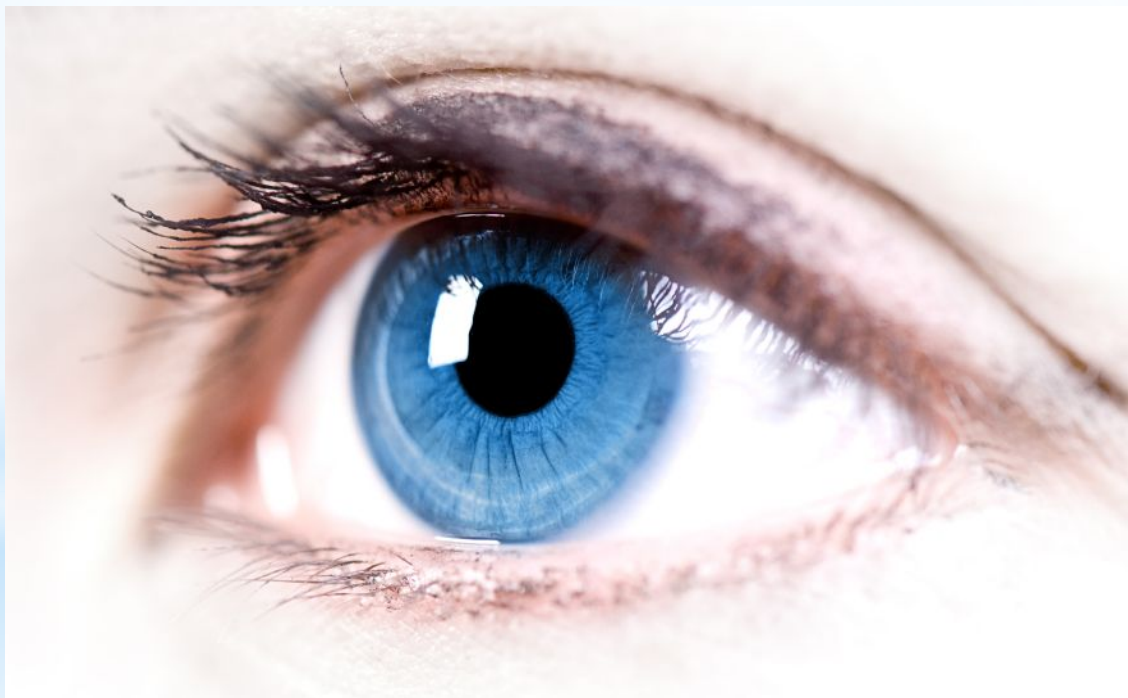


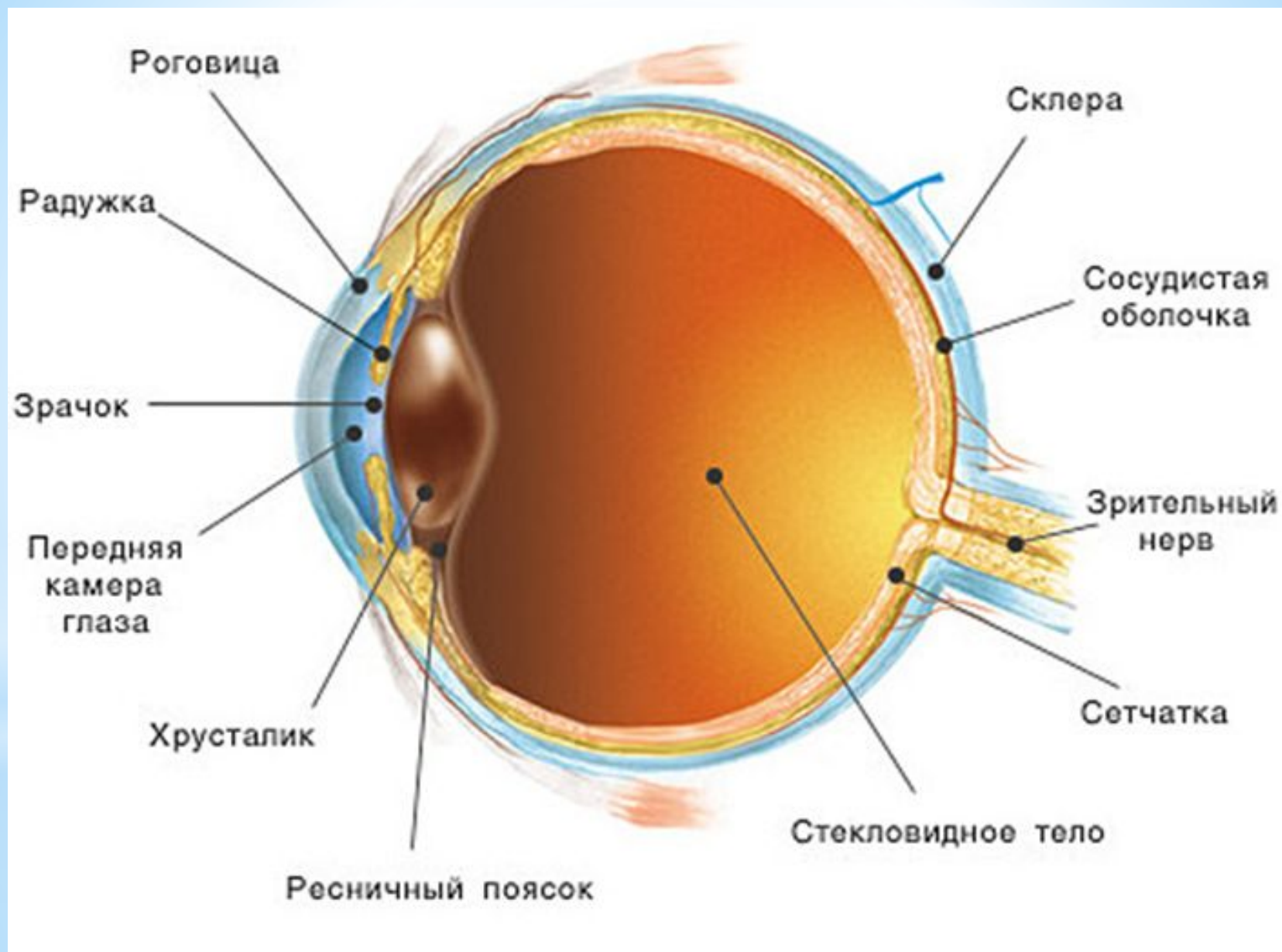
# Презентация



\* **Строение и функции  
глаза.**

- \* Человек видит не глазами, а посредством глаз, откуда информация передается через зрительный нерв, хиазму, зрительные тракты в определенные области затылочных долей коры головного мозга, где формируется та картина внешнего мира, которую мы видим. Все эти органы и составляют наш зрительный анализатор или зрительную систему.
- \* Наличие двух глаз позволяет сделать наше зрение стереоскопичным (то есть формировать трехмерное изображение). Правая сторона сетчатки каждого глаза передает через зрительный нерв «правую часть» изображения в правую сторону головного мозга, аналогично действует левая сторона сетчатки. Затем две части изображения — правую и левую — головной мозг соединяет воедино.
- \* Так как каждый глаз воспринимает «свою» картинку, при нарушении совместного движения правого и левого глаза может быть расстроено бинокулярное зрение. Попросту говоря, у вас начнет двоиться в глазах или вы будете одновременно видеть две совсем разные картинки.

# \* Строение и функции глаза



- \* оптическая система, проецирующая изображение;
- \* система, воспринимающая и «кодирующая» полученную информацию для головного мозга;
- \* «обслуживающая» система жизнеобеспечения.

## \* **Функции глаза**

# \* Строение глаза

- \* Глаз можно назвать сложным оптическим прибором. Его основная задача — «передать» правильное изображение зрительному нерву.
- \* **Роговица** — прозрачная оболочка, покрывающая переднюю часть глаза. В ней отсутствуют кровеносные сосуды, она имеет большую преломляющую силу. Входит в оптическую систему глаза. Роговица граничит с непрозрачной внешней оболочкой глаза — склерой
- \* **Передняя камера глаза** — это пространство между роговицей и радужкой. Она заполнена внутриглазной жидкостью.
- \* **Радужка** — по форме похожа на круг с отверстием внутри (зрачком). Радужка состоит из мышц, при сокращении и расслаблении которых размеры зрачка меняются. Она входит в сосудистую оболочку глаза. Радужка отвечает за цвет глаз (если он голубой — значит, в ней мало пигментных клеток, если карий — много). Выполняет ту же функцию, что диафрагма в фотоаппарате, регулируя светопоток.
- \* **Зрачок** — отверстие в радужке. Его размеры обычно зависят от уровня освещенности. Чем больше света, тем меньше зрачок.
- \* **Хрусталик** — «естественная линза» глаза. Он прозрачен, эластичен — может менять свою форму, почти мгновенно «наводя фокус», за счет чего человек видит хорошо и вблизи, и вдали. Располагается в капсуле, удерживается ресничным пояском. Хрусталик, как и роговица, входит в оптическую систему глаза.
- \* **Стекловидное тело** — гелеобразная прозрачная субстанция, расположенная в заднем отделе глаза. Стекловидное тело поддерживает форму глазного яблока, участвует во внутриглазном обмене веществ. Входит в оптическую систему глаза.
- \* **Сетчатка** — состоит из фоторецепторов (они чувствительны к свету) и нервных клеток. Клетки-рецепторы, расположенные в сетчатке, делятся на два вида: колбочки и палочки. В этих клетках, вырабатывающих фермент родопсин, происходит преобразование энергии света (фотонов) в электрическую энергию нервной ткани, т.е. фотохимическая реакция.

- \* Палочки обладают высокой светочувствительностью и позволяют видеть при плохом освещении, также они отвечают за периферическое зрение. Колбочки, наоборот, требуют для своей работы большего количества света, но именно они позволяют разглядеть мелкие детали (отвечают за центральное зрение), дают возможность различать цвета. Наибольшее скопление колбочек находится в центральной ямке (макуле), отвечающей за самую высокую остроту зрения. Сетчатка прилегает к сосудистой оболочке, но на многих участках неплотно. Именно здесь она и имеет тенденцию отслаиваться при различных заболеваниях сетчатки.
- \* **Склера** — непрозрачная внешняя оболочка глазного яблока, переходящая в передней части глазного яблока в прозрачную роговицу. К склере крепятся 6 глазодвигательных мышц. В ней находится небольшое количество нервных окончаний и сосудов.

- \* **Сосудистая оболочка** – выстилает задний отдел склеры, к ней прилегает сетчатка, с которой она тесно связана. Сосудистая оболочка ответственна за кровоснабжение внутриглазных структур. При заболеваниях сетчатки очень часто вовлекается в патологический процесс. В сосудистой оболочке нет нервных окончаний, поэтому при ее заболевании не возникают боли, обычно сигнализирующие о каких-либо неполадках.
- \* **Зрительный нерв** – при помощи зрительного нерва сигналы от нервных окончаний передаются в головной мозг.

## \* **Строение глаза**

- \* Зрительный анализатор - это парный орган зрения, представленный глазным яблоком, мышечной системой глаза и вспомогательным аппаратом. С помощью способности видеть человек может различать цвет, форму, величину предмета, его освещенность и расстояние на котором он находится. Так человеческий глаз способен различать направление движения предметов или их неподвижность. 90% информации человек получает благодаря способности видеть. Орган зрения является самым важным из всех органов чувств. Зрительный анализатор включает в себя глазное яблоко с мышцами и вспомогательный аппарат.
- \* Человеческий глаз способен различать мелкие предметы и малейшие оттенки, при этом видеть не только днем, но и ночью. Специалисты утверждают, что с помощью зрения мы узнаем от 70 до 90 процентов всей информации. Многие произведения искусства не были бы возможны при отсутствии глаз.

## \* Зрительный анализатор и его части



- \* Начнем с рассмотрения строения зрительного анализатора, состоящего из:
- \* глазного яблока;
- \* проводящих путей — по ним картинка, зафиксированная глазом, подается в подкорковые центры, а потом и в кору мозга.
- \* Поэтому в целом выделяют три отдела зрительного анализатора:
- \* периферическая - глаза;
- \* проводниковая - зрительный нерв;
- \* центральная - зрительная и подкорковая зоны коры головного мозга.
- \* Зрительный анализатор еще называют зрительной секреторной системой. Глаз включает в себя глазницу, а также вспомогательный аппарат.
- \* Центральная часть находится в основном в затылочной части мозговой коры. Вспомогательный аппарат глаза представляет собой систему защиты и движения. В последнем случае внутренняя часть века имеет слизистую оболочку, называемую конъюнктивой. Защитная система включает нижнее и верхнее веко с ресницами.
- \* Пот с головы спускается вниз, но не попадает в глаза за счет существования бровей. В слезах есть лизоцим, который убивает вредоносные микроорганизмы, попадающие в глаза. Моргание века способствует регулярному увлажнению яблока, после чего слезы спускаются ближе к носу, где попадают в слезной мешок. Дальше они переходят в полость носа.

## \* Составляющие зрения и их функции

- \* Внешняя оболочка имеет роговицу и склеру. В первой нет кровеносных сосудов, однако имеет множество нервных окончаний. Питание осуществляется благодаря межклеточной жидкости. Роговица пропускает свет, а также выполняет защитную функцию, предотвращая повреждение внутренности глаза. Она имеет нервные окончания: в результате попадания на нее даже небольшой пыли появляются режущие боли.
- \* Склера имеет либо белый, либо голубоватый цвет. К ней фиксируются глазодвигательные мышцы.

\* **Наружная**

- \* В средней оболочке можно выделить три части:
- \* сосудистая оболочка, находящаяся под склерой, имеет множество сосудов, поставляет кровь для сетчатки;
- \* ресничное тело контактирует с хрусталиком;
- \* радужка - зрачок реагирует на интенсивность света, который попадает на сетчатку (расширяется при слабом, сужается при сильном освещении).

\* **Средняя**

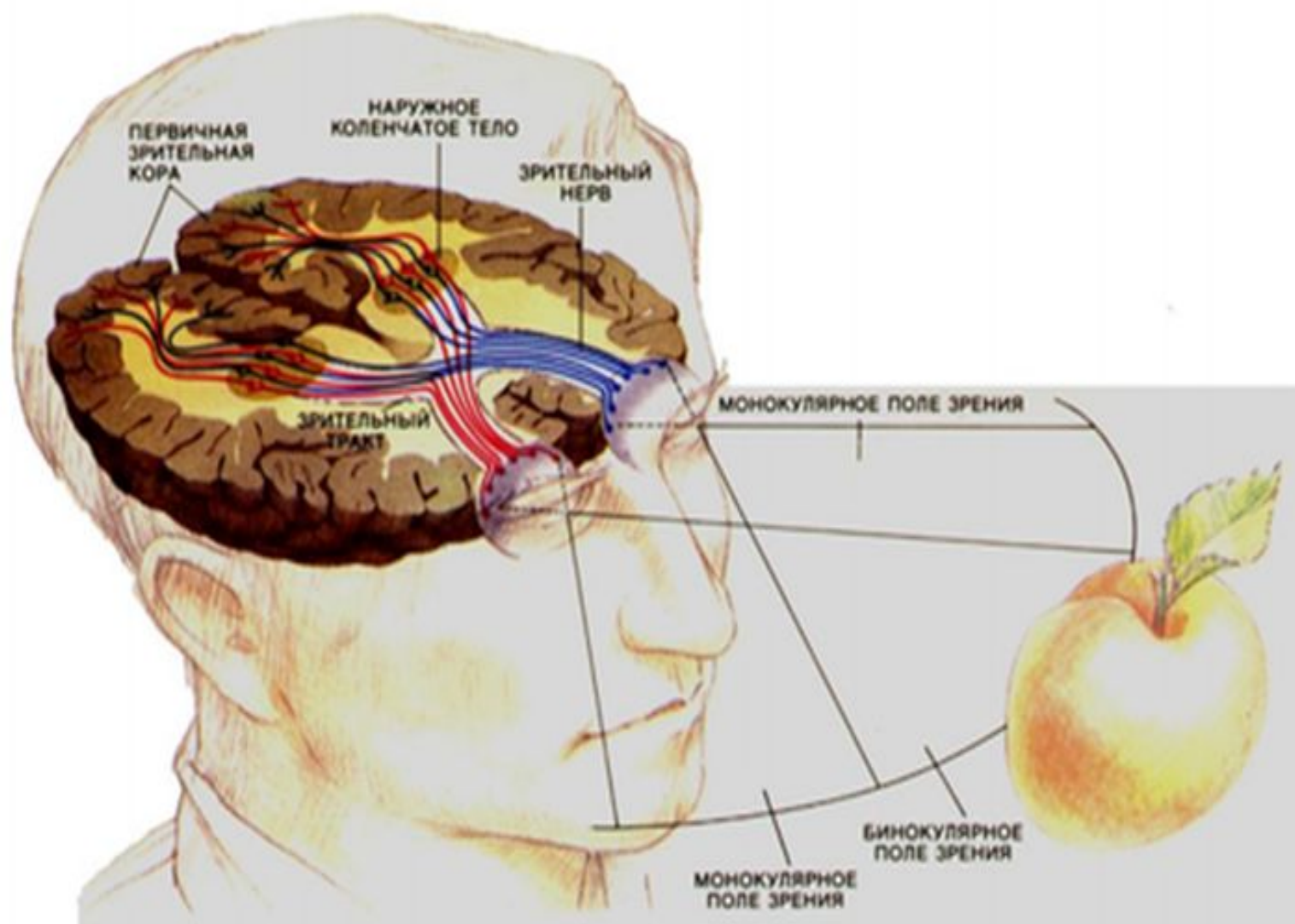
- \* Сетчатка - мозговая ткань, которая позволяет реализовать функцию зрения. Она выглядит как тонкая оболочка, прилегающая по всей поверхности к сосудистой оболочке.
- \* Глаз имеет две камеры, заполненные прозрачной жидкостью:
  - \* переднюю;
  - \* заднюю.
- \* В итоге можно выделить факторы, которые обеспечивают выполнение всех функций зрительного анализатора:
  - \* достаточное количество света;
  - \* фокусировка картинка на сетчатке;
  - \* аккомодационный рефлекс.

\* **Внутренняя**

- \* Чтобы получить одну картинку, сформированную двумя глазами, картинка фокусируется в одной точке. Такие линии зрения расходятся при взгляде на удаленные объекты, сходятся - близкие.
- \* Еще благодаря бинокулярному зрению можно определить нахождение объектов в пространстве по отношению друг к другу, оценивать их удаленность, прочее.

## \* **БИНОКУЛЯРНОЕ ЗРЕНИЕ**

# БИНОКУЛЯРНОЕ ЗРЕНИЕ



\* Палочки и колбочки являются чувствительными рецепторами сетчатки глаза преобразующие световое раздражение в нервное, т.е. они преобразуют свет в электрические импульсы, которые по зрительному нерву поступают в мозг. Палочки ответственны за восприятие в условиях пониженного освещения (отвечают за ночное зрение), колбочки - за остроту зрения и цветовосприятие (дневное зрение). Рассмотрим каждый из видов фоторецепторов отдельно.

**\* Палочки и колбочки сетчатки  
глаза**

\* Палочки имеют форму цилиндра с неравномерным, но приблизительно равным диаметром окружности по длине. К тому же длина (равная 0,000006 м или 0,06 мм) в 30 раз превышает их диаметр (0,000002 м или 0,002 мм), из-за чего вытянутый в длину цилиндр действительно очень похож на палочку. В глазу здорового человека насчитывается порядка 115-120 миллионов палочек.

\* Палочка глаза человека состоит из 4 сегментов:

\* 1 – Наружный сегмент (содержит мембранные диски),

\* 2 – Связующий сегмент (ресничка),

\* 3 – Внутренний сегмент (содержит митохондрии),

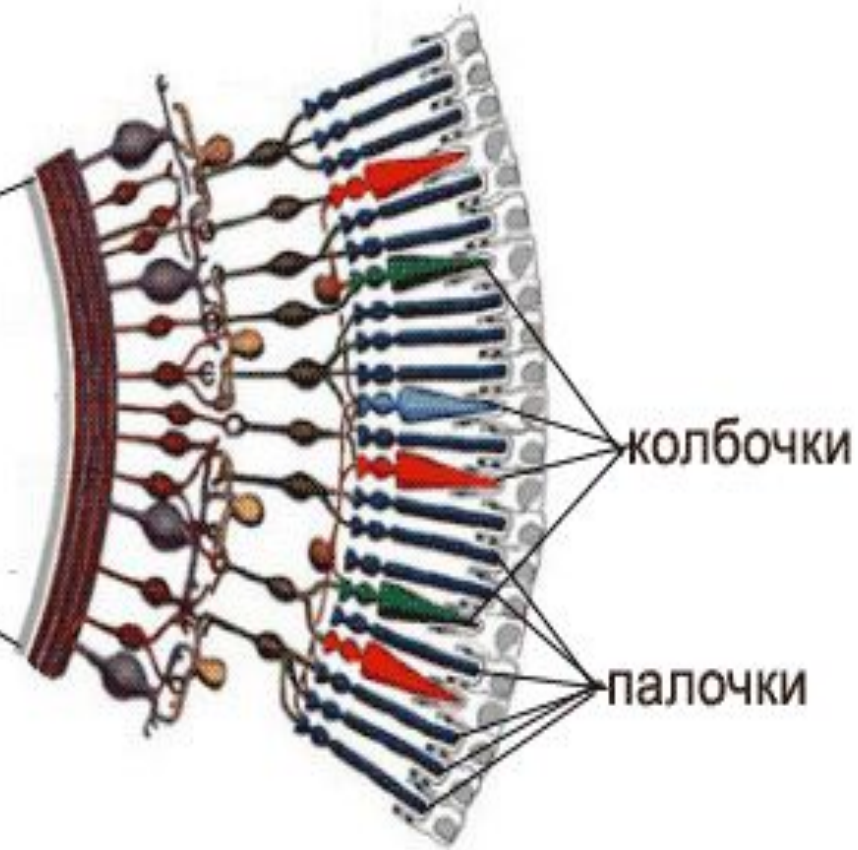
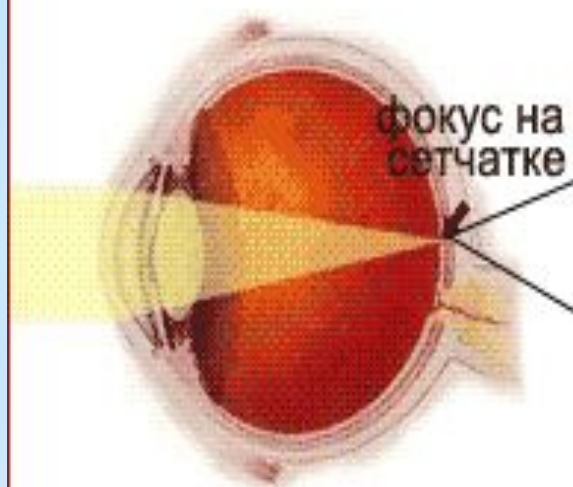
\* 4 – Базальный сегмент (нервное соединение)

**Палочки сетчатки глаза**



внутри глаза

внутри сетчатки



- \* Колбочки получили такое название благодаря своей форме, похожей на лабораторные колбы. Длина колбочки равна 0,00005 метра, или 0,05 мм. Ее диаметр в самом узком месте составляет около 0,000001 метра, или 0,001 мм, и 0,004 мм в самом широком. На сетчатке здорового взрослого человека около 7 миллионов колбочек.
- \* Колбочки менее чувствительны к свету, другими словами, для их возбуждения потребуется световой поток в десятки раз интенсивнее, чем для возбуждения палочек. Однако колбочки способны обрабатывать свет интенсивнее палочек, из-за чего они лучше воспринимают изменение светового потока (например, лучше палочек различают свет в динамике при движении объектов относительно глаза), а также определяют более четкое изображение.
- \* **Колбочка человеческого глаза состоит из 4 сегментов:**
  - \* 1 – Наружный сегмент (содержит мембранные диски с йодопсином),
  - \* 2 – Связующий сегмент (перетяжка),
  - \* 3 – Внутренний сегмент (содержит митохондрии),
  - \* 4 – Область синаптического соединения (базальный сегмент).

## \* Колбочки сетчатки глаза

\* Оптическая система— совокупность оптических элементов (преломляющих, отражающих, дифракционных и т. п.), созданная для преобразования световых пучков (в геометрической оптике), радиоволн (в радиооптике), заряженных частиц (в электронной и ионной оптике)

Оптическая схема — графическое представление процесса изменения света в оптической системе.

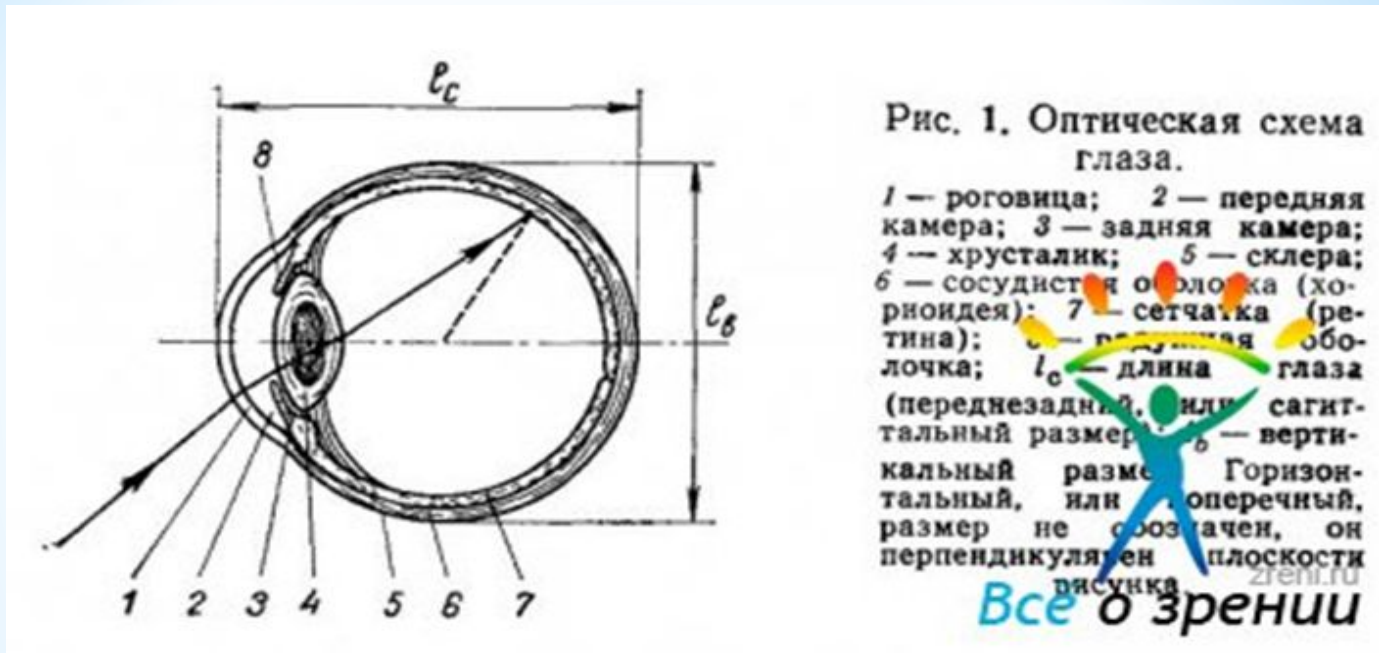
Оптический прибор (англ. optical instrument) — конструктивным образом оформленная для выполнения конкретной задачи оптическая система, состоящая, по крайней мере, из одного из базовых оптических элементов. В состав оптического прибора могут входить источники света и приёмники излучения. В иной формулировке, Прибор называют оптическим, если хотя бы одна его основная функция выполняется оптической системой.

**\* Оптическая система глаза**

\* Оптическую систему глаза можно рассматривать как систему линз, образованных различными прозрачными тканями и волокнами. Различие «материала» этих естественных линз вызывает различие в их оптических характеристиках и в первую очередь в показателе преломления. Оптическая система глаза создает на сетчатке действительное изображение наблюдаемого объекта.

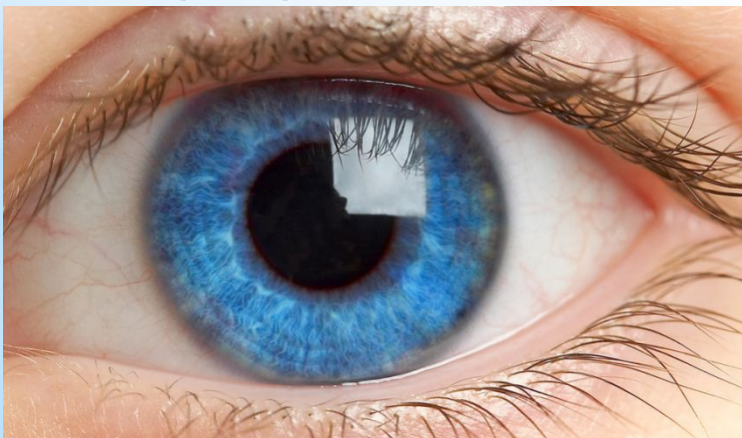
Форма нормального глаза близка к сфере. Для взрослого человека диаметр сферы глазного яблока составляет примерно 25 мм. Масса его около 78 г. При аметропии сферическая форма обычно нарушается. Переднезадний размер оси, называемый также сагиттальным, при миопии обычно превышает вертикальный и горизонтальный (или поперечный). Глаз при этом имеет уже не сферическую, а эллиптическую форму. При гиперметропии, наоборот, глаз, как правило, несколько сплюснен в продольном направлении сагиттальный размер меньше вертикального и поперечного.

## \* Оптическая система глаза



Прижизненное измерение переднезадней оси глаза в настоящее время не вызывает затруднений. Для этого используется эхобиометрия (метод, основанный на применении ультразвука) или рентгеновский метод. Определение этой величины важно для решения ряда диагностических задач. Необходимо оно также для определения истинного значения масштаба изображения элементов глазного дна.

- \* Острота зрения – способность глаза различать отдельно две точки при минимальном расстоянии между ними. Мерой остроты зрения служит угол, образованный лучами, идущими к глазу от этих точек. Чем меньше этот угол, тем выше острота зрения. Острота зрения глаза, имеющего наименьший угол зрения, равный 1 минуте, принята за единицу. Самая высокая острота зрения обеспечивается только областью макулы сетчатки, а по обе стороны от нее она быстро снижается и уже на угловом расстоянии около  $10^\circ$  меньше примерно в 5 раз.
- \* Зрение одним глазом затрудняет оценку глубины пространства. Объединенное зрение двумя глазами обеспечивает чёткое объёмное восприятие рассматриваемого предмета и позволяет правильно определять его местоположение в пространстве. Одним глазом без поворота головы человек может охватить около  $150^\circ$  пространства, двумя глазами – около  $180^\circ$ .



\* **Острота зрения**

- \* Дольтонизм, цветовая слепота – наследственная, реже приобретённая особенность зрения человека и приматов, выражающаяся в неспособности различать по большей степени зелёные и красные цвета. Названа в честь Джона Дальтона, который впервые описал один из видов цветовой слепоты на основании собственных ощущений в 1794 году. Передача дальтонизма по наследству связана с X-хромосомой и практически всегда передаётся от матери-носителя гена к сыну, в результате чего в двадцать раз чаще проявляется у мужчин, имеющих набор половых хромосом XY. У мужчин дефект в единственной X-хромосоме не компенсируется, так как «запасной» X-хромосомы нет. Разной степенью дальтонизма страдают 2–8 % мужчин, и только 0,4 % женщин.
- \* Некоторые виды дальтонизма следует считать не «наследственным заболеванием», а скорее – особенностью зрения. Согласно исследованиям британских учёных<sup>1</sup>
- \* люди, которым трудно различать красные и зелёные цвета, могут различать множество других оттенков. В частности, оттенков цвета хаки, которые кажутся одинаковыми людям с нормальным зрением.

## \* Дольтонизм

- \* При близорукости (миопии) только предметы, расположенные на определенном небольшом расстоянии, могут четко восприниматься глазом, так как их изображение фокусируется строго на сетчатке. Все, что расположено дальше, человек с близорукостью видит нечетко, расплывчато. Это происходит потому, что лучи от более далеких предметов, преломляясь в структурах глаза, формируют изображение не на сетчатке, оно формируется перед сетчаткой, и человек не может видеть четких очертаний.

## Причины близорукости:

1. Слишком большая преломляющая сила глазных сред,
2. Удлиненное глазное яблоко,
3. Неадекватное изменение кривизны хрусталика
4. Изменение кривизны роговицы,
5. Травмы со смещением хрусталика.

- \* Откуда берутся причины близорукости? От травмы, понятно, никто не застрахован, это чаще всего случайность. А вот все остальные проблемы, приводящие к близорукости могут быть обусловлены наследственностью, слишком большими зрительными нагрузками, неправильным процессом коррекции зрения или его отсутствием.

**\* Близорукость**



- \* Дальнозоркость (гиперметропия) – это такое состояние, при котором фокусировка изображения дальних предметов (но только до определенного расстояния) происходит на сетчатке, и человек их хорошо видит. Изображения остальных предметов фокусируются за сетчаткой глаза, поэтому человек видит их размытыми, нечеткими. Дальнозоркость наблюдается у всех новорожденных, по мере роста ребенка и глазного яблока, она проходит и зрение становится нормальным.

## Причины дальнозоркости:

Возрастные изменения структур глаза, например утрата хрусталиком эластичности или уменьшение сократительной способности ресничной мышцы,  
Укорочение глазного яблока.

- \* Чем отличается близорукость от дальнозоркости?  
Во-первых, особенностями зрения: дальнозоркие люди хорошо видят только вдаль, близорукие – только вблизи.

Во-вторых, эти два состояния отличаются возрастом развития, что, в свою очередь, зависит от причин. Близорукость чаще всего обусловлена генетически и в полной мере развивается к 12 годам. Дальнозоркость в большинстве случаев – результат возрастных изменений, происходящих в органах зрения. Она начинает проявляться в возрасте 35-50 и более лет.

**\* Дальнозоркость**

## \* Амблиопия

Функциональное расстройство зрительной системы, при котором отмечается не поддающееся коррекции с помощью очков или контактных линз снижение зрения, нарушение контрастной чувствительности и аккомодационных способностей одного или реже обоих глаз при отсутствии каких-либо патологических изменений органа зрения.

**Симптомы:** ухудшение зрения одного или обоих глаз, затруднение восприятия объемных предметов, оценки расстояния до них, трудности при обучении.

## \* Заболевания глаза

\* **Анизокория** - состояние, при котором зрачки глаз отличаются по размеру. Это явление достаточно часто встречается в практике врачей и не всегда означает наличие какой-либо патологии в организме. Около 20% населения имеет физиологическую анизокорию.

**Симптомы:** зрачки правого и левого глаза отличаются по размеру.



**Заболевания глаза**

## \* Астигматизм

Вид аметропии, при котором световые лучи не могут сфокусироваться на сетчатке глаза. В случаях, когда причиной астигматизма является неправильная форма роговицы, он называется роговичным, при аномальной форме хрусталика - хрусталиковым, или лентикулярным. Их сумму составляет общий астигматизм.

**Симптомы:** искажение, размытость, двоение изображения, быстрая утомляемость глаз, постоянное напряжение глаз, головная боль, необходимость прищуриваться, чтобы лучше рассмотреть какой-либо предмет.

## \* Заболевания глаза

**Спасибо за внимание!**