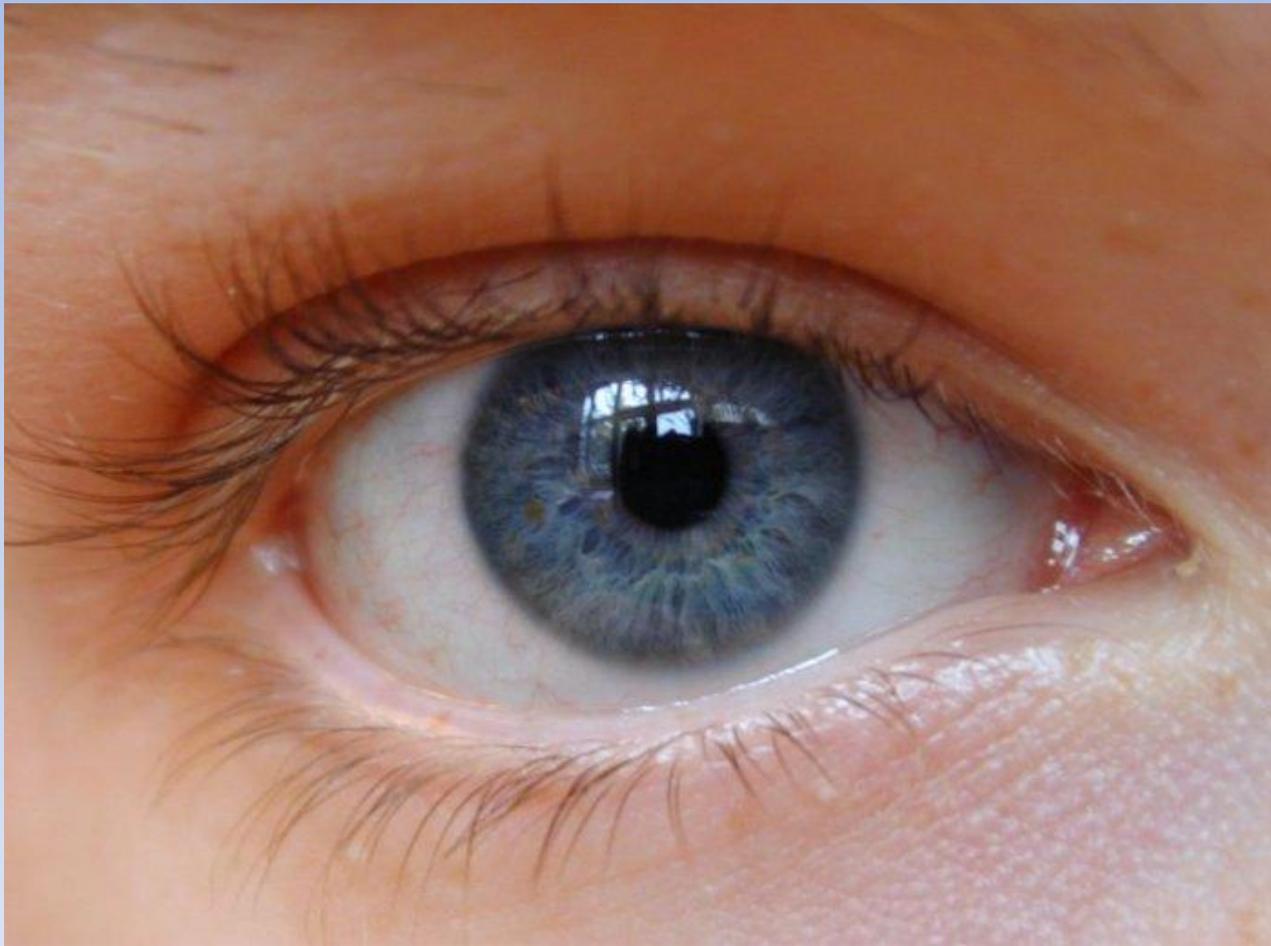


# Анатомия органа зрения



# СОДЕРЖАНИЕ

## Введение

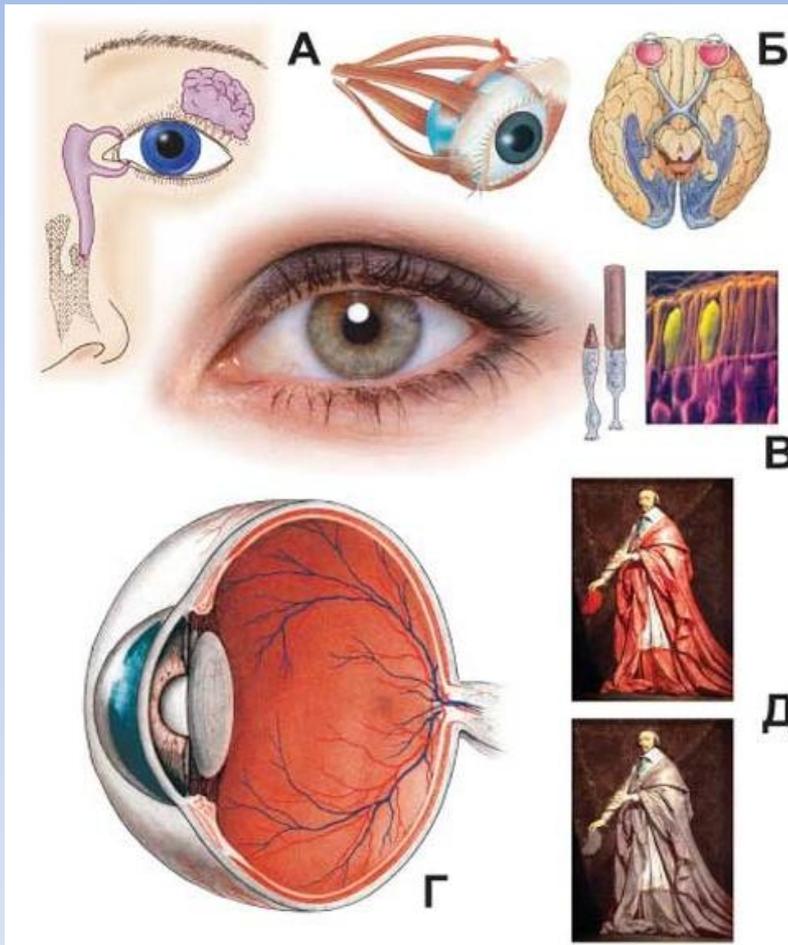
1. Краткие сведения о работе глаза
  2. Строение глаза
  3. Функции органа зрения
  4. Болезни глаз
    - 4.1 Близорукость
    - 4.2 Дальнозоркость
    - 4.3 Дальтонизм
  5. Возрастные особенности органа зрения
  6. Глаз человека (таблица)
- ## Заключение

# Введение

Офтальмология – наука, изучающая анатомию, физиологию органа зрения, заболевания, относящиеся к органу зрения, а также структуру слепоты.

Задачи офтальмологии – максимальное уменьшение количества слепых и слабовидящих. По данным ВОЗ в мире насчитывается 42 миллиона слепых и слабовидящих. Причем ежегодно наблюдается увеличение этого показателя, и прирост составляет 3-6% в год.

# Анатомия органа зрения



А – вспомогательный аппарат, мышцы глаза

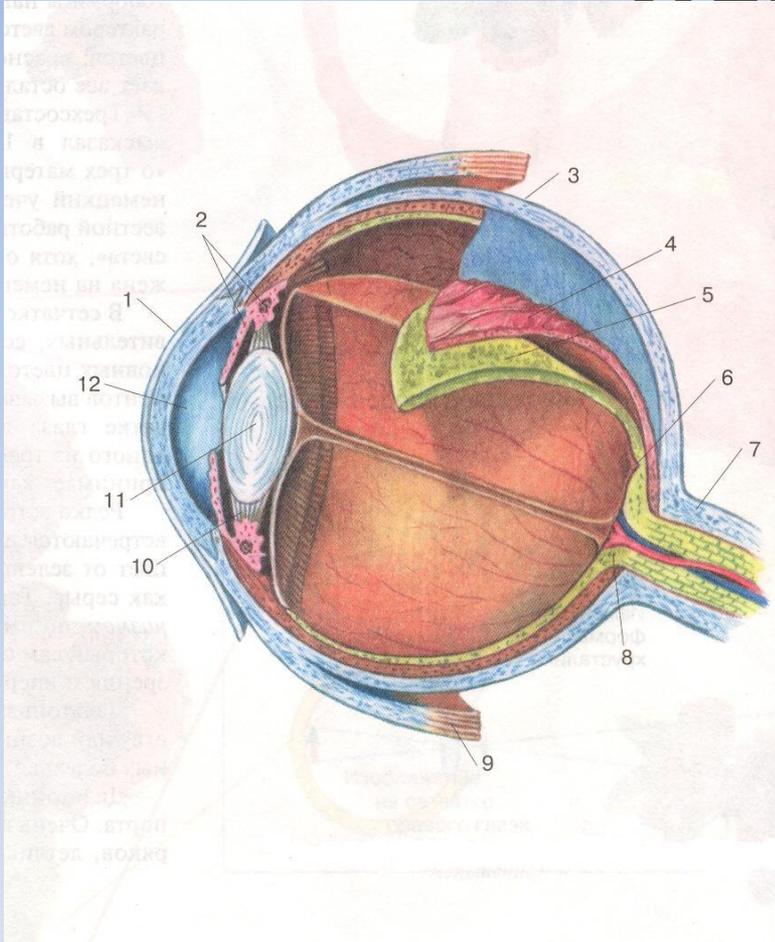
Б – схема строения зрительного анализатора

В – строение сетчатки

Г – схема строения глазного яблока

Д – различение цветов глазными рецепторами

# Схема строения глазного яблока

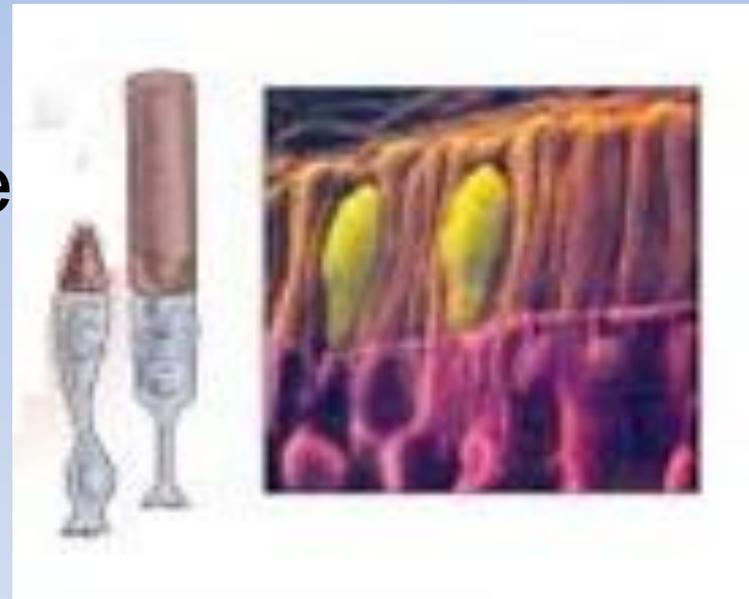


- 1 – роговица
- 2 – радужная оболочка
- 3 – белочная оболочка (склера)
- 4 – сосудистая оболочка
- 5 – пигментный слой
- 6 – желтое пятно
- 7 – зрительный нерв
- 8 – сетчатка
- 9 – мышца
- 10 – связки хрусталика
- 11 – хрусталик
- 12 – зрачок

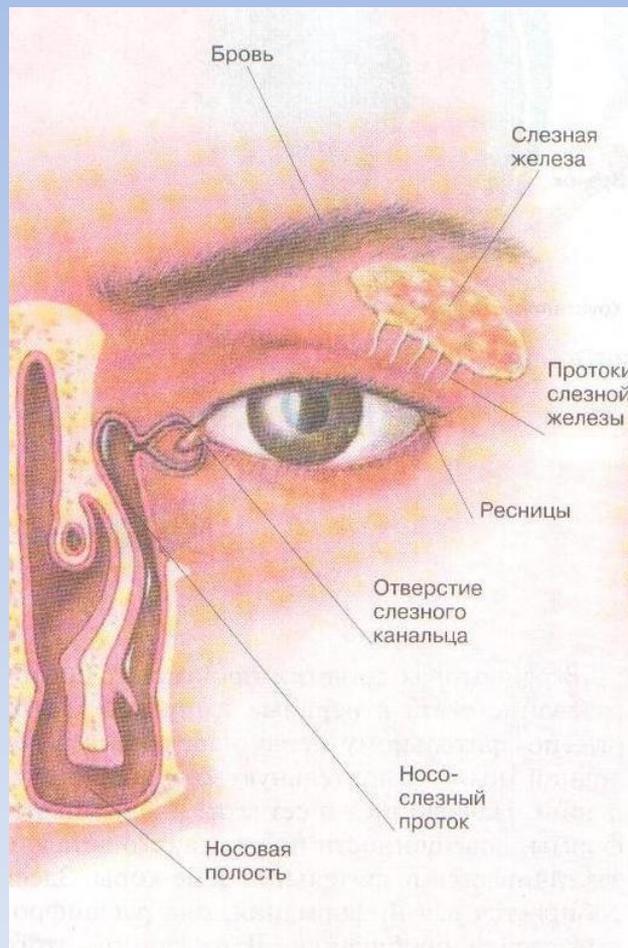
В сетчатке располагаются рецепторы: **палочки** (рецепторы сумеречного света) и **колбочки** (они обладают меньшей светочувствительностью, но способны реагировать на цвета).

Большинство колбочек размещается на сетчатке напротив зрачка, в желтом пятне.

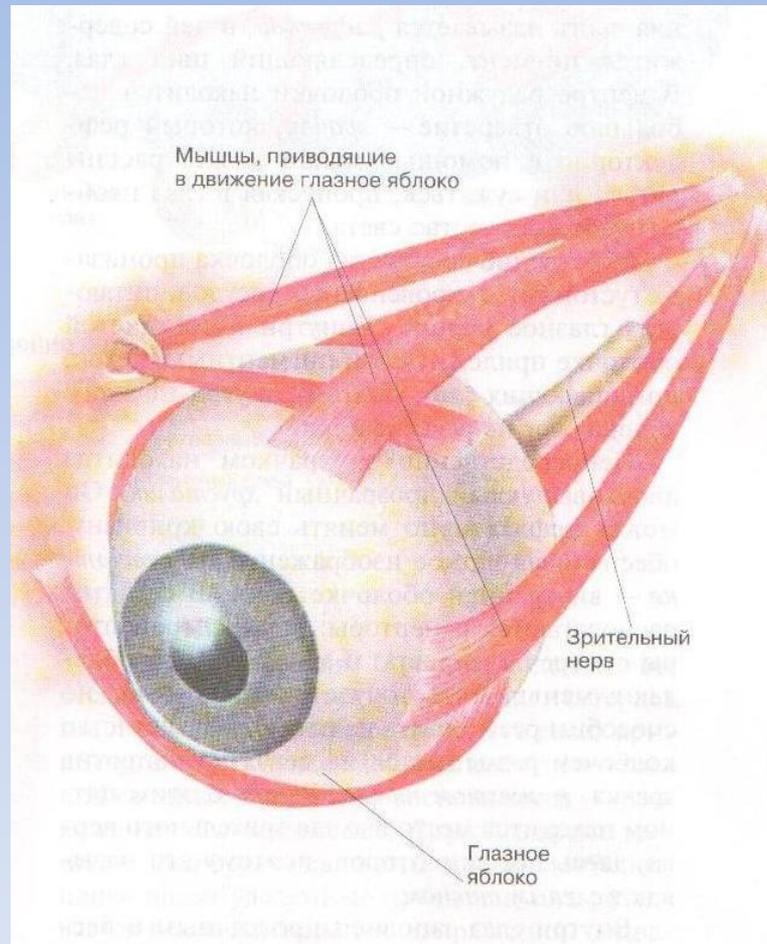
Рядом с этим пятном находится место выхода зрительного нерва, здесь нет рецепторов, поэтому его называют слепым пятном.



# Строение вспомогательного аппарата

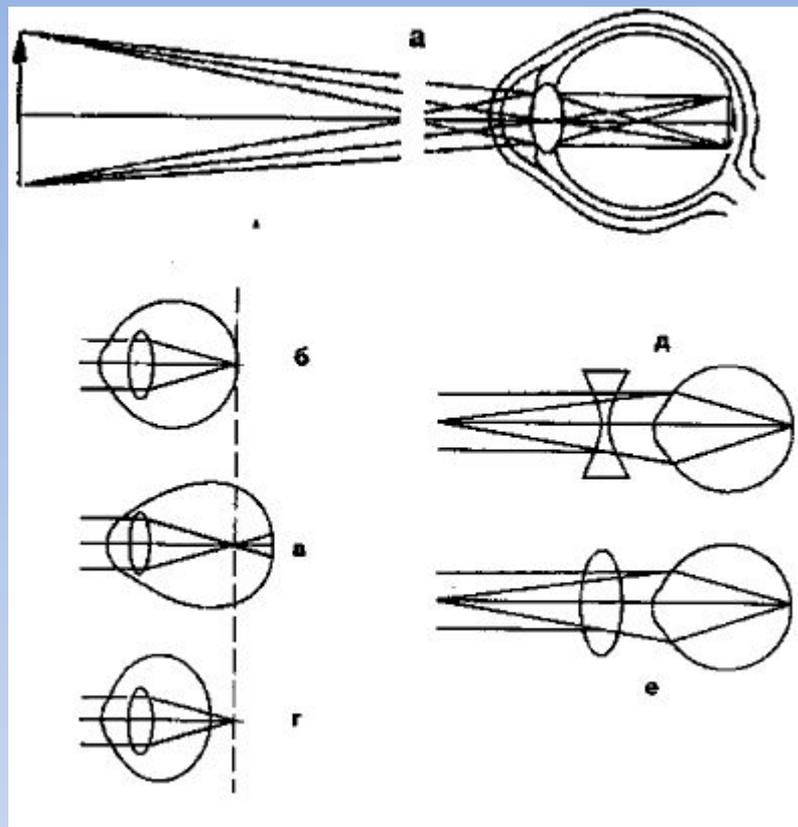


# Мышцы, приводящие в движение глазное яблоко

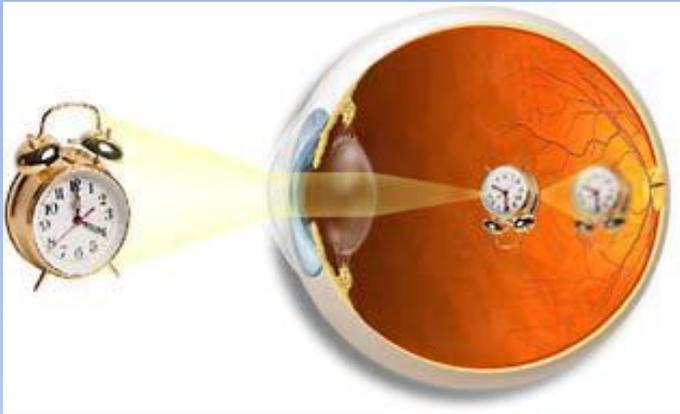


# Строение и функции оптического аппарата глаза

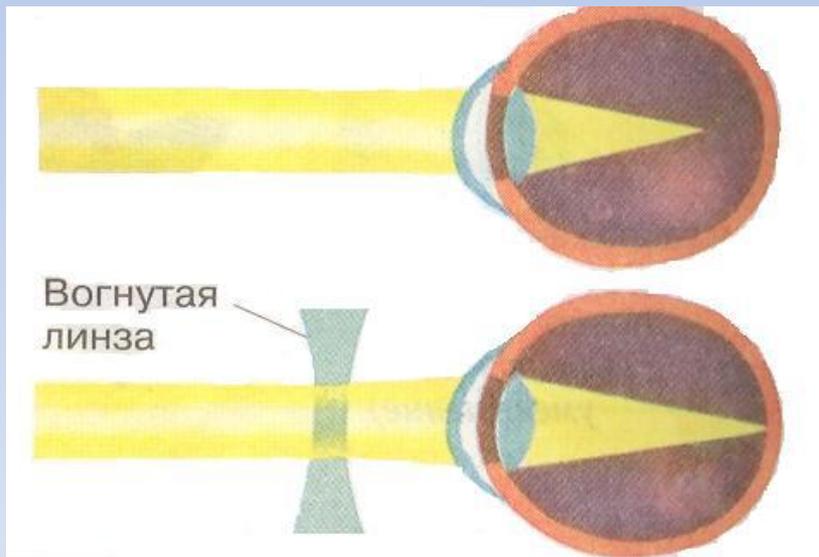
Глазное яблоко имеет шарообразную форму, что облегчает его повороты для наведения на рассматриваемый объект и обеспечивает хорошую фокусировку изображения на всей светочувствительной оболочке глаза - сетчатке. На пути к сетчатке лучи света проходят через несколько прозрачных сред: роговицу, передняя и задняя камера глаза, хрусталик и стекловидное тело. Определённая кривизна и показатель преломления роговицы и в меньшей мере хрусталика определяют преломление световых лучей внутри глаза. На сетчатке получается изображение, резко уменьшенное и перевернутое вверх ногами и справа налево. Преломляющую силу любой оптической системы выражают в диоптриях (D). Одна диоптрия равна преломляющей силе линзы с фокусным расстоянием 100 см. Преломляющая сила здорового глаза составляет 59D при рассматривании далеких и 70,5D при рассматривании близких предметов.



Ход лучей от объекта и построение изображения на сетчатке глаза (а).  
Схема рефракции в нормальном (б), близоруком (в) и дальнозорком (г)  
глазу. Оптическая коррекция близорукости (д) и дальнозоркости (е)

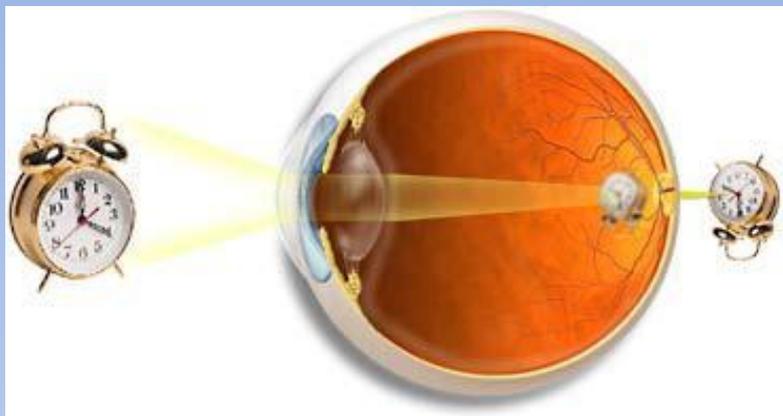


**Ход лучей при  
клинической  
рефракции глаза –  
миопия**



**Рис.1 Фокусное  
изображение  
близорукого глаза**

**Рис.2 Близорукость  
(миопия)**



**Ход лучей при  
клинической  
рефракции  
глаза –  
гиперметропия**



**Рис.1 Фокусное  
изображение  
дальнозоркого  
глаза  
Рис.2  
Дальнозоркость  
(гиперметропия)**

# Близорукость

**Близорукость** (миопия) – большей частью наследственно обусловленное заболевание, когда в период интенсивной зрительной нагрузки, вследствие слабости цилиарной мышцы, нарушения кровообращения в глазу происходит растяжение плотной оболочки глазного яблока (склеры) в переднезаднем направлении. Глаз вместо шаровидной приобретает форму эллипсоида. Вследствие такого удлинения продольной оси глаза изображения предметов фокусируется не на самой сетчатке, а перед ней, и человек стремится все приблизить к глазам, пользуется очками с рассеивающими («минусовыми») линзами для уменьшения преломляющей силы хрусталика.

Близорукость неприятна тем, что при прогрессировании заболевания возникают дистрофические очаги в оболочках глаза, приводящие к необратимой потере зрения, не корригируемой очками потерю зрения. Чтобы этого не допустить, нужно соединить опыт и знания врача-офтальмолога с настойчивостью и волей пациента в вопросах рационального распределения зрительной нагрузки, периодического самоконтроля за состоянием своих зрительных функций.

# Дальнозоркость

**Дальнозоркость** (гиперметропия) – это врождённое состояние, особенность строения глазного яблока: это либо короткий глаз, либо глаз со слабой оптикой. Лучи при этом собираются за сетчаткой. Для того чтобы такой глаз хорошо видел, перед ним нужно поместить собирающие («плюсовые») линзы. Это состояние может долго «скрываться» и проявиться в 20-30 лет и более позднем возрасте; всё зависит от резервов глаза и степени дальнозоркости. Возрастная дальнозоркость (пресбиопия). С возрастом сила аккомодации постепенно падает, за счёт уменьшения эластичности хрусталика и цилиарной мышцы. Наступает состояние, когда мышца уже неспособна к максимальному сокращению, а хрусталик, потеряв эластичность, не может принять максимально шаровидную форму – в результате глаз теряет возможность различать мелкие, близко расположенные к нему предметы, и человек стремится отодвинуть их от глаз (чтобы облегчить работу цилиарных мышц). Для коррекции дальнозоркости назначаются очки для близи с собирающими («плюсовыми») линзами. Правильный режим зрительного труда и систематические тренировки зрения позволят значительно отодвинуть срок проявления дальнозоркости на долгие годы.

# Дальтонизм

Дальтонизм - неспособность правильно определять те или иные цвета. Может иметь наследственную природу или быть вызванным заболеванием зрительного нерва или сетчатки.

**Приобретенный дальтонизм** имеет место только на глазу, где поражена сетчатка или зрительный нерв. Ему свойственно прогрессирующее ухудшение со временем и трудности в различении синего и желтого цветов.

**Наследственный дальтонизм** встречается чаще, поражает оба глаза и не ухудшается со временем. Этот вариант дальтонизма в разной степени выраженности присутствует у **8%** мужчин и **0.4%** женщин.

Наследственный дальтонизм связан с X-хромосомой и практически всегда передается

# Причины дальнозоркости у детей

**Дальнозоркость вызывается по следующим причинам:**

физиологическая дальнозоркость у детей (естественное состояние новорожденного младенца, которое проходит с возрастом без постороннего вмешательства);

врожденная дальнозоркость у детей (в том случае, когда физиологическая дальнозоркость сама не проходит, говорят о наличии врожденной дальнозоркости).

**Симптомы дальнозоркости у детей**

**Симптомы при дальнозоркости могут быть следующими:**

быстрая усталость при чтении;

ощущение боли в глазах;

чувство жжения в глазах;

ребенок плохо видит близлежащие предметы.

**Лечение дальнозоркости у детей:**

*Лечение гиперметропии (дальнозоркости) должно начинаться, как можно раньше, что будет способствовать ускорению реабилитации детского организма и предупреждению развития осложнений.*

Детям дошкольного возраста проводят постоянную коррекцию зрения положительными линзами. После семи лет ребенку назначают очки или контактные линзы. Если ребенок по каким-то причинам отказывается от ношения очков, ему подбирают специальные контактные линзы.

**Дальнозоркость способствует:**

снижению зрения;

развитию амблиопии;

развитию косоглазия;

оказывает отрицательное влияние на развитие всего зрительного аппарата у ребенка.

Раннее обращение к офтальмологу повышает шансы на предотвращение заболеваемости органов зрительной системы ребенка.



# ребенка

Близорукость у детей может возникать по одной из следующих причин:

- **Наследственная предрасположенность.** Прежде всего, в группе риска оказываются дети родителей, страдающих близорукостью. Причем наследуется не недуг как таковой, а предрасположенность к его развитию, обусловленная слабостью глазной ткани, которая может растягиваться в процессе роста глаза.
- **Врожденные аномалии глазного яблока.** Близорукость у детей может развиваться вследствие врожденных патологий роговицы или хрусталика, а также из-за врожденной глаукомы.
- **Повышенная зрительная нагрузка.** Зрительная система ребенка в значительной степени отличается от зрительной системы взрослого человека. Абсолютное большинство детей (более 90%) при рождении имеют дальнозоркость, называемую также «запасом дальнозоркости». Этот запас призван компенсировать последующий рост глазного яблока, который прекращается в 14 — 16 лет. Чтобы сфокусировать взгляд на близко расположенных предметах (например, на мониторе компьютера), ребенок вынужден напрягать определенные структуры глаза. Эти действия полностью рефлекторны и не зависят от его сознания. В результате длительного напряжения и фокусирования взгляда на мелких движущихся объектах могут быть активированы механизмы миопизации (роста) глазного яблока, что в свою очередь приведет к развитию близорукости.
- **Общее состояние здоровья ребенка.** Близорукость у детей может развиваться под влиянием болезни, напрямую не связанной с органами зрения. Именно поэтому для профилактики близорукости крайне важно вовремя лечить все детские заболевания — от сколиоза до тонзиллита.
- **Неполноценное питание.** Недостаток магния, кальция, цинка, основных витаминов вполне способен стать причиной развития миопии у детей.
- **Неправильное оснащение рабочего места и поза за рабочим столом.** Помимо прочего, развитие близорукости в значительной



# Лечение близорукости у детей

Как лечить близорукость у ребенка? Чтобы дать ответ на этот вопрос, необходимо, прежде всего, определить, на какой стадии находится заболевание.

Вначале возникает так называемая временная или обратимая близорукость. Первый и основной ее признак — ухудшения зрения вдаль. Ребенку приходится прищуриваться, чтобы рассмотреть отдаленные предметы, низко наклонять голову при чтении учебников или других книг, у него появляются жалобы на быструю утомляемость глаз.

На этой стадии дальнейшее развитие заболевания можно предотвратить, для чего необходимо как можно раньше обратиться за помощью к специалисту.

Меры по предотвращению развития близорукости на этом этапе могут включать:

- *специальную гимнастику для глаз;*
- *массаж;*
- *лечебную физкультуру;*
- *витаминотерапию.*



# Функции органа зрения

**Функции органа зрения включают в себя:** светоощущение, цветоощущение, центральное или предметное зрение, периферическое зрение, стереоскопическое зрение.

- **Светоощущение** – это способность воспринимать свет в диапазоне солнечного излучения и приспособляться к восприятию зрительных образов при различных уровнях освещения. Процесс светоощущения начинается в палочках и колбочках. Под влиянием энергии светового излучения в палочках и колбочках распадаются специальные вещества, называемые зрительным пурпуром. В палочках это вещество – родопсин, которое образовано из белка и витамина А, а в колбочках – йодопсин, в составе которого - йод. Под воздействием света йодопсин и родопсин распадаются, образуя положительные и отрицательные ионы и индуцируя возникновение нервного импульса.
- **Цветоощущение** позволяет воспринимать более двух тысяч оттенков цвета в зависимости от длины волны светового излучения. Считается, что сетчатка имеет три компонента, настроенные на восприятие трех основных цветов спектра: красный, синий и зеленый. Нормальное цветовое восприятие называется трихромазия. При недостаточном восприятии одного, двух или трех компонентов возникают цветоаномалии (протанопия, дейтеранопия, тританопия).
- **Центральное или предметное зрение** – это способность различать величину и форму предметов окружающей среды. Осуществляется эта функция центральной ямкой сетчатки, где имеются наилучшие условия для осуществления функции предметного зрения. В центральной ямке находятся только плотно уложенные колбочки и их отростки формируют в зрительном нерве отдельный пучок, называемый папило-макулярным. Предметное зрение определяется способностью раздельно воспринимать точки. Каждая точка воспринимается раздельно, если ее изображение каждой проецируется на две колбочки, между которыми находится еще хотя бы одна колбочка. Т.е. размер колбочки и определяет остроту зрения. Считается, что минимальный угол зрения, определяемый размером колбочки, составляет 1 минуту. Исследуют остроту зрения при помощи всем известных таблиц Головина-Сивцева.
- **Периферическое зрение** – это восприятие части пространства вокруг фиксированной точки. При фиксации взора на какой-либо точке, эта точка воспринимается центральной ямкой сетчатки, а пространство, окружающее ее воспринимается оставшейся частью сетчатки. Пространство, которое воспринимается одним глазом, называется поле зрения. Периферическое зрение имеет большое значение для ориентации в окружающей среде. При различных заболеваниях глаз поля зрения могут сужаться, или выпадают их определенные

# Возрастные особенности органа зрения

- Глазное яблоко у человека развивается из нескольких источников. Светочувствительная оболочка (сетчатка) происходит из боковой стенки мозгового пузыря (будущий промежуточный мозг), хрусталик — из эктодермы, сосудистая и фиброзная оболочка — из мезенхимы. В конце 1-го, начале 2-го месяца внутриутробной жизни на боковых стенках первичного мозгового пузыря появляется небольшое парное выпячивание — глазные пузыри. В процессе развития стенка глазного пузыря впячивается внутрь его и пузырь превращается в двухслойный глазной бокал. Наружная стенка бокала в дальнейшем истончается и преобразуется в наружную пигментную часть (слой). Из внутренней стенки этого пузыря образуется сложно устроенная световоспринимающая (нервная) часть сетчатки (фотосенсорный слой). На 2-м месяце внутриутробного развития прилежащая к глазному бокалу эктодерма утолщается, затем в ней образуется хрусталиковая ямка, превращающаяся в хрустальный пузырек. Отделившись от эктодермы, пузырек погружается внутрь глазного бокала, теряет полость и из него в дальнейшем формируется хрусталик.

На 2-м месяце внутриутробной жизни в глазной бокал проникают мезенхимные клетки, из которых образуются внутри бокала кровеносная сосудистая сеть и стекловидное тело.

Из прилежащих к главному бокалу мезенхимных клеток образуется сосудистая оболочка, а из наружных слоев — фиброзная оболочка. Передняя часть фиброзной оболочки становится прозрачной и превращается в роговицу. У плода 6-8 мес кровеносные сосуды, находящиеся в капсуле хрусталика и стекловидном теле, исчезают; рассасывается мембрана, закрывающая отверстие зрачка (зрачковая мембрана).

Верхние и нижние веки начинают формироваться на 3-м месяце внутриутробной жизни, вначале в виде складок эктодермы. Эпителий конъюнктивы, в том числе и покрывающий спереди роговицу, происходит из эктодермы. Слезная железа развивается из выростов конъюнктивального эпителия в латеральной части формирующегося верхнего века.

Глазное яблоко у новорожденного относительно большое, его переднезадний размер составляет 17,5 мм, масса — 2,3 г. К 5 годам масса глазного яблока увеличивается на 70%, а к 20-25 годам — в 3 раза по сравнению с новорожденным. Роговица у новорожденного относительно толстая, кривизна ее в течение жизни почти не меняется. Хрусталик почти круглый. Особенно быстро растет хрусталик в течение 1-го года жизни, в дальнейшем темпы роста его снижаются.

Радужка выпуклая спереди, пигмента в ней мало, диаметр зрачка 2,5 мм. По мере

Ресничное тело у новорожденного развито слабо. Рост и диф-ференцировка ресничной мышцы осуществляется довольно быстро.

Мышцы глазного яблока у новорожденного развиты достаточно хорошо, кроме их сухожильной части. Поэтому движение глаза возможно сразу после рождения, однако координация этих движений наступает со 2-го месяца жизни ребенка.

Слезная железа у новорожденного имеет небольшие размеры, выводные канальцы железы тонкие. Функция слезоотделения появляется на 2-м месяце жизни ребенка. Жировое тело глазницы развито слабо. У людей пожилого и старческого возраста жировое тело глазницы уменьшается в размерах, частично атрофируется, глазное яблоко меньше выступает из глазницы.

Глазная щель у новорожденного узкая, медиальный угол глаза закруглен. В дальнейшем глазная щель быстро увеличивается. У детей до 14-15 лет она широкая, поэтому глаз кажется большим, чем у взрослого человека.

# Глаз человека

Системы	Придатки и части глаза	Строение	Функции
Вспомогательная	Брови	Волосы, растущие от внутреннего к внешнему углу глаза	Отводят пот
	Веки	Кожные складки с ресницами	Защищают глаза от световых лучей, пыли
	Слёзный аппарат	Слёзная железа и слёзовыводящая жидкость	Слёзы смачивают, очищают, дезинфицирует глаз
Оболочки	Белочная	Плотная наружная оболочка, состоит из соединительной ткани	Защитная
	Сосудистая	Средняя оболочка, пронизанная кровеносными сосудами	Питание глаза
	Сетчатка	Внутренняя оболочка состоит из фоторецепторов: палочек и колбочек	Восприятие света

Оптическая	Роговица	Прозрачная передняя часть белочной оболочки	Преломляет лучи света
	Водянистая влага	Прозрачная жидкость, находящаяся за роговицей	Пропускает лучи света
	Радужка	Передняя часть сосудистой оболочки	Содержит пигмент, придающий цвет глазу
	Зрачок	Отверстие в радужной оболочке, окруженное мышцами	Регулирует количество света
	Хрусталик	Двояковыпуклая, эластичная, прозрачная линза, окруженная ресничной мышцей	Преломляет и фокусирует лучи света, обладает аккомодацией
	Стекловидное тело	Прозрачное студенистое тело	Заполняет глазное яблоко, пропускает лучи света

<p>Световоспринимающая</p>	<p>Фоторецепторы</p>	<p>В сетчатке в форме палочек и колбочек (примерно 125 млн. палочек и 6 млн. колбочек, главная масса Колбочек сосредоточена в центральной области сетчатки – в желтом пятне; по мере удаления от центра число колбочек уменьшается, а палочек возрастает. На периферии сетчатки имеются только палочки)</p>	<p>Палочки воспринимают форму (зрение при слабом освещении), колбочки - цвет</p>
	<p>Зрительный нерв</p>	<p>Нервные клетки коры, от которых начинаются волокна зрительного нерва, соединены с отростками фоторецепторных нейронов</p>	<p>Воспринимает возбуждение, передает в зрительную зону коры головного мозга, где происходит анализ возбуждения и формирования зрительных образов</p>

# Заключение

Глаз – сложная фотооптическая физиологическая система, способная воспринимать воздействие окружающей среды в виде лучистой энергии. Я также выяснила какие несложные правила нужно соблюдать, чтобы сохранить своё зрение на долгие годы и как правильно питаться, так как питание и общее здоровье организма играет большую роль в сохранении здоровья глаз. Я научилась, как вовремя и как можно раньше распознать различные расстройства функционирования органа зрения, как защитить свои глаза от перегрузки и предупредить развитие заболеваний глаз, систематически самостоятельно контролировать состояние своих зрительных функций. Я больше узнала о строении и функционировании, о болезнях нашего органа зрения, таких как: близорукость, дальнозоркость, астигматизм, катаракта, глаукома и других, их предупреждении и лечении. Ведь зачастую человек, который недостаточно получает информации о той или иной болезни глаз, расстройства функционирования зрительного органа, может довести всё до крайности, которую возможно можно ещё исправить, в лучшем случае, а в худшем, всё это может привести к полной потере зрения – слепоте.