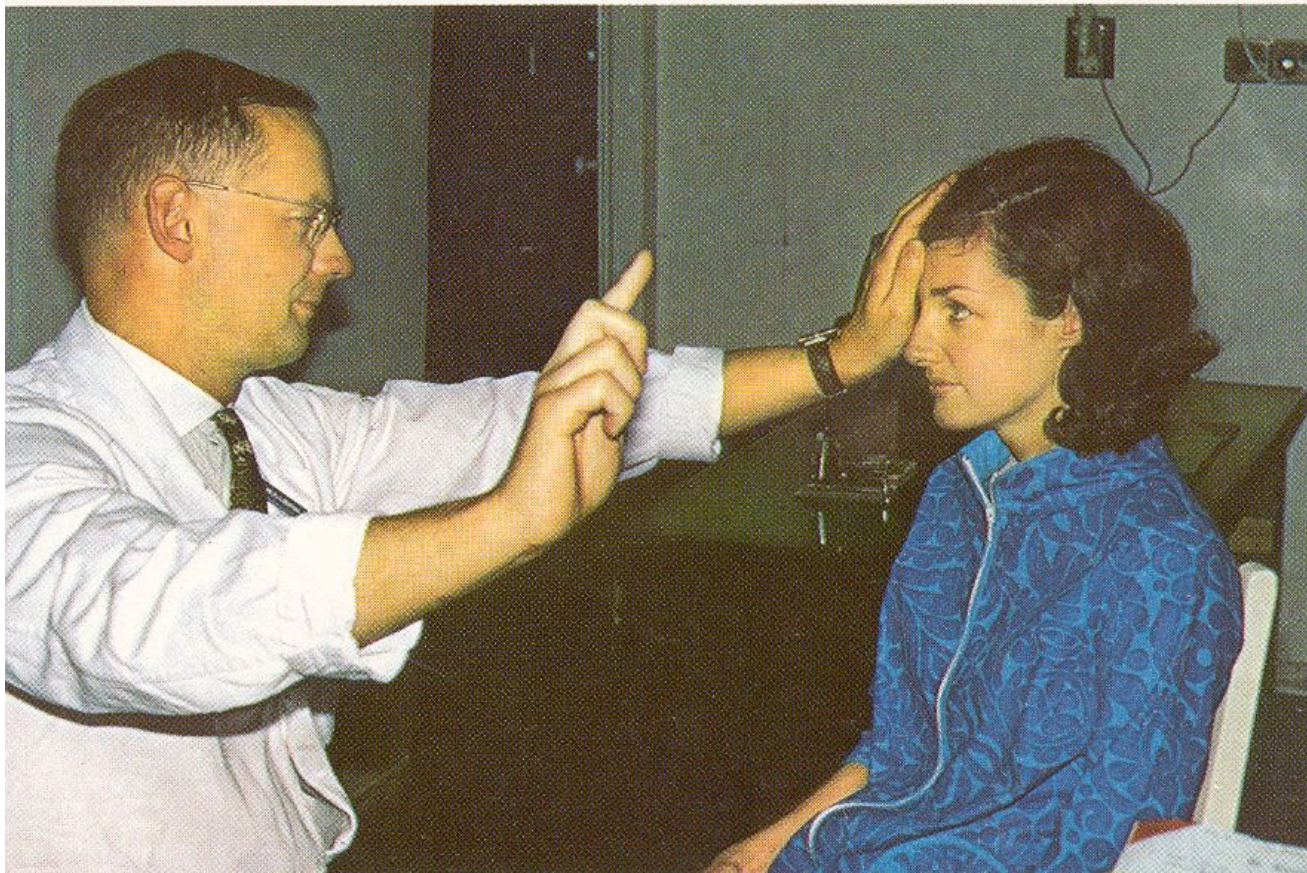


Зрительные функции, рефракция и аккомодация глаза



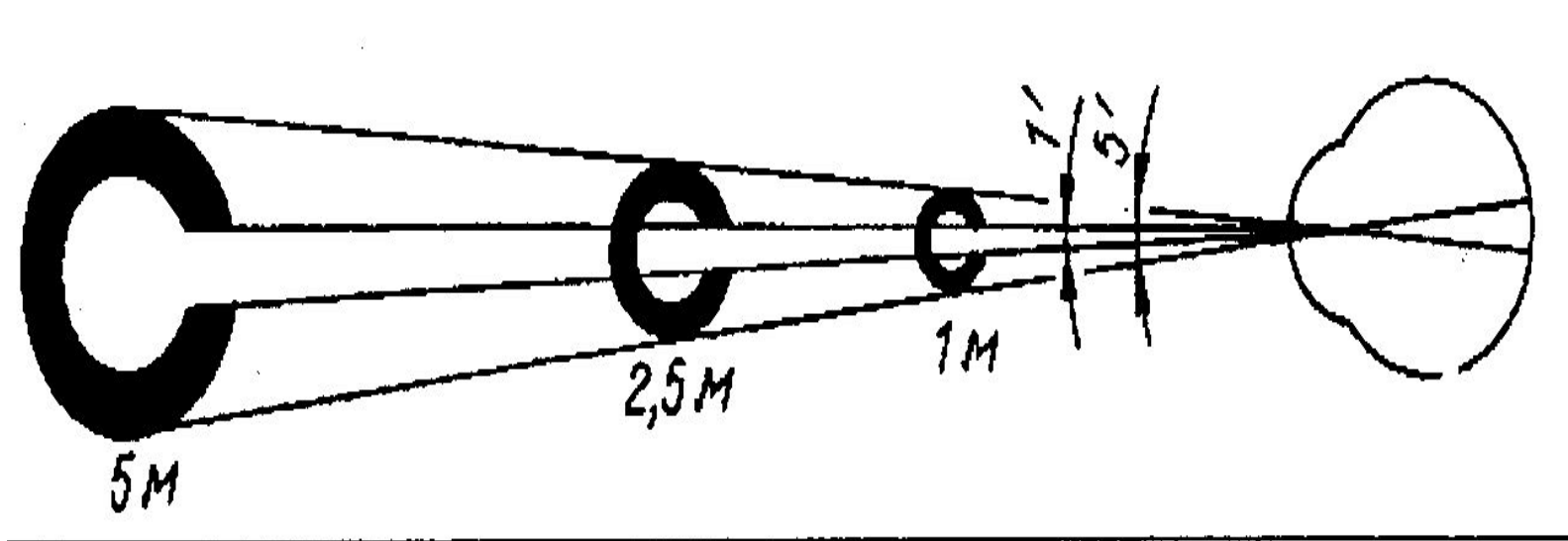
Основные зрительные функции

- **Центральное (форменное, предметное) зрение**
- **Периферическое зрение**
- **Светоощущение**
- **Цветоощущение**
- **Бинокулярное зрение**

Центральное зрение

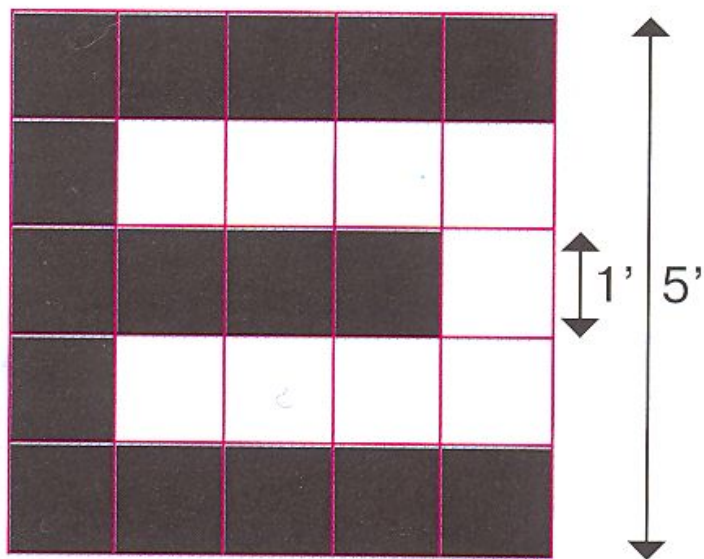
- **Центральное зрение** – это способность различать форму, величину, мелкие детали предмета.
- Центральное зрение измеряется остротой зрения.
- **Острота зрения** определяется способностью глаза к раздельному восприятию двух светящихся точек. Обозначается в условных единицах (1,0; 0,9 и т.д.) и зависит от угла зрения. За международную единицу остроты зрения принята величина угла зрения в 1 минуту. Этот угол соответствует величине колбочки – 0,004 мм.

Угол зрения

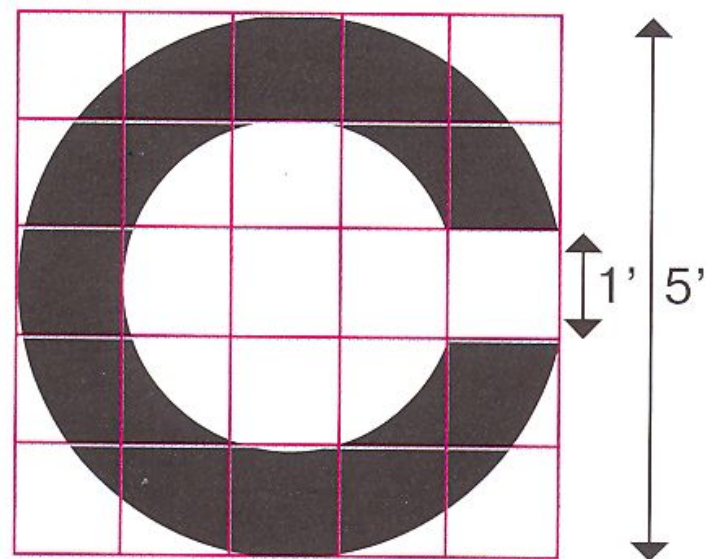


Идентификация составных элементов таблицы Снеллена в зависимости от угла зрения

Таблица Снеллена «Е»



Кольцо Ландольта



Визометрия

1. Производится для дали (5 м) и для близи (33 см).
2. Острота зрения для дали определяется по таблицам Сивцева, в которых один знак (буквенный оптотип, или кольцо Ландольта) виден под углом зрения в 5 минут, а его детали под углом зрения в 1 минуту.
3. Нормальная острота зрения в 1,0 фиксируется при чтении 10 ряда с расстояния в 5 м.

$D=50,0$

Ш Б

$V=0,1$

$D=50,0$

О С

$V=0,1$

$D=25,0$

М Н К

$V=0,2$

$D=25,0$

С О

$V=0,2$

$D=16,67$

Ы М Б Ш

$V=0,3$

$D=16,67$

О С

$V=0,3$

$D=12,5$

Б Ы Н К М

$V=0,4$

$D=12,5$

О С

$V=0,4$

$D=10,0$

И Н Ш М К

$V=0,5$

$D=10,0$

С О

$V=0,5$

$D=8,38$

Н Ш Ы И К Б

$V=0,6$

$D=8,38$

О С

$V=0,6$

$D=7,14$

Ш И Н Б К Ы

$V=0,7$

$D=7,14$

О С

$V=0,7$

$D=6,25$

К Н Ш М Ы Б И

$V=0,8$

$D=6,25$

С О

$V=0,8$

$D=5,55$

Б К Ш М И Ы Н

$V=0,9$

$D=5,55$

О С

$V=0,9$

$D=5,0$

К К И Б М Ш Ы Б

$V=1,0$

$D=5,0$

С О

$V=1,0$

$D=3,33$

Ш И Н К М Ы Б

$V=1,5$

$D=3,33$

О С

$V=1,5$

$D=2,5$

К М Ш И К Б И К

$V=2,0$

$D=2,5$

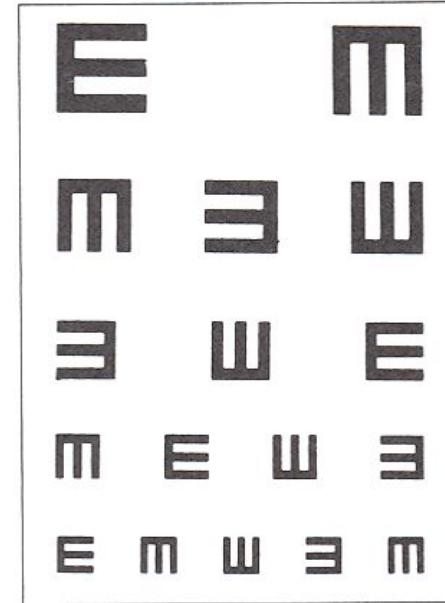
О С

$V=2,0$

Определение остроты зрения у ребенка



A

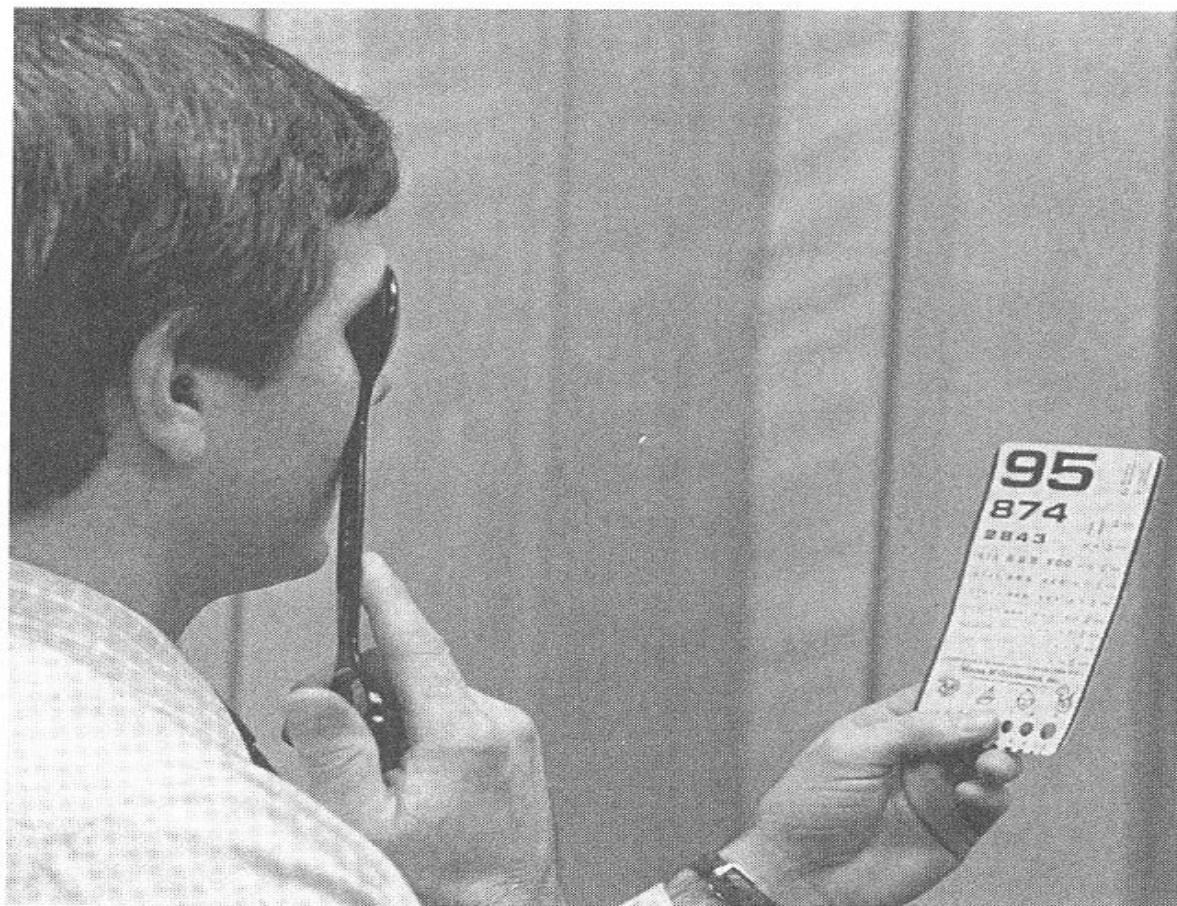


B

Нормальная острота зрения у детей

- Нормы остроты зрения у детей: 2-3 недели – кратковременная фиксация, 2 месяца – бинокулярная фиксация, 3 месяца – устойчивая бинокулярная фиксация, 6 месяцев – реакция на игрушки, различение простых геометрических фигур, к 1 году достигает 0,4, к 2 годам – 0,5, к 3 годам – 0,6, в 4 года – 0,8 и к 5 годам зрение достигает 1,0).

Определение остроты зрения вблизи



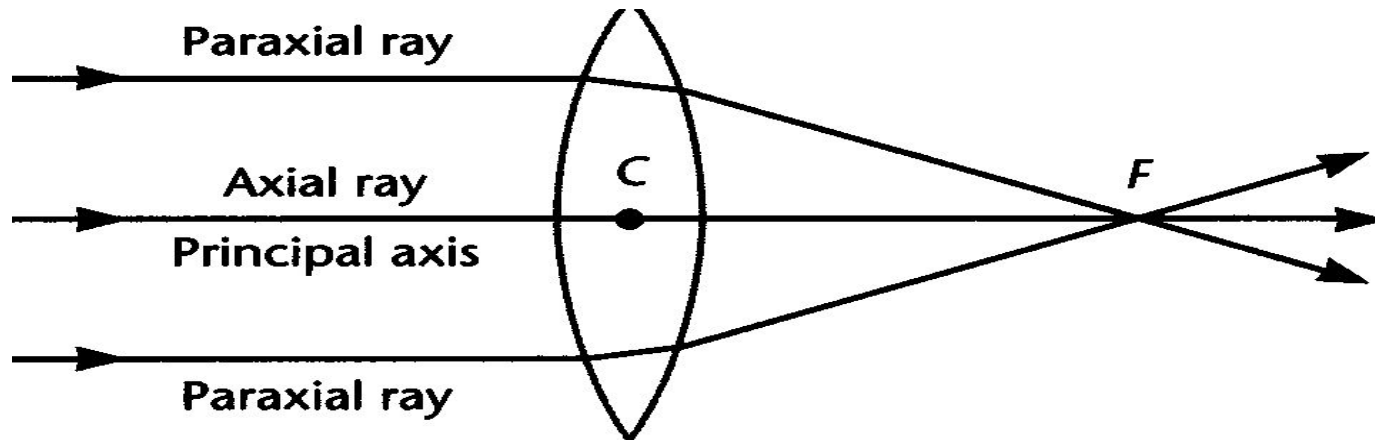
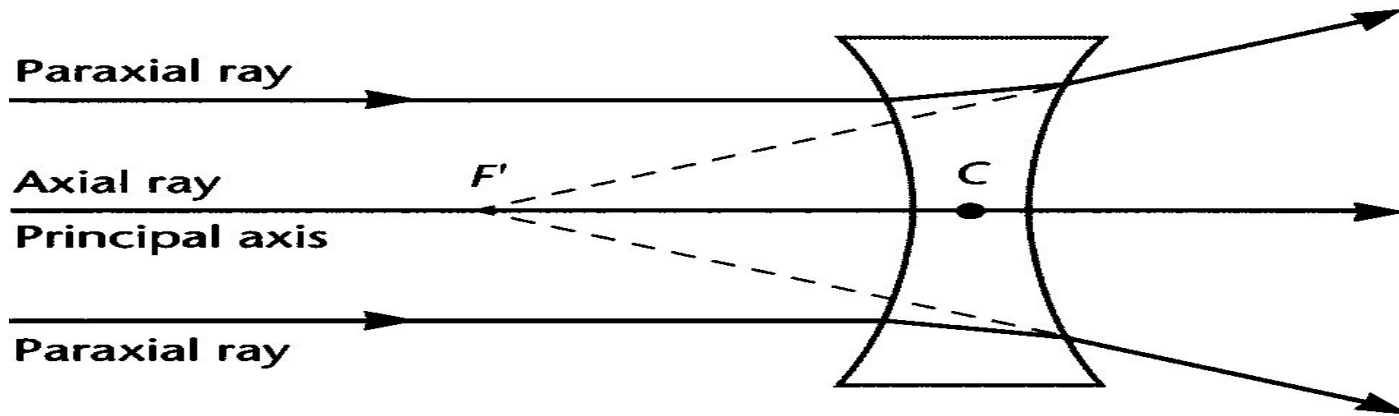
Градации остроты зрения

- Абсолютная слепота (0).
- Светоощущение с неправильной проекцией света. Светоощущение с правильной проекцией света.
- Движение руки у лица (0,001).
- Счет пальцев у лица (0,005).
- Диапазон от 0,01 до 0,09 (высчитывается по формуле Дондерса при чтении верхнего ряда таблицы от 5 м и ближе). $Vis = d/D$ (d – расстояние до исследуемого, D – расстояние с которого знаки этого ряда видны под углом зрения в 1 мин)

Зависимость остроты зрения от экстраокулярных и интраокулярных факторов

- Экстраокулярные факторы – расстояние до предмета, освещенность предмета и прозрачность воздуха.
- Интраокулярные факторы – прозрачность оптических сред, рефракция глаза, состояние сетчатки и зрительного нерва

Преломление параллельных лучей света через отрицательную и положительную ЛИНЗЫ



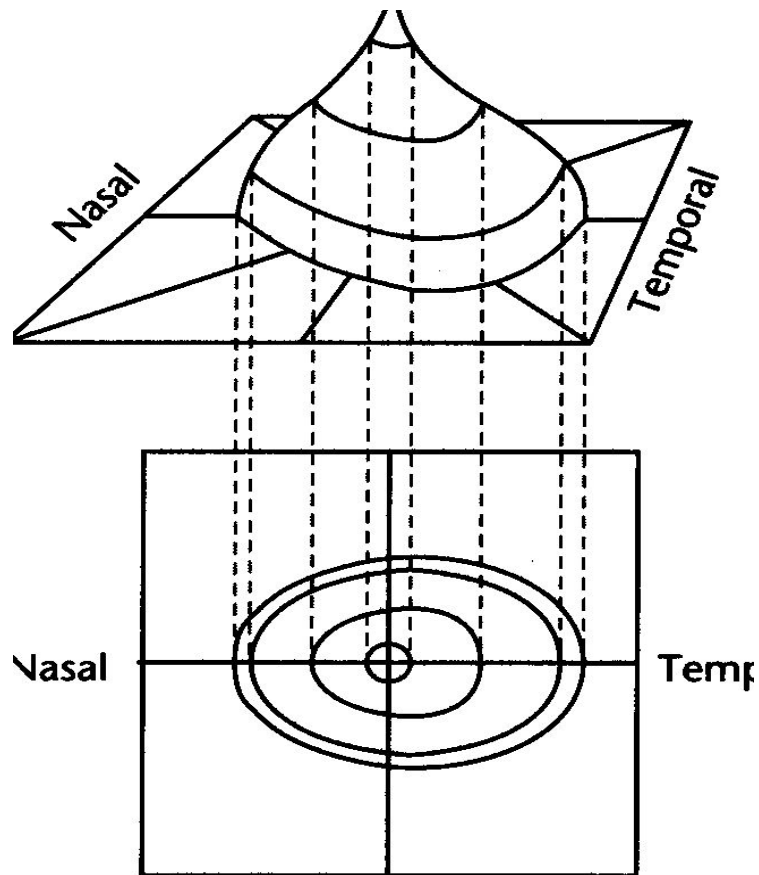
Периферическое зрение

- Периферическое зрение служит для ориентации в пространстве, обеспечивает **сумеречное и ночное** зрение и измеряется полем зрения.
- **Поле зрения** – совокупность точек пространства, воспринимаемых одновременно неподвижным глазом, фиксирующим одну из точек (как правило – центральную).

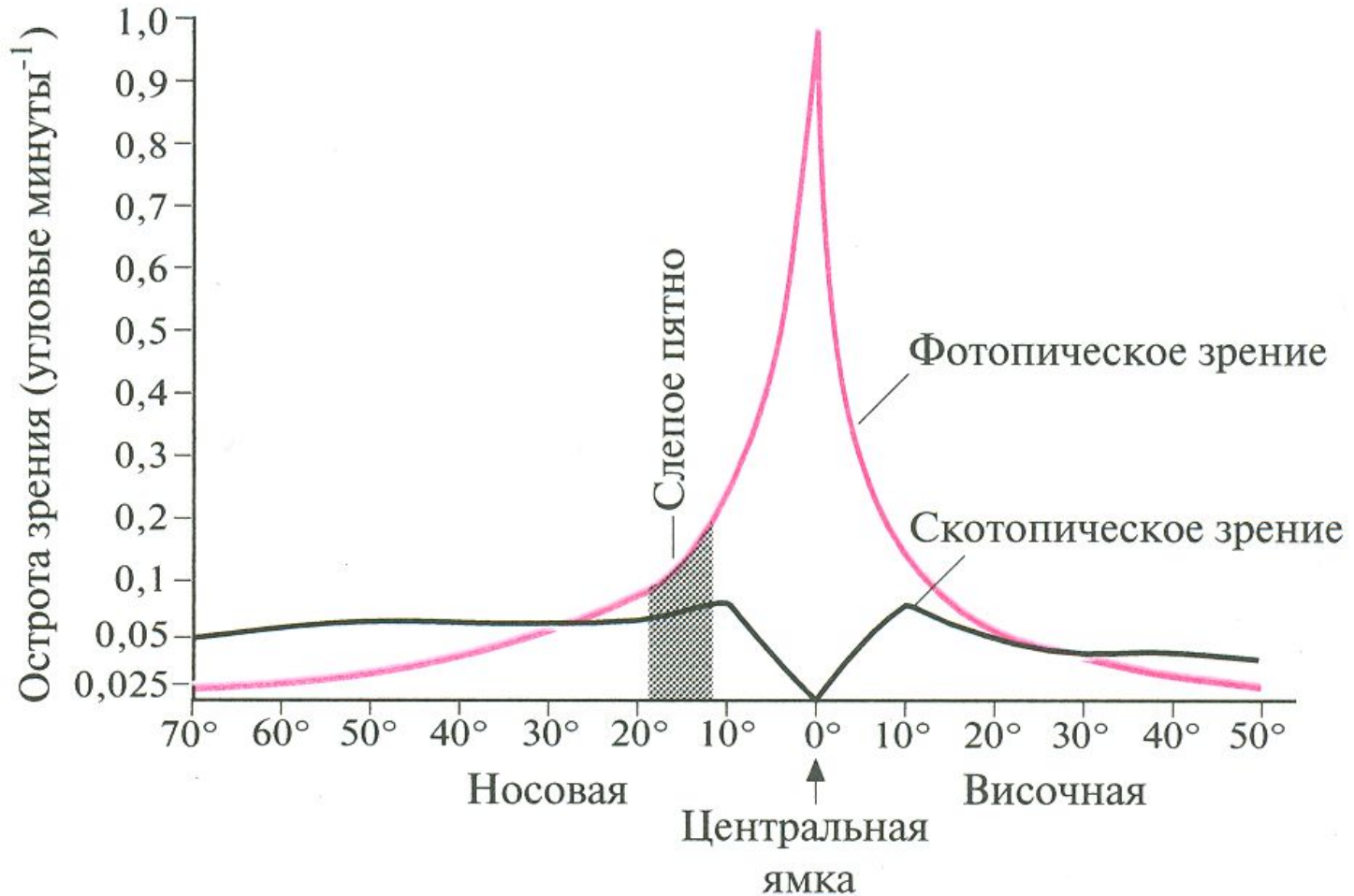
Периметрия

- Исследование полей зрения называют периметрией. Она заключается в определении их границ и выявление дефектов.
- В норме у взрослых границы поля зрения составляют: кнаружи 90 градусов, кнутри – 55 градусов. Вверху – 55 градусов. Внизу – 60 градусов.

Проекция поля зрения



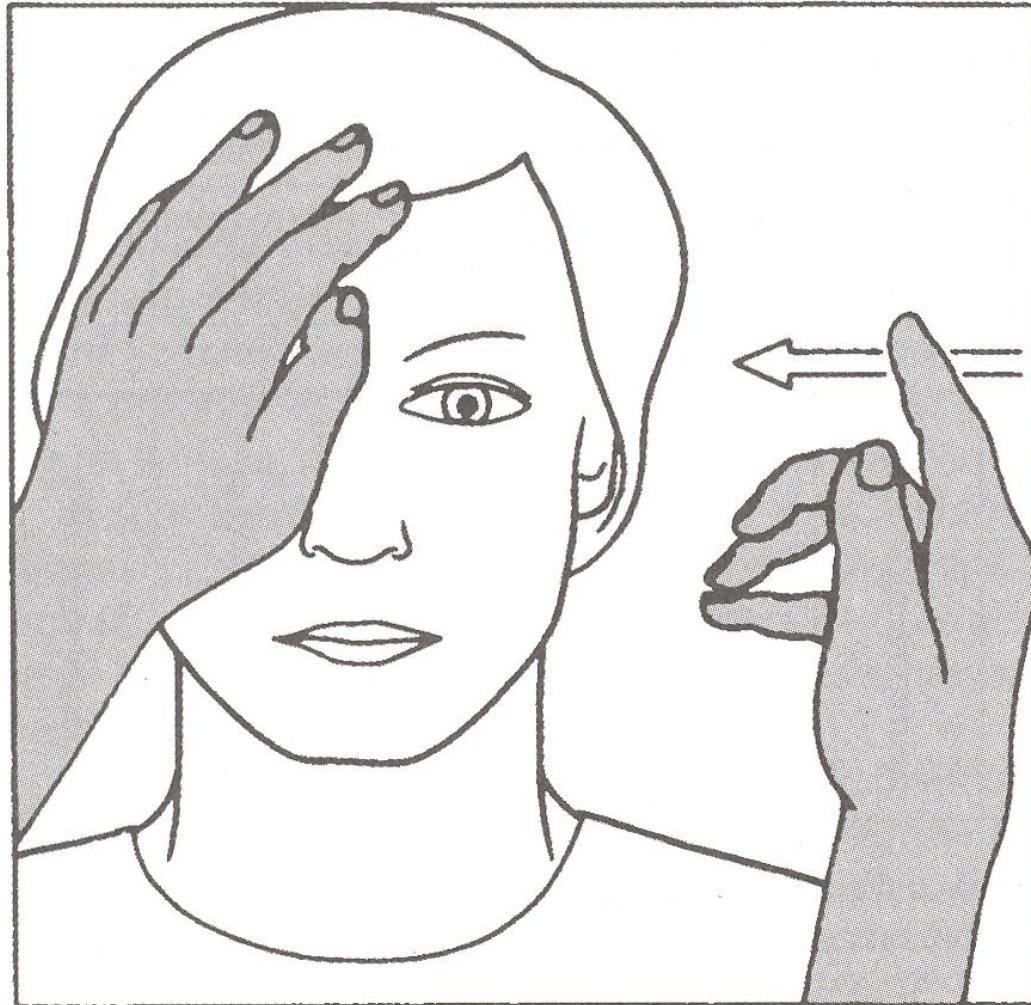
Связь между остротой и полем зрения



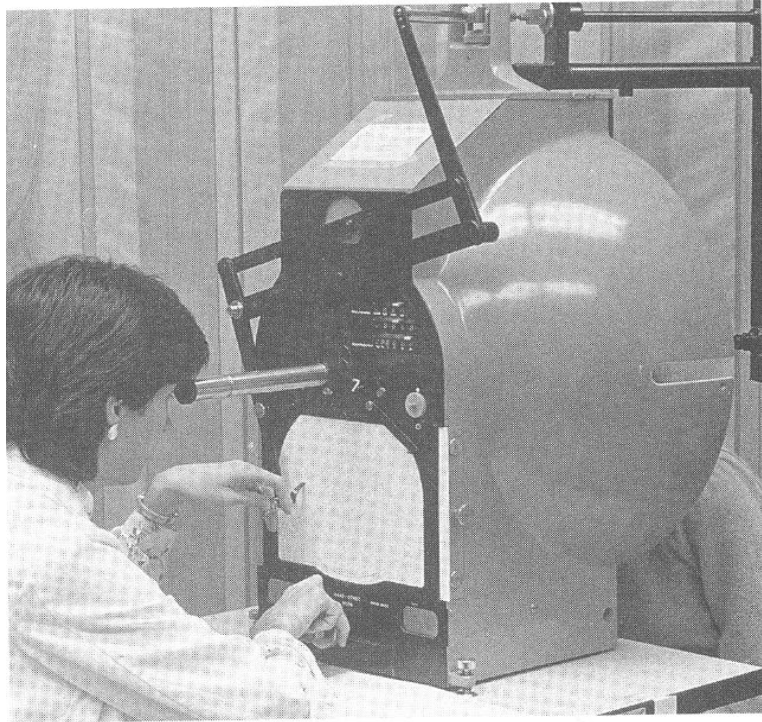
Способы определения полей зрения

- Существуют несколько способов определения поля зрения:
- контрольный способ
- кинетическая периметрия
- статическая периметрия

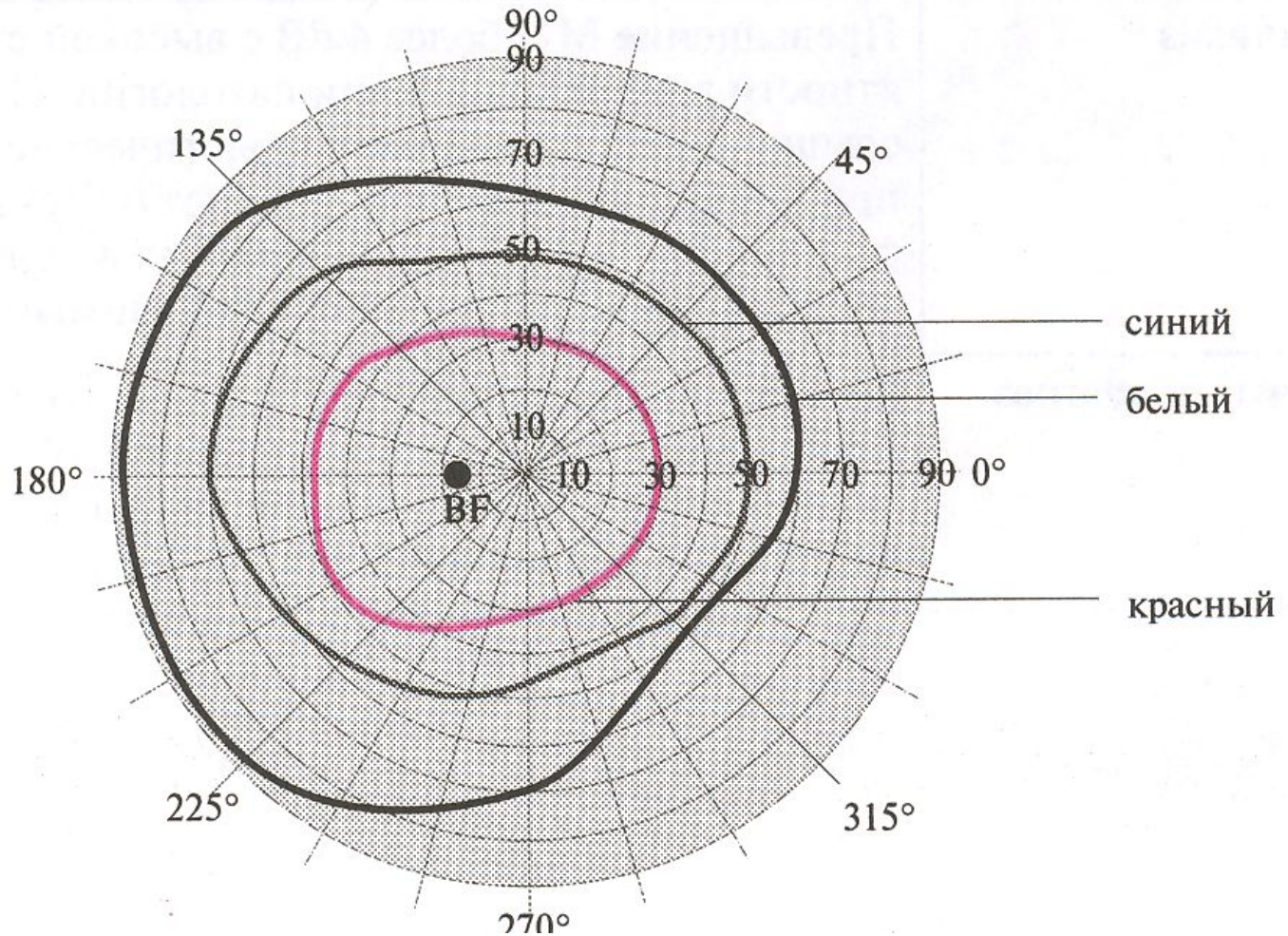
Контрольный способ определения поля зрения



Исследование поля зрения на сферическом периметре



Нормы цветовой периметрии на периметре Гольдмана



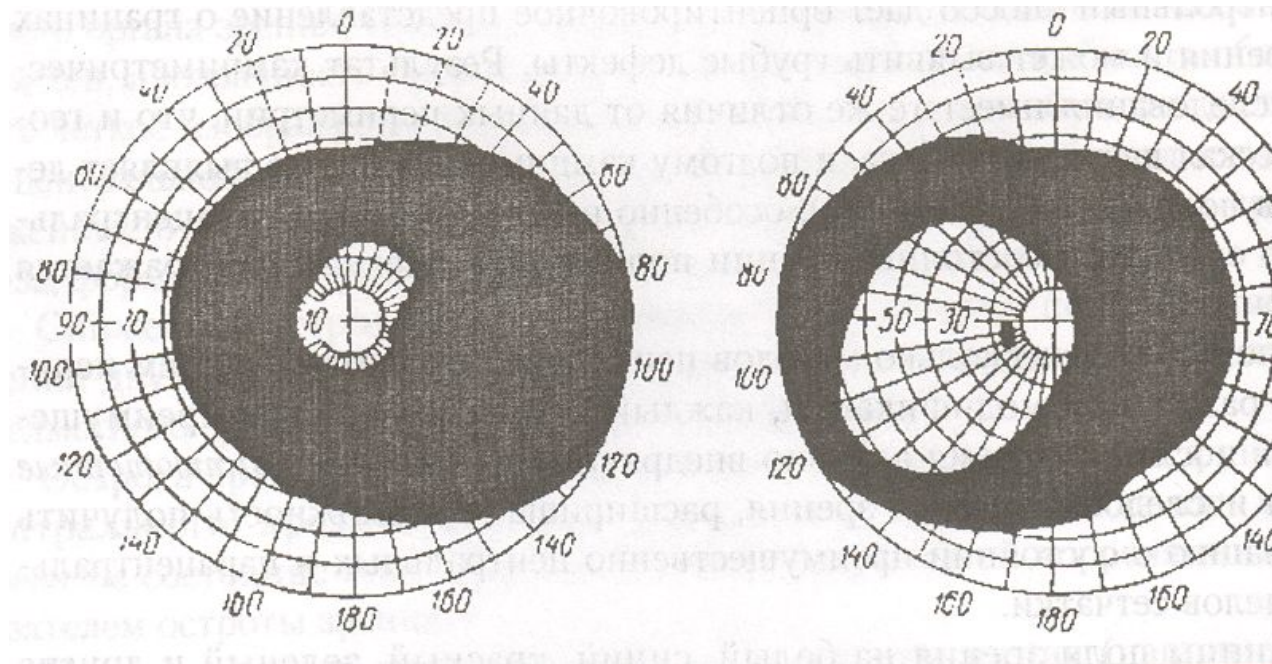
Компьютерная статистическая периметрия



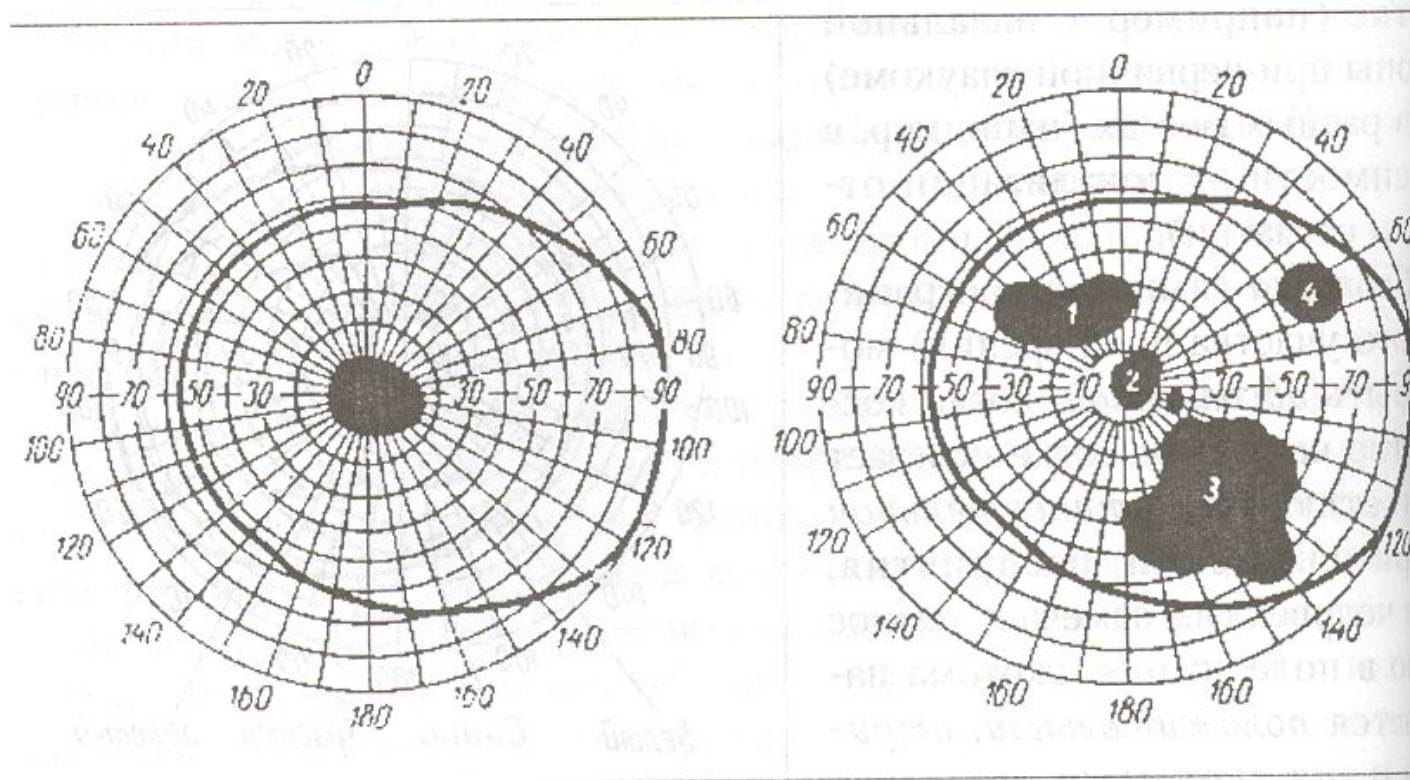
Расстройства периферического зрения

- Изменение границ поля зрения (концентрическое сужение).
- Очаговые выпадения поля зрения (скотомы).
- Выпадение половин полей зрения (гемианопсии)

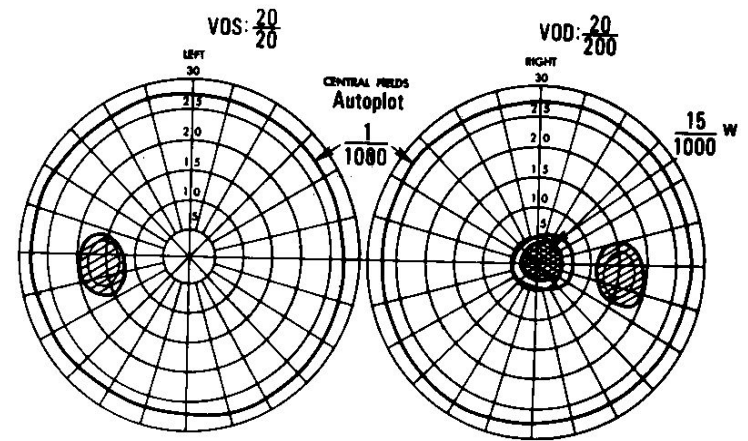
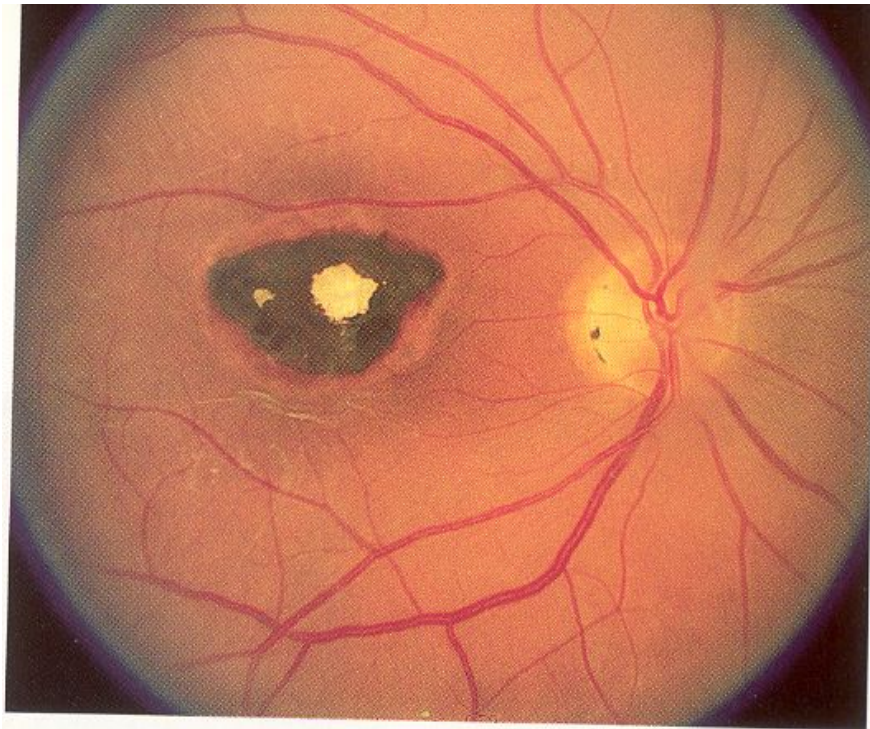
Концентрическое сужение границ поля зрения



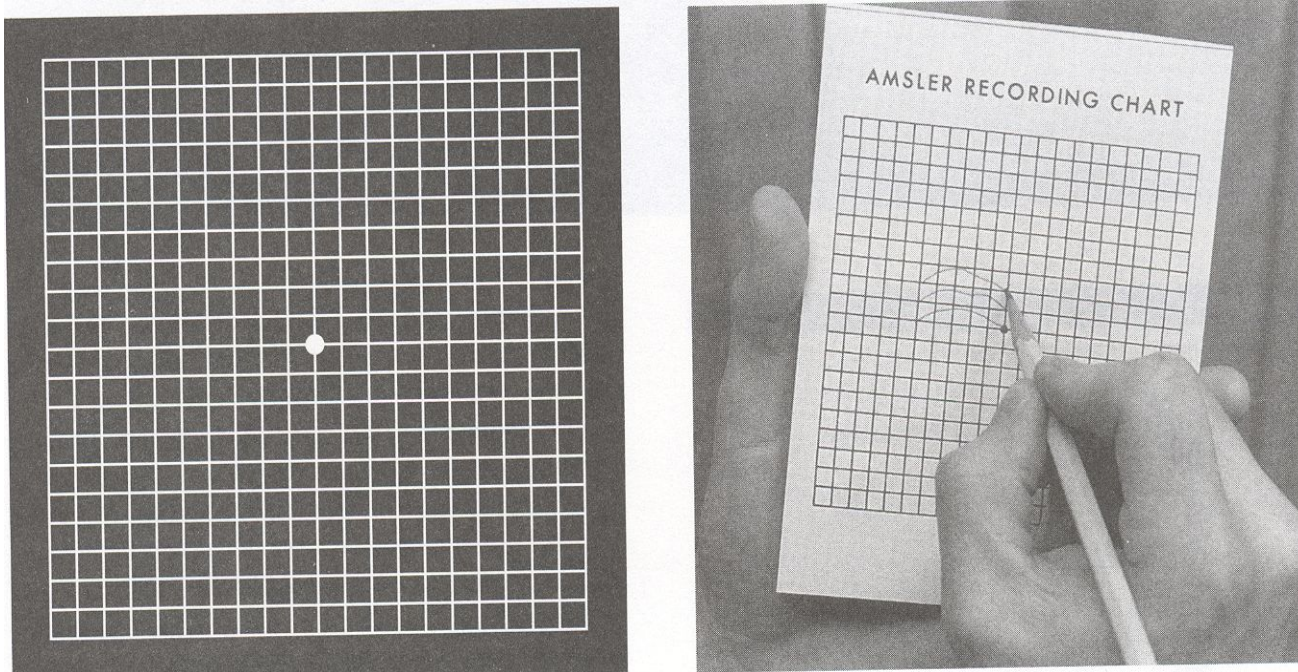
Скотомы в поле зрения



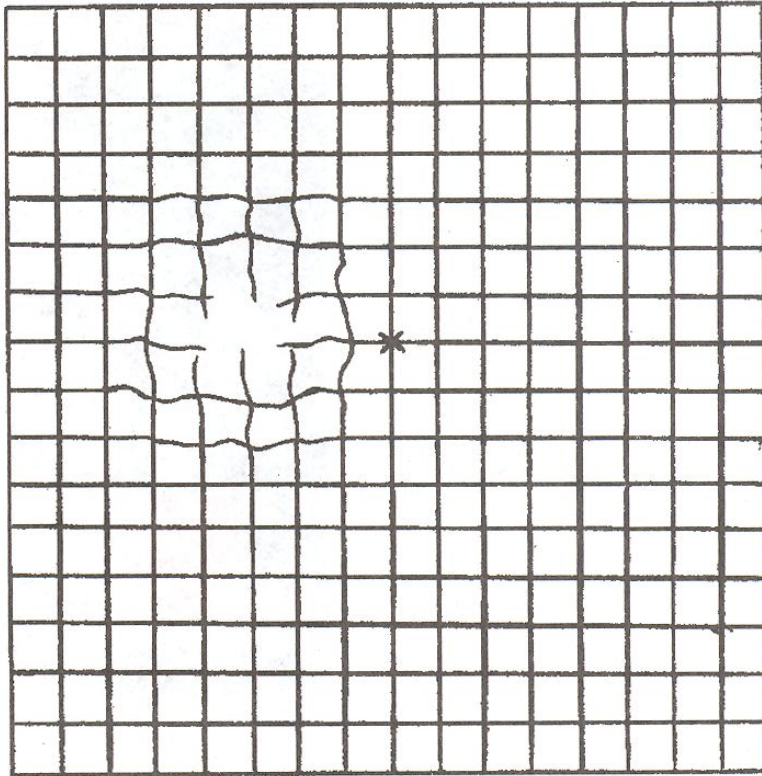
Центральная скотома при макулодистрофии



Определение центральной скотомы по сетке Амслера

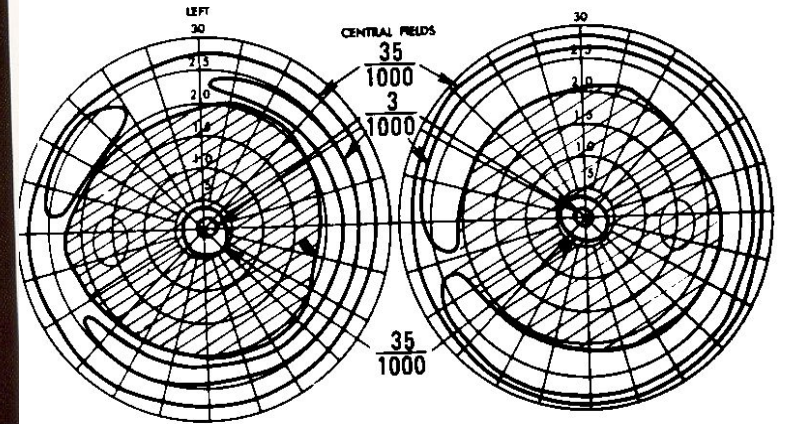
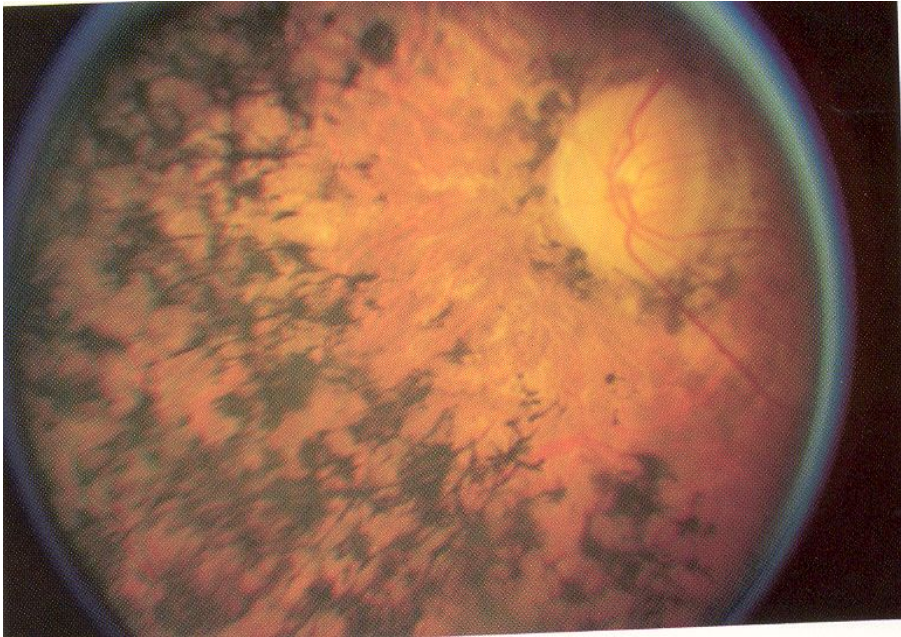


Определение центральной СКОТОМЫ

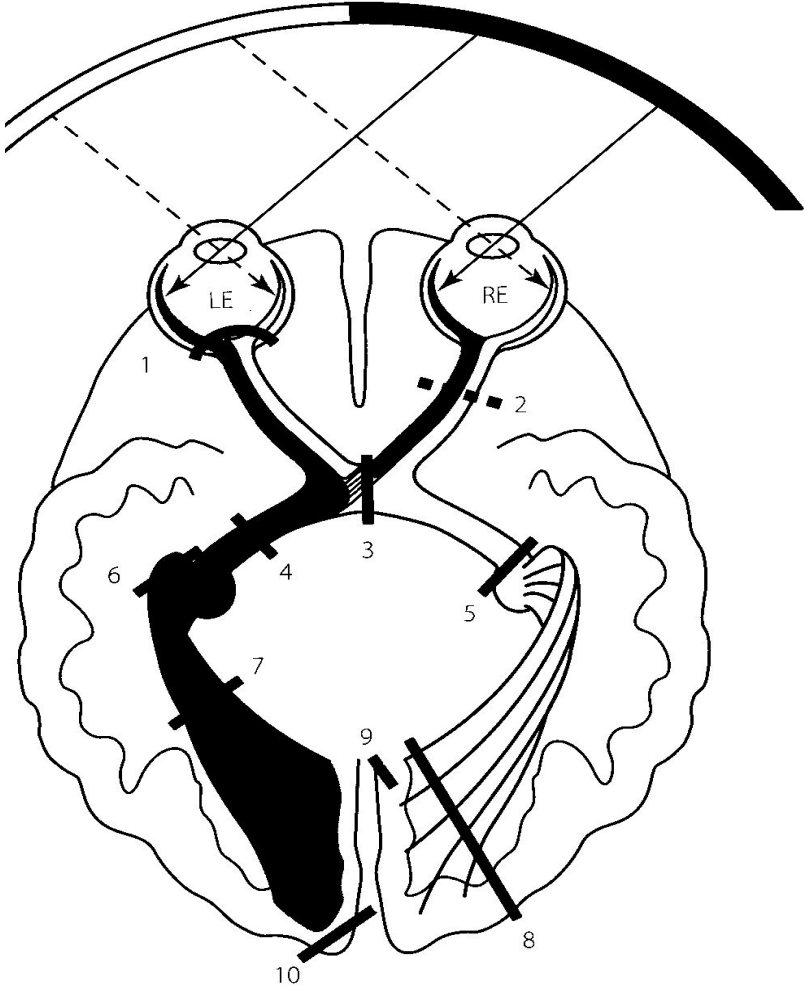


- Сетка Амслера и ее восприятие пациентом с парацентральной скотомой

Концентрическое сужение зрения при пигментной дистрофии сетчатки

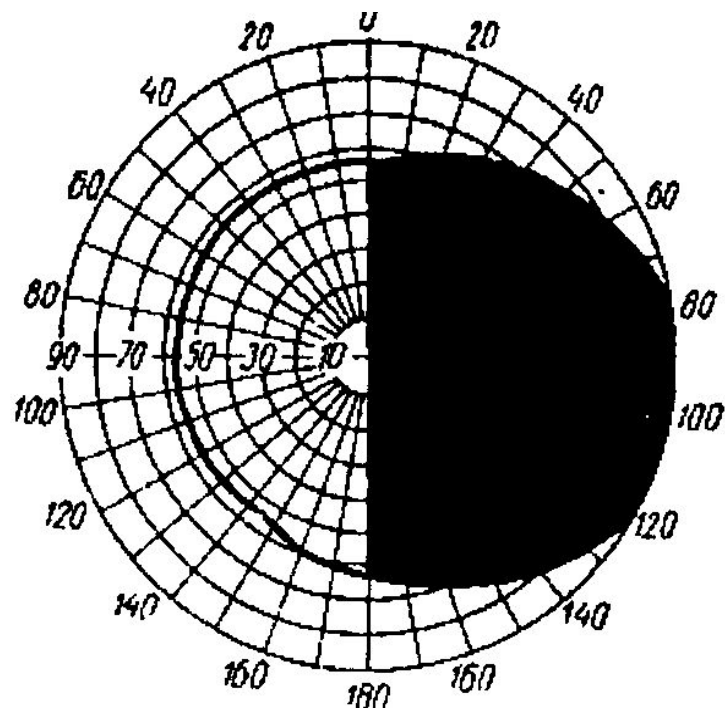
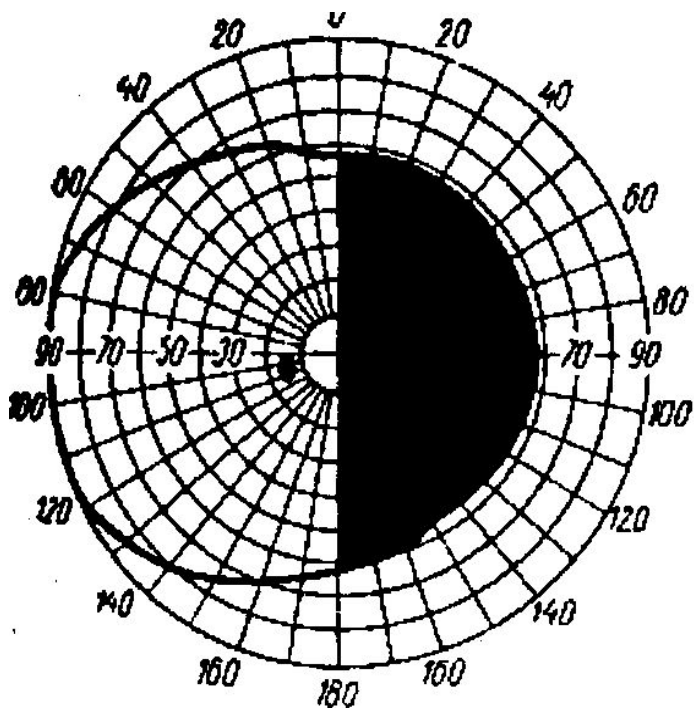


Изменения поля зрения при блокаде зрительных путей

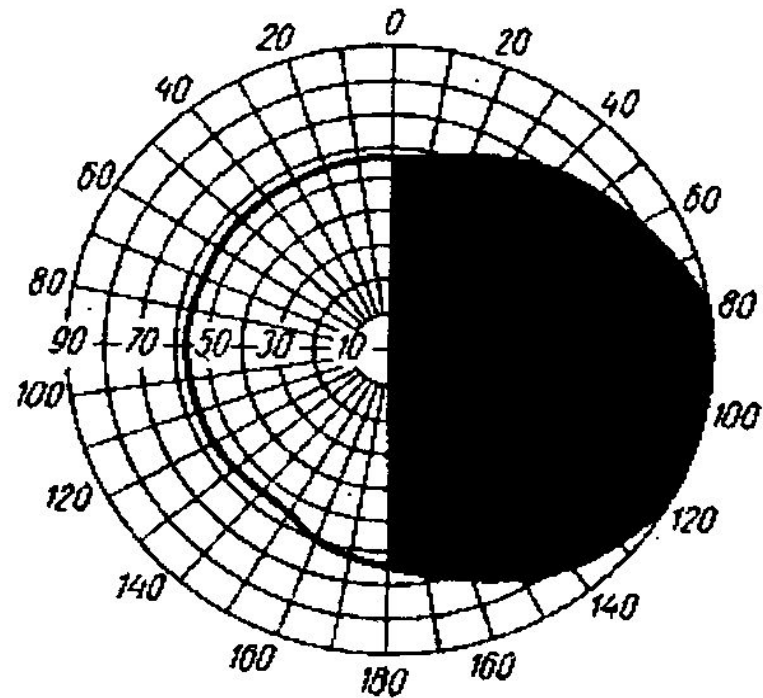
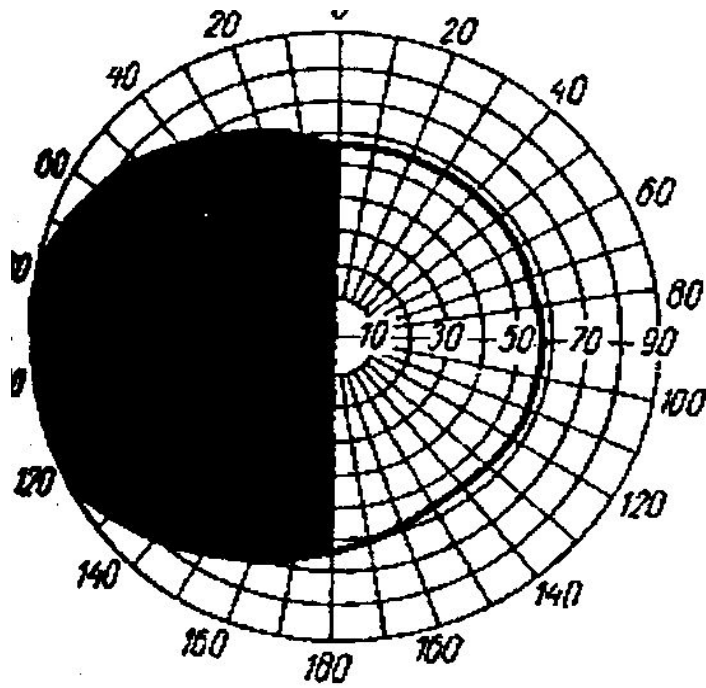


	LE	RE
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

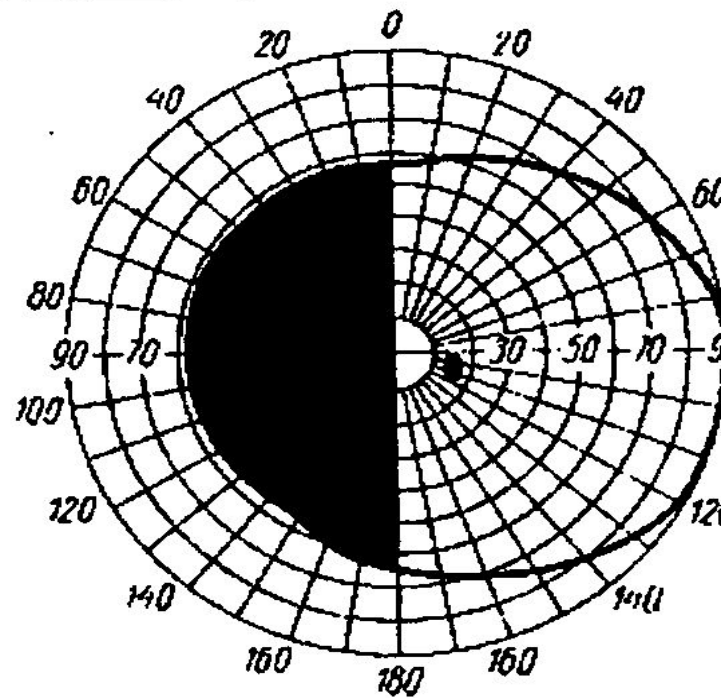
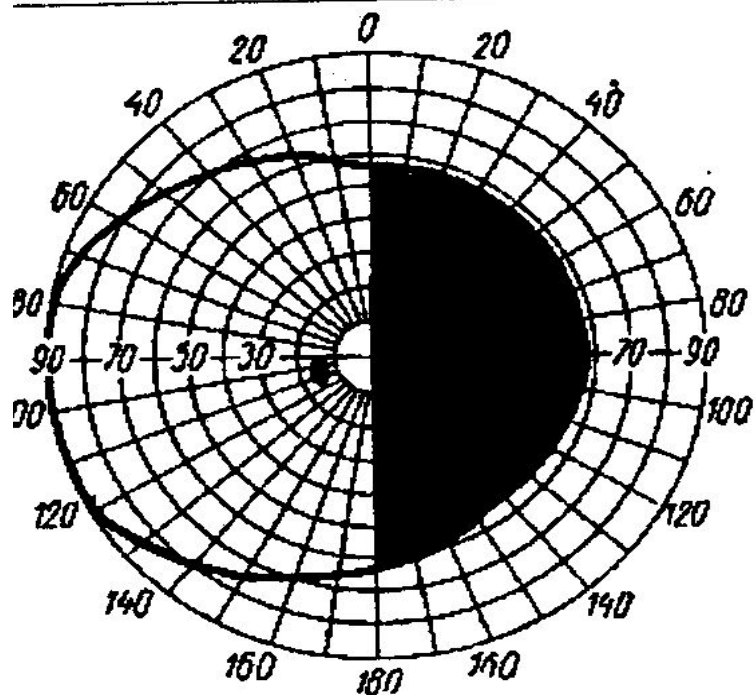
Гомонимная гемианопсия



Гетеронимная гемианопсия



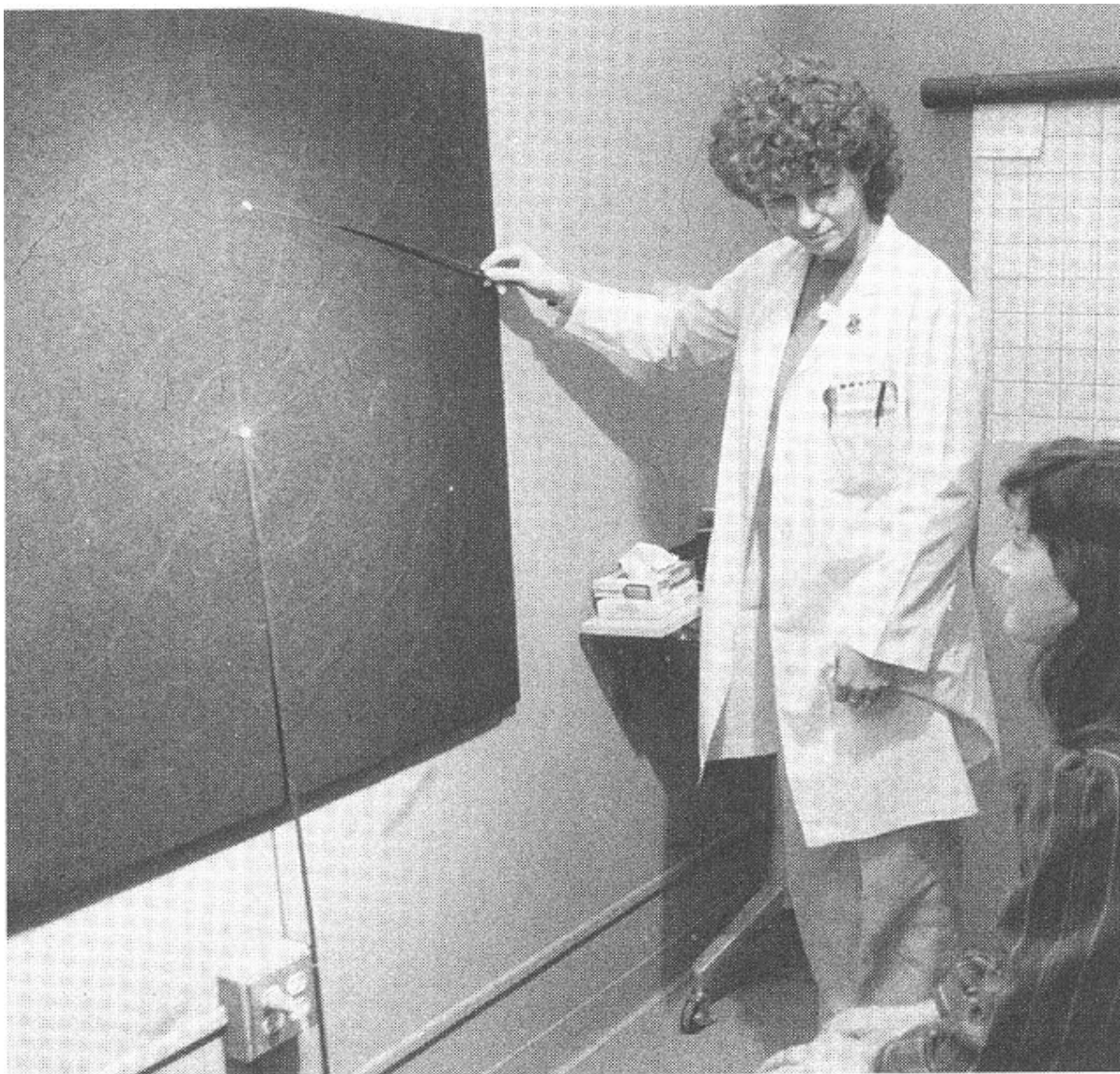
Биназальная гемианопсия



Кампиметрия – метод определения дефектов в центральном поле зрения

- Центральным полем зрения называют зону сетчатки от 5 градусов до 30 градусов (3 – 4 мм на сетчатке).
- Методом кампиметрии исследуют слепое пятно сетчатки (проекция диска зрительного нерва). Оно расположено в 13 – 18 градусах от точки фиксации.

Кампиметрия



Цветовосприятие

- Цветовосприятие – способность глаза различать цвета.
- Расстройства цветового зрения бывают **врожденными и приобретенными**. Врожденные аномалии наблюдаются у 8% мужчин и 0,5% женщин.
- **Врожденные** – ослабление или полное выпадение одного из трех цветов (красного, зеленого и синего). Такое зрение называется **дихромазией**.
- Виды дихромазий – **протанопия** (частичная слепота на красный цвет), **дейтеранопия** (частичная слепота на зеленый цвет), **tritанопия** (частичная слепота на синий цвет).

Основные признаки хроматического цвета

- **Цветовой тон** – определяется длиной волны спектрального цвета.
- **Яркость** – характеризуется степенью близости к белому цвету.
- **Насыщенность** - «густота» основного цветового тона.

Образование цвета

- Все цветовые оттенки возникают в результате смешения основных семи чистых тонов спектра. По закону оптического смешения цветов они образуются из трех основных цветов – красного, зеленого и синего.

Цветовой спектр

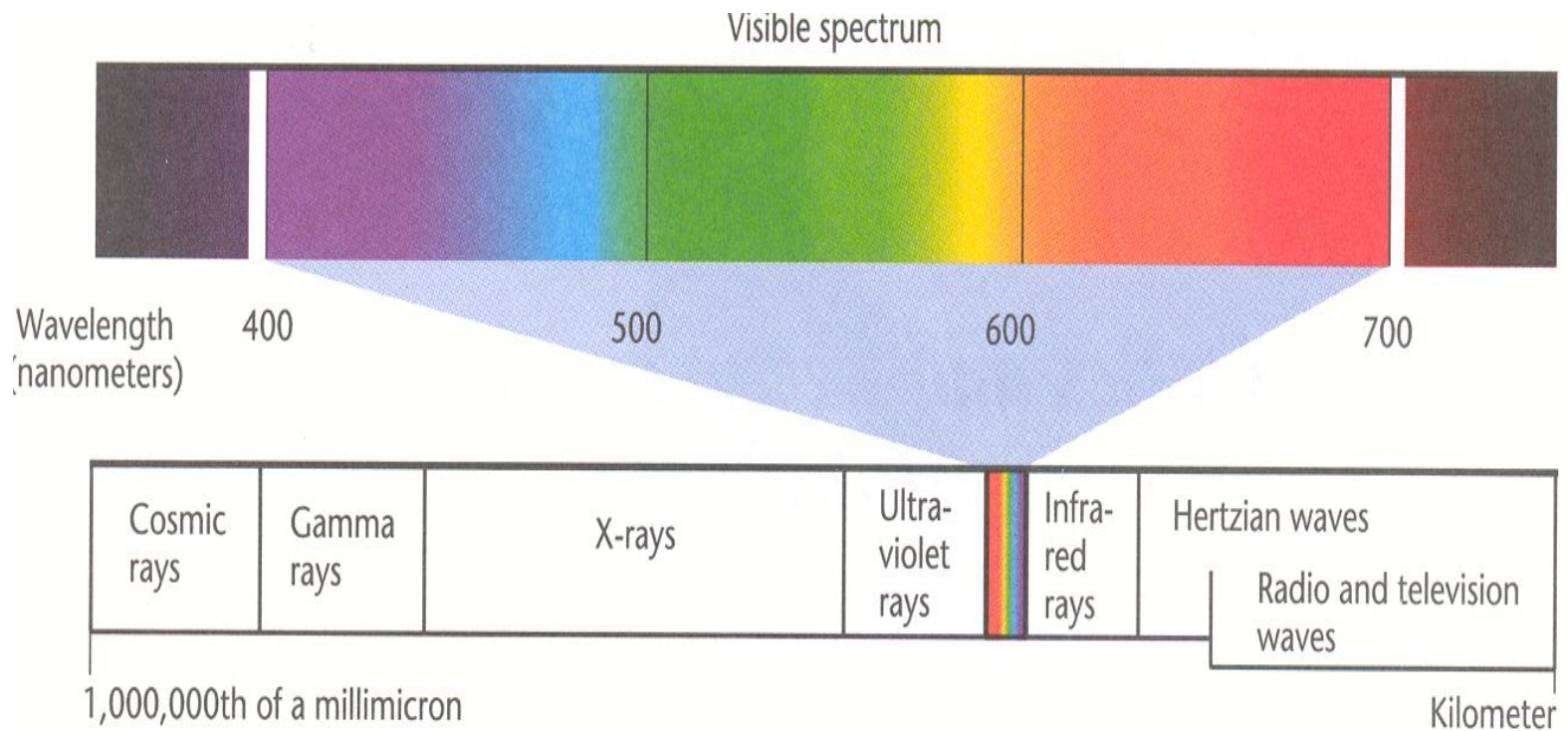
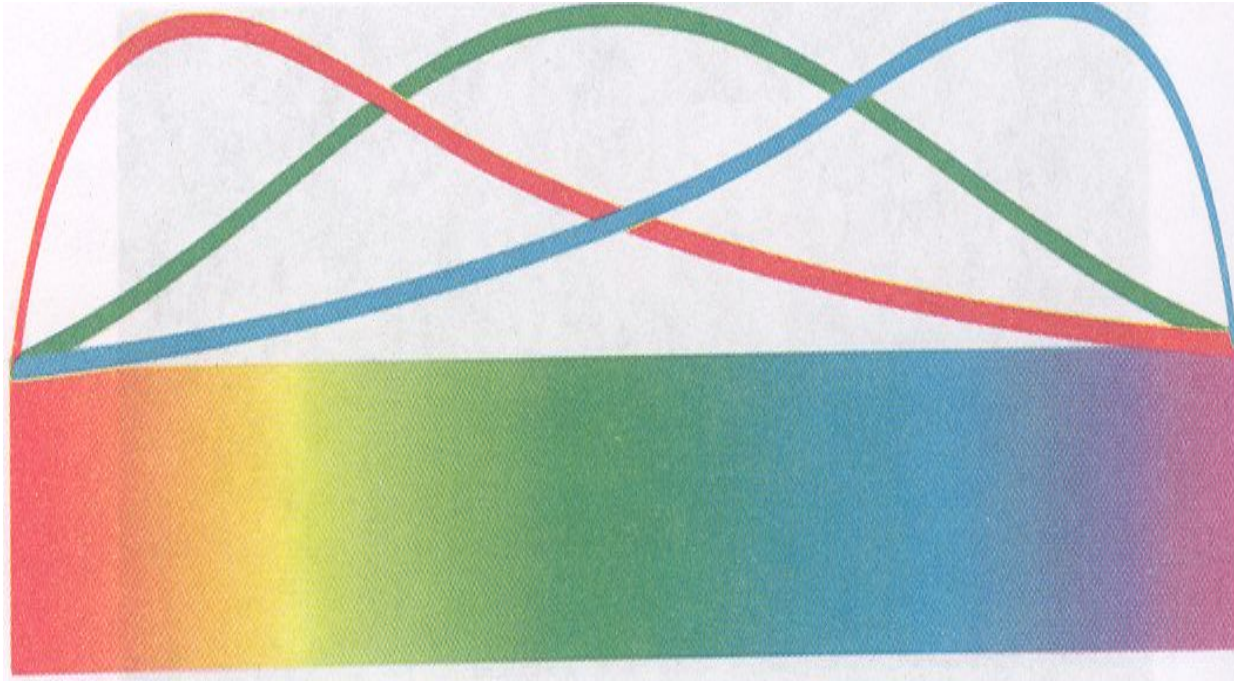


Схема трехкомпонентности цветного зрения



Исследование цветоощущения

- Цветоощущение исследуется по таблицам Рабкина, принцип построения которых учитывает особенности восприятия цвета в норме и при отклонениях.
- При **нормальной трихромазии** цвет воспринимается по его тону, а при расстройствах – по его насыщенности. При **аномальной трихромазии** исследуемый воспринимает скрытую фигуру в таблице Рабкина, образованную из разных тонов, но одинаковой насыщенности.

Определение цветоощущения

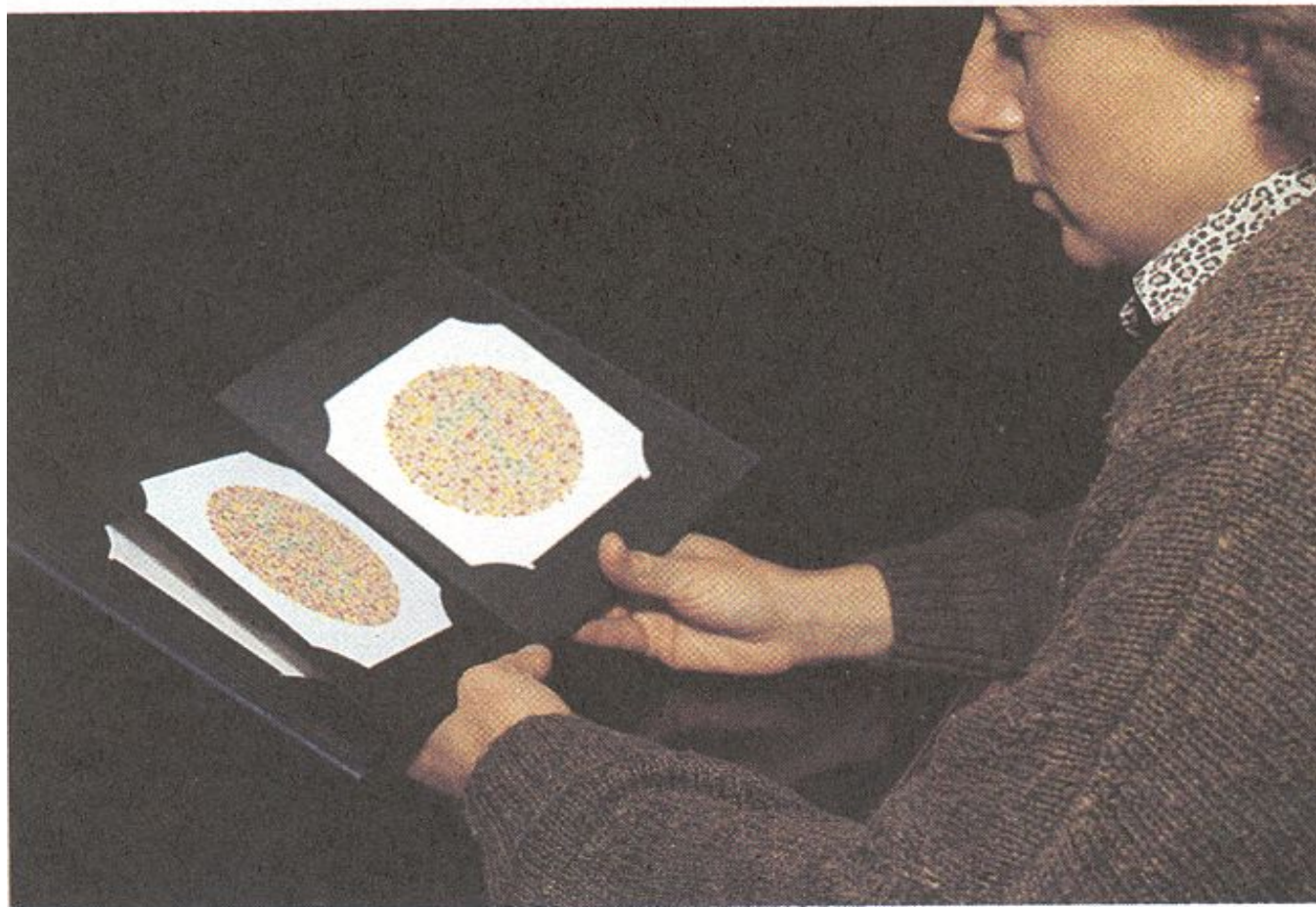
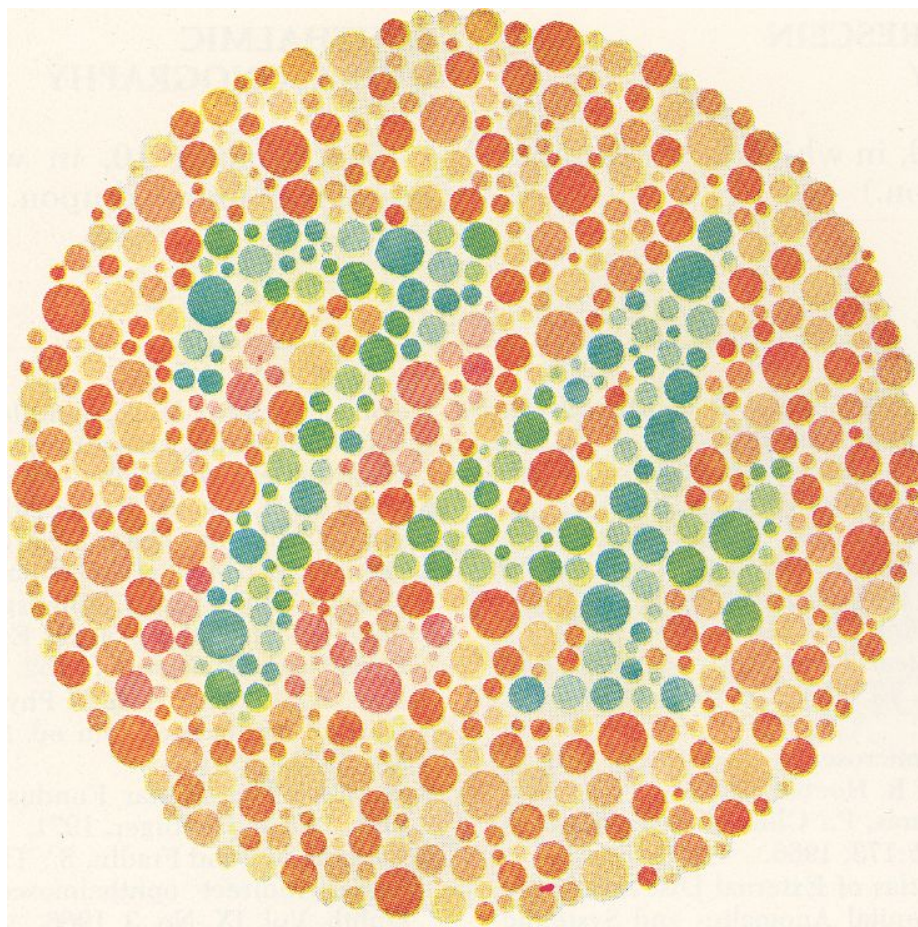


Таблица Рабкина



Светоощущение

- Светоощущение – способность глаза воспринимать свет и определять различные степени его яркости.
- Светоощущение осуществляется палочковым аппаратом сетчатки.

Светоощущение глаза в

зависимости от освещенности

Дневное зрение при большой интенсивности освещения осуществляется колбочками и характеризуется высокой остротой зрения и хорошим восприятием цветов.

Сумеречное зрение осуществляется палочковым аппаратом сетчатки при слабой освещенности. Характеризуется низкой остротой зрения и черно-белым восприятием предметов.

Ночное зрение осуществляется палочками и сводится только к ощущению света.

Световая адаптация глаза

- Изменение световой чувствительности глаза при изменении освещенности называется адаптацией. Приспособление к более яркому свету называется **световой адаптацией**, а к менее интенсивной освещенности – **темновой адаптацией**.

Нарушения темновой адаптации

- Исследуются с помощью адаптометров.
- Расстройства сумеречного зрения называется **гемералопией** или куриной слепотой.
- Гемералопия бывает функциональной (недостаток витамина А) и обусловленной заболеваниями глаза (отслойка сетчатки, дистрофия сетчатки, глаукома, близорукость высокой степени, хориоретинит).

Скорость адаптации к свету

- Процесс световой адаптации происходит в течение минуты.
- Процесс темновой адаптации осуществляется в несколько этапов с различной скоростью до полутора часов, увеличиваясь в миллионы раз.

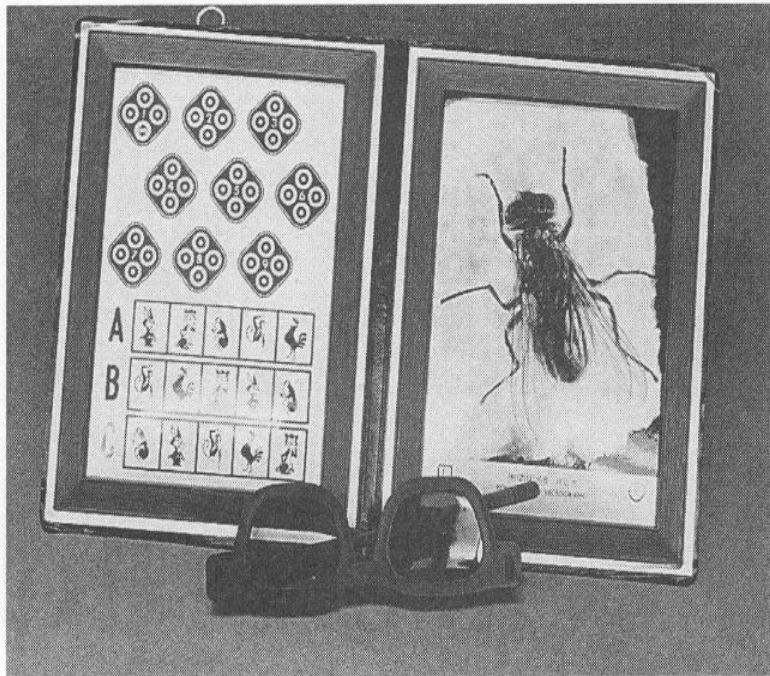
Характер зрения

- **Монокулярное зрение** (зрение одним глазом).
- **Монокулярное альтернирующее зрение** (зрение попеременно двумя глазами)
- **Одновременное зрение** (зрение двумя глазами без слияния изображения в один зрительный образ).
- **Бинокулярное зрение** (зрение двумя глазами с соединением обоих изображений в один зрительный образ).

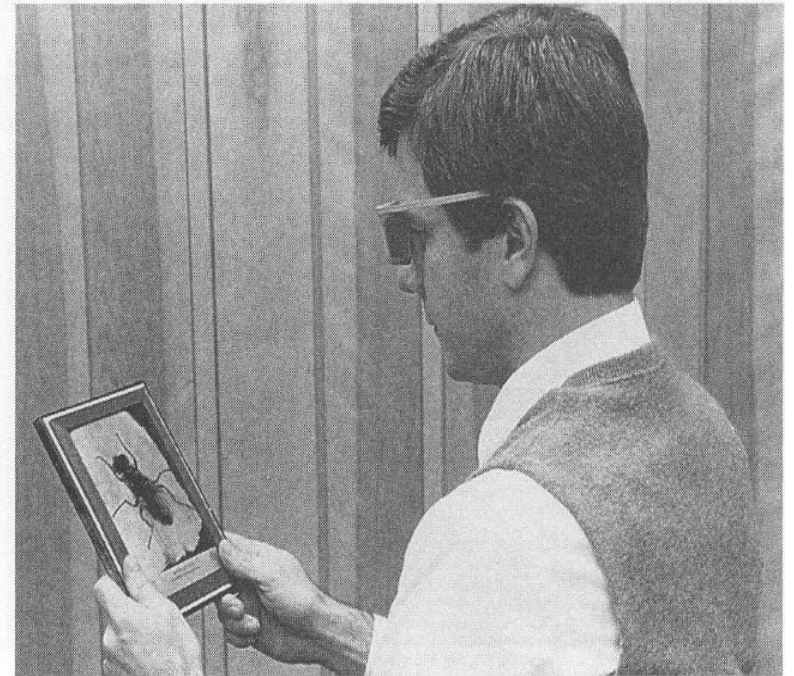
Условия необходимые для формирования бинокулярного зрения

- Для формирования бинокулярного зрения необходима острота зрения каждого глаза не менее 0,3, параллельное положение осей обоих глаз, нормальная конвергенция осей обоих глаз при взгляде на близко расположенные предметы, а также нормальная корреспонденция сетчаток обоих глаз.

Определение стереоскопического зрения



A



B

Основные оптические понятия

- **Диоптрия (дптр)** - единица измерений преломляющей способности линзы с фокусным расстоянием в 1 м. Это величина обратно пропорциональна фокусному расстоянию ($\text{дптр} = 100 / F$)
- **Фокус (F)** – точка, где собираются проходящие через линзу лучи. Это величина прямо пропорциональна диоптрийности линзы ($F = 100 / \text{дптр}$).
- Фокус и фокусное расстояние называются **главными** если они созданы параллельным пучком света.

Основные рефракционные термины

- **Дальнейшая точка ясного зрения** (punctum remotum PR) – точка, резкое изображение которой получается на сетчатке при покое аккомодации.
- **Ближайшая точка ясного зрения** (punctum proximum PP)- точка, резкое изображение которой получается при максимальном напряжении аккомодации.

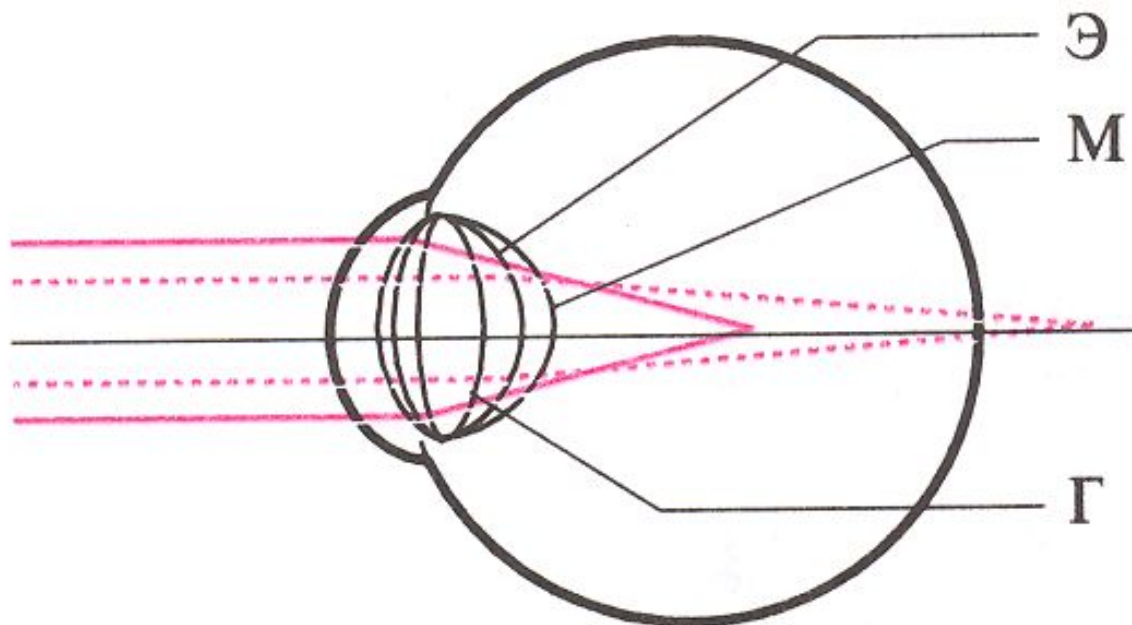
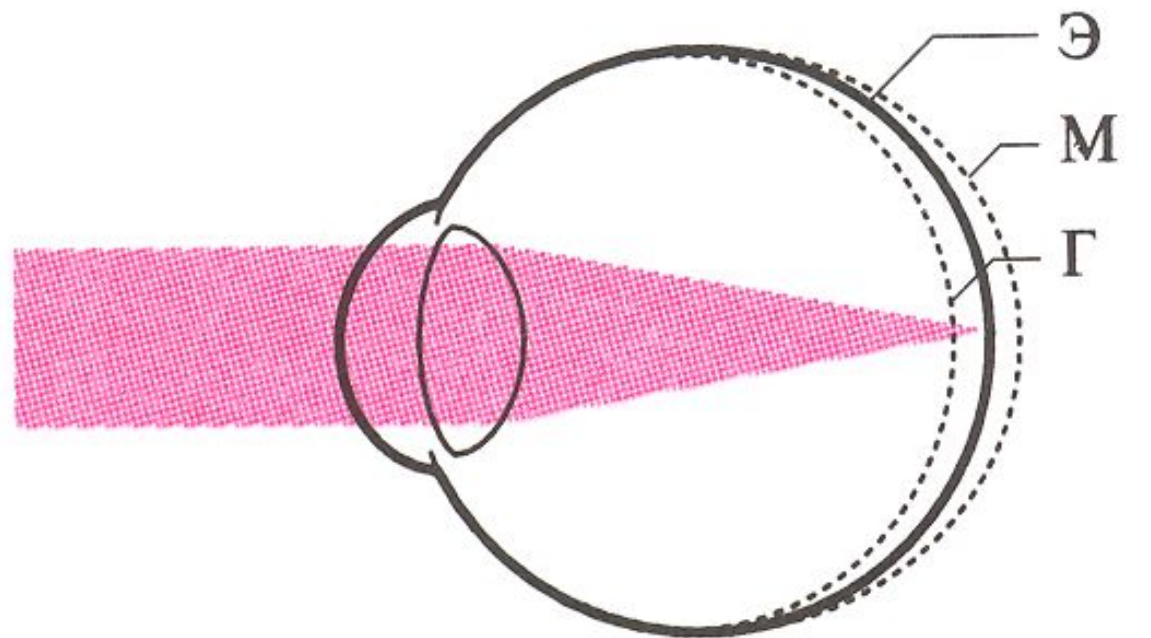
Физическая рефракция

- Это преломляющая сила любой оптической системы, выраженная в диоптриях (дптр).
- Физическая рефракция глаза взрослого человека равна 60 дптр (40 дптр – преломляющая сила роговицы, а 20 дптр – преломляющая сила хрусталика).

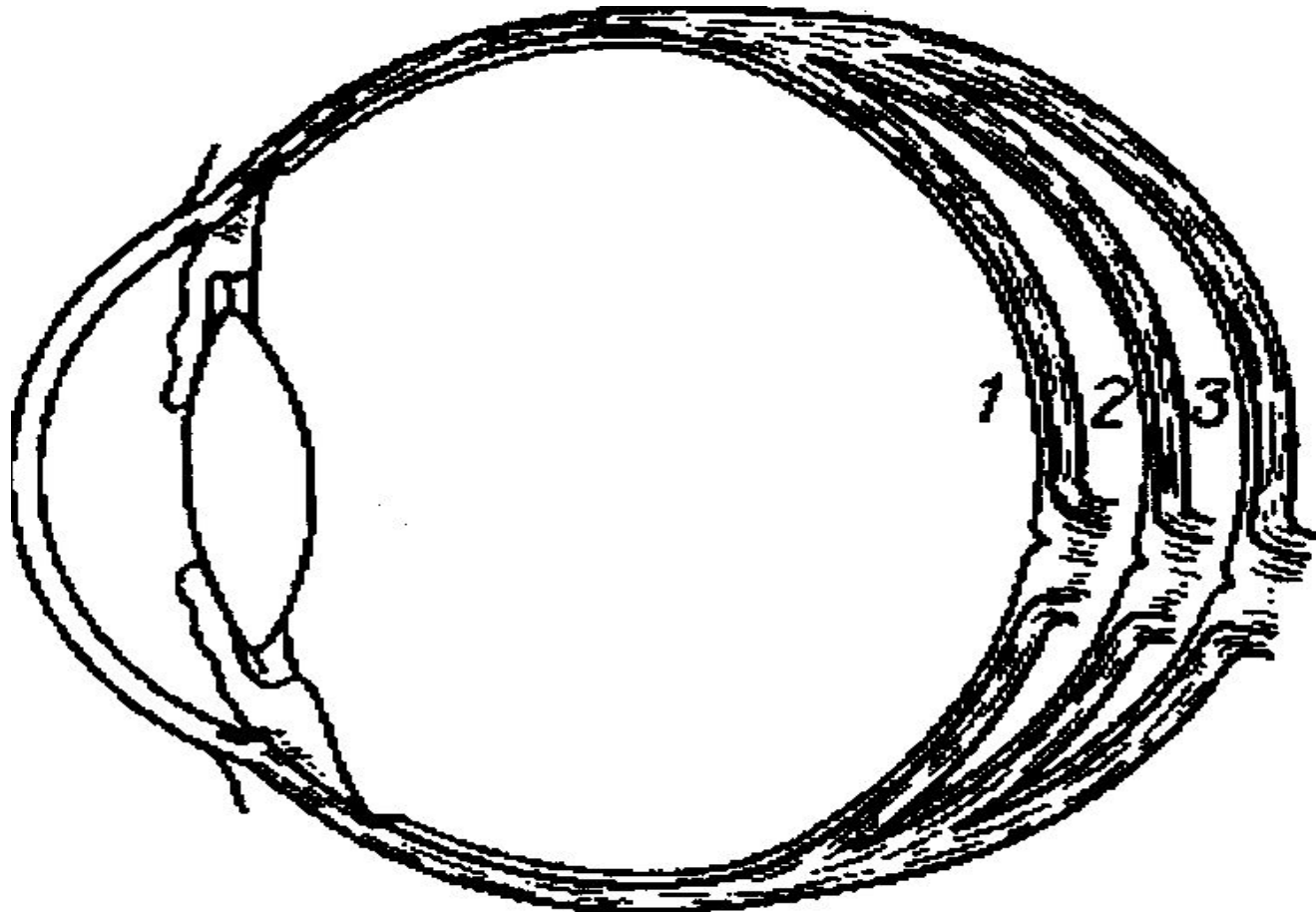
Клиническая рефракция

- Клиническая рефракция – оптическая установка глаза при покое аккомодации.
- Характеризуется положением заднего главного фокуса по отношению к сетчатке.
- **Главный фокус** может находиться точно на сетчатке, впереди нее или за ней. Других вариантов нет. В зависимости от этого различают три вида клинической рефракции – эмметропию (Em), миопию (M) и гиперметропию (H).

Осевая и рефракционная аметропии



Варианты клинической рефракции: 1 – гиперметропия; 2 – эметропия; 3 – миопия.



Эмметропия

- Эмметропия – **соразмерная** клиническая рефракция глаза.
- Характеризуется тем, что главный фокус его оптической системы находится на сетчатке.
- Параллельные лучи попадают в глаз эмметропа из бесконечности, что для человека равнозначно 5 м и дальше.

Миопия (близорукость)

- Несоразмерная (**аметропическая**) клиническая рефракция (М).
- Дальнейшая точка ясного зрения миопы находится на конечном расстоянии от глаза (ближе 5 м).
- Главный фокус оптической системы близорукого находится перед сетчаткой.
- Величина миопии определяется силой оптического стекла, смещающего главный фокус на сетчатку и ослабляющего его рефракцию (отрицательное стекло).
- Миопия может быть вызвана усилением преломляющей способности глаза (сильная рефракция) или удлинением переднезадней оси глаза.

Теория происхождения миопии по Э.С.Аветисову

- Ослабленная аккомодация – зрительная работа на близком расстоянии.
- Наследственная обусловленность.
- Ослабленная склера – внутриглазное давление.

Клиническая классификация близорукости

- Различают слабую близорукость – до 3,0 дптр, среднюю – от 3,25 до 6,0 дптр и высокую – выше 6,25 дптр.
- Близорукость бывает стационарная и прогрессирующая (рост свыше 1 дптр в год).
- Фиксируют рефракционную близорукость (усиление рефракции глаза) и осевую – удлинение переднезадней оси глаза. Последняя свыше 6 дптр. может осложняться хориоретинальной дистрофией, кровоизлиянием в макулу и отслойкой сетчатки (миопическая болезнь).

Хирургическая коррекция миопии

- Склеропластика при прогрессирующей близорукости (показания: увеличение размеров глазного яблока свыше 24 мм, рост более 1,0 дптр в год).
- Операции устраняющие стационарную близорукость показаны после 20 лет. К ним относится радиальная кератотомия, эксимер-лазерная кератэктомия (ФРК и ЛАЗИК), лазерный кератомилез.

Гиперметропия (дальнозоркость)

- Несоразмерная (**аметропическая**) клиническая рефракция глаза (H).
- Главный фокус оптической системы гиперметропа находится за сетчаткой. Может быть связана со слабой преломляющей способностью глаза или короткой переднезадней осью глаза. Гиперметроп может видеть хорошо вдали только при включенной в процесс зрения аккомодации (до 40 лет) или после приставления положительных стекол.
- Степень гиперметропии определяется силой положительного стекла, смещающего главный фокус на сетчатку.

Классификация гиперметропии

- Различают три степени гиперметропии:
- Слабую до 2,0 дптр
- Среднюю от 2,25 до 5,0 дптр
- Высокую – свыше 5,25 дптр

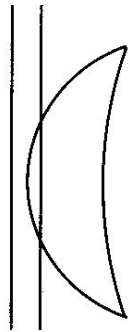
Клиника гиперметропии

- В молодом возрасте зрение обычно не снижается вследствие напряжения аккомодации, однако при высокой степени может снижаться
- Различают явную и скрытую дальнюю зоркость. Скрытая может быть причиной спазмирования цилиарной мышцы
- При возрастном уменьшении аккомодации скрытая гиперметропия переходит в явную, что сопровождается снижением зрения вдаль
- В детском возрасте некорригированная гиперметропия может привести к развитию сходящегося косоглазия

Очковая коррекция аметропий

- Миопия корригируется отрицательными сферическими линзами полностью у взрослых людей и не полностью у детей (острота зрения вдаль бинокулярно не ниже 0,8. Очки для близи назначаются на 1 – 2 дптр меньше).
- Гиперметропия корригируется положительными сферическими линзами, позволяющими достигать наиболее высокой остроты зрения без напряжения аккомодации.

Виды оптических стекол



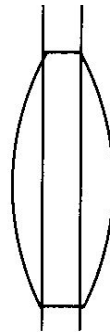
Convex meniscus



Plano convex



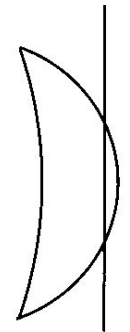
Biconvex Equiconvex



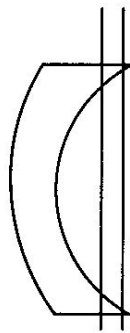
Biconvex



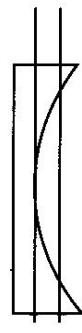
Plano convex



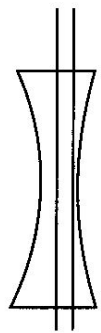
Concave meniscus



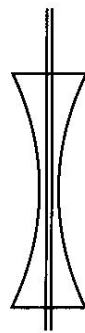
Concave meniscus



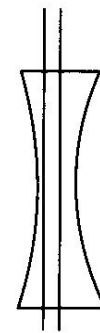
Plano concave



Biconcave Equiconcave



Biconcave

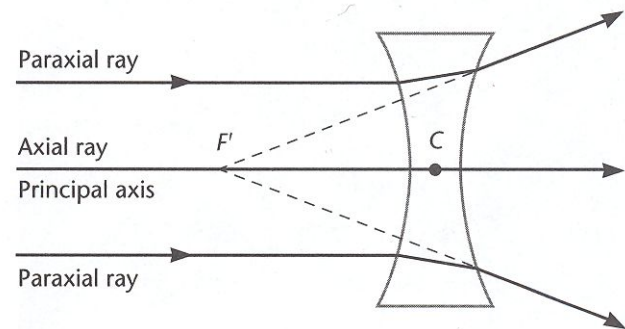
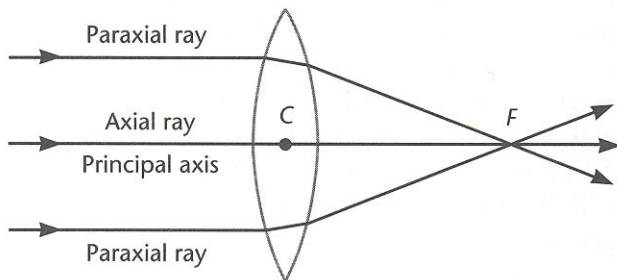
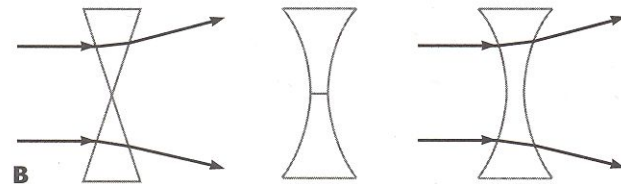
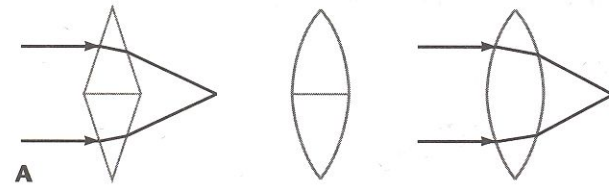
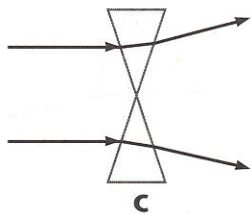
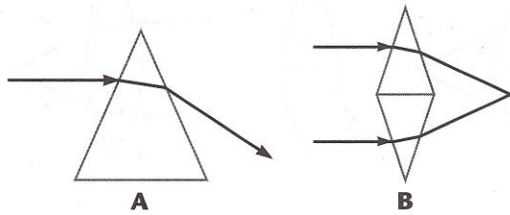


Plano concave

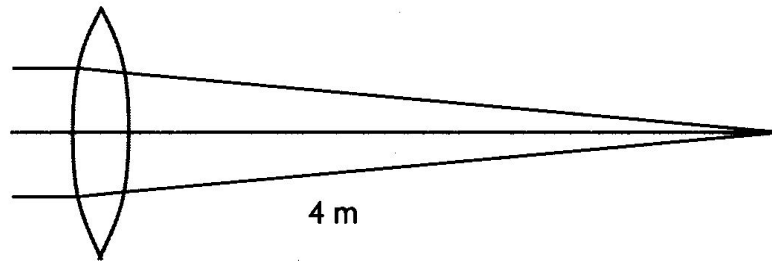


Concave meniscus

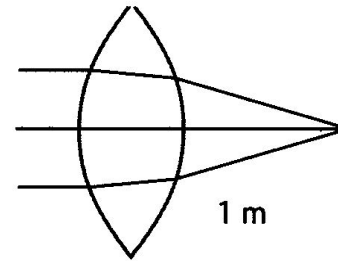
Ход лучей в оптических системах



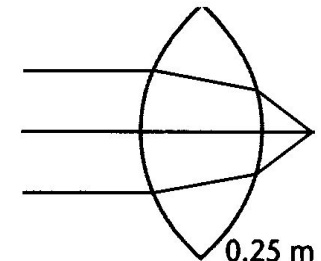
Преломление параллельных лучей света в зависимости от силы оптической системы



+0.25 D lens

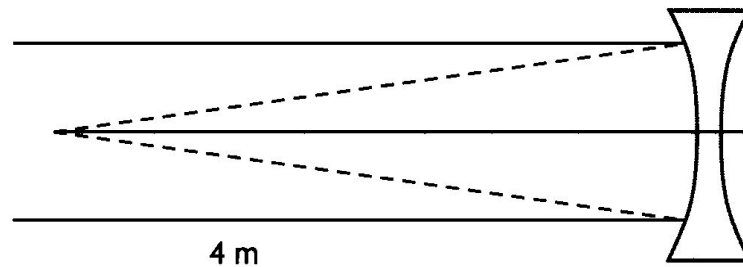


+1.00 D lens

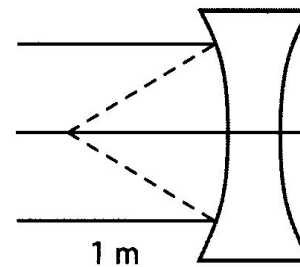


+4.00 D lens

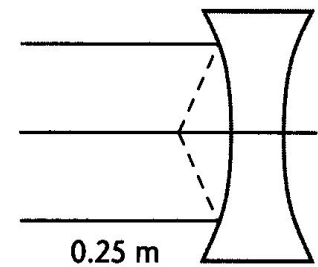
A



-0.25 D lens



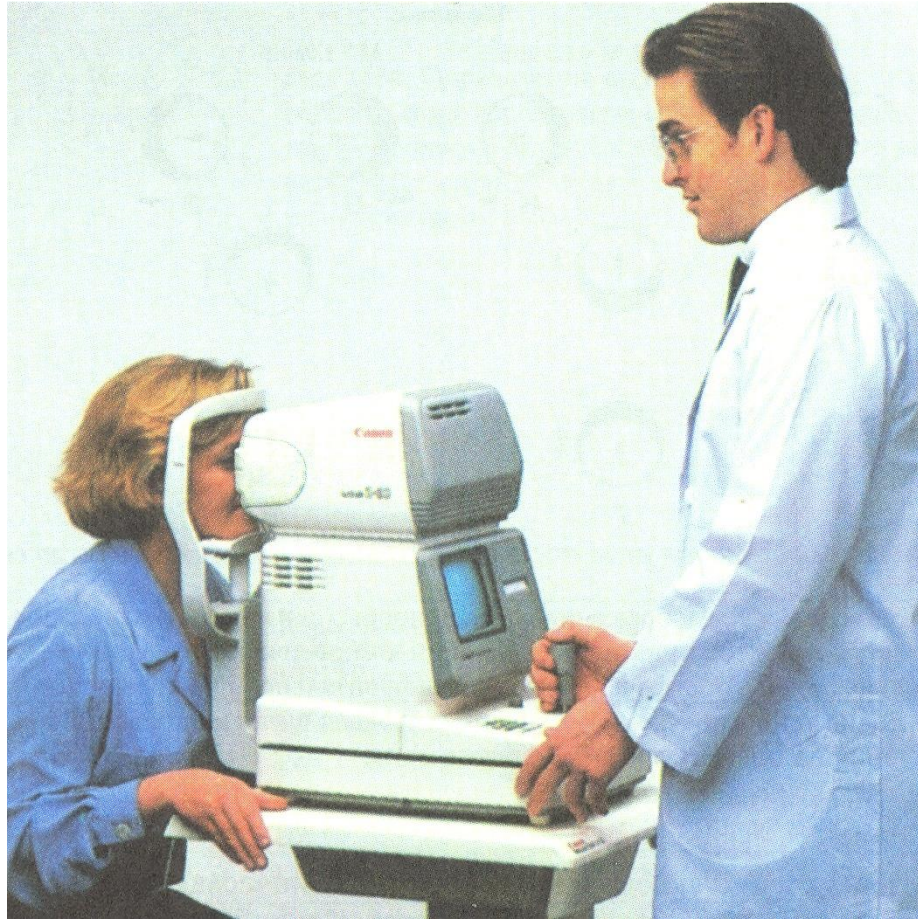
-1.00 D lens



-4.00 D lens

B

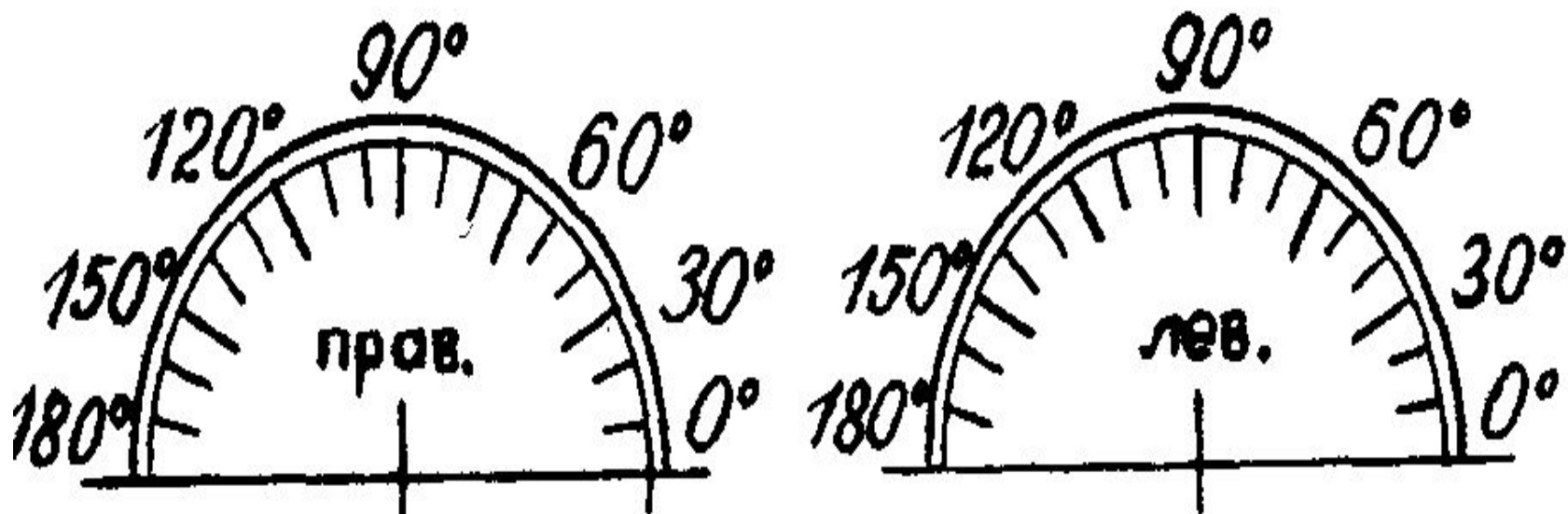
Исследование рефракции на авторефрактометре



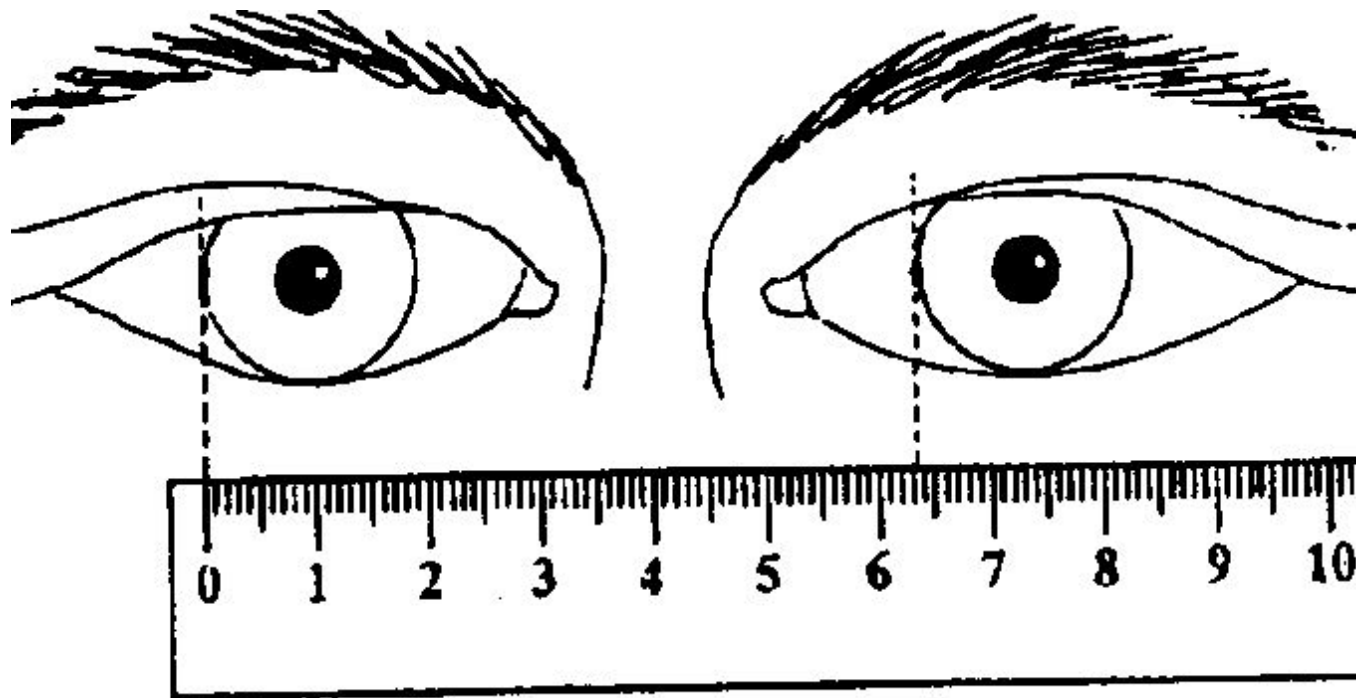
Субъективный метод определения рефракции глаза



Схема ТАВО для обозначения положения осей цилиндрических стекол



Измерение межзрачкового расстояния

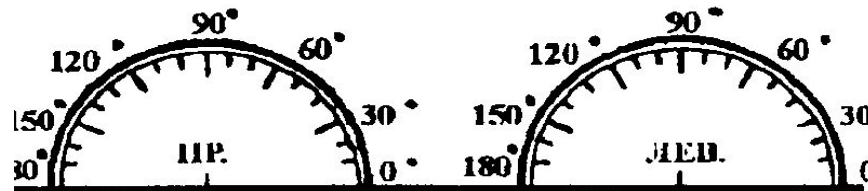


РЕЦЕПТ НА ОЧКИ

“ _____ ” _____ 19 г.

прав. сфера _____ цил. _____ ось _____
лев. сфера _____ цил. _____ ось _____

Расстояние между центрами А' _____ мм



Назначение (подчеркнуть):

для дали

для работы

для постоянного ношения

Примечание _____

Кому _____

Возраст _____

Врач _____

Примеры рефракционных диагнозов и выписки рецептов на очки

OD и OS* M 1,75 дптр Близорукость обоих глаз до 1,75 дптр
Rp.: OU. Sph. concav -1,5 дптр
 A' = 64 мм
S. Очки для постоянного ношения

* OD и OS – соответственно правый и левый глаз; OU – Oculi utri usque (на оба глаза); A' - межзрачковое расстояние.

OS Н 2,5 дптр

Гиперметропия обоих глаз

до 2,5 дптр

Rp.: OU. Sph. convex +2,5 дптр

$A' = 64$ мм

S. Очки для постоянного ношения

M 2,0 дптр

Анизометропия; миопия правого гла

M 5,5д птр

до 2,0 дптр, левого – до 5,5 дптр

Rp.: OD. Sph. concav – 2,0 дптр

OS. Sph. concav – 4,0 дптр

$A' = 64$ мм

S. Очки для постоянного ношения

РЕЦЕПТ НА БИФОКАЛЬНЫЕ ОЧКИ

20.05.1994

Зайцеву О. В.

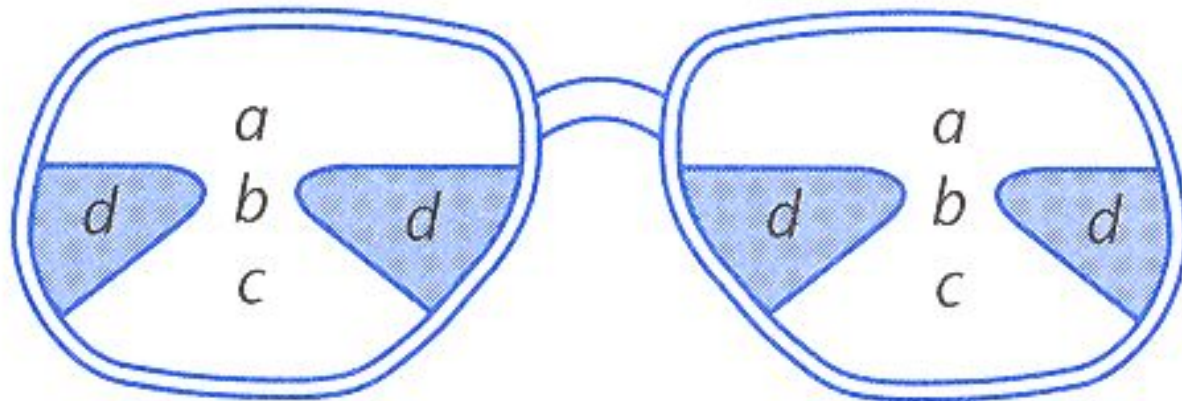
Врач *Волков В. О.*

Рр: *Бифокальные очки*

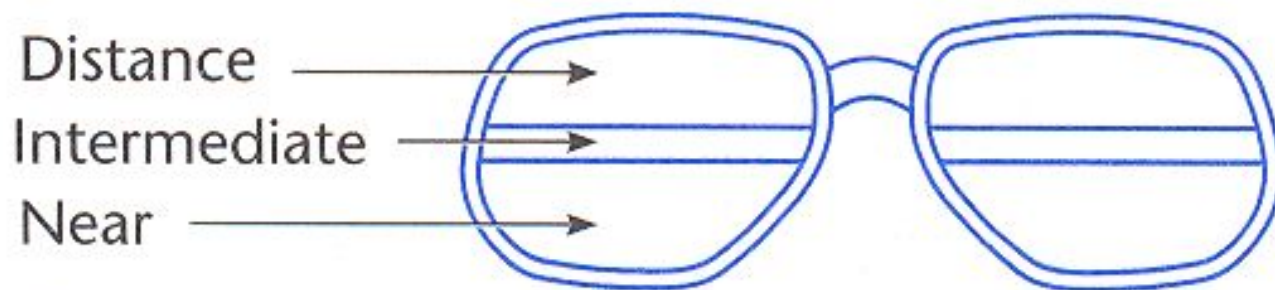
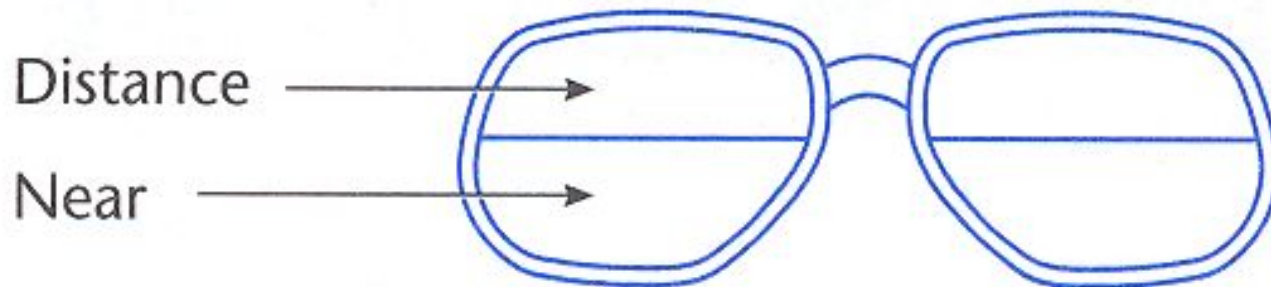
OU $\frac{\text{sph} + 1.0 \text{ Д}}{\text{sph} + 3.0 \text{ Д}}$

Др = $\frac{64}{62}$ мм

Прогрессивные очки



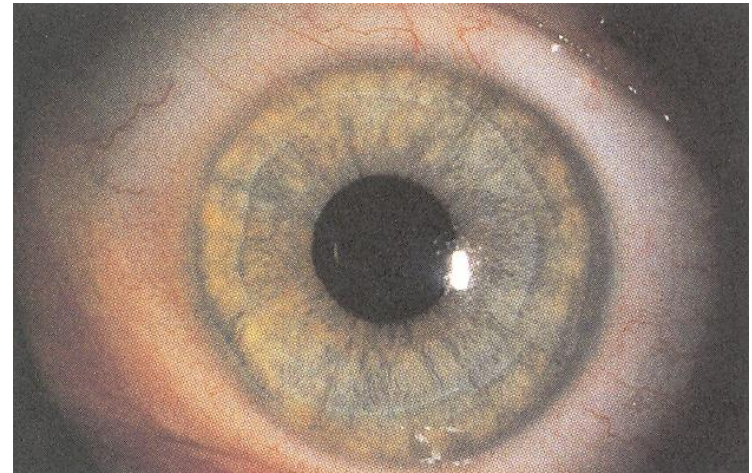
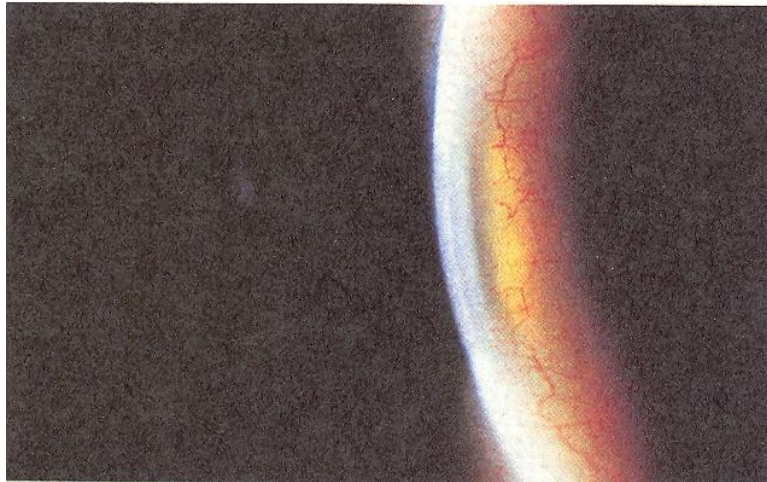
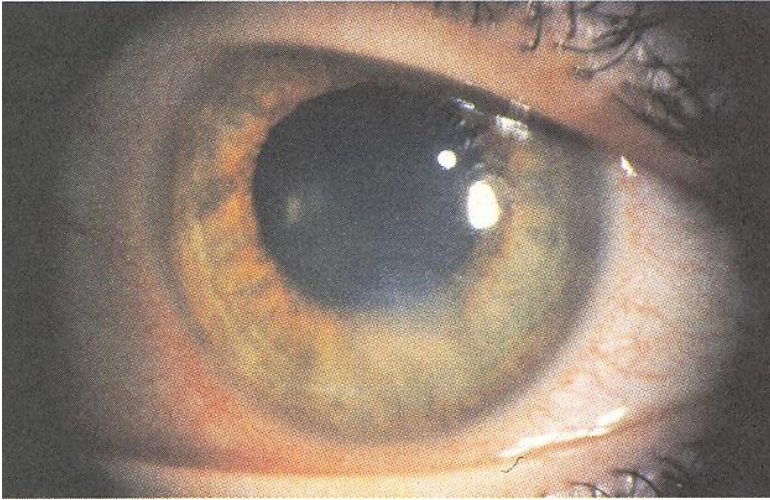
Сегменты бифокальных и трифокальных очков



Показания к назначению КОНТАКТНЫХ ЛИНЗ

- Миопия или гиперметропия от 8,0 диоптр
- Неправильный астигматизм при повышении зрения более, чем на 20%
- Прямой и обратный астигматизм от 3,0 диоптр.
- Кератоконус, афакия, анизейкония, анизометропия
- Тяжелые заболевания роговицы или бельма
- Колобома радужки

Виды контактной коррекции и ее осложнения



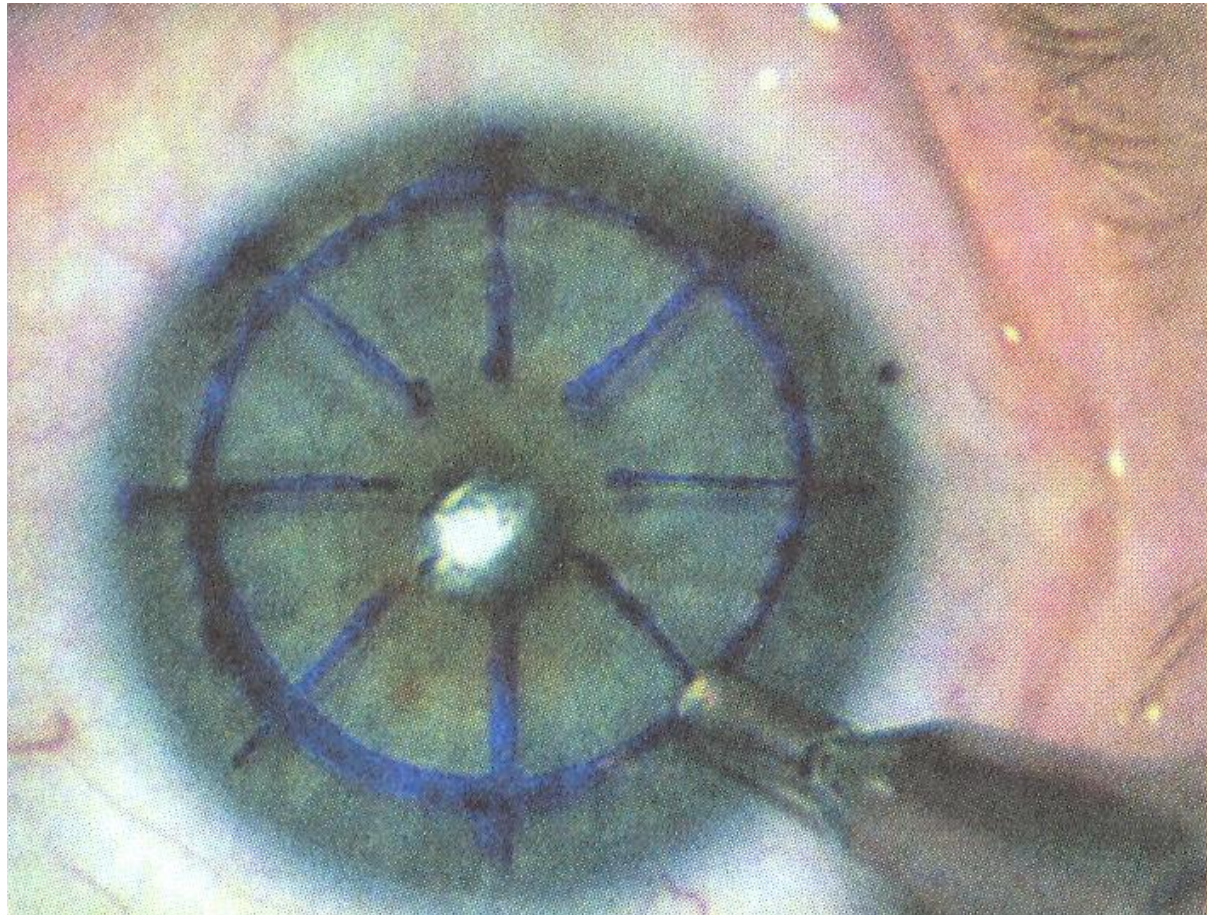
Ортокератологический метод коррекции миопии

- Регулярное ношение (на ночь) специальной ОК-линзы, изменяющей форму роговицы
- Эффект после снятия ОК-линзы сохраняется на 1-2 суток

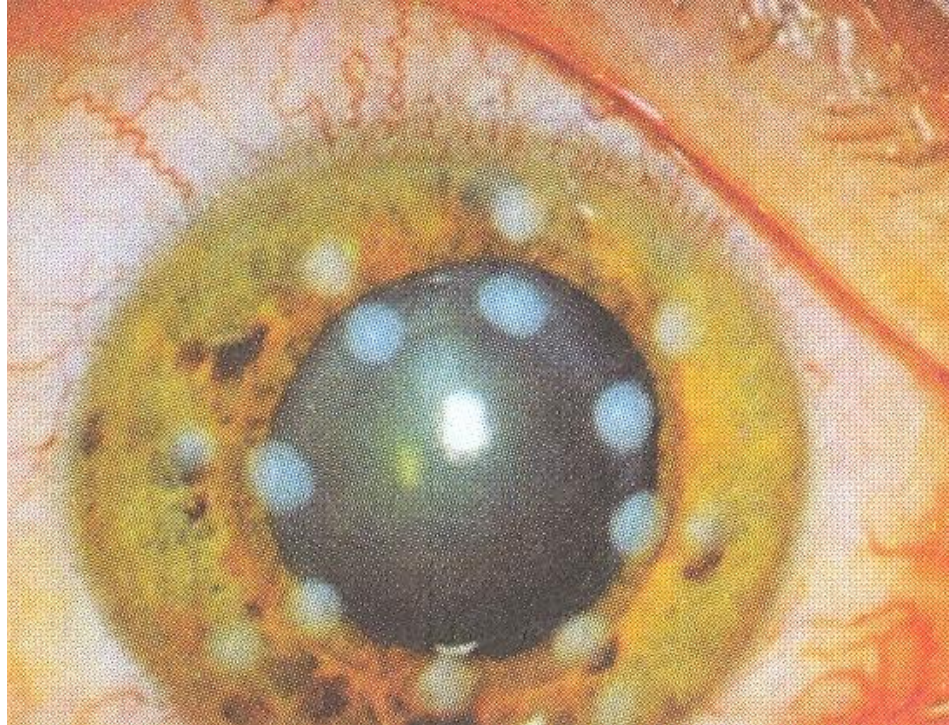
Хирургические способы устранения близорукости

- **Передняя радиальная кератотомия**
- **Миопический кератомилез**
- **Эксимерлазерная коррекция миопии**
- **Хрусталиковая рефракционная хирургия**

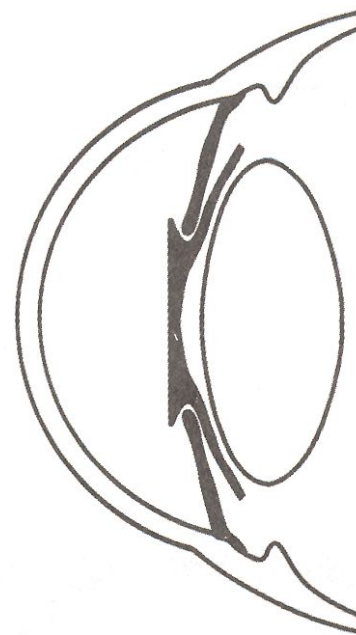
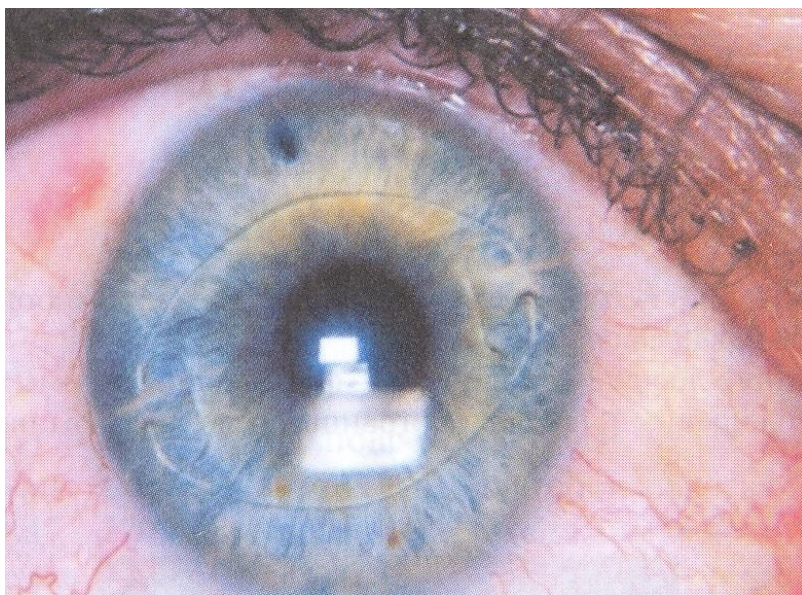
Техника кератотомии по С.Н. Федорову



Термокератопластика сферической гиперметропии



Имплантация факичных интраокулярных линз (переднекамерных и заднекамерных)



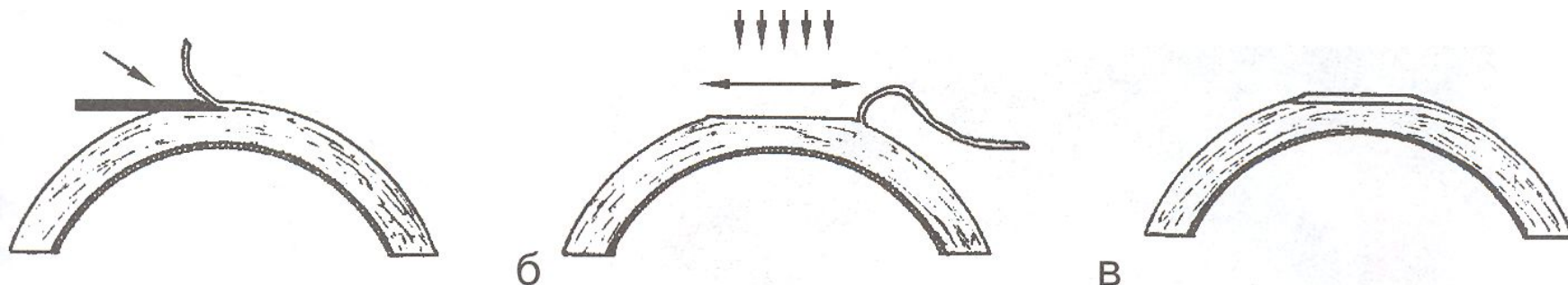
Эксимерлазерная коррекция МИОПИИ

- **Фоторефрактивная кератэктомия** (удаление эпителия и испарение стромы роговицы)
- **Операция «Лазик»** (формирование с помощью микрокератотома поверхностного роговичного лоскута на ножке, испарение лазером глубоких слоев роговицы, укладывание клапана на прежнее место).

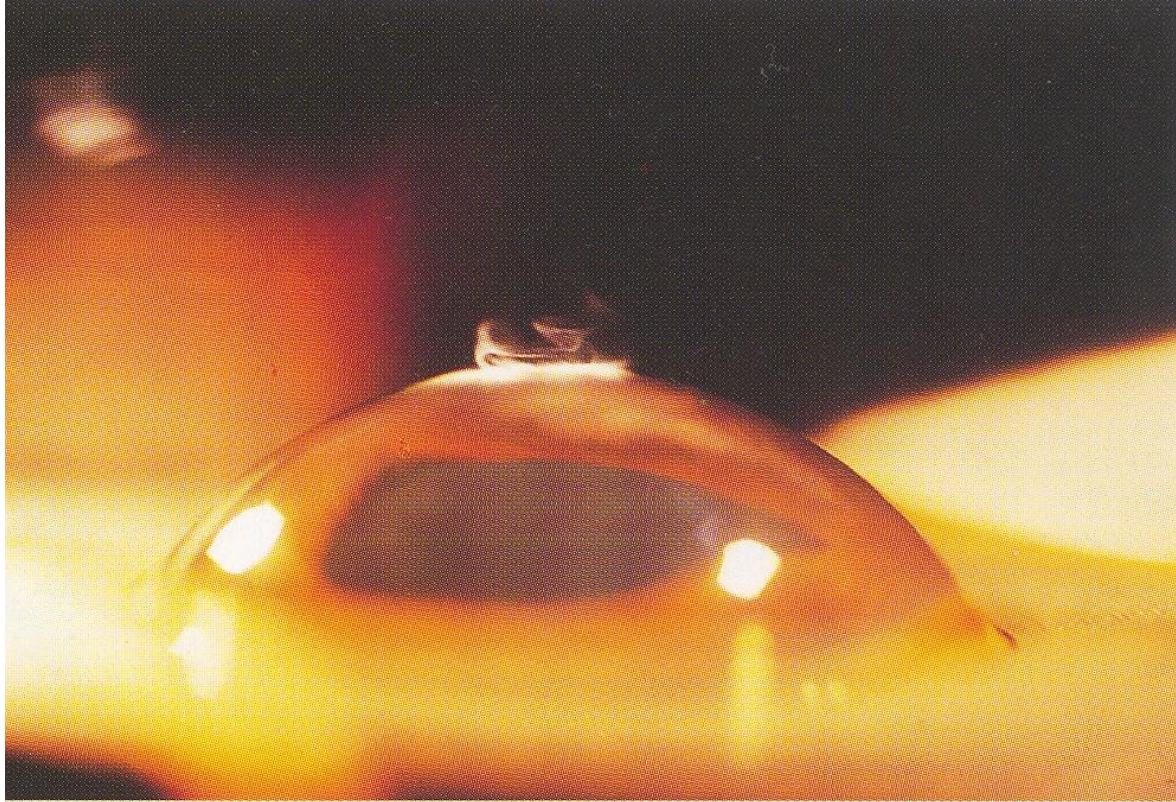
Эксимерный сканирующий лазер для коррекции близорукости



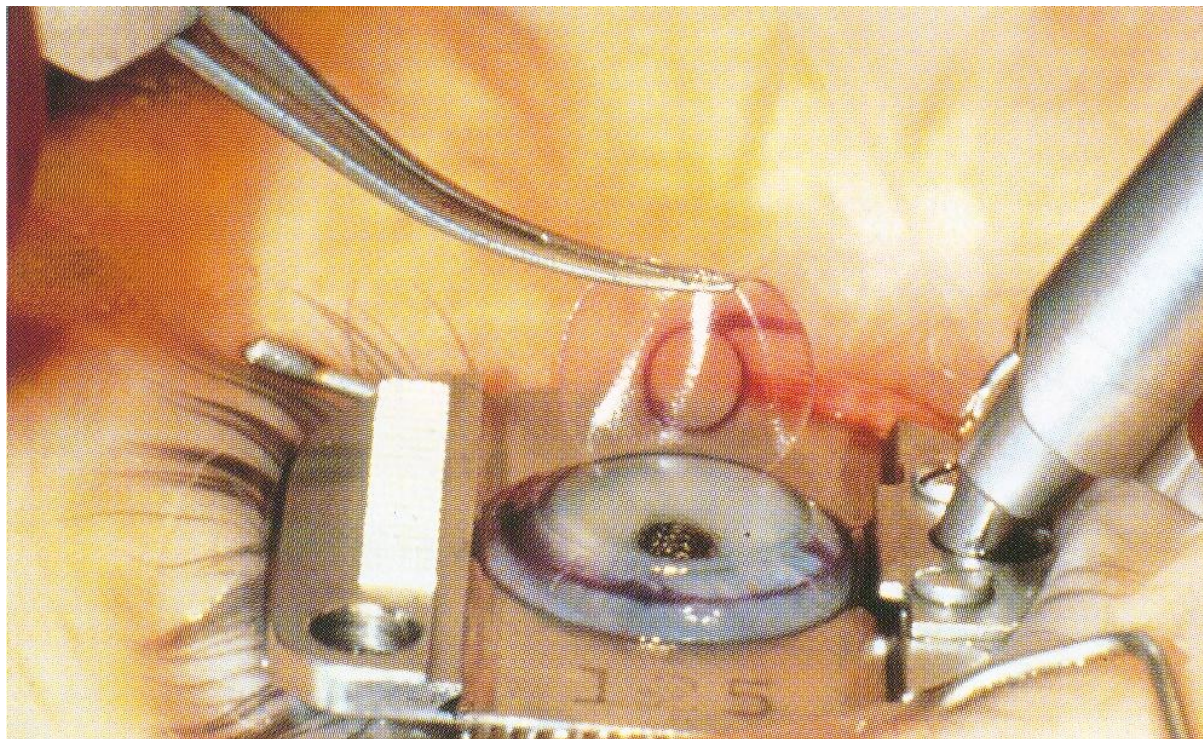
Принципиальная схема лазерного кератомилеза (ЛАЗИКа)



Вид глаза во время фоторефрактивной кератэктомии



Формирование роговичного лоскута кератотомом в ходе ЛАЗИК





- Новая технология рефрактокератометрии
- Используется для определения рефракции глаза, кератометрии и бесконтактного измерения внутриглазного давления с помощью воздушной струи



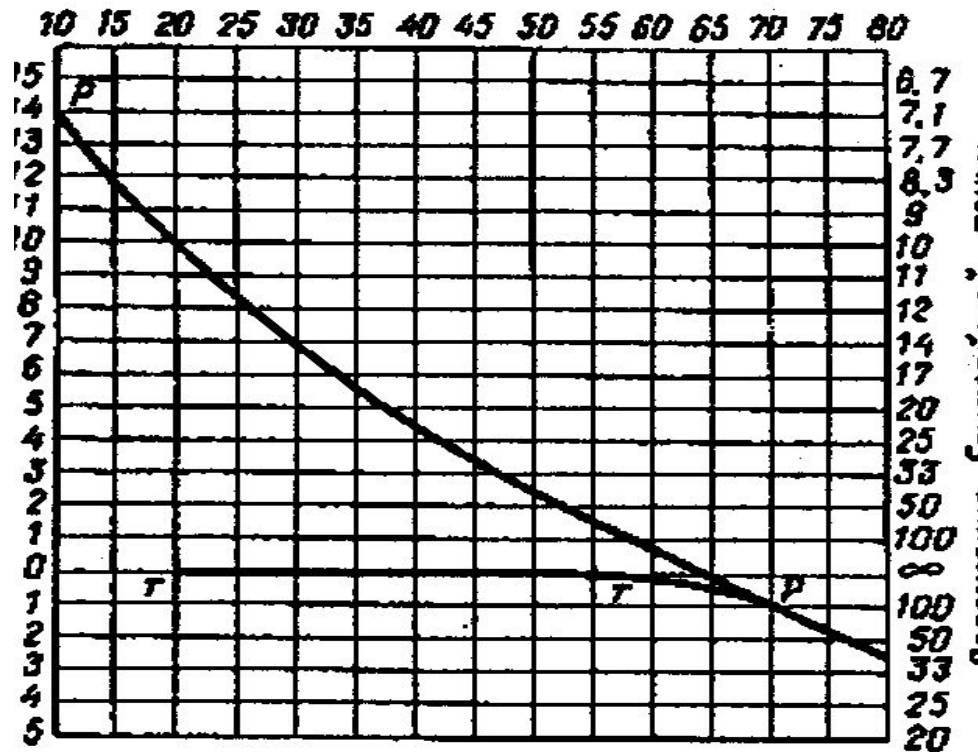
Аккомодация

- Аккомодация (приспособление) – способность глаза увеличивать свою преломляющую силу, поддерживая четкое видение предметов, находящихся вблизи.
- Усиление рефракции при аккомодации называется **объемом (силой) аккомодации** (ОА выражается в дптр). **Ширина аккомодации** – расстояние между дальнейшей точкой ясного зрения (аккомодация выключена) и ближайшей точкой ясного зрения (максимальное напряжение аккомодации).

Объем аккомодации (ОА)

- Определяется положением ближайшей точки ясного зрения (punctum proximum – PP). Объем аккомодации тесно связан с возрастом. Он резко уменьшается после 40 лет.
- Выражается в дптр и высчитывается по формуле $ОА = 100/PP$. Например, ближайшая точка ясного зрения находится в 10 см от глаза. $ОА = 100/10$, т.е. – 10 дптр.

Изменение положения ближайшей точки ясного зрения при эмметропии



ОСЛАБЛЕНИЕ АККОМОДАЦИИ С ВОЗРАСТОМ (ПРЕСБИОПИЯ)

- Это возрастное изменение аккомодации, когда теряется способность различать мелкие, близко расположенные предметы.
- Пресбиопия начинается в возрасте 40 лет. Для того, чтобы хорошо видеть вблизи (обычно это расстояние в 33 см) эметропу нужно добавить собирательную линзу в 1 дптр, в 50 лет – 2 дптр, в 60 лет – 3 дптр.

Правило выписки рецептов на очки для близи пресбиопу с аномалией рефракции

- Применяется правило алгебраического сложения.
- **Пример.** Миоп в 2 дптр в 40 лет. Ему по возрасту для близи положены очки +1,0 дптр. Учитывая, что у него миопия в 2,0 дптр получается: $-2,0 \text{ дптр} + (+1,0 \text{ дптр})$. Скобки открываем. Необходимы очки в $-1,0 \text{ дптр}$. При гиперметропии в 2,0 дптр в 40 лет необходимы очки: $+2,0 \text{ дптр} (+1,0 \text{ дптр}) = +3,0 \text{ дптр}$.

Спазм аккомодации (ложная близорукость)

- Спазм аккомодации – развитие внезапной близорукости, обусловленной длительным спазмом цилиарной мышцы.
- Признаки: стремление приблизить рассматриваемые предметы к глазам, уменьшение объема аккомодации, колебания зрения, скачкообразное усиление рефракции в короткие сроки.

Аккомодативная астиенопия

- Быстрое утомление глаз при зрительной работе, выполняемой на пределе аккомодационных возможностей.
- Характерна для некорригированных гиперметропов, которые теряют способность к длительному чтению.
- Снимается после назначения собирательных линз для близи.

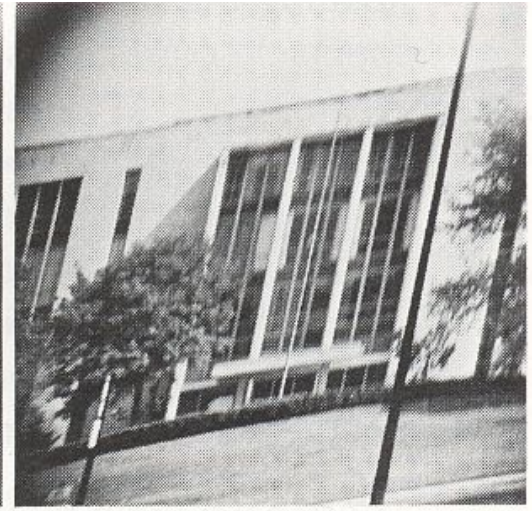
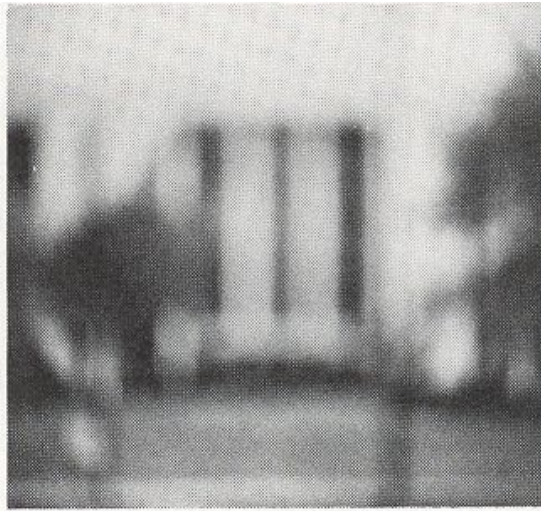
Паралич аккомодации

- Фиксированная установка глаза на дальнейшую точку ясного зрения.
- Вызывается инстилляциями в глаз мидриатиков - препаратов, содержащих холинолитические вещества (1% атропин, 0,25% скополамин, 1% цикломед, 1% тропикамид, 1% мидриацил).

Астигматизм (Ast)

- Сочетание в одном и том же глазу рефракций различного вида.
- Различают **физиологический Ast** (до 0,5 дптр) и **патологический** (более 0,5 дптр),
- **простой Ast** (M и Em или H и Em), **сложный** (MM или HH), **прямой** – сильнее преломляет вертикальный меридиан и **обратный** – сильнее преломляет горизонтальный меридиан

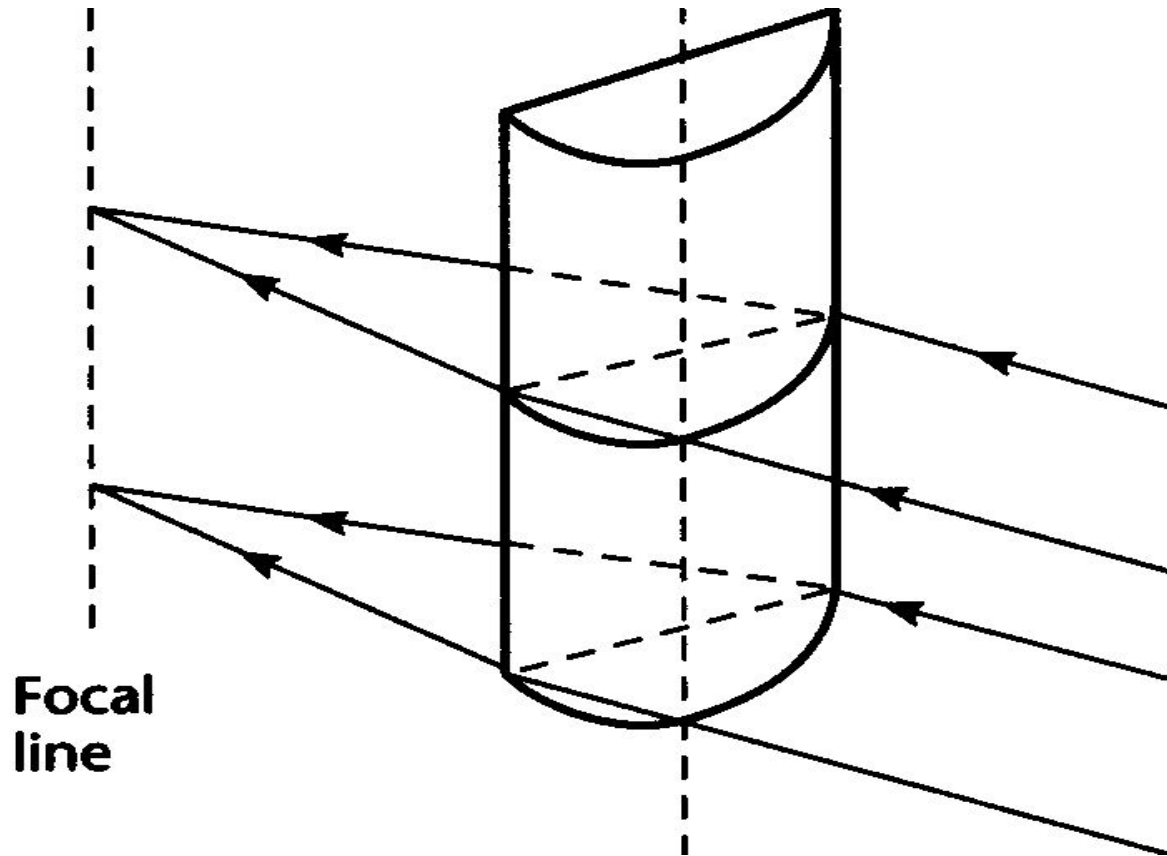
Зрение при эмметропии, миопии и астигматизме



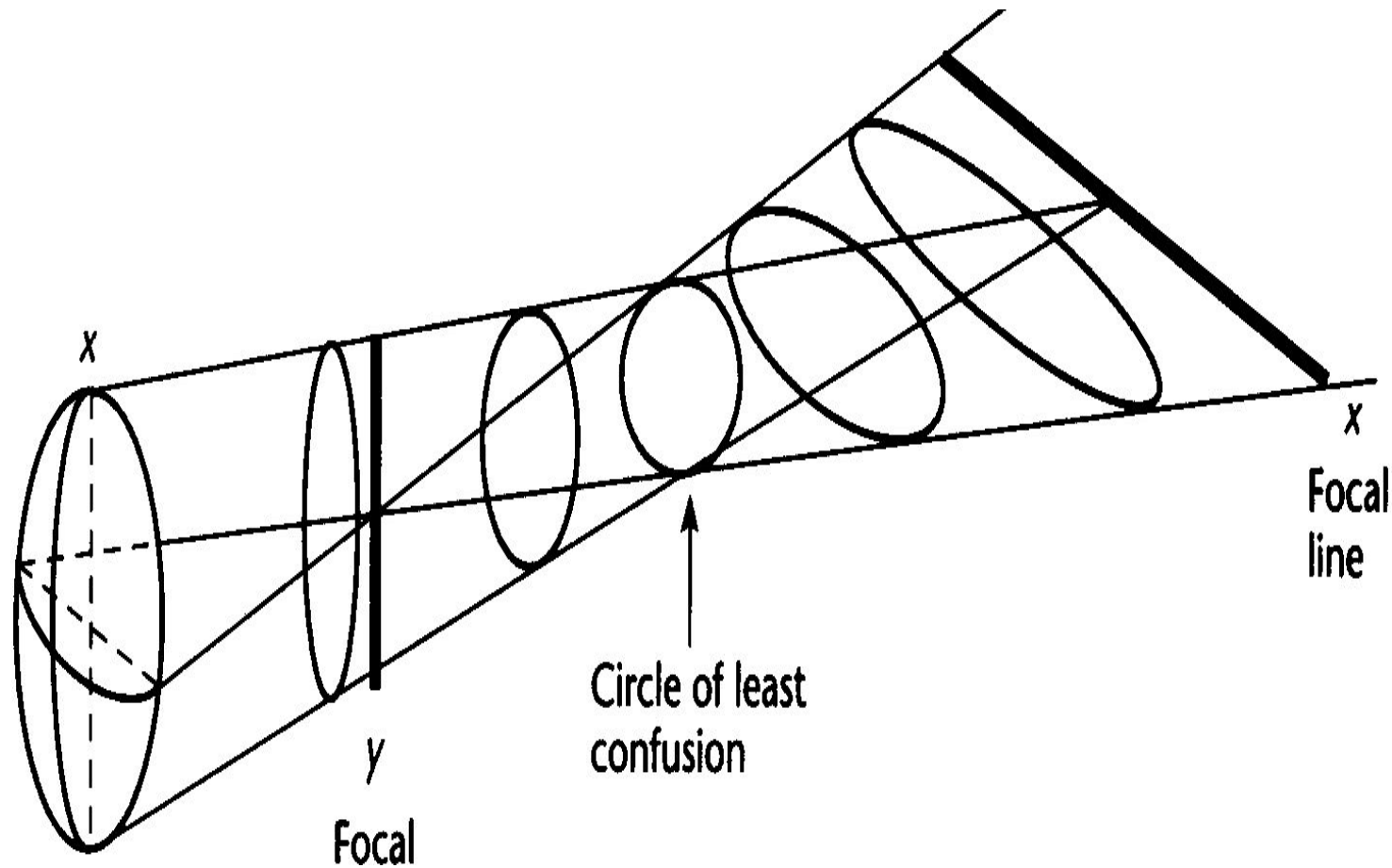
Очковая коррекция астигматизма

- Простой астигматизм корригируется только цилиндрическими линзами.
- Ось цилиндрической линзы необходимо располагать перпендикулярно корригируемому меридиану.
- Сложный и смешанный астигматизм корригируются сфероцилиндрическими линзами.

Преломление лучей света в цилиндрическом стекле



Положение заднего главного фокуса при преломлении света цилиндрической линзой



РЕЦЕПТ НА ОЧКИ
С ЦИЛИНДРИЧЕСКИМИ СТЕКЛАМИ

20.05.2004

Рыбакову К. С.

Врач Щукин С. К.

Rp: Очки для постоянного ношения

OD cyl+2,5D ax 90

OS cyl+3,0D ax 180' (0')

Д.рр.=62мм

Задача 1

- Как называются таблицы для исследования цветоощущения?

Задача 2

- Выпишите очки миопу в 3,0 дптр.

Задача 3

- Выпишите очки гиперметропу в 1,0 дптр в 50 лет.

Задача 4

- Выпишите очки пресбиопу в 60 лет.

Задача 5

- Дальнейшая точка ясного зрения равна 10 см. Какова рефракция глаза?