

ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ЗРЕНИЯ

ФИЗИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ СВЕТА.

- В физическом смысле свет - это электромагнитное излучение с различными длинами волн - от коротких (синяя область спектра) до длинных (красная область спектра). Человек воспринимает узкую часть диапазона электромагнитных излучений, называемую видимым светом. Вместе с тем свет представляет собой также поток дискретных частиц - фотонов, или квантов.

ПСИХОФИЗИЧЕСКИЕ ЭКВИВАЛЕНТЫ СВЕТА

- Видимый нашему глазу свет охватывает электромагнитные волны длиной от 400 до 700 нм. Обычно он состоит из сравнительно однородной смеси лучей с различными длинами волн, такую смесь называют (белым светом).
- Вещество, которое поглощает часть падающего на него света и отражает остальную часть, называют пигментом. Если спектральные компоненты в диапазоне видимого света поглощаются лучше других, пигмент представляется нам окрашенным. Какой именно цвет мы видим, зависит не только от длины волн, но также распределения энергии между разными участками спектра и от свойств нашей зрительной системы.

- Главные характеристики светового стимула - его частота и интенсивность. Частота (величина, обратная длине волны) определяет окраску света, интенсивность - яркость. Диапазон интенсивностей, воспринимаемых глазом человека, огромен (160 дБ).
- Ультрафиолетовое - электромагнитное излучение с короткими волнами (менее 350 - 300 нм)
- Инфракрасное - низкоэнергетическое длинноволновое электромагнитное излучение (более 700 - 800 нм)

ВРЕМЕННЫЕ СВОЙСТВА И СВЕТОВАЯ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ЗРЕНИЯ.

- Два основных показателя - временная суммация и критическая частота мельканий - описывают временные свойства времени.
- Зрительная система обладает определённой инерционностью: после включения стимула необходимо время для зрительного ощущения. Зрительное впечатление исчезает не сразу после выключения зрительного раздражения, а лишь через некоторое время.
- Временная суммация - это зависимость пороговой интенсивности света от длительности его воздействия.

- Порог абсолютной световой чувствительности - наименьшая интенсивность света, которую человек способен увидеть в условиях темновой адаптации глаза.
- Порог дифференциальной световой чувствительности - это наименьшая разница освещённости, которую человек способен различить.

ТРАНСФОРМАЦИЯ СВЕТОВОЙ ЭНЕРГИИ В ФОТОРЕЦЕПТОРАХ.

- Первичный процесс зрительной рецепции - фотохимическая реакция.
- Зрительный пигмент палочки - родопсин - состоит из белка (опсина) и хромофорной части - ретиналя (альдегид витамина А). При распаде родопсина образуются опсин и альдегид витамина А.
- Максимум спектра поглощения родопсина - 500 нм. (зелено-голубая часть).
- Максимум спектра иодопсина - 570 нм. (желтая часть).
- Каждая палочка в сетчатке человека содержит один пигмент, каждая колбочка - три разных пигмента, максимумы поглощения, которых составляют примерно 425, 535 и 570 нм.

АДАПТАЦИЯ.

- Уровень преадаптации - это процесс темновой адаптации зависит от уровня яркости предварительной засветки глаз. Чем он выше, тем позже осуществляется переход от колбочкового зрения к палочковому.
- Наиболее часто встречается расстройство светоощущения, гемеранопсия (куриная слепота) - это ухудшение зрения в условиях пониженного ощущения. Оно связано с недостаточной выработкой родопсина.

ЗРИТЕЛЬНЫЙ КОНТРАСТ.

- Одновременный контраст - это субъективное ощущение зависит от освещенности предмета и фона. (на белом фоне серое пятно кажется темнее)
- Последовательный контраст - это при одинаковой освещённости объекта и фона яркость объекта возрастает с увеличением освещённости.

МЕХАНИЗМЫ ЦВЕТОВОГО ЗРЕНИЯ.

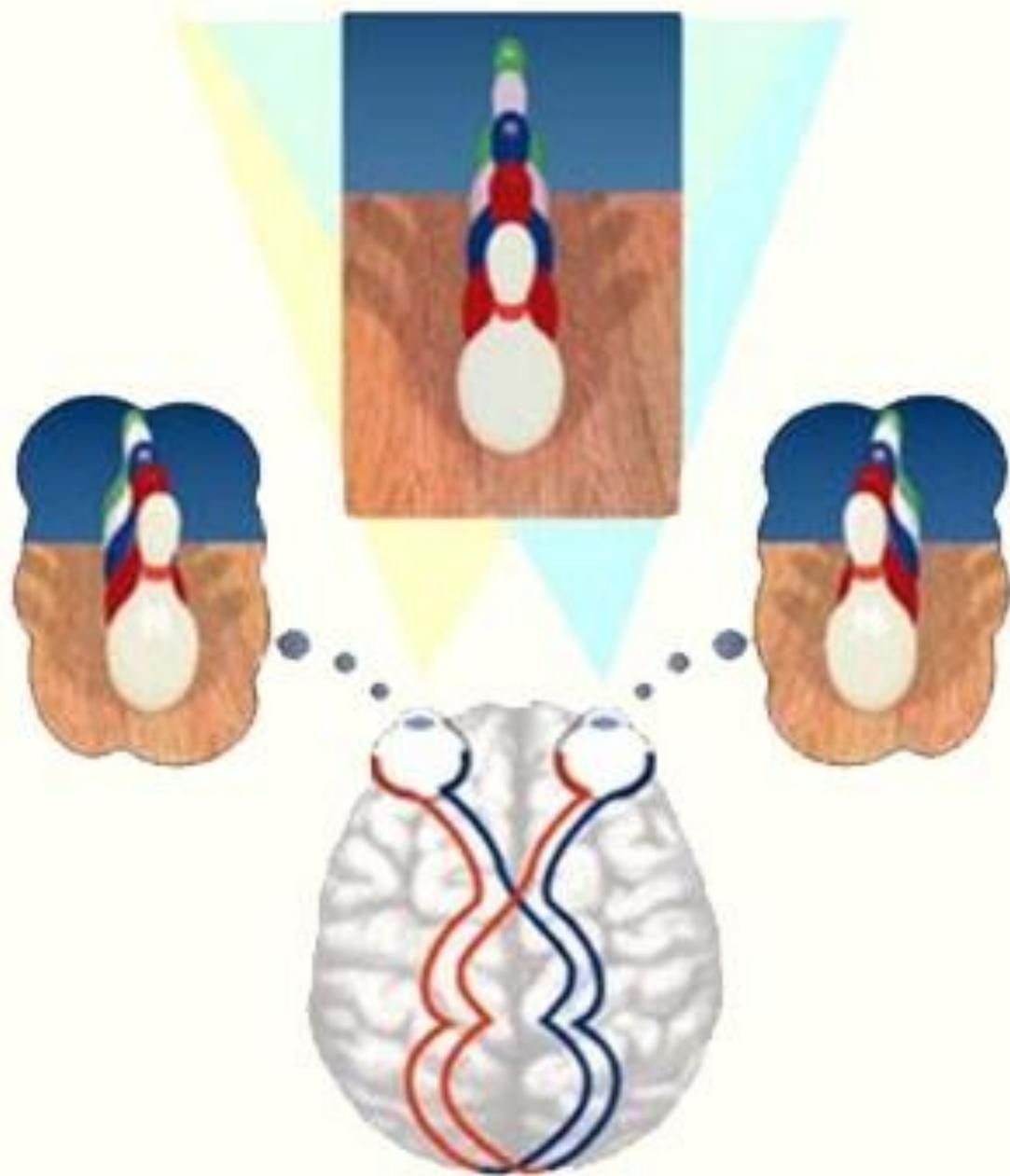
- Монохроматический луч - это цвет каждой длины волны.
- Дополнительный луч - это если два монохроматических цвета взаимно уничтожаются.
- Три основных цвета: красный (длина волн 700нм), зеленый (546нм) и синий (435нм).
- Теории:
- Теория цветового зрения - однокомпонентная. (Исаак Ньютон) Она гласила: видимый свет зависит от длины волны света, попадающего в глаз.
- Трёхкомпонентная теория (Р. Юнг). Она обосновывается существованием трёх видов колбочек, которые являются отдельными приемниками в фотопическом зрении.
- Теория оппонентных процессов в цветовом зрении. (Э. Герингом). Он постулировал существование антигонистических отношений при восприятии трёх пар цветов: синий - желтый, красный - зеленый, белый - черный.

МЕХАНИЗМЫ БИНОКУЛЯРНОГО ЗРЕНИЯ.

- Поле зрения - это пространство, видимое глазом при фиксации взора в одной точке. Каждый глаз имеет собственное монокулярное поле зрения. Когда для рассмотрения внешнего мира используют оба глаза, то общее поле зрения расширяется - это бинокулярное зрение (180). В нем центральная область - зона перекрытия монокулярных полей, и две периферические области - с обеих сторон от центральной - каждая для одного глаза.
- Границы полей зрения каждого глаза: снаружи - 90%, изнутри - 60, книзу - 70, кверху - 60%. Изменение размеров полей зрения - важнейший диагностический признак локализации патологического процесса в зрительной системе.

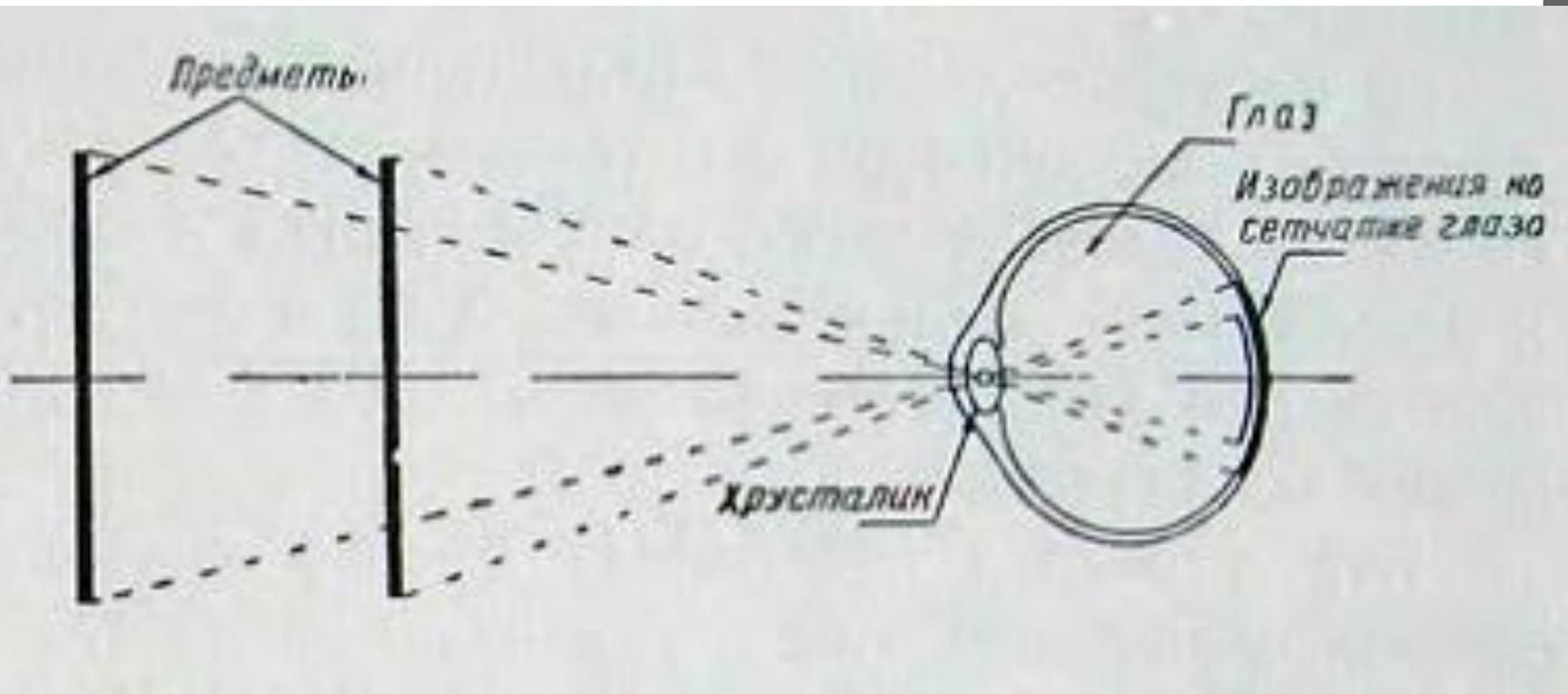
Бинокулярное зрение.

- Зрение двумя глазами, создается за счёт объединения двух монокулярных изображений объектов на сетчатке, усиливая впечатление глубины зрительного пространства.
- Бинокулярное зрение обеспечивает получение единого зрительного образа.
При бинокулярном зрении оба глаза должны быть всегда точно установлены на один и тот же предмет.
- Когда человек смотрит двумя глазами на ближайший предмет, контуры дальнего предмета становятся размытыми и дwoятся, а при переводе зрения на дальний дwoится ближний предмет.
-



МЕХАНИЗМЫ ПОДДЕРЖАНИЯ ОСТРОТЫ ЗРЕНИЯ.

- Острота зрения - минимально различимое глазом угловое расстояние между двумя точками. Она измеряется величиной $1/\alpha$, где α - угол, соответствующий минимальному расстоянию между двумя соседними точками, которые глаз воспринимает раздельно.



- Проекция предмета на сетчатку глаза.

- При дневном свете функционирует Фототипическое зрение, в ночном преобладает скотопическое зрение.
- В фототипическом зрении главным воспринимающим элементов являются колбочки сетчатки, в скотопическом- палочки.
- В условиях сумеречной освещенности функционирует мезопическое зрение, тогда работают и палочки, и колбочки.

ОПТИЧЕСКИЕ МЕХАНИЗМЫ ЗРЕНИЯ.

- Оптические основы зрения обеспечиваются:
- 1) построением изображения на сетчатке.
- 2) взаимосвязью объекта с субъектом, т.е. конечным сенсорным эффектом.
- Формирования изображения зависит от правильного и неправильного преломления световых лучей в глазу, это обусловлено:
- 1) длиной осей глазного яблока
- 2) сдвигами в кривизне поверхности роговой оболочки глаза и хрусталика
- 3) изменениями иннервации, меняющей преломляющую силу хрусталика

- Аккомодация глаза- приспособление его к ясному видению предметов, находящихся на разных расстояниях.
- Конвергенция- процесс сведения зрительных осей до их пересечения на рассматриваемом предмете, т.е. в точки фиксации.

ГЛАЗОДВИГАТЕЛЬНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ЗРЕНИЯ.

- ⦿ Правильная установка зрительных осей достигается:
- ⦿ 1) движениями тела и поворотом головы- грубая установка
- ⦿ 2) движениями прямых и косых глазных мышц- тонкая установка
- ⦿ 3) аккомодацией хрусталика- тончайшая установка

- Если оба глаза двигаются в одном направлении, такие движения называются *содружественными*.
- При переводе взгляда с ближайшей точки на дальнюю осуществляются *дивергентные* движения
- При переводе взгляда с дальней точки на ближнюю- *конвергентные* движения
- При наклоне головы в сторону- *вращательные* движения глаз
- При взгляде на любой предмет глаза двигаются от одной точки фиксации к другой быстрыми скачками- *саккадами*.

- Восприятие движения- отражение изменения положения, которые объекты занимают в пространстве.
- Ребенок получает сведения о перемещении объектов в пространстве двумя способами:
- 1) непосредственно воспринимая акт перемещения
- 2) на основе умозаключения о движении объекта.

- У новорожденного движения обоих глаз часто бывают недостаточно согласованны.
- У 3-5 месячных детей наблюдается дрожание краев радужной оболочки и колебательные движения зрачка.
- Мигательный рефлекс на предмет, помещенный перед глазами, устанавливается только в возрасте 8 недель.
- На 2-3 неделе жизни ребенка появляются установочные движения глаз за перемещающимся предметом.
- К 5 месяцам у ребенка появляются скользящие планомерные движения глаз за перемещающимся предметом.

- К 3 месяцам ребенок может производить разгибание и сгибание шеи, у него упрочняются установки взгляда.
- В 5-6 месяцев у ребенка происходят дальнейшие изменения в фиксации взгляда. Он узнает близких людей, хватает висящие над ним игрушки.
- В 10 месяцев он играет со своим изображением, может подражать движениям взрослого человека.

СПАСИБО ЗА
ВНИМАНИЕ!