## РЕФЕРАТ

**ТЕМА: Особенности зрения человека**

**Выполнил: Коробейникова Т. Н.**

**Проверил: Кривеня Е. А.**

**2002 год**

**ПЛАН**

**Введение**

1. Принцип строения зрительного анализатора

1.1. Строение глазного яблока

* 1. Строение и функции сетчатки глаза

1.3. Центры головного мозга, анализирующие восприятие

2. Молекулярные механизмы зрения

* 1. Са ² и зрительный каскад

2.2. Са ² , регуляция зрительного ответа

3. Некоторые нарушения зрения

* 1. Близорукость
  2. Дальнозоркость
  3. Астигматизм
  4. Косоглазие
  5. Дальтонизм

1. Профилактика зрения

Выводы

Используемая литература

Приложение

**Введение**

### Взаимодействие организма с внешней средой осуществляется органами чувств, или анализаторами. C помощью них человек не только ощущает внешний мир, на основе ощущений человек обладает особыми социальными формами – сознание, творчество, самосознание.

Любое ощущение имеет 4 параметра: пространственный, временной, количественный и качественный. Каждый анализатор реагирует только на определенные адекватные стимулы. Для восприятия важную роль играет предшествующий опыт. Раздражения внешней среды анализируются мозгом с учетом накопленной информации.

Глаз издревле наделялся священными функциями. Поэтому умершим сразу старались закрыть глаза, дабы он «не сглазил».

В любом языке есть много эмоциональных выражений, связанных с органом зрения, различная символика. Наш глаз дает нам возможность видеть всю многоцветную палитру окружающего мира, это дано немногим представителям животного царства, поэтому знание и правильная профилактика дают возможность как можно дальше полноценно воспринимать окружающую нас среду.

1. **ПРИНЦИП СТРОЕНИЯ ЗРИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗАТОРА**
   1. **СТРОЕНИЕ ГЛАЗНОГО ЯБЛОКА**

# Глазное яблоко имеет неправильную шаровидную форму – спереди выпуклость сильнее выражена. Линия, соединяющая передний и задний полюсы глаза, называется осью глаза и соответствует его максимальному размеру (у человека в среднем 22 мм). В глазном яблоке выделяют две основные составляющие: ядро и капсулу.

Ядро глазного яблока включает хрусталик, водянистую влагу и стекловидное тело, которые прозрачны и в большей или меньшей степени способны преломлять свет. Хрусталик имеет вид двояковыпуклой линзы с большой кривизной задней поверхности. Вещество хрусталика, прозрачное и бесцветное, не содержит сосудов и нервов, снаружи оно облечено в бесструктурную прозрачную капсулу. Хрусталик прозрачен потому, что эпителиальные клетки, из которых он состоит, в процессе дифференцировки утратил свои органеллы и сохранили лишь некоторые продольно расположенные микротрубочки и скопления свободных рибосоли. Волокна хрусталика построены из характерного для них белка кристаллина. Водянистая влага представляет собой текучую прозрачную жидкость, близкую по своему составу плазме крови и содержащую некоторое количество гиалуроновой кислоты. Она заполняет пространство, примыкающее к передней полусфере хрусталика, тогда как задняя его поверхность соприкасается со стекловидным телом. Стекловидное тело, на которое приходится основная масса глазного яблока, облачено в прозрачную бесструктурную оболочку и большей частью своей поверхности прилегает к сетчатке. Оно представляет собой прозрачное и аморфное вещество, состоящее из белка витреина и гиалуроновой кислоты.

**КАПСУЛА ГЛАЗНОГО ЯБЛОКА** (стенка глаза) включает в себя три слоя, по медицинской номенклатуре оболочки. Это (в направлении от периферии к центру глаза) наружный опорный, средний увгальный и внутренний сетчатый слои глазной капсулы.

Опорный слой охватывает глаз снаружи и состоит из двух отделов, склеры и роговицы, практически полностью облегающих глазное яблоко (первая сзади, вторая спереди), за исключением тех мест, где склеру пронизывают кровеносные сосуды и зрительный нерв. Склера, или биологическая оболочка, окрашена в белый цвет, непрозрачна, кровеносных сосудов имеет мало; то, что обычно называют белком глаза, и есть видимая снаружи часть склеры.

Спереди склера резко меняет свою структуру и свойства, и непосредственно переходит в роговицу, которая покрывает центральный участок глаза с его фронтальной стороны. Роговица, прозрачная и заметно выпуклая, состоит из плотной соединительной ткани и лишена кровеносных сосудов.

Увгальный слой, или увга, богат пигментом и кровеносными сосудами, благодаря чему его также называют сосудистой оболочкой глаза. Этот слой в двух задних третях глаза представлен тонкой, имеющей бурый цвет собственно сосудистой оболочкой, которая сзади пронизана отверстием для зрительного нерва. Ближе к передней части глаза увга утолщается, образуя так называемое цилиарное (ресничное) тело, расположенное в виде кольца в области перехода склеры в роговицу. Продолжаясь вперёд, цилиарное тело переходит в радужную оболочку или радужку, которая имеет форму фронтально поставленного диска с центральным отверстием, известным как зрачок.

Диаметр изменяется в пределах 3 – 6 мм с помощью мышц, заложенных в соединительно тканной основе радужки. Окраска радужки может варьировать (в зависимости от количества присутствующего в ней пигмента) от светло – серой и светло - голубой до тёмно – коричневой и почти чёрной. У альбиносов пигмент нацело отсутствует, так что радужка у них имеет красный цвет благодаря обилию кровеносных сосудов.

* 1. **СТРОЕНИЕ И ФУНКЦИИ СЕТЧАТКИ ГЛАЗА**

##### Сетчатая оболочка (приложение) – сетчатка или ретина – представляет собой по расположению самую внутреннюю, а для световосприятия – самую важную оболочку глаза.

Сетчатка, генетически и функционально составляющая единое целое со зрительным нервом, своей внутренней поверхностью граничит со стекловидным телом и снаружи прилегает к сосудистой оболочке. В передней части сетчатки, контактирующей с цилиарным телом, фоточувствительные элементы отсутствуют, тогда как в большей по размеру её задней, собственно зрительной части содержатся фоторецепторные клетки, которые и обусловливают важнейшее свойство этого слоя – светочувствительность.

Сетчатку иногда сравнивают со светочувствительным слоем фотоплёнки, хотя такое сравнение не совсем удачно: функция сетчатки (в отличие от фотоплёнки) не сводится лишь к восприятию света, уже на уровне сетчатки происходит анализ зрительной информации и выделение наиболее существенных элементов зрительных образов, например направления и скорости движения объекта, его величины. Зрительная часть сетчатки состоит из двух слоёв, различимых микроскопически: пигментного слоя, прилегающего к внутренней поверхности сосудистой оболочки, и контактирующего со стекловидным телом нервного слоя сетчатки.

**ПИГМЕНТНЫЙ СЛОЙ СЕТЧАТКИ** принято включать в её состав, хотя он и не вовлекается в передачу зрительного сигнала и анатомически более тесно связан с сосудистой оболочкой, чем с нервным слоем сетчатки. В некоторых случаях, например даже при незначительном вытекании стекловидного тела в результате хирургического вмешательства, может происходить отслоение нервного слоя сетчатки от пигментного эпителия, приводящее к дегенерации её нервных клеток. Пигментный слой получает питательные вещества из кровеносных сосудов средней оболочки глаза и обеспечивает потребности собственно фоточувствительных клеток. На клетках пигментного эпителия присутствуют микроворсинки, которые прилегают к фоторецепторным клеткам, но не связаны с ними. Микроворсинки играют важную роль в обновлении нарушенных сегментов фоторецепторных клеток, как бы слущивая путём эндоцитоза самую крайнюю в данный момент часть фоторецептора. Кроме того, пигментный эпителий поглощает ту значительную часть попавшего в глаз света, которая, проходя через светочувствительный слой сетчатки, не поглотилась им. Здесь уместна аналогия между функциями пигментного эпителия и чёрного покрытия внутренней поверхности фотокамеры, состоящими в поглощении лишнего, рассеянного света.

**НЕРВНЫЙ СЛОЙ СЕТЧАТКИ** устроен очень сложно и, в свою очередь, состоит из

девяти слоёв, то есть сетчатка в целом с учётом пигментного эпителия включает десять слоёв. Следует заметить, однако, что не все они представляют собой истинные слои, которые могут быть физически отделены друг от друга, скорее это микроскопически различимые зоны, отличающиеся друг от друга составляющими элементами. Самый важный элемент нервного слоя сетчатки – фоторецепторные клетки.

Фоторецепторные клетки (приложение) состоят из палочек и колбочек. Палочек в сетчатке человека примерно 120 млн, причём расположены они преимущественно по периферии её зрительной части. Колбочки (их около 7 млн на сетчатку) концентрируются в центральной её зоне, особенно высока плотность колбочек в центральной ямке (фовса).

Палочки отвечают за сумеречное зрение при низкой освещённости, которое имеет малую разрешающую способность (остроту) и преобладают у животных, ведущих ночной образ жизни. Колбочки эффективно работают при достаточно ярком освещении и обеспечивают цветное зрение, имеющее высокую остроту; соответственно их больше у животных, активных преимущественно днём.

Оба типа фоторецепторов – это длинные, узкие клетки, представляющие собой высокоспециализированные сенсоры нейроны, которые состоят из двух основных отделов: наружного и внутреннего сегментов.

Наружный сегмент фоторецепторных клеток своим окончанием вдаётся в пигментный слой сетчатки и, следовательно, он (по отношению к телу клетки) обращён кнаружи глаза.

Внутренний сегмент содержит ядро митохондрии, рибосомы, другие клеточные организмы и характеризуется очень высокой метаболической активностью.

**1.3 ЦЕНТРЫ ГОЛОВНОГО МОЗГА, АНАЛИЗИРУЮЩИЕ ВОСПРИЯТИЕ**

Если внимательно присмотреться к строению сетчатки, то скоро можно увидеть, что отростки отдельных нервных клеток – приемников (ганглиозных клеток) собираются вместе и образуют толстый, состоящий из тысяч волокон «кабель». Он покидает дно глаза и уходит внутрь мозга, неся в себе тысячи тончайших потоков зрительного возбуждения, направляющихся от сетчатки глаза к головному мозгу; одновременно он включает в свой состав волокна, которые имеют обратное направление и несут импульсы, идущие от головного мозга к сетчатке глаза. Это зрительный нерв, он идёт по основанию мозга, встречается со зрительным нервом, выходящим из другого глаза, и частично обменивается с ним волокнами. Теперь это уже зрительный тракт. Он уходит в массу вещества мозга, миновав промежуточную станцию, расположенную в межуточном мозге, волокна зрительного тракта расходятся красивым веером; теперь они называются зрительным сиянием. Волокна зрительного сияния направляются к своей конечной станции – зрительной части коры больших полушарий; некоторые из них принимают сигналы, возникающие в мозговой коре, и доносят их обратно до сетчатки.

Что же такое отдел коры больших полушарий? Это станция, куда приходят раздражения, возникающие в чувствительном аппарате глаза, где возникают возбуждения, передающиеся на ближайшие зоны мозговой коры. Они вызывают прослеживающие движения глазных яблок, где, наконец, формируются зрительные образы, с такой чёткостью отражающие внешний мир. Кора головного мозга состоит из шести сложных слоёв нервных клеток.

**2. МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МЕХАНИЗМЫ ЗРЕНИЯ**

**2.1 Са ² И ЗРИТЕЛЬНЫЙ КАСКАД**

Са² - сигнал для перехода фоторецепторной клетки из возбуждённого состояния в исходное темновое состояние.

Родопсин (приложение), видимо, единственный компонент каскада родопсин - трансдуцин - CGMP - фосфодиэстераза, чувствительный к действию Са² . Механизмы действия катиона на эффективность работы родопсина, однако, принципиально различны при передаче зрительного сигнала и его выключения.

Передача зрительного сигнала. Получены данные о том, что повышение концентрации Са² в цитоплазме НСП (наружного сегмента палочки) сопровождается увеличением количества активированного трансдуцина, образующегося в расчёте на одно и тоже количество фотовозбуждённого родопсина. Механизм обнаруженного эффекта остаётся, однако, неустановленным. В частности, неясно, действует ли Са² на каталитическую активность фотовозбуждённого родопсина (Rho\*), или он увеличивает квантовый выход реакции темновой родопсин Rho при том, что усиление сигнала на стадии Rho трансдуцин остаётся неизменным. Видимо, эффект хаотина направлен непосредственно на родопсин, а не опосредован каким – либо Са² - связывающим белками. Если это действительно так, то можно предположить, что зрительный родопсин позвоночных животных сам по себе обладает Са² - связывающими свойствами.

Включение зрительного сигнала. Многочисленные данные говорят о возможности участия кальция в регуляции выключения зрительного каскада опять же на уровне родопсина. Однако, в этом случае действие катиона не является прямым: оно направлено на Са² - связывающий белок реноверин, а через него на активность родоксинкиназы – фермента, катализирующего фосфорилирование родопсина и тем самым снижающего каталитическую эффективность зрительного рецептора.

* 1. **Са² , РЕГУЛЯЦИЯ ЗРИТЕЛЬНОГО ОТВЕТА**

Фосфорилирование рецепторов, сопряжённых с G – белками, под действием специфических протеинкиназ снижает их чувствительность к внешним сигналам (такое снижение чувствительности обозначают термином «десенситизация»). Родопсин как типичный представитель сопряжённых с G – белками рецепторов, ведёт себя подобным же образом: его способность активировать трансдуцин (фоторецепторный G – белок) уменьшается по мере включения фосфатных остатков в С – концевой фегмент молекулы фотовозбуждённого родопсина.

К настоящему времени получено большое количество данных о том, что активность родопсинкиназы – фермента, катализирующего фосфорилирование фотовозбуждённого родопсина, регулируется Са² - зависимым образом белком реноверином. При высокой концентрации ионов кальция родопсинкиназа находится в комплексе с рековерином, который действует как ингибитор фермента, при низких концентрациях катиона комплекс родопсинкиназа – рековерин диссоциирует и игибирование снимается.

Рековерин, первоначальное наименование «р 26» (по величине его кажущейся молекулярной массы, равной 26 К), был впервые обнаружен как фоторецепторный белок, способный прочно связываться с родопсином, иммобилизованным (то есть прочно присоединённым) к нерастворимому носителю. Первоначально полагали, что рековерин Са² - зависимым образом моделирует активность гуанилатциклазы, но поздее были получены данные, что мишенью для него в НСП, скорее всего, служит родопсинкиназа.

К N – концу рековерина ковалентно присоединён остаток жирной миристиновой кислоты, который благодаря своей гидрофобным придаёт белку способность взаимодействовать с фоторецепторными мембранами, гидрофобными по своей природе. Рековерин обладает тем замечательным свойством, что in vitro в суспензии фоторецепторных мембран при отсутствии ионов кальция он находится в растворимом состоянии, а в присутствии катиона переходит из раствора на мембрану. Такое поведение рековерина обусловлено тем, что в бескальциевой среде его миристонированный N – конец спрятан в так называемом гидрофобном кармане белковой молекулы. Связывание Са² С рековерином изменяет его конформацию таким образом, что миристоилированный N – конец белка экспонируется наружу и, погружаясь в липидный бислат фоторецепторной мембраны, заякоривает рековерин (приложение). Этот механизм изменения распределения миристоилированного рековерина между двумя фазами (раствор ↔ мембрана) в зависимости от присутствия ионов кальция получил название кальций – миристоильного переключателя (в оригинальной работе calcium – myristoy / switen). Остаётся неясным, однако, как этот миристоильный переключатель работает (и работает ли он вообще) в условиях in vivo. Складывается впечатление, что не только родопсин, который интегрирован в фоторецепторную мембрану, но и другие компоненты зрительной молекулярной машины (приложение) работают в слое цитоплазмы, прилегающим к поверхности дисков, вне зависимости от функционального состояния палочки. Если это действительно так, то и рековин оперирует в двухмерном пространстве этого слоя, не выходя из него. Но в зависимости от функционального состояния палочки и соответственно концентрации ионов кальция в цитоплазме НСП рековерин может находиться в двух состояниях: либо в комплексе с родопсинкиназой, либо в свободном виде, причём в первом случае активность родопсинкиназы подавлена, а во втором – фермент активен и катализирует фосфорилирование родопсина.

К настоящему времени в клетках нервной системы, отличных от фоторецепторных клеток, найдены родственные рековерину Са² - связывающие белки, которые образуют семейство рековерины. Функция этих белков, однако, остаётся неизвестной, хотя по аналогии с рековерином можно предположить, что они участвуют в Са² - зависимой регуляции фосфорилирования пока не установленных внутриклеточных мишеней.

**3. НЕКОТОРЫЕ НАРУШЕНИЯ ЗРЕНИЯ**

**3.1 БЛИЗОРУКОСТЬ**

###### Близорукость (приложение) – один из видов рефракции (оптического строения) глаза. В близоруком глазу задний главный фокус его преломляющей системы (то есть точка, в которой собираются прошедшие через неё параллельные лучи) лежит не на сетчатке, а впереди неё, вследствие чего изображение на ней далёкого предмета, от каждой точки которого в глаз попадает пучок параллельных лучей, оказывается неясным; поэтому близорукие плохо видят вдаль.

Если предмет находится настолько близко, что расходящиеся пучки лучей, испускаемые каждой его точкой, сходятся как раз на сетчатке, то предмет виден ясно; выраженное в сантиметрах расстояние от глаза точки, имеющей (т.н. дальнейшая точка ясного зрения), определяет степень близорукости. Для получения на сетчатке ясного изображения предмета, стоящего ближе к глазу, чем дальнейшая точка ясного зрения последнего, требуется уже изменение хрусталика – анномодация. Для определения степени близорукости, так же как и других видов рефракции глаза существуют различные объективные (скиаскопия, призменным рефрактометром) и субъективные (пробный набор очковых стёкол и таблица для определения остроты зрения) методы.

**3.2 ДАЛЬНОЗОРКОСТЬ**

Дальнозоркость – аномалия преломления световых лучей в глазу, сущность которой заключается в том (приложение), что параллельные лучи от предмета сходятся в фокусе F’ позади сетчатой оболочки. Для ясного зрения вдаль необходимо, чтобы фокус этих лучей находился в сетчатой оболочке; только в таком случае на ней получается чёткое изображение предмета и зрение будет отчётливое (что имеется в нормальном глазу). Если лучи вышли из одной точки, то при дальнозоркости на сетчатке вместо изображения точки получится расплывчатый кружок, весь предмет будет неясный, расплывчатый. Дальнейшая точка дальнозоркого глаза лежит за глазом. Её положение определяет форму пучков лучей, падающих на глаз сходящихся на сетчатке глаза.

Величина дальнозоркости характеризуется величиной аметропии глаза А. Величина А= 1/а, где а – расстояние от глаза до дальнейшей точки R глаза (приложение). Дальнозоркость может зависеть от двух причин: или среда глаза (роговая оболочка, хрусталик) преломляет свет слишком слабо (рефракционная дальнозоркость), или длина глазного яблока слишком мала (осевая дальнозоркость), так что сетчатка лежит перед точкой соединения лучей (приложение).

**3.3 АСТИГМАТИЗМ**

Астигматизм – один из недостатков оптических систем. Если при прохождении оптической системы волна деформируется и перестаёт быть сферичной, то пучок лучей становится сложным; лучи пересекаются не в одной точке, а, вообще говоря, в двух взаимно перпендикулярных отрезков прямой линии, расположенные на некоторм расстоянии друг от друга (приложение). Такой пучок называется астигматическим, а само явление – астигматизмом.

Астигматизм имеет место в тех случаях, когда волна проходит через оптические системы, у которых преломляющие или отражающие поверхности не обладают осью симметрии по отношению к оси падающего пучка, например в цилиндрических линзах, а также при падении пучка лучей на обычную сферическую линзу под большим углом к её оптической оси.

**3.4 КОСОГЛАЗИЕ**

Косоглазие – это постоянное или попеременное отклонение зрительной линии одного или обоих глаз от рассматриваемого объекта.

Косоглазие содружественное – отклонение глаза к носу (сходящееся) или к виску (расходящееся) при полном сохранении функции глазодвигательных мышц обоих глаз, отсутствием двоения и при условии, когда угол отклонения косящего глаза (первичный угол отклонения) равен углу отклонения здорового глаза (вторичный угол отклонения).

**ПРОФИЛАКТИКА.** Возможно раннее выявление у детей аномалии рефракций, назначение корригирующих очков и комплексное лечение выявленного косоглазия.

Косоглазие паралитическое – отклонение глаза в результате пореза или паралича одной или нескольких глазодвигательных мышц. Движение глаза в сторону парализованной мышцы ограничено или отсутствует. Больные жалуются на тягостное двоение.

**3.5 ДАЛЬТОНИЗМ**

###### Дальтонизм – один из видов частичной цветной слепоты, впервые описанной в 1794 году английским учёным Дж. Дальтоном, который сам имел этот недостаток зрения.

Лица, страдающие дальтонизмом, видят весь спектр состоящим из двух цветовых тонов: жёлтого и синего. Различия в предметах жёлтой и синей половин спектра воспринимаются лишь по яркости и по насыщенности, а не по цветовому тону.

**4. ПРОФИЛАКТИКА ЗРЕНИЯ. ВЫВОДЫ**

Зрительный анализатор представлен не только глазами. Он состоит из трёх основных: глазного яблока, проводникового пути и головного мозга. При нарушении одного из этого составного, зрение человека нарушается. Для того, чтобы зрение было в порядке, нужно выполнять простые правила предосторожности с самого рождения:

1. родители должны заботиться о зрении своего малыша. Свет не должен быть слишком яркий и падать прямо в глаза;
2. для того, чтобы глаза блестели, нужно много витаминов А и В. Они поддерживают на хорошем уровне зрение и предохраняют хрупкую ткань глаза. Витамин А благоприятствует ночному зрению;
3. при врождённой патологии, такой как косоглазие, дальтонизм, близорукость, дальнозоркость и астигматизм необходимо наблюдение врача и соответственно вовремя принятые меры по возможной их если не ликвидации, так стабилизации и поддержания на уровне.

#### Используемая литература

1. Г. Былич, Л. Назарова «Популярная медицинская энциклопедия» М.: Вече,1998

2) П. Филиппов «Как мы видим» Соросовский образовательный журнал № 2000

3) П. Филиппов «Как мы видим» Соросовский образовательный журнал № 2000

4) В. Пикеринг «Биология» М.: АСТ-ПРЕСС, 1997