

Кировская государственная медицинская академия
Кафедра офтальмологии

Зрительные функции

Киров 2009

- *Орган зрения позволяет получить до 90% информации об окружающем мире.*
- *Зрительный анализатор строго адаптирован к восприятию доходящей до Земли через атмосферу видимой части спектра светового излучения с длиной волны 380 – 760 нм.*

Схема процесса зрения:

Квант света

Сетчатка (палочки, колбочки)

Фотоизомеризация
ретинала и отщепление
его от родопсина
(йодопсина)

Фотохимический процесс
трансформации света в
нервный импульс

Биполярные клетки

Ганглиозные клетки

Аксоны ганглиозных клеток –
зрительные нервы, зрительные
тракты

Наружное коленчатое тело

Зрительная лучистость

Зрительная кора

Основные функции зрения:

- ◆ *Светоощущение;*
- ◆ *Центральное зрение;*
- ◆ *Цветовое зрение;*
- ◆ *Периферическое зрение;*
- ◆ *Бинокулярное зрение.*

Светоощущение:

- ◆ Светоощущение – функция палочкового аппарата глаза.
- ◆ Это способность глаза к восприятию света и различению степеней его яркости.
- ◆ Палочковый аппарат обеспечивает ночное (скотопическое) и сумеречное (мезопическое) зрение (определяется полем зрения и темновой адаптацией)

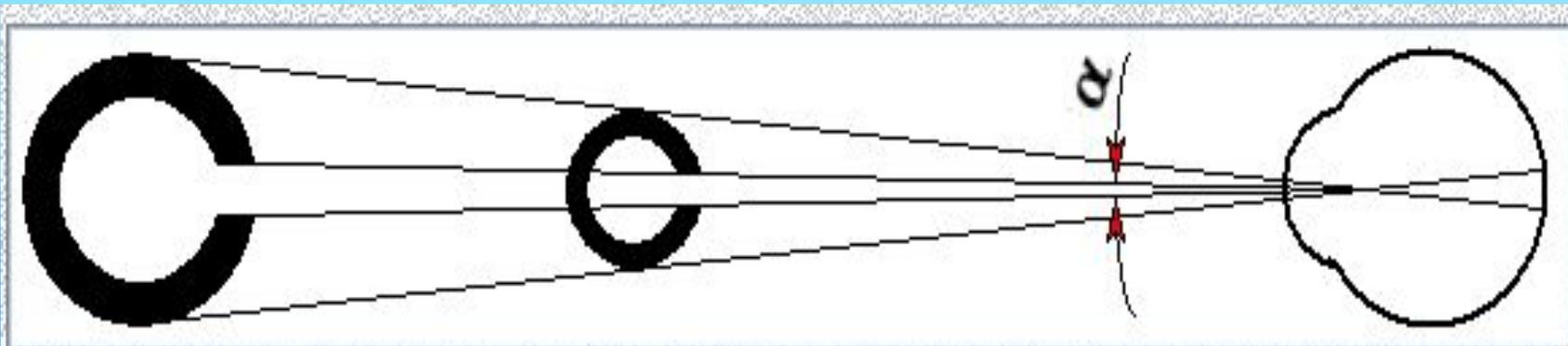
Центральное зрение

- ◆ Центральное или форменное зрение осуществляется центральной ямкой желтого пятна, где сосредоточены только колбочки.
- ◆ Центральное зрение измеряется остротой зрения.
- ◆ Острота зрения - способность глаза различать раздельно две точки в пространстве, находящиеся на определенном расстоянии друг от друга.

Центральное зрение

- ◆ При исследовании остроты зрения определяется минимальный угол, под которым могут быть раздельно восприняты два световых раздражения.
- ◆ Нормальный глаз человека может раздельно воспринять два раздражения под углом зрения в одну минуту.
- ◆ Такому углу на сетчатке соответствует 0,004 мм (величина 1 колбочки).
- ◆ Острота зрения одного глаза, могущего воспринимать раздельно точки, дающие на сетчатке изображения под углом в одну минуту, считается нормальной остротой зрения, равной единице (1,0).

Центральное зрение



Минимальный угол зрения α , позволяющий раздельно воспринимать две точки, характеризует остроту зрения.

В норме α равен одной угловой минуте.

Таблицы для определения остроты зрения

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 Э V=0,2

D=16,67 Ы М Б Ш V=0,3

О Э О С V=0,3

D=12,5 Б Ы Н К М V=0,4

D=12,5 О О О С О V=0,4

D=10,0 И Н Ш М К V=0,5

D=10,0 С Э О О Э V=0,5

D=8,38 Н Ш Ы И К Б V=0,6

D=8,38 О С О Э С О V=0,6

D=7,14 Ш И Н Б К Ы V=0,7

D=7,14 Э О Э С О Э V=0,7

D=6,25 К Н Ш М Ы Б И V=0,8

D=6,25 С О О О С О С V=0,8

D=5,55 Б К Ш М И Ы Н V=0,9

D=5,55 О О Э С О Э О V=0,9

D=5,0 Н К И Б М Ш Ы Б V=1,0

D=5,0 С О О Э О С О Э V=1,0

D=3,33 Ш И Н К М И Ы Б V=1,5

D=3,33 О О О С О О Э О V=1,5

D=3,5 И М Ш М И Б М К V=2,0

D=3,5 О О О О С Э О С V=2,0

Центральное зрение

- Таблицы состоят из 12 рядов букв. Каждая из букв в целом видна с определенного расстояния под углом в 50, а каждый штрих буквы под углом зрения в 10. Первый ряд таблицы виден при нормальной остроте зрения равной 1,0 с расстояния 50 м, буквы десятого ряда с расстояния 5 м.
- Острота зрения может быть вычислена по формуле Снеллена:

$$V = d/D,$$

где V (Visus) - острота зрения, d - расстояние, с которого видит больной, D - расстояние, с которого должен видеть глаз с нормальной остротой зрения знаки данного ряда на таблице.

Центральное зрение

- ◆ Если острота зрения ниже 0,1, т.е. больной не видит первую строчку таблицы, то можно больного подводить к таблице пока он не увидит первую строчку и затем остроту зрения определить с помощью формулы Снеллена – острота зрения равна сотым.
- ◆ Если отсутствует форменное зрение, а сохраняется способность отличать свет от тьмы, зрение обозначается как бесконечно малое зрение - светоощущение ($1/\infty$).
- ◆ При светоощущении с правильной проекцией света $Visus = 1/\infty$ proectia lucis certa. Если глаз исследуемого неправильно определяет проекцию света хотя бы с одной стороны, то острота зрения расценивается как светоощущение с неправильной светопроекцией и обозначается $Visus = 1/\infty$ рг. 1. incerta. При отсутствии даже светоощущения, зрение равно нулю и обозначается так: $Visus = 0$.

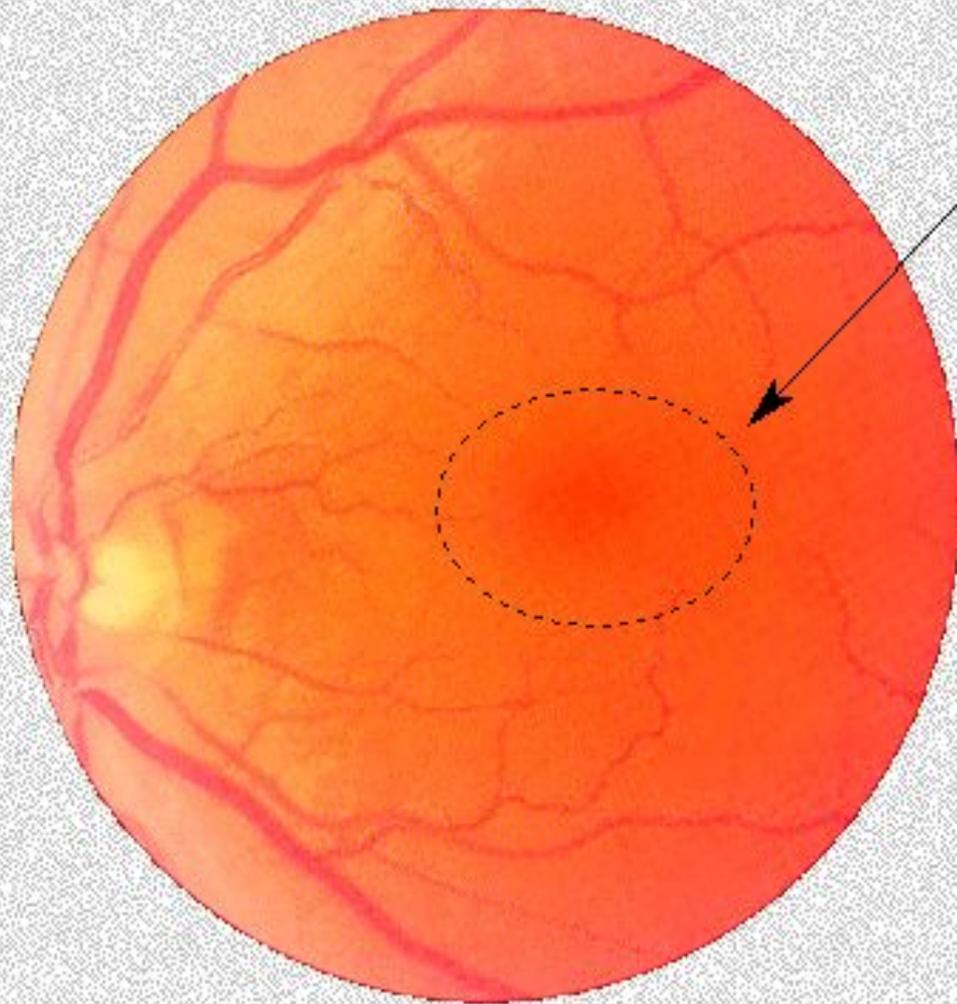
Цветовое зрение

- ◆ Цветовосприятие, также как и острота зрения, является функцией колбочкового аппарата сетчатки и связанных с ним нервных центров.
- ◆ Человеческий глаз воспринимает цвета с длиной волны от 380 до 800 нм.
- ◆ Все цвета разделяются на ахроматические (белые, черные и всевозможные серые) и хроматические (все цвета спектра, кроме белого, черного и серого).
- ◆ Хроматические цвета отличаются друг от друга по трем основным признакам: по цветовому тону, яркости (светлоте) и насыщенности.

Цветовое зрение

Макулярная область сетчатки

Восприятие цветового фона и насыщенности хроматических цветов происходит при участии колбочкового рецепторного аппарата макулярной области сетчатки.

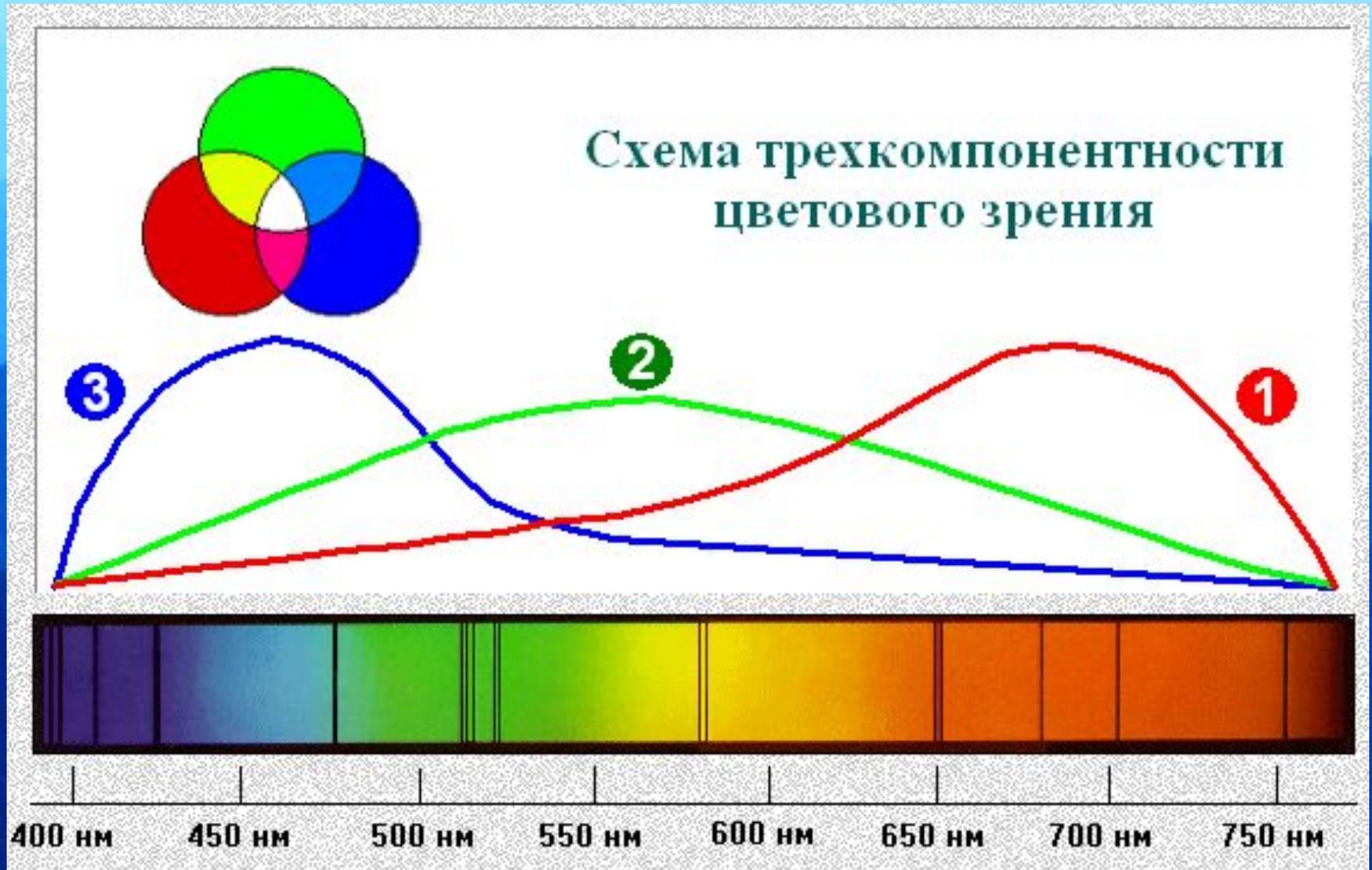


Цветовое зрение

- ◆ *Цветовой тон* - качество цвета, которое мы обозначаем словами красный, желтый, зеленый и т.д., и характеризуется он длиной волны. Ахроматические цвета цветового тона не имеют.
- ◆ *Яркость или светлота цвета* - это близость его к белому цвету. Чем ближе цвет к белому, тем он светлее.
- ◆ *Насыщенность* - это густота тона, процентное соотношение основного тона и примесей к нему. Чем больше в цвете основного тона, тем он насыщенней.

Цветовое зрение

Схема трехкомпонентности
цветового зрения



Исследование цветового зрения:



Примеры тестов из общедиagnostических полихроматических таблиц Е.Б.Рабкина

Нарушение цветового зрения:

Врожденные расстройства

**Аномальная
трихромазия**

Протаномалия

Дейтераномалия

Триханомалия

Дихромазия

Протанопия

Дейтеранопия

Триханопия

Монохромазия

Приобретенные расстройства

Эритропсия

Ксантопсия

Хлоропсия

Цианопсия



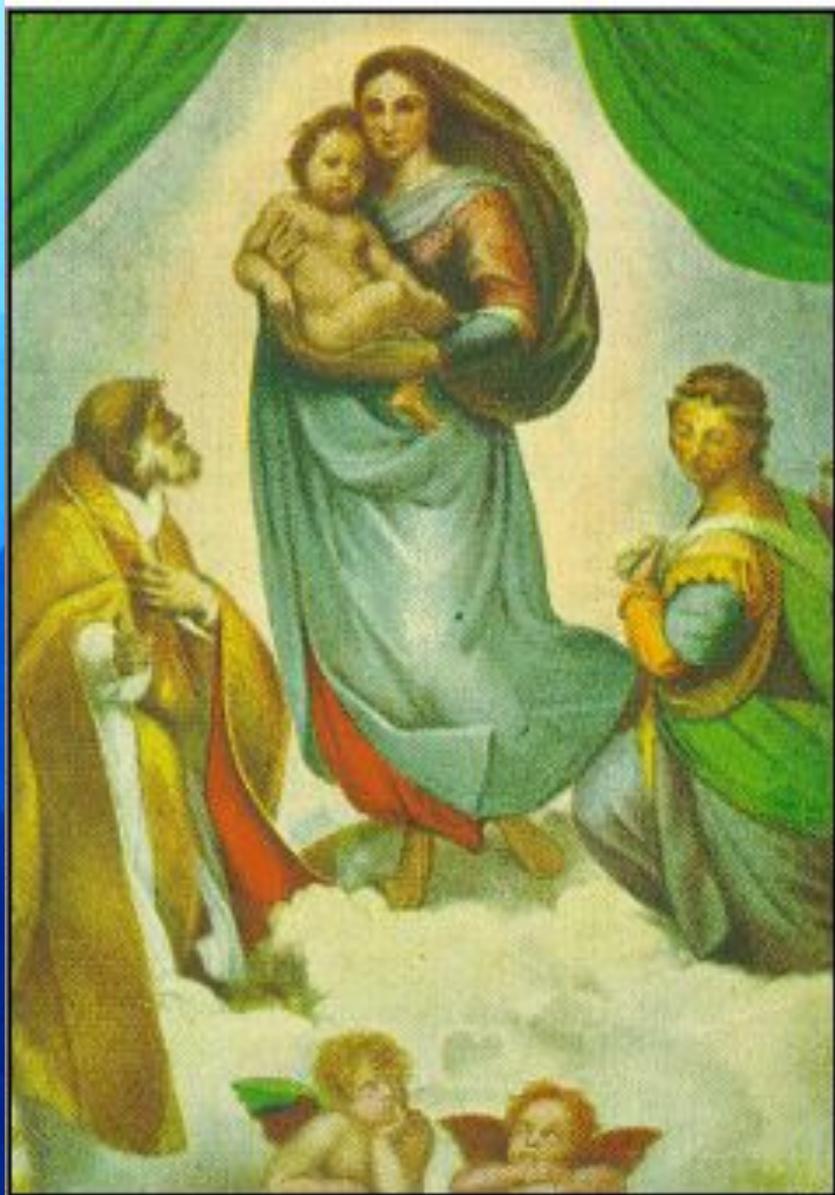
Нормальная трихромазия

Нарушение цветового зрения:



Протаномалия –
нарушение
восприятия
красного цвета

Нарушение цветового зрения:



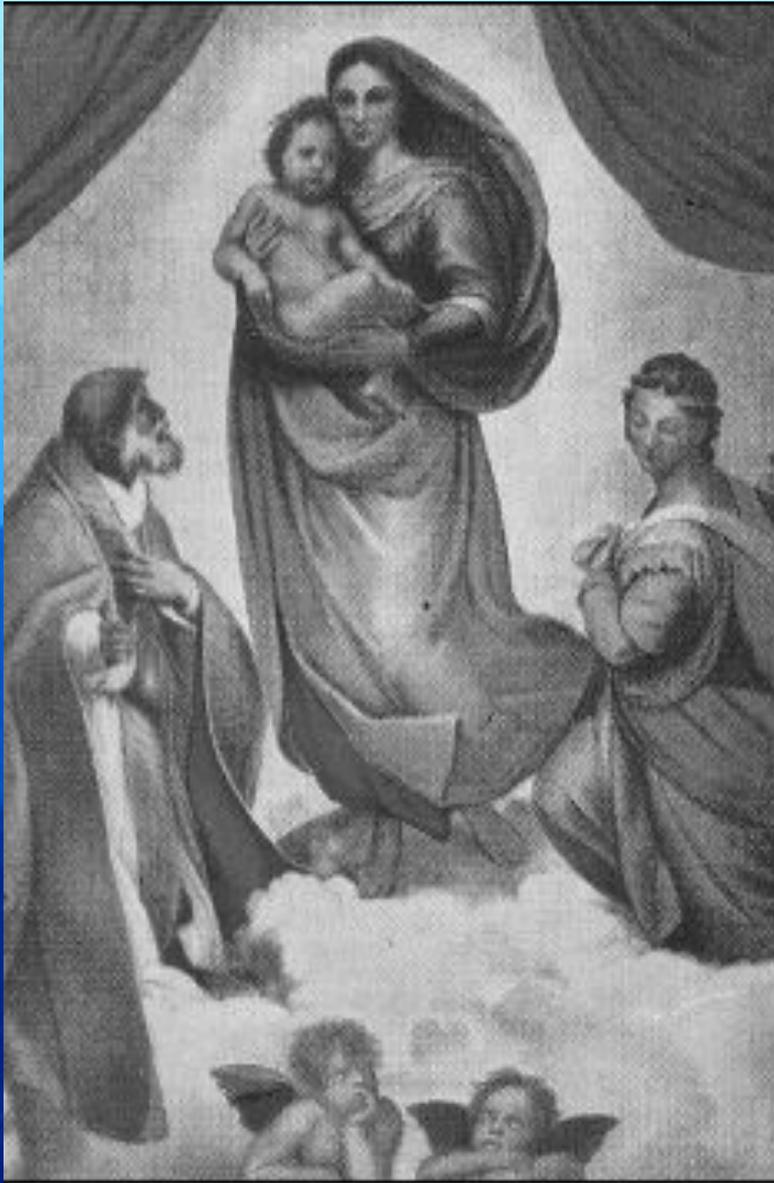
Дейтераномалия –
нарушение
восприятия
зеленого цвета

Нарушение цветового зрения:



**Тританомалия –
нарушение
восприятия
синего цвета**

Нарушение цветового зрения:



**Монохроматизия —
отсутствие
восприятия цветов**

Нарушение цветового зрения:



**Эритропсия –
преобладание
красного цвета**

Нарушение цветового зрения:



**Хлоропсия –
преобладание
зеленого цвета**

Нарушение цветового зрения:



**Ксантопсия –
преобладание
желтого цвета**

Нарушение цветового зрения:



Цианопсия –
преобладание
синего цвета

Профессии для которых необходимо нормальное цветоощущение:

- ◆ Транспортная служба
- ◆ Изобразительное искусство
- ◆ Химическая промышленность
- ◆ Текстильная промышленность
- ◆ Полиграфия
- ◆ Врачи – инфекционисты, офтальмологи, стоматологи и т.д.

Периферическое зрение:

- ◆ Осуществляется преимущественно палочковым аппаратом;
- ◆ Позволяет человеку хорошо ориентироваться в пространстве, воспринимать всякого рода движения.

Периферическое зрение:

- ◆ Периферическое зрение определяется полем зрения.
- ◆ Поле зрения - это пространство, которое видит глаз при фиксированном его состоянии.
- ◆ При исследовании поля зрения определяют периферические границы и наличие дефектов в поле зрения.

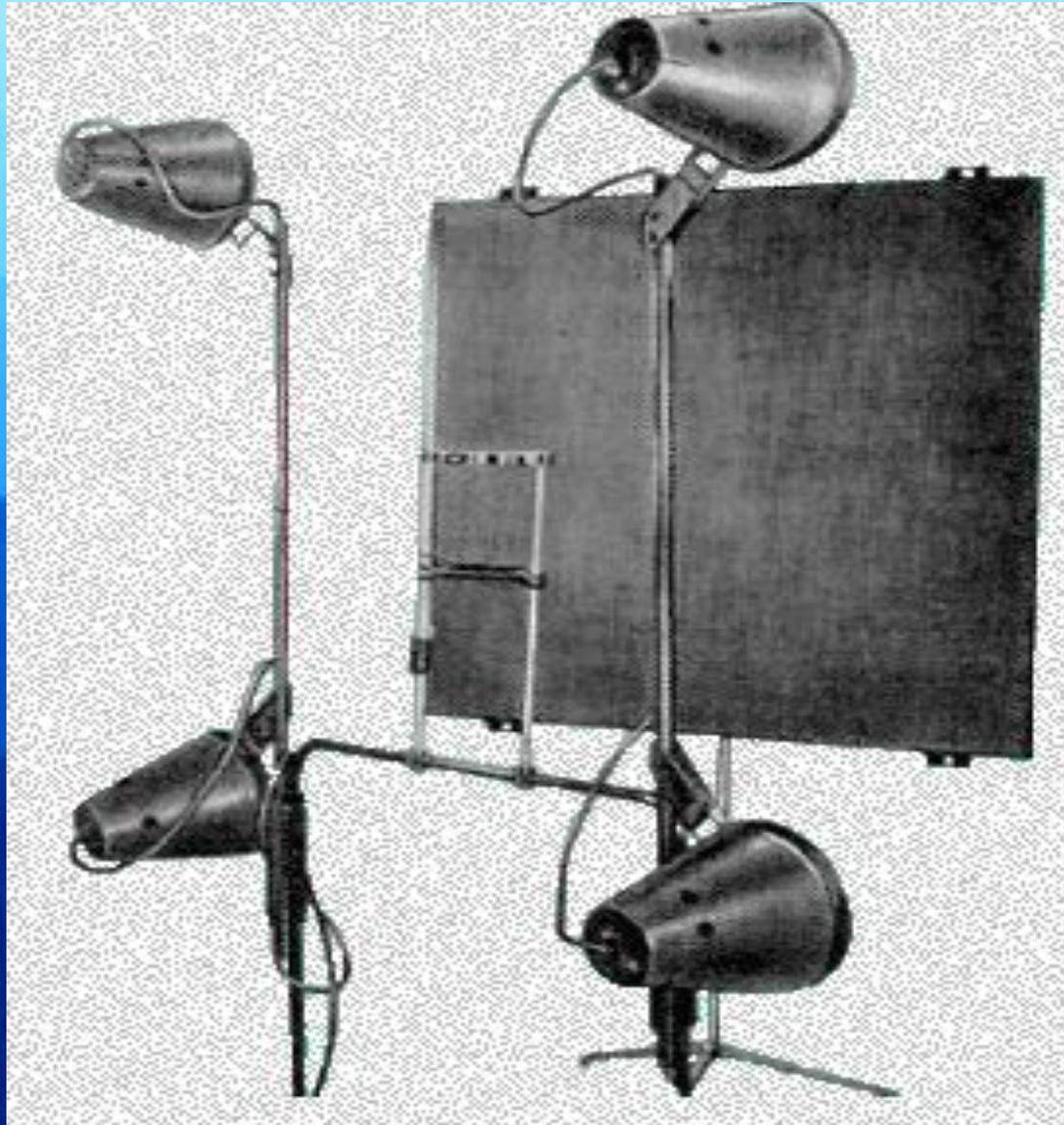
Способы определения периферического зрения:



- ◆ **Контрольный способ Дондерса;**
- ◆ **Периметрия**

Компьютерный сферопериметр

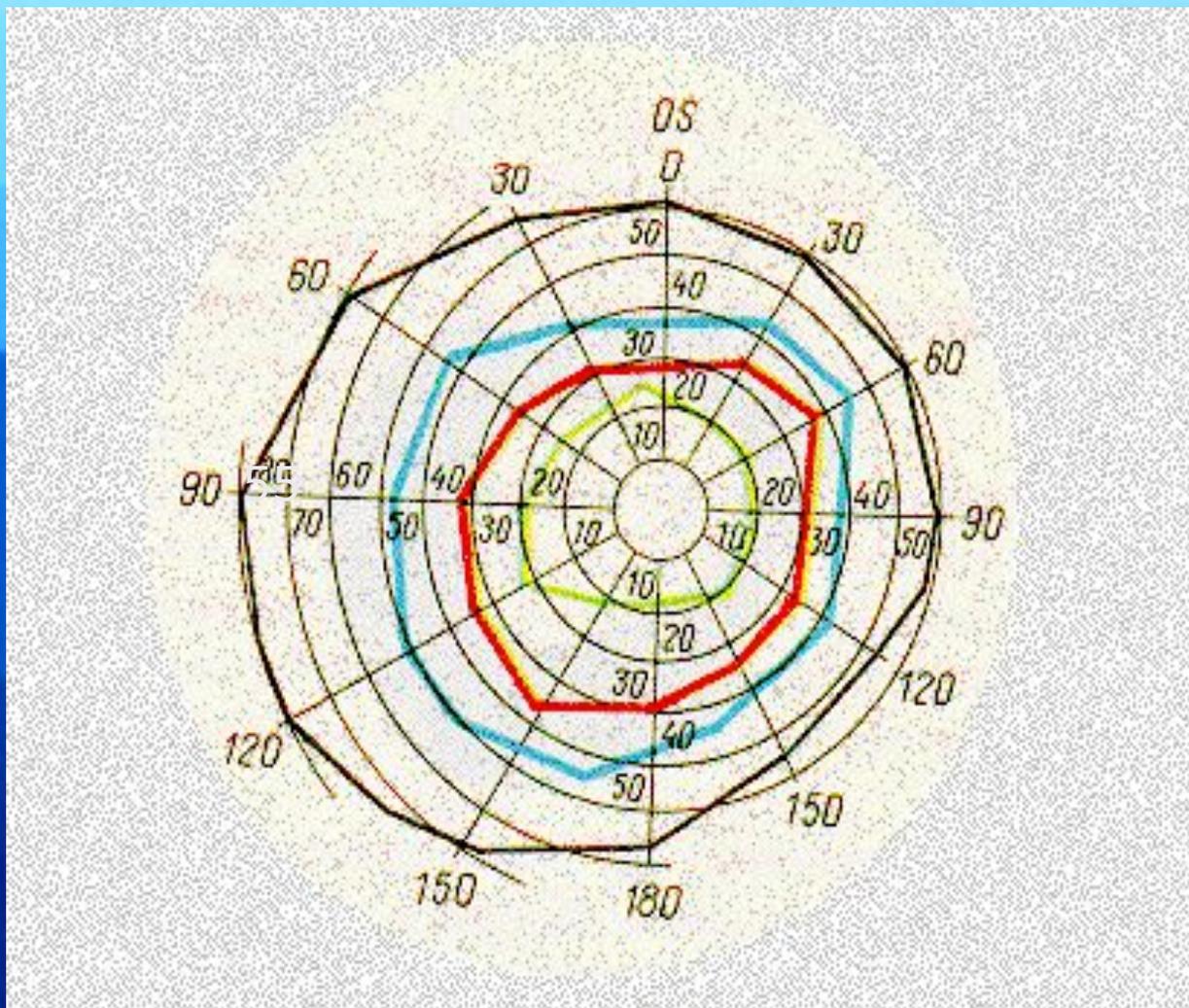
Кампиметрия – метод исследования центральных отделов поля зрения



**Общий вид
простейшего
кампиметра**

Поле зрения в норме

**Височная
сторона**

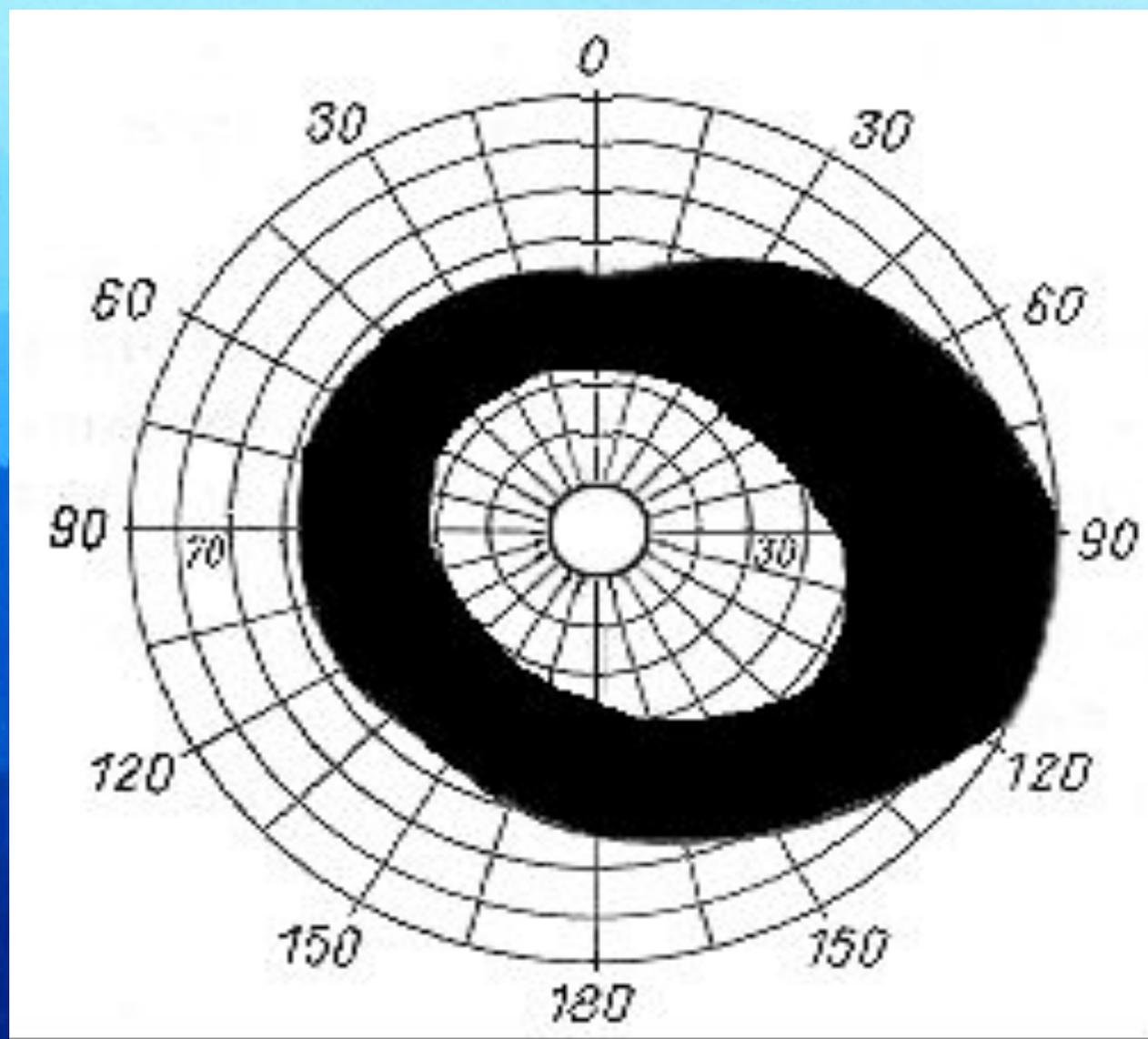


**Носовая
сторона**

Виды нарушений полей зрения:

- ◆ Сужение границ;
- ◆ Выпадение отдельных участков: гемианопсия – половины поля зрения, квадрантопия – сектора поля зрения;
- ◆ Скотомы - это ограниченный дефект в поле зрения.

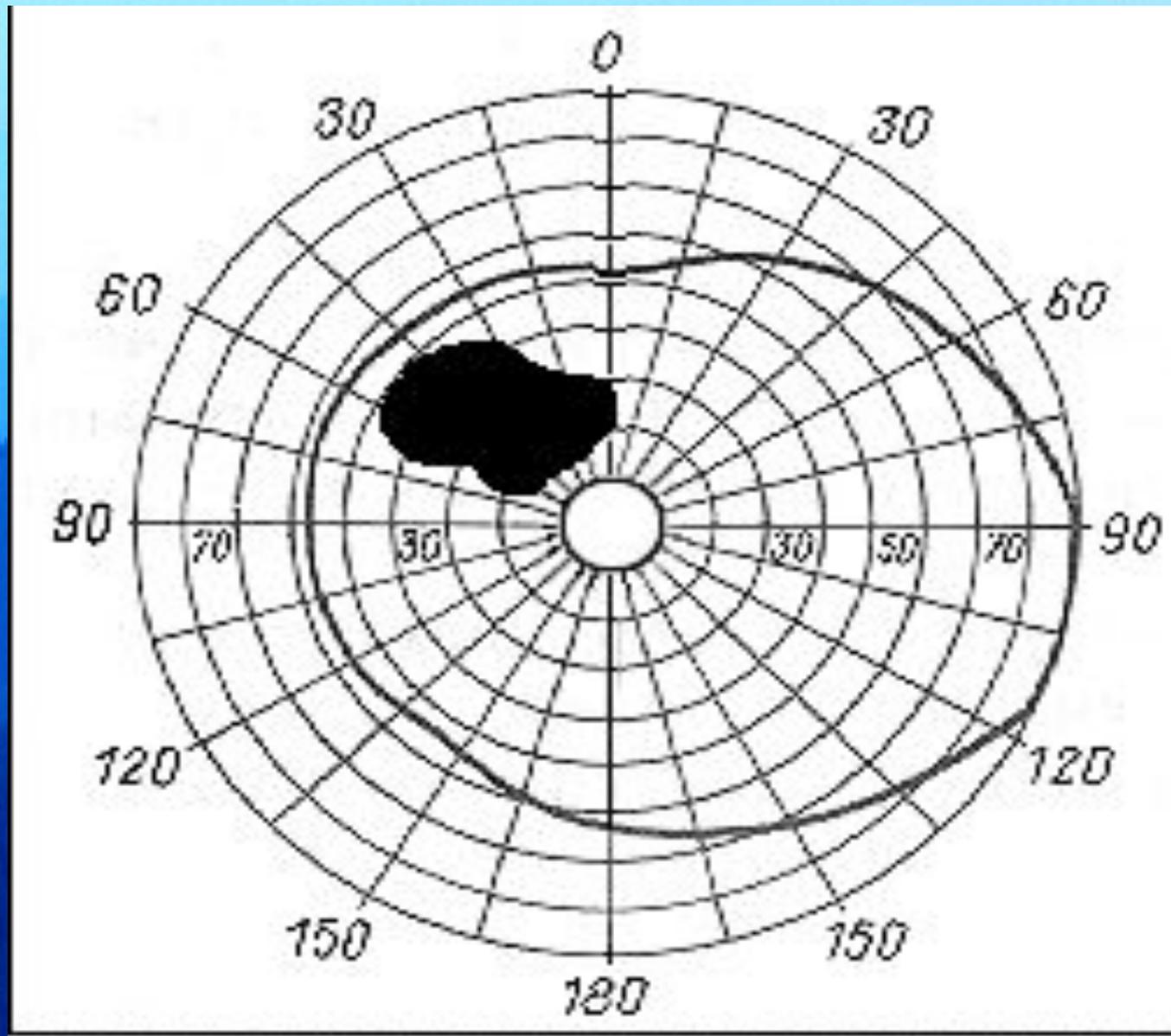
Концентрическое сужение поля зрения:



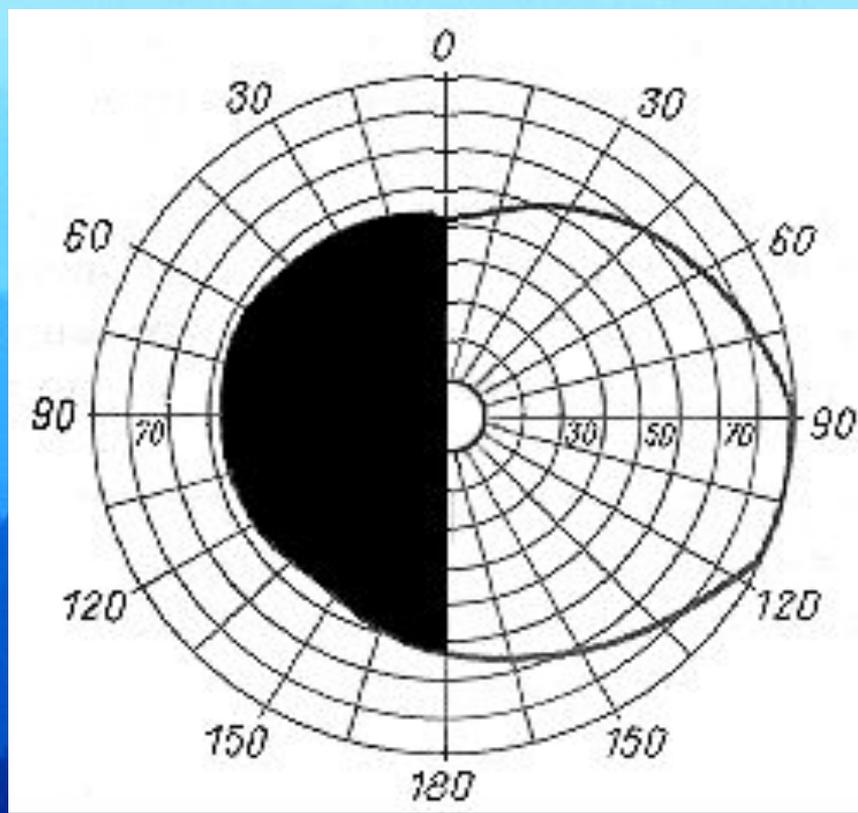
Классификация скотом:

- ◆ Физиологические, патологические;
- ◆ Положительные, отрицательные;
- ◆ Абсолютные, относительные;
- ◆ Центральные, периферические.

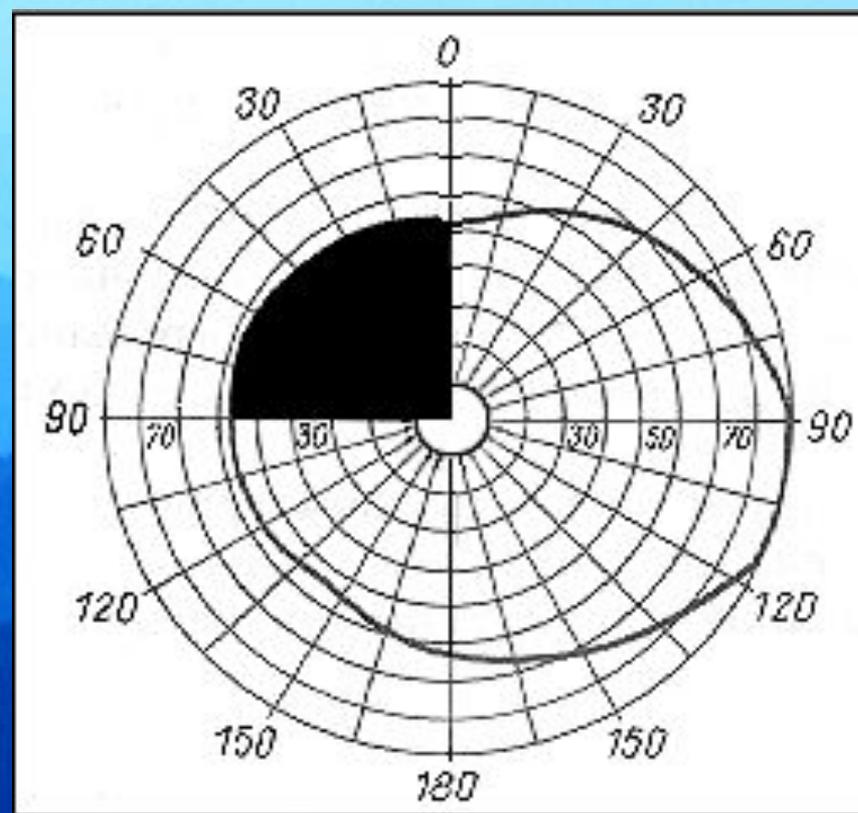
Скотома:



Выпадения полей зрения:



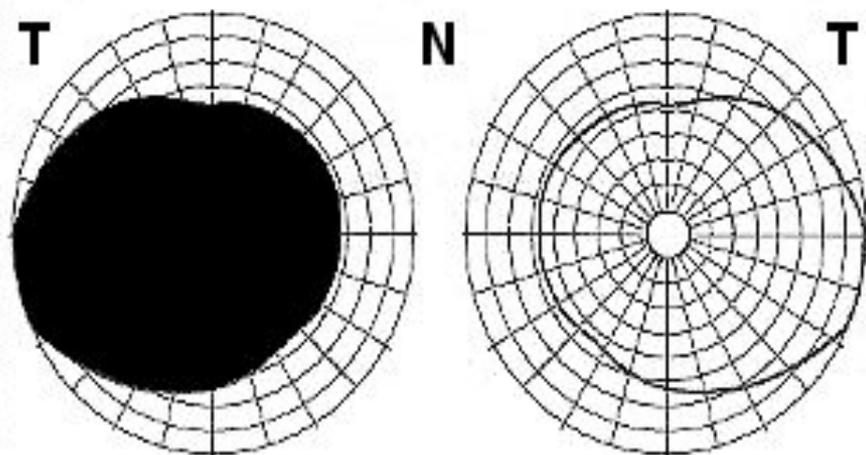
Гемианопсия



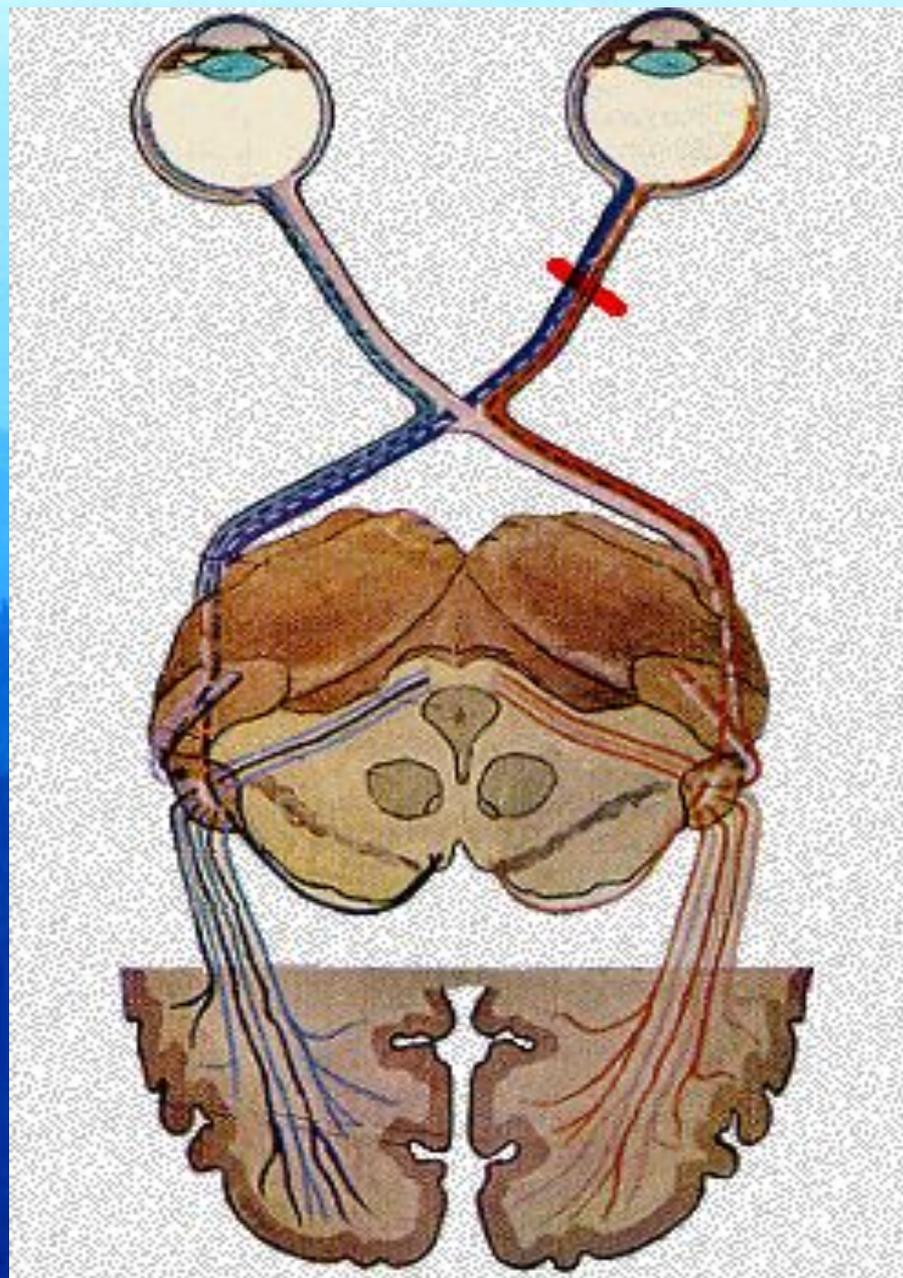
Квадрантопия

Локализация очага поражения:
зрения:

Зрительный нерв

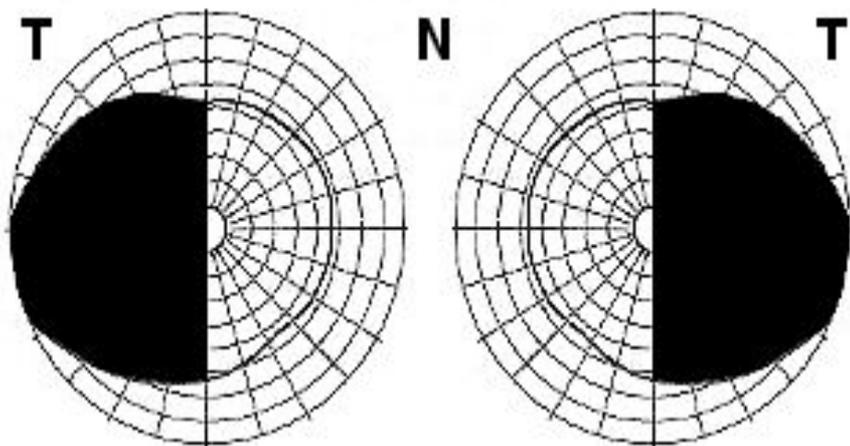


**Слепота на стороне поражения,
нормальное контралатеральное поле зрения**

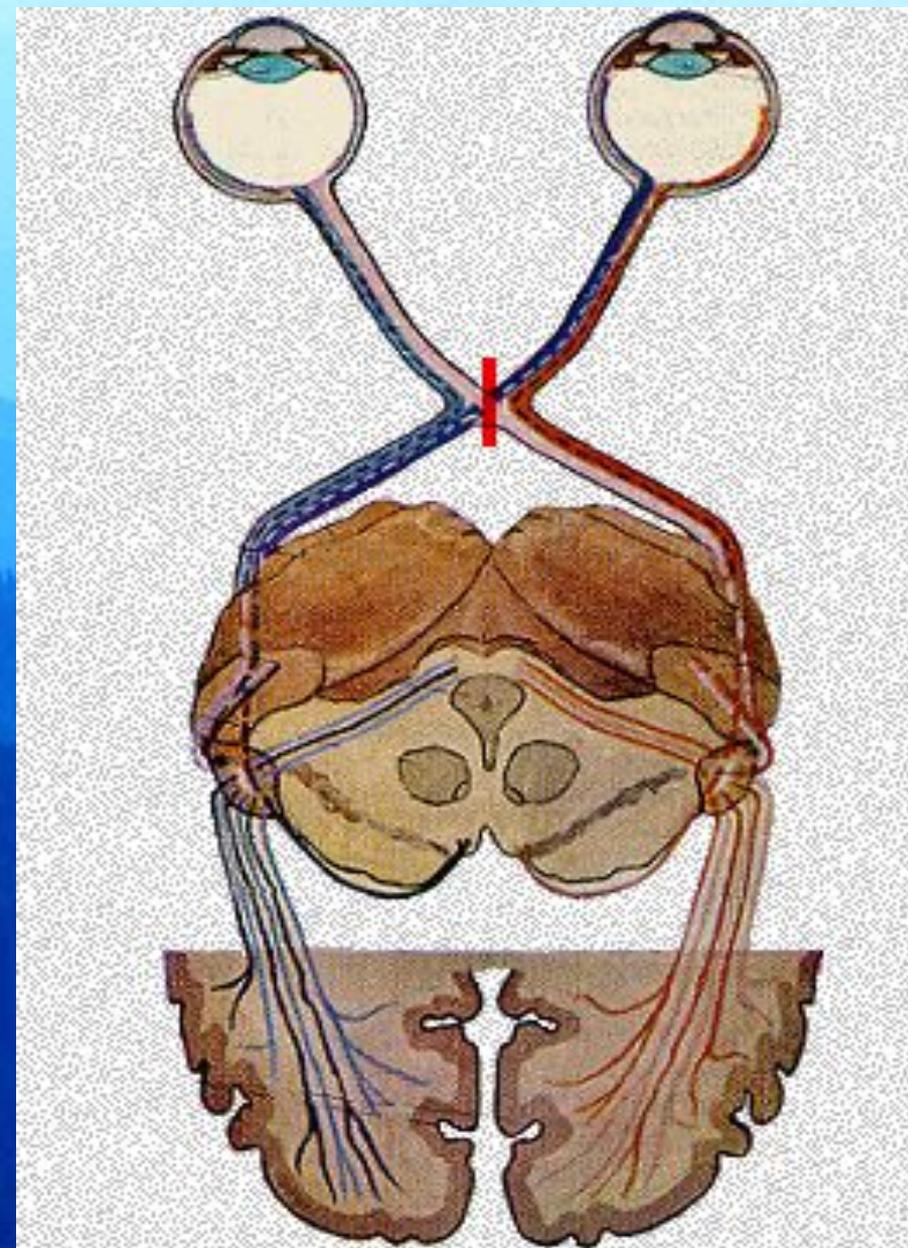


Локализация очага поражения:

Хиазма



Битемпоральная гемианопсия



Бинокулярное зрение:

- ◆ Бинокулярное зрение дает возможность стереоскопического зрения, возможность видеть окружающий мир в трех измерениях, определять расстояние между предметами, воспринимать глубину.

Бинокулярное зрение обеспечивается:

- ◆ Острота зрения больше 0,3 на обоих глазах;
- ◆ Изображения находятся на корреспондирующих точках сетчатки правого и левого глаза;
- ◆ Нормальный тонус всех наружных мышц обоих глаз, ортофория;

Исследование бинокулярного зрения:

- ◆ Проба с появлением двоения в результате смещения глаза пальцем;
- ◆ Опыт Соколова с "отверстием в ладони»;
- ◆ Способ Кальфа (проба с промахиванием);
- ◆ Четырехточечный цветотест;
- ◆ Синоптофор.

Исследование бинокулярного зрения

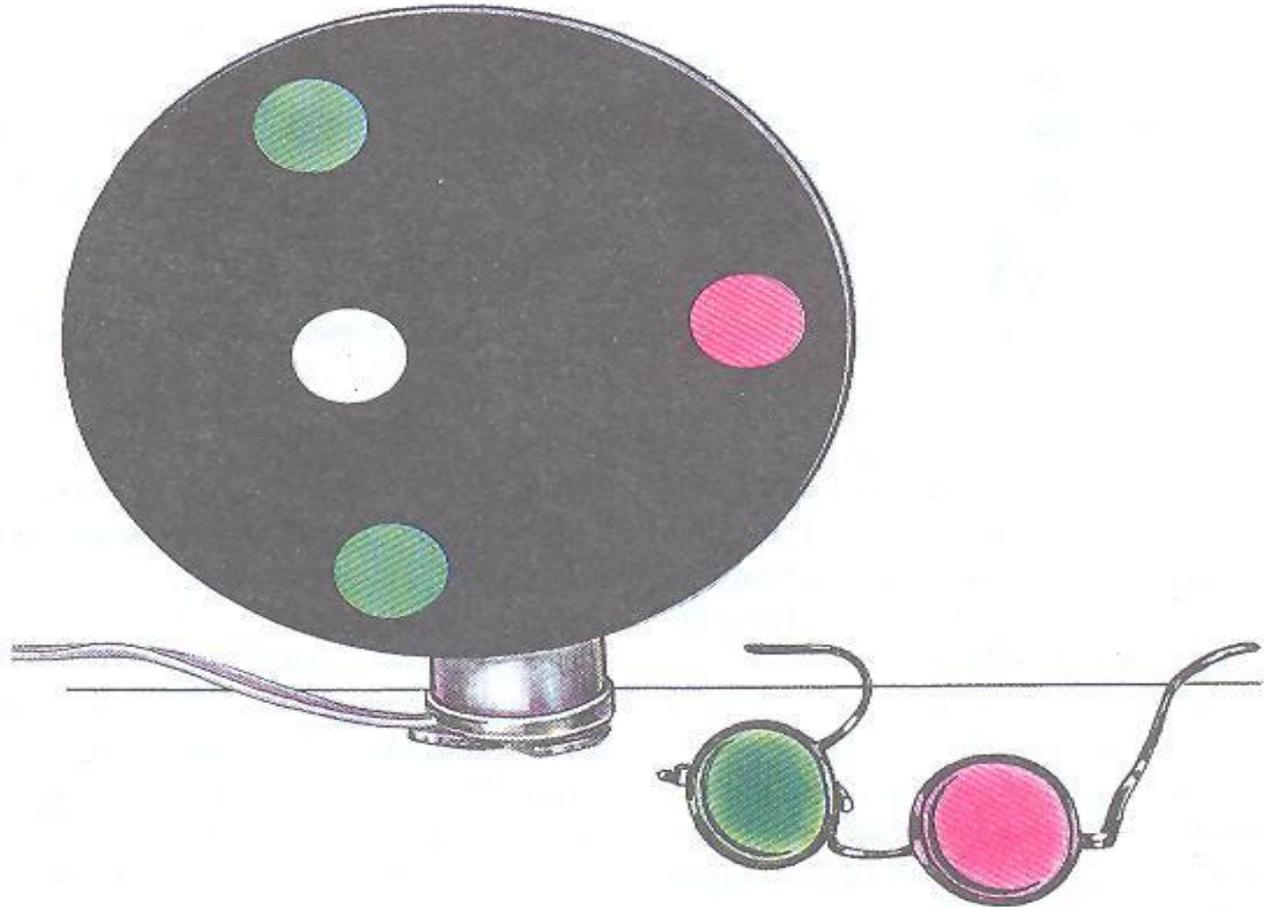
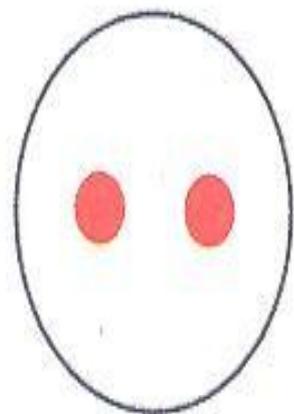
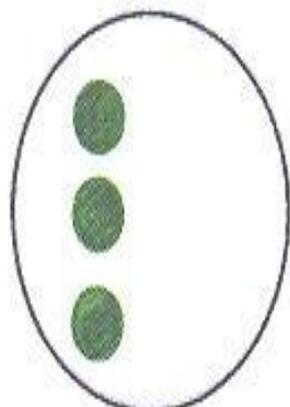


Рис. 18.7. Четырехточечный цветотест для исследования бинокулярного зр

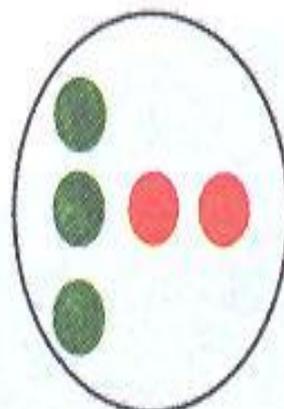
Видимое пациентом расположение кружков четырёхточечного цветотеста



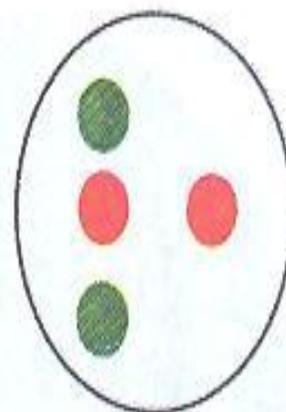
а



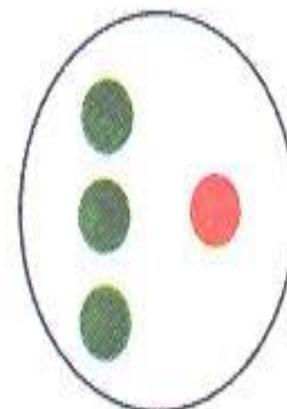
б



в



г



д

По результатам исследований одного английского университета, не имеет значения, в каком порядке расположены буквы в слове. Главное, чтобы первая и последняя буквы были на месте. Остальные буквы могут следовать в любом беспорядке, все равно текст читается без проблем. Причиной этого является то, что мы не читаем каждую букву по отдельности, а все слово целиком.