МИНЕСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Факультет психологии и философии

Кафедра психологии

ПСИХОФИЗИОЛОГИЯ ЗРИТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

(реферат)

Содержание

Стр.

Введение 2

Глава 1. Строение и функции оптического аппарата глаза 3

1.1 Хрусталик и аккомодация 3

1.2 Рефракция 4

1.3 Реакция зрачка 4

Глава 2. Структура и функции зрительного анализатора 6

2.1 Рецепторный отдел зрительного анализатора 6

2.2 Фотохимические процессы в сетчатке глаза 6

2.3 Проводниковый отдел зрительного анализатора 7

2.4 Центральный отдел зрительного анализатора 10

# Глава 3. Механизмы, обеспечивающие ясное видение в

# различных условиях 13

Глава 4 Цветовое зрение 15

Список использованной литературы 16

# Введение

Зрение – одно из важнейших чувств человека. Зрительный анализатор представляет собой совокупность структур, эволюционно приспособленных к восприятию узкой части диапазона электромагнитных излучений с длиной волны 400 -700 нм и дискретных частиц фотонов, или квантов (видимый свет). Зрительная система дает мозгу от 80 до 90 % сенсорной информации. Зрение – это многозвеньевой процесс, начинающийся с проекции на сетчатую оболочку глаза. затем происходит возбуждение фоторецепторов, передача и преобразование зрительной информации в нейронных слоях зрительной системы, а заканчивается зрительное восприятие принятием высшими корковыми отделами зрительной системы решения о зрительном образе.

Благодаря деятельности зрительного анализатора различают освещенность предметов, их цвет, форму, величину, направленность передвижения, расстояние на которое они удалены от глаза и друг от друга. Все это позволяет оценивать пространство, ориентироваться в окружающем мире, выполнять различные виды целенаправленной деятельности.

Для того, чтобы понять суть процесса зрительного восприятия необходимо рассмотреть строение и функции органа зрения, структурно-функциональную характеристику зрительного анализатора, механизмы, обеспечивающие ясное видение в различных условиях и феномен цветового зрения.

# Глава1. Строение и функции оптического аппарата глаза

Орган зрения (глаз) включает три различных в функциональном отношении элемента:

1)глазное яблоко, в котором расположены световоспринимающий, светопреломляющий и светорегулирующий аппараты;

2)защитные приспособления, т.е. наружные оболочки глаза (склера и роговица), слезный аппарат, веки, ресницы, брови;

3)двигательный аппарат, представленный тремя парами глазных мышц (наружная и внутренняя прямые, верхняя и нижняя прямые, верхняя и нижняя косые), которые иннервируются III (глазодвигательный нерв), IV (блоковый нерв) и VI (отводящий нерв) парами черепных нервов.

Глазное яблоко имеет шарообразную форму, что облегчает его повороты для наведения на рассматриваемые объекты и обеспечивает хорошую фокусировку изображения на всей светочувствительной оболочке глаза – сетчатке. На пути к сетчатке лучи света проходят несколько прозрачных сред - роговицу, хрусталик и стекловидное тело.

1.1 Хрусталик и аккомодация

Хрусталик состоит из тонких слоев наподобие луковицы, он заключен в капсулу, которая по краям (вдоль экватора хрусталика) переходит в фиксирующую хрусталик связку (циннова связка), в свою очередь соединенную с волокнами ресничной (цилиарной) мышцы. Определенная кривизна и показатель преломления роговицы и в меньшей степени хрусталика определяют преломление световых лучей внутри глаза. На сетчатке получается изображение, резко уменьшенное и перевернутое вверх ногами и справа налево. Преломляющая сила здорового глаза составляет 59*D* при рассматривании далеких и 70.5*D* при рассматривании близких предметов.

Хрусталик играет важную роль в приспособлении глаза к ясному видению объектов, расположенных на разном расстоянии. При взгляде на близко расположенные предметы цилиарная мышца сокращается, уменьшая натяжение цинновой связки, благодаря чему форма хрусталика становится более выпуклой, лучи преломляются под большим углом, и достигается четкая фокусировка изображения на сетчатке. Иннервация цилиарной мышцы осуществляется симпатическими и парасимпатическими нервами. Изменение степени сокращения и расслабления цилиарной мышцы связано с возбуждением сетчатки и находится под влиянием коры головного мозга.

1.2 Рефракция

Преломляющая сила глаза без явления аккомодации называется рефракцией глаза. При нормальной рефракции глаза лучи от далеко расположенных предметов после прохождения через светопреломляющую систему глаза собираются в фокусе на сетчатке в центральной ямке. Нормальная рефракция называется эмметропии. Наряду этим наблюдаются также аномалии рефракции: миопия, гиперметропия, астигматизм.

Миопия (близорукость) – это такой вид нарушения рефракции, при котором лучи от предмета фокусируются не на сетчатке, а перед нею, в стекловидном теле. Это моет зависеть от большой преломляющей силы глаза или от большей дины глазного яблока. Близкие предметы близорукий видит без аккомодации, отдаленные предметы видит неясными, расплывчатыми. Для коррекции применяются очки с рассеивающими двояковогнутыми линзами.

Гиперметропия (дальнозоркость) – вид нарушения рефракции, при котором лучи от предметов в силу слабой преломляющей способности или малой длине глазного яблока фокусируются за сетчаткой. Даже удаленные предметы дальнозоркий глаз видит с напряжением аккомодации, вследствие чего развивается гипертрофия аккомодационных мышц. Для коррекции применяются двояковыпуклые линзы.

Астигматизм - вид нарушения рефракции, при котором лучи не могут сходиться в одной точке, в фокусе. Он обусловлен различной кривизной роговицы и хрусталика в различных плоскостях. При астигматизме предметы кажутся сплющенными или вытянутыми, его коррекцию осуществляют сфероцилиндрическими линзами.

1.3 Реакция зрачка

Еще одной важной функцией глаза, обеспечивающей ясное видение объектов является реакция зрачка. Зрачок – это отверстие в центре радужной оболочки, через которое свет проходит в глаз. Он повышает четкость изображения на сетчатке, увеличивая глубину резкости и устраняя сферическую абберацию, которая обусловлена тем, что преломляющие среды глаза имеют неодинаковое фокусное расстояние в разных участках. Центральная часть, через которую проходит оптическая ось, имеет большее фокусное расстояние, чем периферическая. Поэтому изображение на сетчатке получатся нерезким. Чем меньше диаметр зрачка, тем меньше искажения, вызываемые сферической аббрерацией. Такая реакция зрачков называется конвергентной; она включает в действие аппарат аккомодации.

Сужение рачка также регулирует поток света, поступающего на сетчатку. Расширение зрачка ухудшает качество изображения на сетчатке, но увеличивает абсолютную чувствительность зрения.

Сетчатка является внутренней светочувствительной оболочкой глаз и имеет сложную многослойную структуру.

# Глава 2. Структура и функции зрительного анализатора

2.1 Рецепторный отдел зрительного анализатора

Рецепторный (периферический) отдел зрительного анализатора (фоторецепторы) подразделяется на палочковые и колбочковые нейросенсорные клетки, наружные сегменты которых имеют соответственно палочковидную («палочки») и колбочковидную («колбочки») формы. У человека насчитывается 6-7 млн. колбочек и 110-125 млн. палочек. Они распределены по сетчатке неравномерно. Центральная ямка сетчатки –фовеа содержит только колбочки. По направлению к периферии сетчатки число колбочек уменьшается, а количество палочек увеличивается, так что на дальней периферии имеются только палочки. Различие функций колбочек и палочек лежи в основе двойственности зрения. Палочки являются рецепторами, воспринимающими лучи в условиях слабой освещенности. Они отвечают за ахроматическое зрение. Колбочки функционируют в условиях яркой освещенности и характеризуются разной чувствительностью к спектральным свойствам света (цветное или хроматическое зрение).

Фоторецепторы обладают очень высокой чувствительностью, что обусловлено особенностью строения рецепторов и физико-химических процессов, лежащих в основе восприятия энергии светового стимула. Полагают, что фоторецепторы возбуждаются при действии на них 1-2 квантов света.

Палочки и колбочки состоят и двух сегментов – наружного и внутреннего, которые соединяются между собой посредством узкой реснички. Палочки и колбочки ориентированны в сетчатке радиально, а молекулы светочувствительных белков расположены в наружных сегментах таким образом, что около 90% их светочувствительных групп лежит в плоскости дисков, входящих в состав наружных сегментов. Свет оказывает наибольшее возбуждающее действие в том случае, если направление луча совпадает с длинной осью палочки или колбочки. При этом он направлен перпендикулярно дискам их наружных сегментов.

2.2 Фотохимические процессы в сетчатке глаза

В рецепторных клетках сетчатки находятся светочувствительные пигменты (сложные белковые вещества) – хромопротеиды, которые обесцвечиваются на свету. В палочках на мембране наружных сегментов содержится родопсин, в колбочках – йодопсин и другие пигменты.

Родопсин и одопсин состоят из ретиналя (альдегида витамина А1) и гликопротеида (опсина). Имея сходство в фотохимических процессах, они отличаются тем, что максимум поглощения находится в различных областях спектра. Палочки имеют максимум в области 500 нм. Среди колбочек различают три типа , которые отличаются максимумами в спектрах поглощения : одни имеют максимум в синей части спектра (430-470 нм), другие в зеленой (500-530), третьи – в красной (620-760 нм), что обусловлено наличием трех типов зрительных пигментов. Источником ретиналя в организме служат каротиноиды.

Фотохимические процессы в сетчатке протекают весьма экономно. Даже при действии яркого света расщепляется только небольшая часть имеющегося в палочках родопсина (около 0.006%).

В темноте происходит синтез пигментов, протекающий с поглощением энергии. Восстановление йодопсина протекает в 530 раз быстрее, чем родопсина. Если в организме снижается содержание витамина А, то процессы ресинтеза родопсина ослабевает, что приводит к нарушению сумеречного зрения, так называемой куриной слепоте. При постоянном и равномерном освещении устанавливается равновесие между скоростью распада и ресинтеза пигментов. Когда количество света, падающего на сетчатку, уменьшается, это динамическое равновесие нарушается и сдвигается в сторону более высоких концентраций пигмента. Этот фотохимический феномен лежит в основе темновой адаптации.

Особое значение в фотохимических процессах имеет пигментный слой сетчатки, который образован эпителием, содержащим фусцин. Этот пигмент поглощает свет, препятствуя отражению и рассеиванию его, что способствует четкости изображения на сетчатке. Отростки пигментных клеток окружают светочувствительные членики палочек и колбочек, принимая участие в обмене фоторецепторов и в синтезе зрительных пигментов, а также в защите рецепторов от светового повреждения , переноса к ним кислорода и питательных веществ.

Вследствие фотохимических процессов в фоторецепторах глаза при действии света возникает рецепторный потенциал, который представляет собой гиперполяризацию мембраны рецептора. Эта отличительная зрительных рецепторов, активация других рецепторов выражается в деполяризации их мембраны. Амплитуда зрительного рецепторного потенциала увеличивается при увеличении интенсивности светового стимула.

Синаптические окончания фоторецепторов конвергируют на биполярные нейроны сетчатки.

2.3 Проводниковый отдел зрительного анализатора

Первый нейрон проводникового отдела зрительного анализатора представлен биполярными клетками сетчатки. Считают, что в них возникают потенциалы действия подобно рецепторным и горизонтальным нервным клеткам. В одних биполярах на включение и выключение света возникает медленная длительная деполяризация, а других – на включение гиперполяризация, на выключение – деполяризация.

Аксоны биполярных клеток в свою очередь конвергируют на ганглиозные клетки (второй нейрон). В результате на каждую ганглиозную клетку могут конвергировать около 140 палочек и 6 колбочек. В области желтого апятна (фовеа) конвегренция почти не осуществляется и количество колбочек почти равно количеству биполярных и ганглиозных клеток. Именно это объясняет высокую остроту зрения в центральных отделах сетчатки.

Переферия сетчаки отличается большой чувствительностью к слабому свету. Это обусловлено, по-идимому, тем, что до 600 палочек конвергируют здесь через одну биполярную клетку на одну и ту же ганглиозную клетку. В результате сигналы от множества палочек суммируются и вызывают более интенсивную стимуляцию этих клеток. Это повышает световую чувствительность сетчатки, но ухудшает ее пространственное разрешение.

В ганглиозных клетках даже при полном затемнении спонтанно генерируются серии импульсов с частотой 5 в секунду. Эта импульсация обнаруживается при микроэлектродном исследовании одиночных зрительных волокон или одиночных ганглиозных клеток, а в темноте воспринимается как «собственный свет глаз».

В одних ганглиозных клетках учащение фоновых разрядов происходит на включение света (on-ответ), в других – на выключение света (off-реакция). Реакция ганглиозной клетки может быть обусловлена и спектральным составом света.

В сетчатке кроме вертикальных существуют также латеральные связи. Латеральное взаимодействие рецепторов осуществляется горизонтальными клетками. Биполярные и ганглиозные клетки взаимодействуют между собой за счет многочисленных латеральных связей, образованных коллатералями дендритов и аксонов самих клеток, а также с помощью амакриновых клеток.

Горизонтальные клетки сетчатки обеспечивают регуляцию передачи импульсов между фоторецепторами и биполярами, регуляцию цветовосприятия и адаптации глаза к различной освещенности. В течение всего периода освещения горизонтальные клетки генерируют положительный потенциал – медленную гиперполяризацию, названную S-потенциалом (от англ.slow – медленный). По характеру восприятия световых раздражений горизонтальные клетки делятся на два типа: 1) L-тип, в котором S-потенциал возникает при действии любой волны видимого света; 2) С-тип, или «цветовой», тип, в котором знак отклонения потенциала зависит от длины волны. Так, красный цвет может вызвать их деполяризацию, а синий - деполяризацию. Полагают, что сигналы горизонтальных клеток передаются в электротонической форме.

Горизонтальные, а также амакриновые клетки называются тормозными нейронами, так как они обеспечивают латеральное торможение между биполярными или ганглиозными клетками.

Совокупность фоторецепторов, посылающих свои сигналы к одной ганглиозной клетке, образуя ее рецептивное поле. Вблизи желтого пятна этим поля имеют диаметр 7-200 нм, а на периферии – 400-700 нм. Рецептивные поля сетчатки имеют округлую форму, построены концентрически, каждое из них имеет возбудительный центр и тормозную периферическую зону в виде кольца. Благодаря круглой форме рецептивные поля ганглиозных клеток сетчатки производят так называемое поточечное описание сетчатого изображения: оно отображается очень тонкой дискретной мозаикой, состоящей из возбужденных нейронов. Различают рецептивные поля с on-центром (возбуждающиеся при освещении центра) и с off-центром (возбуждаются при затемнении центра). Тормозная кайма, как предполагают в настоящее время, образуется горизонтальными клетками сетчатки по механизму латерального торможения, т.е. чем сильнее возбужден центр рецептивного поля, тем большее тормозное влияние оказывается на периферию. Благодаря таким типам рецептивных полей ганглиозных клеток происходит обнаружение светлых и темных объектов в поле зрения уже на уровне сетчатки.

Выделяют цветооппонентную организацию рецептивного поля ганглиозных клеток сетчатки. Она состоит в том, что определенная ганглозная клетка получает возбуждающие и тормозные сигналы от колбочек, имеющих разную спектральную чувствительность. Обнаружены разные комбинации возбуждающих и тормозящих входов от разных классов колбочек. Значительная часть цветооппонентных ганглиозных клеток связаны со всеми темя типами колбочек. Так, если возбуждение возникает от красных колбочек, то возбуждение сине- и зеленочувствительных колбочек вызовет торможение этих клеток и т.д.

Центр и периферия рецептивного поля имеют максимальную чувствительностьв противоположных концах спектра. Так, если центр рецептивного поля отвечает изменением активности на включение красного цвета, то периферия аналогичной реакцией отвечает на включение синего. Ряд ганглиозных клеток сетчатки имеет так называемую дирекционную чувствительность. Она проявляется в том, что при движении стимула в одном направлении (оптимльном) ганглиозная клетка активируется , при другом направлении движения – реакция отсутствует. Предполагают, что избирательность реакций этих клеток на движение в разных направлениях создается горизонтальными клетками, имеющими вытянутые отростки (теледендриты), с помощью которых направленно тормозятся ганглиозные клетки. Вследствие конвергенции и латеральных взаимодействий рецептивные поля соседних ганглиозных клеток перекрываются. Это обуславливает возможность суммации эффектов световых воздействий и возникновение взаимных тормозных отношений в сетчатке.

Проводниковый отдел, начинающийся в сетчатке, анатомически представлен далее зрительными нервами, которые представлены почти миллионом нервных волокон. На уровне зрительного перекреста (хиазма) около половины волокон переходит на противоположную сторону. После хиазмы зрительные нервы называются зрительными трактами. В каждом зрительном тракте содержатся волокон, идущие от внутренней (носовой) поверхности сетчатки глаз одноименной стороны и от наружной половины сетчатки другого глаза. Волокна зрительного тракта направляются к зрительному бугру (таламус), к наружному коленчатому телу (метаталамус) и к ядрам подуши. Здесь расположен третий нейрон зрительного анализатора.

По сравнению с сетчаткой коленчатое тело являет собой сравнительно простое образование. Здесь один лишь синапс, поскольку приходящие волокна зрительного нерва оканчиваются на клетках, которые посылают свои импульсы в кору. Коленчатое тело содержит шесть слоев клеток, каждый из которых получает вход только от одного глаза. Четыре верхних являются мелкоклеточными (парвоцеллюлярными), два нижних – крупноклеточными (магноцеллюлярными). Эти два типа слоев получают информацию от различных ганглиозных клеток, связанных с различными типами биполярных клеток и рецепторов. Каждая клетка коленчатого тела активируется от рецептивного поля сетчатки и имеет on- или off-центры и периферию обратного знака. Однако между клетками коленчатого тела и ганглиозными клеткам сетчатки существуют различия, из которых наиболее существенным является значительно более выраженная способность периферии рецептивного поля подавлять эффект центра, т.е. они более специализированны.

На уровне наружных коленчатых тел происходит процесс взаимодействия афферентных сигналов, идущих от сетчатки глаза, с эффрентными из области коркового отдела зрительного анализатора. С участием ретикулярной формации здесь происходит взаимодействие со слуховой и другими сенсорными системами, что обеспечивает процесс избирательного зрительного внимания путем выделения наиболее существенных компонентов сенсорного сигнала.

2.4 Центральный отдел зрительного анализатора

Центральный, или корковый, отдел зрительного анализатора расположен в затылочной доле (стриарная кора, поля 17, 18, 19 по Бродману или V1, V2,V3 (согласно принятой номенклатуре)). Первичная зрительная (поле 17, V1) состоит из двух параллельных и значительной степени независимых систем - магноцеллюлярной и парвоцеллюлярной, названных соответственно слоям коленчатых тел таламуса. Магноцеллюлярная система имеет более древнее происхождение; она включена в анализ форм движения и глубины зрительного пространства. Парвоцеллюлярная система образование сравнительно позднее; она участвует в зрительных функциях, таких как цветовое восприятие и точное определение мелких деталей. Считают, что первичная проекционная область осуществляет специализированную, но более сложную, чем в сетчатке и наружных коленчатых телах, переработку информации. Связь этих структур осуществляется с большой точностью: зона V1 фактически содержит «карту» всей поверхности сетчатки. Поражение любого участка нервного пути, связывающего сетчатку с зоной V1, приводит к появлению поля абсолютной слепоты, размеры и положение которой точно соответствуют протяженности и локализации повреждения в зоне V1.

Нейроны зрительной коры имеют не круглые, а вытянутые рецептивные поля небольшого размера. Наряду с этим имеются сложные и сверхсложные рецептивные поля детекторного типа. Та особенность позволяет выделять из цельного изображения лишь отдельные части линий с различным расположением и ориентацией, при этом появляется способность избирательно реагировать на эти фрагменты.

В каждом небольшом участке зрительной коры по ее глубине сконцентрированы нейроны с одинаковой ориентацией и локализацией рецептивных полей в поле зрения. Они образуют ориентационную колонку нейронов, проходящую вертикально через все слои короны. Колонка – это пример функционального объединения нейронов, выполняющих сходную функцию. Стриарная кора разделена приблизительно на 2500 колонок и содержит примерно 150 000 нейронов.

В зрительной коре существуют функционально различные группы клеток – простые и сложные. Простые клетки создают рецептивное поле, которое состоит из возбудительной и тормозной зон. Структуру рецептивного поля сложной клетки сложно. Эти клетки являются детекторами угла, наклона и движений линий в поле зрения.

В одной колонке могут располагаться как простые, так и сложные клетки. В III и IV слоях зрительной коры, где заканчиваются таламические волокна, найдены простые клетки. Сложные клетки расположены в более поверхностных слоях поля 17, в полях 18 и 19 зрительной коры простые клетки являются исключением, там расположены сложные и сверхсложные клетки.

В IV слое зрительной коры часть нейроны образуют концентрические цветооппонентные рецептивные поля (нейрон, расположенный в центре, реагирует возбуждением на один свет и тормозится при стимуляции другого цвета). Также у этих нейронов существуют антагонистические отношения между центром и периферией, т.е. имеют место рецептивные поля с двойной цветооппонентность (то есть избирательность к цвету сочетается с избирательностью к яркости соответствующего цвета, он не реагирует на диффузную стимуляцию светом волны любой длины). В простом рецептивном поле различают две или три параллельно расположенные зоны, между которыми имеется двойная оппонентность.

Разные части зрительной коры обрабатывают различные свойства зрительных объектов (цвет, форма, движение). Информация, выделенная нейронами первичного зрительного поля 17 далее передается для обработки во вторичную и третичную области зрительной коры. Интеграция зрительных ощущений происходит не в единой высшей области восприятия, а осуществляется посредством обширных прямых и обратных связей между отдельными специализированными областями на всех уровнях. Интеграция также протекает не в один этап благодаря конвергенции сигналов в некоторой высшей точке и не откладывается до тех пор, пока все зрительные зоны завершат анализ информации. Она представляет собой процесс одновременного восприятия и осознания окружающего мира.

# Глава 3. Механизмы, обеспечивающие ясное видение в различных условиях

Таких механизмов достаточно много. Об аккомодации и реакциях зрачка рассказывалось в предыдущих главах. Еще одним важным механизмом являются конвергенционные (при рассматривании близких предметов) и дивергенционные (при рассматривании далеких предметов) движения глаз, благодаря которым осуществляется сведение или разведение зрительных осей. Если оба глаза движутся в одном направлении, такие движения называют содружественными. Для получения мозгом зрительной информации необходимо движение изображения на сетчатке. Импульсы в зрительном нерве возникают в момент включения и выключения светового изображения. Чтобы преодолеть адаптацию к неподвижному изображению, глаз при рассматривании любого предмета производит неощущаемые человеком непроизвольные скачки (саккады). Известно, что чем сложнее рассматриваемый объект, тем сложнее траектория движения глаз. Кроме скачков, глаза непрерывно мелко дрожат и дрейфуют. Эти движения также очень важны для зрительного восприятия.

При движении объектов ясному видению способствуют следующие факторы:1) произвольные движения глаз вверх, влево, вниз или вправо со скоростью движения объекта 2) при появлении объекта в новом участке поля зрения срабатывает фиксационный рефлекс – быстрое непроизвольное движение глаз, обеспечивающее совмещение изображение предмета на сетчатке с центральной ямкой. При слежении за движущимся предметом происходит медленное движение глаз – следящее движение.

В восприятии разноудаленных предметов и определении расстояния до них, в более выраженном ощущение глубины пространства бинокулярное зрение (т.е. двумя глазами) играет важную роль. При рассматривании предмета двумя глазами его изображение попадает на симметричные точки сетчаток обоих глаз, возбуждения от которых объединяются в корковом конце анализатора в единое целое, давая при этом одно изображение. Если соответствие сетчаток нарушено, то изображение воспринимается двойным.

Зрительное восприятие крупных объектов и их деталей обеспечивается за счет центрального и периферического зрения – изменений угла зрения. Наиболее точная оценка мелких деталей предмета обеспечивается в том случае, если изображение падает на желтое пятно, так как в этом случае имеет место наибольшая острота зрения. Крупные объекты и в целом окружающее пространство воспринимается в основном за счет периферического зрения, обеспечивающего большое поле зрения. Поле зрения – это пространство, которое можно видеть фиксированным глазом. Оно зависит от глубины положения глазного яблока и формы надбровных дуг и носа. Ахроматическое поле зрения больше хроматического. В свою очередь, цветное поле зрения неодинаково для различных цветов. Величина поля зрения изменяется в зависимости от освещенности.

В условиях изменения освещенности ясное видение обеспечивается зрачковым рефлексов, темновой и световой адаптацией.

Темновая адаптация выражается в повышении чувствительности зрительного анализатора, световая – в снижении чувствительности глаза к свету. Основы механизмов темновой и световой адаптации составляют протекающие в колбочках и палочках фотохимические процессы, которые обеспечивают расщепление (на свету) и ресинтез ( в темноте) пигментов, а также процесссы функциональной мобильности: включение и выключение из деятельности рецепторных элементов сетчатки. Также адаптацию определяют процессы происходящие в нервных элементах сетчатки, в частности способы подключения фоторецепторов к ганглиозным клеткам с участием горизонтальных и биполярных клеток. В темноте возрастает число рецепторов, подключенных к одной биполярной клетке, и большее их число конвергирует на ганглиозную клетку. При этом рецептивное поле биполярной и ганглиозной клетки расширяется, что улучшает зрительное восприятие. Включение горизонтальных клеток регулируется ЦНС. Снижение тонуса симпатической НС уменьшает скорость темновой адаптации.

Зрительный анализатор имеет также механизм для различения длины световой волны – цветовое зрение.

## Глава 4 Цветовое зрение

Цветовое зрение – это способность зрительного анализатора реагировать на изменение длины световой волны с формированием ощущения света. Определенной длине волны электромагнитного излучения соответствует ощущение определенного света (красный – 620 – 760 нм, фиолетовый - 390 – 450 нм) ощущение цветов связано с освещенностью. По мере ее уменьшения сначала престают различаться красные цвета, позднее всех – синие. Восприятие цвета обусловлено в основном процессами, происходящими в фоторецепторах. Наибольшим признанием пользуется трехкомпонентная тория цветоощущения Ломоносова – Юнга – Гельмгольца – Лазарева, согласно которой в сетчатке глаза имеются три вида фоторецепторов – колбочек, раздельно воспринимающих красный, зеленый и сине-фиолетовый цвета. Три типа цветочувствительных колбочек называются модуляторами, колбочки, которые отвечают за восприятие яркости света – доминаторами.

Существует также теория цветного зрения Эвальда Геринга. Согласно ей, в глазу и/или в мозге существуют три оппонентных процесса: один – для ощущения красного и зеленого, второй – для ощущения желтого и синего, третий – для черного и белого. Можно предполагать, что процессы в колбочках более соответствуют трехкомпонентной теории цветоощущения, тогда как для нейронных сетей сетчатки и вышележащих зрительных центров подходит теория контрастных цветов Геринга.

Наблюдаются аномалии цветового зрения, которые могут проявляться в виде частичной или полной цветовой слепоты. Различают три вида частичной цветослепоты:

1) протанопия (дальтонизм) – слепота на красный цвет

2) дейтеранопия – слепота на зеленый цвет

3) тританопия – слепота на синий и фиолетовые цвета

Возможность оценки длины волны играет существенную роль в жизни человека, оказывает влияние на эмоциональную сферу и деятельность различных систем организма.

Список использованной литературы:

1. Грегори Р.Л. Глаз и мозг: психология зрительного восприятия.- М.: Прогресс, 1970
2. Николаева Е.И. Психофизиология. – Персэ, Логос, 2003
3. Психофизиология/ под ред. Александрова Ю.И. – СПб.: Питер, 2003
4. Смирнов В.М., Будылина С.М. Физиология сенсорных систем и высшей нервной деятельности. – М.: ADEMA, 2003