

**Зрительная сенсорная
система.
Возрастные особенности**

Содержание презентации

- Что такое зрительная сенсорная система
- Функции зрительной сенсорной системы
- Общая характеристика строения зрительной сенсорной системы
- Развитие зрительной сенсорной системы во время внутриутробного периода
- Возрастные особенности
- Возрастные особенности функционирования зрительного анализатора

Зрительная сенсорная система

ЗРИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗАТОР — совокупность рецепторных, проводниковых и центральных нервных образований, ответственных за прием, обработку и анализ зрительной информации и формирование зрительных ощущений.

ЗРЕНИЕ — один из видов восприятия, основанный на деятельности зрительного анализатора и позволяющий различать световые раздражители. Зрительное восприятие представляет сложный процесс. Он начинается с получения изображения предмета на сетчатке и заканчивается в корковых центрах, с деятельностью которых связан осознанный прием зрительной информации.

Функции зрительной сенсорной системы

Зрительная сенсорная система играет особую, едва ли не важнейшую роль в познавательной деятельности человека. Через зрительный анализатор человек получает до 90 % информации об окружающем мире. С деятельностью зрительного анализатора связаны следующие функции:

- светоощущение,
- центральное или предметное зрение,
- периферическое зрение,
- стереоскопическое зрение,
- цветовое зрение.

Светоощущение

Способность воспринимать свет в диапазоне солнечного излучения и приспособляться к восприятию зрительных образов при различных уровнях освещения.

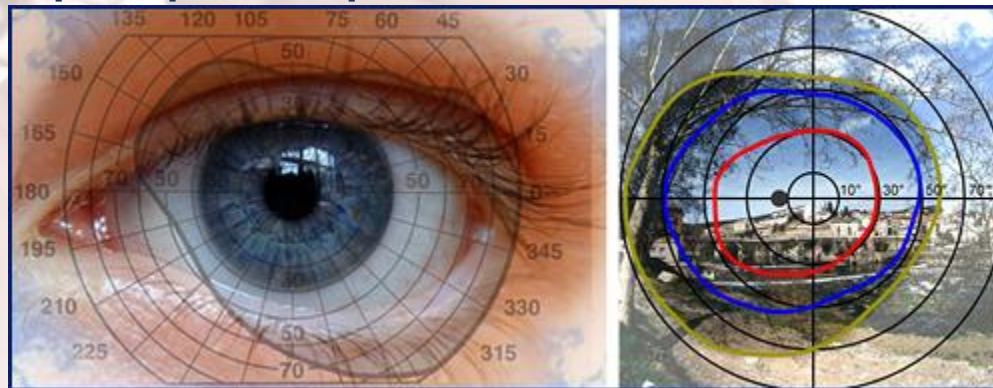
Глаз человека способен воспринимать очень яркий свет и совсем ничтожный. Минимальная величина светового потока, которая дает восприятие света, называется порогом раздельной минимальной разности яркости света между двумя освещенными предметами. Величины обоих порогов обратно пропорциональны степени светоощущения.



Центральное и периферическое зрение

Центральное или предметное зрение – это способность различать величину и форму предметов окружающей среды.

Периферическое зрение – это восприятие части пространства вокруг фиксированной точки. Периферическое зрение определяется полем зрения. Поле зрения – это пространство, которое видит глаз при фиксированном его состоянии.



Стереоскопическое зрение

Способность воспринимать расстояния между предметами окружающей среды, объем этих предметов, возможность наблюдать предметы в движении.

Стереоскопическое зрение становится возможным, если человек воспринимает предметы двумя глазами – **бинокулярное зрение**. При нарушениях стереоскопического зрения затрудняется ориентировка в окружающей среде.

Цветовое зрение

Цветовосприятие позволяет воспринимать более двух тысяч оттенков цвета в зависимости от длины волны светового излучения. Считается, что сетчатка имеет три компонента, настроенные на восприятие трех основных цветов спектра: красный, синий и зеленый. Нормальное цветовое восприятие называется **трихромазия**. При недостаточном восприятии одного, двух или трех компонентов возникают **цветоаномалии** (протанопия, дейтеранопия, тританопия).



Общая характеристика строения зрительной сенсорной системы

Зрительная сенсорная система включает периферическую часть, проводящие афферентные пути и центральный отдел, представленный зрительной зоной коры больших полушарий.

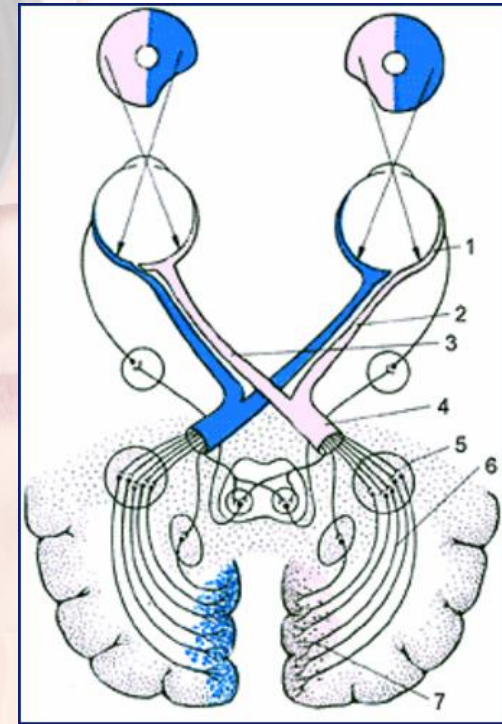
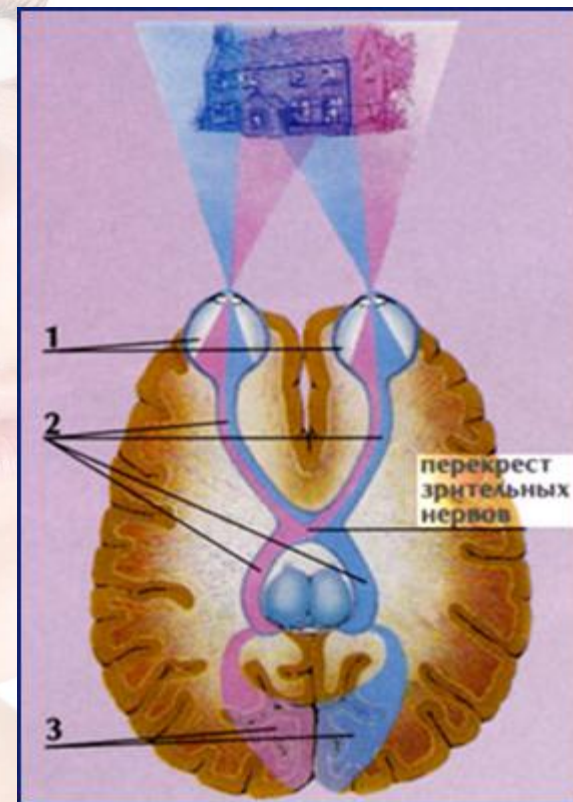


Схема строения зрительного анализатора: 1 - сетчатка, 2 - неперекрещенные волокна зрительного нерва, 3 - перекрещенные волокна зрительного нерва, 4 - зрительный тракт, 5 - наружное коленчатое тело, 6 - латеральный корешок, 7 - зрительные доли

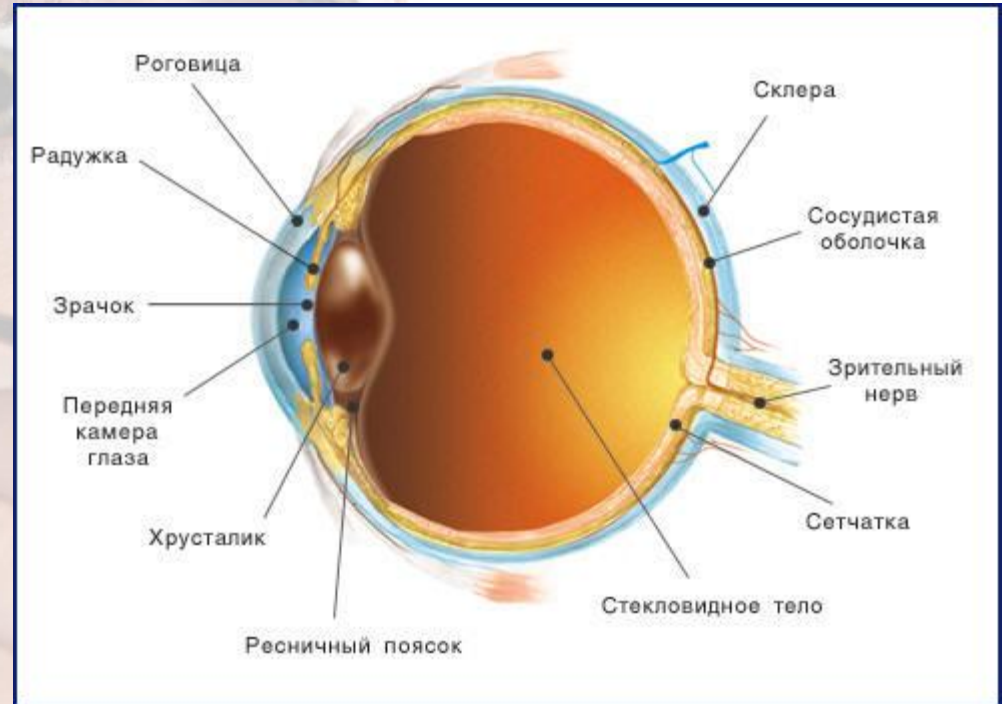
- Световоспринимающим чувствительным звеном зрительного анализатора (*первым звеном*) являются **палочки и колбочки**, расположенные в сетчатке. Проводящий путь от палочек и колбочек до коры больших полушарий представляет собой *второе звено* зрительного анализатора. Центральным (*третьим*) звеном служит зрительная кора на медиальной поверхности затылочной доли полушарий большого мозга.
- Обработка зрительной информации в зрительном анализаторе начинается на сетчатке. Светочувствительные **рецепторы – палочки и колбочки**. Колбочки сосредоточены в центре сетчатки, напротив зрачка – в желтом пятне и обеспечивают дневное зрение, воспринимая цвета, форму и детали предметов. На периферии сетчатки имеются только палочки, которые раздражаются слабым сумеречным светом, но нечувствительны к цвету. Наружные сегменты палочек и колбочек представлены расположенными в виде столбиков мембранными дисками. Эти диски образованы складками плазматической мембраны и содержат молекулы светочувствительных пигментов: в палочках – родопсин, в колбочках – йодопсин.



- **Проводниковый отдел зрительной сенсорной системы** представлен волокнами зрительного нерва, соединяющими сетчатку с высшими зрительными центрами. Зрительный нерв относится к черепным нервам (II пара), представляет собой волокна 2-ых нейронов и частично перекрещивается в хиазме, передает информацию третьим нейронам, часть которых расположена в переднем двухолмии среднего мозга, другая часть — в ядрах промежуточного мозга, так называемых наружных коленчатых телах.
- **Центральный отдел зрительной сенсорной системы** представлен зрительной зоной коры больших полушарий. 4-е нейроны находятся в 17 поле затылочной области коры больших полушарий. Это образование представляет собой ядро зрительного анализатора первой сигнальной системы, функцией которого является возникновение ощущений. Рядом с ним находится ядро зрительного анализатора второй сигнальной системы или периферия анализатора (18 и 19 поля), функция которого — опознание и осмысливание зрительных ощущений, что лежит в основе процесса восприятия. Дальнейшая обработка и взаимосвязь зрительной информации с информацией от других сенсорных систем происходит в ассоциативных задних третичных полях коры — нижнетеменных областях.

Орган зрения

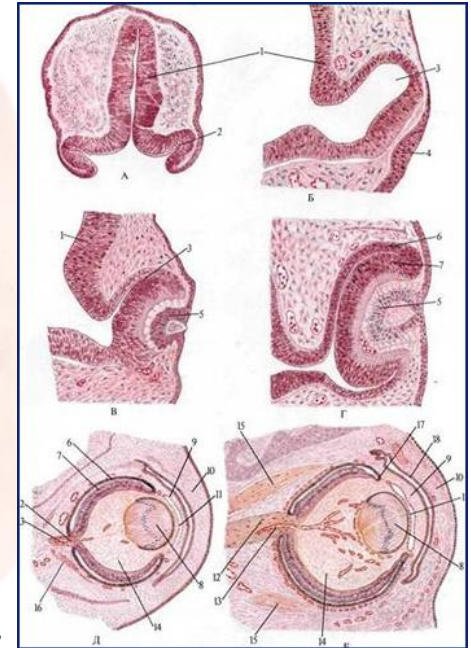
Органом зрения является глаз. **Глаз** – сложно устроенный орган, состоит из *глазного яблока и вспомогательного аппарата*. Глазное яблоко имеет шарообразную форму, располагается в глазнице, его диаметр у взрослого человека составляет около 24 мм. Оно состоит из внутреннего ядра, которое окружают три оболочки: наружная фиброзная, средняя сосудистая и внутренняя сетчатая.



Развитие зрительной сенсорной системы во время внутриутробного периода

Эмбриональная закладка органа зрения — глаза — происходит на 3-й неделе внутриутробного периода, а развитие глаза заканчивается в первые школьные годы.

Глаз состоит из нескольких образований, каждое из которых развивается из разных эмбриональных элементов. Так, хрусталик возникает из эктодермального эпителия области головы. Сетчатка закладывается из стенки переднего мозгового пузыря. Склера и сосудистая оболочка развиваются из окружающей мезенхимы. Мышцы, приводящие в движение глаз, возникают из клеток мезенхимы. Веки развиваются из участков кожи.



Развитие глаза.

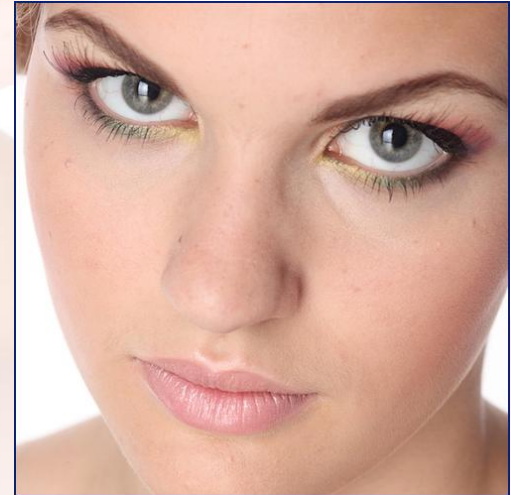
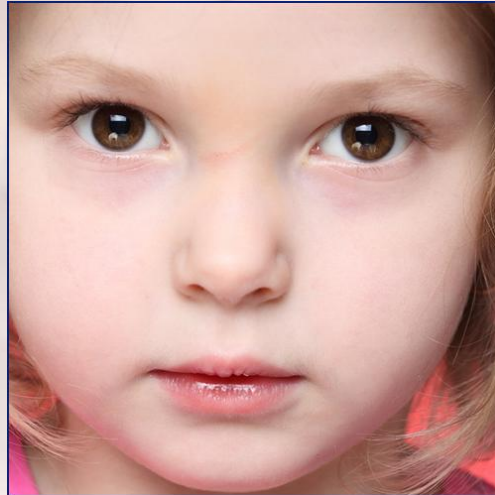
А — эмбрион 14 сомитов. Б — эмбрион 4,5 мм. В — эмбрион 5 мм. Г — эмбрион 7 мм. Д — 8,5-недельный эмбрион длиной 33 мм. Е — 9,5-недельный эмбрион длиной 48 мм. 1 — стенка переднего мозга; 2 — глазная бороздка; 3 — глазной пузырь; 4 — хрусталиковая плакода; 5 — хрусталиковый пузырек; 8 — хрусталик; 6 — пигментный слой; 7 — чувствительный слой; 9 — роговица; 10 — веко; 11 — передняя камера; 12 — зрительный нерв; 13 — центральная артерия сетчатки; 16 — закладка глазной мышцы; 15 — мышцы глазного яблока; 14 — стекловидное тело; 18 — конъюнктивный мешок; 17 — край радужки.

- **На 3-4-й неделе** развития зародыша, после замыкания зародышевой борозды, парные зрительные ямки превращаются в первичные глазные пузыри, расположенные по бокам переднего мозгового пузыря и соединенные с ним короткой поллой ножкой – будущим зрительным нервом.
- **К концу 4-й недели** из наружной эктодермы возникает зачаток хрусталика, который растет навстречу главному пузырю.
- **На 4-6-й неделе** формируется так называемое первичное стекловидное тело. Впоследствии его постепенно заменяет вторичное стекловидное тело, которое исходит из сетчатки. Артерия стекловидного тела позднее подвергается обратному развитию.
- **На 6-8-й неделе** из мезенхимы, окружающей глазной бокал, начинают развиваться роговица и склера, появляется хориокапиллярный слой сосудистой оболочки. В роговице различают эпителиальный слой, состоящий из двух плоских и круглых клеток с гипохромными ядрами, переднюю пограничную (боуменова оболочка) и заднюю пограничную (десцеметова оболочка) пластинки, а также собственную ткань роговицы с роговичными тельцами разной формы и величины.
- **К концу 8-й недели** в верхненаружном углу конъюнктивного мешка возникает зачаток слезной железы.

- На III лунном месяце происходит дальнейшая дифференцировка роговицы. Ткань склеры уже хорошо оформлена, видно ее волокнистое строение. В сосудистой оболочке, помимо хориокапиллярного слоя, различают слой сосудов среднего и крупного калибра.
- В этот период сетчатка состоит уже из семи слоев. Образование всех десяти слоев сетчатки завершается к концу V лунного месяца, затем происходит их более тонкая дифференцировка.
- С конца VI месяца за счет обратного развития почти всего мозгового слоя начинает формироваться желтое пятно сетчатки.
- На V-VII месяце в ресничном теле отчетливо видны отростки, уже определяется венозный синус склеры (шлеммов канал), в углу передней камеры начинают формироваться трабекулы, происходит обратное развитие зрачковой перепонки и облитерация артерии стекловидного тела.
- На VIII-IX месяцах образуется решетчатая пластинка зрительного нерва, завершается развитие кровеносной системы центральных сосудов сетчатки и зрительного нерва.
- Интенсивность роста глазного яблока особенно велика в первые четыре лунных месяца, а затем она несколько снижается, т.к. основные элементы глазного яблока к этому времени уже обособляются, в дальнейшем происходит процесс их усложнения и дифференцировки.

Возрастные особенности глазного яблока

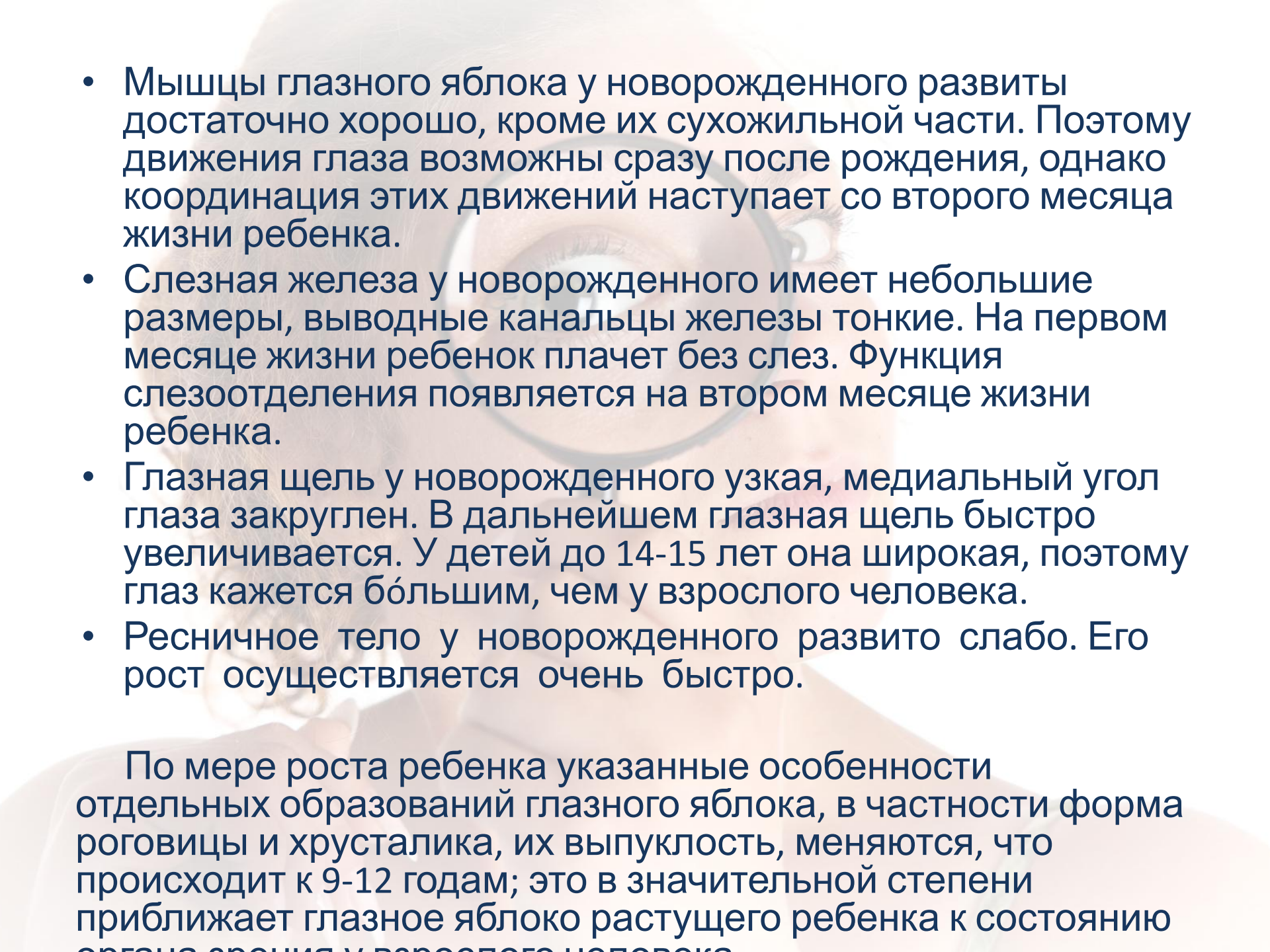
У новорожденного в связи с недоразвитием полости глазницы глазное яблоко с окружающими его образованиями не полностью располагается в орбите, а выступает несколько наружу, выпячивается. Размеры глазного яблока новорожденного примерно следующие: поперечный диаметр составляет 16,7 мм, продольный диаметр – 17,3 мм, масса составляет около 2,5 г. Глазное яблоко наиболее интенсивно развивается в первые 5-7 лет после рождения, увеличиваясь на 70% по массе по сравнению с новорожденным. К 20 годам показатели увеличиваются до 24 мм в поперечном диаметре и около 24,3 мм в продольном, масса же достигает 8,0 г.



Возрастные особенности прочих структур

Различные образования глазного яблока имеют определенные особенности, обусловленные возрастом.

- У новорожденного и ребенка первых лет жизни хрусталик более прозрачен, по форме более выпуклый, чем у взрослого. Особенно быстро растет хрусталик в течение первого года жизни, в дальнейшем темпы роста его снижаются.
- Роговица у новорожденного относительно толстая, кривизна ее в течение жизни почти не меняется.
- Зрительный нерв у новорожденного тонкий (0,8 мм), короткий. К 20 годам жизни диаметр его возрастает почти вдвое.
- Радужка новорожденного выпуклая спереди, пигмента в ней мало, диаметр зрачка равен 2,5 мм. По мере увеличения возраста ребенка толщина радужки увеличивается, количество пигмента в ней возрастает к двум годам, диаметр зрачка становится большим. В возрасте 40-50 лет зрачок немного суживается.

- 
- Мышцы глазного яблока у новорожденного развиты достаточно хорошо, кроме их сухожильной части. Поэтому движения глаза возможны сразу после рождения, однако координация этих движений наступает со второго месяца жизни ребенка.
 - Слезная железа у новорожденного имеет небольшие размеры, выводные каналы железы тонкие. На первом месяце жизни ребенок плачет без слез. Функция слезоотделения появляется на втором месяце жизни ребенка.
 - Глазная щель у новорожденного узкая, медиальный угол глаза закруглен. В дальнейшем глазная щель быстро увеличивается. У детей до 14-15 лет она широкая, поэтому глаз кажется бóльшим, чем у взрослого человека.
 - Ресничное тело у новорожденного развито слабо. Его рост осуществляется очень быстро.

По мере роста ребенка указанные особенности отдельных образований глазного яблока, в частности форма роговицы и хрусталика, их выпуклость, меняются, что происходит к 9-12 годам; это в значительной степени приближает глазное яблоко растущего ребенка к состоянию органа зрения у взрослого человека.

Возрастные особенности функционирования зрительного анализатора

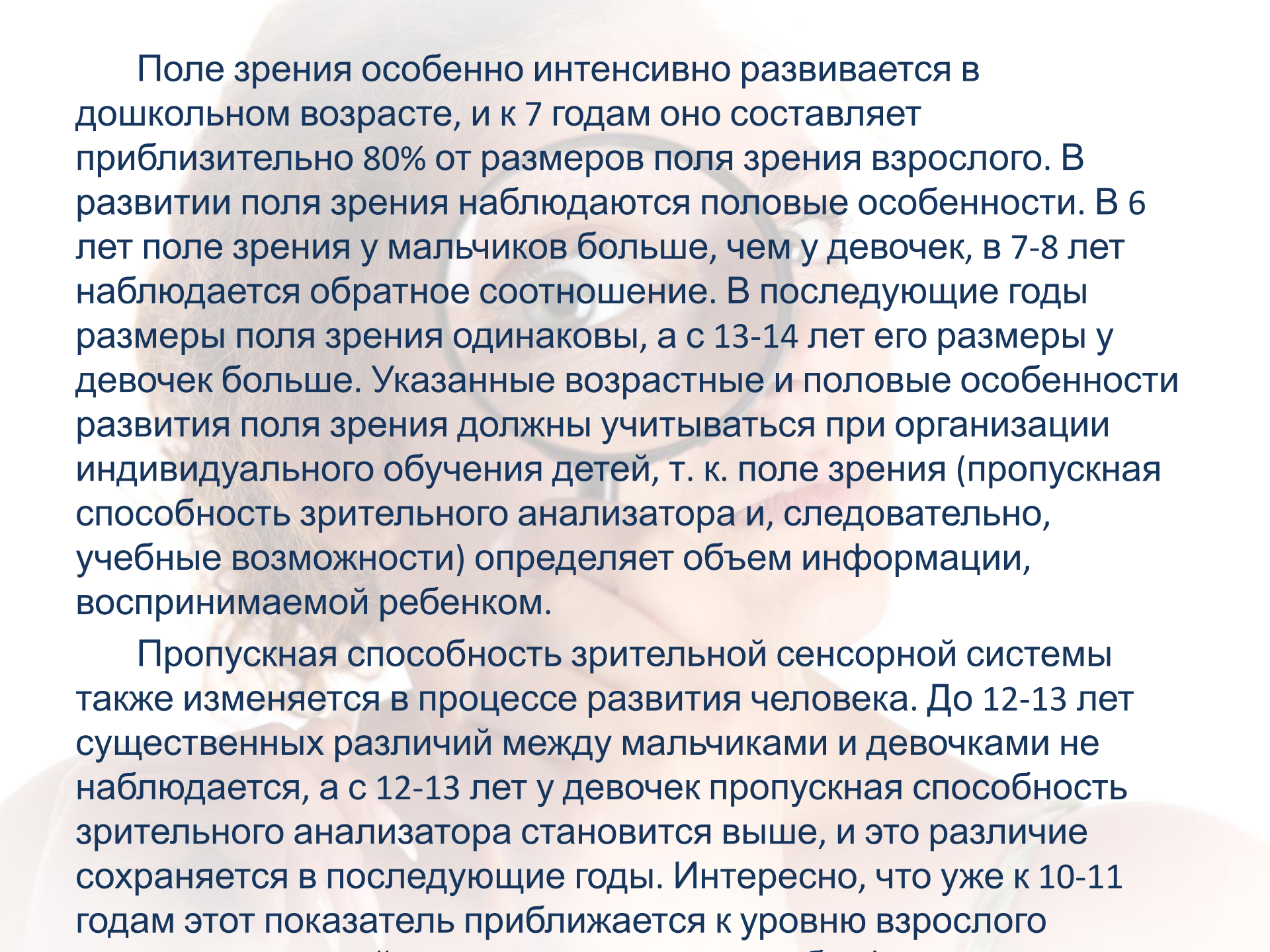
Развитие зрительной сенсорной системы идет от периферии к центру. Миелинизация зрительных нервных путей заканчивается к 3-4 месяцам жизни. Причем развитие сенсорных и моторных функций зрения идет синхронно. В первые дни после рождения движения глаз независимы друг от друга, и соответственно механизмы координации и способность фиксировать взглядом предмет, несовершенны и формируются в возрасте от 5 дней до 3-5 месяцев.

Оптическая система глаза в процессе онтогенетического развития также изменяется. Ребенок в первые месяцы после рождения путает вверх и низ предмета. То обстоятельство, что мы видим предметы не в их перевернутом изображении, а в их естественном виде объясняется жизненным опытом и взаимодействием сенсорных систем.

Аккомодация у детей выражена в большей степени, чем у взрослых. Эластичность хрусталика с возрастом уменьшается, и соответственно падает аккомодация. Вследствие этого у детей

В процессе развития существенно меняются цветоощущения ребенка. У новорожденного в сетчатке функционируют только палочки, колбочки еще незрелые и их количество невелико. Элементарные функции цветоощущения у новорожденных, видимо, есть, но полноценное включение колбочек в работу происходит только к концу 3-го года. Однако и на этой возрастной ступени оно еще неполноценно. Своего максимального развития ощущение цвета достигает к 30 годам и затем постепенно снижается.

С возрастом повышается острота зрения и улучшается стереоскопия. Наиболее интенсивно стереоскопическое зрение изменяется до 9-10 лет и достигает к 17-22 годам своего оптимального уровня. С 6 лет у девочек острота стереоскопического зрения выше, чем у мальчиков. Глазомер у девочек и мальчиков 7-8 лет значительно лучше, чем у дошкольников, и не имеет половых различий, но приблизительно в 7 раз хуже, чем у взрослых. В последующие годы развития у мальчиков линейный глазомер становится лучше, чем у девочек.



Поле зрения особенно интенсивно развивается в дошкольном возрасте, и к 7 годам оно составляет приблизительно 80% от размеров поля зрения взрослого. В развитии поля зрения наблюдаются половые особенности. В 6 лет поле зрения у мальчиков больше, чем у девочек, в 7-8 лет наблюдается обратное соотношение. В последующие годы размеры поля зрения одинаковы, а с 13-14 лет его размеры у девочек больше. Указанные возрастные и половые особенности развития поля зрения должны учитываться при организации индивидуального обучения детей, т. к. поле зрения (пропускная способность зрительного анализатора и, следовательно, учебные возможности) определяет объем информации, воспринимаемой ребенком.

Пропускная способность зрительной сенсорной системы также изменяется в процессе развития человека. До 12-13 лет существенных различий между мальчиками и девочками не наблюдается, а с 12-13 лет у девочек пропускная способность зрительного анализатора становится выше, и это различие сохраняется в последующие годы. Интересно, что уже к 10-11 годам этот показатель приближается к уровню взрослого

При подготовке презентации использовались материалы следующих интернет-ресурсов

- biobib.ru
- gendocs.ru (Котова Г.С., Возрастная физиология и анатомия человека: учебное пособие. — Балашов: Изд-во «Фомичев», 2006. — 220 с.)
- glazamed.ru
- lib.nspu.ru
- lib.rushkolnik.ru
- ophthalmology.eurodoctor.ru
- pedlib.ru (Тинькова Е.Л., Козловская Г.Ю. Анатомо-физиологические и нейропсихологические основы обучения и воспитания детей с нарушениями зрения: Учебное пособие. — Ставрополь: Изд-во СГПИ, 2009. - 137 с.)
- www.likar.info
- www.medicnow.ru
- www.ocular.ru
- zrenielib.ru