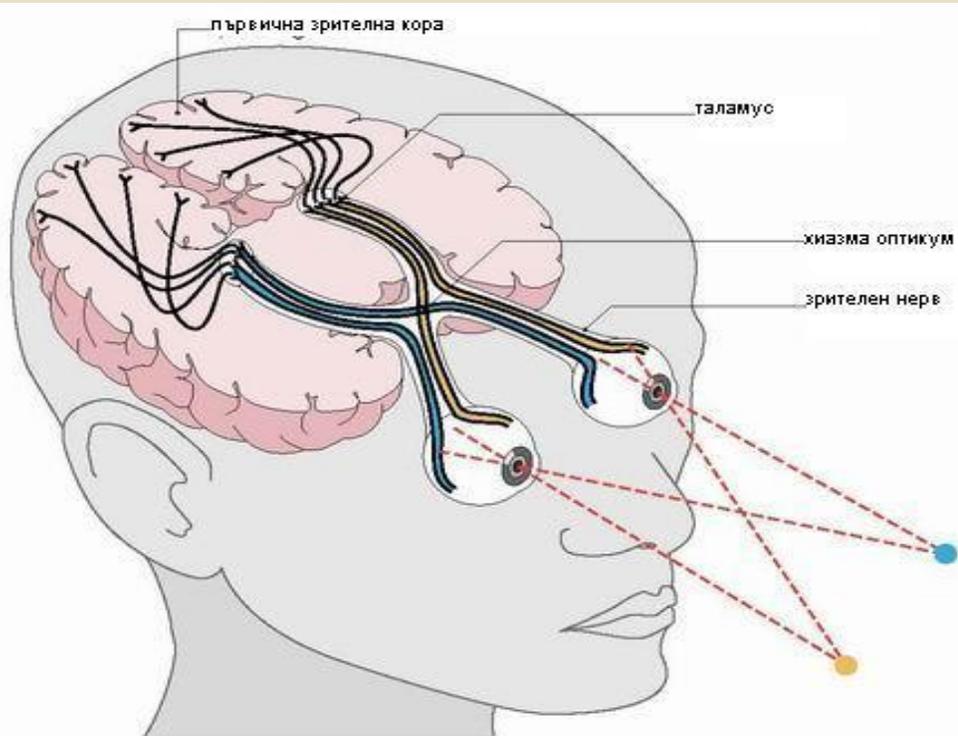
**Цилиарная мышца (сокращена)**

**Циннова связка (расслаблена)**



# Проводниковый отдел

- Зрительный нерв является проводником световых раздражений от глаза к зрительному центру и содержит чувствительные волокна.

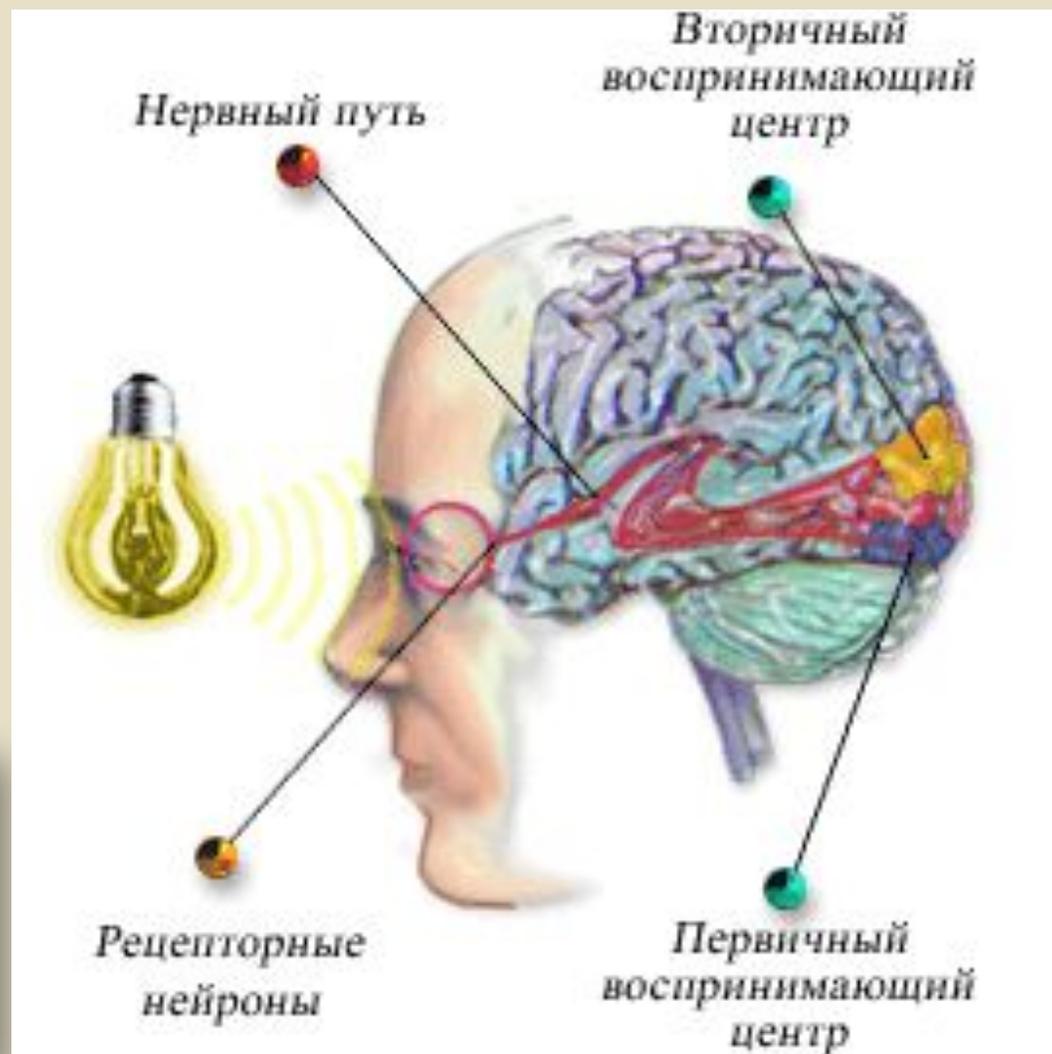
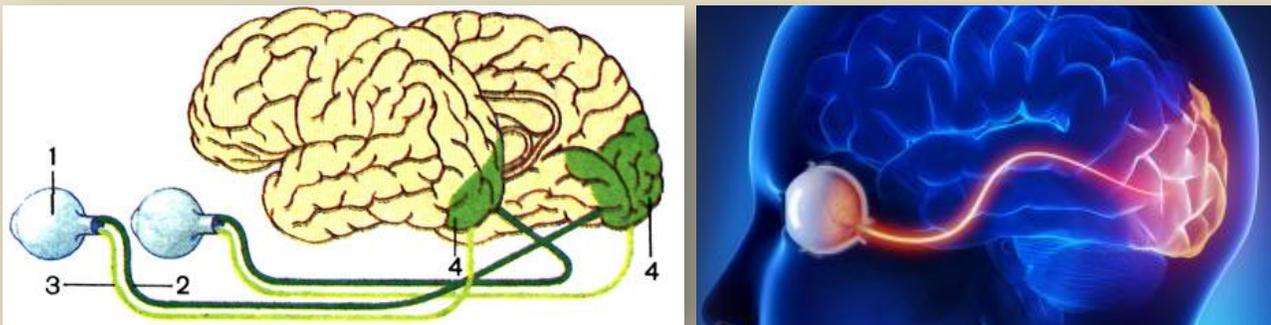


Отойдя от заднего полюса глазного яблока, зрительный нерв выходит из глазницы и, войдя в полость черепа, через зрительный канал, вместе с таким же нервом другой стороны, образует перекрест (**хиазму**) под гипоталамусом. После перекреста зрительные нервы продолжают в **зрительных трактах**. Зрительный нерв связан с ядрами промежуточного мозга, а через них — с корой больших полушарий.

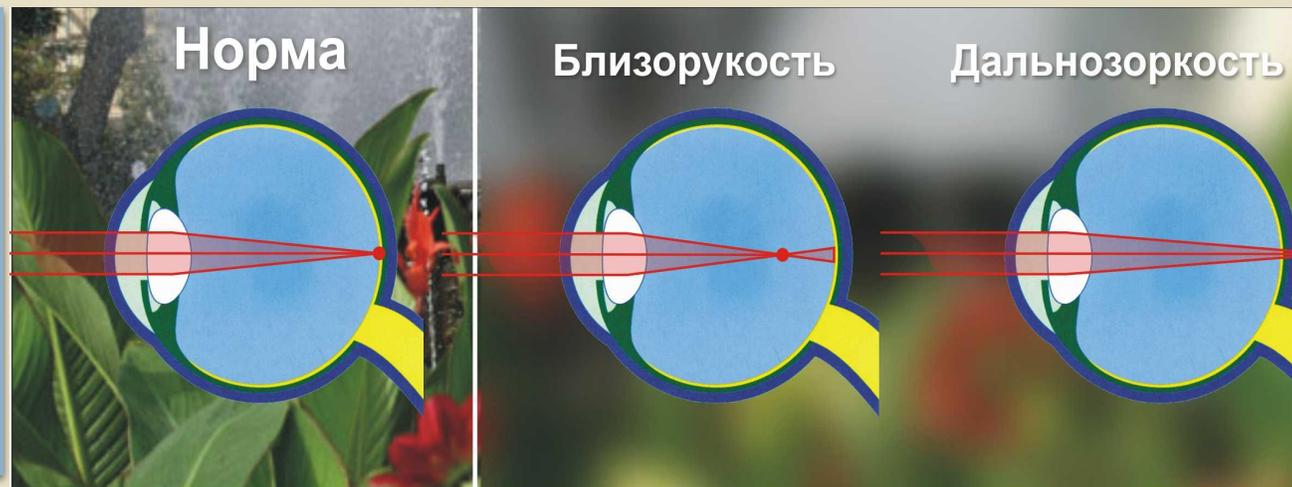
# Центральный отдел

Центральный отдел зрительного анализатора расположен в **затылочной доле** коры больших полушарий.

- Импульсы от световых раздражений по зрительному нерву проходят к мозговой коре затылочной доли, где расположен зрительный центр.
- В волокна каждого нерва связаны с двумя полушариями мозга, причем изображение, получаемое на левой половине сетчатки каждого глаза, анализируется в зрительной коре левого полушария, а на правой половине сетчатки — в коре правого полушария.



**Последовательность прохождения лучей** через прозрачную среду **глаза** такова: луч света → роговица → передняя камера **глаза** → зрачок → задняя камера **глаза** → хрусталик → стекловидное тело → сетчатка.



## **Нарушение зрения**

С возрастом и под воздействием других причин способность управлять кривизной поверхности хрусталика ослабевает.

**Близорукость (миопия)** – фокусировка изображения перед сетчаткой; развивается из-за увеличения кривизны хрусталика, которая может возникнуть при неправильном обмене веществ или нарушении гигиены зрения. Исправляют очками с вогнутыми линзами.

**Дальнозоркость** – фокусировка изображения позади сетчатки; возникает вследствие уменьшения выпуклости хрусталика. Исправляют очками с выпуклыми линзами.

*Конец. Спасибо за просмотр.*