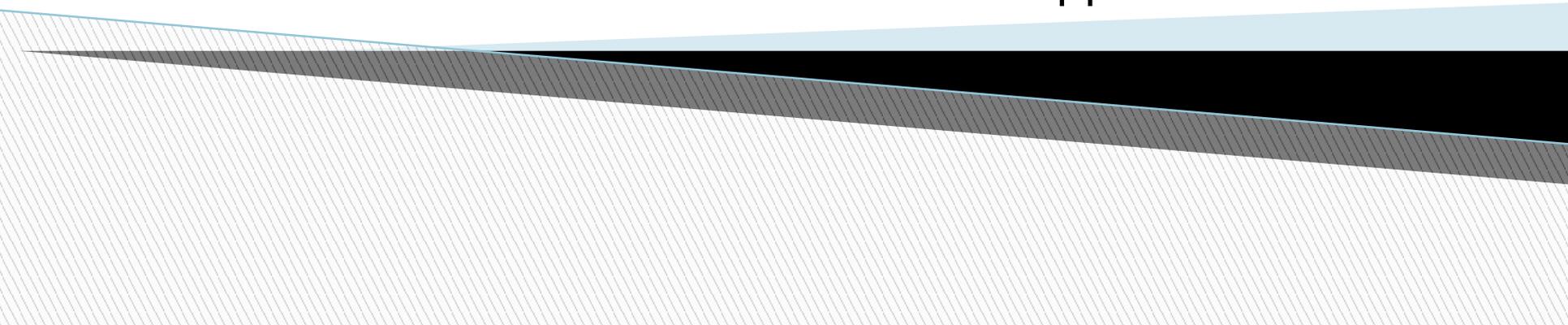


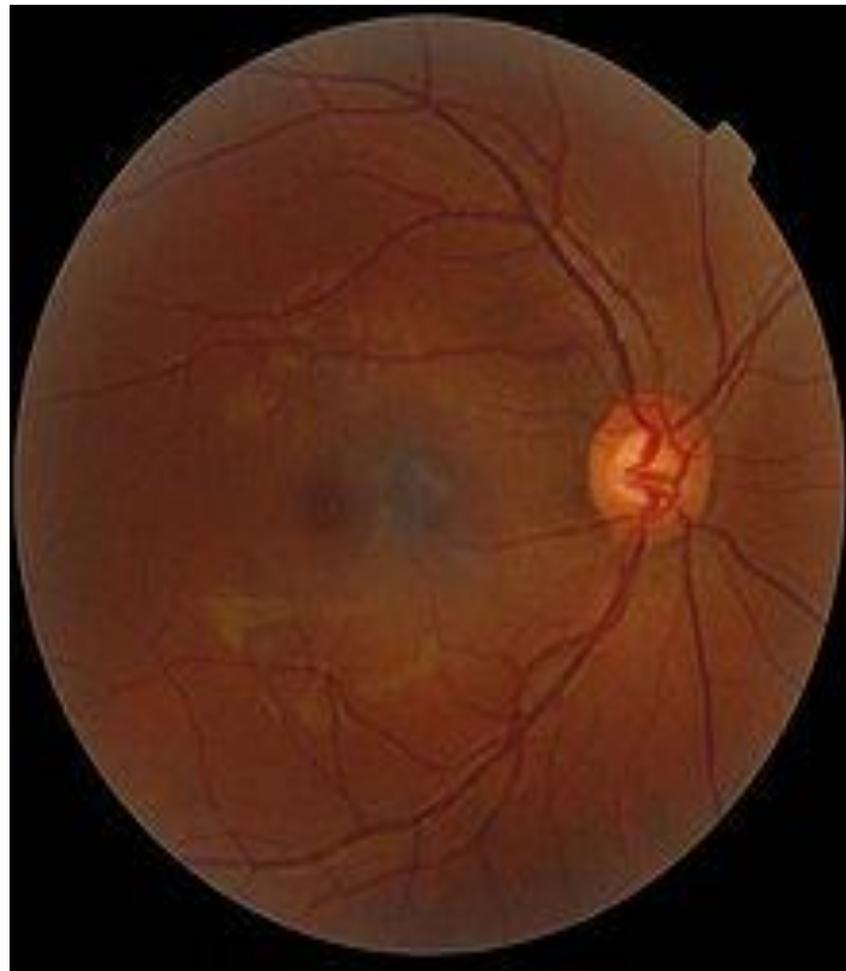
Тема: Патология световосприятия

Подготовила студентка 1 курса, 5 группы
Чадченко Анастасия

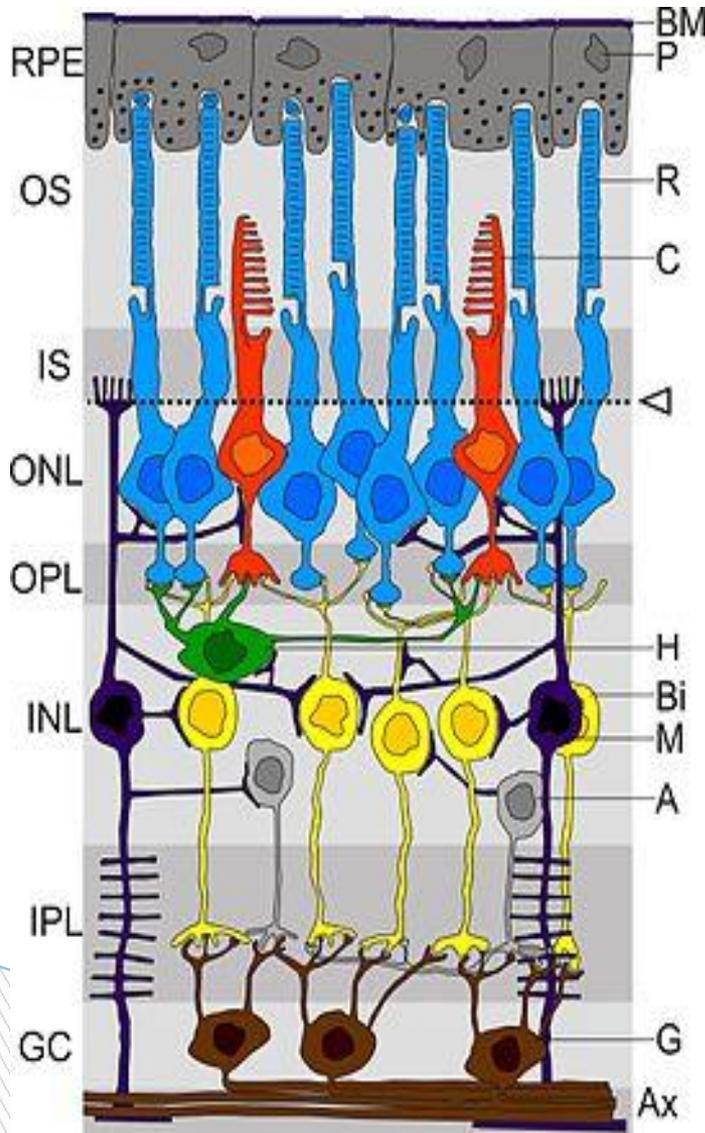


СЕТЧАТКА ГЛАЗА

- ▣ **Сетчатка** (лат. *retína*) — внутренняя оболочка глаза, являющаяся периферическим отделом зрительного анализатора;
- ▣ Сетчатка глаза у взрослого человека имеет размер 22 мм покрывает около 72 % площади внутренней поверхности глазного яблока;
- ▣ содержит фоторецепторные клетки, обеспечивающие восприятие и преобразование электромагнитного излучения видимой части спектра в нервные импульсы;



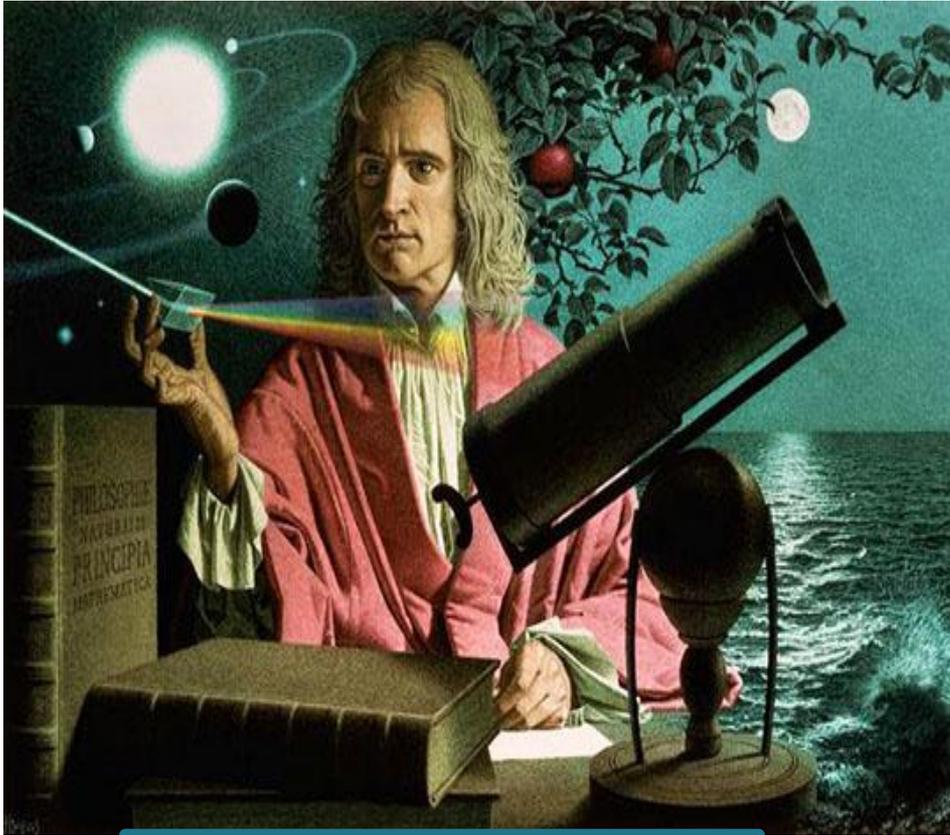
СТРОЕНИЕ СЕТЧАТКИ ГЛАЗА



- RPE** — пигментный эпителий сетчатки
- OS** — наружный сегмент фоторецепторов
- IS** — внутренний сегмент фоторецепторов
- ONL** — внешний ядерный слой
- OPL** — внешний сплетениевидный слой
- INL** — внутренний ядерный слой
- IPL** — внутренний сплетениевидный слой
- GC** — ганглионарный слой
- BM** — мембрана Бруха
- P** — пигментные эпителиоциты
- R** — палочки
- C** — колбочки
- Стрелка и пунктирная линия — внешняя пограничная мембрана**
- H** — горизонтальные клетки
- Bi** — биполярные клетки
- M** — Клетки Мюллера
- A** — амакриновые клетки
- G** — ганглионарные клетки
- AX** — аксоны

- Зрительная часть сетчатки на микроскопическом уровне и состоит из 10-ти слоёв:
 - пигментного,
 - фотосенсорного,
 - наружной пограничной мембраны,
 - наружного зернистого слоя,
 - наружного сплетениевидного слоя,
 - внутреннего зернистого слоя,
 - внутреннего сплетениевидного слоя,
 - ганглионарных клеток,
 - слоя волокон зрительного нерва,
 - внутренней пограничной мембраны.
- 

Основоположники теории света



Исаак Ньютон
(1643-1661)



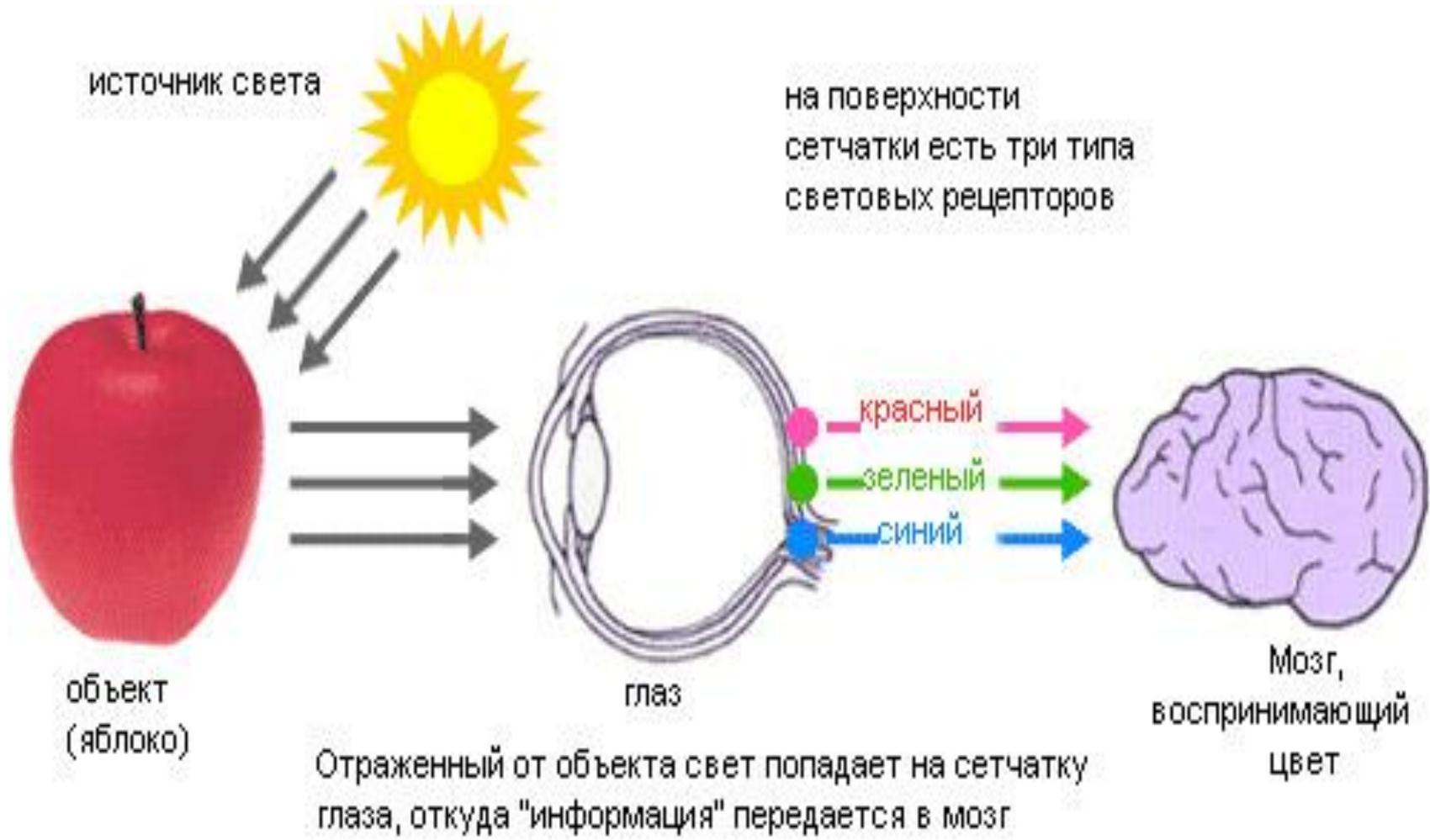
Максвелл Джеймс Клерк
(1831-1879)

ОСОБЕННОСТИ СТРОЕНИЯ И ФУНКЦИОНИРОВАНИЯ СЕТЧАТКИ ГЛАЗА. ФОТОРЕЦЕПТОРЫ.

- ▣ Сетчатка позвоночных животных содержит пять типов клеток, различающихся как морфологически, так и функционально. Это - фоторецепторы (палочки и колбочки), горизонтальные, биполярные, амакриновые и ганглиозные клетки.
- ▣ Сигналы в сетчатке передаются от фоторецепторов к биполярным, а от них к ганглиозным клеткам. Функции горизонтальных клеток, по всей видимости, заключаются в обеспечении латерального взаимодействия на уровне переключения от фоторецепторов к биполярам, а амакриновых клеток - при переключении от биполяров к ганглиозным клеткам.

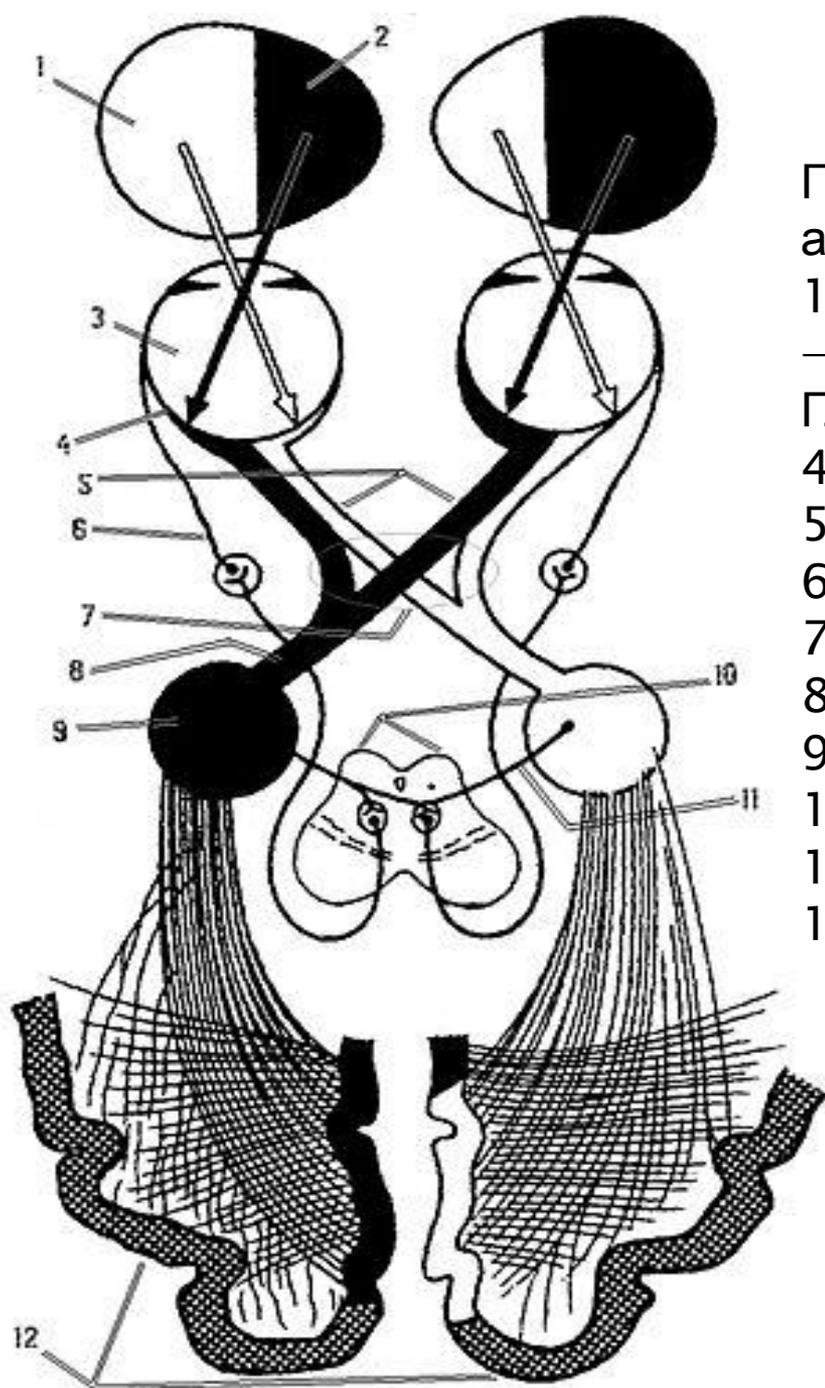
Восприятие света

- Восприятие света позвоночными начинается с того, что квант света, попавший в его глаз, запускает сложную цепь биохимических превращений светочувствительных пигментов, содержащихся в фоторецепторах.
- В результате под влиянием фотохимических процессов, меняется мембранный потенциал фоторецептора и это изменение поддерживается в течении всего времени действия света, причем освещение фоторецептора всегда вызывает его гиперполяризацию.
- При уменьшении освещенности мембранный потенциал уменьшается (фоторецептор диполяризуется)



Проводящие пути зрительного анализатора:

- 1 — Левая половина зрительного поля, 2 — Правая половина зрительного поля, 3 — Глаз,
- 4 — Сетчатка,
- 5 — Зрительные нервы,
- 6 — Глазодвигательный нерв,
- 7 — Хиазма,
- 8 — Зрительный тракт,
- 9 — Латеральное коленчатое тело,
- 10 — Верхние бугры четверохолмия,
- 11 — Неспецифический зрительный путь,
- 12 — Зрительная кора головного мозга.



Световосприятие

- Световосприятие (чувствительность глаза к свету) индивидуально и в каждом конкретном случае находится в прямой зависимости от состояния сетчатки и концентрации в ней светочувствительного вещества. Кроме того, оно определяется общим состоянием зрительно-нервного аппарата, в первую очередь уровнем возбудимости нервной ткани.
- Принято различать абсолютную светочувствительность, характеризующуюся порогом раздражения, или, другими словами, порогом восприятия света, и различительную светочувствительность, характеризующуюся порогом различения, т. е. порогом восприятия предельной (минимальной) разницы яркости света между двумя освещенными объектами, что позволяет отличать их от окружающего фона. При этом и порог раздражения, и порог различения обратно пропорциональны степени светоощущения, т. е. чем меньше воспринимаемый глазом минимум света или улавливаемая разница в его яркости, тем выше световая чувствительность.

- Способность глаза проявлять световую чувствительность при различной освещенности называется адаптацией. Именно эта функция органа зрения позволяет сохранять высокую светочувствительность и одновременно предохранять фоторецепторы сетчатки от перенапряжения.
- Принято различать световую адаптацию, определяющую максимальное количество света, воспринимаемого глазом, и темновую, или так называемую абсолютную, адаптацию, определяющую соответственно минимум воспринимаемого глазом света. Длительность обоих видов адаптации глаза во многом зависит от уровня предшествующей освещенности. Когда глаз адаптируется к возросшей яркости света (световая адаптация), чувствительность фоторецепторов сетчатки особенно интенсивно снижается в первые секунды и достигает нормальных значений к концу 1-й минуты.

- При переходе в условия пониженной освещенности зрительный анализатор нуждается в темповой адаптации. Световая чувствительность фоторецепторов относительно быстро увеличивается, через 20—30 мин процесс замедляется, и лишь спустя 50—60 мин адаптация достигает своего максимума.
- Простым методом исследования световой чувствительности является проба Кравкова, основанная на феномене Пуркинье, который заключается в том, что в условиях пониженной освещенности происходит перемещение максимума яркости цветов от красной части спектра к сине-фиолетовой. Днем красный мак и синий василек кажутся одинаково яркими, а в сумерках мак становится почти черным, а василек воспринимается как светло-серое пятно.

Патология световосприятия

- Наиболее частыми расстройствами сумеречного зрения считаются симптоматическая и функциональная гемералопия (от греч. *hemera* — днем, *aloois* — слепой, *ops* — глаз). В народе это состояние получило название "куриная слепота" по образу и подобию зрения дневных птиц, не видящих в темноте.
- Причиной симптоматической гемералопии являются поражения фоторецепторов сетчатки, нередко сопровождающие различные органические заболевания сосудистой оболочки, сетчатки и зрительного нерва (глаукома, невриты зрительного нерва и пигментные дегенерации сетчатки). Функциональная гемералопия считается характерным симптомом гиповитаминоза А и в большинстве случаев клинически проявляется развитием ксеротических бляшек на конъюнктиве у лимба. Эта форма заболевания хорошо поддается лечению витаминами А и группы В. Иногда гемералопия имеет характер врожденного семейно-наследственного заболевания неясной этиологии, при котором изменения на глазном дне отсутствуют.

- Система восприятия света - сетчатка - состоит из фоторецепторов (они чувствительны к свету) и нервных клеток. Клетки-рецепторы, расположенные в сетчатке, делятся на два вида: колбочки и палочки. В этих клетках, вырабатывающих фермент родопсин, происходит преобразование энергии света (фотонов) в электрическую энергию нервной ткани, т.е. фотохимическая реакция. Палочки обладают высокой светочувствительностью и позволяют видеть при плохом освещении, также они отвечают за периферическое зрение. Колбочки, наоборот, требуют для своей работы большего количества света, но именно они позволяют разглядеть мелкие детали (отвечают за центральное зрение), дают возможность различать цвета. Наибольшее скопление колбочек находится в центральной ямке (макуле), отвечающей за самую высокую остроту зрения.
- Сетчатка прилегает к сосудистой оболочке, но на многих участках неплотно. Именно здесь она и имеет тенденцию отслаиваться при различных заболеваниях сетчатки.

НАРУШЕНИЯ ЦВЕТОВОГО ЗРЕНИЯ

Различные патологические изменения, нарушающие цветовосприятие, могут происходить на уровне зрительных пигментов, на уровне обработки сигналов в фоторецепторах или в высоких отделах зрительной системы, а также в самом диоптрическом аппарате глаза.

Случаи нарушения цветовосприятия только одним глазом крайне редки. В последнем случае больной имеет возможность описывать субъективные феномены нарушенного цветового зрения, поскольку может сравнивать свои ощущения, полученные с помощью правого и левого глаза.

Аномалии цветового зрения

Аномалиями обычно называют те или иные незначительные нарушения цветовосприятия.

Они передаются по наследству как рецессивный признак, сцепленный с X-хромосомой. Лица с цветовой аномалией все являются трихроматами, т.е. им, как и людям с нормальным цветовым зрением, для полного описания видимого цвета необходимо использовать три основных цвета. Однако аномалы хуже различают некоторые цвета, чем трихроматы с нормальным зрением, а в тестах на сопоставление цветов они используют красный и зеленый цвет в других пропорциях. Тестирование на аномалоскопе показывает, что при протаномалии в цветовой смеси больше красного цвета, чем в норме, а при дейтераномалии в смеси больше, чем нужно, зеленого. В редких случаях тританомалии нарушается работа желто-синего канала.

Дихроматы

Различные формы дихроматопсии наследуются как рецессивные сцепленные с X-хромосомой признаки. Дихроматы могут описывать все цвета, которые видят, только с помощью двух чистых цветов. Как у протанопов, так и у дейтеранопов нарушена работа красно-зеленого канала. Протанопы путают красный цвет с черным, темно-серым, коричневым и в некоторых случаях, подобно дейтеранопам, с зеленым.

Определенная часть спектра кажется им ахроматической. Для протаноба эта область между 480 и 495 нм, для дейтераноба - между 495 и 500 нм. Редко встречающиеся тританопы путают желтый цвет и синий. Сине-фиолетовый конец спектра кажется им ахроматическим - как переход от серого к черному. Область спектра между 565 и 575 нм тританопы также воспринимают как ахроматический.

Цветовая слепота

Из работ Дж. Уолда, У. Раштона и многих других мы знаем, что в основе обычных форм цветовой слепоты, имеющейся примерно у 8 процентов мужчин, лежит отсутствие или нехватка одного или нескольких типов колбочек.

Число возможных комбинаций отсутствия или количественного недостатка тех или иных колбочек делает цветовую слепоту весьма сложным объектом исследования.

Иногда цветовая слепота возникает в левом или правом поле зрения после локального инсульта в контралатеральном или ипсилатеральном полушарии. При этом, вероятно, повреждается какая-то высшая корковая зрительная зона, расположенная выше стриарной коры и зоны 18, — зона, названная V4 Семиром Зеки из Университетского колледжа.

- ❖ В обычных условиях в глаз попадают излучения с различными длинами волн. Ощущение цвета, зависит от способности видеть один результирующий цвет, определяемый согласно законам оптического смещения цветов (закон Грассмана), а экспериментальное подтверждение получены в работах Максвелла и др.
- ❖ В случаях нарушений цветового зрения у человека отсутствует один из цветоприемников, или же отдельные приемники имеют аномальные спектральные характеристики.
- ❖ Изучение нарушений цветового зрения, кроме случаев полного отсутствия цветоощущения, связано с определенными трудностями и выявляется в большинстве случаев только специальными тестами, так как сами больные часто не подозревают о своем заболевании.
- ❖ Люди с аномалиями палочкового аппарата воспринимают цвет нормально, однако у них значительно снижена способность к темновой адаптации. Причиной такой “ночной слепоты”, или никталопии, может быть недостаточное содержание в употребляемой пище витамина А1, который является исходным веществом для синтеза ретиналя.

- Ганглиозные клетки представляют собой типичные нейроны, встречающиеся в центральной нервной системе.
- В зависимости от того, с каким биполярным контактирует ганглиозная клетка, она генерирует спайковый разряд, отвечающий за возникновение зрительного сигнала.
- Рецептивное поле ганглиозных клеток отвечает за остроту зрения животного - чем уже рецептивное поле, тем более мелкие детали изображения может различить зрительная система.

- ▣ Существует ряд теорий цветовосприятия: Крисса, Геринга и трехкомпонентная теория. Цветовое зрение основано на работе трехкомпонентной теории цветового зрения, обусловленное наличием трех различных типов колбочек.
- ▣ По особенностям цветоощущения людей с аномальным зрением дифференцируют на:
 - **Протанопию**, или красно-слепые субъекты, не воспринимают темно-красные цвета.
 - **Дейтеранопию** иногда называют «слепотой на зеленый», однако в сущности такое название не соответствует действительности, так как чувствительность дейтеранопов к зеленому почти такая же, как у нормальных людей.
 - **Тританопию** (сине-слепые) видят только оттенки красного и голубовато-зеленого.
- Кроме этих трех основных видов частичной цветовой слепоты, встречаются еще несколько нетипичных случаев, вплоть до полного отсутствия цветоощущения.
- Такие лица, в свою очередь делятся на две группы: **палочковые и колбочковые монохроматы**

Вопросы:

1. Какая бывает светочувствительность?
 2. Что такое адапция?
 3. Какие наиболее частные расстройства сумеречного зрения?
- 