

ОПТИЧЕСКАЯ СИСТЕМА ГЛАЗА

- светопроводящий отдел:
роговица, влага передней камеры, хрусталик и стекловидное тело (лучи, отраженные от рассматриваемых объектов, проходят через прозрачные среды глаза, преломляясь на передней и задней поверхностях роговицы и хрусталика);
- световоспринимающий (сетчатка)

Виды рефракции глаза

- **физическая рефракция** - преломляющая сила оптической системы глаза, около 60-65 дптр: на роговицу приходится 40- 45 дптр, на хрусталик (в покое аккомодации) - 18-20 дптр
- **клиническая рефракция** - положение главного фокуса оптической системы глаза по отношению к сетчатке, т.е. его соответствие длине оптической оси глаза

Клиническая рефракция

В зависимости от участия аккомодации различают:

- *статическая рефракция* характеризует положение главного фокуса по отношению к сетчатке в состоянии максимального расслабления аккомодации. При этом глаз устанавливается к дальнейшей точке ясного зрения - максимально удаленной от глаза точке, которая отчетливо видна при полном покое аккомодации;
- *динамическая рефракция* характеризует соотношение преломляющей способности глаза и длины его оптической оси при работе аккомодации. При максимальном напряжении аккомодации глаз устанавливается к ближайшей точке ясного зрения - наиболее близко расположенной к глазу четко различимой точке

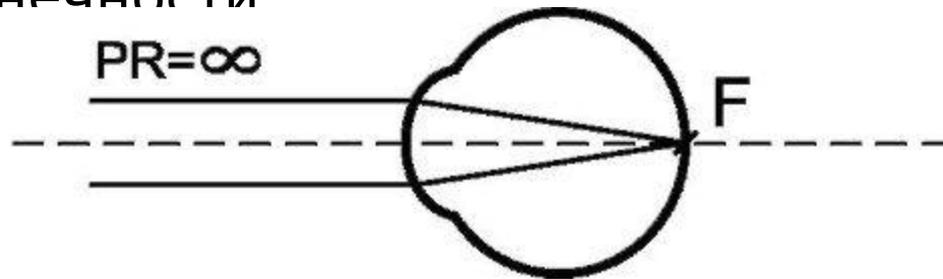
Клиническая рефракция

В зависимости от соответствия главного фокуса длине оптической оси глаза выделяют:

- эмметропическую рефракцию
- аметропическую рефракцию

Эмметропическая рефракция

- Эмметропия (греч. *emmetros* - соразмерный, *opsis* - зрение) характеризуется соответствием преломляющей силы глаза длине его оптической оси - главный фокус находится на сетчатке, где собираются параллельные лучи. Так как параллельные лучи идут от бесконечно удаленных предметов, то дальнейшая точка ясного зрения при эмметропии расположена в бесконечности



PR - дальнейшая точка ясного зрения; F - главный фокус глаза

Аметропическая рефракция

- *Аметропия* (греч. *ametros* - несоответствующий) характеризуется несоответствием преломляющей силы глаза длине его оптической оси. Несоразмерная рефракция может быть обусловлена сильной или слабой преломляющей способностью глаза при нормальном размере переднезадней оси глаза (рефракционная аметропия), а также увеличением или уменьшением длины глазного яблока при нормальной преломляющей способности (осевая аметропия).
- Выделяют два вида аметропии:
 - миопию (близорукость)
 - гиперметропию (дальнозоркость)

Определение клинической рефракции

Субъективный метод

- Исследование проводят отдельно для каждого глаза (начинают с правого глаза) в определенной последовательности.
- Первоначально определяют остроту зрения без коррекции. При остроте зрения равной 1,0 можно предположить наличие эметропии или слабой гиперметропии (компенсированной напряжением аккомодации).
- При более низкой остроте зрения и отсутствии изменений структур глазного яблока имеет место один из видов аметропии

Определение клинической рефракции

Подбор корригирующих линз

- Первой используют слабую собирающую линзу +0,5 дптр.
- если зрение улучшилось, то у обследуемого имеется гиперметропия, так как при эметропии и миопии острота зрения ухудшится
- для определения степени гиперметропии меняют линзы, постепенно увеличивая их силу с интервалом 0,25-0,5 дптр.
- при этом максимально высокая острота зрения может быть получена с помощью нескольких линз разной силы

Объективные методы

- К объективным методам исследования рефракции относят:
- скиаскопия
- рефрактометрия
- офтальмометрия

Миопия

- - вид клинической рефракции, при которой главный фокус расположен перед сетчаткой.
- Чтобы переместить главный фокус на сетчатку при миопии необходимо ослабить преломляющую способность глаза с помощью рассеивающей линзы, помещенной между глазом и рассматриваемым предметом.
- Дальнейшая точка ясного зрения при миопии расположена на некотором расстоянии перед глазом (менее 5 м)

Лечение близорукости

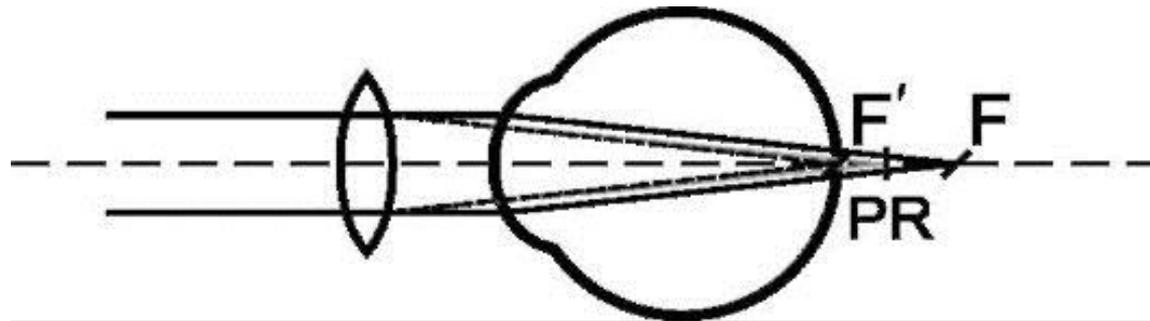
1. Оптическая коррекция (Очки - БСПО, конт.линзы)
2. Воздействие на аккомодацию (Зрит.гимнастика, ФТЛ и инстилляции циклоплегиков)
3. Общее медикаментозное лечение миопии и ее осложнений
4. Хирургические вмешательства
Укрепление склеры – склеропластика, реваскуляризирующие операции, ППЛК

Профилактика близорукости

Гигиенические и общемедицинские меры
Упражнения, выполняемые на уроках в школе
Тренировочные упражнения для цилиарной мышцы,
Офтальмоэргономические мероприятия
Занятия физической культурой и спортом при близорукости

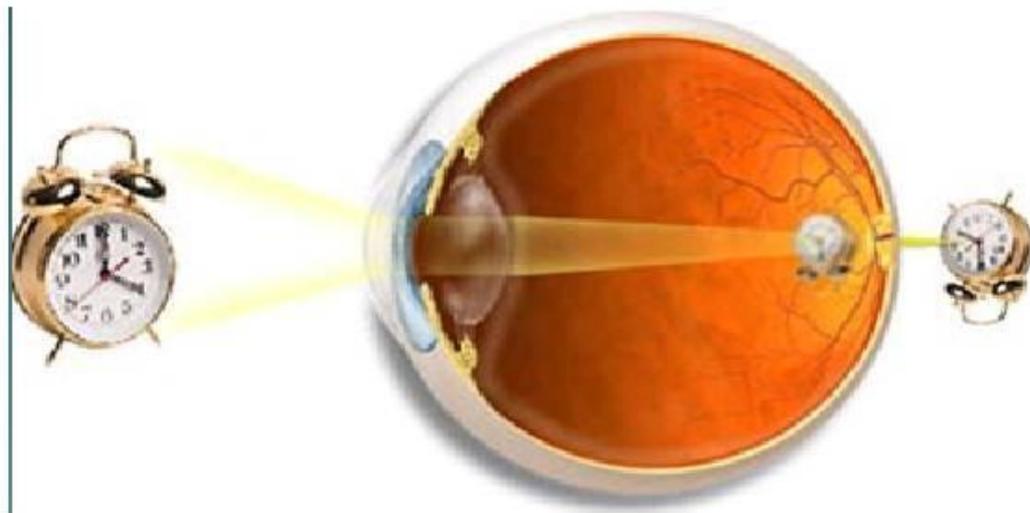
Гиперметропия

- разновидность клинической рефракции, при которой главный фокус расположен позади сетчатки
- для перемещения главного фокуса на сетчатку при гиперметропии нужно усилить преломляющую способность глаза с помощью собирающей линзы
- дальнейшая точка ясного зрения при гиперметропии расположена на некотором расстоянии позади глаза, то есть в отрицательной части пространства



PR - дальнейшая точка ясного зрения; F - главный фокус глаза; F' - фокус, образованный лучами после преломления собирающей линзой

Дальнозоркость

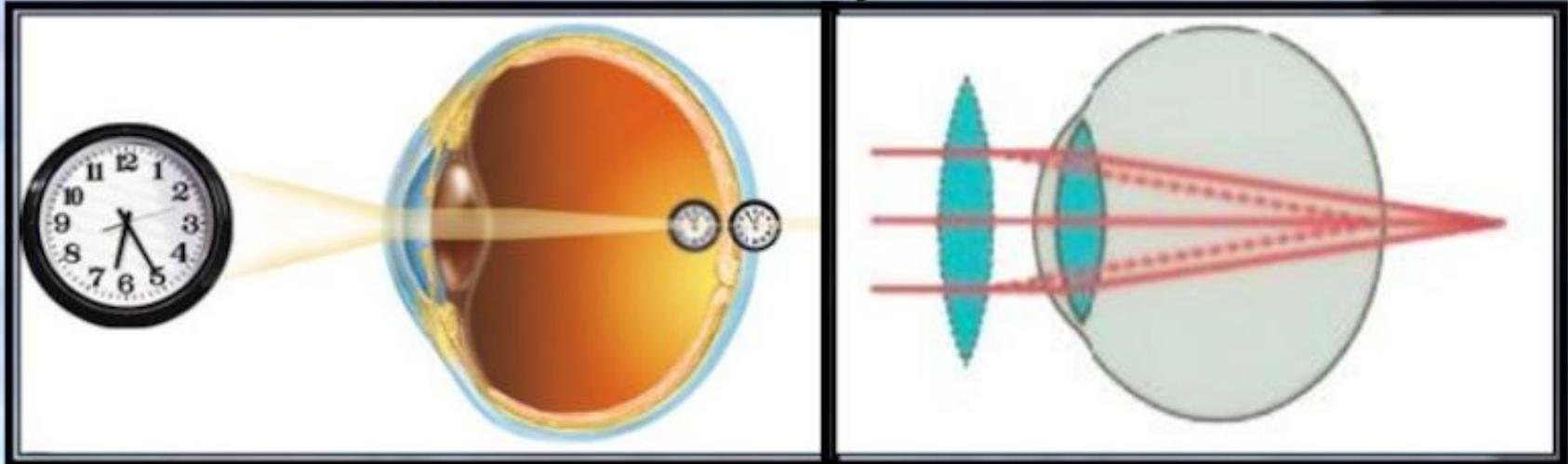


Дальнозоркость (гиперметропия) — особенность рефракции глаза, состоящая в том, что изображения далеких предметов в покое аккомодации фокусируются за сетчаткой. В молодом возрасте при не слишком высокой дальнозоркости с помощью напряжения аккомодации можно сфокусировать изображение на сетчатке.

Одной из причин дальнозоркости может быть уменьшенный размер глазного яблока на передне-задней оси. Практически все младенцы — дальнозоркие. Но с возрастом у большинства этот дефект пропадает в связи с ростом глазного яблока.

Причина возрастной (старческой) дальнозоркости (пресбиопии) — уменьшение способности хрусталика изменять кривизну. Этот процесс начинается в возрасте около 25 лет, но лишь к 40—50 годам приводит к снижению остроты зрения при чтении на обычном расстоянии от глаз (25—30 см).

Дальнозоркость

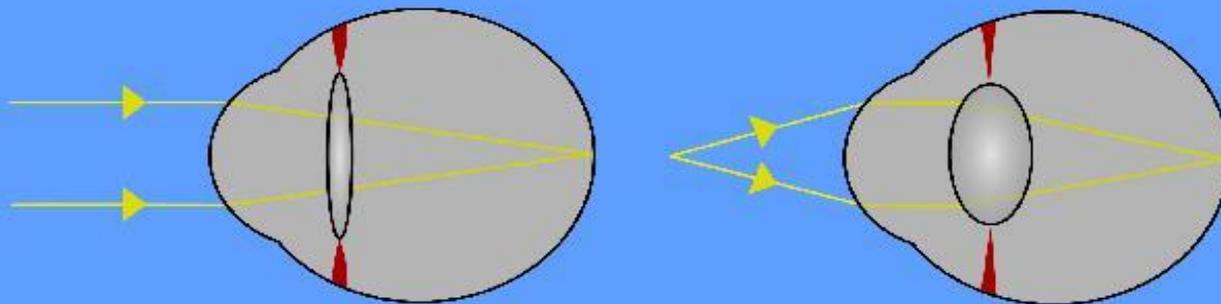


Коррекция дальнозоркости.

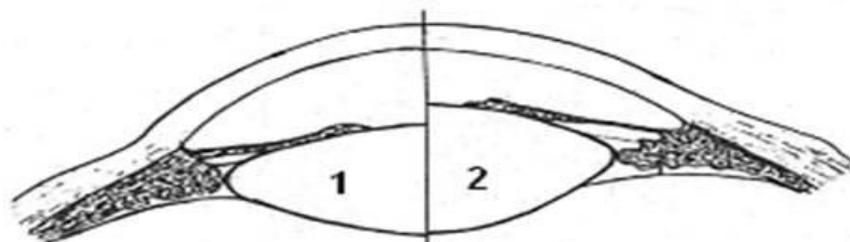
Для увеличения преломляющей способности дальнозоркого глаза используют очки, стекла которых представляют собой собирающие (вогнуто-выпуклые) линзы, имеющие положительную оптическую силу. В результате пучок лучей, параллельных главной оптической оси, сходится в одной точке, как у нормального глаза.

Определение

- **Аккомодация глаза** (лат. *accomodatio* — приспособление) — свойство глаза изменять преломляющую силу для приспособления к восприятию предметов, находящихся от него на различных расстояниях.



Механизм аккомодации:



Диапазон аккомодации (между 1 и 2)
глаза молодого человека около 14 D

Аккомодация обеспечивается хрусталиком, кривизна которого может меняться (рис.) в диапазоне от 15 D до 29 D. Хрусталик заключен в тонкую капсулу, переходящую по краям в циннову связку. Кривизна хрусталика зависит от взаимодействия сил эластичности самого хрусталика и натяжения капсулы. Так как обычно волокна связки натянуты, то форма хрусталика менее выпуклая, чем свойственно его эластическим элементам (видны ясно далекие предметы).

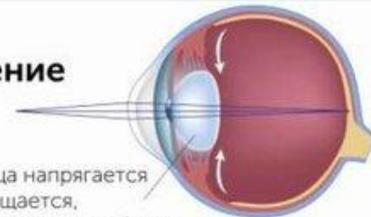
Натяжение связки зависит от *цилиарной мышцы*, которая при сокращении ослабляет натяжение связки. В результате под влиянием эластических сил хрусталика кривизна его увеличивается (ясно видны близкие предметы).

Возрастные изменения аккомодации

- Пресбиопия - возрастное физиологическое ослабление аккомодационной способности, которое выражается в медленно прогрессирующем ухудшении рефракционного зрения при работе на близком расстоянии.
- Причинами могут стать: уплотнение хрусталика, дегенеративные изменения в цилиарной мышце, уменьшение ее сократительной способности (мыш. волокна перестают образовываться, замещаются соединительной тканью).

Нормальное зрение

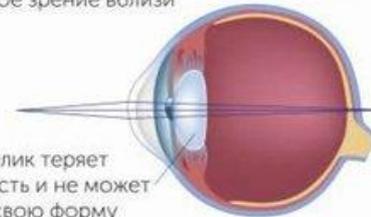
Цилиарная мышца напрягается - хрусталик утолщается, чтобы было четкое зрение вблизи



Изображение образуется на сетчатке

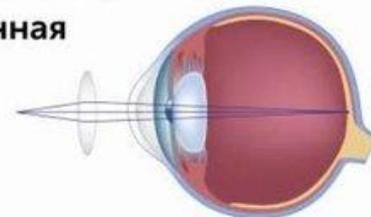
Пресбиопия

С годами хрусталик теряет свою эластичность и не может больше менять свою форму



Изображение фокусируется за сетчаткой

Искорректированная пресбиопия



Изображение образуется на сетчатке

Астигматизм

- характеризуется сочетанием в одном глазу разных видов рефракции или разных степеней одного и того же вида рефракции
- - причина астигматизма - нарушение сферичности роговицы или хрусталика
- при астигматизме различают два главных меридиана (взаимно перпендикулярные плоскости с максимальной и минимальной преломляющей способностью)

Астигматизм

- о степени астигматизма судят по разности рефракции в двух главных меридианах: если на протяжении каждого из главных меридианов преломляющая сила остается постоянной, то такой астигматизм называют правильным (чаще при врожденных формах);
- при неправильном астигматизме в разных точках меридиана преломляющая сила меняется (встречается при заболеваниях и травмах роговицы, а также при изменении формы и положения хрусталика).

В зависимости от взаиморасположения главных меридианов выделяют три типа астигматизма:

- прямой
- обратный
- астигматизм с косыми осями

Анизометропия

- греч. anisos - неравный, metron - мера, opsis - зрение) - разница клинической рефракции обоих глаз в 1 дптр и более
- при анизометропии получаемые на сетчатках обоих глаз изображения рассматриваемых предметов имеют разные размеры - данный феномен называют анизейконией
- при анизейконии у детей развивается рефракционная амблиопия - снижение остроты зрения, обусловленное нарушением функционального формирования зрительного анализатора