# Орган зрения

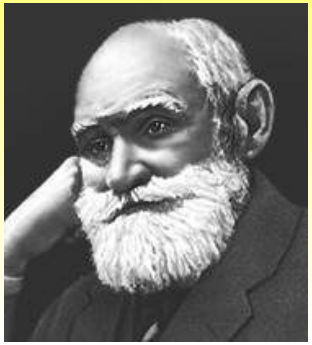
Задачи:

Дать характеристику анализаторам, изучить особенности строения и работы зрительного анализатора

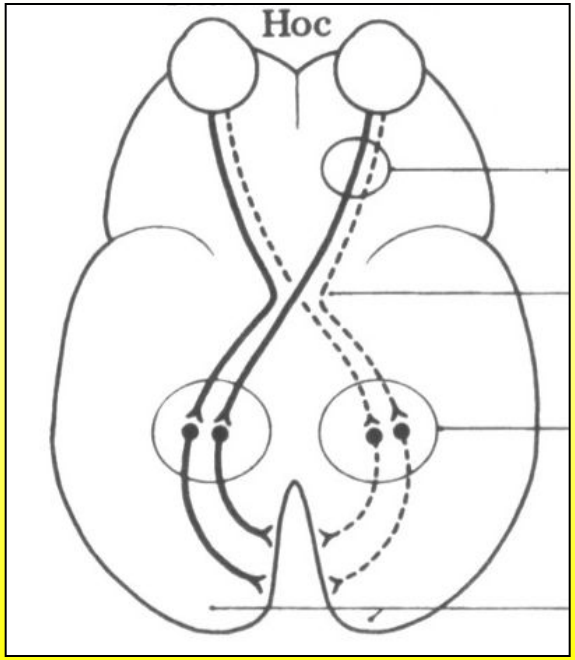
*Пименов А.В. 2005*

# Понятие об анализаторах

Одна из важнейших функций нервной системы — получение и анализ информации об изменениях условий внешней и внутренней среды. Эту функцию нервная система осуществляет с помощью *анализаторов*.

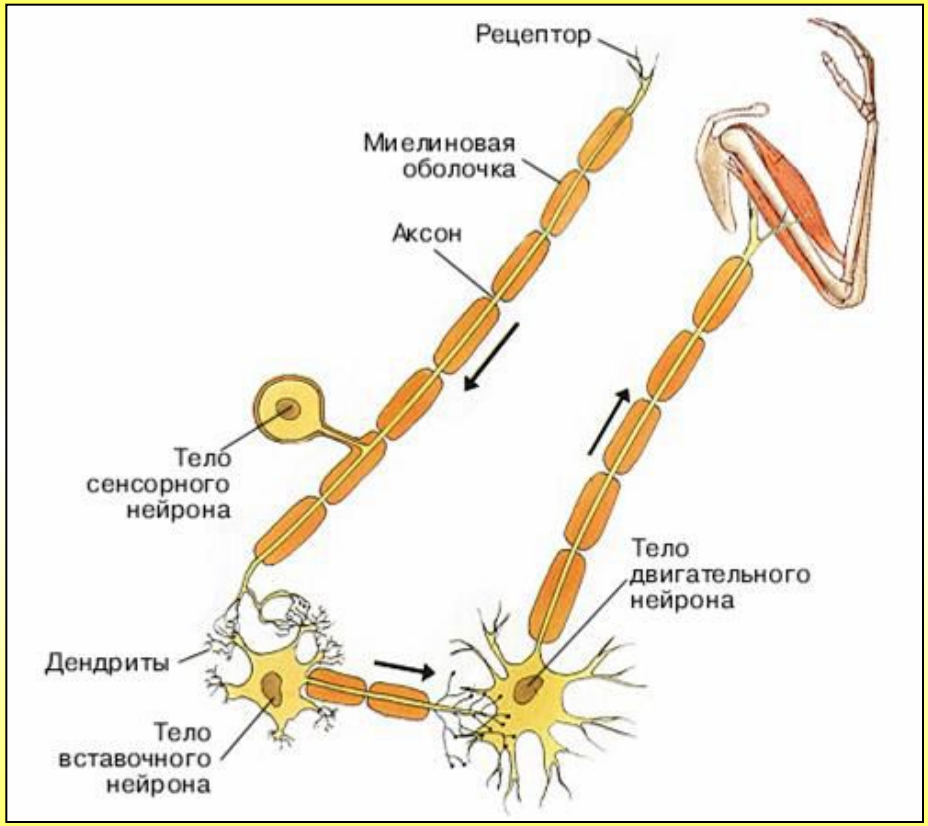


Нервная система получает информацию, обрабатывает ее и на этой основе выполняется ответная программа деятельности организма. Понятие об анализаторах ввел *И.П.Павлов*.




Анализаторы состоят из трех частей: рецепторной, периферической части анализатора; проводниковой части — нервных путей, по которым информация передается в центральную часть анализатора; нервного центра в коре головного мозга, в котором информация анализируется.

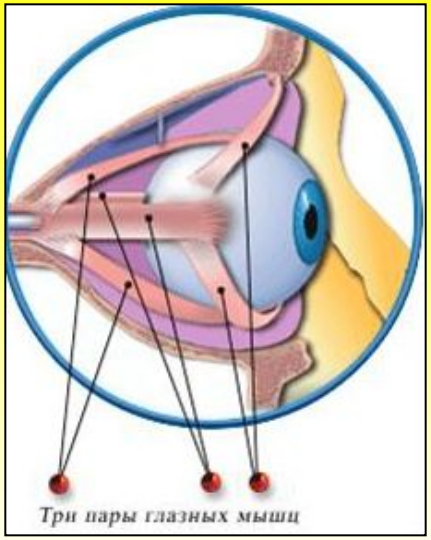
# Понятие об анализаторах

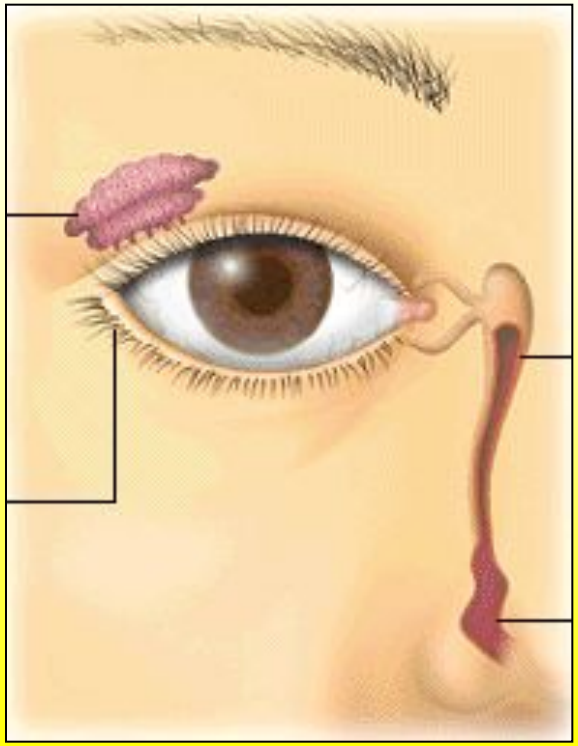



Рецепторная часть представлена нервными клетками, воспринимающими раздражения. В зависимости от природы раздражителя различают фоторецепторы, механорецепторы, хеморецепторы, терморецепторы, болевые (ноцицепторы).

То, что обычно называют органом чувств, является периферической частью анализатора. У человека связь с внешней средой осуществляется с помощью шести органов чувств: зрения, слуха, вкуса, обоняния, осязания и равновесия.

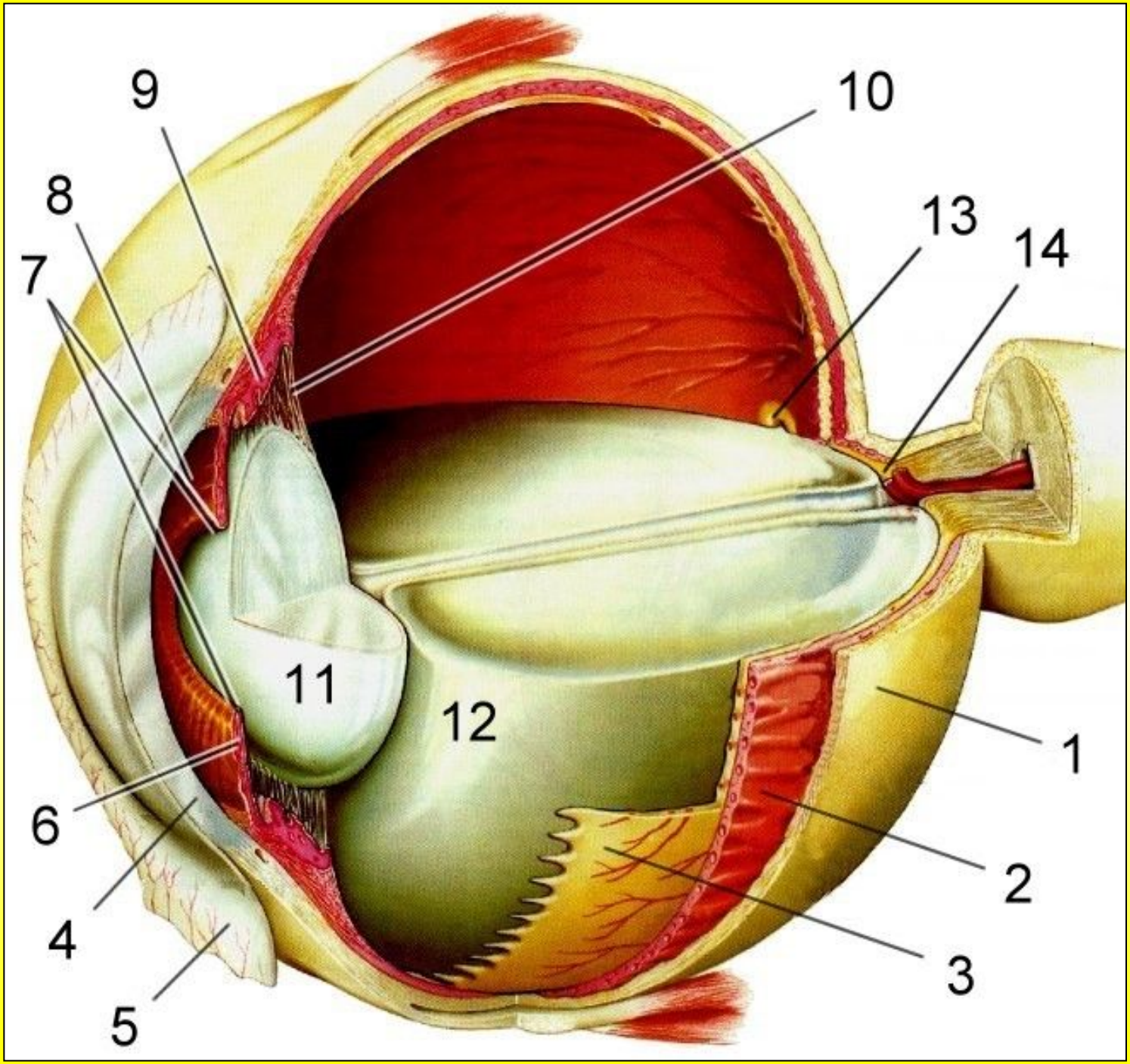
# Зрительный анализатор



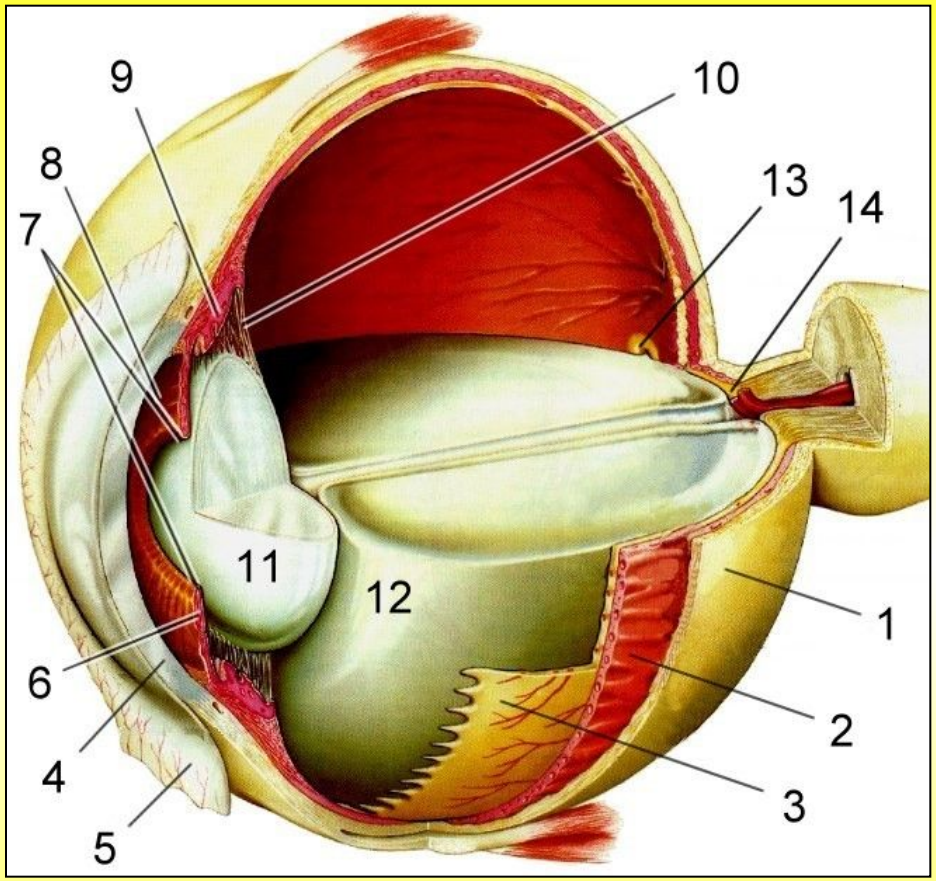



Орган зрения — важнейший из органов чувств, обеспечивающий человеку до 90% информации. Периферическая часть анализатора — орган зрения состоит из глазного яблока и вспомогательных органов: веки, ресницы, слезные железы, глазодвигательные мышцы.

Стенка глазного яблока состоит из трех оболочек. Наружная — ***белочная оболочка (склера)*** в передней части глаза прозрачная, этот ее участок называется ***роговицей***.


9
10
8
13
14
7
11
12
1
6
2
4
3
5

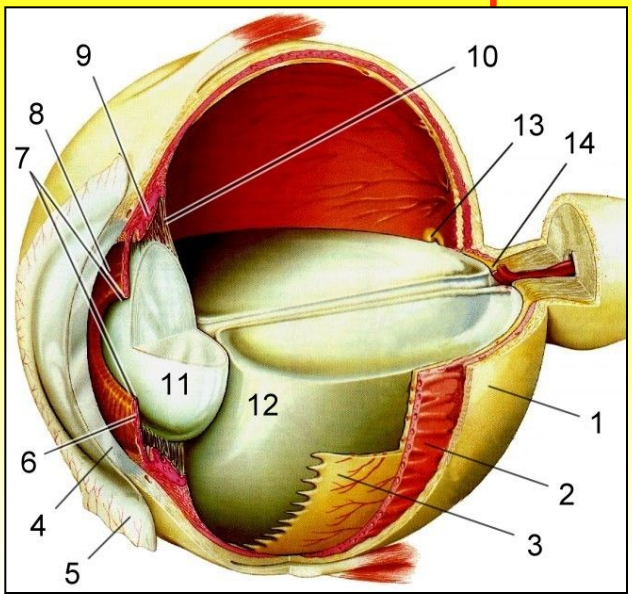
# Зрительный анализатор



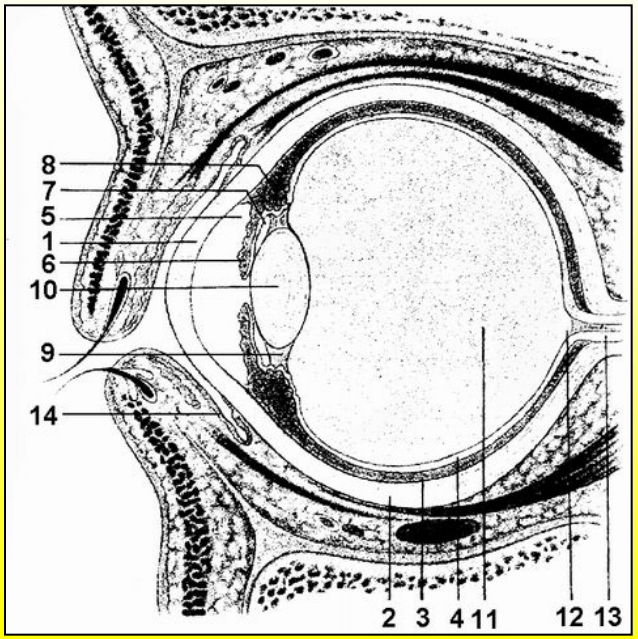

Под белочной оболочкой находится ***сосудистая оболочка***, питающая глаз. В передней части сосудистая оболочка переходит в ***радужку***, имеющую в центре отверстие — ***зрачок***. Кольцевые и радиальные мышцы радужки рефлекторно меняют диаметр зрачка, регулируя количество света, попадающее внутрь глаза. От пигмента радужки зависит цвет глаз.

Рядом с радужкой находится ***ресничное тело***, мышца, с помощью которой меняется кривизна хрусталика, осуществляется ***аккомодация***, ***приспособление к ясному видению предметов, находящихся на различном расстоянии от глаза.***

# Зрительный анализатор

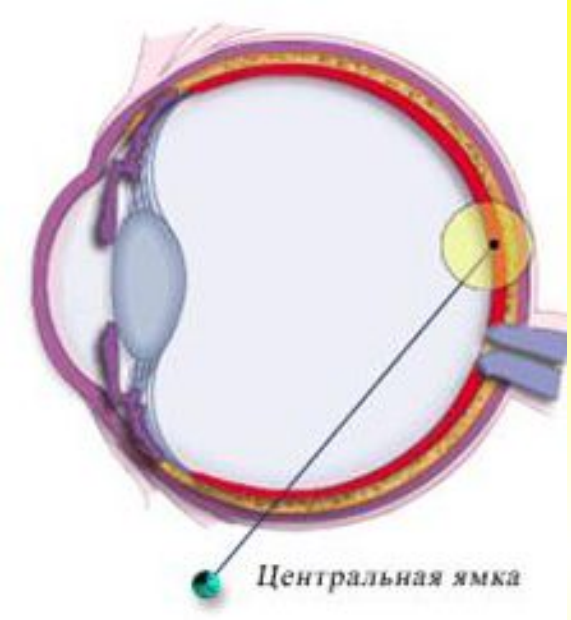


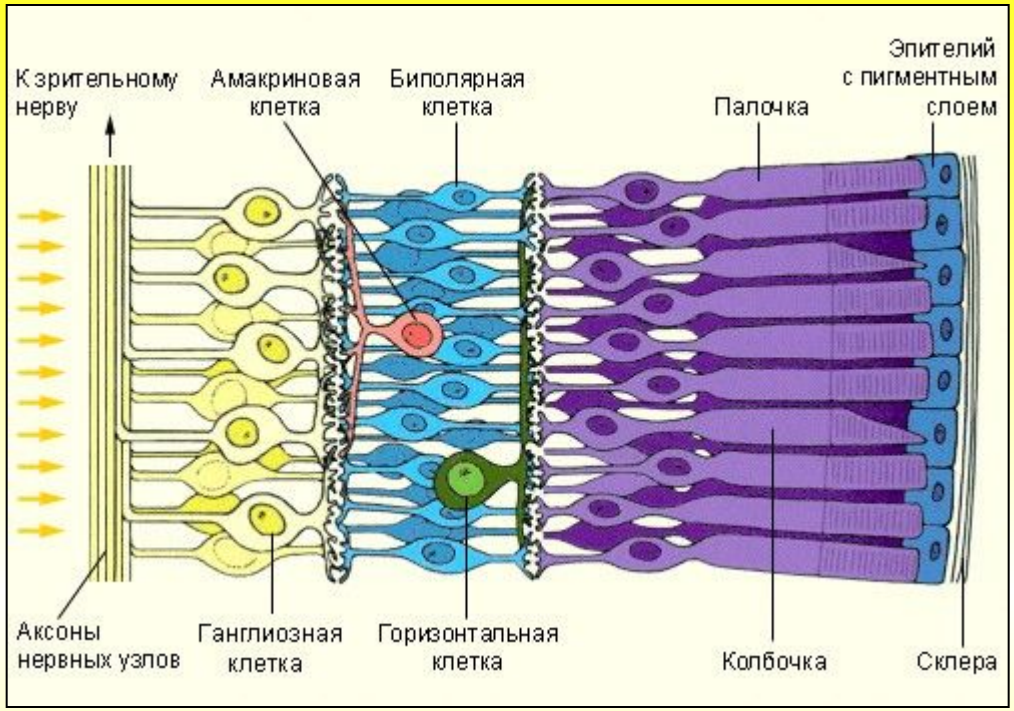

Между роговицей и радужкой находится полость, заполненная влагой — ***передняя камера глаза***. Полость между радужкой и хрусталиком называется ***задней камерой глаза.***




Третья оболочка глазного яблока — ***сетчатка***. В ней расположены светочувствительные клетки — зрительные рецепторы, ***около 130 млн. палочек, обеспечивающих черно-белое видение и около 7 млн. колбочек,*** дающих информацию о цвете.

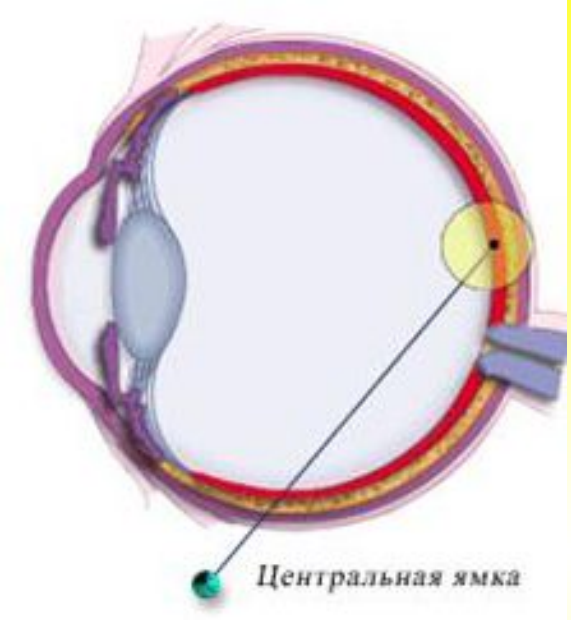
# Зрительный анализатор

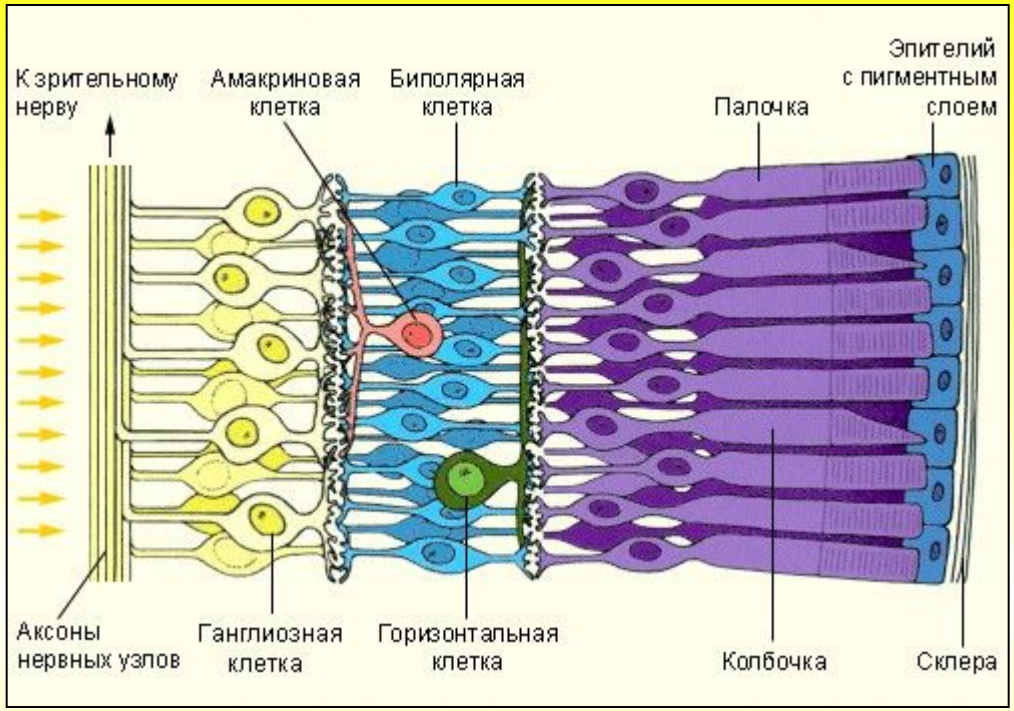



Максимальное количество колбочек находится в сетчатке на оптической оси глаза, против зрачка, этот участок называется ***желтым пятном***. В том месте, где от глазного яблока отходит зрительный нерв, в сетчатке нет рецепторов — ***слепое пятно***. Максимальное количество палочек находится на периферии глаза. Палочки содержат зрительный пигмент ***родопсин***, для его разложение достаточно небольшого количества света. В колбочках под действие света происходит разложение ***йодопсина***, но для возбуждения колбочек нужно большее количество света.

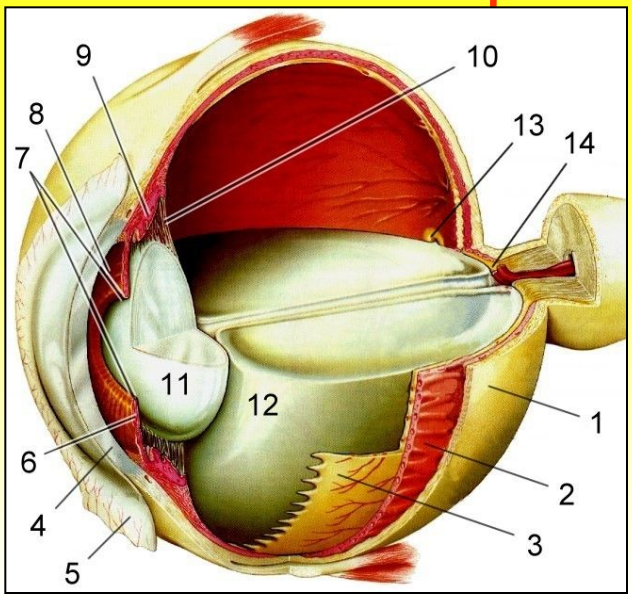
# Зрительный анализатор

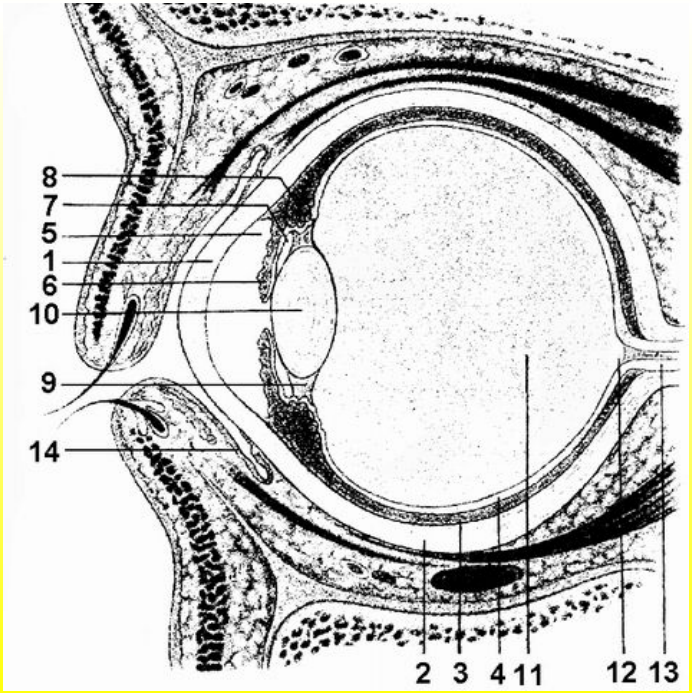



Сетчатка состоит из нескольких слоев клеток: наружный, прилегающий к сосудистой оболочке — слой пигментных клеток черного цвета. Этот слой поглощает свет, препятствуя его рассеиванию и отражению. Затем идет слой, содержащий палочки и колбочки, перед ним еще три слоя клеток: биполярные, ганглиозные, затем их аксоны, объединяющихся в зрительный нерв.

# Зрительный анализатор

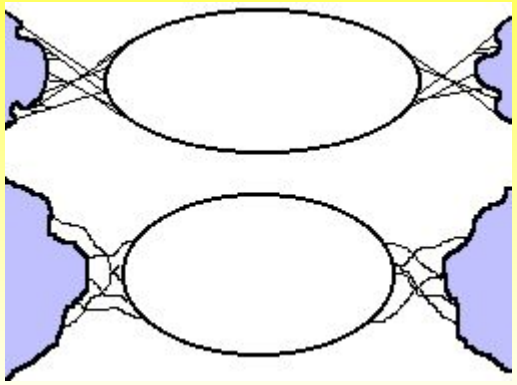


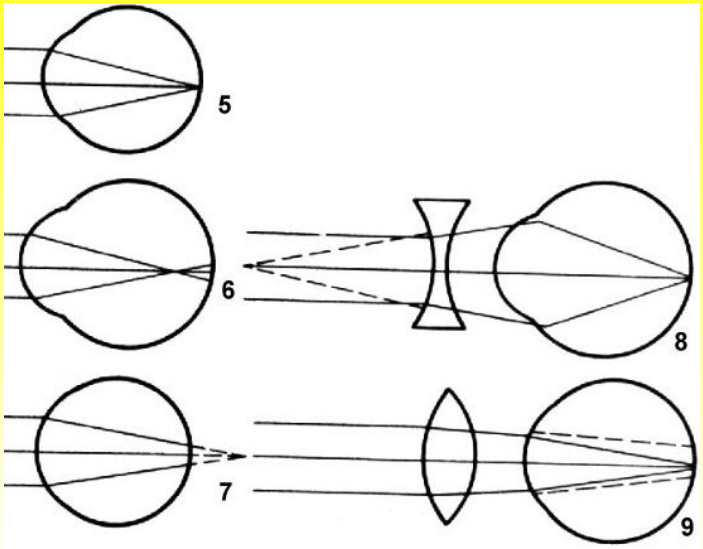




***Стекловидное тело*** *заполняет* всю полость глаза, образовано прозрачным студенистым веществом. Между стекловидным телом и задней камерой глаза располагается ***хрусталик***, упругое прозрачное образование в виде двояковыпуклой линзы. Хрусталик преломляет лучи света и собирает их в фокусе на сетчатке. С помощью ***цинновых связок*** он прикреплен к ресничной (***цилиарной***) мышце.

Световые лучи претерпевают наибольшее преломление в роговице и хрусталике, изображение на сетчатке ***уменьшенное и перевернутое.***

# Зрительный анализатор



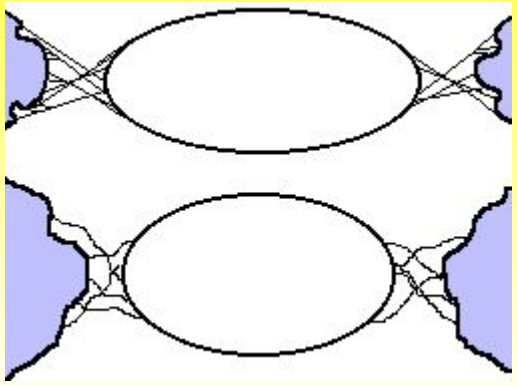


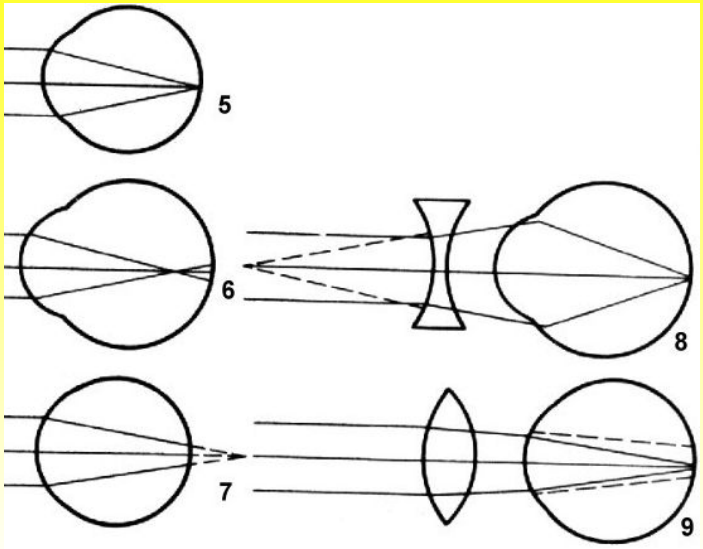

***Изменение кривизны хрусталика:***

Сверху ресничная мышца расслаблена, внизу — сокращена. Аккомодация осуществляется за счет сокращения ресничной мышцы, при этом расслабляются цинновы связки и хрусталик, в силу природной упругости, становится более выпуклым.

Когда человек смотрит вдаль, ресничная мышца ….
Глаз отдыхает, при этом цинновы связки натянуты и хрусталик уплощается.

# Зрительный анализатор

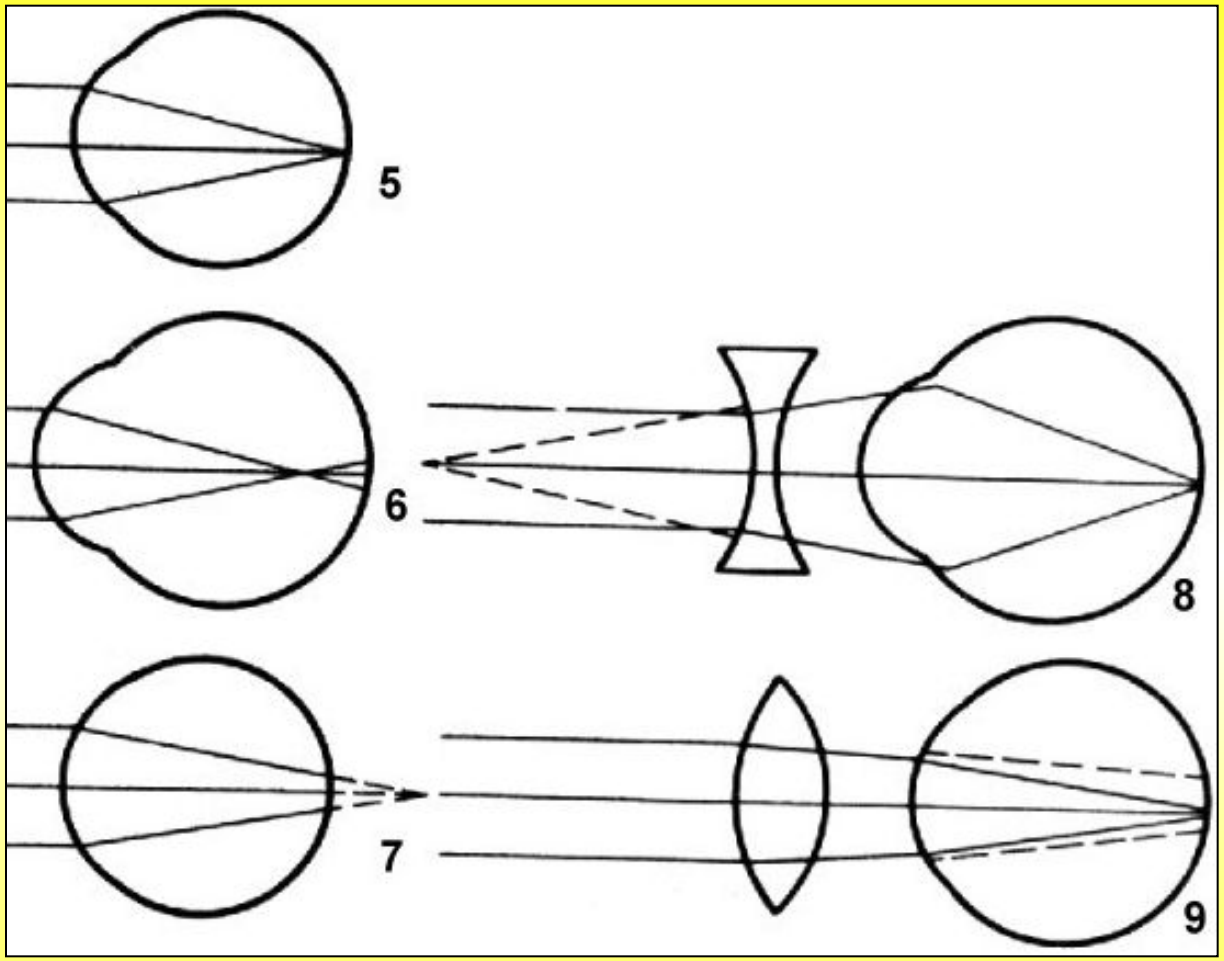





*Миопия – близорукость*, при этом нарушении зрения лучи фокусируются перед сетчаткой. Это может зависеть от большой преломляющей силы глаза или от большой длины глазного яблока. Для коррекции зрения используют очки с рассеивающими линзами.

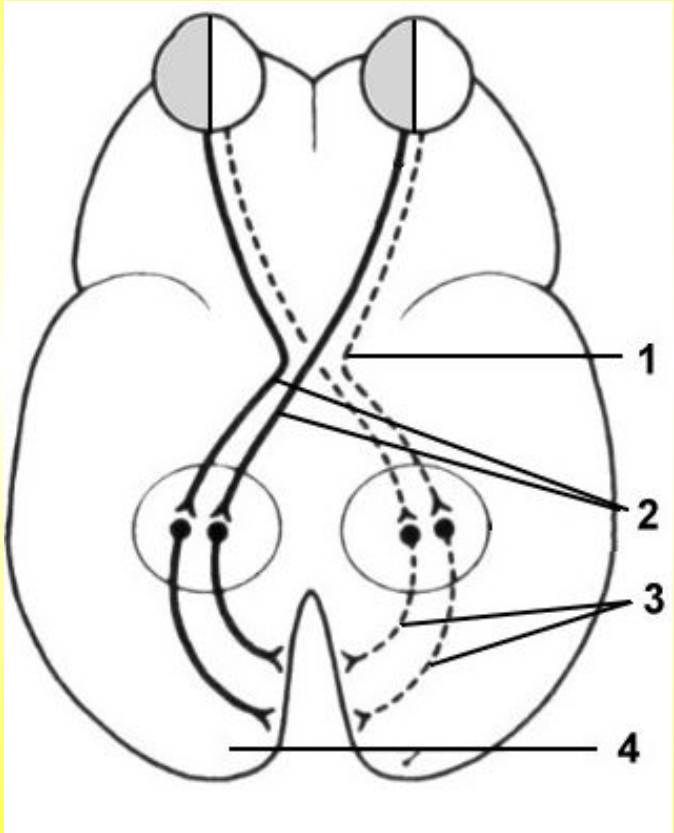
При *врожденной дальнозоркости* глазное яблоко укороченное и предметы удаленные человек видит нормально, но при рассматривании близких предметов фокусное расстояние уходит за сетчатку.

# Зрительный анализатор




С возрастом часто хрусталик теряет эластичность и становится более плоским, изображение от близкорасположенных предметов уходит за сетчатку — развивается *старческая дальнозоркость*.

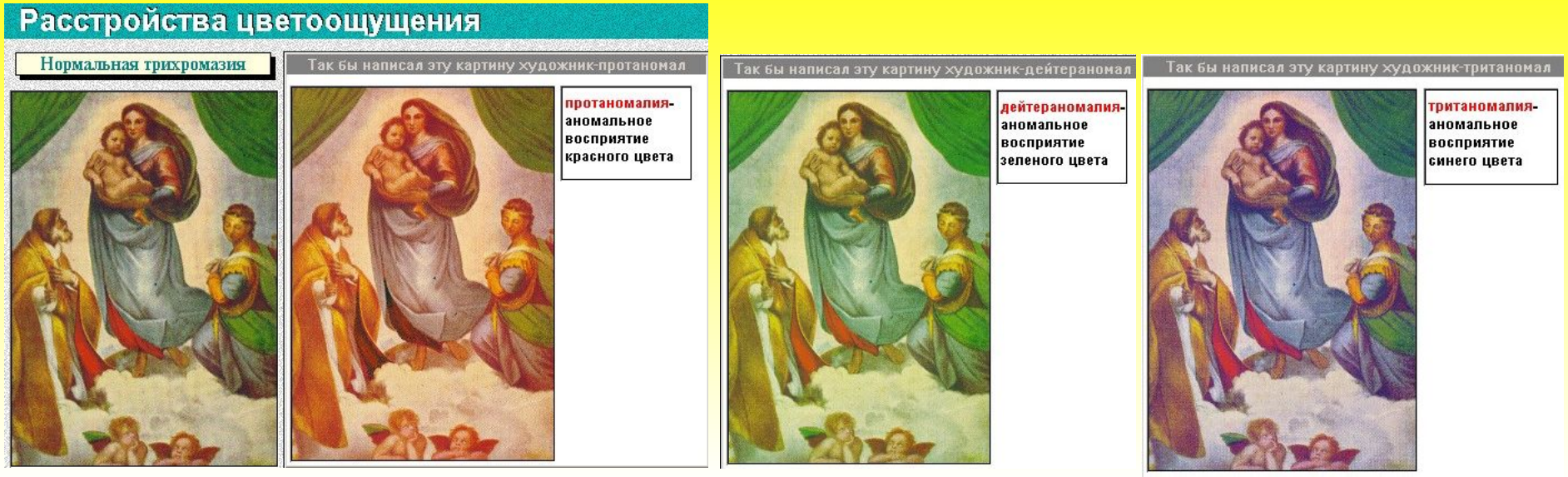
# Зрительный анализатор



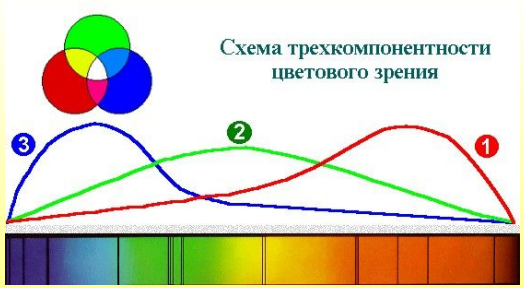

Нервные импульсы поступают по волокнам зрительного нерва в задние части затылочных долей, причем аксоны от левых половин сетчатки обоих глаз направляются в левое полушарие, от правых — в правое. При этом аксоны от медиальных половин пересекаются, *образуя зрительный перекрест*.

При изменении интенсивности освещенности происходит рефлекторное изменение диаметра зрачка. Мышцы-сфинктеры, суживатели иннервируются парасимпатическими нервами, радиальные мышцы, расширители зрачка иннервируются симпатическими нервами, поэтому страх и боль приводят к расширению зрачков, недаром говорят: «У страха глаза велики».

# Зрительный анализатор




Колбочки в сетчатке делятся на три группы, одни возбуждаются красным светом, вторые — зеленым, третьи — синим. Если не работает какая-то группа колбочек, развиваются заболевания, при которых человек аномально различает какие – то цвета.

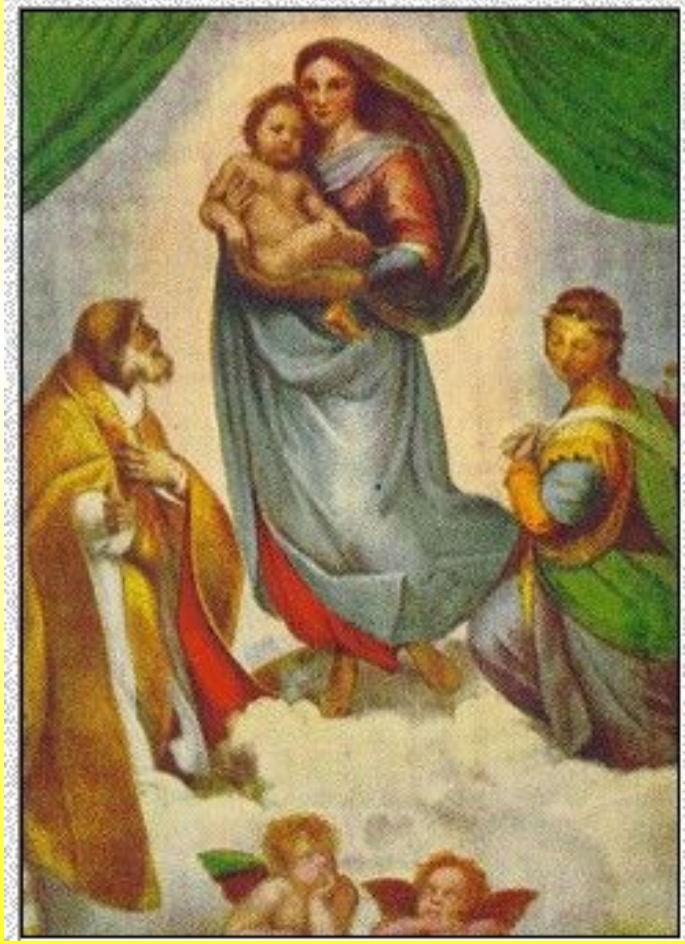



Протанопия – аномальное восприятие красного цвета;
Дейтеранопия – аномальное восприятие зеленого цвета;
Тританопия – аномальное восприятие синего цвета;

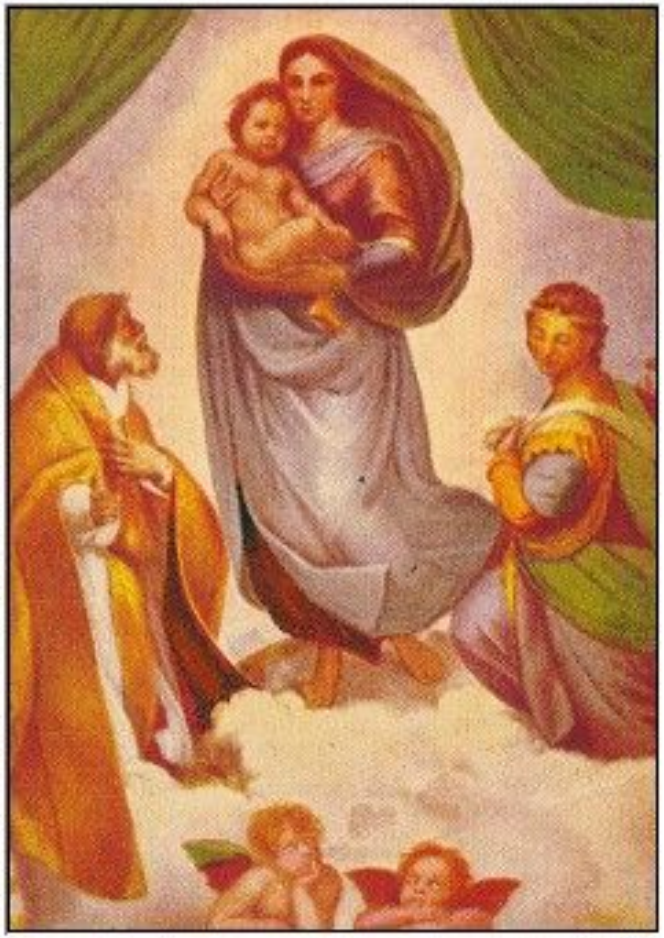
# Зрительный анализатор

## Расстройства цветоощущения

Нормальная трихромазия



Так бы написал эту картину художник-протаномал

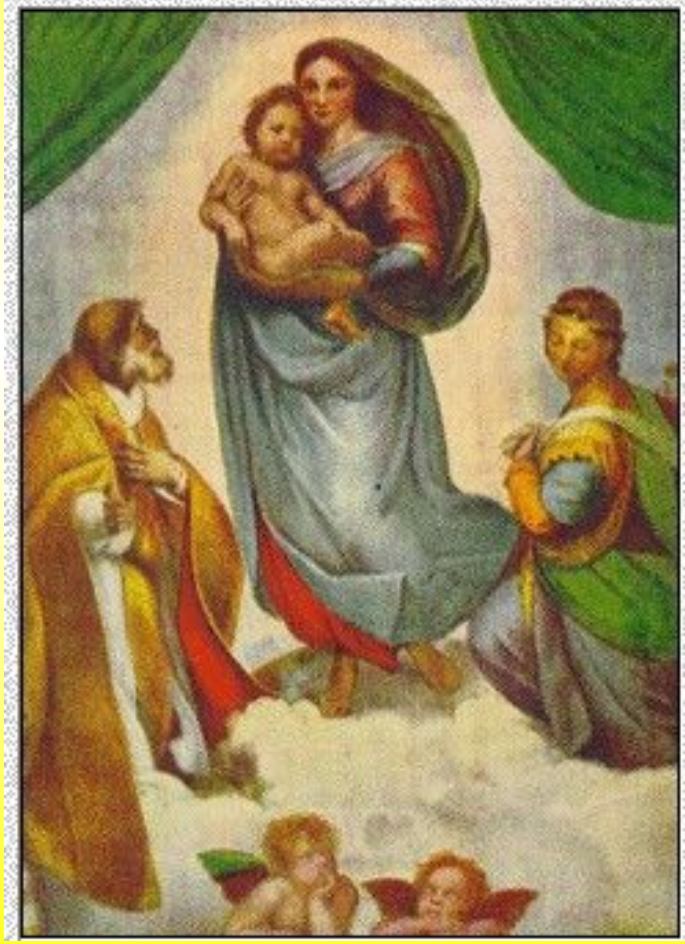


**протаномалия**- аномальное восприятие красного цвета

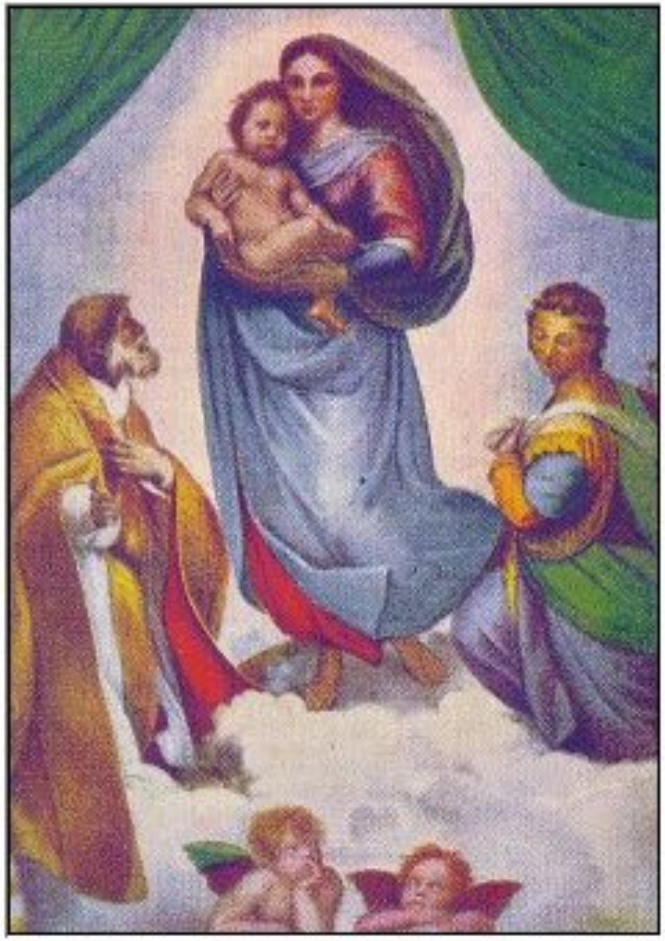
# Зрительный анализатор

## Расстройства цветоощущения

Нормальная трихромазия



Так бы написал эту картину художник-тританомал

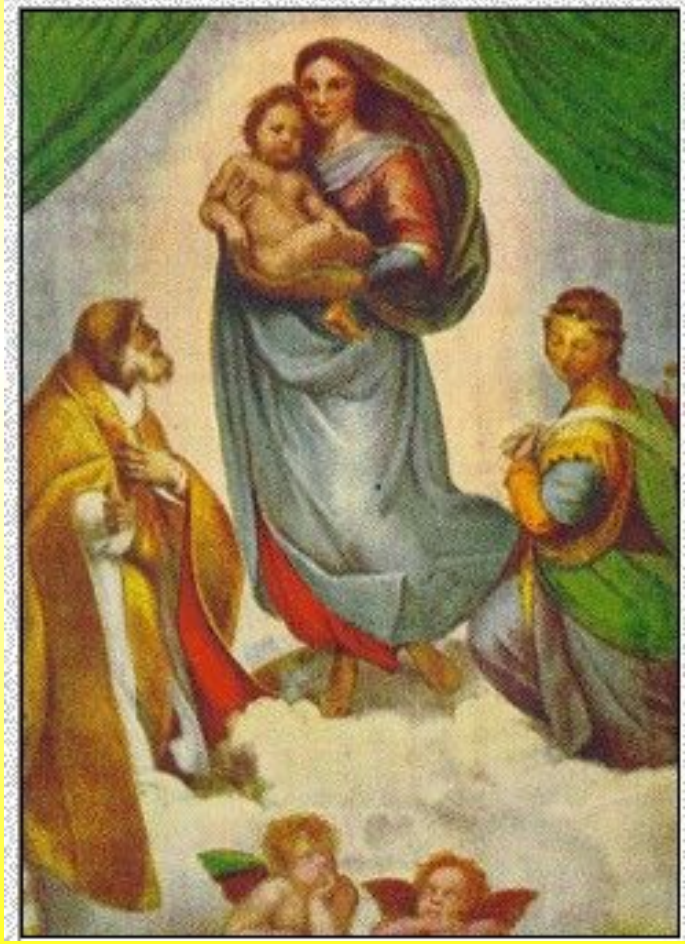


**тританомалия**- аномальное восприятие синего цвета

# Зрительный анализатор

## Расстройства цветоощущения

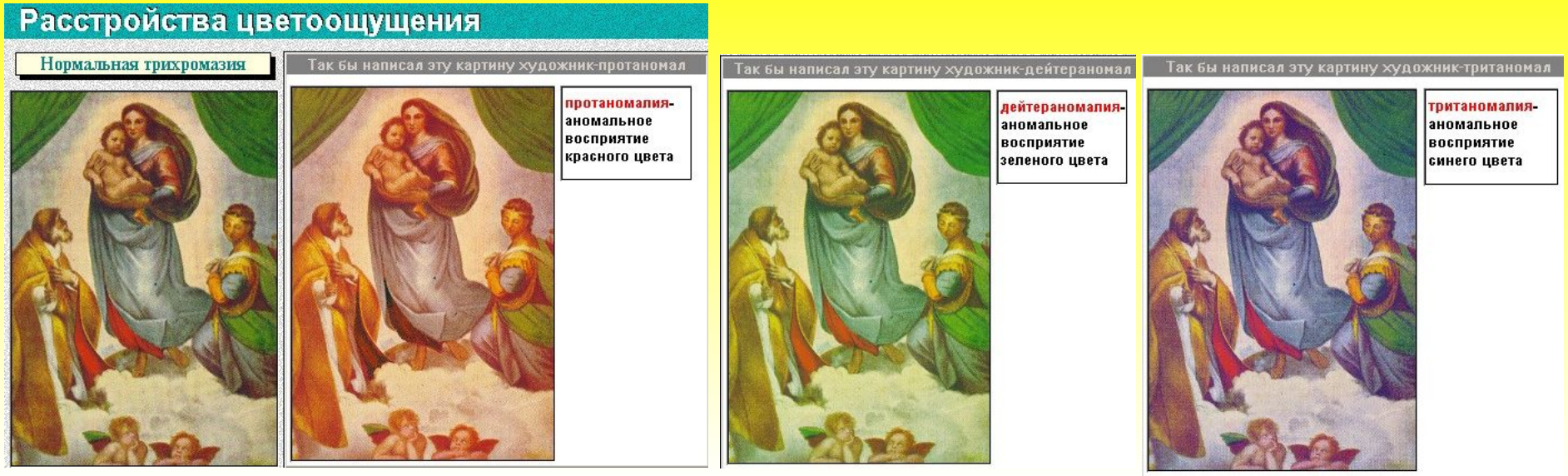
Нормальная трихромазия



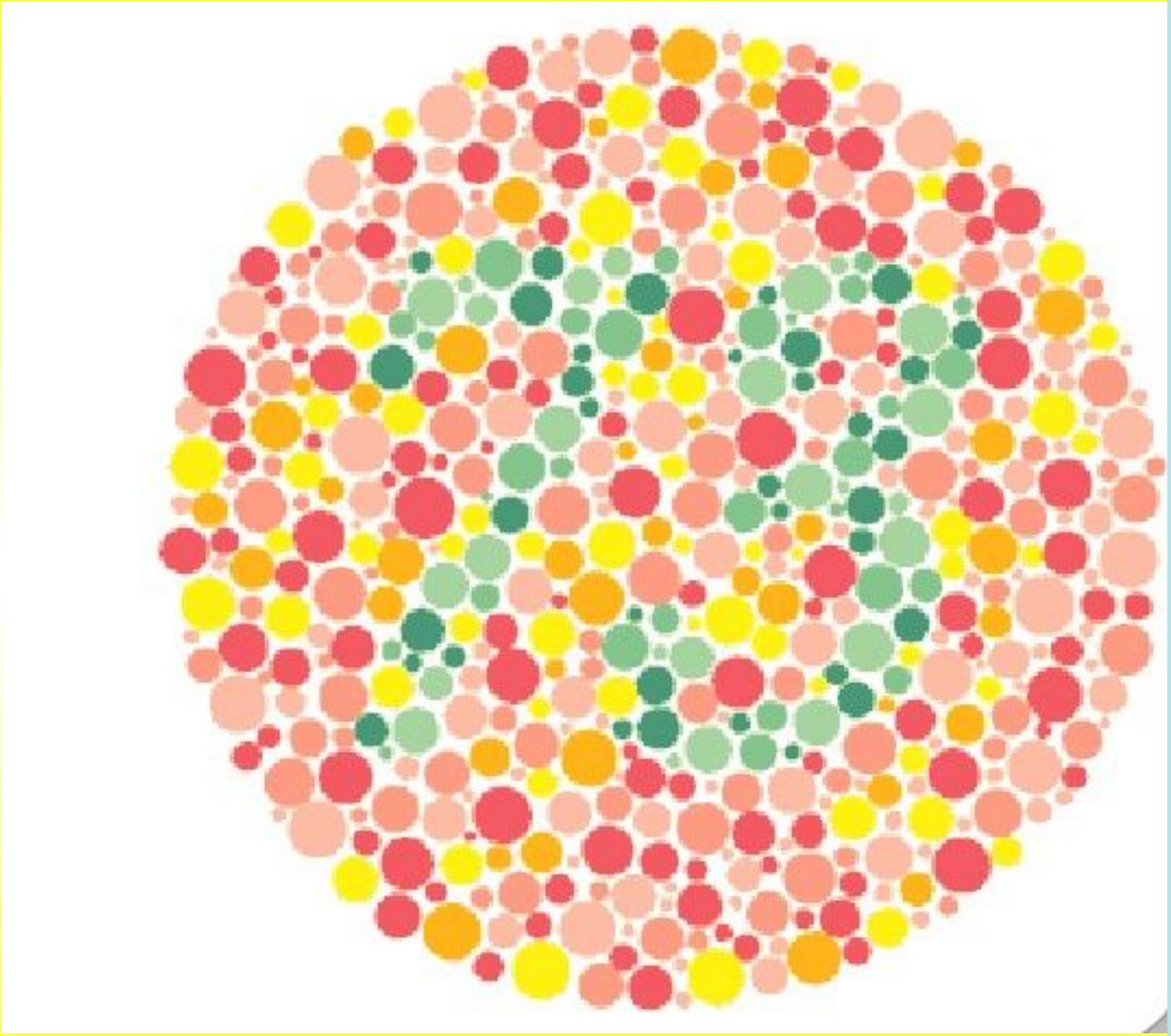
Так бы написал эту картину художник-дейтераномал

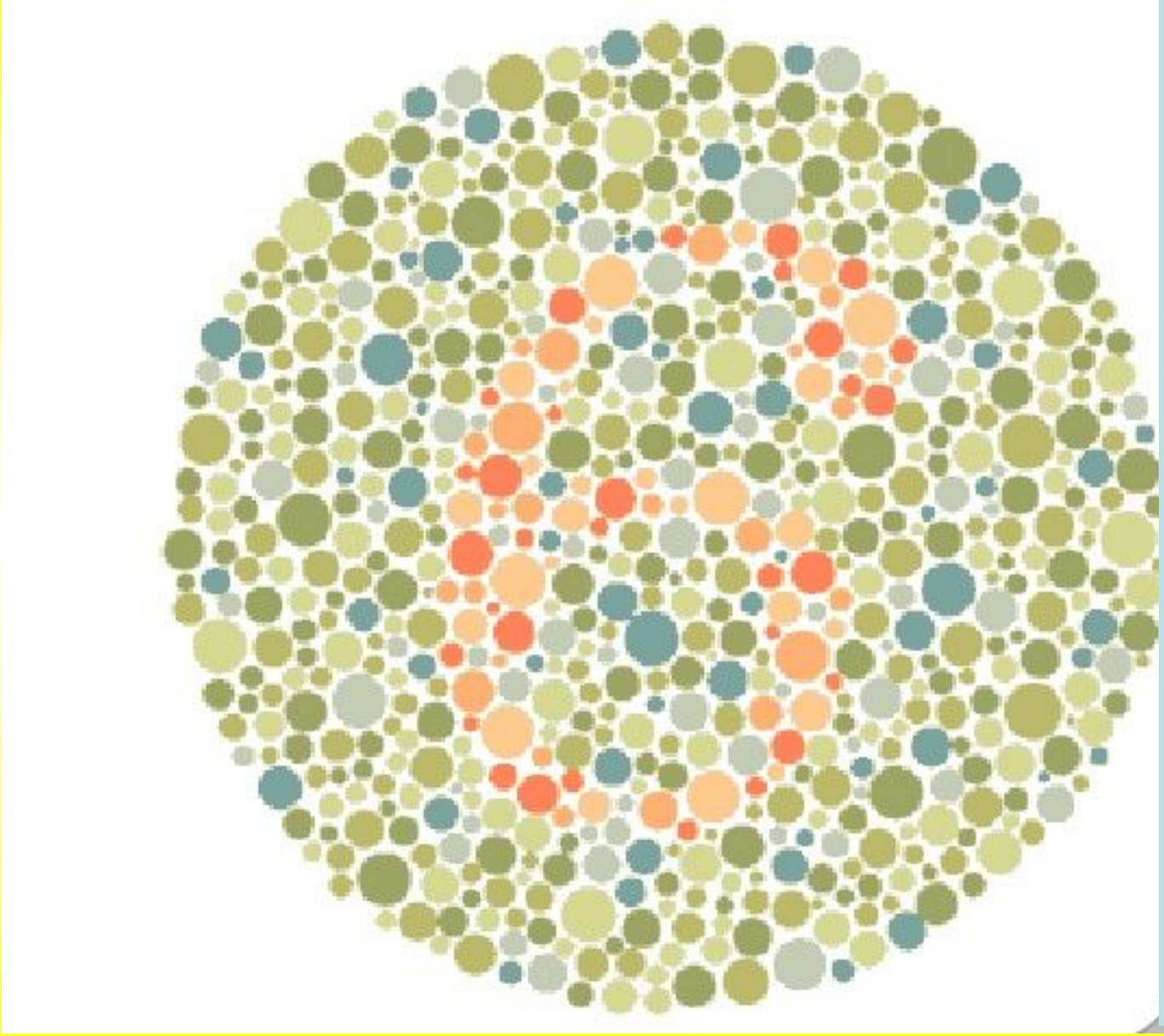
**дейтераномалия**- аномальное восприятие зеленого цвета

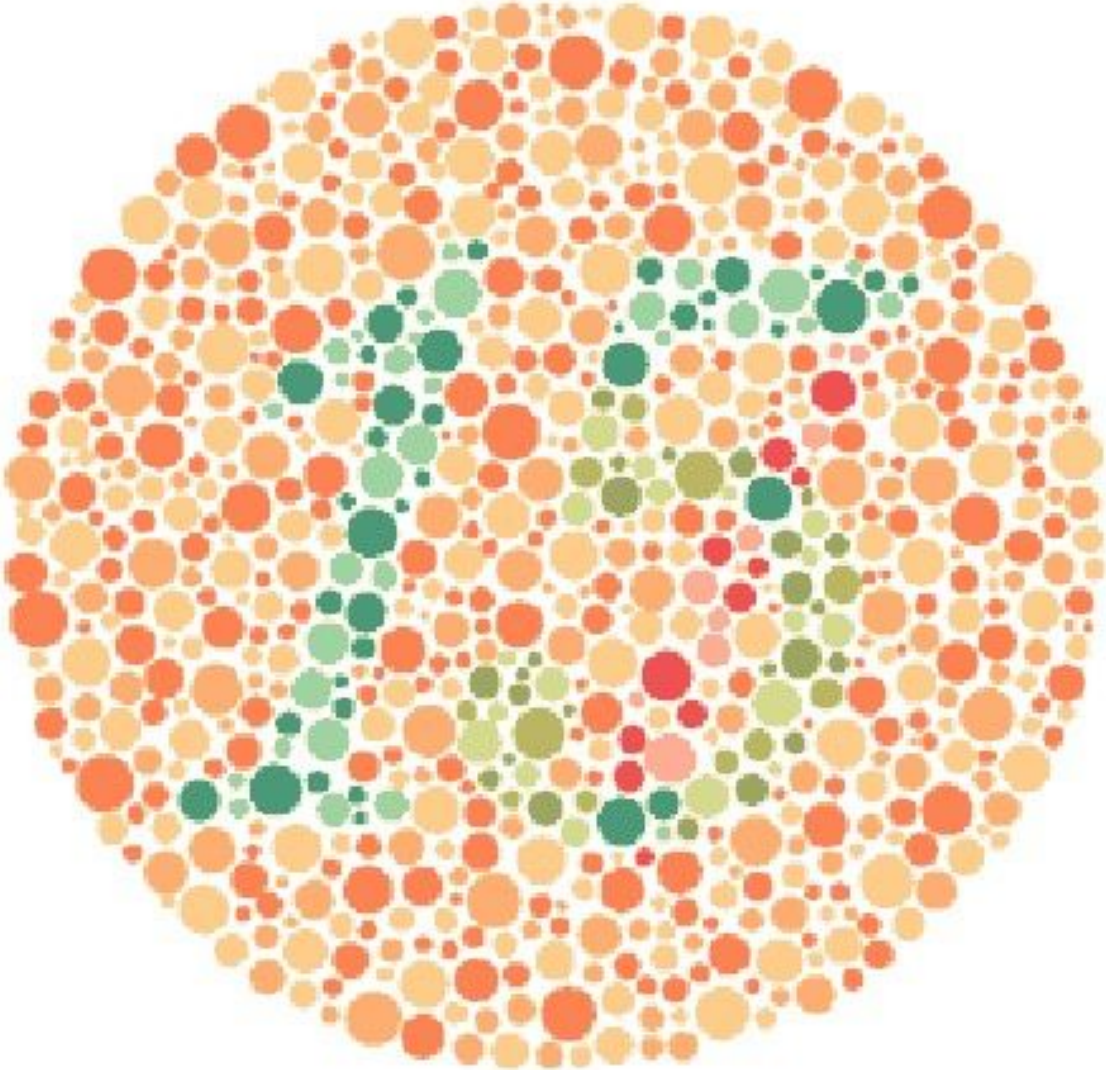
# Зрительный анализатор

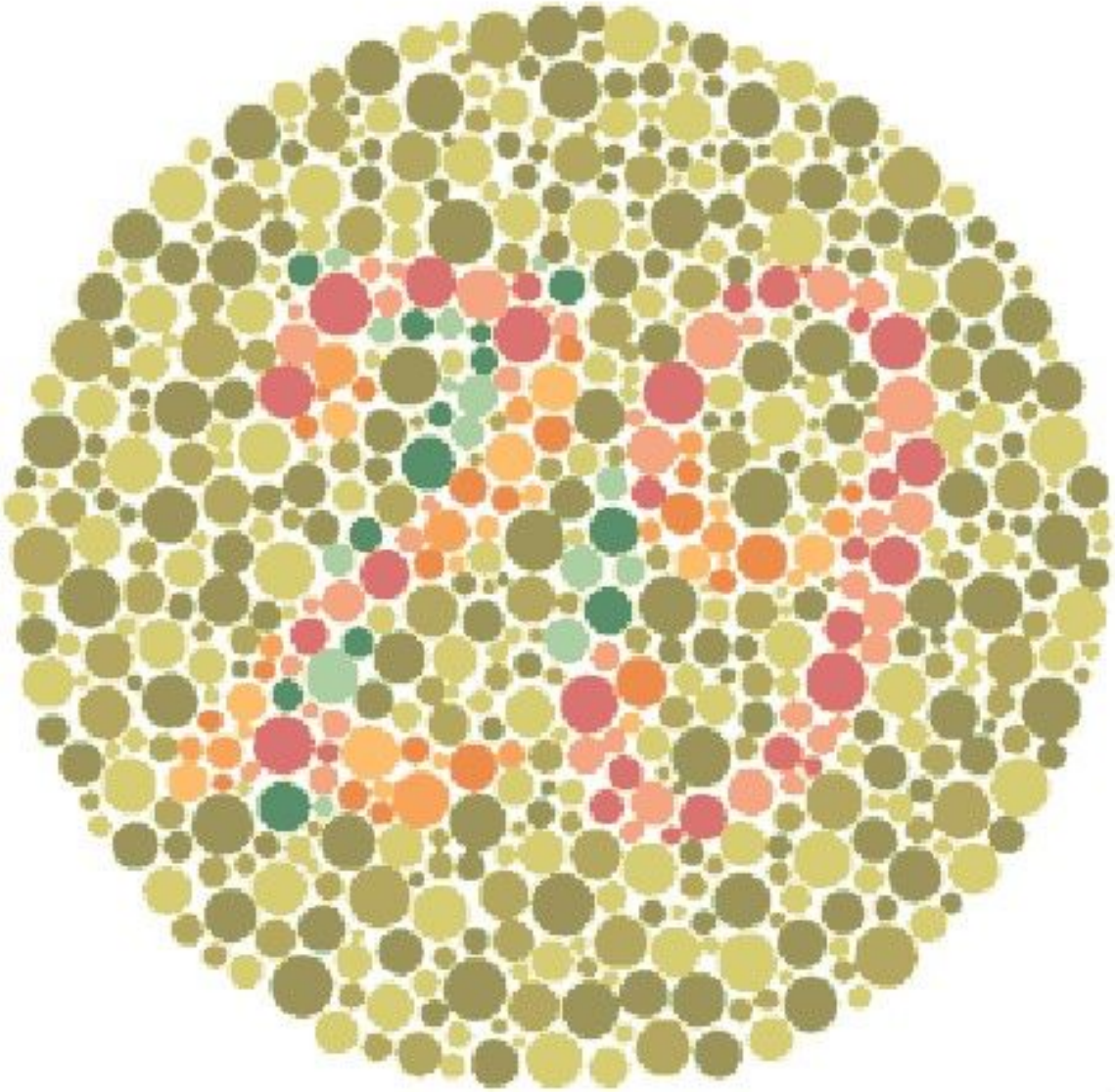



При недостатке витамина *А* не образуется пигмент родопсин в палочках, при этом человек плохо видит в темноте — заболевание называется «куриная слепота». Загрязнение слизистой оболочки век (конъюнктивы), приводит к воспалительным процессам — конъюнктивиту. Чтение в движущемся транспорте, чтение лежа, длительная работа с компьютером приводят к переутомлению ресничной мышцы и снижению остроты зрения. При работе с мелкими объектами должно быть не менее 30-35 см, рабочее место должно быть хорошо освещено.

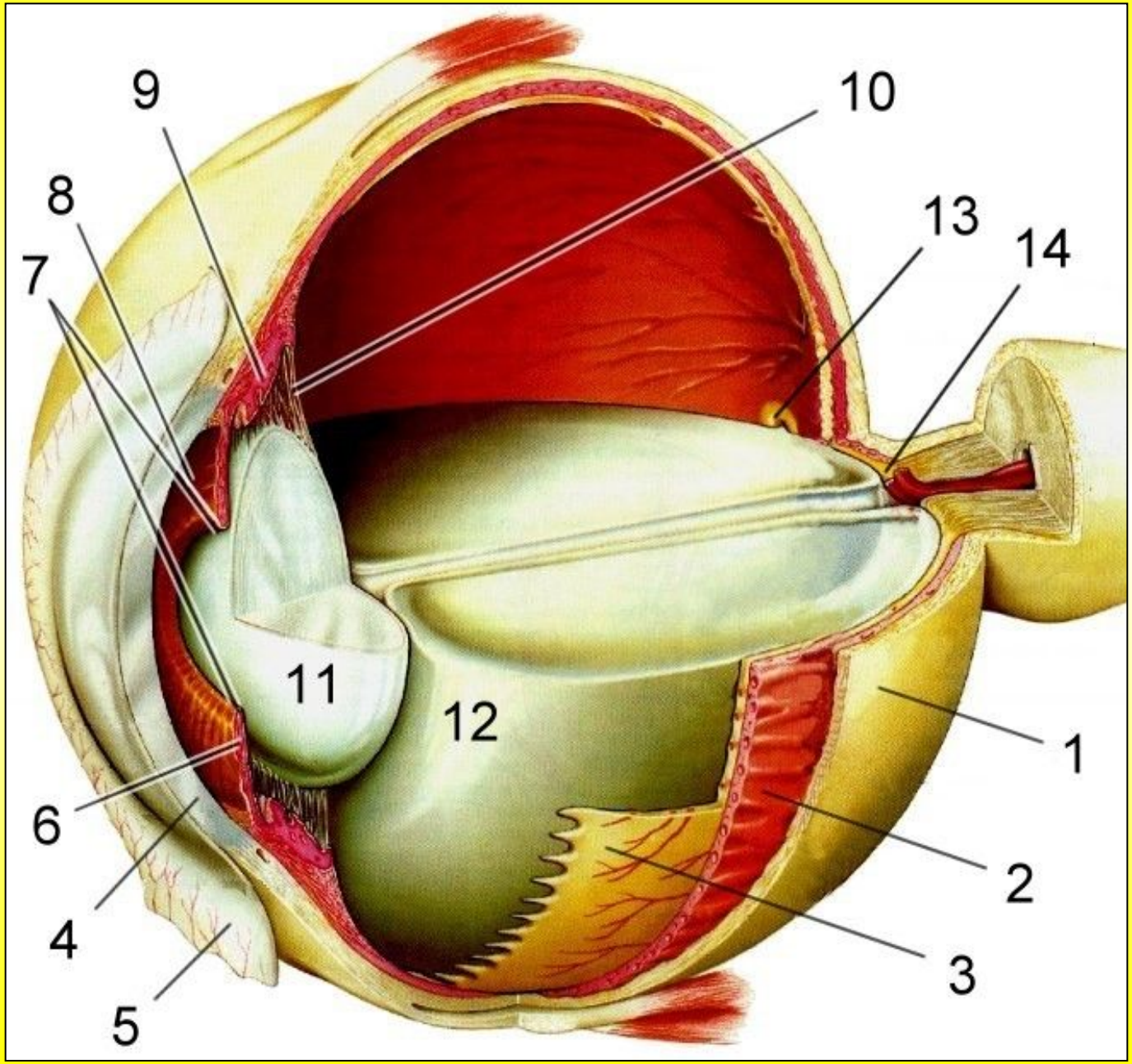




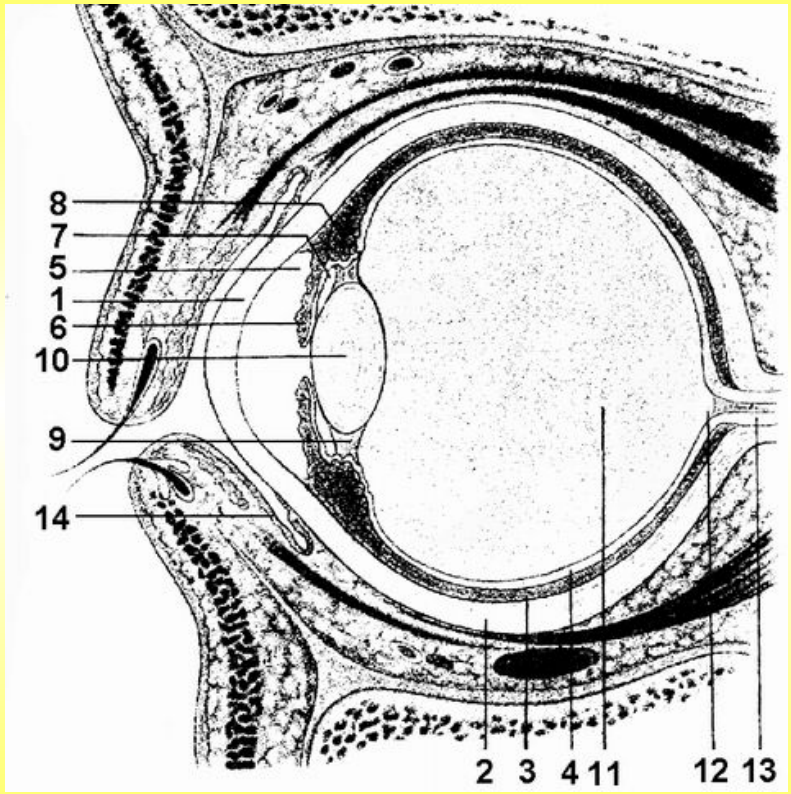




Что обозначено на рисунке цифрами 1 – 14?

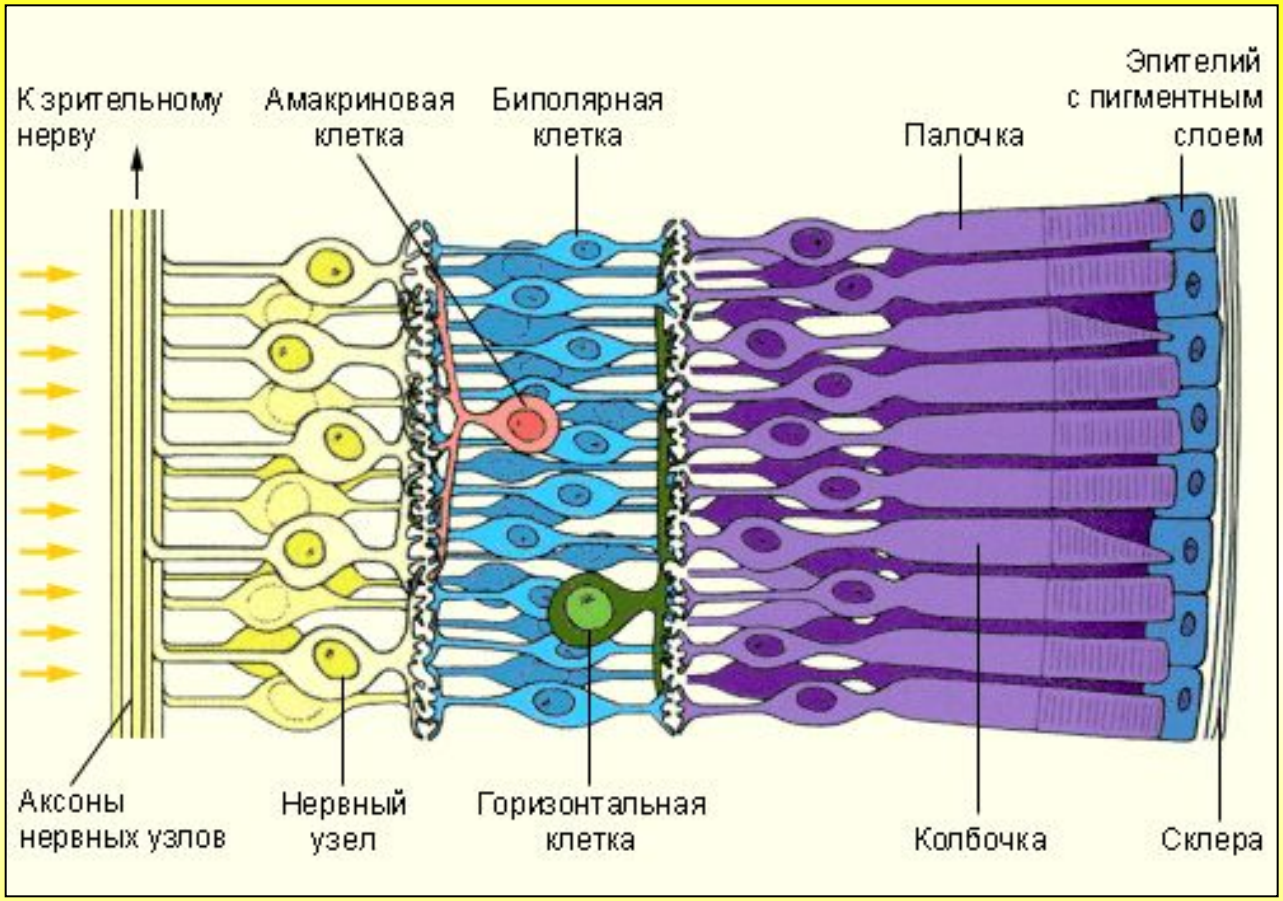


# Повторение



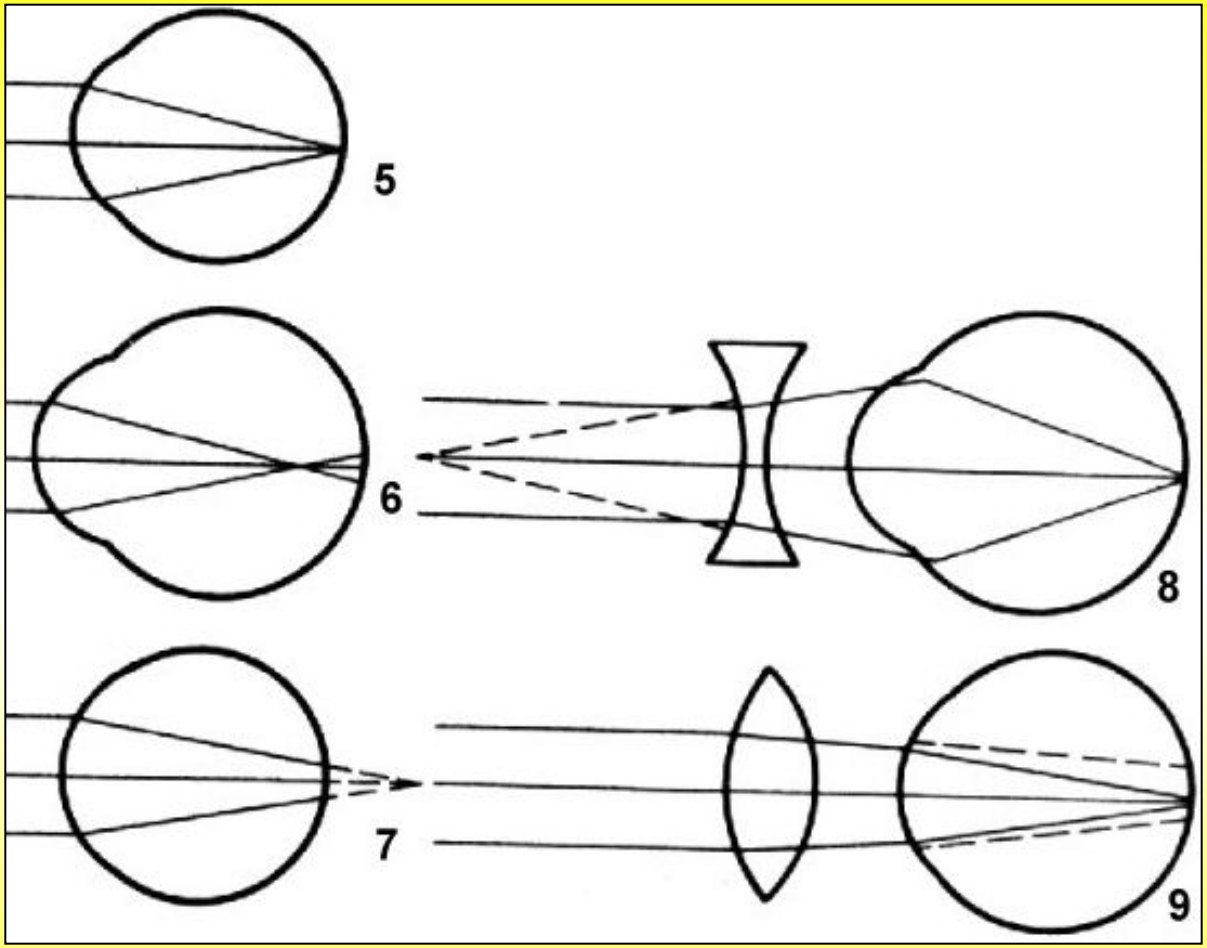

1. Что обозначено цифрами 1 — 15?
2. Как называются три оболочки глазного яблока?
3. Как называется прозрачная часть белочной оболочки?
4. Какая структура придает цвет глазам?
5. В какой оболочке глаза находится зрачок?
6. Какая структура меняет диаметр зрачка?
7. В какой оболочке находятся зрительные рецепторы?
8. Какие защитные приспособления имеет глаз?
9. Где расположены передняя и задняя камеры глаза?

# Повторение




- Какие рецепторы глаза воспринимают черно-белое изображение?
- Какие рецепторы глаза воспринимают цвета?
- Где в сетчатке находится слой пигментных клеток?
- Где в сетчатке больше палочек? Где колбочек?
- Для возбуждения каких рецепторов нужно большая сила света?
- Сколько колбочек и палочек находится в сетчатке?

# Повторение




- Какое нарушение зрения изображено на рис. 8?
- Какое нарушение зрения изображено на рис. 7?
- Чем характеризуется врожденная близорукость? Как исправить?
- Чем характеризуется врожденная дальнозоркость? Как исправить?