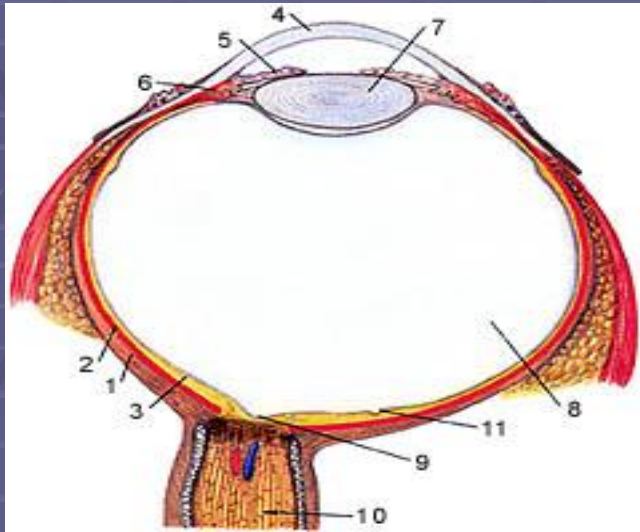


# Проводящие пути зрительного анализатора

Студентка: Сычева Элина  
Факультета психологии, 1 курс,  
183 группа(2)  
Москва 2006г.

# Краткие сведения о работе

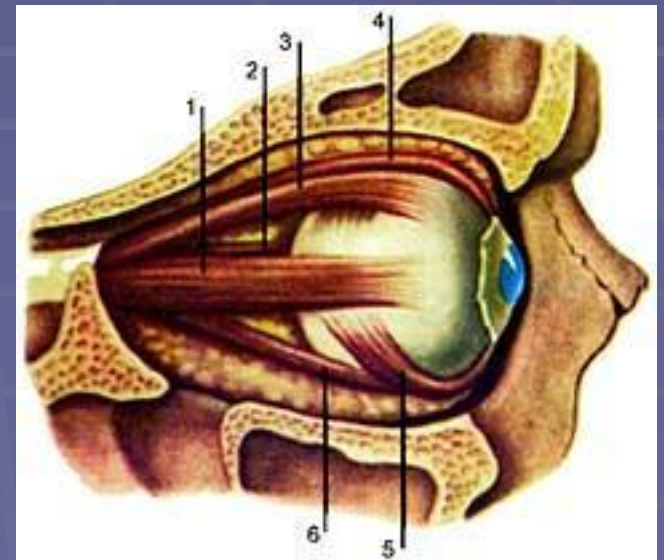
## глаза



- 1 - зрачок,
- 2 - сосудистая оболочка,
- 3 - сетчатка,
- 4 - роговица,
- 5 - радужка,
- 6 - ресничная мышца,
- 7 - хрусталик,
- 8 - стекловидное тело,
- 9 - диск зрительного нерва,
- 10 - зрительный нерв,
- 11 - желтое пятно.

## Мышцы глаза

- 1 - наружная прямая;
- 2 - внутренняя прямая;
- 3 - верхняя прямая;
- 4 - мышца, поднимающая верхнее веко;
- 5 - нижняя косая мышца;
- 6 - нижняя прямая мышца.



Глаз, глазное яблоко имеет почти шаровидную форму примерно 2,5 см в диаметре. Он состоит из нескольких оболочек, из них три - основные:

**склера** - внешняя оболочка,  
**сосудистая оболочка** - средняя,  
**сетчатка** - внутренняя.

Склера имеет белый цвет с молочным отливом, кроме передней ее части, которая прозрачна и называется роговицей. Через роговицу свет поступает в глаз. Сосудистая оболочка, средний слой, содержит кровеносные сосуды, по которым кровь поступает для питания глаза. Прямо под роговицей сосудистая оболочка переходит в радужную оболочку, которая и определяет цвет глаз. В центре ее находится зрачок. Функция этой оболочки - ограничивать поступление света в глаз при его высокой яркости. Это достигается сужением зрачка при высокой освещенности и расширением - при низкой. За радужной оболочкой расположен хрусталик, похожий на двояковыпуклую линзу, который улавливает свет, когда он проходит через зрачок и фокусирует его на сетчатке. Вокруг хрусталика сосудистая оболочка образует ресничное тело, в котором заложена мышца, регулирующая кривизну хрусталика, что обеспечивает ясное и четкое видение разноудаленных предметов. Достигается это следующим образом



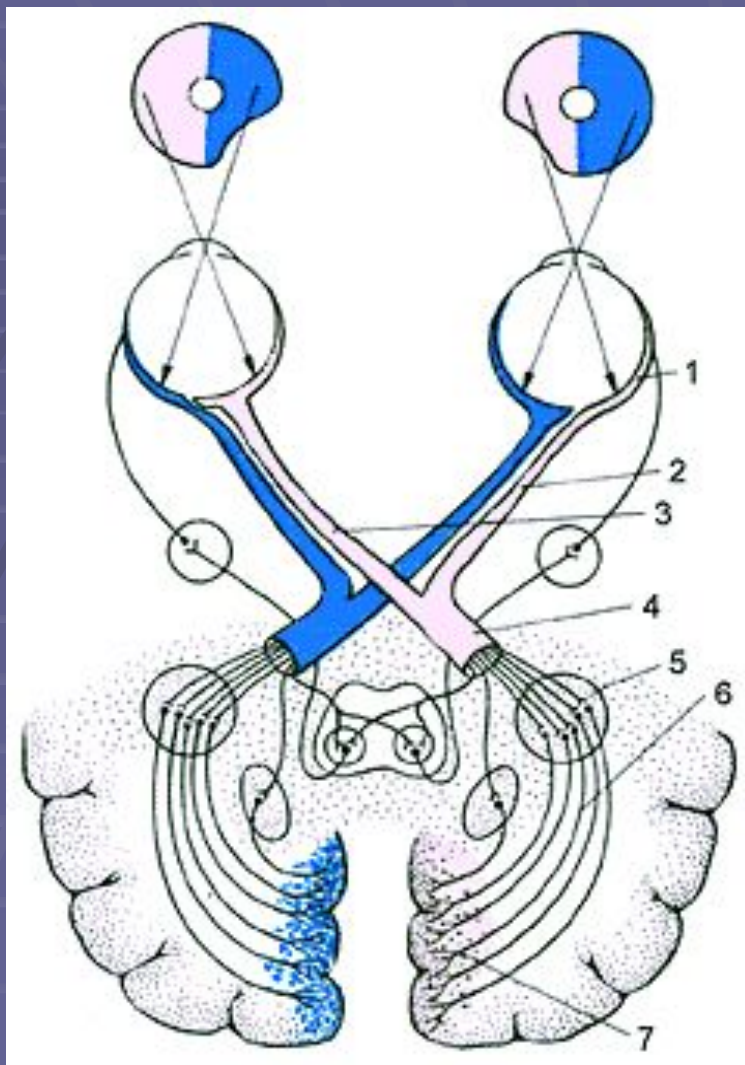
**Схематическое представление механизма аккомодации**  
слева - фокусировка вдаль;  
справа - фокусировка на близкие предметы.

Хрусталик в глазу "подвешен" на тонких радиальных нитях, которые охватывают его круговым поясом. Наружные концы этих нитей прикрепляются к ресничной мышце. Когда эта мышца расслаблена (в случае фокусировки зрения на удаленном предмете), то кольцо, образуемое ее телом, имеет большой диаметр, нити, держащие хрусталик, натянуты, и его кривизна, а следовательно и преломляющая сила, минимальна. Когда же ресничная мышца напрягается (при рассматривании близко расположенного объекта), ее кольцо сужается, нити расслабляются, и хрусталик становится более выпуклым и, следовательно, более сильно преломляющим. Это свойство хрусталика менять свою преломляющую силу, а вместе с этим и фокусную точку всего глаза, называется аккомодацией.

Лучи света фокусируются оптической системой глаза на особом рецепторном (воспринимающем) аппарате - сетчатой оболочке. Сетчатка глаза - передний край мозга, исключительно сложное как по своей структуре, так и по функциям образование. В сетчатке позвоночных обычно различают 10 слоев нервных элементов, связанных между собой не только структурно-морфологически, но и функционально. Главным слоем сетчатки является тонкий слой светочувствительных клеток - фоторецепторов. Они бывают двух видов: отвечающие на слабый засвет (палочки) и отвечающие на сильный засвет (колбочки). Палочек насчитывается около 130 миллионов, и они расположены по всей сетчатке, кроме самого центра. Благодаря им обнаруживаются предметы на периферии поля зрения, в том числе при низкой освещенности. Колбочек насчитывается около 7 миллионов. Они расположены главным образом в центральной зоне сетчатки, в так называемом "желтом пятне". Сетчатка здесь максимально утончается, отсутствуют все слои, кроме слоя колбочек. "Желтым пятном" человек видит лучше всего: вся световая информация, попадающая на эту область сетчатки, передается наиболее полно и без искажений. В этой области возможно лишь дневное, цветное зрение, при помощи которого воспринимаются цвета окружающего нас мира.

От каждой светочувствительной клетки отходит нервное волокно, соединяющее рецепторы с центральной нервной системой. При этом каждую колбочку соединяет свое отдельное волокно, тогда как точно такое же волокно "обслуживает" целую группу палочек.

Под воздействием световых лучей в фоторецепторах происходит фотохимическая реакция (распад зрительных пигментов), в результате которой выделяется энергия (электрический потенциал), несущая зрительную информацию. Эта энергия в виде нервного возбуждения передается в другие слои сетчатки - на клетки-биполяры, а затем на ганглиозные клетки. При этом, благодаря сложным соединениям этих клеток, происходит удаление случайных "помех" в изображении, усиливаются слабые контрасты, острее воспринимаются движущиеся предметы. Нервные волокна со всей сетчатки собираются в зрительный нерв в особой области сетчатки - "слепом пятне". Оно расположено в том месте, где зрительный нерв выходит из глаза, и все, что попадает на эту область, исчезает из поля зрения человека. Зрительные нервы правой и левой стороны перекрещиваются, причем у человека и высших обезьян перекрещиваются лишь половина волокон каждого зрительного нерва. В конечном счете вся зрительная информация в кодированном виде передается в виде импульсов по волокнам зрительного нерва в головной мозг, его высшую инстанцию - кору, где и происходит формирование зрительного образа



## Схема строения зрительного анализатора

- 1 - сетчатка,
- 2 - неперекрещенные волокна зрительного нерва,
- 3 - перекрещенные волокна зрительного нерва,
- 4 - зрительный тракт,
- 5 - наружное коленчатое тело,
- 6 - radiatio optici,
- 7 - lobus opticus,

# СХЕМА ПРОВОДЯЩИХ ПУТЕЙ ЗРИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗАТОРА

- *Рецепторные клетки сетчатки*
- *Биполярные нейроны сетчатки*
- *Мультиполярные нейроны Сетчатки*
- *Зрительный нерв*
- *ЗРИТЕЛЬНЫЙ ПЕРЕКРЕСТ*
- *ЗРИТЕЛЬНЫЙ ТРАКТ*
- *ВЕРХНИЕ БУГРЫ ЧЕТВЕРОХОЛМИЯ*
- *ЛАТЕРАЛЬНЫЕ КОЛЕНЧАТЫЕ ТЕЛА*
- *ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ЗРИТЕЛЬНЫЙ ПУТЬ*
- *ЗРИТЕЛЬНАЯ ЗОНА КОРЫ (ЗАТЫЛОЧНАЯ ДОЛЯ)*

# Проводящий путь зрительного анализатора

- Свет, попадающий на сетчатку, вначале проходит через прозрачные светопреломляющие среды глазного яблока: роговицу, водянистую влагу передней и задней камер, хрусталик, стекловидное тело. На пути пучка света находится зрачок. Под влиянием мышц радужки зрачок то суживается, то расширяется. Светопреломляющие среды направляют пучок света на более чувствительное место сетчатки, место наилучшего видения – пятно с его центральной ямкой. Важная роль в этом принадлежит хрусталику, который с помощью ресничной мышцы может увеличивать или уменьшать свою кривизну при видении на близкое или дальнее расстояние. Эта способность хрусталика изменять свою кривизну (аккомодация) обеспечивает направление пучка света всегда на центральную ямку сетчатки, которая находится на одной линии с наблюдаемым предметом. Направление глазных яблок в сторону рассматриваемого объекта обеспечивается глазодвигательными мышцами, которые устанавливают зрительные оси правого и левого глаза параллельно при видении вдаль или сближают их (конвергенция) при рассматривании предмета на близком расстоянии.
- Попавший на сетчатку свет проникает в ее глубокие слои и вызывает там сложные фотохимические превращения зрительных пигментов. В результате в светочувствительных клетках (палочках и колбочках) возникает нервный импульс. Затем нервный импульс передается следующим нейронам сетчатки – биполярным клеткам (нейроцитам), а от них – нейроцитам ганглиозного слоя, ганглиозным нейроцитам. Отростки ганглиозных нейроцитов направляются в сторону диска и формируют зрительный нерв. Окутаный собственным влагалищем зрительный нерв выходит из полости глазницы через канал зрительного нерва в полость черепа и на нижней поверхности мозга образует зрительный перекрест. Перекрещиваются не все волокна зрительного нерва, а только те, которые следуют от медиальной, обращенной в сторону носа части сетчатки. Таким образом, следующий за хиазмой зрительный тракт составляют нервные волокна ганглиозных клеток латеральной (височной) части сетчатки глазного яблока своей стороны и медиальной (носовой) части сетчатки глазного яблока другой стороны. Именно поэтому при повреждении хиазмы происходит потеря функции проведения импульсов от медиальных частей сетчатки обоих глаз, а при повреждении зрительного тракта – в латеральной части сетчатки глаза этой же стороны и медиальной части другого.
- Нервные волокна в составе зрительного тракта следуют к подкорковым зрительным центрам: латеральному коленчатому телу и верхним холмикам крыши среднего мозга. В латеральном коленчатом теле *волокна* третьего нейрона (ганглиозных нейроцитов) зрительного пути заканчиваются и вступают в контакт с клетками следующего нейрона. Аксоны этих нейроцитов проходят через подчечевицеобразную часть внутренней капсулы, формируют *зрительную лучистость, radiatio optica*, и достигают участка затылочной доли коры возле шпорной борозды, где осуществляется высший анализ зрительных восприятий. Часть аксонов ганглиозных клеток не заканчивается в латеральном коленчатом теле, а проходит через него транзитом и в составе ручки достигает верхнего холмика. Из серого слоя верхнего холмика импульсы поступают в ядро глазодвигательного нерва и добавочное ядро (ядро Якубовича), откуда осуществляется иннервация глаза двигательных мышц, а также мышцы, суживающей зрачок, и ресничной мышцы. По этим волокнам в ответ на световое раздражение зрачок суживается (зрачковый, папиллярный, рефлекс) и происходит поворот глазных яблок в нужном направлении.

# Поражение зрительного анализатора

- **Российский педиатрический журнал №3 2001 (статья )**
- Состояние органа зрения у 3-х летних детей с отягощенным перинатальным анамнезом
- Сидоренко Е. И., Парамей О. В. Российский государственный медицинский университет, Москва
- Установлено, что перинатально отягощенные дети к 3 годам жизни отличались от здоровых сверстников контрольной группы высокой частотой заболеваний глаз (соответственно 78,9 и 21,6%;  $p < 0,001$ ). Нарушение рефрактогенеза у перинатально пострадавших детей выражалось в сдвиге удельного веса аномалий рефракции в сторону близорукости и в достоверно большей ее частоте (19,8%, в контроле 3,8%;  $p < 0,001$ ).
- Тяжелые зрительные расстройства, связанные с патологией зрительного нерва, сетчатки и проводящих путей зрительного анализатора, явились причиной слабовидения у каждого 10-го (11,5%) из числа обследованных пациентов.

**Амблиопия** - снижение остроты зрения.

**Амавроз** - потеря остроты зрения

**Концентрическое сужение полей зрения** - сужение полей зрения со всех сторон

**Скотомы** - выпадение отдельных участков поля зрения

**Гомонимная гемианопсия** - выпадение одноименных половин полей зрения каждого глаза

**Квадрантная гомонимная гемианопсия** - выпадение квадрантов зрительного поля

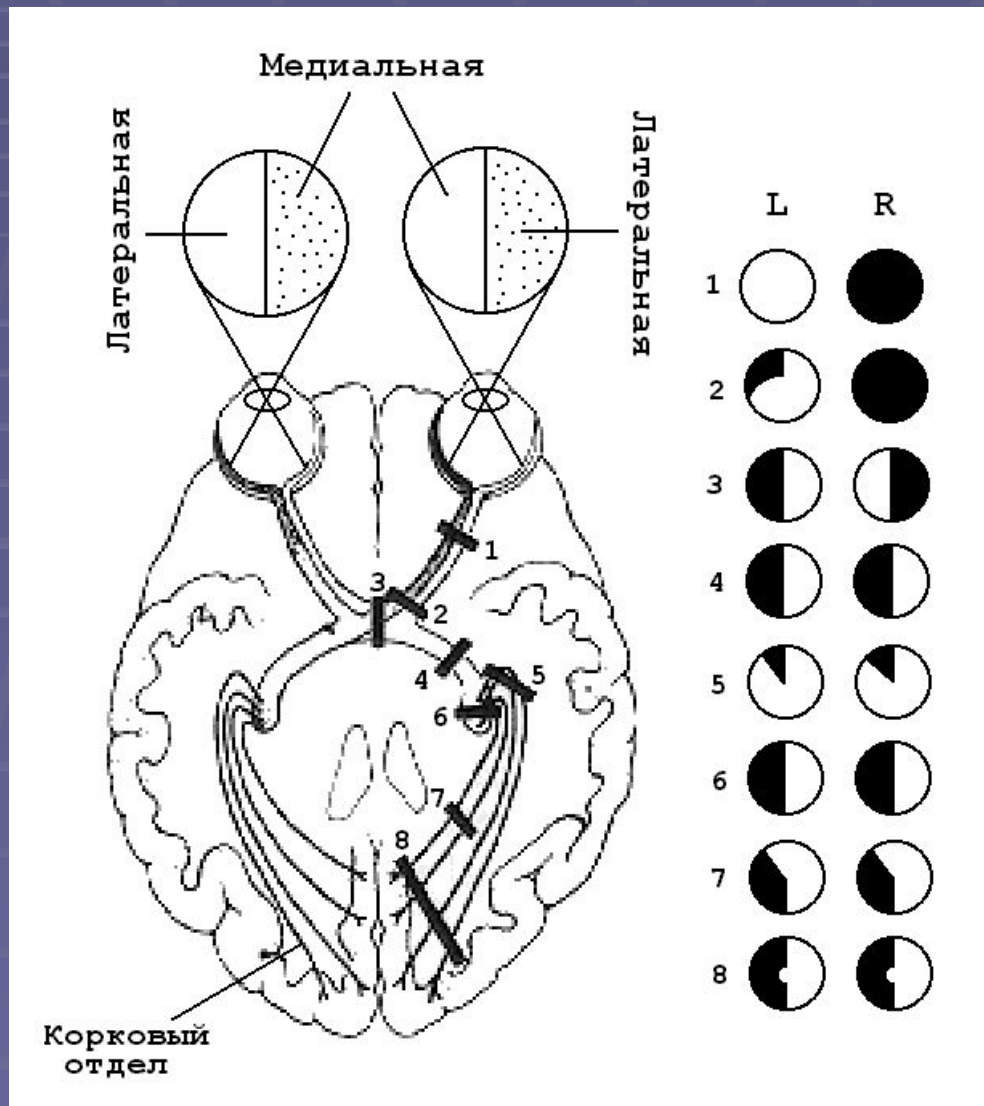
(верхних или нижних) **Гетеронимная гемианопсия** - выпадение разноименных половин полей зрения (внутренних или наружных).

**Битемпоральная** - наружных, височных полей зрения.

**Биназальная** - внутренних полей зрения



# ХОД ПРОВОДЯЩИХ ПУТЕЙ ЗРИТЕЛЬНОГО АНАЛИЗАТОРА И НАРУШЕНИЯ ПОЛЕЙ ЗРЕНИЯ ПРИ РАЗЛИЧНОЙ ТОПОГРАФИИ ПОРАЖЕНИЯ



# Библиография

- 1) Сомов Е.Е .,Клиническая анатомия органа зрения человека, Изд.: МЕДпресс-Информ,2005,с.135.
- 2) Колесов С.Н., Воловик М.Г., Прилучный М.А.,Анатомия центральной нервной системы,Изд.: "УРАО",2005,с.160.
- 3) Воронова Н.В., Климова Н.М., Менджерицкий А.М., Анатомия центральной нервной системы, Изд.:Аспект-Пресс, 2005, с.128.
- 4) Попова Н.В., Якименко, О.О.,Анатомия центральной нервной системы,Изд. Академический проект (Москва), 2004, с. 109.
- 5)Козлов В. И., Цехмистренко Т. А.Анатомия нервной системы, Изд. Мир, 2004, с.206.
- 6) Сидоренко Е. И., Парамей О. В.Российский государственный медицинский университет, Москва, Российский педиатрический журнал №3 2001.