

# ЭНЦИКЛОПЕДИЯ



## КЛИНИЧЕСКИХ ГЛАЗНЫХ БОЛЕЗНЕЙ



# Лев Вадимович Шильников

## Энциклопедия клинических глазных болезней

*Текст предоставлен агентством «Научная книга»  
[http://www.litres.ru/pages/biblio\\_book/?art=180797](http://www.litres.ru/pages/biblio_book/?art=180797)*

### **Аннотация**

Данная книга представляет собой систематическое изложение основных разделов клинических глазных болезней. Более подробно, чем в других изданиях подобного рода, освещены основные клинические формы заболеваний, встречающиеся в практике врачей, принципы и методы диагностики, лечения и профилактики. Книга предназначена для студентов медицинских вузов, врачей-окулистов.

# Содержание

Глава 1. ЭМБРИОЛОГИЯ ГЛАЗА	4
1. Условия развития глаза	5
2. Формирование зачатков глазных яблок	7
3. Дальнейшая дифференцировка глаза	9
Глава 2. СТРОЕНИЕ ГЛАЗА	16
1. Строение орбиты	17
2. Мышцы и мягкие ткани глаза	19
3. Соединительная оболочка глаза	22
4. Слезные органы	24
5. Строение глазного яблока	26
Глава 3. ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА ЗРИТЕЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ, ИХ РАЗВИТИЕ	41
1. Развитие рефракции, в частности, близорукости у детей	46
2. Развитие поля зрения	51
3. Светоощущение	57
Конец ознакомительного фрагмента.	60

# Лев Шильников ЭНЦИКЛОПЕДИЯ КЛИНИЧЕСКИХ ГЛАЗНЫХ БОЛЕЗНЕЙ

## Глава 1. ЭМБРИОЛОГИЯ ГЛАЗА

*Глаз*– это парный орган зрения, или, образно говоря, мозг, вынесенный на периферию. Но функции глаза не сводятся исключительно к восприятию лучистой энергии с целью обеспечения зрительных функций. Благодаря стимулирующему действию света в организме железами внутренней секреции вырабатываются гормоны гипофиза, надпочечников, щитовидной железы, половых желез и др. Таким образом, глаза обеспечивают не только зрение, но и гармоничное развитие всех органов и систем организма.

# 1. Условия развития глаза

Основным условием развития глаза является свет. Приспособленность глаза к солнечному свету лучше всего проявляется в реакции глаза на спектральный состав света. Известно, что поверхности Земли в основном достигают лучи света с длиной волны 759,4—393,4 нм. Более короткие волны поглощаются озоном, находящимся в верхних слоях атмосферы (на расстоянии 30 км от Земли). Максимум ясного видения глаза находится в желто-зеленой части спектра с длиной волны 556 нм. Ультрафиолетовые лучи можно видеть, если интенсивность их велика, а длина волны составляет не менее 360 нм. Лучи с меньшей длиной волны поглощаются роговицей и хрусталиком и практически не доходят до сетчатки.

Существуют особые критические периоды развития организма, когда закладка того или иного органа становится особенно чувствительной к различным повреждающим факторам (так называемым тератогенным факторам). Если эти факторы действуют на организм до наступления критического периода или по прошествии его, то нормальное развитие органа зрения не нарушается.

Тератогенные агенты, действующие в первый критический период (до 5—6 недель), вызывают гибель большей части зародышей, однако зародыши, оставшиеся живыми, рож-

даются нормальными. Воздействие тератогенов во второй критический период (после 6 недель) нередко обуславливает спонтанные (самопроизвольные) аборты или рождение сохранившихся зародышей с аномалиями различных органов. С увеличением дозы вредного агента возрастают степень выраженности и число случаев аномалий. Следует заметить, что не существует периодов, в течение которых зародыш в равной мере оставался бы чувствительным или стойким по отношению к тератогенам.

Нарушения развития глаз появляются вследствие авитаминоза и гипervитаминоза А (слепота), недостатка фолиевой кислоты, витамина Е и триптофана, влияния хлорида лития (циклопия), роданида натрия (гидрофтальм), гипертермии и гипоксии (недоразвитие, катаракта), облучения беременных при рентгенологических исследованиях (катаракта, слепота, микрофтальм), гипертиреоза, инфекционных болезней с избыточным или длительным введением сульфаниламидных препаратов, вызывающих гипогликемию у лиц, больных сахарным диабетом (аплазия зрительного нерва, слепота, катаракта), и т. п.

## 2. Формирование зачатков глазных яблок

Первые зачатки глазных яблок возникают у зародыша длиной 2 мм в виде зрительных ямок еще до сращения краев медуллярной трубки. Ямки углубляются, выпячиваясь наружу, и после замыкания медуллярной трубки имеют вид глазных пузырей, расположенных по бокам переднего мозгового пузыря. Полости глазных пузырей (зрительные желудочки) соединяются с полостью мозгового пузыря при помощи полых ножек.

На третьей неделе под влиянием собственных потенциалов глазного пузыря происходит инвагинация его передней стенки, и пузырь превращается в глазной бокал. При этом между дистальным листком бокала (будущая сетчатка) и проксимальным его листком (будущий пигментный эпителий) от бывшего зрительного желудочка остается лишь узкая щель. Одновременно с развитием бокала из эктодермы возникает и зачаток хрусталика в форме хрусталиковой пластинки и хрусталиковой ямки.

При развитии глазного бокала его вентральная стенка отстает в росте, благодаря чему возникает зародышевая щель глазного бокала, распространяющаяся и на ножку глазного бокала в виде желоба. Через зародышевую щель внутрь глазного бокала проникают сосуды мезодермы.

Края зародышевой щели между 4-й и 5-й неделями смыкаются и спаиваются. При этом замыкаются и края желоба на полый ножке глазного бокала, образуя трубчатый стебель, содержащий артерию стекловидного тела и соединяющий дистальный листок сетчатки со стенками ножки.

В этот стебель врастают нервные волокна сетчатки, в результате чего в дальнейшем полая ножка превращается в солидный тяж – зрительный нерв, окулярный конец которого образует сосочек зрительного нерва.

С отшнурованием линзы и заращением зародышевой щели завершается в общих и грубых чертах развитие зародышевого глаза. Дальнейшая дифференцировка глаза плода продолжается до момента рождения ребенка, а у новорожденного – и постнатально.

### 3. Дальнейшая дифференцировка глаза

1. *Сетчатка* дифференцируется из дистального листка глазного бокала раньше всего в области *area centralis*– будущего местоположения центральной ямки и желтого пятна сетчатки. Отсюда формирование сетчатки распространяется к периферии.

Первый зачаток сетчатки состоит из высоких клеток цилиндрического эпителия со смещенными по направлению к стекловидному телу ядрами.

В дальнейшем кнутри от этих ядер образуется безъядерная краевая зона – зачаток ретинальной нейроглии, участвующей в образовании стекловидного тела.

На 3-м месяце в области будущего желтого пятна появляются нейробласты, из которых дифференцируются слои ганглиозных клеток и нервных волокон, направляющихся к ножке бокала.

Далее развиваются слои: внутренний плексиформный, биполярных клеток, наружный плексиформный (к концу 5-го месяца).

Позднее всего дифференцируются колбочки и палочки, центральная ямка сетчатки начинает развиваться с 6-го месяца, завершая свое созревание лишь ряд месяцев спустя после рождения.

2. *Пигментный эпителий* развивается из проксимального листка глазного бокала, в клетках которого в начале 2-го месяца обнаруживается меланиновый пигмент, происходящий из промежуточного мозга и распространяющийся в глазу спереди назад.

3. *Зрительный нерв* возникает из нервных волокон, развивающихся в зоне безъядерной краевой вуали и направляющихся среди клеток глии к мозгу через вставочную часть – трубчатый стебель и эпителиальную ножку бокала. На 3-м месяце клетки глии располагаются правильными рядами по оси зрительного нерва, окружая его волокна. При этом артерия стекловидного тела также одевается глиальным плащом. В это же время в зрительный нерв врастают снаружи сосуды, из мезодермы которых образуется перегородка нерва. *Lamina cribrosa* образуется лишь в последние месяцы беременности.

Миелинизация волокон зрительного нерва колеблется индивидуально в сроках своего развития, завершаясь, как правило, после рождения.

4. *Внутриглазная сосудистая система*. В середине 3-го месяца, с внедрением в зрительный нерв септальных сосудов, по ходу артерии стекловидного тела образуется сосудистое сплетение, из которого берет начало центральная вена сетчатки. Затем на основе артерии стекловидного тела образуется зачаток центральной артерии сетчатки, система сосудов которой завершает свое развитие на 8-м месяце.

Система артерии стекловидного тела, ответвляющаяся от глазничной артерии, остается независимой от сосудистой системы сетчатки. В стадии зародышевой щели глазного бокала артерия стекловидного тела анастомозирует с кольцевым сосудом, сосудистым сплетением примитивной хориоидеи и с сосудами ножки глазного бокала, достигает максимального развития на 3-м месяце, оплетает своими ветвями заднюю поверхность линзы, образуя ее заднюю сосудистую сумку.

От экватора линзы по ее передней поверхности тянутся к области зрачка сосуды, образующие капсулопупиллярную мембрану. Через них происходит отток жидкости из глаза.

Передняя сумка вместе с задней образует общую сосудистую сумку линзы.

Артерия стекловидного тела к моменту рождения, как правило, подвергается обратному развитию.

5. *Стекловидное тело*. Генез его до сих пор не вполне выяснен. В развитии стекловидного тела различают 3 стадии:

**I стадия** – мезодермальное стекловидное тело; оно развивается из мезодермы сосудов артерии стекловидного тела;

**II стадия** – эктодермальная: стекловидное тело развивается из примитивной сетчатки в форме тонких нитей, отесняющих к оси глаза его мезодермальную часть;

**III стадия** наступает после образования оптически недействительной части сетчатки и характеризуется развитием тонких нитей из клеток непигментированного эпителия плоской части ресничного тела. Эти нити образуют остов посто-

янного стекловидного тела. Одновременно происходят рассасывание мезодермальной его части и обратное развитие сосудов. Остатки первичного мезодермального стекловидного тела в форме воронкообразного клокетова канала в норме плохо заметны или неразличимы.

6. *Роговица*. После отшнуровывания хрусталикового пузырька из мезодермы, расположенной между эктодермой и линзой, развивается однорядный эндотелий будущей роговицы.

Из этой же мезодермы развивается строма роговицы, боуменова оболочка образуется из особо уплотненных фибрилл роговицы.

Десцеметова оболочка является кутикулярным образованием, т. е. продуктом жизнедеятельности клеток эндотелия. Шлеммов канал обнаруживается уже на 3-м месяце. Эпителий роговицы возникает из клеток покровной эктодермы.

7. *Склера* возникает путем уплотнения мезодермы, развития межуточного вещества, постепенного увеличения количества эластических и коллагеновых волокон, раньше всего в переднем отделе глаза.

Дифференцировка угла передней камеры представляет сложный процесс, завершающийся в начале 8-го месяца. Среди мезодермальных клеточных элементов угла передней камеры глаза различают две группы: склеральные клетки, происходящие из эндотелия, и ткань увеального происхождения – из элементов зрачкового края радужки.

8. *Зрачковая перепонка* представляет собой нежную сосудистую пленку, связанную как с мезодермой зрачкового края радужки, так и с сумкой хрусталика в области его переднего полюса. Она снабжается кровью не из системы стекловидной артерии, а из двух задних длинных ресничных артерий через большой артериальный круг радужки и может поэтому персистировать после запускания сосудов системы артерии стекловидного тела. Вначале перепонка связана лишь с тканью зрачкового края радужки, а в дальнейшем связывается и с сосудами ее передней поверхности, преимущественно в области брыжей.

На 8-м месяце начинается обратное развитие зрачковой перепонки, и к моменту рождения от нее остаются часто лишь следы, обнаруживаемые под щелевой лампой.

9. *Сосудистый тракт*. Радужка возникает во второй половине 4-го месяца из края глазного бокала и наложенной на него мезодермы. При этом между наружными и внутренними листками ретинального эпителия радужки еще имеется узкая щель – остаток зрительного желудочка, расположенного между дистальным и проксимальным листками глазного бокала.

Сфинктер радужки – мышца эктодермального происхождения, развивается на 5-м месяце из клеток переднего пигментного листка радужки. Из того же источника между 6-м и 7-м месяцами возникает и дилататор радужки. Задний пигментный листок завершает свою дифференцировку и пиг-

ментацию на 6-м месяце. На 8-м месяце наряду с обратным развитием зрачковой перепонки возникают крипты, передний пограничный слой, брыжи радужки.

Ресничное тело развивается на 4-м месяце, а его мезодермального происхождения мышца – к 6-му месяцу.

Хориоидея развивается из сосудов, оплетающих глаз уже в стадии глазного пузыря. На 5-м месяце все ее слои развиты, за исключением хорио-капиллярного слоя и стекловидной пластинки, завершающих свою дифференцировку на 6-м месяце.

Зонулярные волокна дифференцируются из ткани стекловидного тела и непигментированных клеток эпителия ресничного тела.

10. *Линза.* Врожденные поражения линзы весьма разнообразны.

Врожденные катаракты представляют исключительный интерес для патологии глаз у детей, так как составляют 60 % всех врожденных дефектов органа зрения и составляют главную причину врожденной слепоты и амблиопии.

Стадии эмбрионального развития хрусталика человека:

I – хрусталиковая пластинка;

II – хрусталиковая ямка;

III – смыкание краев хрусталиковой ямки;

IV – отшнуровавшийся хрусталиковый пузырек;

V – начало развития первичных хрусталиковых волокон;

VI – развитие первичного волокна;

VII – развитие вторичных хрусталиковых волокон.

11. *Веки* развиваются на 2-м месяце в форме дубликатур кожи, растущих сверху и снизу навстречу друг другу. На 3-м месяце края их смыкаются и временно спаиваются при помощи эпителиального тяжа. В конце 5-го месяца края век расходятся, и раскрывается глазная щель. Мейбомиевы и другие железы развиваются из погруженных в глубину участков эктодермы. Хрящ возникает в результате уплотнения мезодермальной ткани век.

12. *Слезные органы*. Зачаток слезоотводящих путей развивается на 2-м месяце в форме солидного эпителиального тяжа, возникшего из погруженных вглубь и отшнуровавшихся частей кожи. Канализация тяжа начинается в области будущего слезного мешка и распространяется кверху и книзу, дифференцируясь в слезные каналы и слезно-носовой ход.

Устье последнего бывает нередко к моменту рождения закрыто зародышевой пленкой.

Слезная железа возникает в верхнем наружном углу конъюнктивного мешка из эпителиальной почки, дающей ряд солидных ответвлений, дифференцирующихся в дальнейшем в дольки железы.

## **Глава 2. СТРОЕНИЕ ГЛАЗА**

Глаз, являясь составной частью так называемой оптико-вегетативной (ОВС) или фотоэнергетической (ФЭС) системы организма, принимает самое непосредственное участие в адаптации внутренней среды организма новорожденного и более старшего ребенка к внешним условиям. Подавляющее большинство информации об окружающем мире поступает к ребенку через орган зрения. Глаз – часть мозга, вынесенная на периферию, в фигуральном и буквальном смысле.

# 1. Строение орбиты

Изучая анатомию ребенка, необходимо помнить, что орбита у детей в возрасте до года по форме приближается к трехгранной призме. Позже она приобретает форму усеченной четырехгранной пирамиды с закругленными краями. Основание пирамиды обращено кнаружи и кпереди, вершина – кнутри и кзади. У новорожденных и детей первого года жизни угол между осями орбит более острый, что создает иллюзию сходящегося косоглазия. Однако это мнимое косоглазие постепенно исчезает, так как угол между осями орбиты увеличивается.

Верхняя стенка орбиты граничит с полостью черепа, образована спереди орбитальной частью лобной, а сзади – малым крылом основной кости. В наружном углу стенки выявляется углубление для слезной железы, а у места перехода верхней стенки во внутреннюю определяется выемка или отверстие для верхнеорбитальной вены и артерии. Здесь же находится шип – блок, через который перекидывается сухожилие верхней косой мышцы. В процессе сравнения орбит в возрастном аспекте выявляется, что у детей верхняя стенка орбиты тонкая, нет выраженного надбровного бугра.

При изучении наружной стенки орбиты отмечают, что она граничит с височной черепной ямкой. Орбитальный отросток скуловой кости отделяет орбиту от гайморовой пазухи,

а клиновидная кость внутренней стенки – содержимое орбиты от решетчатой пазухи. Тем обстоятельством, что верхняя стенка глазницы является одновременно нижней стенкой лобной пазухи, нижняя – верхней стенкой гайморовой пазухи, а внутренняя – боковой стенкой решетчатого лабиринта, объясняется сравнительно беспрепятственный и быстрый переход заболевания с придаточных пазух носа на содержимое орбиты, и наоборот.

У вершины глазницы в малом крыле основной кости определяется круглое отверстие для зрительного нерва и глазничной артерии. Кнаружи и книзу от этого отверстия между большим и малым крыльями основной кости находится верхняя глазничная щель, соединяющая глазницу со средней черепной ямкой. Через эту щель проходят все двигательные ветви черепно-мозговых нервов, а также верхняя глазничная вена и первая ветвь тройничного нерва – глазничный нерв.

Нижняя глазничная щель соединяет орбиту с нижней височной и крыловидной ямками. Через нее проходят верхнечелюстной и скуловой нервы.

Вся глазница выстлана надкостницей; спереди от костного края орбиты к хрящу век идет тарзо-орбитальная фасция. При сомкнутых веках вход в орбиту закрыт. Тенонова капсула делит орбиту на два отдела: в переднем отделе расположено глазное яблоко, а в заднем – сосуды, нервы, мышцы, глазничная клетчатка.

## 2. Мышцы и мягкие ткани глаза

В глазнице находится следующие глазодвигательные мышцы:

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

Мышцы (кроме нижней косой и орбитальной) берут начало от соединительно-тканного кольца, окружающего зрительное отверстие, а нижняя косая – от внутреннего угла глазницы.

От лимба мышцы отстоят в среднем на 5,5—8,0 мм. У новорожденных эта величина составляет 4,0—5,0 мм, а у детей в возрасте 14 лет – 5,0—7,5 мм. Верхняя и нижняя косые мышцы прикрепляются к склере в 16 мм от лимба, наружная прямая мышца поворачивает глаз кнаружи, внутренняя – кнутри, верхняя осуществляет движение кверху и кнутри, нижняя – книзу и кнутри.

Спереди глазницу прикрывают веки. Свободные края нижнего и верхнего век соединяются друг с другом наруж-

ной и внутренней спайкой. Ширина и форма глазной щели варьируются. В норме край нижнего века на 0,5—1,0 мм ниже лимба роговицы, а край верхнего века на 2 мм прикрывает роговицу. У новорожденных глазная щель узкая, ее вертикальный размер составляет 4,0 мм, горизонтальный – 16,5 мм. Кожа век тонкая, нежная, бедна жировой клетчаткой, рыхло связана с подлежащими частями; через кожу просвечиваются подлежащие сосуды.

Мышцы век развиты слабо. Мышечный слой век представлен круговой мышцей, иннервирующейсся лицевым нервом и обеспечивающей смыкание век. Под мышцей находится хрящ, в толще которого расположены мейбомиевы железы, просвечивающие в виде желтоватых радиальных полос. Задняя поверхность век покрыта соединительной оболочкой. На переднем крае век имеются ресницы, около корня каждой ресницы есть сальные и видоизмененные потовые железы. Поднимание верхнего века осуществляется с помощью одноименной мышцы, которая иннервируется ветвями глазодвигательного нерва.

Кровоснабжение век осуществляется за счет наружных ветвей слезной артерии, внутренних артерий век и передней решетчатой артерии. Отток крови происходит по одноименным венам и далее в вены лица и глазницы.

Лимфатические сосуды, располагающиеся по обе стороны хряща, впадают в предушные и подчелюстные лимфатические узлы.

Чувствительная иннервация век осуществляется первой и второй ветвями тройничного нерва, двигательная – III и VII парой черепно-мозговых нервов и симпатическим нервом.

### 3. Соединительная оболочка глаза

Соединительная оболочка, конъюнктива, покрывает веки с внутренней стороны, переходит на склеру и в измененном виде продолжается на роговицу. Различают три отдела конъюнктивы: хряща (или век), переходной складки (или свода) и глазного яблока. Все три отдела конъюнктивы при закрытых веках образуют замкнутую щелевую полость – конъюнктивальный мешок.

Кровоснабжение конъюнктивы осуществляется за счет артериальной системы век и передних цилиарных артерий. Вены конъюнктивы сопутствуют артериям, отток крови происходит в систему лицевых вен и через передние цилиарные вены глазницы.

Конъюнктива глаза имеет хорошо развитую лимфатическую систему. Лимфа поступает в предушные и подчелюстные лимфатические узлы.

Чувствительные нервы конъюнктива получает в большом количестве от первой и второй ветвей тройничного нерва.

Конъюнктива у детей раннего возраста обладает рядом особенностей. Она тонка и нежна, несколько суховата вследствие недостаточного развития слизистых и слезных желез, слабо развита субконъюнктивальная ткань.

Чувствительность конъюнктивы у ребенка первого года жизни снижена. Конъюнктива выполняет в основном защит-

ную, питательную и всасывательную функции.

## 4. Слезные органы

Слезные органы состоят из слезопroduцирующего и слезоотводящего аппаратов. К слезопroduцирующему аппарату относятся слезная железа и железы Краузе. Расположена слезная железа в костной впадине верхне-наружной части глазницы. 20—30 выводных протоков железы открываются в латеральную часть верхнего конъюнктивального свода.

Слезопroduкция осуществляется преимущественно со второго месяца жизни ребенка. Слезные железы Краузе расположены в конъюнктиве верхних и нижних сводов и выделяют слезную жидкость постоянно.

Слезотводящие пути включают слезные точки, слезные каналы, слезный мешок и слезно-носовой канал. Слезные точки в норме зияют, обращены к главному яблоку и погружены в слезное озеро. Они ведут в верхние и нижние слезные каналы, которые впадают в слезный мешок. Стенка слезного мешка состоит из слизистой оболочки, покрытой двухслойным цилиндрическим эпителием и подслизистой тканью. Нижний отдел слезного мешка переходит в слезно-носовой канал, который открывается под нижней носовой раковиной на границе передней и средней ее трети. В 5 % случаях при рождении слезно-носовой канал закрыт желатинозной пленкой.

Если она не рассасывается, прекращается отток слезы, об-

разуется ее застой, и возникает дакриоцистит новорожденных.

## 5. Строение глазного яблока

Глазное яблоко имеет неправильную шаровидную форму. Передний его отдел более выпуклый. Переднезадний размер глаза составляет в среднем у новорожденного 16 мм, к 1 году жизни – 19, к 3 – 20, к 7 – 21, к 15 – 22,5 и к 20 годам – 23 мм. Вес глазного яблока новорожденного – около 3,0 г, а у взрослого – 8,0 г.

Глазное яблоко имеет три оболочки:

- 1) наружную (роговица и склера);
- 2) среднюю (сосудистый тракт);
- 3) внутреннюю (сетчатка).

Внутри глазного яблока располагаются водянистая влага, хрусталик, стекловидное тело, сосуды.

### Роговая оболочка и склера

Роговая оболочка – передняя прозрачная часть капсулы глаза.

Ее горизонтальный размер у новорожденного составляет 9,0 мм, к году – 10,0 мм, к 3 годам – 10,5 мм, к 5 годам – 11,0 мм, а к 9 годам и в более старшем возрасте она приобретает такие же размеры, как у взрослых, – 11,5 мм.

Вертикальный размер роговицы на 0,5 мм меньше. Радиус кривизны роговицы равен 7—8 мм. Толщина этой оболочки

у ребенка в центре – 1,12 мм, у взрослого – 0,8 мм. В составе роговицы содержится до 85 % воды.

Роговая оболочка в норме обладает прозрачностью, зеркальностью, блеском, чувствительностью, сферичностью.

Роговица является наиболее сильной преломляющей средой в глазу (60,0 Д у новорожденных и 40,0 Д у взрослых).

Питание роговицы осуществляется путем диффузии питательных веществ из краевой петливой сети и влаги передней камеры.

Чувствительная иннервация роговицы осуществляется тройничным нервом; трофическая иннервация, кроме того, – за счет ветвей лицевого и симпатических нервов.

Склера – плотная непрозрачная фиброзная оболочка, занимает  $\frac{5}{6}$  всей наружной оболочки глаза и кпереди переходит в прозрачную роговицу, причем поверхностный слой склеры переходит в прозрачную оболочку позже, чем средние и глубокие; таким образом, в месте перехода образуется полупрозрачная каемка – лимб.

В заднем полюсе глаза склера истончается и имеет большое количество отверстий, через которые выходят волокна зрительного нерва. Этот участок склеры называется решетчатой пластинкой и является одним из слабых ее мест. Пластинка под влиянием повышенного давления может растягиваться, образуя углубление – экскавацию диска зрительного нерва.

Снаружи склера покрыта эписклерой, образующей внут-

ренную стенку тенонова пространства. К склере прикреплены все глазодвигательные мышцы. В ней имеются отверстия для кровеносных сосудов и нервов глаза.

У новорожденных и детей первых лет жизни склера тонка, эластична, через нее видна сосудистая оболочка, поэтому склера имеет голубоватый оттенок. С возрастом она становится белой, а к старости желтеет вследствие перерождения ее ткани. Тонкая эластичная склера у детей первых лет жизни под влиянием высокого внутриглазного давления может растягиваться, что приводит к увеличению размеров глаза (гидрофтальм, буфтальм).

Наружная оболочка является основной оптической средой, она придает глазу форму, сохраняет постоянный объем, с чем связан тургор глаза, выполняет функцию защиты более тонких и нежных внутренних оболочек глаза.

## **Сосудистый тракт глаза**

Эмбриогенетически сосудистая оболочка соответствует мягкой мозговой оболочке и состоит из густой сети сосудов. Она состоит из радужки, цилиарного тела и хориоидеи (собственно сосудистой оболочки) и расположена кнутри от наружной оболочки глаза. От последней ее отделяет супрахориоидальное пространство, которое формируется в первые месяцы жизни детей.

*Радужная оболочка* – передняя часть сосудистого трак-

та, образует вертикально стоящую диафрагму с отверстием в центре – зрачком, регулирующим количество света, поступающего к сетчатке. Сосудистая сеть радужки образована за счет ветвей задних длинных и передних цилиарных артерий и имеет два круга кровообращения.

Радужная оболочка может иметь различную окраску – от голубой до черной. Цвет ее зависит от количества содержащегося в ней пигмента меланина: чем больше пигмента в строме, тем темнее радужная оболочка; при отсутствии или малом количестве пигмента эта оболочка имеет голубой или серый цвет. У детей в радужной оболочке мало пигмента, поэтому у новорожденных и детей первого года жизни она голубовато-сероватая. Цвет радужки формируется к 10—12 годам. На передней ее поверхности можно выделить две части: узкую, расположенную около зрачка (так называемую зрачковую), и широкую, граничащую с цилиарным телом, – цилиарную. Границей между ними является малый круг кровообращения радужки. В радужке имеются две мышцы, являющиеся антагонистами. Одна помещается в зрачковой области, волокна ее расположены концентрично зрачку, при их сокращении зрачок суживается. Другая мышца представлена радиарно идущими мышечными волокнами в цилиарной части, при сокращении которой зрачок расширяется.

У детей грудного возраста плохо развиты мышечные волокна, расширяющие зрачок, преобладает парасимпатическая иннервация, и поэтому зрачок узкий (2—2,5 мм), но

расширяется под действием мидриатиков. К 1—3 годам зрачок приобретает размеры, характерные для взрослых (3—3,5 мм).

*Цилиарное тело* состоит из плоской и утолщенной венечной частей. Утолщенную венечную часть составляют 70—80 цилиарных отростков, каждый из которых имеет сосуды и нервы.

В цилиарном теле имеется цилиарная, или аккомодационная, мышца. Цилиарное тело имеет темный цвет, покрыто пигментным эпителием сетчатки. В межотростчатых участках в него вплетаются цинновы связки хрусталика. Цилиарное тело участвует в образовании внутриглазной жидкости, питающей бессосудистые структуры глаза (роговицу, хрусталик, стекловидное тело), а также в оттоке этой жидкости.

У новорожденных цилиарное тело развито недостаточно, аккомодационная мышца находится в спастическом состоянии.

Сосуды цилиарного тела отходят от большого артериального круга радужки, образующегося из задних длинных и передних цилиарных артерий. Чувствительная иннервация осуществляется за счет длинных цилиарных, двигательная – парасимпатических волокон глазодвигательного нерва и симпатических ветвей.

*Ресничное тело* является как бы продолжением радужки. Оно не определяется при обычном осмотре, поэтому с его строением можно ознакомиться лишь при гонио- и цикло-

скопии. Ресничное тело представляет собой замкнутое кольцо толщиной около 0,5 мм и шириной почти 6 мм, расположенное под склерой. Строма ресничного тела покрыта стекловидной мембраной, к которой прикрепляется ресничный пояс (циннова связка), на нем фиксируется хрусталик. Задней границей ресничного тела является зубчатый край, в области которого начинается собственно сосудистая оболочка и заканчивается оптически деятельная оболочка – сетчатка.

*Хориоида*, или собственно сосудистая оболочка, составляется в основном из задних коротких цилиарных сосудов. Ее рисунок виден только при биомикро- и офтальмоскопии. Она располагается под склерой. На долю собственно сосудистой оболочки приходится  $2/3$  всей сосудистой оболочки глаза. Она принимает участие в питании бессосудистых структур глаза и фотоэнергетических слоев сетчатки, а также в ультрафильтрации и оттоке водянистой влаги, поддержании нормального внутриглазного давления. В переднем отделе сосуды собственно сосудистой оболочки анастомозируют с сосудами большого артериального круга радужки.

В хориоиде с возрастом появляется все большее и большее количество пигментных клеток – хроматофоров, за счет которых сосудистая оболочка образует своеобразную темную камеру – обскуру, препятствующую отражению поступающих через зрачок лучей. При отсутствии или незначи-

тельном количестве пигмента в собственно сосудистой оболочке (чаще у светловолосых) имеется альбинотическая картина глазного дна. В таких случаях отмечается значительное снижение зрительных функций, нарушается внутриглазная терморегуляция.

Основой сосудистой оболочки является тонкая соединительно-тканная строма с эластическими волокнами. Благодаря тому, что хориокапиллярный слой хориоидеи предлежит к пигментному эпителию сетчатки, в последнем осуществляется фотохимический процесс.

В собственно сосудистой оболочке содержится, как правило, одинаковое количество крови (до 4 капель). Увеличение объема крови в ней на 1 каплю может вызвать подъем внутриглазного давления более чем на 30 мм рт. ст. Относительно большое количество крови, непрерывно проходящее через хориоидею, обеспечивает питание пигментного эпителия сетчатки, где происходят фотохимические процессы.

## **Сетчатая оболочка**

Сетчатка выстилает всю внутреннюю поверхность сосудистого тракта и представляет собой своеобразное «окно в мозг», периферическое звено зрительного анализатора. При микроскопическом исследовании в ней различают 10 слоев. У места, соответствующего переходу собственно сосудистой оболочки в плоскую часть цилиарного тела (область зубча-

той линии), из ее 10 слоев сохраняются лишь два слоя эпителиальных клеток, переходящих на ресничное тело, а затем на радужную оболочку. В области зубчатой линии, а также у выхода зрительного нерва сетчатка плотно сращена с подлежащими образованиями. На остальном протяжении сетчатка удерживается в постоянном положении давлением стекловидного тела, а также связью между палочками и колбочками и пигментным эпителием сетчатки, который генетически относится к сетчатке, а анатомически тесно связан с сосудистой оболочкой.

В сетчатке имеются три разновидности нейронов: палочки и колбочки, биполярные клетки, мультиполярные клетки.

Важнейшая область сетчатки – желтое пятно, расположенное соответственно заднему полюсу глазного яблока. В желтом пятне имеется центральная ямка. В области центральной ямки желтого пятна вместо 10 остаются только 3—4 слоя сетчатки: наружная и внутренняя пограничные пластинки и расположенный между ними слой колбочек и их ядер. Однако у новорожденных в области желтого пятна имеются все 10 слоев. Этим наряду с другими причинами объясняется низкое центральное зрение ребенка. В центральной зоне сетчатки расположены преимущественно колбочки, а к периферии нарастает количество палочек.

## Зрительный нерв

Волокна нервных клеток (около 100 000) образуют зрительный нерв, проходящий через решетчатую пластинку склеры. Внутренняя часть зрительного нерва носит название диска (соска). Он имеет несколько овальную форму, диаметр его у новорожденных составляет 0,8 мм, у взрослых доходит до 2 мм. В центре диска расположены центральные артерия и вена сетчатки, которые разветвляются и участвуют в питании внутренних слоев сетчатки. Область диска зрительного нерва не содержит фоторецепторов и является «слепой» зоной глазного дна. Проекция диска зрительного нерва на плоскость носит название слепого пятна, или скотомы Бьеррума (дефект поля зрения). Величина этой скотомы зависит от размеров диска, состояния сосудов и окружающей сетчатки и при различных патологических процессах может изменяться (увеличивается при глаукоме, застое и др.).

Топографически, кроме внутриглазной, различают внутриорбитальную, внутриканальцевую и внутричерепную части зрительного нерва. В полости черепа зрительный нерв образует частичный перекрест нервных волокон – хиазму. Волокна зрительного нерва от наружных (височных) отделов сетчаток обоих глаз не перекрещиваются и идут по наружным участкам зрительного перекреста кзади, а от внутренних (носовых) отделов сетчатки полностью перекрещиваются

ся.

После частичного перекреста зрительных нервов образуются правый и левый зрительные тракты (*tractus opticus*). В правом зрительном тракте содержатся неперекрещенные волокна правой (височной) половины сетчатки правого глаза и перекрещенные волокна от правой (носовой) половины левого глаза. Соответственно в левом зрительном тракте проходят неперекрещенные волокна от левой (височной) половины сетчатки левого глаза и перекрещенные волокна левой (носовой) половины правого глаза. Оба зрительных тракта, дивергируя, направляются к подкорковым зрительным центрам – латеральным коленчатым телам (*corpus geniculatum laterale*). Существуют данные о том, что имеется также связь с медиальными коленчатыми телами, передним двухолмием, таламусом и гипоталамусом. В подкорковых центрах замыкается третий нейрон зрительного пути, начавшийся в мультиполярных клетках сетчатки, и заканчивается периферическая часть зрительного анализатора.

Центральная часть зрительного анализатора начинается от аксонов подкорковых зрительных центров. Эти центры соединяются зрительной лучистостью (*radiatio optica*, пучок Грациоле) с корой шпорной борозды (*sulcus calcarinus*) на медиальной поверхности затылочной доли мозга, проходя при этом заднюю ножку внутренней капсулы (*crus posterior capsulae internae*), что соответствует в основном

полю 17 (по Бродману) коры большого мозга. Эта зона коры является центральной частью ядра зрительного анализатора, органом высшего синтеза и анализа световых раздражений. Существуют данные о единстве структуры и деятельности полей 17, 18 и 19. Поля 18 и 19 имеют у человека большие размеры. Обильные ассоциативные связи между корковыми полями, передними и задними отделами полушарий большого мозга являются одной из существенных особенностей мозга человека. Зрительный анализатор условно можно разделить на две части: ядро зрительного анализатора первой сигнальной системы (шпорная борозда) и ядро зрительного анализатора второй сигнальной системы – левая угловая извилина (*gyrusangularissinister*). При поражении поля 17 может наступить физиологическая слепота, а при повреждении полей 18 и 19 нарушается пространственная ориентация или возникает «душевная слепота».

## **Хрусталик и стекловидное тело**

Прозрачное содержимое глазного яблока представлено водянистой влагой, хрусталиком и стекловидным телом.

*Водянистая влага*, или внутриглазная жидкость, заключена в передней и задней камерах глаза. Количество ее у детей не превышает  $0,2 \text{ см}^3$ , а у взрослых достигает  $0,45 \text{ см}^3$ . В ее составе около 99 % воды и очень незначительное количество других веществ, среди которых преобладают альбуми-

ны, глюкоза и продукты ее распада, витамины В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub> и С, гиалуроновая кислота, протеолитические ферменты, натрий, калий, кальций, магний, цинк, медь, фосфор, хлор и др.

Водянистая влага прозрачна и практически не преломляет световые лучи, проникающие в глаз. Влага обеспечивает жизнедеятельность бессосудистых образований глазного яблока (хрусталика, стекловидного тела и частично роговицы). Состав и количество водянистой влаги влияют не только на жизнеобеспечение бессосудистых тканей глаза, но и на стабильность внутриглазного давления. Малейшие колебания, например, в содержании ацетилхолина вызывают заметное понижение или повышение внутриглазного давления, а задержка в оттоке водянистой влаги или более интенсивная ее продукция способствует значительному подъему давления внутри глаза.

Передняя камера – это пространство, ограниченное задней поверхностью роговицы спереди, радужкой – сзади, а в области зрачка – хрусталиком. Наибольшую глубину камера имеет в центре, к периферии она постепенно уменьшается. У новорожденного, в основном в связи с большей шаровидностью хрусталика, передняя камера мельче – 1,5 мм.

Место, где роговица переходит в склеру, а радужная оболочка – в цилиарное тело, называется углом передней камеры глаза. Через угол передней камеры, водянистые и передние цилиарные вены осуществляется отток водянистой влаги.

Задняя камера – это пространство, ограниченное спереди радужкой, а сзади передней поверхностью хрусталика; через область зрачка задняя камера сообщается с передней.

*Хрусталик* – прозрачное эластичное тело, имеет форму двояковыпуклой линзы; у новорожденных хрусталик почти шаровидной формы. С возрастом хрусталик несколько уплощается, радиус кривизны передней поверхности увеличивается с 6 до 10 мм, а задней – с 4,5 до 6 мм.

Переднезадний размер хрусталика новорожденного равен 4 мм, а диаметр – 6 мм; у взрослого соответственно 4—4,5 и 10 мм.

В хрусталике различают переднюю и заднюю поверхности, передний и задний полюсы, сагиттальную ось и экватор.

Хрусталик удерживается на месте цилиарным телом при помощи цинновой связки.

В хрусталике имеются капсула и хрусталиковые, или кортикальные, волокна. У детей волокна эластичные; с возрастом центр хрусталика уплотняется, а с 25—30 лет начинает образовываться ядро, которое постепенно увеличивается. На 65 % хрусталик состоит из воды. Хрусталик выполняет преломляющую функцию, по отношению к средней преломляющей силе глаза на его долю приходится у новорожденных до 40 из 77—80 Д, а к 15 годам – 20 из 60 Д.

*Стекловидное тело* – основная опорная ткань глазного яблока. Вес его у новорожденного составляет 1,5 г, у взрослого – 6—7 г. Стекловидное тело – образование студенистой

консистенции и на 98 % состоит из воды, содержит ничтожное количество белка и солей. Кроме того, оно имеет тонкий соединительно-тканый остов, благодаря которому не расплывается, даже если вынута из глаза. На передней поверхности стекловидного тела находится углубление, так называемая тарелковидная ямка, в которой лежит задняя поверхность хрусталика.

Стекловидное тело, являясь прозрачной средой, обеспечивает свободное прохождение световых лучей к сетчатке, предохраняет внутренние оболочки (сетчатку, хрусталик, цилиарное тело) от дислокации.

## **Кровоснабжение и иннервация глаза**

Кровоснабжение глаза обеспечивается глазной артерией – ветвью внутренней сонной артерии. Отток венозной крови осуществляется водоворотными и передними цилиарными, а затем глазничными венами – верхней и нижней. Верхняя вена выходит через верхнюю глазничную щель и впадает в пещеристый синус, нижняя глазничная вена своей второй ветвью проходит через нижнюю глазничную щель, открывается в глубокие вены лица и венозное сплетение крылонебной ямки.

Чувствительные нервы глаза являются в основном разветвлениями первой ветви тройничного нерва. Основным нервным сплетением для глаза является цилиарный узел (2

мм).

Он находится рядом и снаружи от зрительного нерва. Узел образуется за счет чувствительной ветви от носоресничного нерва, парасимпатической – от глазодвигательного нерва и симпатической – от сплетения внутренней сонной артерии. От ресничного узла отходят 4—6 коротких цилиарных нерва, которые проникают у заднего полюса через склеру, к ним присоединяются веточки симпатического нерва (расширяющего зрачок). Короткие цилиарные нервы обеспечивают все ткани глаза чувствительной, двигательной и симпатической иннервацией. Парасимпатические волокна иннервируют сфинктер зрачка и цилиарную мышцу. Двигательная иннервация обеспечивается черепно-мозговыми нервами.

# Глава 3. ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА ЗРИТЕЛЬНЫХ ФУНКЦИЙ, ИХ РАЗВИТИЕ

*Острота зрения* – это способность различать отдельно две точки или детали предмета. Уже у ребенка 3 лет, если наладить с ним контакт, можно довольно четко определить остроту зрения. Для определения остроты зрения служат детские таблицы, таблицы с опто типами Ландольта, помещенные в аппарат Рота. Предварительно ребенку показывают таблицу с картинками на близком расстоянии. Затем проверяют остроту зрения при обоих открытых глазах с расстояния 5 м, а потом, закрывая поочередно то один, то другой глаз заслонкой, исследуют зрение каждого глаза. Показ картинок или знаков начинают с верхних строчек. Детям школьного возраста показ букв в таблице Сивцева и Головина следует начинать с самых нижних строк. Если ребенок видит почти все буквы 10-й строки, за исключением одной-двух, то острота его зрения равна 1,0. Эта строка должна располагаться на уровне глаз сидящего ребенка.

При оценке остроты зрения необходимо помнить о возрастной динамике центрального зрения, поэтому если ребенок 3—4 лет видит знаки только 5—7-й строки, это не говорит еще о наличии органических изменений в органе зре-

ния. Для исключения их необходимо тщательно осмотреть передний отрезок глаза и определить хотя бы вид рефлекса с глазного дна при узком зрачке.

Если нет помутнений в преломляющих средах глаза и нет даже косвенных признаков, свидетельствующих о патологии глазного дна, то наиболее часто снижение зрения может быть обусловлено аномалиями рефракции. Чтобы подтвердить или исключить и эту причину, необходимо попытаться улучшить зрение с помощью подставления соответствующих стекол перед глазом.

При проверке острота зрения может оказаться ниже 0,1; в таких случаях следует ребенка подводить к таблице (или таблицу подносить к нему), пока он не станет различать буквы или картинки первой строки.

Остроту зрения следует при этом рассчитывать по формуле Снеллена  $V = d / D$ ,

где  $V$  – острота зрения;

$d$  – расстояние, с которого обследуемый видит буквы данной строки;

$D$  – расстояние, с которого штрихи букв различаются под углом 1 мин (т. е. при остроте зрения, равной 1,0).

Если острота зрения выражается сотыми долями единицы, то расчеты по формуле становятся нецелесообразными. В таких случаях необходимо прибегнуть к показу большому пальцем (на темном фоне), ширина которых приблизительно соответствует штрихам букв первой строчки, и отмечать, с

какого расстояния он их считает. При некоторых поражениях органа зрения у ребенка возможна потеря предметного зрения, тогда он не видит даже пальцев, поднесенных к лицу. В этих случаях очень важно определить, сохранилось ли у него хотя бы ощущение света или имеется абсолютная слепота. Проверить это можно, следя за прямой реакцией зрачка на свет; ребенок более старшего возраста сам может отметить наличие или отсутствие у него светоощущения, если глаз его освещать офтальмоскопом.

Однако недостаточно только установить наличие светоощущения у обследуемого. Следует узнать, функционируют ли в достаточной мере все отделы сетчатки. Это выясняют, исследуя правильность светопроекции. Наиболее удобно ее проверять у ребенка, поставив позади него лампу и отбрасывая на роговицу глаза из разных точек пространства световой пучок с помощью офтальмоскопа. Это исследование возможно и у детей младшего возраста, которым предлагается пальцем показывать на перемещающийся источник света. Правильная светопроекция свидетельствует о нормальной функции периферической части сетчатки.

Данные о светопроекции приобретают особенно большое значение при помутнении оптических сред глаза, когда невозможна офтальмоскопия, например у ребенка с врожденной катарактой при решении вопроса о целесообразности оптической операции.

Правильная светопроекция указывает на сохранность

зрительно-нервного аппарата глаза.

Наличие неправильной (неуверенной) светопроекции чаще всего свидетельствует о грубых изменениях в сетчатке, проводящих путях или центральном отделе зрительного анализатора.

Значительные трудности встречаются при исследовании зрения у детей первых лет жизни. Естественно, что количественные характеристики у них почти не могут быть уточнены. На первой неделе жизни о наличии зрения у ребенка можно судить по зрачковой реакции на свет. Учитывая узость зрачка в этом возрасте и недостаточную подвижность радужки, исследование следует проводить в затемненной комнате и лучше пользоваться для освещения зрачка ярким источником света (зеркальным офтальмоскопом). Освещение глаз ярким светом нередко заставляет ребенка смыкать веки (рефлекс Пейпера), откидывать головку.

На 2—3-й неделе жизни ребенка можно судить о состоянии его зрения по обнаружению кратковременной фиксации взглядом источника света или яркого предмета. Освещая глаза ребенка светом перемещающегося офтальмоскопа или показывая яркие игрушки, можно видеть, что ребенок кратковременно следит за ними. У детей в возрасте 4—5 недель с хорошим зрением определяется устойчивая центральная фиксация взора: ребенок способен долго удерживать взгляд на источнике света или ярких предметах.

В связи с тем что количественно определить остроту зре-

ния у детей даже на 3—4 месяце жизни доступными для врача способами не представляется возможным, следует прибегнуть к описательной характеристике. Например, ребенок 3—4 месяцев следит за показываемыми на различном расстоянии яркими игрушками, в 4—6 месяцев он начинает издали узнавать мать, о чем свидетельствуют его поведение и мимика; измеряя эти расстояния и соотнося их с величиной букв первой строки таблицы, можно приблизительно охарактеризовать остроту зрения.

В первые годы жизни судить об остроте зрения ребенка следует также по тому, с какого расстояния он узнает окружающих людей, игрушки, по ориентировке в незнакомом помещении.

Острота зрения у детей возрастает постепенно, и темпы этого роста различны.

# 1. Развитие рефракции, в частности, близорукости у детей

Многочисленные исследования, старые и современные, отечественные и зарубежные, единодушно установили на протяжении последних 100 лет, что подавляющее большинство доношенных детей рождаются на свет дальнозоркими.

Среди новорожденных наблюдается, кроме того, небольшое количество эметропов и еще меньшее число близорукых.

Частота близорукости в процентах колеблется у новорожденных, по данным разных авторов, обычно в пределах от долей одного процента до нескольких процентов. И. Г. Титов, тщательно обследовавший под атропином 1000 глаз новорожденных, нашел близорукость от 1,0 до 3,0 Д в 4 % случаев, а от 4,0 до 8,0 Д – в 1 % случаев. Средняя дальнозоркость колеблется у новорожденных в пределах около 2,0—4,0 Д.

С возрастом по мере роста ребенка растет и глаз. Меняется при этом и рефракция в сторону своего усиления: дальнозоркость постепенно становится меньше, приближаясь к эметропии, а затем во многих случаях она переходит в миопию. Для примера можно привести данные А. И. Дашевского и его сотрудников, которые обнаружили следующие величины средней дальнозоркости: у новорожденных – 4,0 Д; в 3—

5 лет – 2,0 Д; в 6—8 лет – 1,3 Д; в 9—12 лет – 0,3 Д; у детей старше 15 лет уже имелась средняя миопия в 0,4 Д.

По данным А. И. Дашевского, длина глазной оси у новорожденных составляет 18,3 мм, т. е. короче варьирующей в своей длине глазной оси эметропического глаза взрослого минимум на 4 мм, максимум – на 9 мм. Так как укорочение оси на 1 мм ослабляет рефракцию на 3,0 Д, то степень дальнозоркости должна была составлять у новорожденных 12,0 Д, максимум – 27,0 Д. В действительности же дальнозоркость у новорожденных в среднем около 2,0—4,0 Д, так как более короткая ось глаза компенсируется у них большей преломляющей силой роговицы (около 50,0 Д у новорожденного вместо приблизительно 43,0 Д у взрослого) и большей преломляющей силой хрусталика (около 35,0 Д у новорожденного вместо приблизительно 20,0 Д у взрослого). Эта компенсация составляет в общем около 20,0 Д с лишним, что согласуется с фактами.

Знакомство с упомянутыми цифрами может иметь практическое значение при коррекции дальнозоркости у детей.

Близорукость, встречающаяся у доношенных новорожденных сравнительно редко, наблюдается у недоношенных детей, как правило, и тем чаще и в более сильной степени, чем сильнее степень недоношенности. Близорукость достигает у них 10—12 Д и более. Возникновение близорукости у недоношенных объясняется тем, что на 3—7-м месяце внутриутробной жизни у плода образуется выпячивание задне-

височного отрезка склеры, исчезающее к моменту рождения доношенного ребенка. Исчезает при этом и временная внутриутробная близорукость. Последняя подвергается у недоношенных после рождения обратному развитию в течение 4—10 и более недель, переходя в эмметропию или дальнозоркость. Усилению степени близорукости у недоношенных способствуют к тому же более сильная кривизна еще малых размеров роговицы и большая преломляющая сила хрусталика, имеющего у недоношенных более выраженную шаровидную форму зародышевого типа.

Ввиду частоты близорукости и нередкой тяжести течения ее прогрессирующих форм проблема близорукости приобрела исключительно большую практическую важность. Поэтому изучение ее причин и патогенеза вызывает особый интерес. Таким образом, близорукость сделалась как бы моделью для изучения закономерностей развития рефракции вообще.

Многочисленными исследованиями старых и современных авторов, в особенности массовыми исследованиями рефракции, проведенными у сотен тысяч детей разного возраста, были установлены следующие основные факты в этой области:

- 1) близорукость в дошкольном возрасте охватывает незначительную часть общего количества дошкольников — около 1—2 %;
- 2) частота близорукости к моменту поступления в школу

(7 лет) становится у детей несколько выше;

3) частота близорукости в 1-м классе средней школы колеблется, по данным разных авторов, в довольно широких пределах – от 1—2 % до 6—7 %, не достигая 10 %. С каждым последующим более старшим классом ее частота неуклонно повышается, достигая к моменту окончания средней школы величин от одного десятка до нескольких десятков процентов;

4) систематические наблюдения многих авторов за состоянием рефракции у одних и тех же учеников на протяжении 8—10-летнего пребывания в школе установили несомненное развитие близорукости у них как из непосредственно ей предшествовавшей эметропии, так и из ранее имевшейся дальнозоркости, прошедшей через стадию эметропии;

5) в школах, расположенных в деревне или в небольших районных центрах, близорукость встречается реже, чем в больших городах;

6) не только количество близоруких, но и степень близорукости увеличиваются по мере перехода из младших классов в старшие, иногда скачкообразно, не превышая обычно к моменту окончания школы слабых и средних ее степеней и не сопровождаясь в большинстве случаев изменениями и осложнениями, свойственными высокой и прогрессивной близорукости.

Упомянутые факты развития близорукости у детей с возрастом, особенно в период школьного обучения, рассматри-

ваются большинством авторов как результат усиленной зрительной работы на близком расстоянии при напряженной аккомодации.

Так, к 3-м годам острота зрения не менее чем у 10 % детей равняется 1,0, у 30 % – 0,5—0,8, у остальных – ниже 0,5. К 7 годам у большинства детей острота зрения равна 1,0, но следует помнить, что это не предел, и продолжать исследования, так как она может быть (примерно у 15 % детей) и значительно выше (1,5 и 2,0 и даже более).

## 2. Развитие поля зрения

Периферическое зрение характеризуется полем зрения (совокупностью всех точек пространства, которые одновременно воспринимаются неподвижным глазом).

По вопросу развития поля зрения противостоят друг другу две диаметрально противоположные точки зрения. Согласно одной из них поле зрения у детей развивается от центра к периферии постепенно, в течение первого полугодия жизни и позже. Оно имеет в самом раннем возрасте характер узкого трубкообразного поля. Авторы, придерживающиеся этого взгляда, утверждают, что перемещение взора ребенка за медленно движущимся ярким объектом возможно отметить только в том случае, если объект внести в самый центр поля зрения и вести его от центра к периферии. Периферия сетчатки представляется, по их данным, емкой. Колбочковый аппарат в области желтого пятна (вне центральной ямки) в раннем возрасте уже достаточно хорошо развит морфологически и функционально, чем обеспечивается функциональное превосходство центра сетчатки над ее периферией. Этому соответствуют наблюдения старых авторов о том, что натуральный условный защитный рефлекс смыкания век при угрожающем и быстром приближении к глазу какого-либо предмета развивается раньше всего (на 8-й неделе жизни) при движении объекта в направлении зрительной линии, т.

е. к центру сетчатки. Тот же защитный рефлекс при движении объекта сбоку, в направлении периферии сетчатки, развивается значительно позже – лишь на 5-м месяце жизни.

Согласно другому взгляду, менее вероятному, поле зрения развивается у ребенка в направлении от периферии к центру, характеризуясь функциональным превосходством периферии сетчатки над ее центром, подобно тому как это бывает при наличии центральной скотомы.

Исследование поля зрения необходимо при диагностике ряда глазных и общих заболеваний, особенно неврологических, связанных с поражением зрительных путей. Исследование периферического зрения преследует две цели: определение границ поля зрения и выявление в нем ограниченных участков выпадения (скотом).

О поле зрения у детей в возрасте до 2—3 лет следует прежде всего судить по их ориентации в окружающей обстановке.

У детей младшего возраста, в некоторых случаях и у детей старшего возраста, ориентировочно периферическое зрение следует предварительно определить наиболее простым способом (контрольным). Обследуемого усаживают напротив врача, так чтобы глаза их находились на одном уровне. Определяют отдельно поле зрения каждого глаза. Для этого обследуемый закрывает, например, левый, а исследователь – правый глаз, затем наоборот. Объектом служит какой-либо предмет (кусочек ваты, карандаш), перемещаемый с перифе-

рии по средней линии между врачом и больным. Обследуемый отмечает момент появления в поле зрения движущегося предмета. О поле зрения исследователь судит, ориентируясь на состояние собственного поля зрения (заведомо известного).

Определение границ полей зрения в градусах осуществляют на периметрах. Наиболее распространены настольный периметр и проекционно-регистрационные.

Исследование поля зрения производят с помощью специальных меток-объектов (черная палочка с белым объектом на конце) на настольном периметре – в освещенном помещении, на проекционном – в затемненном. Чаще пользуются белым объектом диаметром 5 мм. Границы поля зрения обычно исследуют в 8 меридианах. Дуга периметра легко вращается. Голову обследуемого помещают на подставке периметра. Один глаз фиксирует метку в центральной части дуги. Объект медленно (со скоростью 2 см в с) перемещают от периферии к центру. Обследуемый отмечает появление в поле зрения движущегося объекта и момент исчезновения его из поля зрения.

Проекционно-регистрационные периметры обладают рядом преимуществ. Благодаря имеющемуся приспособлению можно менять величину и интенсивность освещения объектов, а также их цвет, одновременно отмечая полученные данные на схеме.

Важно также и то, что повторные исследования можно

проводить при тех же условиях освещенности. Наиболее совершенным является проекционный сферопериметр.

Для получения более точных данных о состоянии периферического зрения проводят исследование с помощью объектов меньшей величины (1—3 мм) и различной освещенности (на проекционных периметрах). С помощью этих исследований можно выявить даже незначительные изменения со стороны зрительного анализатора.

Если при исследовании периферического зрения обнаруживают концентрическое сужение, это может говорить о наличии у ребенка воспалительного заболевания зрительного нерва, его атрофии, глаукомы. Концентрическое сужение поля зрения наблюдается при пигментном перерождении сетчатки.

Значительное сужение поля зрения в каком-либо секторе часто отмечается при отслойке сетчатки, обширных участках сотрясения ее в результате травмы.

Выпадение центрального участка поля зрения, сочетающееся, как правило, с понижением центрального зрения, возможно при ретробульбарных невритах, дистрофических изменениях в макулярной области, воспалительных очагах в ней и т. д.

Двустороннее изменение полей зрения чаще всего наблюдается при поражении зрительных путей в полости черепа. Так, битемпоральные и биназальные гемианопсии возникают при поражении хиазмы, право- и левосторонние гомо-

нимные гемианопсии – при поражении зрительных путей выше хиазмы.

В некоторых случаях при недостаточной четкости выявленных изменений следует прибегнуть к более тонкому исследованию с помощью цветных объектов (красного, зеленого, синего). Все полученные данные записывают в существующие схемы полей зрения.

Ширина границ поля зрения у детей находится в прямой зависимости от возраста. Так, у детей 3 лет границы на белый цвет уже, чем у взрослых, по всем радиусам в среднем на  $15^\circ$  (носовая –  $45^\circ$ , височная –  $75^\circ$ , верхняя –  $40^\circ$ , нижняя –  $55^\circ$ ). Затем наблюдается постепенное увеличение границ, и у 12—14-летних детей они почти не отличаются от границ у взрослых (носовая –  $60^\circ$ , височная –  $90^\circ$ , верхняя –  $55^\circ$ , нижняя –  $70^\circ$ ).

При исследовании на периметре могут довольно часто выявляться крупные скотомы. Однако форму и величину скотом, располагающихся в пределах 30—40 от центральной ямки, лучше определять на кампиметре. Этот способ используется для определения величины и формы слепого пятна. При этом диск зрительного нерва проецируется на черной матовой доске, расположенной на расстоянии 1 м от обследуемого, голова которого помещается на подставке. Против исследуемого глаза на доске имеется белая фиксационная точка, которую он должен фиксировать. По доске в месте, соответствующем проекции диска зрительного нер-

ва, передвигают белый объект диаметром 3—5 мм. Границы слепого пятна определяют по моменту появления или исчезновения объекта из поля зрения. Размер слепого пятна на появление объекта в норме у детей старших возрастных групп составляет 12 Ч 14 см. При воспалительных, застойных явлениях в зрительном нерве, глаукоме слепое пятно может увеличиваться в размерах. Особенно ценны динамические исследования скотом, позволяющие судить об изменениях в ходе патологического процесса.

### 3. Светоощущение

В ряде случаев для суждения о состоянии зрительного анализатора необходимо определить функцию светоощущения (способность воспринимать минимальное световое раздражение).

Наиболее часто проверяют светоощущение при глаукоме, пигментном перерождении сетчатки, хориоидитах и других заболеваниях. Исследование заключается в определении у больного ребенка порога светового раздражения отдельно для каждого глаза, т. е. минимального светового раздражения, улавливаемого глазом, и наблюдении за изменением этого порога во время пребывания больного в темноте. Порог измеряется в зависимости от степени освещения. Во время пребывания в темноте порог светового раздражения понижается, этот процесс называется адаптацией.

В громадном большинстве случаев для исследования светоощущения пользуются регистрацией двигательных рефлексов на свет, которые выражаются в:

- 1) защитном рефлексе смыкания век и отклонения глаз кверху;
- 2) более обобщенной защитной рефлекторной реакции откидывания головы ребенка кзади вплоть до состояния опистотонуса (рефлекс Пейпера);
- 3) реакции сужения зрачков на свет;

4) рефлекторной реакции поворота глаз и головы ребенка к источнику света;

5) реакции «слежения» глазом за медленно перемещающимся источником света или ярким объектом.

Чтобы устранить смыкание век и рефлекс Пейпера, не следует применять слишком резкого освещения глаз ребенка. Можно пользоваться свечой, электрическим фонариком с ослабленным накалом нити лампочки или снабженным фильтрами, электрическим офтальмоскопом с фильтрами или другими подходящими источниками не слишком яркого света.

Наибольшее практическое значение имеет и чаще всего используется для исследования светоощущения наблюдение над состоянием зрачковых рефлексов. Зрачковые реакции у новорожденных и маленьких детей исследуются обычным образом – визуально при осторожном разведении век.

Измерение диаметра зрачков в этом возрасте целесообразно производить с помощью самых простых приспособлений вроде пупиллометра Гааба. Из более тонких приборов применим кератометр Вессели. Бинокулярный микроскоп с измерительным окуляром применим лишь у детей старших возрастов.

Пейпер определял пороговую чувствительность глаз к свету при помощи открытого им рефлекса «с глаз на шею» в условиях дозированного при помощи фильтров освещения глаз у новорожденных и детей раннего возраста. При ярко-

сти света ниже пороговой рефлекс Пейпера не наступает. Метод Пейпера оказалось возможным использовать в качестве объективного метода определения темновой адаптации, причем световая чувствительность оказалась у новорожденных в темноте в 100 раз выше, чем на свету.

# Конец ознакомительного фрагмента.

Текст предоставлен ООО «ЛитРес».

Прочитайте эту книгу целиком, [купив полную легальную версию](#) на ЛитРес.

Безопасно оплатить книгу можно банковской картой Visa, MasterCard, Maestro, со счета мобильного телефона, с платежного терминала, в салоне МТС или Связной, через PayPal, WebMoney, Яндекс.Деньги, QIWI Кошелек, бонусными картами или другим удобным Вам способом.