

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 зрительного анализатора

1. Роговица
2. Хрусталик
3. Стекловидное тело
4. Желтое пятно сетчатки
5. Зрительный нерв
6. Неперекрестные зрительные волокна
7. Перекрестные зрительные волокна
8. Chiasma fasciculorum opticorum
9. Зрительный нерв
10. Corpus bigeminum sup. s. ant.
11. Radix optica ad corpora quadrigemina
12. Pulvinar
13. Corpus geniculatum laterale
14. Radiatio optica
15. Lobus occipitalis
16. Fissura calcarina
17. Radix optica mesencephalica
18. Pes pedunculi
19. Nucleus ruber
20. Aqueductus Sylvii
21. Thalamus opticus

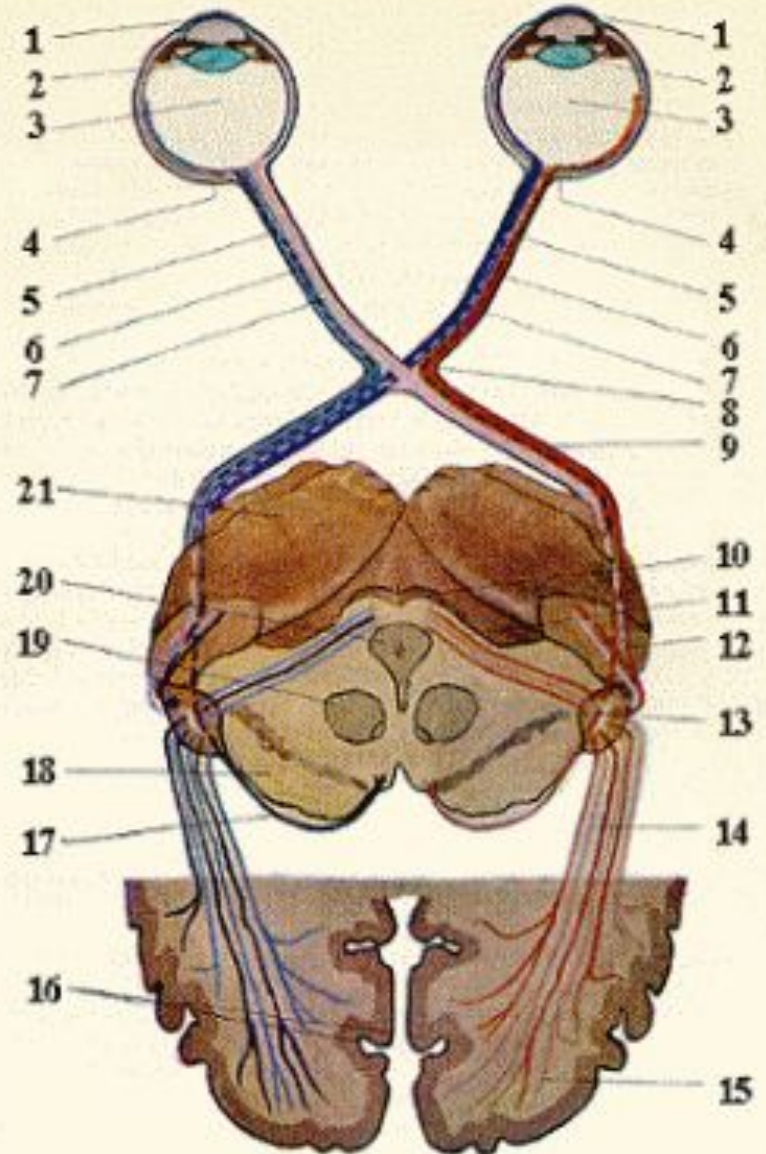


Схема процесса зрения:

Квант света

Сетчатка (палочки, колбочки)

Фотоизомеризация
ретиналя 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)

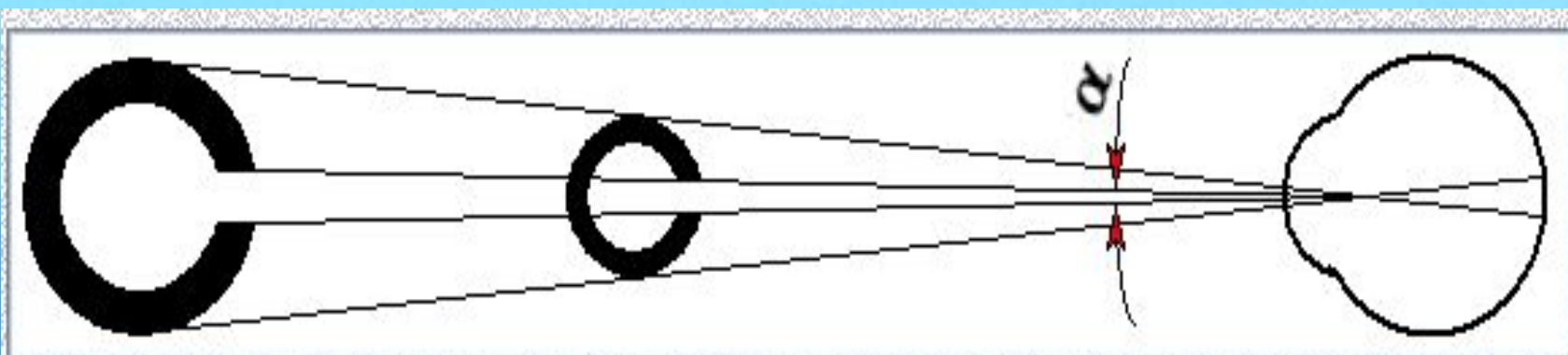
Центральное зрение

- ◆ 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 Э 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: $Visus = 0$.

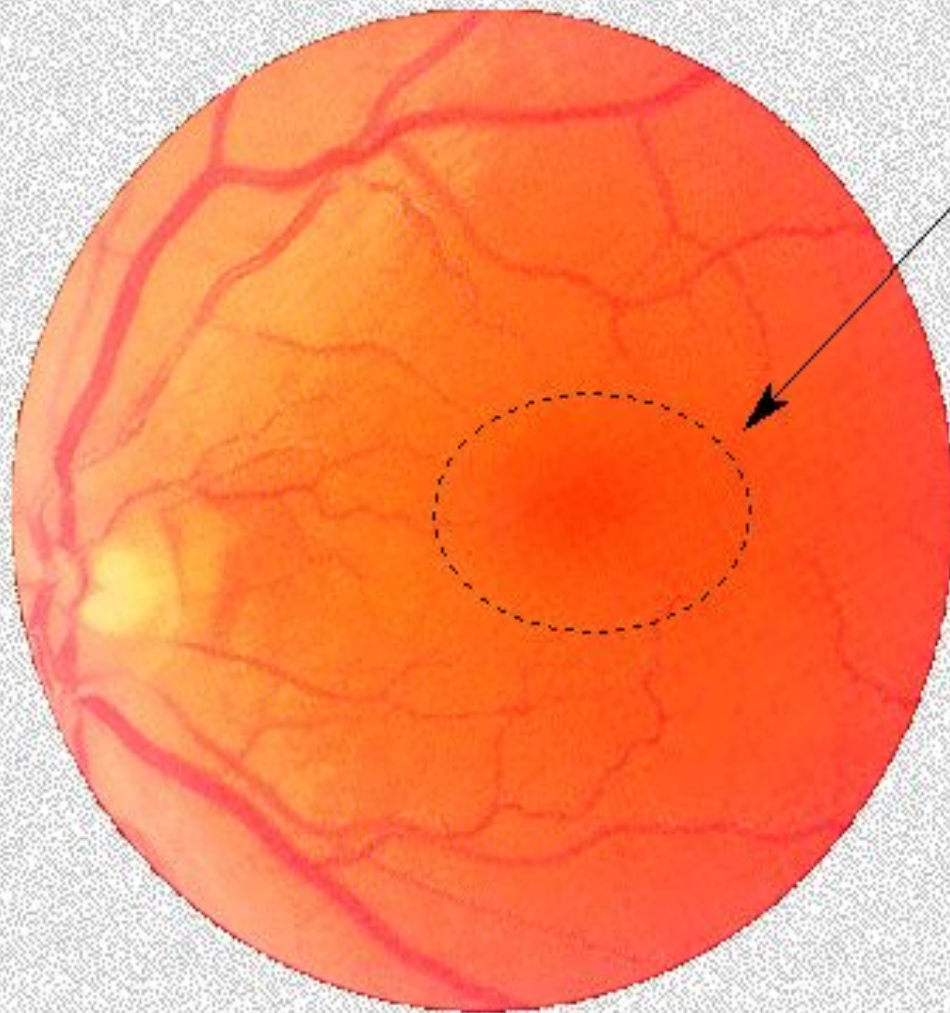
Цветовое зрение

- ◆ 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.

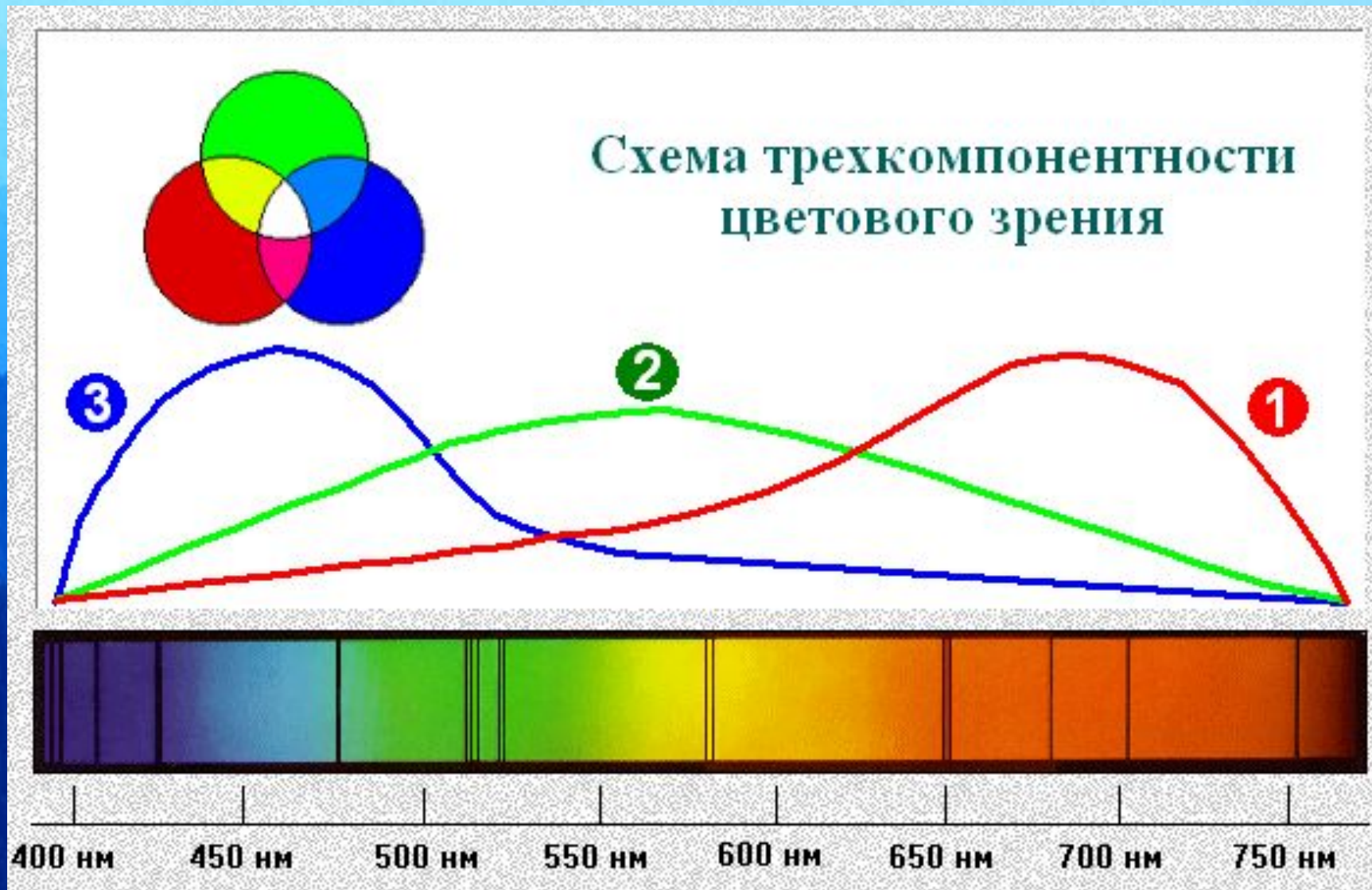


Цветовое зрение

- ◆ *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

Тританомалия

Дихромазия

Протанопия

Дейтеранопия

Тританопия

Монохромазия

Приобретенные расстройства

Эритропсия

Ксантопсия

Хлоропсия

Цианопсия



Нормальная трихромазия

Нарушение цветового зрения:



Протаномалия –
нарушение
восприятия
красного цвета

Нарушение цветового зрения:



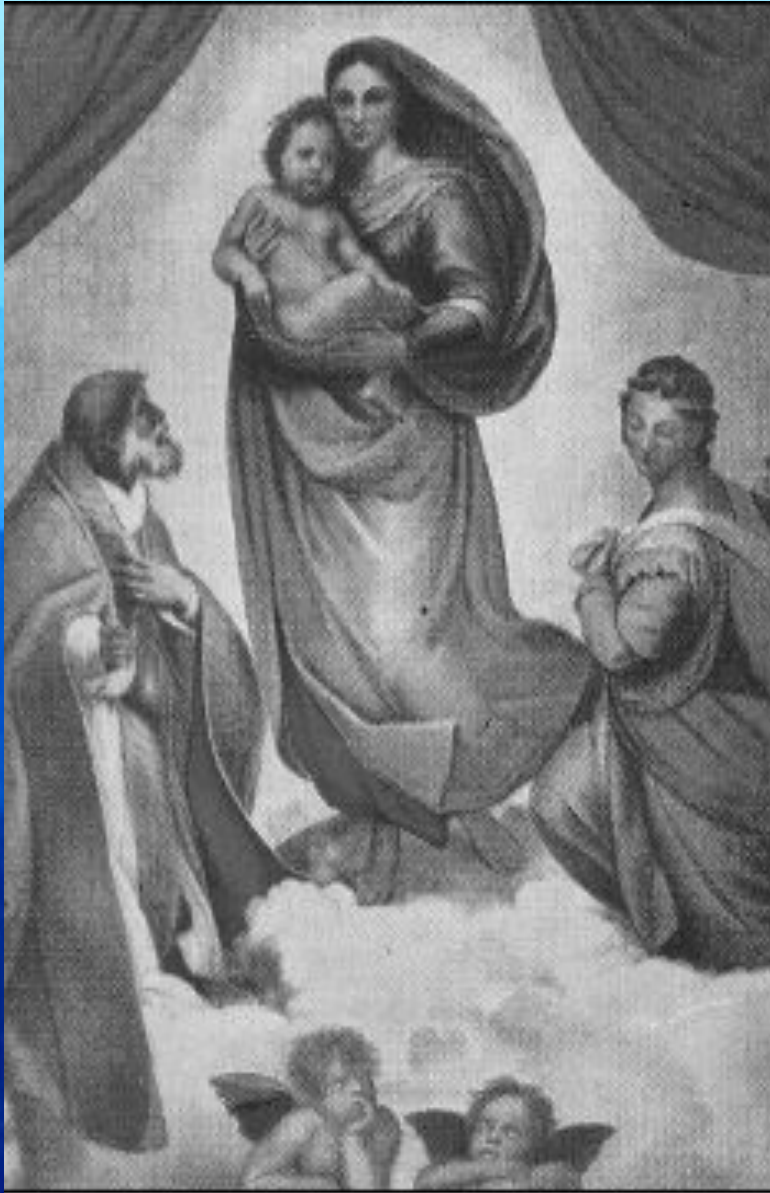
Дейтераномалия –
нарушение
восприятия
зеленого цвета

Нарушение цветового зрения:



**Тританомалия –
нарушение
восприятия
синего цвета**

Нарушение цветового зрения:



**Монохроматизм —
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.

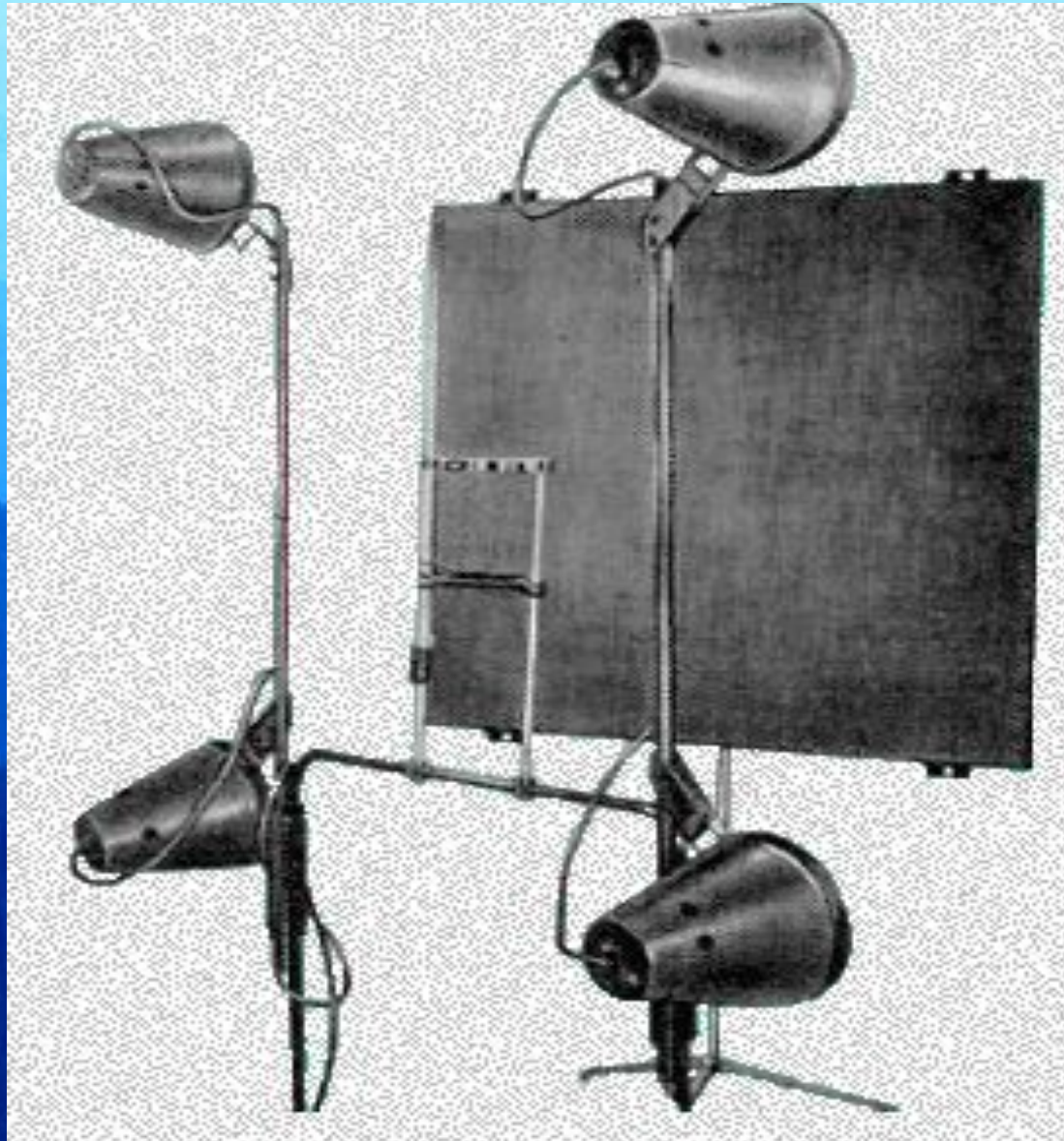
Способы определения периферического зрения:



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

Компьютерный сферопериметр

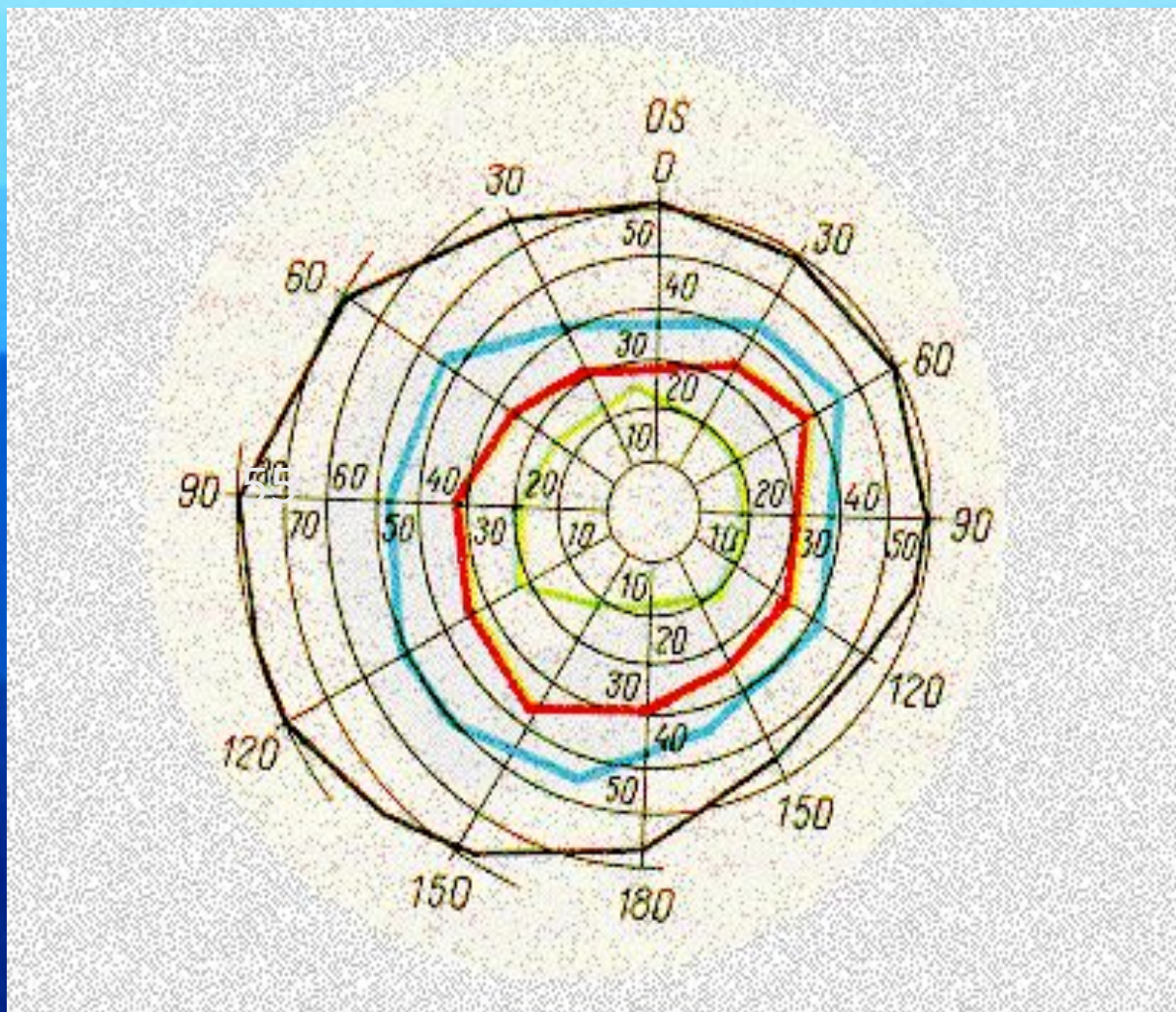
Кампиметрия – метод исследования центральных отделов поля зрения



**Общий вид
простейшего
кампиметра**

Поле зрения в норме

**Височная
сторона**

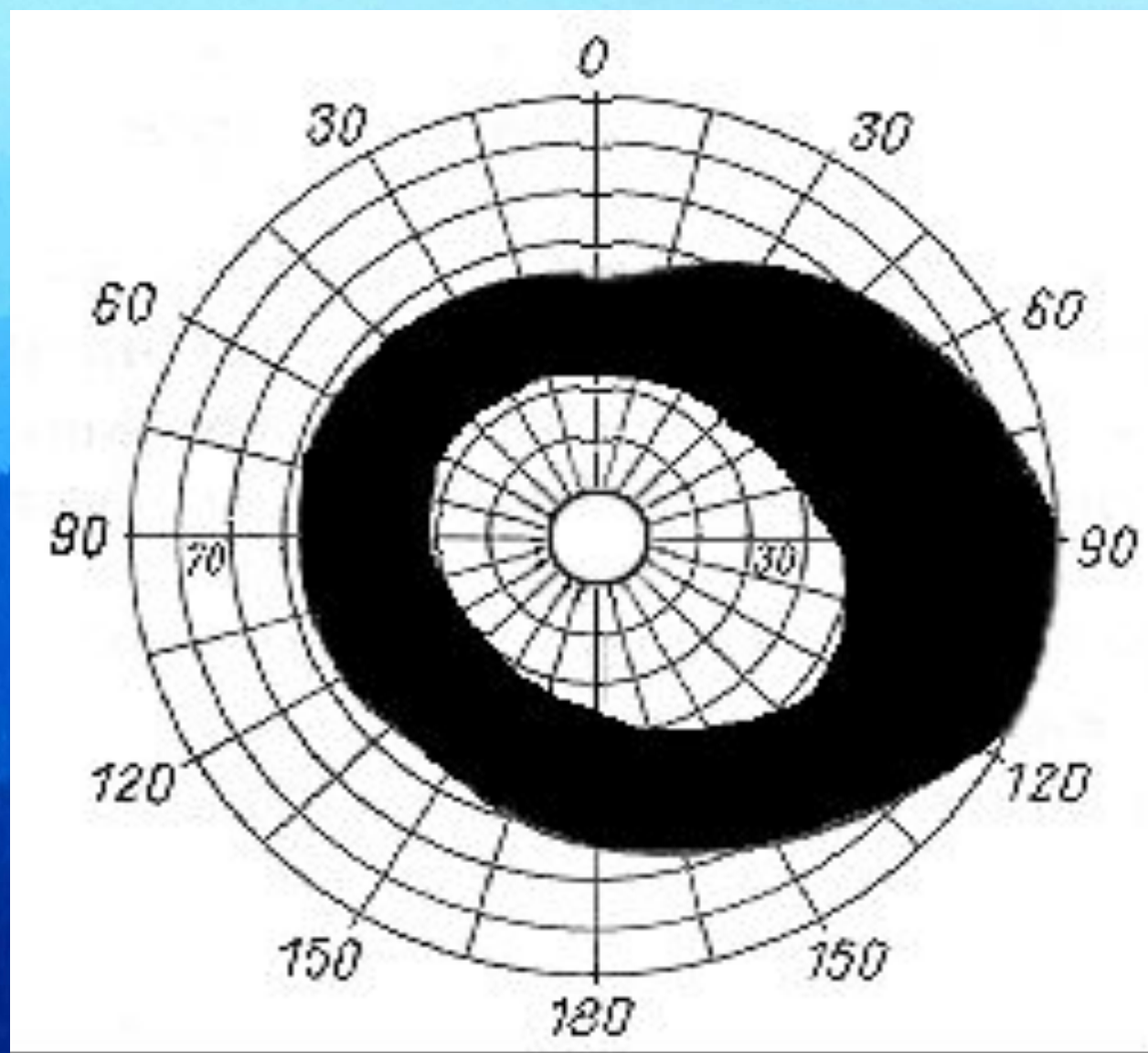


**Носовая
сторона**

Виды нарушений полей зрения:

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

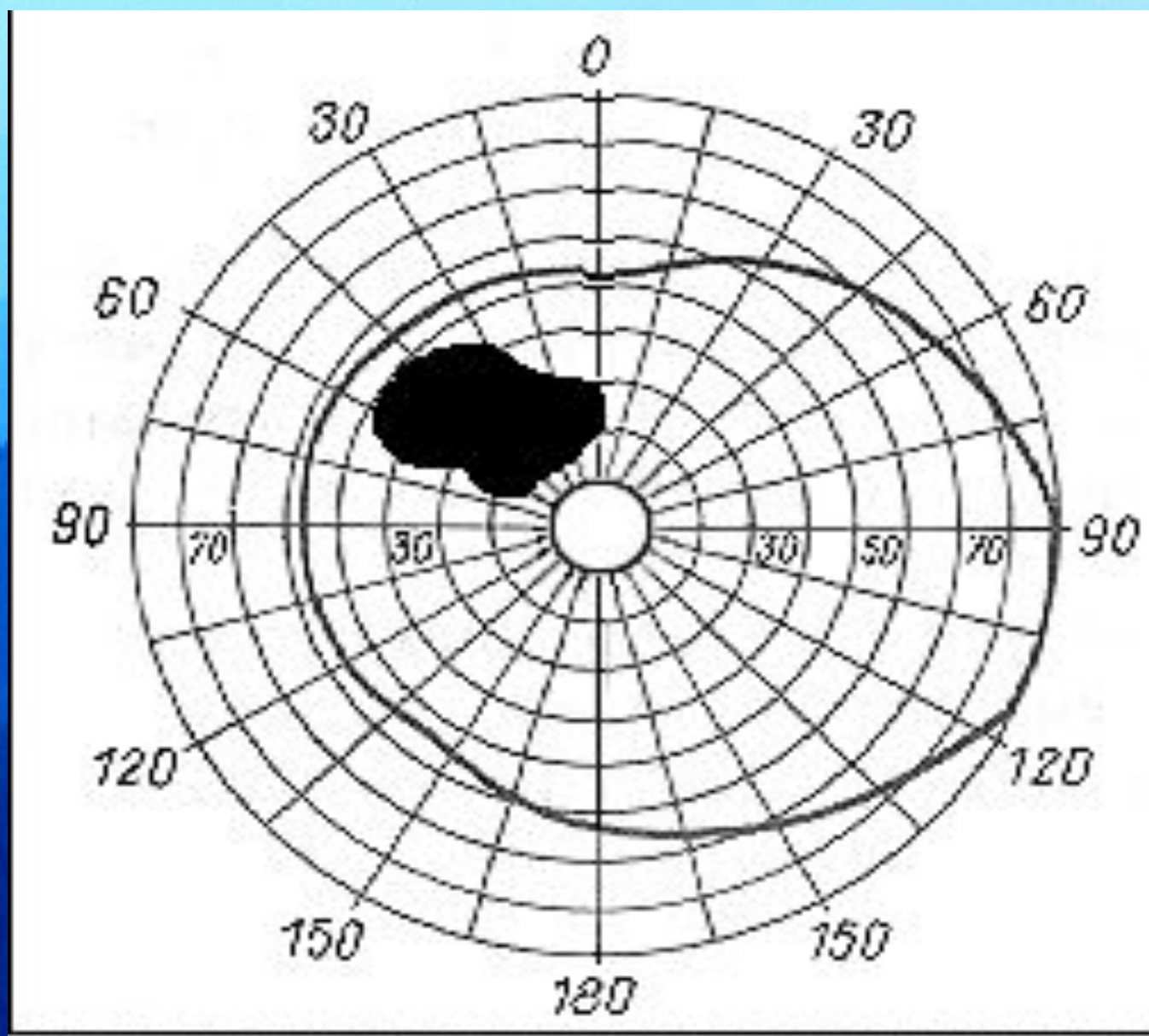
Концентрическое сужение поля зрения:



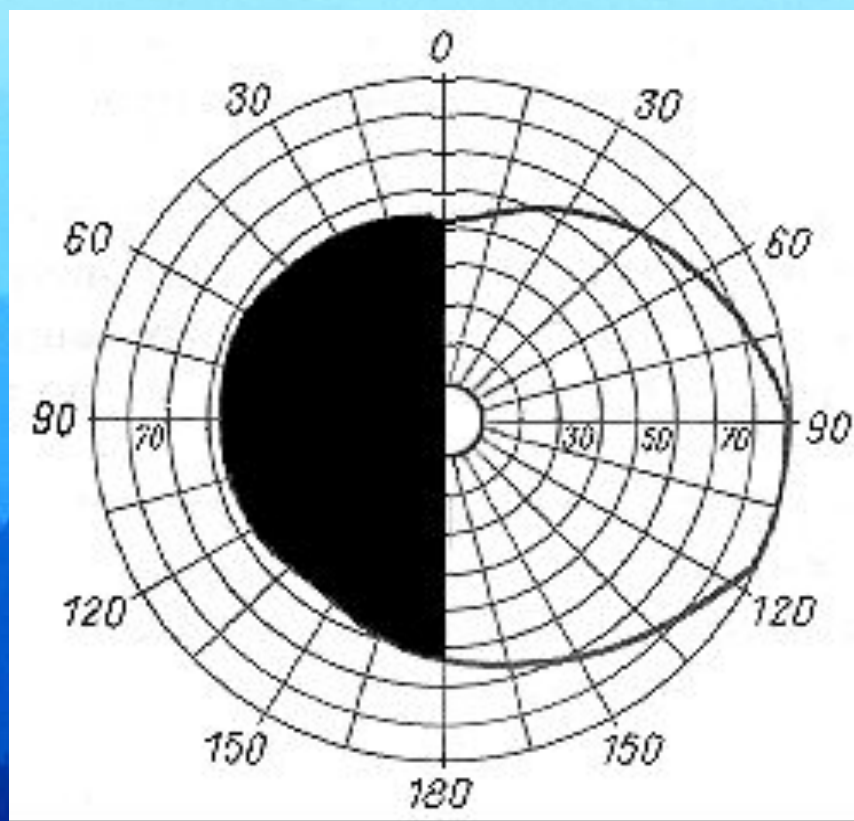
Классификация скотом:

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

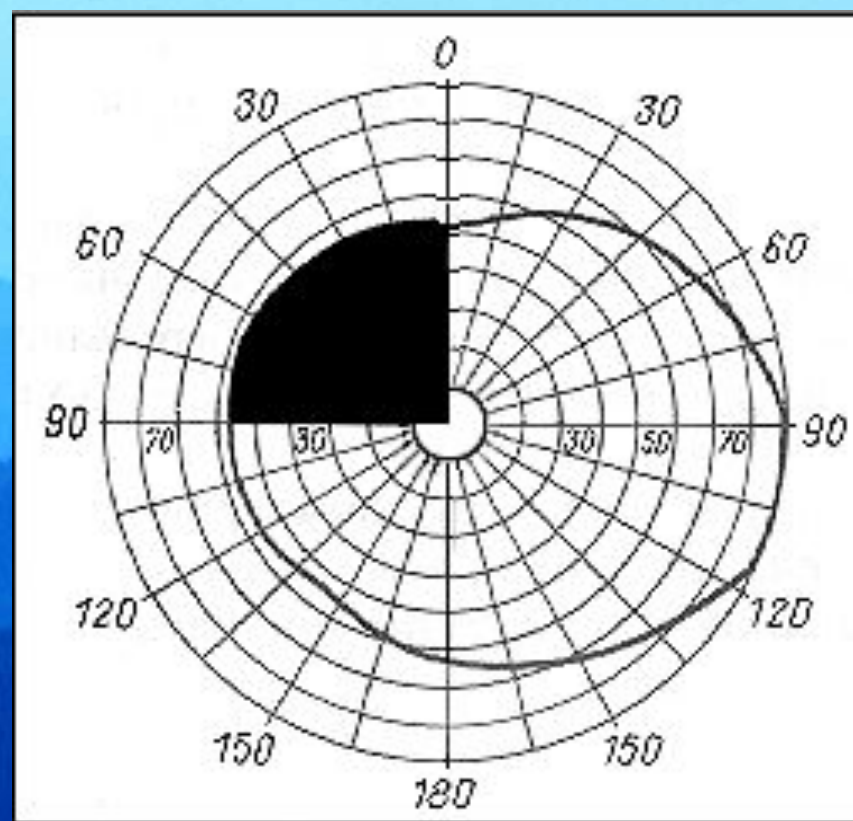
Скотома:



Выпадения полей зрения:



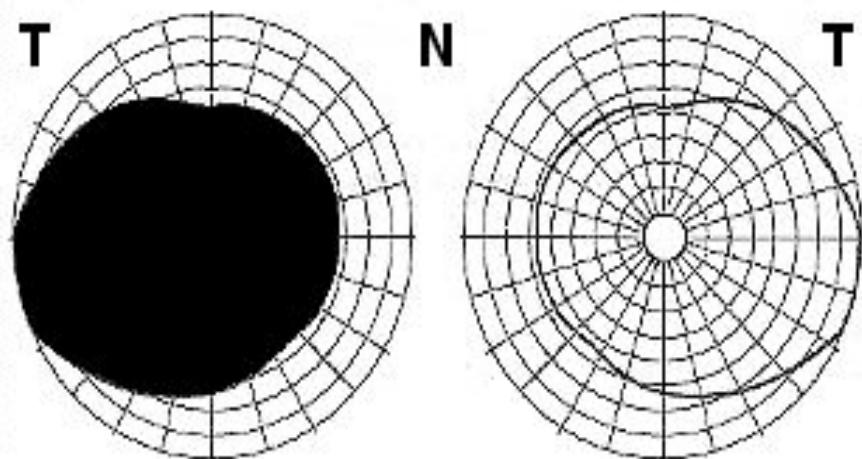
Гемианопсия



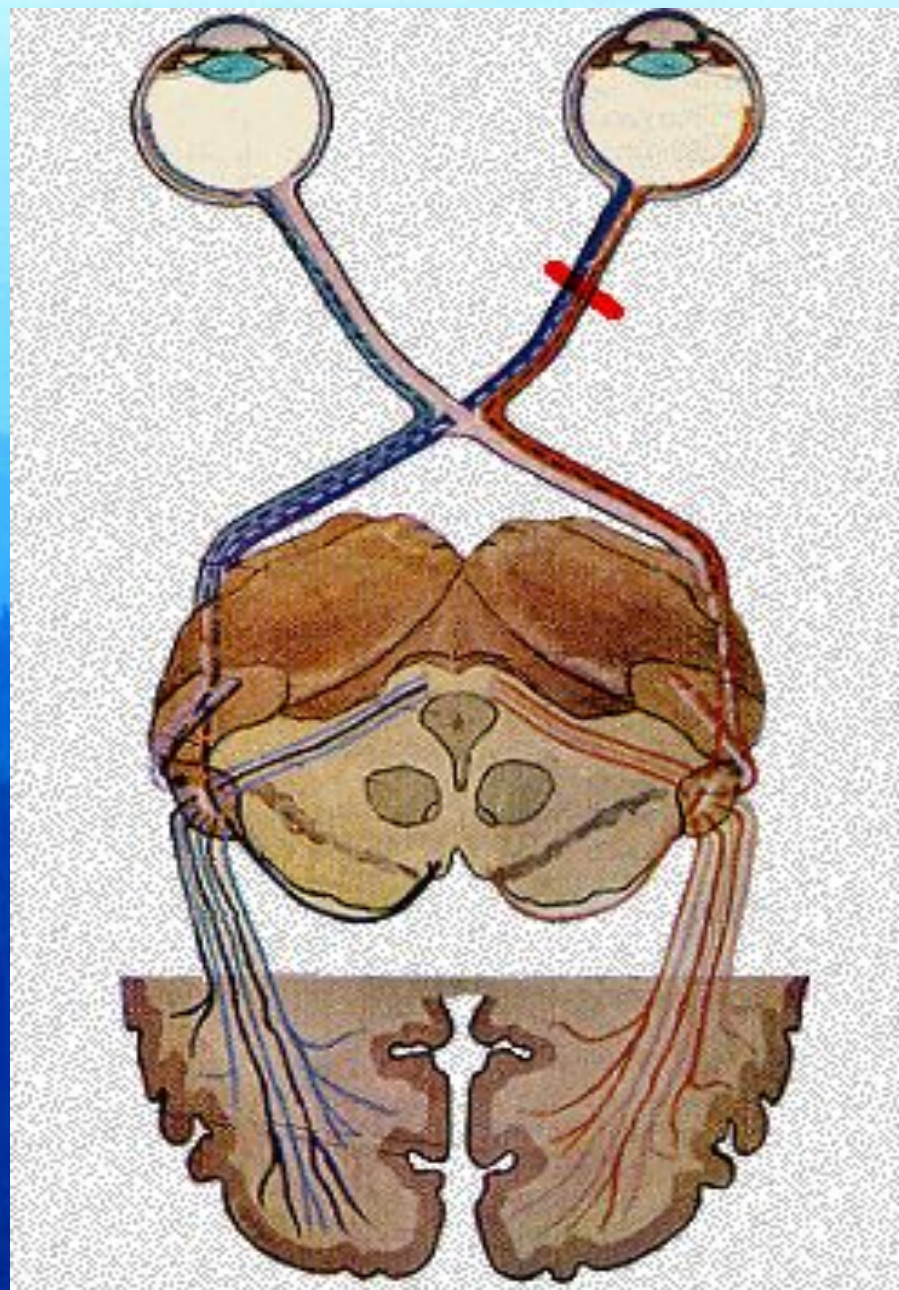
Квадрантопия

Локализация очага поражения:
зрения:

Зрительный нерв

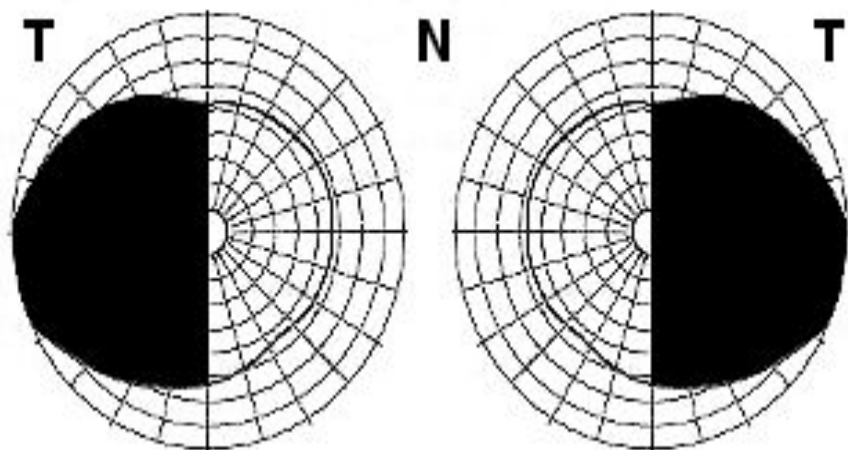


**Слепота на стороне поражения,
нормальное контралатеральное поле зрения**

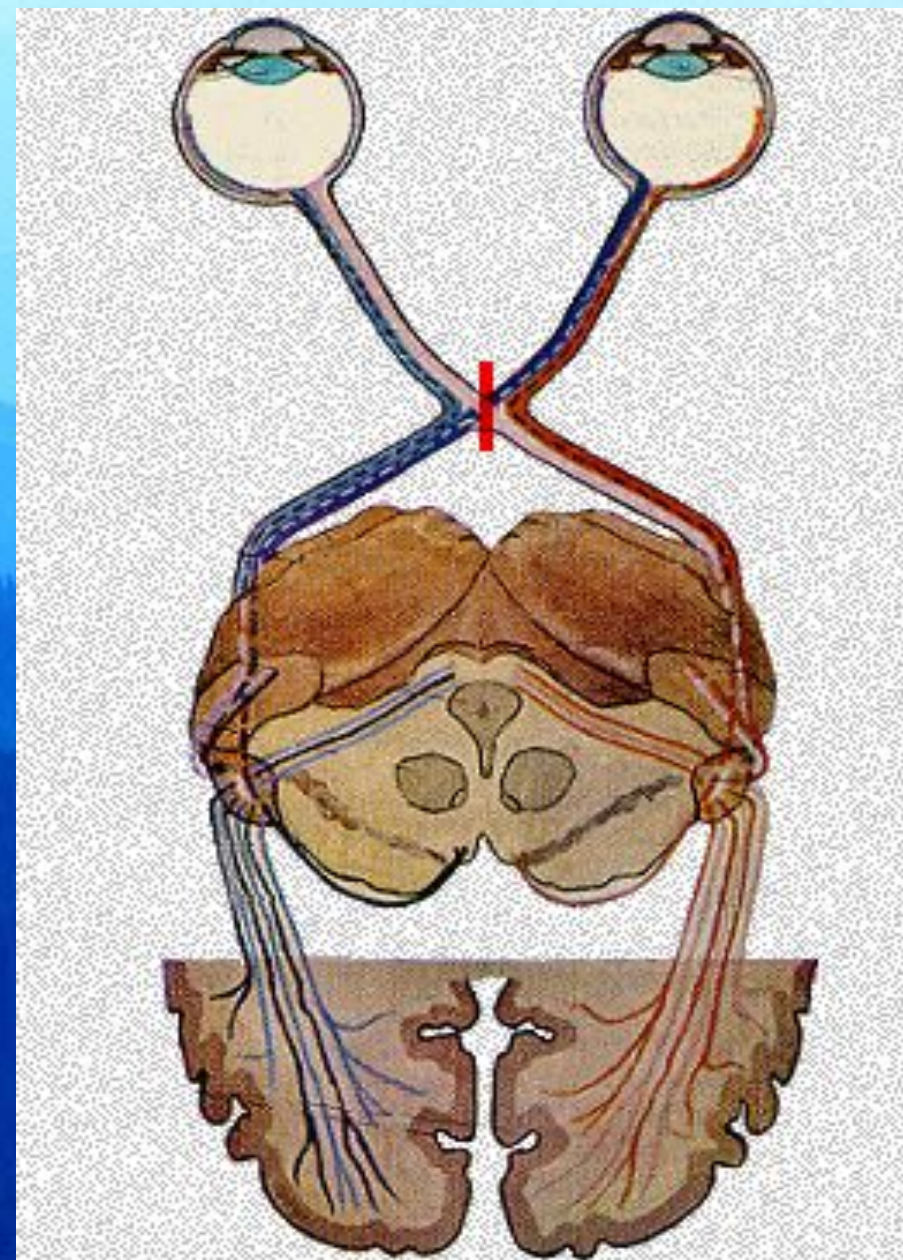


Локализация очага поражения:

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

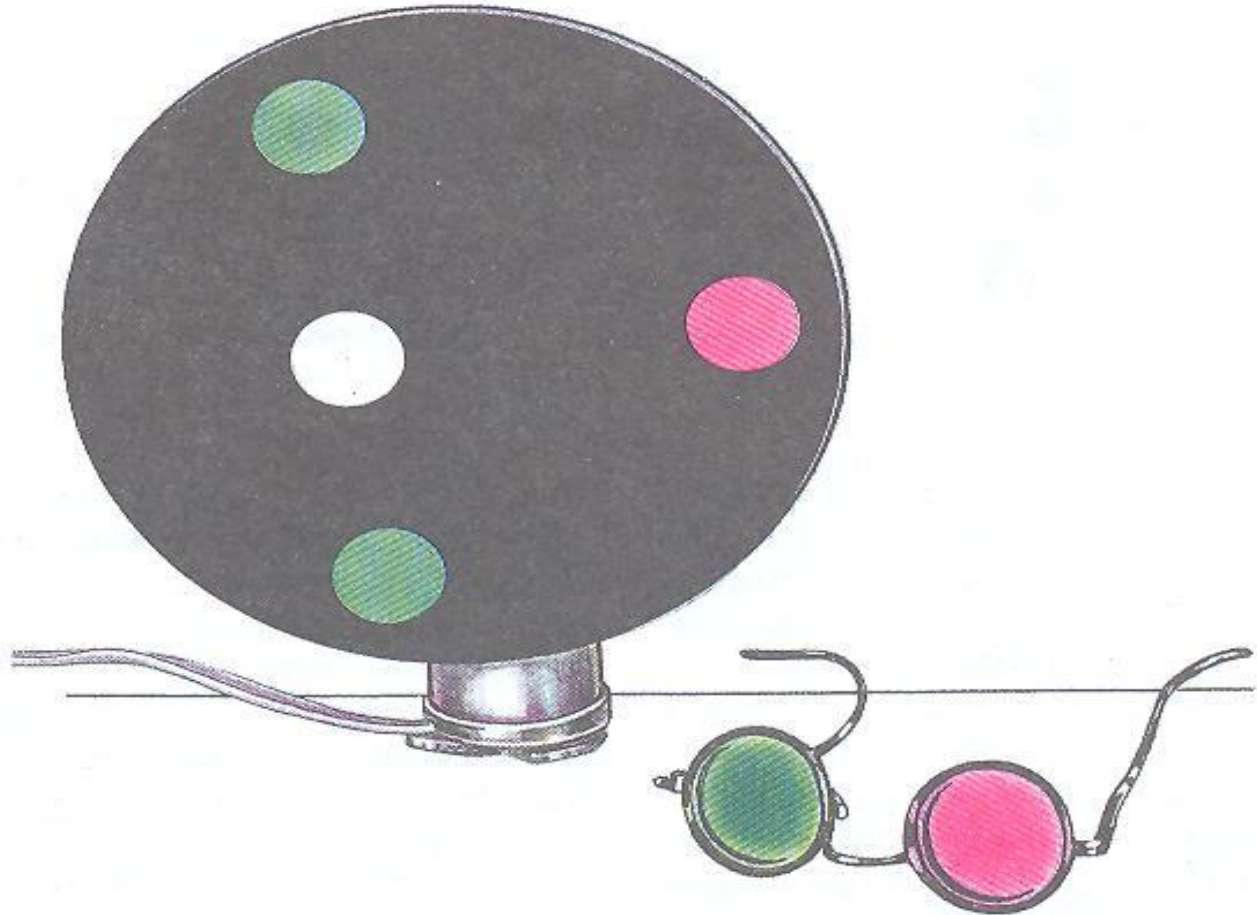
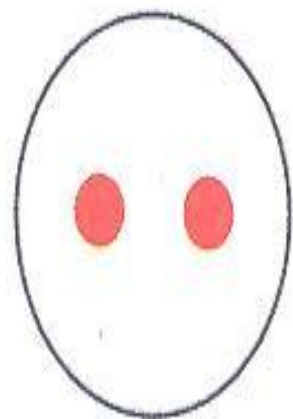
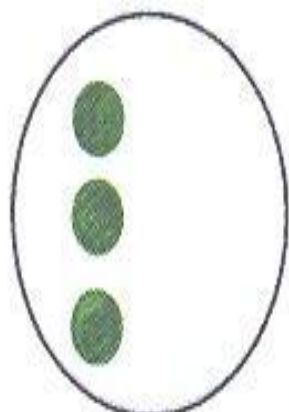


Рис. 18.7. Четырехточечный цветотест для исследования бинокулярного зр

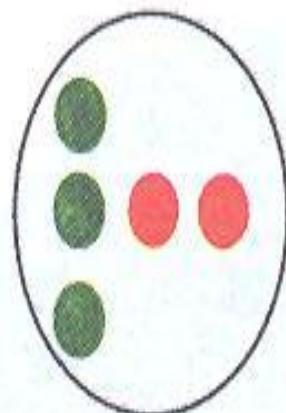
Видимое пациентом расположение кружков четырёхточечного цветотеста



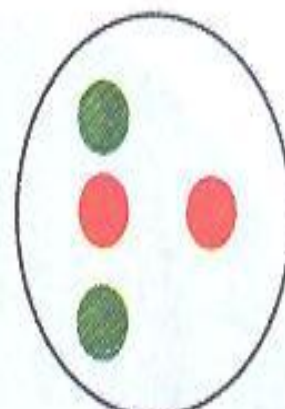
а



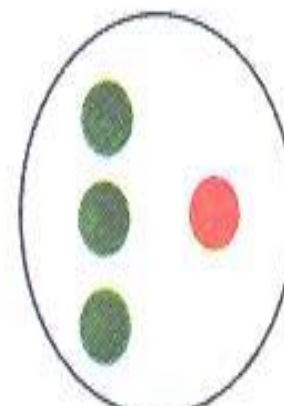
б



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.