ЛЕКЦИЯ №2

ТЕМА: ФИЗИОЛОГИЯ ОРГАНА ЗРЕНИЯ.

Основной функцией зрительного анализатора человека является восприятие света, а также формы предметов окружающего мира и их положения в пространстве, свет вызывает сложные изменения в сетчатке, обуславлиющваюие так называемый зрительный акт. Таким образом, свет является адекватным раздражителем для органа зрения. Свет - магнитные колебания с определенной частотой (369-760 ммк - видимая часть спектра).

Считается, что световые раздражения в первую очередь воспринимает родопсин (зрительный пурпур).

Трансоформация световой энергии в сетчатке осуществляется в результате процессов жизнедеятельности рецепторов - палочек и колбочек, включающих в себя фотохимические реакции разрушения и восстановления родопсина в тесной связи с обменом веществ. Продукты химических превращений в фоторецепторах, а также возникающие при этом электрические потенциалы служат раздражающим фактором для других слоев сетчатки, где возникают импульсы возбуждения, несущие зрительную информацию к ЦНС. Возбуждение от палочек и колбочек передается на биполярные и ганглиозные клетки сетчатки. Непрерывные фотохимический процесс (синтез родопсина) невозможен без наличия витаминов А и В2, АТФ, никотинамида и др. При недостатке в организме этих веществ нарушаются такие зрительные функции, как светоощущение , адаптация, развивается гемералопия (куриная слепота). Однако прцоесс восприятия , как правило, не ограничивается зрением, но предполагает осязательные, вкусовые ощущения. Процессы зрительного восприятия, протекающие в глазу, являются неотъемлемой частью деятельности мозга. Они тесно связаны с мышлением.

Вследствие ограниченной скорости свет ( 3 на 1010м/с) и определенной задержки нервных импульсов, поступающих в мозг, человек видит прошлое (исчезнувшее). За одну секунду световой луч успевает более 7 раз промчатся вокруг Земли.

Воспринимающая свет сетчатка в функциональном отношении может быть разделена на центральную (область пятня сетчатки) и периферическую (вся остальная поверхность сетчатки). Соответственно этому различают центральное и периферическое зрение. Кроме того, выделяют еще характер зрения (монокулярное, бинокулярное).

Наиболее совершенное зрительное восприятие возможно при условиии, если изображение предмета падает на область пятна сетчатки, особенно его центральной ямки. Периферическая часть сетчатки этой способностью обладает в значительно меньшей степени. Чем дальше от центра к периферии сетчатки проецируется изображение предмета, тем менее оно отчетливо.

Макс Шульц выдвинул теорию двойственности зрения о распределении обязанностей между палочками (их около 13 млн) и колбочками (7 млн). Центральный аппарат сетчатки (колбочки) обеспечивают дневное зрение и цветоощущение, а периферический (палочки) - ночное (скотопическое), или сумеречное (мезоскопическое) зрение (светоощущение, темновая адаптация).

 В сетчатой оболочке возникает 3 вида процессов:

1. ретиномоторная реакция - заключается в том, что в зависимости от степени и интенсивности светового потока колбочки выходят на первый план при ярком свете и наоборот , а свет попадает на все элементы.
2. фотохимическая реакция - связана с разложением родопсина и иодопсина. Для того, чтобы они постоянно восстанавливались необходимо постоянное поступление питательных веществ и наличия магиня, чтобы было время для отдыха.
3. электрическая реакция. При разложение родопсина и иодопсина возникают положительные и отрицательные ионы, которые образуют поля, результатом чего является возникновение разности потенциалов, что , по теории Лазарева, является пусковым механизмом для возникновения зрительных образов в коре.

**Функции органа зрения:**

1. острота зрения (центральное зрение)
2. поле зрения (периферическое зрение)
3. цветоощущение
4. темновая адаптация

**Острота зрения** - способность человеческого глаза различать раздельно две светящиеся точки, расположенные на максимальном расстоянии от глаза и минимальном расстоянии между собой.

Острота зреия позволяет детально изучить предметы. Острота зрения осуществляется макулярной областью (желтое пятно), с которой всегда совпадает зрительная ось глаза. Рядом с желтым пятном острота зрения снижается (если желтое пятно 1, то рядом 0.01).

**Анатомические особенности макулярной области:**

1. зрительная ось проецируется в макулу
2. в макулярной области находятся лишь одни колбочки
3. каждой колбочке из макулы соответствет одна «своя» индивидуальная биполярная клетка, а на периферии такой картины не наблюдается
4. в макулярной области сетчатая оболочка истончена, что необходимо для улучшения ее трофики

Угол зрения образован крайнми точками предмета и узловой точкой глаза.

Установлено, что наименьший угол зрения, под которым глаз может различать 2 точки равен 1 градусу. Эта величина угла зрения принята за интернациональну единицу остроты зрения и в среднем составляет 1 единицу (1.0).

При угле зрения в 1 градус величина изображения на сетчатке равна 4 на 10-3, то есть 4 мкм, а диаметр колбочки также равен 0.002 - 0.0045 мм. Это соответствие подтверждает мнение о том, что для раздельного восприятия двух точек необходимо , чтобы два таких элемента (колбочки) были разделены хотя бы одним элементом, на который не падает луч свет. Однако острота зрения, равная 1, не является предельной. Существуют народности и племена, у которых острота зрения достигает 6 и более единиц.

Для определения остроты зрения используются таблицы, которые построены по десятичной системе. В них самые мелкие знаки видны под углом, равным 5 градусов с расстояния в 5 м. Если эти знаки различаются обследуемым, то по формуле Снеллена visus = d/D, в которое d - расстояние, с которого пациент реально видит строчку, D - расстояние, с котрого пациент должен был бы видеть строчку при остроте зрения 1, острота зрения равна 5/5, то есть 1.0. Это 10-я строка в таблице. Над ней 9-я строка знаков построена таким образом , что с 5 метров их можно прочесть при остроте зрения, меньшей на 0.1, то есть 0.9 и т.д.

Visus измеряется в абстрактных единицах. Острота зрения зависит от диаметра колбочек на глазном дне, то есть чем он меньше, тем острота зрения лучше.

В случае , если исследуемый не видит верхнюю строчку с 5 м ( у него visus < 0.1), то проверяется счет пальцев с расстояния до 0.5 м. Если пациент не видит и этого, то проверяется светоощущение (visus = 1/), которое может быть как с правильной, так и неправильной светопроекцией.

Три основные причины, приводящие к снижению остроты зрения:

1. Клиническая рефракция (близорукость, дальнозоркость, астигматизм).
2. Помутнение оптических сред глаза (роговицы, хрусталика, стекловидного тела).
3. Заболевания сетчатки и n. Opticus.

Поле зрения.

Поле зрения - это тот объем пространства, который видит человеческий глаз при неподвижном поле взора и неподвижном положении головы (учитывая, что поле взора есть полез зрения обеих глаз). Поле зрения - это функция периферического отдела сетчатки, а именно палочкового аппарата.

Физиологические границы поля зрения зависят от состояния зрительного аппарата глаза и зрительных центров.

Скотома - выпадение части поля зрения. Различают:

1. Физиологические (слепое пятно, скотомы вследствие прохождения сосудов), патологические.
2. Положительные (воспринимаемые человеком) и отрицательные (невоспринимаемые).
3. По расположению - центральные, парацентральные и периферические.
4. Абсолютные - то есть в этой области больной вообще ничего не видит и относительные - больной продолжает видеть, но объеты расплываются.

Цветоощущение - функция колбочкового аппарата, определяется с помощью таблиц Рабкина.

М.В. Ломоносов в 1975 году впервые показал, что если в цветовом круге считать 3 света основными , то их попарным смешиванием (3 пары) можно создать любые другие (промежуточные в этих парах в цветовом круге). Это подтвердили Томас Юнг в Англии (1802), позднее Гельмгольц в Германии. Таким образом были заложены соновные трехкомпонентной теории цветового зрения. Существует 3 основных цвета: красный, зеленый, фиолетовый, при их смешивании можно получить любые цвета, за исключением черного.

Темновая адаптация - приспособление органа зрения к условиям пониженной освещенности. Нарушение темновой адаптации называют гемералопией (куриная слепота). Ее виды:

1. симптоматическая - встречается при различных заболевания органа зрения (пигментная дистрофия сетчатки)
2. эссенциальная - связана с дефицитом витамина А, заболеваниях печени (ксерофтальмия).