**Зрительная сенсорная система, ее вспомогательный аппарат.**

“Scilicet, avolsis radicibus, ut nequit ullam dispicere, ipse oculus rem, seorsum corpore toto. – Вырванный из орбиты и находящийся вне тела глаз не в состоянии узреть ни одного предмета”

Тит Лукреций Кар.

“Inter caecos luxus rex”(лат.)

Среди слепых одноглазый – король.

“In the country of the blind one-eyed man is a King”(англ.)

Зрительная сенсорная система человек обеспечивает проведение к мозгу 90% информации о событиях, происходящих во внешней среде, поэтому ее значение трудно переоценить.

Рецепторные клетки системы расположены в сетчатке глазного яблока. Импульсы от фоторецепторов по волокнам зрительного нерва достигают зрительного перекреста, где часть волокон переходит на противоположную сторону. Далее зрительная информация проводится по зрительным трактам к верхнему двухолмию, латеральным коленчатым телам и таламусу (подкорковые зрительные центры), а затем по зрительной лучистости в зрительную зону коры затылочных долей мозга (17, 18 и 19 поля Бродмана).

Анатомически орган зрения (organum visus) представлен:

глазным яблоком

вспомогательным аппаратом глаза

Вспомогательный аппарат включает в себя:

мышцы глазного яблока (7 мышц поперечно-полосатых)

Защитный аппарат (брови, ресницы, веки, конъюнктива)

Слезный аппарат

Глазное яблоко вместе со вспомогательным аппаратом расположено в полости глазницы.

I. Стенка глазного яблока состоит из трех оболочек:

роговицей (оптическим отверстием глаза)

склерой (белочной оболочкой)

II. Сосудистая оболочка представлена:

радужкой (пигментированной, с физическим отверстием в центре - зрачком). Радужка содержит сфинктер и дилятатор зрачка (гладкие мышцы, регулирующие величину зрачка в зависимости от освещенности).

Ресничным телом, которое содержит в себе гладкую ресничную мышцу, изменяющую кривизну хрусталика и прикрепляющуюся к его экватору с помощью цинновой связки. Напряжение ресничной мышцы усиливает кривизну хрусталика и укорачивает его фокусное расстояние, расслабление мышцы уменьшает кривизну хрусталика и удлиняет фокусное расстояние. Ресничная мышца – элемент аппарата аккомодации. Аккомодация – способность ясно видеть предметы на разных расстояниях от глаза.

Собственно сосудистой оболочкой (содержит сосуды, питающие структуры глаза).

III. Сетчатка – фоточувствительная оболочка глаза представлена слоем пигментных клеток несколькими слоями нейронов различного типа. Главными функциональными клетками здесь являются фоторецепторы двух типов:

палочки (рецепторы черно-белого сумеречного зрения) – 130 млн.

колбочки (рецепторы цветного дневного зрения) – 7 млн.

Эти клетки преобразуют энергию светового зрения в нервные импульсы.

Слой нервных волокон(I).

Слой ганглиозных клеток.

Слой биполярных клеток.

Слой горизонтальных и амакринных клеток.

Слой палочек и колбочек.

Пигментный слой.

За ними располагаются горизонтальные и амакринные клетки, а следующим слоем расположены биполярные нейроны, которые соединяют палочки и колбочки со следующим слоем ганглиозных клеток. Аксоны этих клеток, собираясь в одном месте сетчатки (диск зрительного нерва, слепое пятно), выходят из глазного яблока в составе волокон зрительного нерва.

Палочки и колбочки лежат в сетчатке неравномерно. В переднем отделе – только палочки. В центральной ямке желтого пятна – только колбочки, это место наилучшего видения. В промежуточных областях есть и палочки, и колбочки. В месте выхода зрительного нерва рецепторных клеток нет. В существовании «слепого пятна» можно убедиться с помощью опыта Мариотта.

В палочках содержится пигмент родопсин, а в колбочках – нодопсин. Под влиянием света пигменты разрушаются и этот химический процесс вызывает в клетках электрический потенциал. Для восстановления родопсина необходим его компонент – витамин А. При недостатке в организме витамина А развивается «куриная слепота» (гемералопия).

Под оболочками глаза содержатся структуры внутреннего ядра, которое представлено тремя светопреломляющими средами глазного яблока:

Водянистая влага (содержится в передней и задней камерах глаза, питает роговицу и определяет уровень внутриглазного давления). Повышение внутриглазного давления – это глаукома.

Хрусталик (имеет форму двояковыпуклой линзы, удерживается цинновой связкой).

Стекловидное тело (заполняет стекловидную камеру глаза, имеет желеобразную консистенцию).

«Свет может быть опасен очень нам, Когда он вдруг средь мрака засверкает. Подобный свет невыносим глазам, И зренье нам без пользы притупляет»

В.Шекспир

Чувствительность глаза зависит от освещенности. При переходе из темноты в свет наступает временное ослепление. За счет понижения чувствительности фоторецепторов, через некоторое время глаз привыкает к свету (световая адаптация). При переходе со света в темноту также возникает ослепление. Через некоторое время чувствительность фоторецепторов повышается и зрение восстанавливается (темновая адаптация).

Рассмотрение предметов обоими глазами называется бинокулярным зрением. При этом мы видим не два, а один предмет. Это объясняется:

Сведением глазных осей (конвергенцией) при рассмотрении близких объектов и разведении осей (дивергенции) при рассмотрении удаленных объектов.

Восприятием изображения предмета соответственными (идентичными) участками сетчатки правого и левого глаза.

Бинокулярное зрение позволяет определить расстояние до предмета и его объемные формы, а также расширяет угол зрения до 180о. Если слегка надавить сбоку на один глаз, то у человека начинает «двоиться» в глазах, т.к. в этом случае изображения предмета падают на неидентичные участки сетчатки. Это явление называется диспарацией зрения.

Человек обладает цветовым зрением и способен различать большое количество цветов. Существует целый ряд теорий цветового зрения.

Теория Геринга (1872г) и предлагает наличие в колбочках 3 гипотетических пигментов:

бело-черного

красно-зеленого

желто-синего

Распад этих пигментов под действием света позволяет ощущать белый, красный и желтый цвета. При восстановлении пигментов происходит ощущение черного, синего и зеленого цветов.

Наиболее признанной является трехкомпонентная теория Ломоносова-Гельмгольца. Ломоносов предположил (1756г), Юнг сформулировал (1807г), а Гельмгольц развил (1852г) теорию, согласно которой имеются три типа колбочек; воспринимающих красный, зеленый и сине-фиолетовый цвета. Суммация возбуждений от этих клеток в коре мозга дает ощущение того или иного цвета в пределах видимого спектра.

Аномалиями цветового зрения (дальтонизмом) страдают от 4 до 8% мужского населения. Протанопия (красн.), дейтеранопия (зел.), тританопия (сине/фиол.).

Мышцы глазного яблока. Глазное яблоко постоянно находится в движении, даже во сне. Движение обеспечивается поперечно-полосатыми произвольными мышцами, которые прикрепляются к глазному яблоку, это:

Верхняя косая блоковая мышца

Нижняя косая мышца

Верхняя, нижняя, медиальная и латеральная (отводящая) прямые мышцы.

Не связана с глазным яблоком мышца, поднимающая верхнее веко.

Защитный аппарат представлен бровью, веками с ресницами, конъюнктивой, фасциями глазницы и жировым телом глазницы.

Слезный аппарат глаза. Глазное яблоко постоянно омывается слезой до 1 мл в сутки.

Слезный аппарат включает в себя:

Слезную железу (с протоками)

Верхний конъюнктивальный мешок

Слезный ручей

Слезное озеро

Слезные точки

Слезные канальцы

Слезный мешок

Носослезный канал (открывается в нижний носовой ход).

Аномалии рефракции глаза

Существуют две главные аномалии преломления лучей в глазу – дальнозоркость и близорукость. Как правило, они связаны не с недостаточностью преломляющих сред, а с аномалией длины глазного яблока.

В норме изображение рассматриваемого предмета формируется на сетчатке.

Дальнозоркость (гиперметропия) возникает при условии, когда глазное яблоко имеет слишком короткую продольную ось, поэтому параллельные лучи, идущие от далеких предметов, собираются позади сетчатки. На сетчатке же получается круг светорассеяния, т.е. неясное, расплывчатое изображение предмета. Этот недостаток рефракции может быть исправлен путем применения двояковыпуклых стекол или контактных линз, усиливающих преломление лучей.

Близорукость (миопия) возникает при условии, когда ось глаза слишком длинная, поэтому параллельные лучи сходятся в одну точку не на сетчатке, а перед ней. На сетчатке возникает круг светорассеяния. Чтобы ясно видеть вдаль необходимо использовать двояковыпуклые стекла или контактные линзы, рассеивающие лучи, отодвигая изображение предмета на сетчатку.

**Список литературы**

Для подготовки данной работы были использованы материалы с сайта <http://flogiston.ru/>