

Презентация

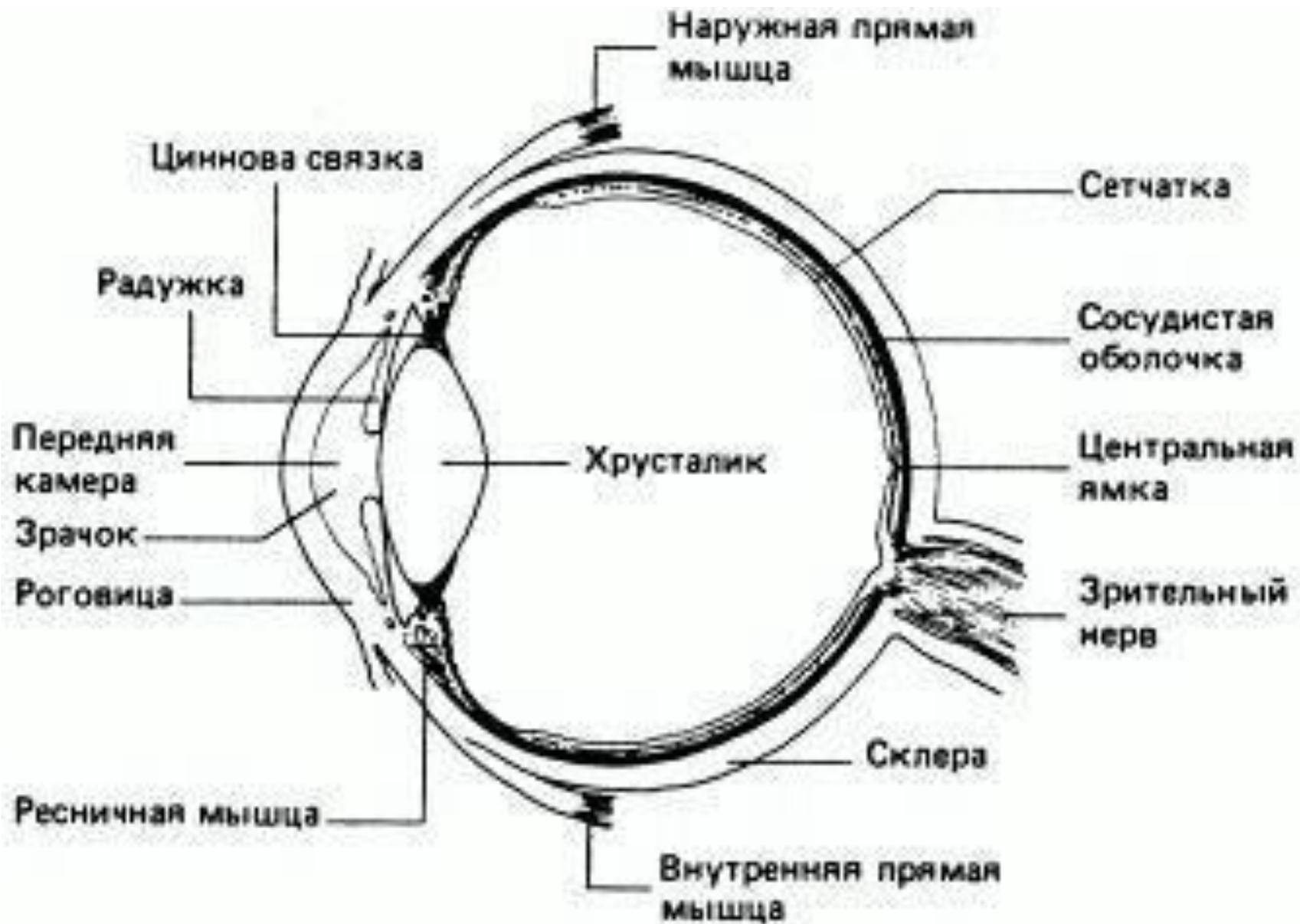
Дисциплина: Глазные болезни

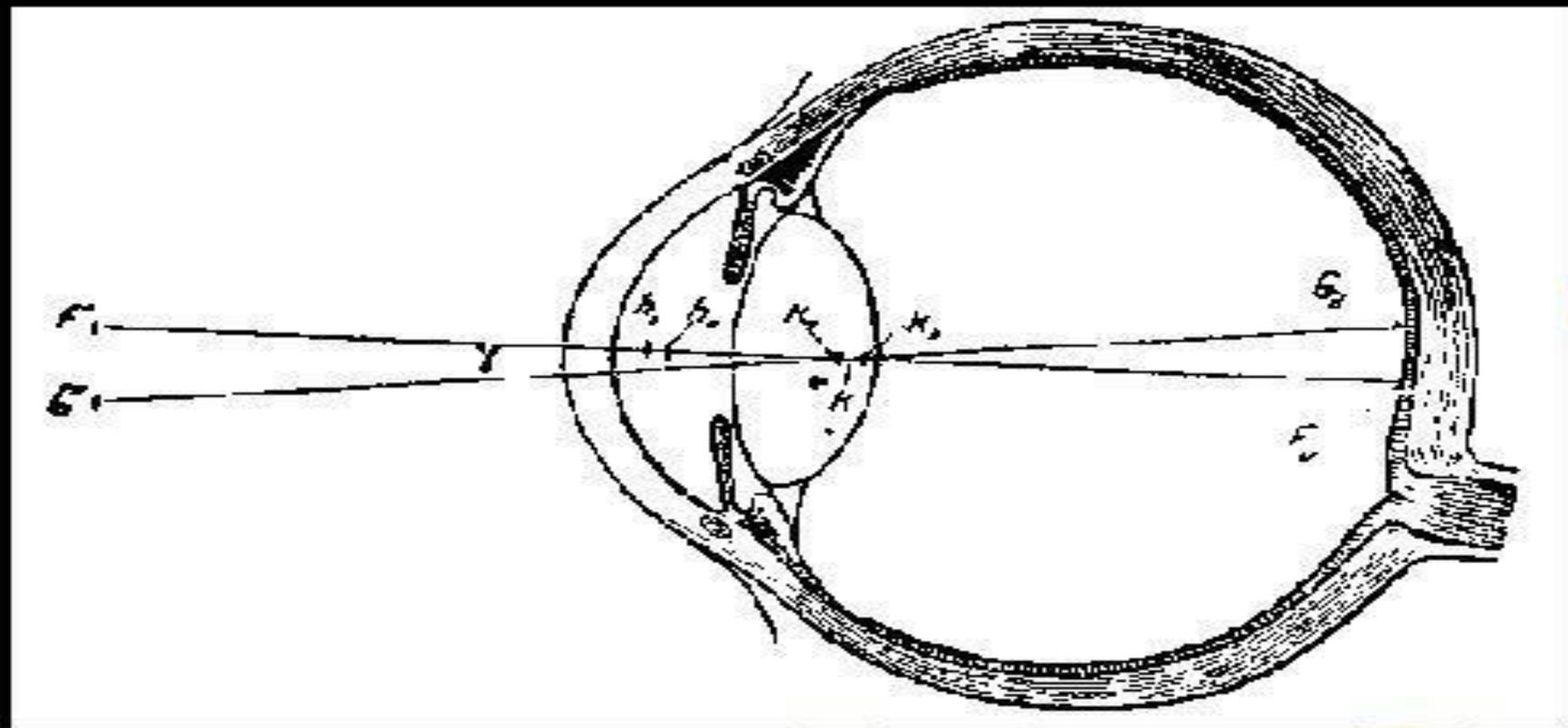
Рефракция. Аномалии рефракции.

Подготовила: студентка МЛ-404 гр.
Галаева А.А.

ответственный преподаватель д.м.н.
Липатов Д.В.

Оптическая система глаза





Схематический глаз Гельмгольца:

F_1 – передний фокус; F_2 – задний фокус; H_1 – первая главная точка; H_2 – задняя главная точка; K_1 – первая узловая точка; K_2 – вторая узловая точка; F_1 - F_2 – оптическая ось глаза; G_1 - G_2 – зрительная ось

Рефракция

В понятие «рефракция глаза» входят:

1. Физическая рефракция;
2. Клиническая рефракция.

Рефракция глаза физическая – преломляющая сила оптической системы глаза, выраженная в диоптриях.

Физическая рефракция глаза человека, по данным разных исследователей, варьирует от 51,8 до 71,3 дптр.

Рефракция глаза клиническая – характеристика преломляющей системы глаза, определяемая по положению заднего главного фокуса относительно сетчатки.

Различают клиническую рефракцию двух видов – статическую и динамическую.

- 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;

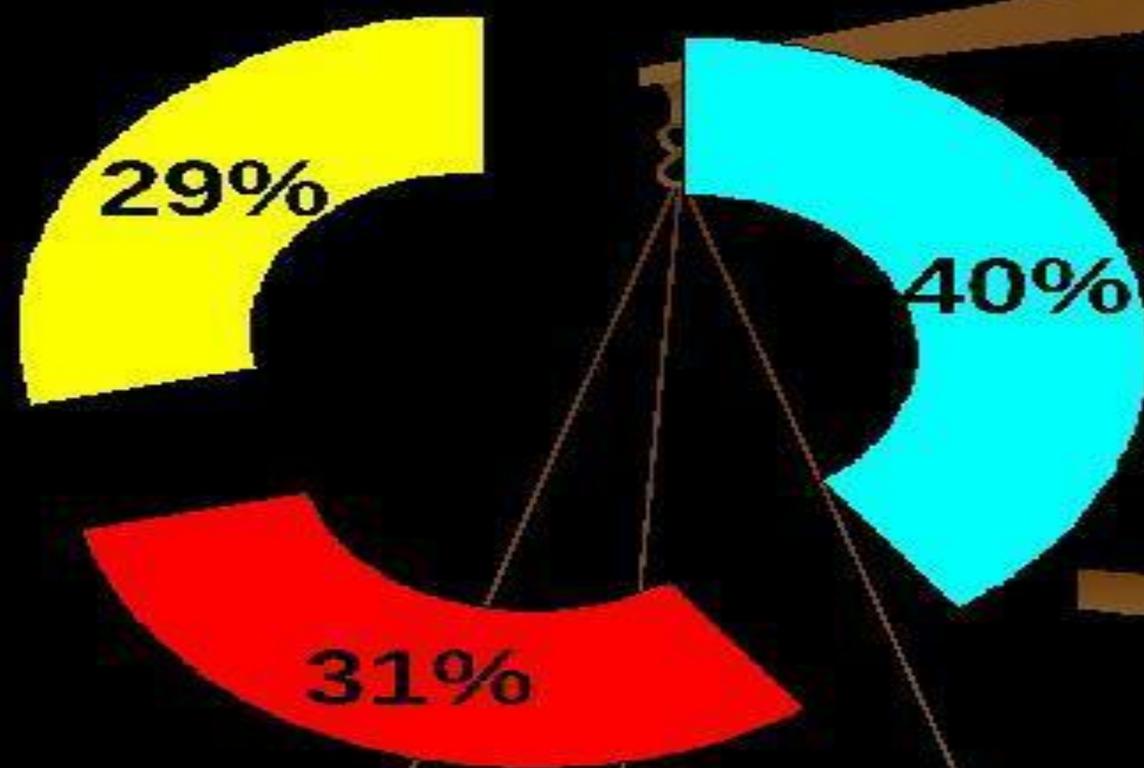
- динамическая рефракция характеризует соотношение преломляющей способности глаза и длины его оптической оси при работе аккомодации. При максимальном напряжении аккомодации глаз устанавливается к ближайшей точке ясного зрения - наиболее близко расположенной к глазу четко различимой точке.

В зависимости от соответствия главного фокуса длине оптической оси глаза выделяют эмметропическую и аметропическую рефракцию.

1. Соразмерная – эмметропия (E) 1.

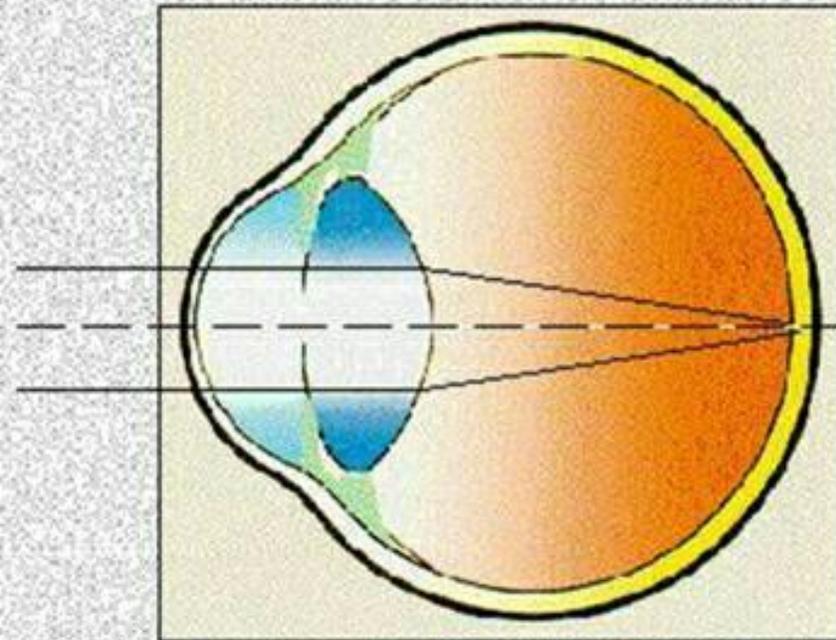
2. Несоразмерная – аметропия:
 - 2.1. близорукость – миопия (M);
 - 2.2. дальнозоркость – гиперметропия (H);
 - 2.3. астигматизм (Ast).

Распространенность аномалий рефракции

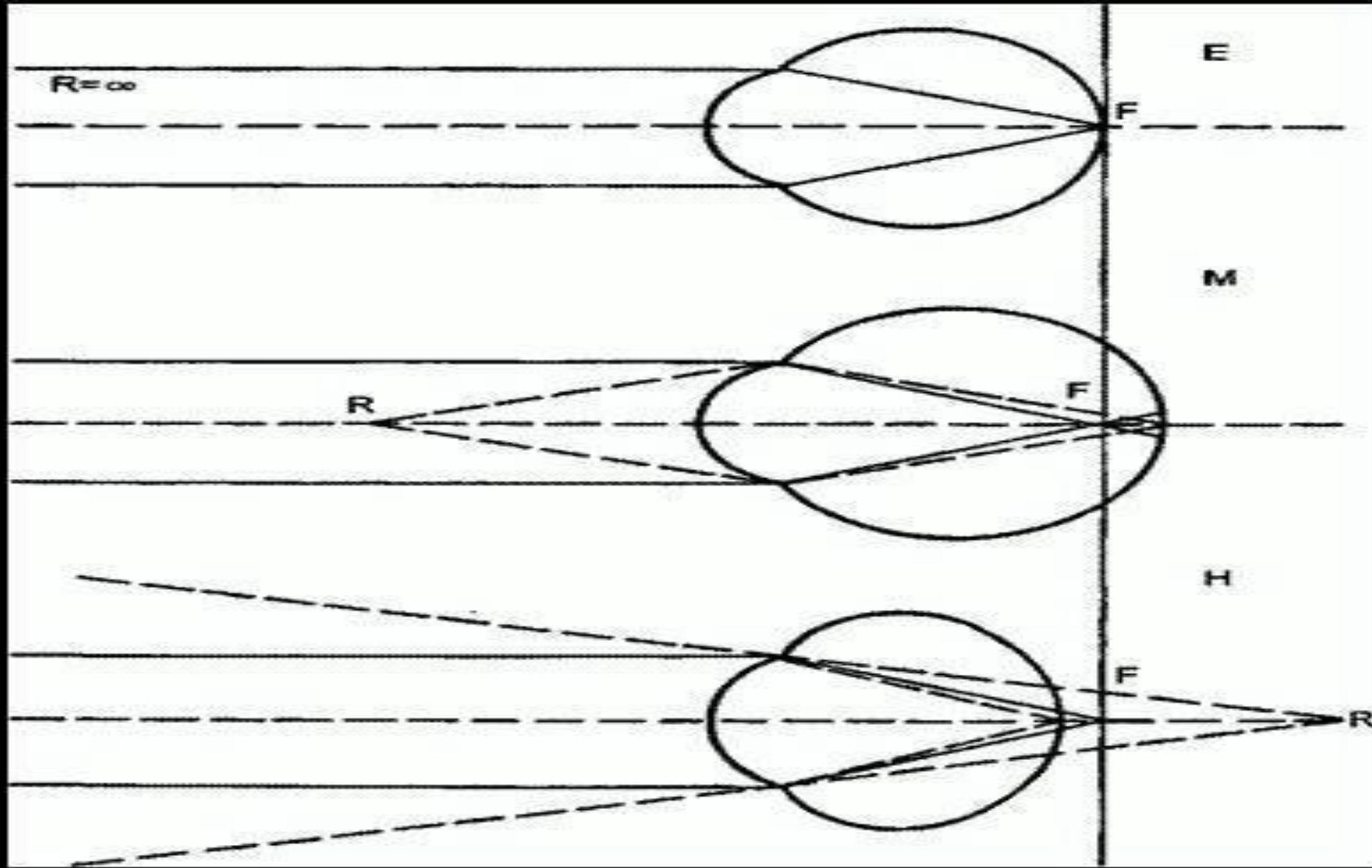


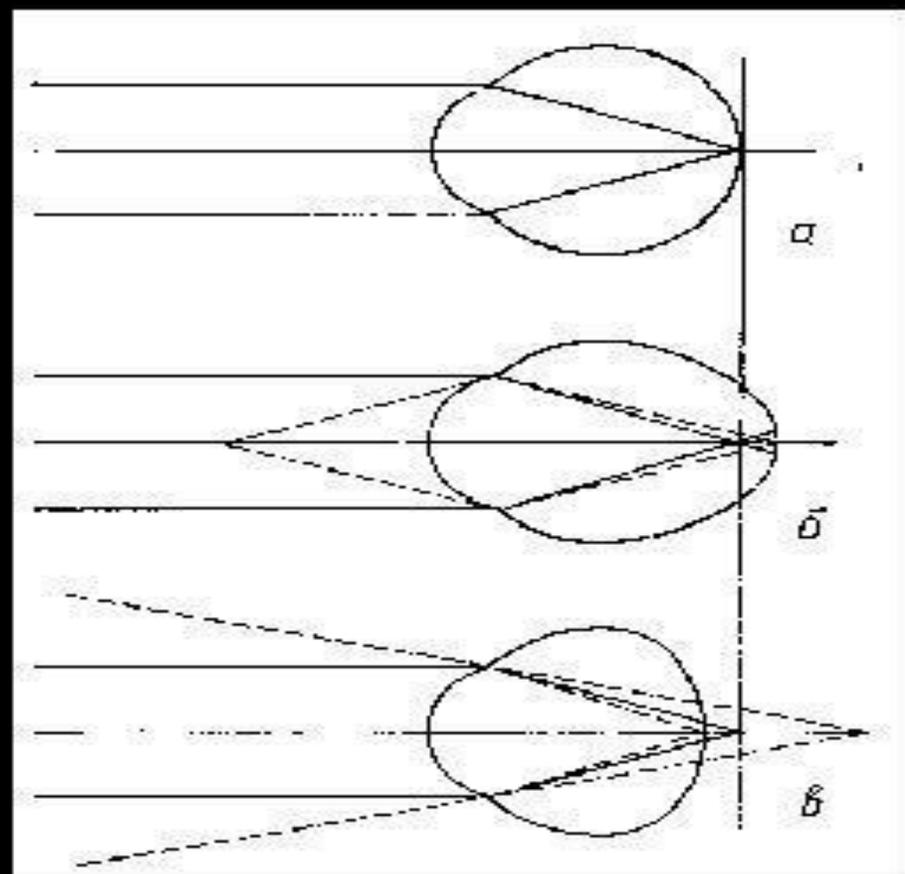
■ эмметропия ■ гиперметропия ■ миопия

Эмметропия (греч. emmetros - соразмерный, opsis - зрение) характеризуется соответствием преломляющей силы глаза длине его оптической оси. При данном виде клинической рефракции 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.

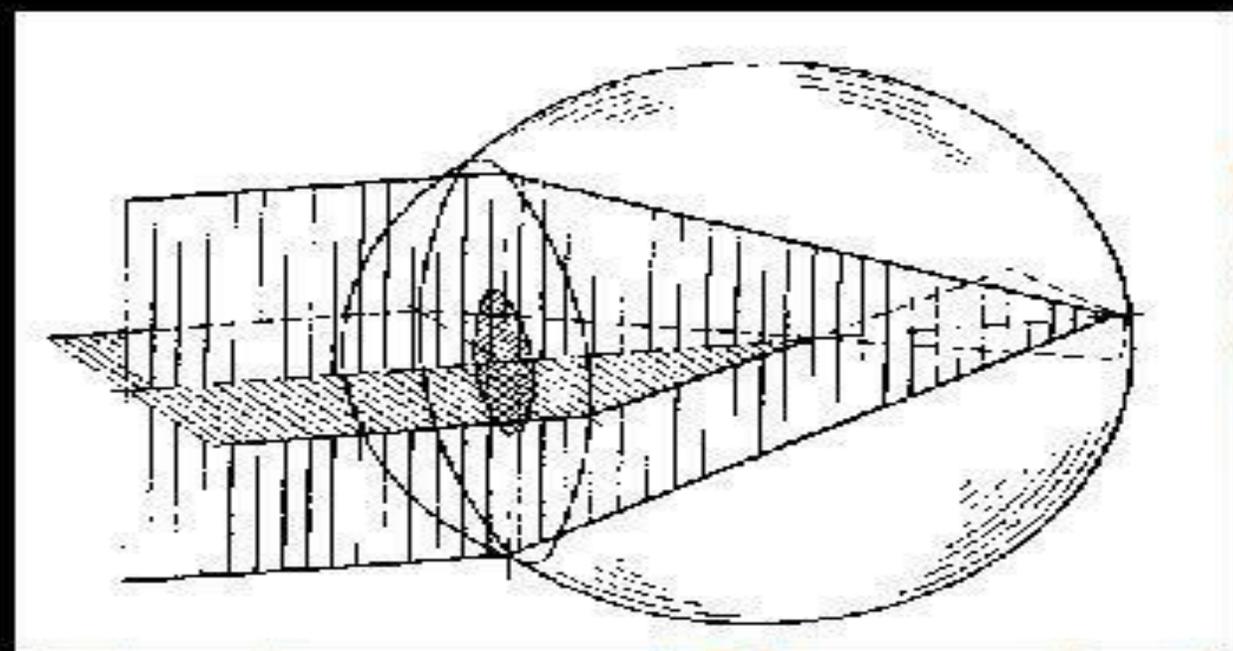


Аметропия (греч. ametros - несоответствующий) характеризуется несоответствием преломляющей силы глаза длине его оптической оси. Несоразмерная рефракция может быть обусловлена сильной или слабой преломляющей способностью глаза при нормальном размере переднезадней оси глаза (рефракционная аметропия), а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



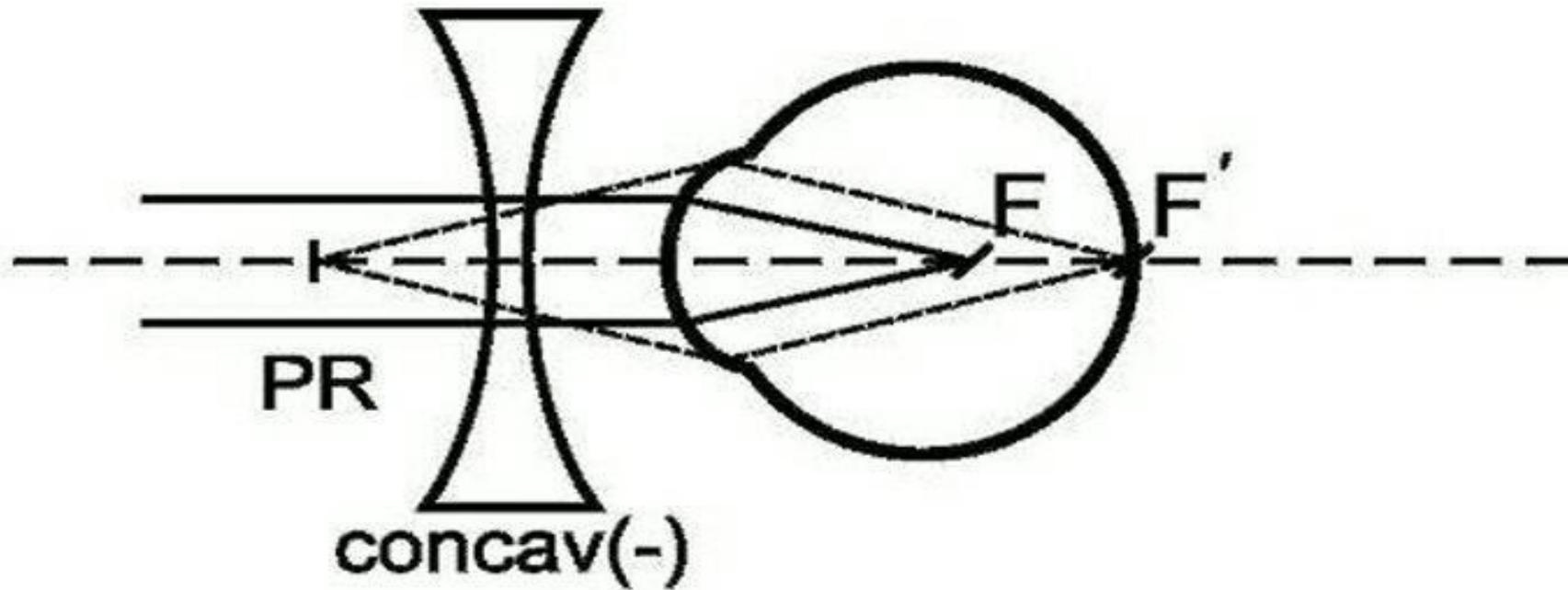


Ход лучей при различных видах клинической рефракции:
а – эмметропия; б – миопия;
в – гиперметропия



Ход лучей в главных меридианах астигматического глаза

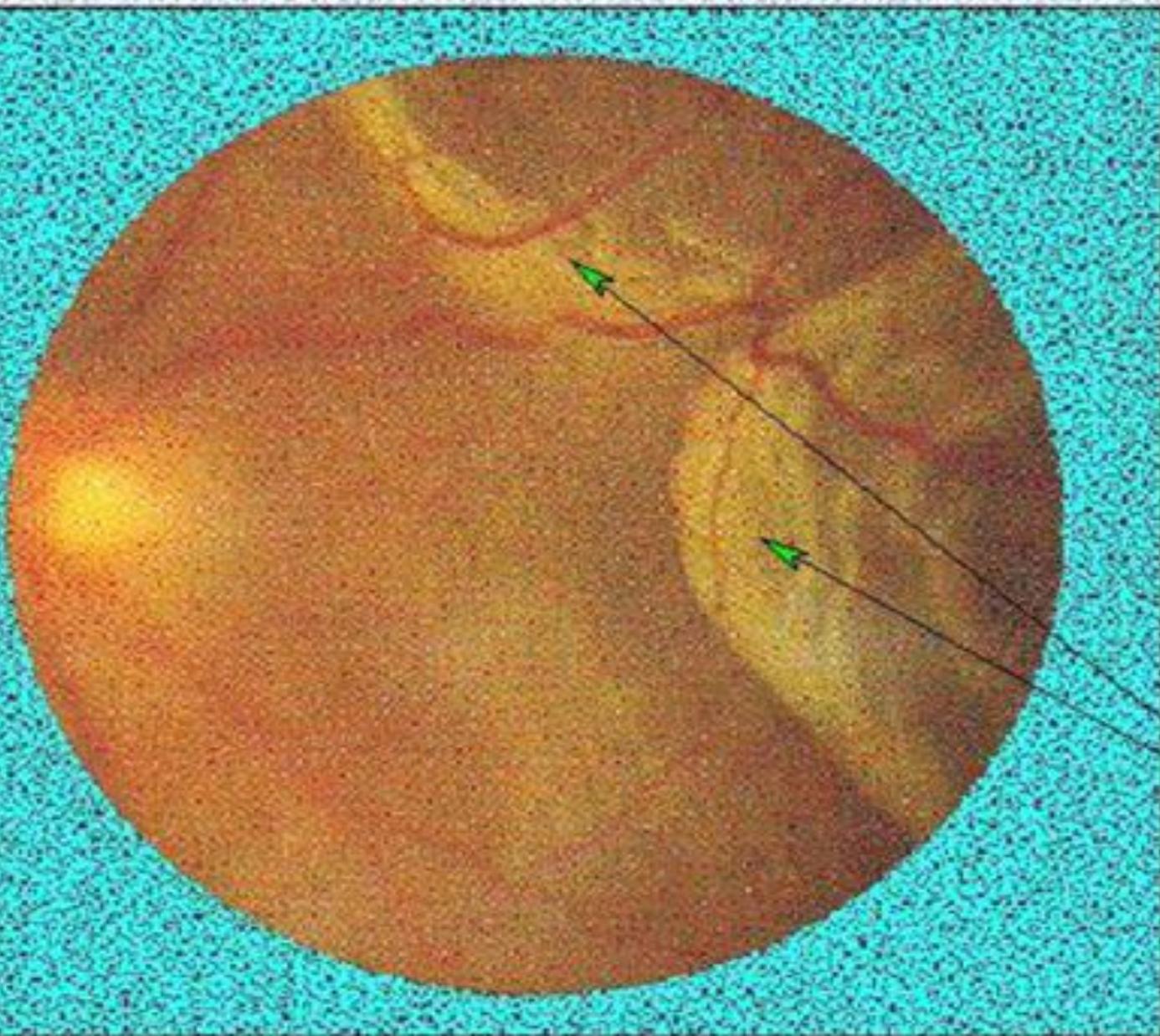
Миопия - вид клинической рефракции, при которой главный фокус расположен перед сетчаткой. Чтобы переместить главный фокус на сетчатку при миопии необходимо ослабить преломляющую способность глаза с помощью рассеивающей линзы, помещенной между глазом и рассматриваемым предметом. Дальнейшая точка ясного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



Переломление лучей в глазу с миопической рефракцией : PR- дальнейшая точка ясного зрения ;

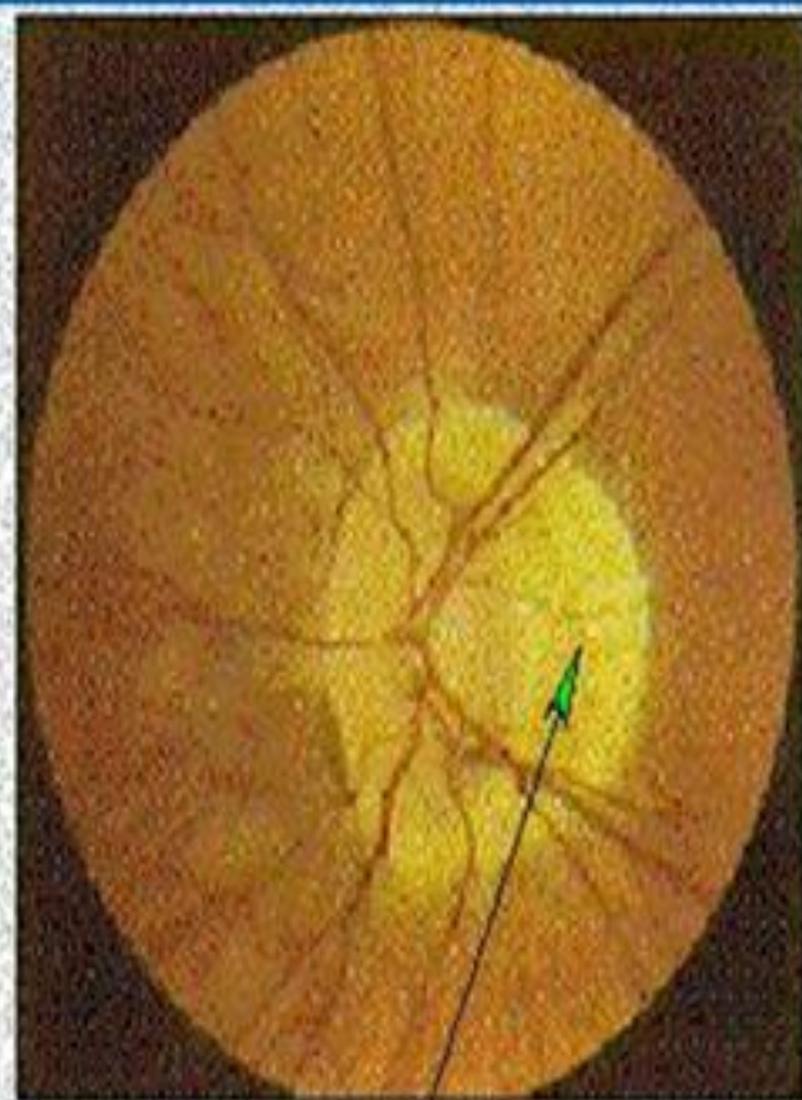
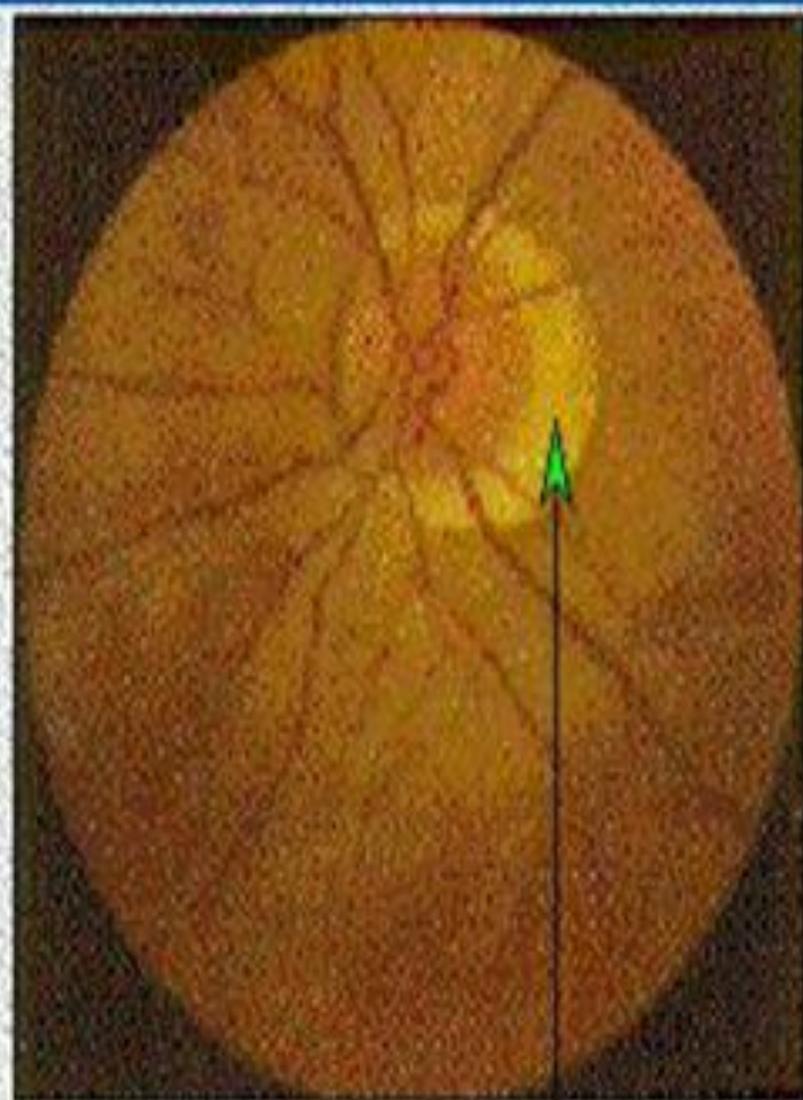
F-главный фокус глаза; F' – фокус, образованный лучами после переломления

Осложнения миопии



**Разрывы сетчатки -
один из важных
"риск" - факторов
отслойки сетчатки.**

Отслойка сетчатки



Миопический конус

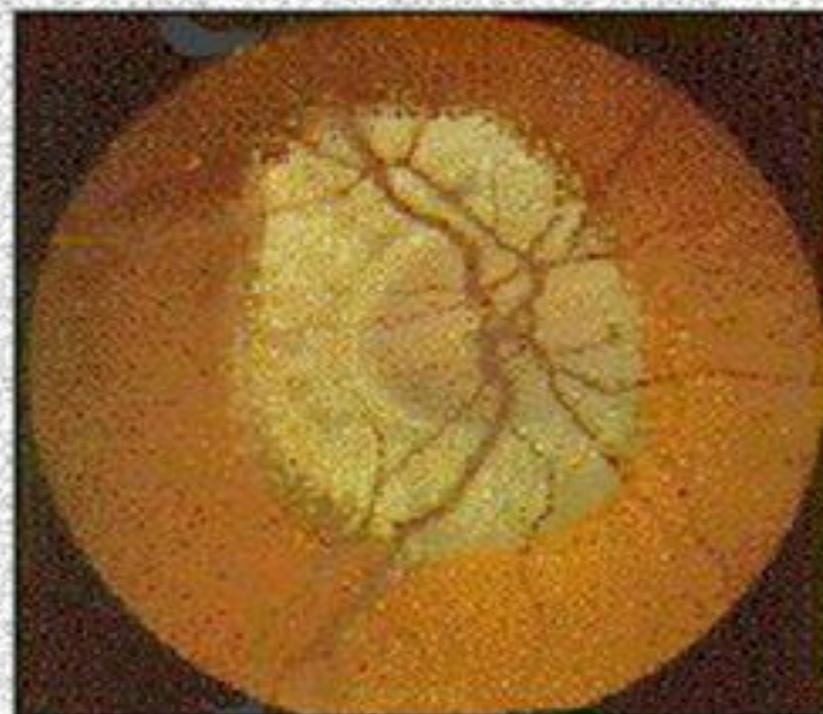
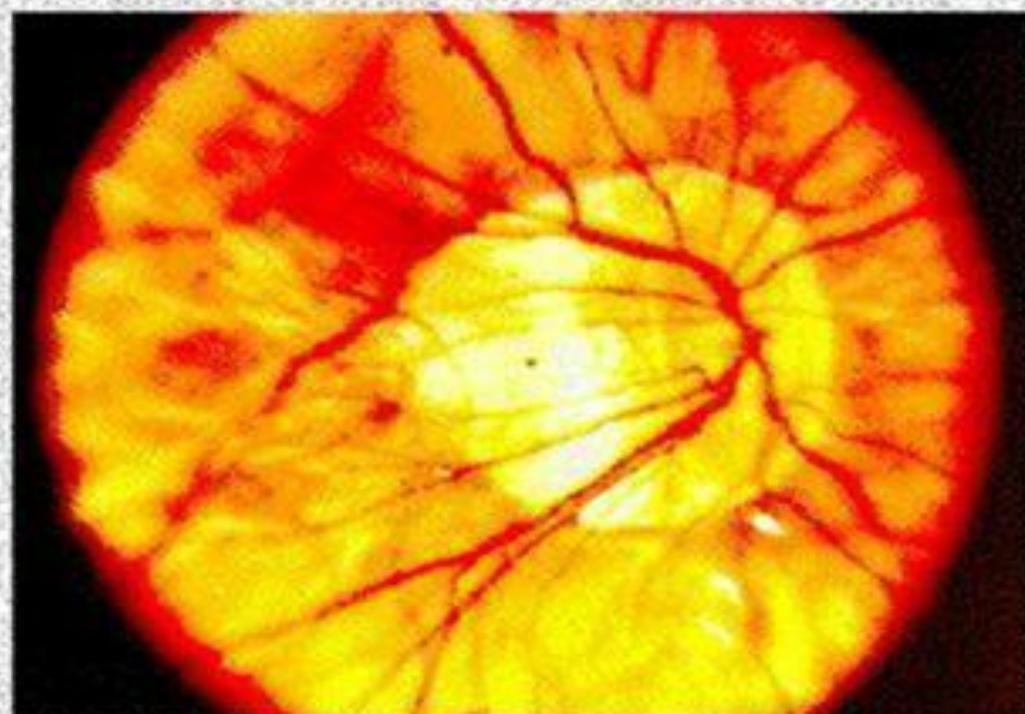
Из - за распада пигментного эпителия обнажаются межваскулярные пространства хориоидеи и глазное дно становится "паркетным".



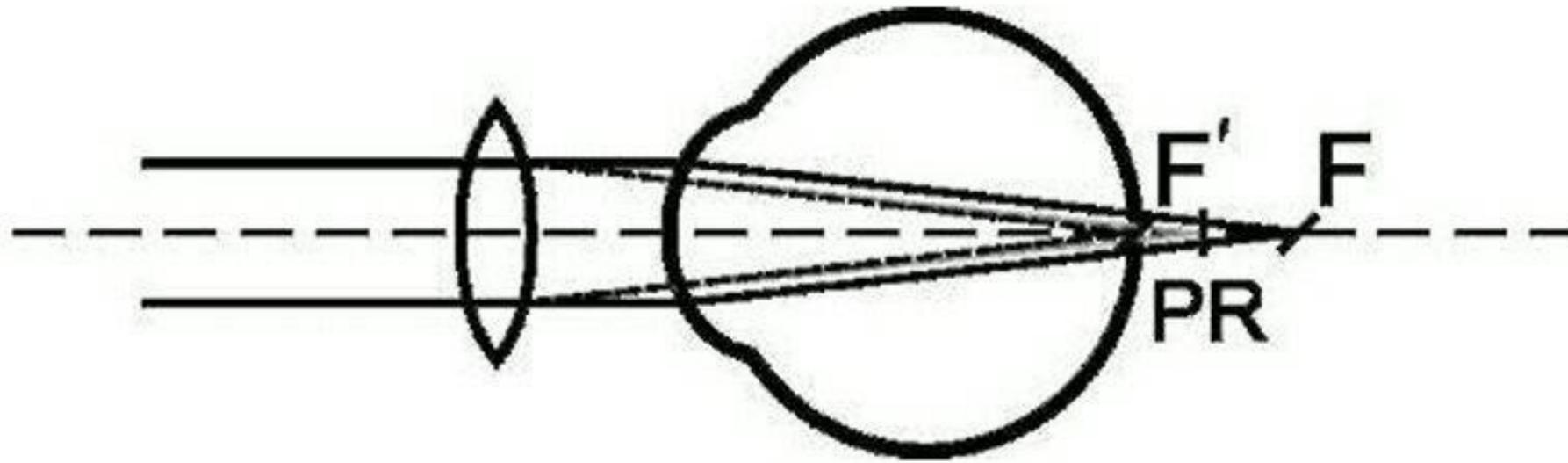
В результате растяжения глаза наступают деструкция стенок артериол хориоидеи и сетчатки, а также их облитерация. Хрупкость сосудов является основой для кровоизлияний в сетчатку или под сетчатку.



Стафилома - истинное выпячивание склеры на глазном дне. Стафилома встречается при миопии очень высокой степени. Край стафиломы представляет собой складку на глазном дне. Переходя через нее, ретинальные сосуды перегибаются.



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



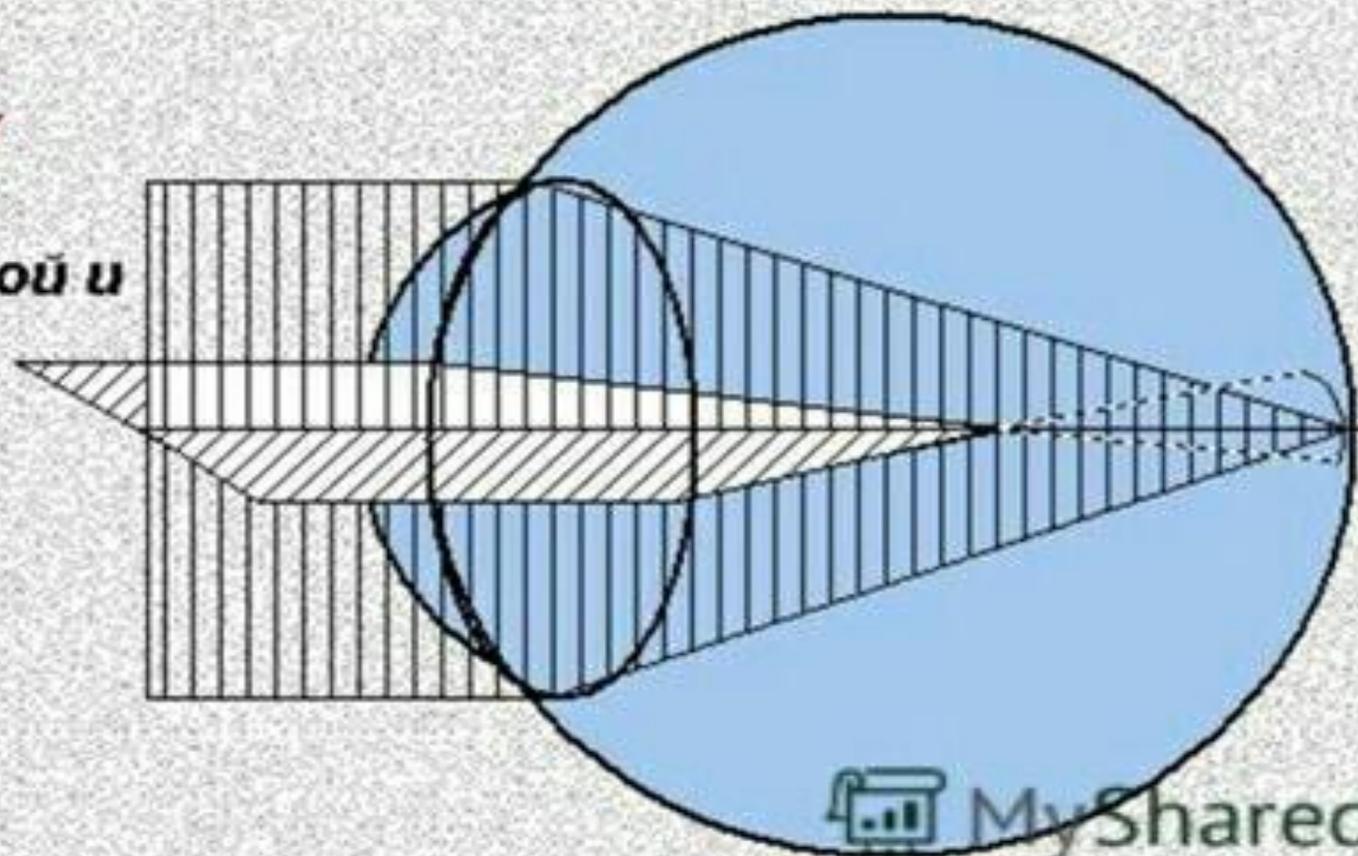
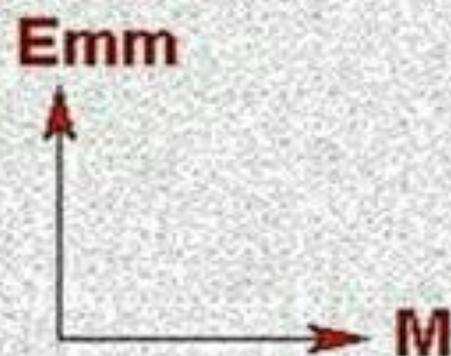
Переломление лучей в глазу с гиперметропической рефракцией: PR-дальнейшая точка ясного зрения; F-главный фокус глаза; F'-фокус, образованный лучами после преломления собирающей линзой.

Астигматизм - сочетание различных видов рефракций или различных степеней одной рефракции в главных меридианах глаза.

В астигматических глазах две перпендикулярные плоскости сечения с наибольшей и наименьшей преломляющей силой

Ход лучей в главных меридианах при астигматизме.

(Пример сочетания эмметропической и миопической рефракций)



Виды астигматизма

По природе возникновения:

- Приобретенный астигматизм образуется после травм и повреждений глаза, вследствие появления на роговице грубых рубцовых изменений. Приобретенный астигматизм может развиваться после неудачного хирургического вмешательства (операция на глазах).
- Врожденный астигматизм – явление часто встречающееся, особенно в детском возрасте. Если величина не превышает 0,5 диоптрий, то такая особенность зрения считается «функциональной» - астигматизм этого вида не оказывает влияния на остроту зрения и называется «физиологический».

По виду астигматизм различают:

- Астигматизм прямой (в вертикальном меридиане преломление сильнее, чем в меридиане горизонтальном).
- Астигматизм обратный (в горизонтальном меридиане преломление сильнее, чем в меридиане вертикальном).

По изменениям рефракции различают:

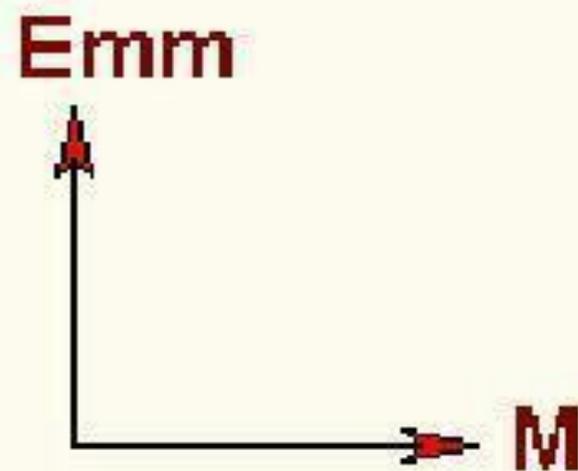
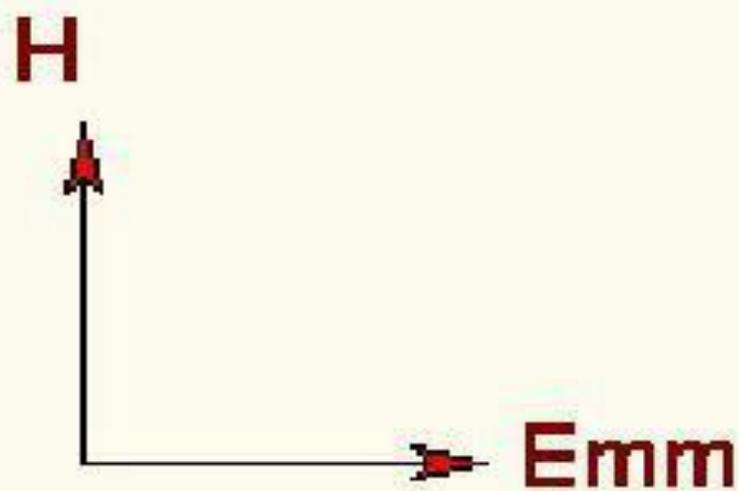
- Астигматизм смешанный (сочетание в разных меридианах миопии с гиперметропией).
- Астигматизм простой (нормальное зрение в одном меридиане и миопия либо гиперметропия во втором меридиане).
- Астигматизм сложный подразумевает, что в каждом из меридианов в разной степени присутствует нарушение рефракции одного характера (гиперметропия либо миопия).

По степени выраженности различают:

О степени астигматизма судят по разности рефракции в двух главных меридианах. Принцип расчета степени астигматизма можно проиллюстрировать следующими примерами. Если главные меридианы имеют миопическую рефракцию, равную соответственно $-4,0$ и $-1,0$ дптр, то степень астигматизма составит $-4,0 - (-1,0) = -3,0$ дптр. В том случае, когда главные меридианы имеют гиперметропическую рефракцию $+3,0$ и $+0,5$ дптр, степень астигматизма будет равна: $+3,0 - +0,5 = 2,5$ дптр. Наконец, при смешанном астигматизме и рефракции главных меридианов $-3,5$ и $+1,0$ дптр степень астигматизма будет равна: $-3,5 - +1,0 = -4,5$ дптр.

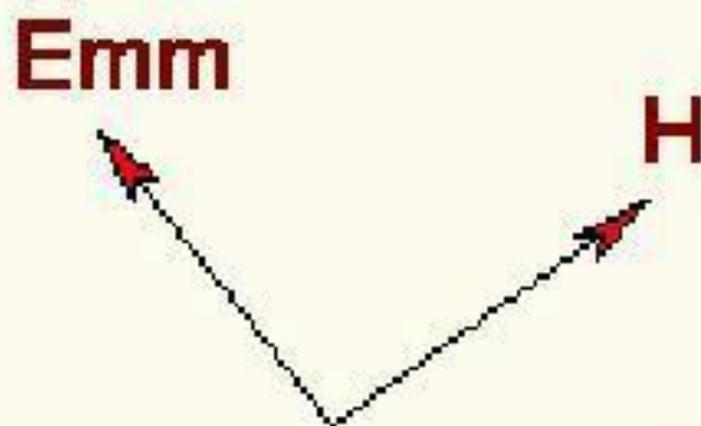
Для сопоставления астигматизма со сферическими видами рефракции используют понятие "сферический эквивалент". Это средняя арифметическая рефракция двух главных меридианов астигматической системы. Так, в приведенных выше примерах данный показатель составит соответственно $-2,5$; $+1,75$ и $-1,25$ дптр.

При **обратном** астигматизме преломле
ние в горизонтальном меридиане
сильнее, чем в вертикальном.



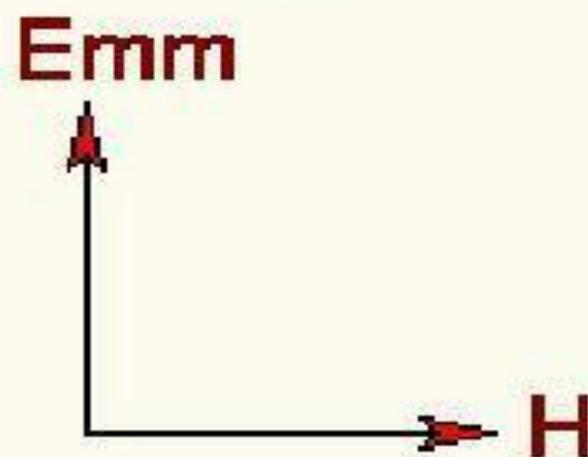
При **косом** астигматизме главные меридианы имеют косое расположение.

Пример косого астигматизма

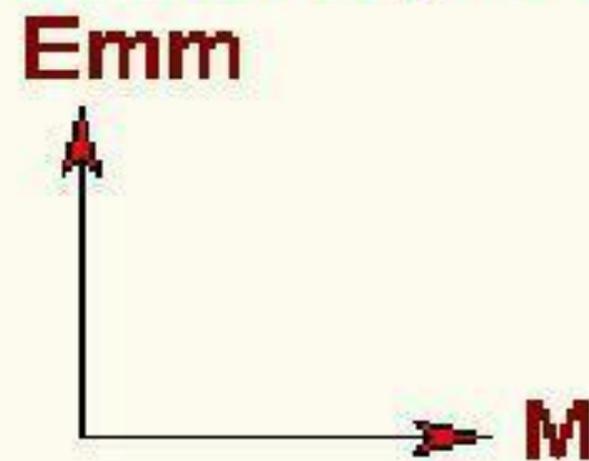


Простой астигматизм: сочетание эмметропии и миопии (или гиперметропии).

Простой гиперметропический астигматизм. Прямой.



Простой миопический астигматизм. Обратный.



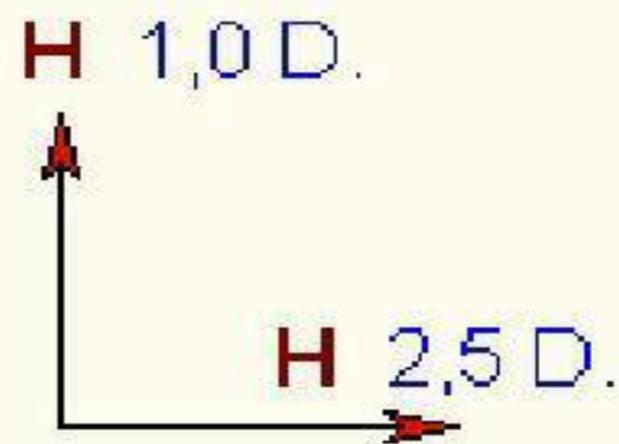
Сложный астигматизм: в обоих главных меридианах аметропия одинакового вида, но различной степени.

Сложный миопический астигматизм. Обратный.



Степень: 1,5 D [-1,0-(-2,5)].

Сложный гиперметропический



Степень: 1,5 D [2,5-1,0].

Смешанный астигматизм: сочетание миопии и гиперметропии в главных меридианах.

Смешанный астигматизм. Прямой.

M 1,5 D.



H 2,0 D.

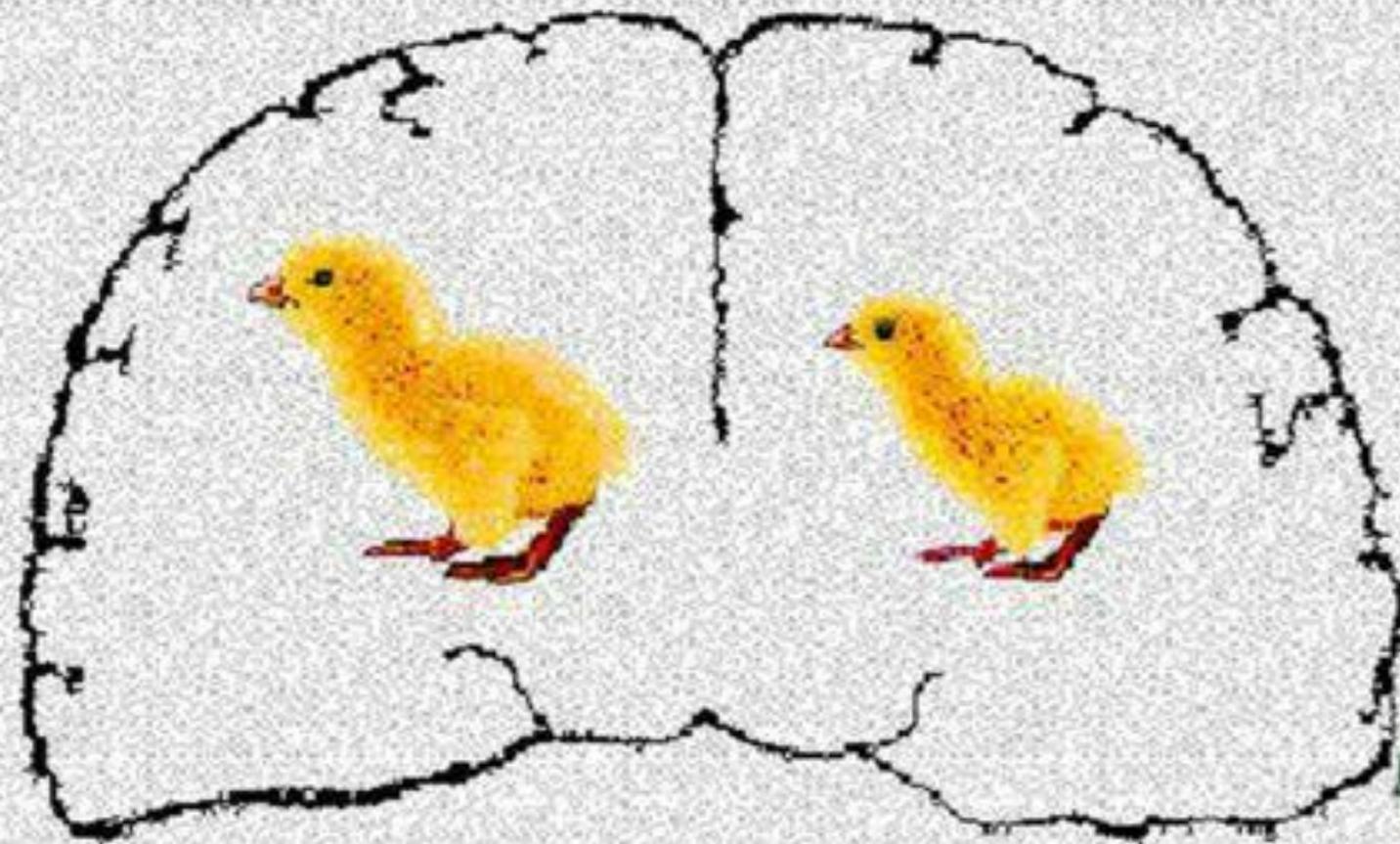


Степень: 3,5 D [2,0 - (-1,5)].

Анизометропия - различная рефракция обоих глаз.

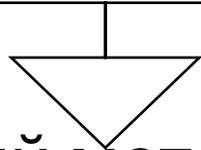
Различают **осевую**, **рефракционную** и **смешанную** анизометропии.

При анизометропии развивается **анизэйкония** (различная величина изображений на сетчатке обоих глаз).



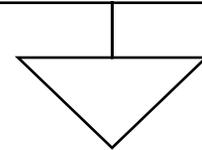
Методы исследования рефракции

Субъективный



Субъективный метод определения рефракции с помощью очковых линз заключается в подборе такой линзы для коррекции аметропии, при которой острота зрения аметропического глаза в условиях покоя аккомодации будет наиболее высокой. Каждый глаз исследуется отдельно.

Объективный



Объективные методы: скиаскопия, рефрактометрия, офтальмометрия



**Скиаскопические
линейки с
собирательными
и рассеивающими
линзами**



Рефрактометр KORE 110

Положение световых полосок рефрактометра при:



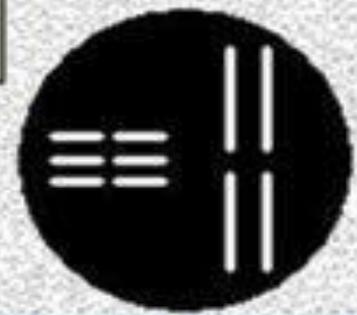
эмметропии



миопии



гиперметропии



астигматизме

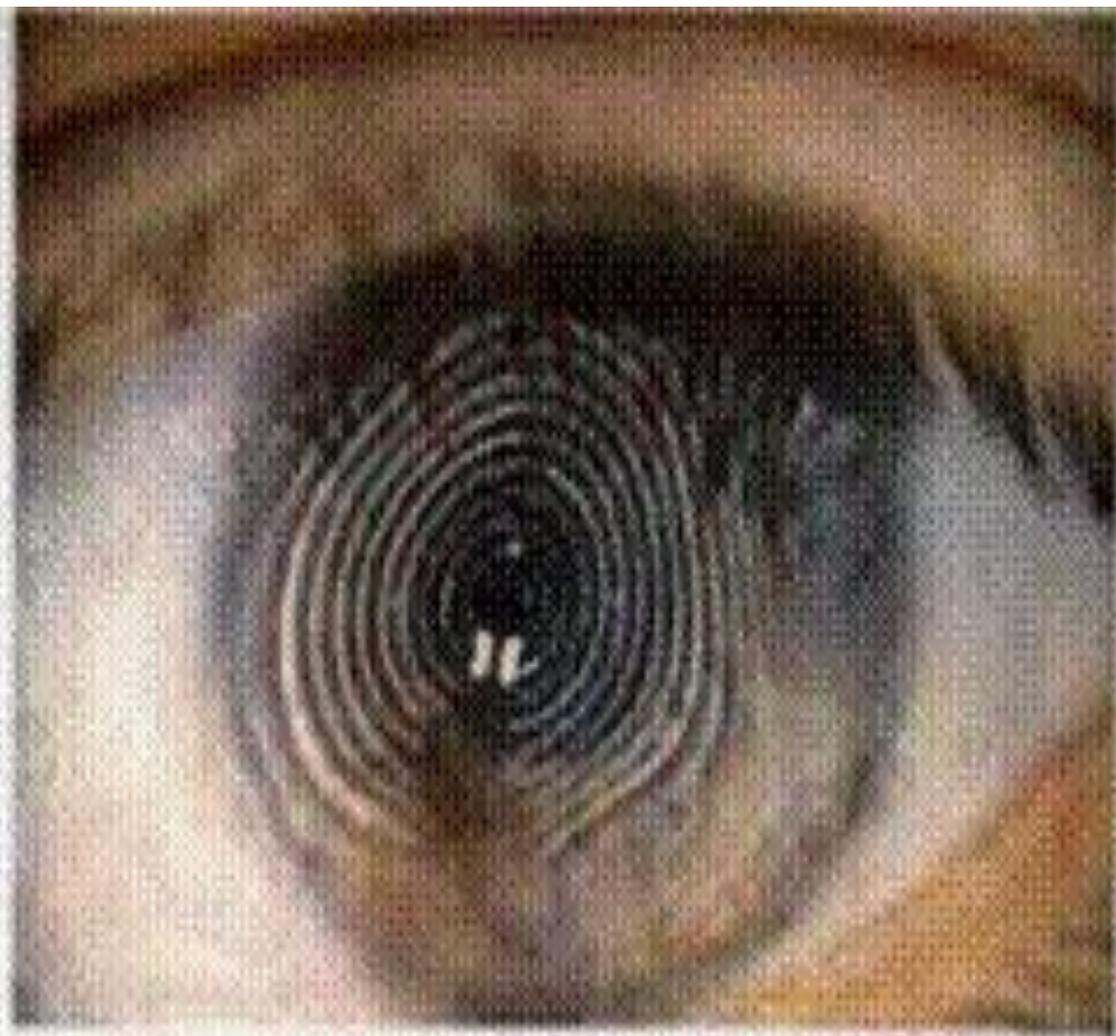
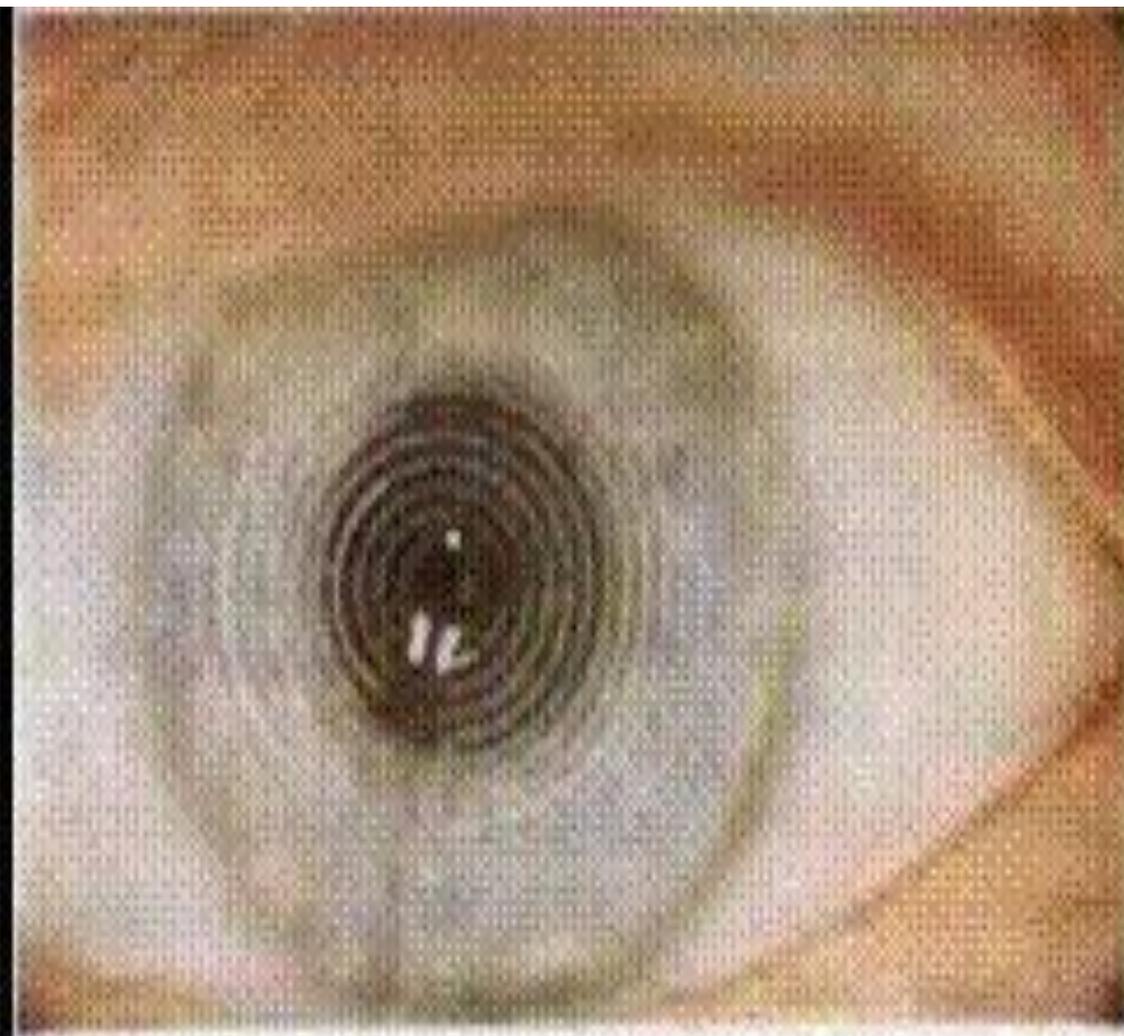




Офтальмометрия (кератометрия)

- это исследование глаза при помощи оптического прибора — офтальмометра, позволяющего определять радиусы кривизны поверхностей роговицы и хрусталика.

Офтальмометрия имеет большое значение как способ диагностики зрения. Она бывает необходимой при проведении операций и клинических исследований внутренних структур глаза.



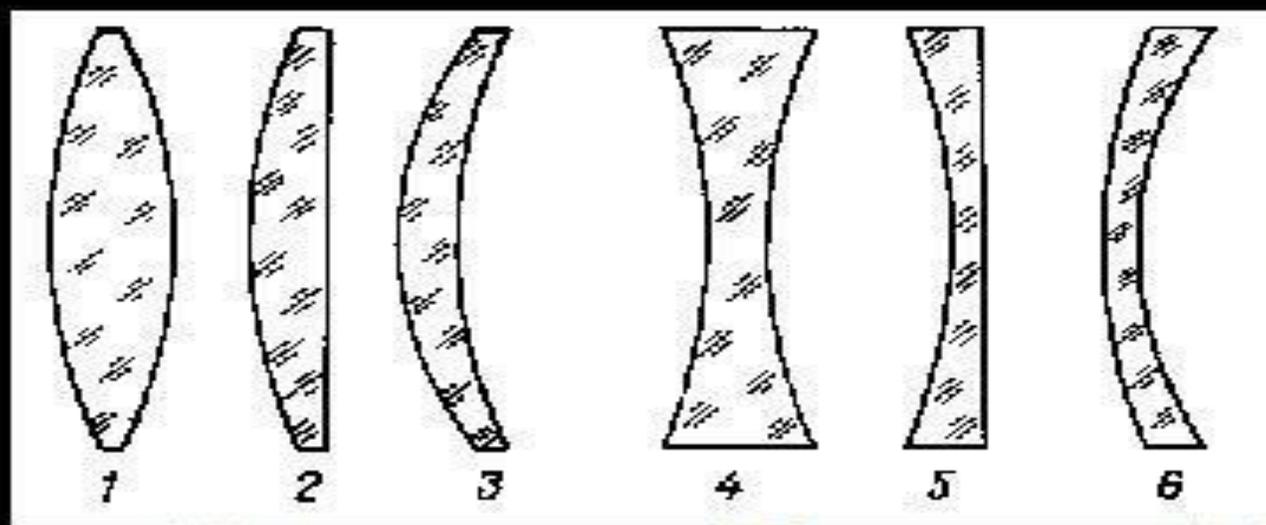
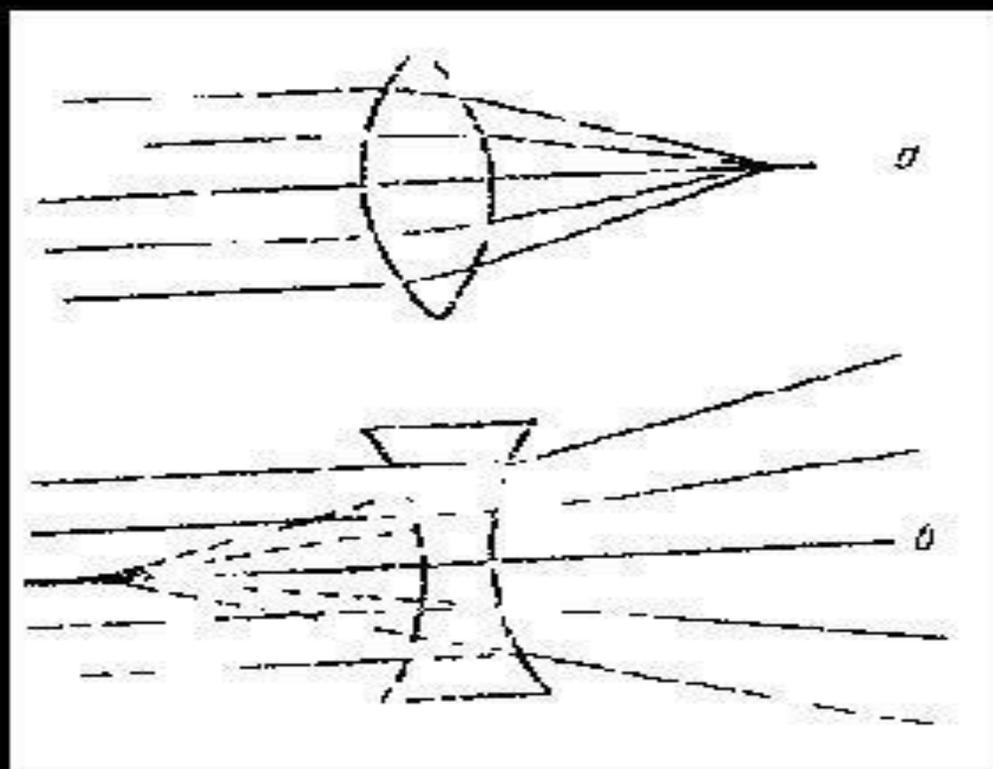
ПРИНЦИПЫ КОРРЕКЦИИ АМЕТРОПИЙ

Цель коррекции аметропии - создание условий для совмещения главного фокуса оптической системы глаза и сетчатки. Наиболее часто для этого используют дополнительную оптическую систему, помещаемую перед глазом (очковые или контактные линзы). Вторым способом заключается в непосредственном изменении преломляющей силы одного из компонентов оптической системы глаза (роговицы или хрусталика) с помощью различных хирургических методик.

Очковая коррекция

Очки - наиболее старый и широко доступный способ коррекции нарушений рефракции, аккомодации (пресбиопии) и бинокулярного зрения (косоглазия, диплопии). При очковой коррекции используют сферические (для коррекции сферических аметропий и пресбиопии), цилиндрические (с целью коррекции правильного астигматизма) и призматические (для устранения гетерофории, двоения при парезе мышц, косоглазия) линзы

Преимущества использования очковых линз - отсутствие осложнений и широкие возможности изменения силы коррекции. Недостатки очковой коррекции: невозможность применения полной коррекции при анизометропии более 2,0 дптр, ограничение поля зрения при большой силе линзы и невозможность получить максимальную остроту зрения при высокой степени аметропии.



Конвергенция лучей после
их преломления
а - собирающей и
б — рассеивающей
линзами

Сферические линзы

1, 2, 3 — собирательные (+);
4, 5, 6 — рассеивающие (-)

Гиперметропию корригируют с помощью собирательных (положительных) линз. Обычно необходимость в назначении очковой коррекции при гиперметропии возникает, если она превышает 4 дптр. Однако если наблюдается снижение зрения вдаль, временное или постоянное сходящееся косоглазие и астиопия, назначают очковую коррекцию и при более низкой степени гиперметропии. Очки при гиперметропии назначают для постоянного ношения. Для коррекции используют самую сильную собирательную линзу, дающую максимально высокое зрение. При сохранении астенопических жалоб дополнительно назначают более сильные положительные линзы для работы вблизи. У детей до 3 лет при гиперметропии более 3,0 дптр назначают постоянную коррекцию на 1,0 дптр меньше степени гиперметропии,

Миопию корректируют с помощью рассеивающих (отрицательных) линз. Для того чтобы исключить назначение очковой коррекции при ложной миопии, обязательно проводят исследование в условиях циклоплегии. Так как уже при слабой миопии (1,0 дптр и выше) возникает достаточно выраженное снижение зрения (до 0,2-0,3), очковую коррекцию назначают даже при небольшой степени миопии. При миопии до 3,0 дптр, как правило, рекомендуют ношение очков только для дали. При этом возможна полная коррекция, равная степени миопии. При более высокой миопии очки назначают для постоянного ношения. Чтобы избежать гиперкоррекции миопии, очки подбирают так, чтобы острота зрения в очках двумя глазами составляла примерно 0,7-0,8 (обычно силу очковой линзы уменьшают на 0,5-0,75 дптр по сравнению с истинной рефракцией). Для того чтобы уменьшить нагрузку на слабую цилиарную мышцу при работе вблизи, пациентам со средней и высокой близорукостью дополнительно назначают очки для близи, сила которых на 1,5-2,0 дптр меньше, чем сила очков для дали. При врожденной близорукости, чтобы избежать развития амблиопии и нарушения бинокулярного зрения, очки назначают сразу после ее обнаружения.

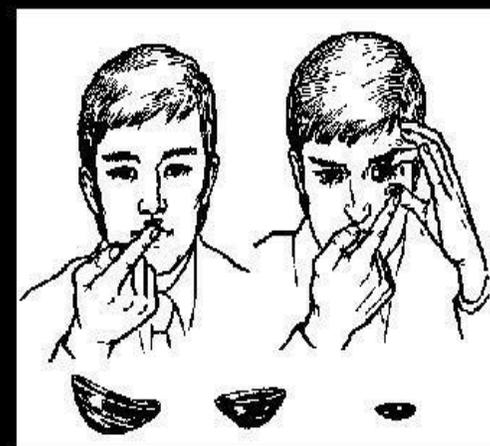
Астигматизм корректируют с помощью очков только при правильном его виде. Для очковой коррекции простого астигматизма используют цилиндрические линзы. Коррекцию сложного и смешанного астигматизма проводят с помощью линз, сочетающих сферический и цилиндрический компонент. Подбор очковой коррекции астигматизма довольно сложен.

Анизометропию можно устранять с помощью очков с разницей в силе линз не более 2,0 дптр. Это связано с тем, что очковая коррекция, уравнивая рефракцию обоих глаз, усиливает анизейконию. Поэтому при большой разнице в рефракции обоих глаз используют контактные линзы или специальные изейконические очки, состоящие из двух линз. При непереносимости контактной коррекции можно применять очки, хотя при этом невозможно получить максимальную остроту зрения обоих глаз.

Контактная коррекция .

Широкое практическое применение контактных линз началось в середине XX в. Контактные линзы непосредственно соприкасаются с роговицей и удерживаются на ее поверхности за счет капиллярного притяжения слезной пленки.

Преимущества контактной коррекции: отсутствие негативного влияния на поле зрения при высоких степенях аметропии, возможность получить максимальную остроту зрения при миопии (особенно высокой), более совершенная коррекция астигматизма, а также возможность коррекции неправильного астигматизма, устранение аберраций, связанных с недостатками формы роговицы. Однако, в отличие от очковой коррекции, при использовании контактных линз возможно



**Контактные
линзы**

В зависимости от материала выделяют жесткие и мягкие контактные линзы.

Жесткие контактные линзы используют для коррекции различных видов астигматизма, высоких степеней сферических аметропий, а также их применяют для лечения и коррекции неправильного астигматизма при кератоконусе. Жесткие контактные линзы изготавливают индивидуально для каждого больного, их задняя поверхность полностью повторяет переднюю поверхность роговицы. Мягкие контактные линзы используют для коррекции аметропий, а также с косметической и лечебной целью.

Хирургическая коррекция (рефракционная хирургия)

В зависимости от локализации зоны оперативного вмешательства выделяют корнеальную, или роговичную, и хрусталиковую хирургию.

Роговица — наиболее доступная для воздействия биологическая линза в оптической системе глаза. При уменьшении или увеличении ее рефракции значительно изменяется рефракция глаза в целом. Кроме того, роговица — удобная для выполнения оперативного вмешательства структура глаза. Здоровая роговица не имеет сосудов, быстро эпителизируется, сохраняя прозрачность. Рефракционная хирургия роговицы не требует вскрытия глазного яблока и позволяет точно дозировать рефракционный эффект.

Цель операции при близорукости – "ослабить" слишком сильную преломляющую силу глаза, фокусирующего изображение перед сетчаткой. Этого достигают путем ослабления рефракции роговицы в центре с 40,0–43,0 до 32,0–40,0 дптр в зависимости от степени близорукости

С целью коррекции близорукости применяют:

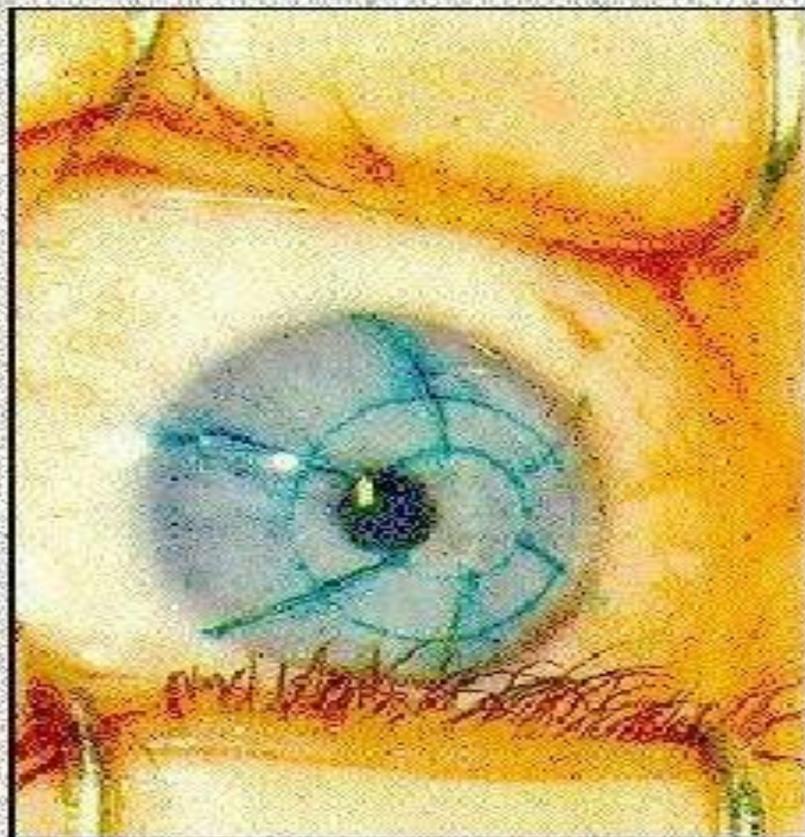
- переднюю радиальную кератотомию;
- миопический кератомилез;
- введение внутрироговичных колец и линз.

Переднюю радиальную кератотомию, разработанную С. Н. Федоровым в 1974 г., используют для коррекции близорукости 0,5 – 6,0 дптр. Техника операции состоит в нанесении непроникающих глубоких (на 90 % толщины) радиальных надрезов роговицы на периферии с помощью дозированного алмазного ножа. Ослабленная надрезами периферическая часть роговицы выбухает под действием внутриглазного давления, а центральный отдел уплощается.

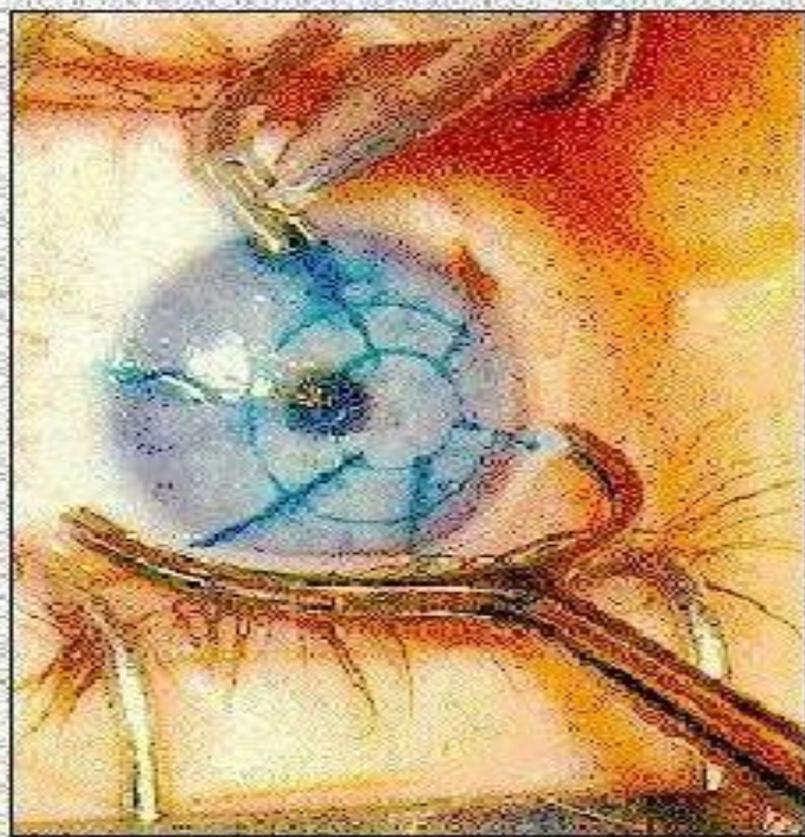
Диаметр центральной оптической зоны роговицы, которая остается без надрезов (3,2 – 4 мм), количество надрезов (4 – 12) и их глубину выбирает хирург с помощью компьютерной программы в зависимости от параметров глаза и возраста пациента.

Методы коррекции миопии

3. Кератотомия - насечки на роговице до десцеметовой мембраны.



разметка

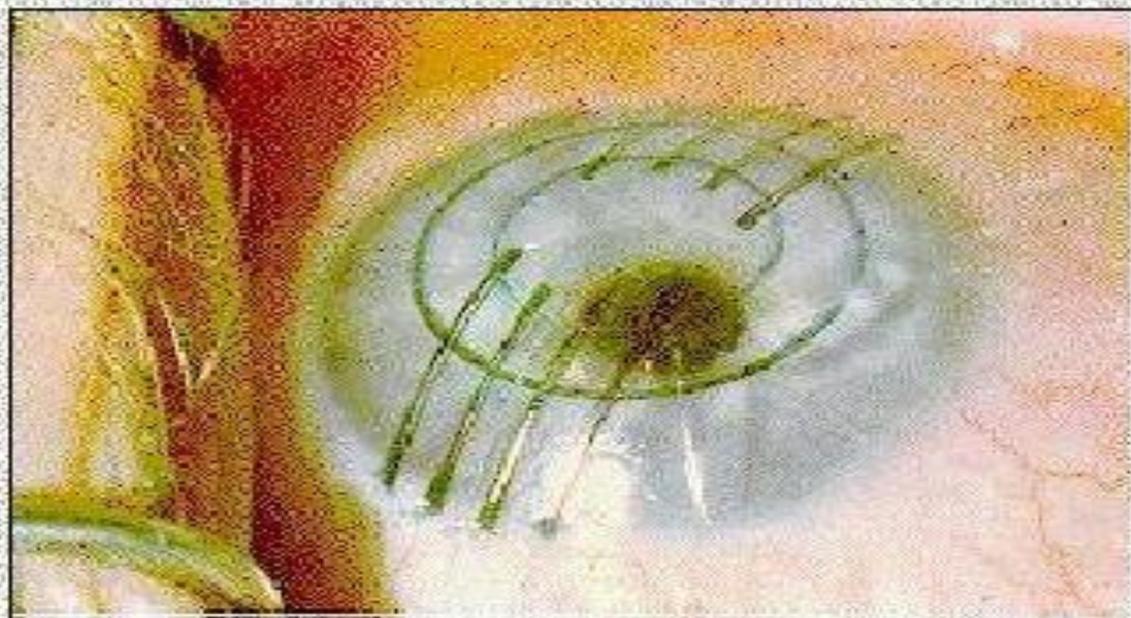


нарезы

Коррекция астигматизма

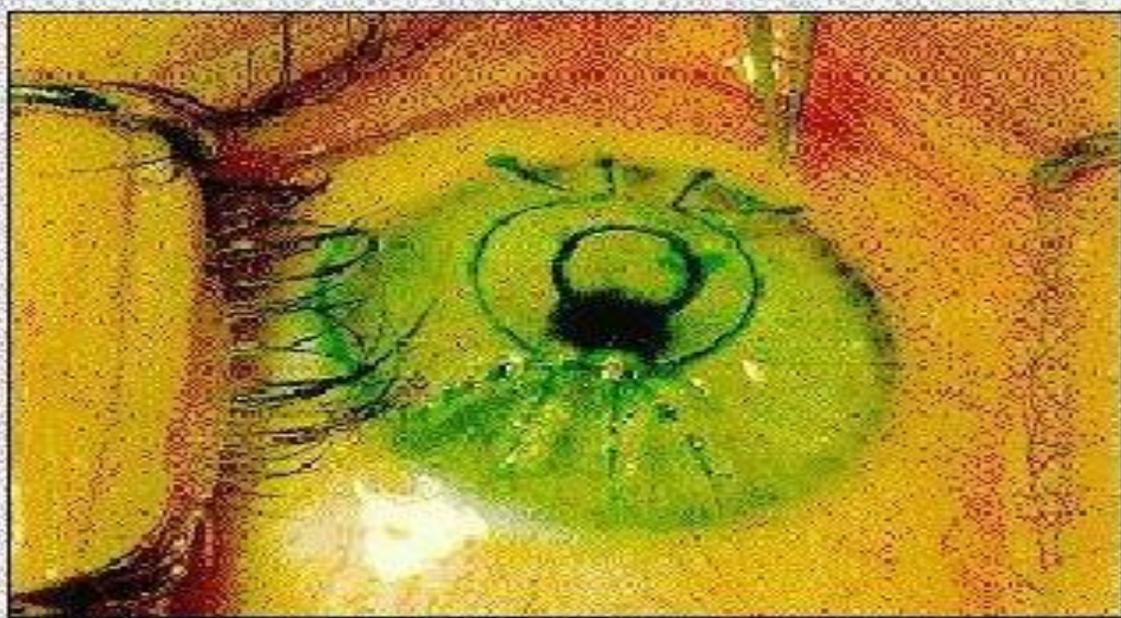
1. Коррекция постоянная цилиндрическими линзами в зависимости от переносимости.

2. Кератотомия.



Миопический астигматизм

3. Термокератокоагуляция.



Гиперметропический астигматизм

Методика выполнения миопического кератомилеза, разработанная Х. Барракером в 1964 г., в настоящее время значительно изменилась. Специальные микрокератомы позволяют сделать точный срез поверхностных слоев роговицы на глубину 130–150 мк (при ее толщине 550 мк) и сформировать "крышечку". После выполнения второго, более глубокого, среза иссеченные внутренние слои удаляют, а "крышечку" укладывают на место. Толщиной удаленной стромы роговицы "дозируют" степень уплощения центра роговицы и эффект операции. Миопический кератомилез применяют при близорукости свыше 6,0 дптр.

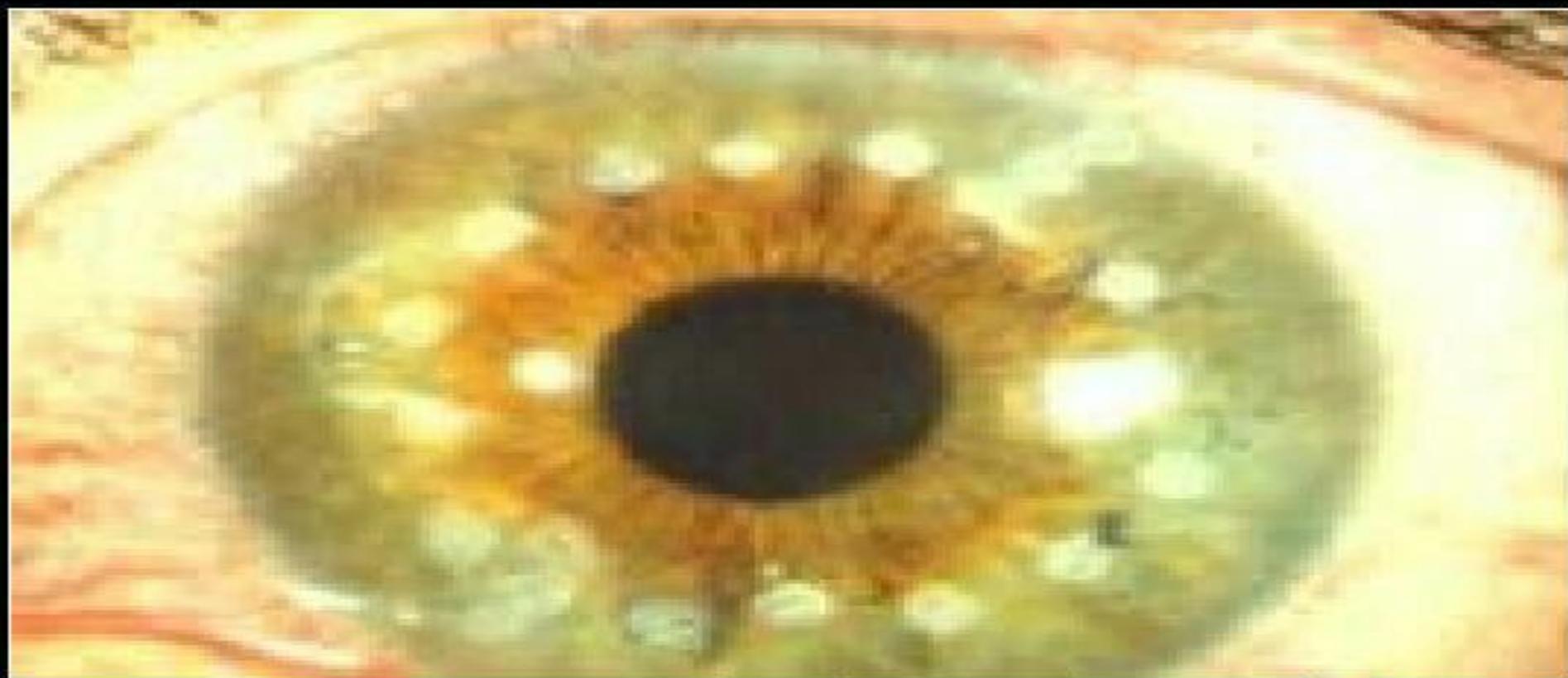
В настоящее время механическое иссечение стромы роговицы заменено на испарение ее с помощью эксимерного лазера, и такая операция носит название "Лазик».

При дальнозоркости необходимо увеличить преломляющую силу роговицы с 40,0—43,0 до 42,0—50,0 дптр в зависимости от степени гиперметропии. Этого достигают путем воздействия на периферическую часть роговицы инфракрасной (тепловой) энергии, под действием которой коллаген стромы роговицы сживается, кольцо периферической части роговицы сокращается, а центральная оптическая зона "выбухает", при этом рефракция роговицы усиливается .

Термическое воздействие осуществляют с помощью специальной тонкой иглы (электрода), которая автоматически выдвигается на заданную глубину и в момент укола роговицы нагревается до 700—1000 °С, поэтому сокращение ткани происходит по всей толщине роговицы. Количество уколов и схему их расположения рассчитывают по специальной компьютерной программе в зависимости от параметров глаза пациента. Операция позволяет исправить дальнозоркость от 0,75—5,0 дптр и дальнозоркий астигматизм (при воздействии на один из главных меридианов астигматического глаза) до 4,0 дптр.

В настоящее время благодаря применению твердотельного лазера тепловая энергия заменена на лазерную, в результате чего снизилась травматичность операции.

Лазерная термокератопластика



Финал операции ЛТК по исправлению
дальнозоркости.

Точки на роговице – результат мгновенного и безболезненного воздействия луча инфракрасного лазера. Через неделю эти точки станут невидимы.

Хрусталиковая рефракционная хирургия включает несколько методов воздействия на рефракцию глаза:

- удаление прозрачного хрусталика — рефракционная ленсэктомия с введением искусственного хрусталика или без него;
- введение в глаз дополнительной отрицательной или положительной интраокулярной линзы.

Удаление прозрачного хрусталика с целью коррекции близорукости предложил Фукала еще в 1890 г., но она не получила распространения из-за тяжелых осложнений. В настоящее время благодаря применению современной микрохирургической техники риск развития осложнений снижен, но метод может быть использован при близорукости не выше 20,0 дптр.

С целью коррекции дальнозоркости высокой степени выполняют операцию замены прозрачного хрусталика на более сильную интраокулярную линзу в 30–48 дптр в зависимости от анатомических и оптических параметров глаза.

Кератомилез в сочетании с фоторефрактивной кератэктомией *(ЛАЗИК)*



В настоящее время для коррекции аметропии высоких степеней используют методику введения в глаз дополнительной корригирующей линзы — "очки внутри глаза". Супертонкую эластичную линзу вводят в заднюю камеру глаза через минимальный разрез и помещают перед прозрачным хрусталиком, поэтому ее называют интраокулярной контактной линзой. Отрицательная интраокулярная линза позволяет корригировать близорукость до $-20,0 - 25,0$ дптр, положительная линза — дальнозоркость до $+12,0 - 15,0$ дптр. Современные методы рефракционной хирургии глаза весьма эффективны, обеспечивают качественное стабильное зрение и с успехом заменяют очки и контактные линзы.

Список литературы

1. Глазные болезни:учебник /под ред. В. Г. Копаевой.
2. Офтальмология: под ред. Проф. Е. А. Егорова.
3. Пособие по подбору очков Н. Н. Галкин.
4. Glazamed.ru

Спасибо за внимание!