

И.А. Лоскутов, А.В. Корнеева

СОВРЕМЕННАЯ ОПТОМЕТРИЯ

КРАТКОЕ РУКОВОДСТВО



Москва
ИЗДАТЕЛЬСКАЯ ГРУППА
«ГЭОТАР-Медиа»
2021

Оглавление

Предисловие	6
Список сокращений и условных обозначений	9
Терминология	10
Глава 1. Строение и функции зрительного анализатора с элементами физиологии с точки зрения оптометрии	12
1.1. Глазница (орбита) и ее содержимое.	12
1.2. Придаточный аппарат глаза	19
1.2.1. Веки	19
1.2.2. Слезные органы	26
1.2.3. Конъюнктива.	27
1.3. Глазное яблоко.	30
1.3.1. Склера	30
1.3.2. Роговая оболочка	31
1.3.3. Сосудистая оболочка	35
1.3.4. Камеры глаза	39
1.3.5. Хрусталик	40
1.3.6. Сетчатая оболочка и зрительный нерв.	43
1.3.7. Стекловидное тело	49
Глава 2. Клинические методы исследования органа зрения. Биомикроскопия переднего отдела глазного яблока.	51
Глава 3. Симптоматика глазных болезней	63
Глава 4. Функции зрительного анализатора. Методы их исследования.	80
4.1. Центральное зрение	80
4.2. Периферическое зрение	90
4.3. Световая и цветовая чувствительность глаза	93
4.4. Основные понятия о бинокулярном зрении и косоглазии	97
Глава 5. Основные понятия рефракции	103
5.1. Оптические ориентиры глаза	103
5.2. Клинические способы определения рефракции	105
5.2.1. Субъективные способы определения рефракции	106
5.2.2. Объективные способы определения рефракции	115
5.3. Эмметропия и аметропии.	120

5.4. Принципы оптической коррекции аметропий	122
Глава 6. Аккомодация	124
6.1. Механизм аккомодации	124
6.2. Аномалии аккомодации	132
6.2.1. Паралич аккомодации	132
6.2.2. Спазм аккомодации	134
6.2.3. Астенопия	135
6.2.4. Привычно-избыточное напряжение аккомодации (ПИНА)	138
Глава 7. Роль мышечного аппарата в формировании изображения на сетчатке	140
7.1. Роль наружных мышц в формировании изображения на сетчатке глаза	140
7.2. Роль цилиарной мышцы в формировании изображения на сетчатке глаза	154
Глава 8. Клиника и коррекция аномалий рефракции	156
8.1. Гиперметропия	156
8.2. Миопия	158
8.3. Анизометропия	163
Глава 9. Астигматизм	166
9.1. Классификация	166
9.2. Диагностика астигматизма	172
9.3. Принципы коррекции астигматизма	175
9.4. Коррекция астигматизма при анизометропии	184
9.5. Коррекция астигматизма при пресбиопии	185
Глава 10. Очки	187
10.1. Краткая история возникновения и технология сборки очков ...	188
10.2. Оптические стекла	190
10.3. Виды покрытий очковых линз	198
Глава 11. Очковая коррекция пресбиопии	205
11.1. Необходимые условия при подборе очков для близи	205
11.2. Способы выбора и контроля аддидации	207
11.3. Тактика оптометриста при работе с пресбиопами	211
Глава 12. Прогрессивные линзы	212
12.1. Основные характеристики прогрессивной линзы	212
12.2. Показания и противопоказания к назначению прогрессивных линз	219
12.2.1. Линзы специального назначения	220
12.2.2. Подбор оправы и разметка демолинзы	221
12.3. Особенности адаптации к прогрессивным линзам	224

12.4. Общие рекомендации по подбору очковых линз, включая прогрессивные линзы	225
Глава 13. Контактная коррекция зрения	234
13.1. Оптические особенности контактных линз	234
13.2. Основные виды материалов для изготовления контактных линз.	235
13.3. Классификация контактных линз	237
13.4. Структура контактных линз.	243
13.5. Показания и противопоказания к контактной коррекции	244
13.6. Алгоритм подбора контактных линз	247
13.7. Правила обращения с контактными линзами	252
13.8. Средства ухода за контактными линзами	253
13.9. Мягкие торические линзы	255
Глава 14. Контактная коррекция пресбиопии	267
Глава 15. Осложнения при ношении контактных линз.	272
Глава 16. Синдром сухого глаза.	278
16.1. Факторы риска возникновения синдрома сухого глаза	278
16.2. Диагностика синдрома сухого глаза	280
16.3. Дисфункция мейбомиевых желез: клиника и лечение	283
16.4. Лечение синдрома сухого глаза	285
Глава 17. Кератоконус	287
Глава 18. Глаукома (повышение внутриглазного давления).	293
Глава 19. Общие принципы фармакотерапии в практике оптометриста	300
19.1. Основные группы применяемых препаратов и способы их введения.	300
19.2. Аптечка для кабинета оптометриста.	313
Глава 20. Экстренная доврачебная помощь при травмах и заболеваниях глаз	316
20.1. Орбита	316
20.2. Веки	319
20.3. Слезные органы.	324
20.4. Конъюнктива.	326
20.5. Склера и роговица	327
20.6. Сосудистая оболочка	330
20.7. Сетчатка	330
20.8. Хрусталик и стекловидное тело	331
20.9. Острый приступ глаукомы	332
Глава 21. Роль оптометриста в охране здоровья населения	334
Список литературы	338

С

Глава 1

строение и функции зрительного анализатора с элементами физиологии с точки зрения оптометрии

В данной главе раскрыты элементы анатомии глаза и его придатков в аспекте тех патологических состояний, с которыми оптометрист может встретиться в процессе своей работы.

Глаз, или орган зрения, состоит из глазного яблока (лат. *oculus*, греч. *ophthalmus*) и вспомогательных органов (веки, слезный аппарат, мышцы глазного яблока). Глазное яблоко — парный орган, расположенный в орбите (костной впадине черепа, глазнице), состоящей из четырех стенок (верхней, нижней, латеральной и медиальной) и по форме напоминающей пирамиду.

1.1. Глазница (орбита) и ее содержимое

Оптометрист, как специалист по подбору очковой и контактной коррекции, при виде пациента проводит «оптометрическую оценку» особенностей его лица. В первую очередь следует обратить внимание на то, как расположены глазные яблоки в орбите: симметричны ли они по высоте, нет ли отклонений в сторону или различной глубины их положения. Учитываются также имеющиеся деформации орбитальной области, спинки носа, ушных раковин, шеи, которые могут быть препятствием для правильного расположения оправы на лице.

Специалисту, не обладающему хорошим глазомером, рекомендуют пользоваться приемом, который научит его замечать даже слабые проявления асимметрии. Для этого нужно мысленно разделить лицо пациента направляющими линиями. Вертикальная линия должна проходить по спинке носа, перпендикулярно к ней располагаются горизонтальные линии, идущие

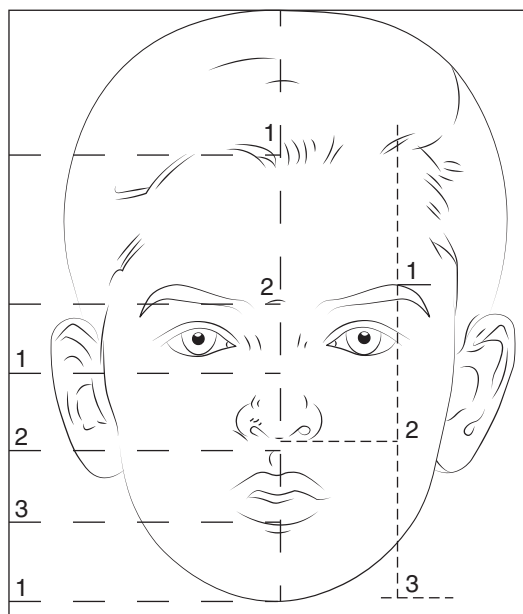


Рис. 1.1. Направляющие линии для оценки симметричности лица

через брови, глазные щели, через углы ноздрей, через рот. В правильном лице эти горизонтальные линии будут параллельными (**рис. 1.1**), в неправильном — будут пересекаться в одной точке. Правильность лица во многом связана со строением костей лицевого черепа.

Вдоль верхней стенки орбиты на коже лица находятся брови — волосы, растущие от внутреннего к внешнему углу глаза, функция которых заключается в отведении пота со лба.

Стенки глазницы утолщаются в области переднего края и образуют мощное костное кольцо, называемое **орбитальным краем**. Благодаря ему глаз защищен от травм, особенно сверху и снизу, где край орбиты наиболее выступающий. Строение орбиты определяется формой глаз и век. Глазница увеличивается при росте тела соответственно увеличению глазного яблока. Размеры глазницы остаются малыми, если глаз отстает в росте или он погиб в детстве.

Оси орбитальных пирамид сходятся кзади и расходятся кпереди. У разных людей отмечается различная степень этого расхождения, и она подвержена возрастным изменениям. По мере роста ребенка увеличивается расхождение осей глазниц, и положение глазных яблок в орбите меняется. Поэтому возникшее в детстве сходящееся косоглазие может с годами уменьшиться или даже исчезнуть. По этой причине редко прибегают к оперативному лечению сходящегося косоглазия в детском возрасте, откладывая

его до окончания формирования костных глазниц и роста глазного яблока. Расходящееся косоглазие с возрастом не только не уменьшается, но может по этой же причине даже увеличиться.

Три (верхняя, нижняя и медиальная) из четырех стенок орбиты граничат с пазухами носа (**рис. 1.2**).

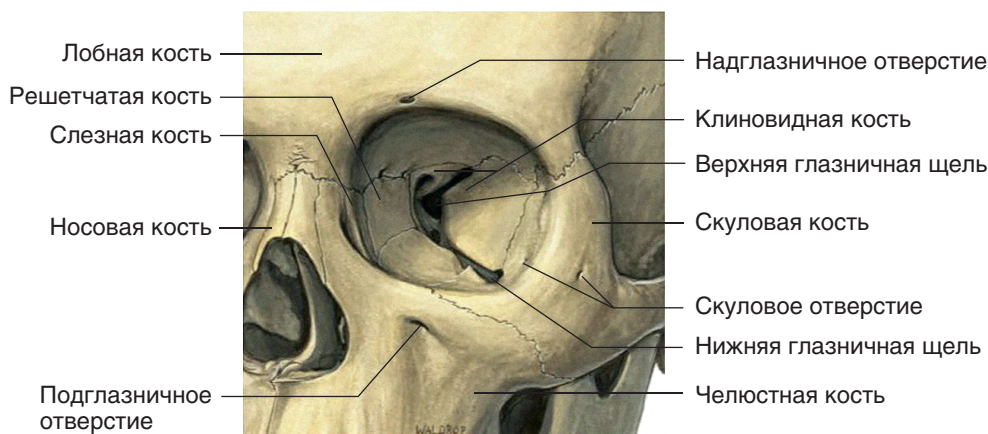


Рис. 1.2. Строение орбиты

Источник: <https://vizhunasto.ru/anatomia/anatomiya-glaznitsyi.html>

Носовая стенка образована пластинкой решетчатой пазухи носа и является самой тонкой. Она может быть повреждена при травмах или сильном сморкании, а воздух из пазухи может попасть в глазницу и под кожу век. В этом случае появляется мягкий безболезненный отек кожи, без покраснения и признаков воспаления. Характерно то, что при пальпации ощущается крепитация — нежный хруст при раздавливании пузырьков воздуха (подкожная эмфизема). Через некоторое время этот воздух самостоятельно рассасывается. Опасность представляет ситуация, когда не воздух, а инфекция из воспаленной придаточной пазухи (этмоидит), преодолевая тонкий костный барьер, попадает в глазницу или глаз, вызывая воспаление тканей орбиты (целлюлит).

Нижняя стенка орбиты отделяет глазное яблоко от другой пазухи носа — гайморовой пазухи. Воспаление слизистой оболочки последней — гайморит, может вызывать реакцию со стороны глаза в виде отека век и покраснения глаз.

Височная стенка отделяет орбиту от височной ямки, заполненной височной мышцей. Эта стенка наиболее благополучна, так как здесь редко развиваются патологические изменения.

Верхняя стенка имеет в толще своего переднего отдела лобную пазуху. Она отделяет глазницу от передней черепной ямки, то есть граничит с полостью черепа и мозгом.

Между костями орбиты имеются щели и тонкие отверстия для прохождения сосудов и нервов. В глубине орбиты в большом крыле клиновидной кости имеется маленькое отверстие, которое называется **круглое отверстие** (*foramen rotundum*) (см. рис. 1.2). Через него из орбиты выходит зрительный нерв, идущий далее в среднюю черепную ямку, и входит **глазничная артерия** — ветвь внутренней сонной артерии (основной артериальный ствол, несущий кровь ко всем тканям глазницы и к главному яблоку). Конечными ветвями она выходит под кожу лица (век, лба, носа).

Через **верхнюю глазничную щель** (между верхней и наружной стенкой) в орбиту проникают двигательные нервы и I ветвь тройничного нерва, являющегося чувствительным нервом для всех тканей глазницы. Здесь же покидает орбиту основной венозный коллектор глазницы — **верхняя глазничная вена**.

В нижнелатеральном углу глазницы имеется **нижняя глазничная щель**, которая закрыта плотной фиброзной перепонкой, отделяющей орбиту от крыловидной ямки. В перепонке имеются гладкие мышечные волокна, иннервируемые симпатическим нервом. Эта мышца влияет на положение глаз в орбите. Повышение тонуса мышцы может быть причиной экзофтальма — выпячивания глазного яблока. Понижение тонуса может привести к энтофтальму — западению глазного яблока.

Отток крови от тканей глазницы осуществляется двумя основными венозными коллекторами — верхней и нижней глазничными венами. Они собирают кровь от всех тканей глазницы и от глазного яблока и, покидая орбиту общим стволом, изливают кровь в пещеристую пазуху на основании черепа. Выраженные анастомозы обеспечивают возможность распространения инфекции от гнойных очагов лица и придаточных пазух в глазницу и далее в пещеристую пазуху и в головной мозг.

У вершины орбиты имеется сухожильное кольцо, к которому прикреплены мышцы, двигающие глазное яблоко (рис. 1.3).

Все глазодвигательные мышцы, кроме нижней косой, начинаются от сухожильного кольца и идут вперед пучком, образуя мышечную воронку, прободают соединительнотканную оболочку — тенонову капсулу — и прикрепляются к склере в 5,5–8,0 мм от лимба. При подборе очков оптометрист учитывает состояние и работоспособность этих так называемых наружных мышц глаза. Это четыре прямые мышцы — верхняя прямая, нижняя, наружная и внутренняя прямая и две косые мышцы — верхняя и нижняя. Нижняя косая мышца начинается от надкостницы нижневнутреннего края орбиты. **Верхняя, внутренняя, нижняя прямая мышцы и нижняя косая мышца иннервируются глазодвигательным нервом, наружная прямая — отводящим нервом, верхняя косая — блоковым нервом (табл. 1.1).** При сокращении той или иной мышцы глаз двигается в определенном направлении.

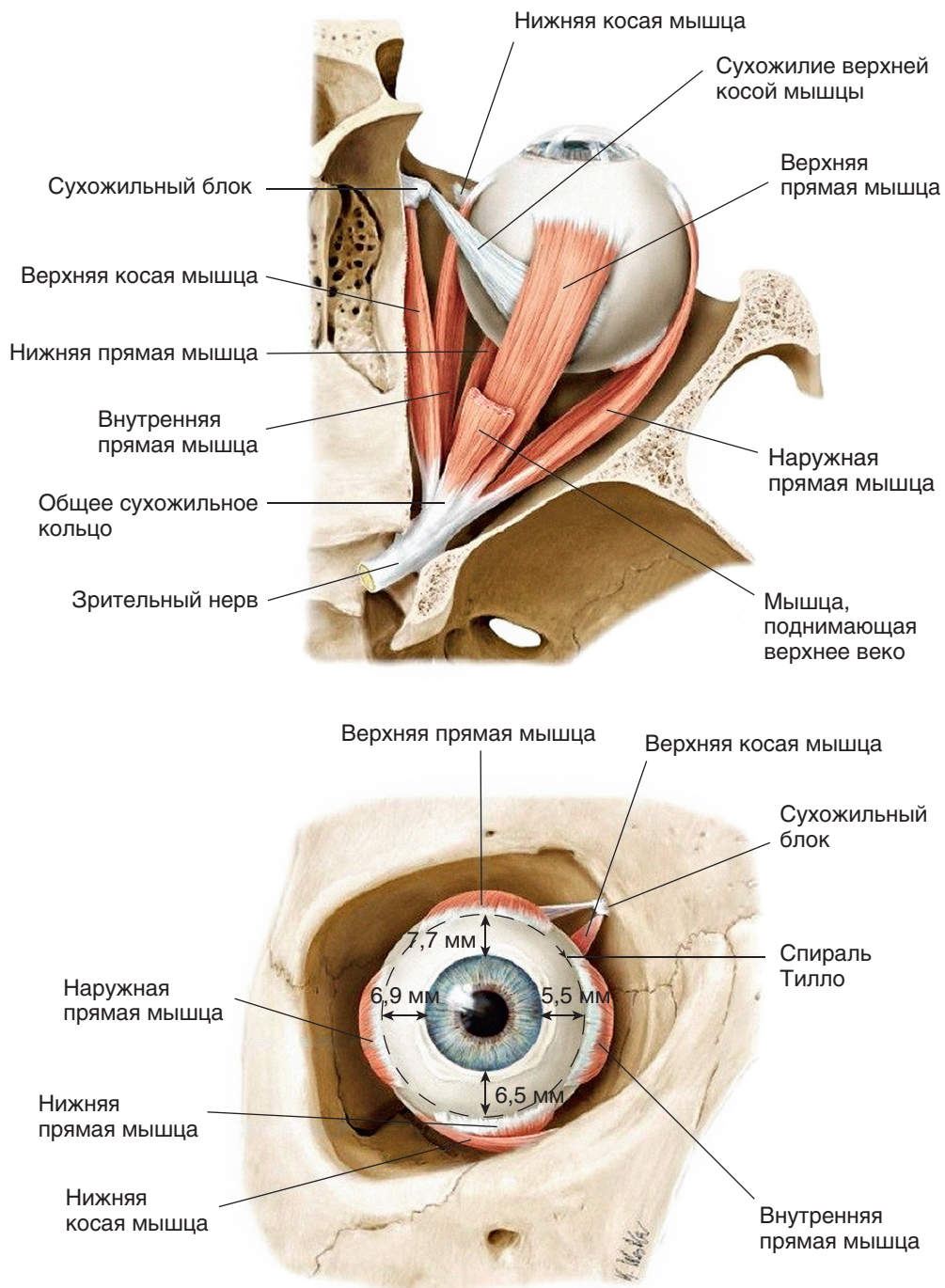


Рис. 1.3. Положение глазного яблока и экстраокулярных мышц в орбите

Таблица 1.1. Экстраокулярные мышцы: их иннервация и направленность действия

Мышца	Начало	Прикрепление	Функция	Иннервация
Наружная прямая	Фиброзное кольцо Зинна	Латеральная стенка глазного яблока	Отведение глазного яблока латерально (кнаружи)	Отводящий нерв (VI пара черепных нервов)
Внутренняя прямая	Фиброзное кольцо Зинна	Медиальная стенка глазного яблока	Приведение глазного яблока медиально (кнутри)	Глазодвигательный нерв (III пара черепных нервов)
Нижняя прямая	Фиброзное кольцо Зинна	Нижняя стенка глазного яблока	Опускает глазное яблоко, слегка отводит кнаружи	Глазодвигательный нерв (III пара черепных нервов)
Верхняя прямая	Фиброзное кольцо Зинна	Верхняя стенка глазного яблока	Поднимает глазное яблоко, слегка приводит кнутри	Глазодвигательный нерв (III пара черепных нервов)
Нижняя косая	Глазничная поверхность верхней челюсти	Нижняя стенка глазного яблока	Поднимает, отводит и слегка ротирует кнаружи	Глазодвигательный нерв (III пара черепных нервов)
Верхняя косая	Кольцо Зинна — блок на глазничной поверхности лобной кости	Верхняя стенка глазного яблока	Опускает, приводит и слегка ротирует кнутри	Блоковый нерв (IV пара черепных нервов)

Подниматели глаза — верхняя прямая и нижняя косая мышцы.

Опускатели глаза — нижняя прямая и верхняя косая мышцы.

Абдукторы глаза — мышцы, поворачивающие глаз к носу, — внутренняя, верхняя и нижняя прямая мышцы.

Абдукторы глаза — мышцы, поворачивающие глаз кнаружи, — наружная прямая, верхняя и нижняя косые мышцы (**см. табл. 1.1**).

Полость орбиты заполнена жировой клетчаткой, выполняющей роль мягкой подушки для глазного яблока (амортизатора). Глазное яблоко лежит в соединительнотканной капсуле (специальном гамаке), в которой оно движется, как в суставе. С ней плотно связана тарзальная фасция (орбитальная перегородка) (**рис. 1.4**). Эта фасция прикрепляется к стенкам орбиты, отгораживая содержимое задней части орбиты от передней, частично предотвращая возможность распространения инфекции с век в орбиту.

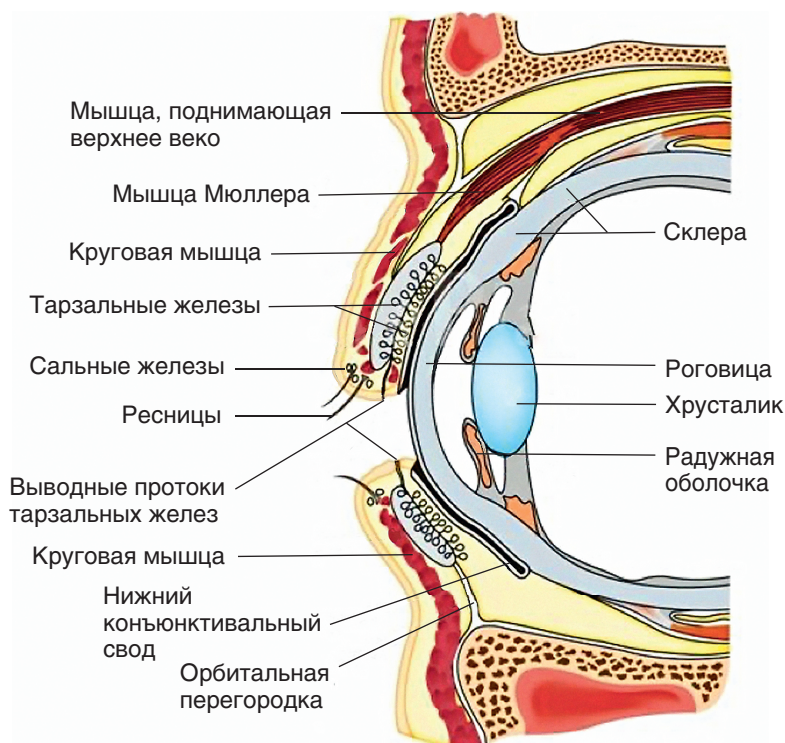


Рис. 1.4. Строение переднего отрезка глазного яблока и век

В орбите много лимфатических и кровеносных сосудов, сообщающихся с сосудами лица и головного мозга. При воспалении орбиты и век инфекция по венам нередко распространяется в мозг.

На положение глазных яблок в орбите, кроме особенностей строения, оказывают влияние различные факторы. Так, при тиреотоксикозе (базедовой болезнью) может развиваться выпячивание глазного яблока — **экзофтальм** (рис. 1.5). При поражении шейного симпатического узла или после травм

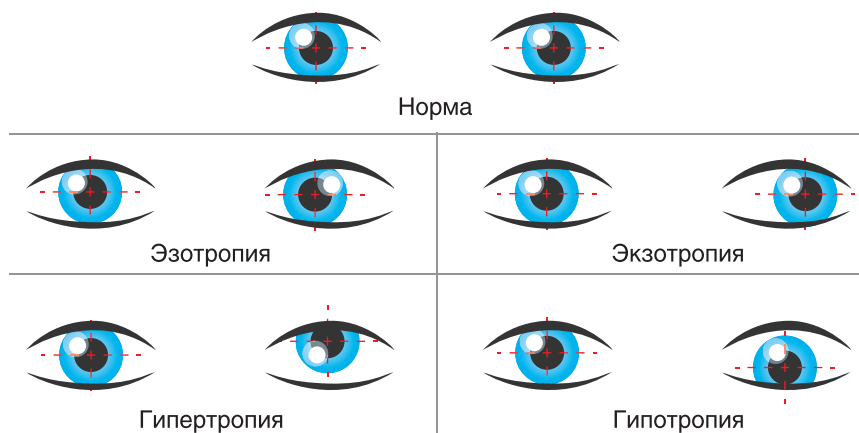


Рис. 1.5. Экзофтальм при тиреотоксикозе

Источник: <https://mosmedpreparaty.ru/news/19834>

может появиться западение глазного яблока — **энофтальм** (см. рис. 1.12). Опухоли смещают глазное яблоко в ту или иную сторону в зависимости от расположения и характера их роста.

При опухолях глазные яблоки могут располагаться в орбите несимметрично — одно может быть выше другого (гипо- или гипертропия) или отклонено в сторону (эзотропия или экзотропия) (рис. 1.6). Это значит,

**Рис. 1.6.** Виды косоглазияИсточник: <https://fitnessunity.ru/uprazhnenija-dlja-kosoglazija-v>

что зрачки правого и левого глаза могут быть на разной высоте или расстоянии от центра зрачка до середины переносицы правого и левого глаза будут сильно различаться. Вопрос о возможности подбора очков в таких случаях решается индивидуально. Иногда допускается небольшая децентрация линз (необходима консультация мастера-оптика), иногда очки подбираются монокулярно — только на один (лучший) глаз.

Таким образом, глазное яблоко, фасции, мышцы, сосуды, нервы, жировая ткань формируют содержимое орбиты. Мышцы, веки и слезные органы относятся к придаточному аппарату глаза.

1.2. Придаточный аппарат глаза

1.2.1. Веки

Веки (лат. *palpebrae*, греч. *blepharos*) относятся к защитному аппарату глаза и представляют собой подвижные заслонки, прикрывающие переднюю поверхность глазного яблока. Они защищают глаза от внешних повреждений (при возможной опасности рефлекторно смыкаются), способствуют смачиванию глазной поверхности слезной жидкостью, очищению роговицы и склеры, способствуют фокусировке зрения и регулированию внутриглазного давления, участвуют в формировании оптической геометрии роговицы. Плотное смыкание век во время сна предотвращает пересыхание роговой оболочки.

При подборе контактных линз (КЛ) большое значение имеют положение век, их величина, форма, напряжение (тургор), наличие заболеваний. Именно поэтому важно знать их строение и возможные патологические изменения.

Внутренняя и наружная спайки соединяют верхнее и нижнее веко, образуя глазную щель миндалевидной формы. Длина ее — около 30 мм, ширина — от 10 до 14 мм.

Веки сформированы тремя анатомическими слоями: кожно-мышечным, хрящем и конъюнктивой (**рис. 1.7**).

Особенностями кожи век является то, что она очень нежная, подвижная, подкожная клетчатка рыхлая, подкожно-жировой слой практически отсутствует. По этой причине под кожей век легко образуются отеки при ушибах, воспалениях, заболеваниях почек и сердечно-сосудистой системы.

Спокойное закрывание и открывание век, зажмуривание глаз при необходимости, мигательные движения обеспечиваются мышечным слоем век. Благодаря миганию с передней поверхности глазного яблока устраняются мелкие инородные тела, обеспечиваются смазывание, увлажнение, растягивание и размазывание слезной пленки. Мигание стимулирует работу мейбомиевых желез, вырабатывающих жир для слезной пленки. Мышцы век обеспечивают правильное движение слезы в нужном направлении, поступление ее в слезный мешок.

Ответвления мышечных волокон круговой мышцы, идущие вдоль век между корнями ресниц, образуют ресничную мышцу. Ее натяжение обеспечивает плотное прилегание заднего ребра века к глазу. При параличе лицевого нерва, который иннервирует эту мышцу, возникает лагофтальм: веки не смыкаются, глазное яблоко не прикрыто. Развивается ксероз — высыхание поверхности глазного яблока.

В данном случае можно подобрать очки, но ношение КЛ на пораженном глазу противопоказано.

Хрящи век состоят из очень плотной соединительной ткани, которая обеспечивает им сохранность формы, которую они придают векам, образуя их каркас. С помощью плотных внутренней и наружной связок хрящи фиксируются к краю костной глазницы на уровне внутреннего и наружного углов век. В толще хряща перпендикулярно краю век рядами расположены **мейбомиевы железы**, выводные протоки которых открываются мелкими отверстиями в свободном крае век (**см. рис. 1.7**).

Эти железы продуцируют специальный жировой слой, обеспечивающий герметичное слипание краев век при их смыкании и удерживающий слезную пленку в пределах конъюнктивальной полости. При нарушении функции мейбомиевых желез слезная пленка теряет стабильность и быстро испаряется с глазной поверхности. В результате появляются симптомы сухости, вызывающие большое количество разнообразных жалоб и затрудняющие ношение КЛ.

Изнутри веки покрыты слизистой оболочкой — конъюнктивой, представляющей собой нежную полупрозрачную ткань, плотно спаянную с хря-

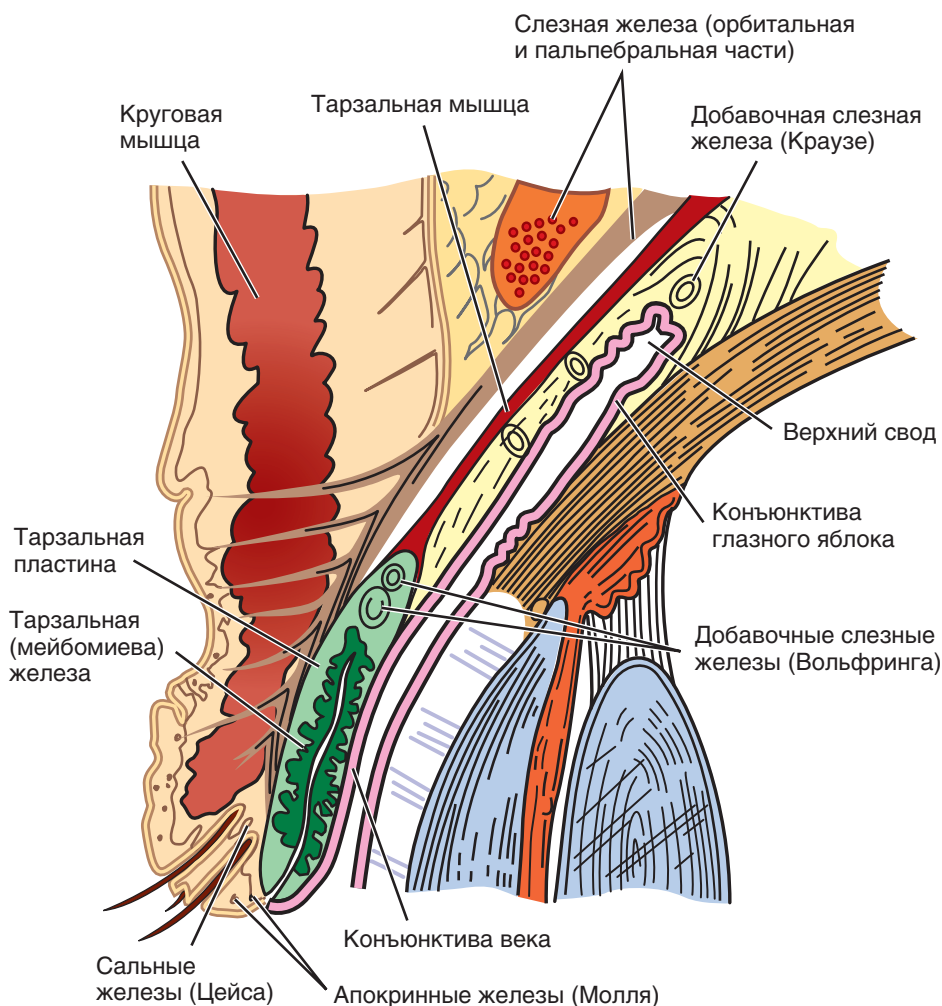


Рис. 1.7. Строение верхнего века

щом (см. рис. 1.7). В ней имеются специальные железы, выделяющие слизь (бокаловидными клетками эпителия конъюнктивы) и слезу (железы Краузе и Цейса).

Веко имеет наружный и внутренний края (переднее и заднее ребро). Между ними располагается интермаргинальное (межреберное) пространство. У переднего реберного края расположены ресницы — защитное приспособление глаза, задерживающее попадание инородных тел и способствующее рефлекторному закрытию век при опасности. Их около 100 на верхнем веке и около 50 на нижнем. Они растут примерно 100 дней, а потом заменяются новыми.

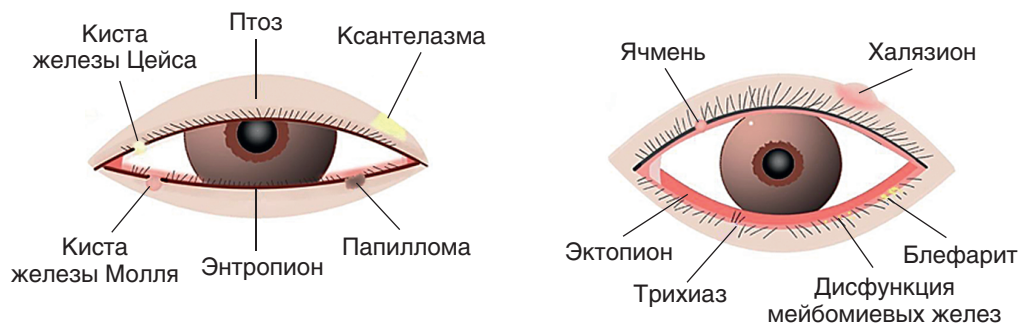


Рис. 1.8. Схематическое изображение заболеваний век

После некоторых заболеваний и травм появляется неправильный рост ресниц — **трихиаз** (рис. 1.8). Ресницы, растущие по направлению к главному яблоку, травмируют его, способствуя боли, слезотечению, покраснению. При обнаружении трихиаза в ходе подбора КЛ необходимо, прежде всего, устранить неправильно растущие ресницы либо отказаться от ношения КЛ.

При подборе КЛ важно оценивать состояние век.

Отек век — это патологическое состояние, обусловленное скоплением жидкости в рыхлой подкожно-жировой ткани периорбитальной зоны. Он может быть невоспалительным и воспалительным.

Воспалительный отек характеризуется покраснением, болезненностью, повышением температуры (как местным, так иногда и общим), напряжением кожи.

Невоспалительный отек чаще всего возникает вследствие подкожной эмфиземы или аллергической реакции. Кожа век желез при этом мягкая, безболезненная.

При травмах и некоторых общих заболеваниях (болезни крови, сахарный диабет, авитаминоз и т.п.) могут наблюдаться кровоизлияния в толщу век. При этом их появление сразу после травмы или самостоятельно связано именно с травмой или заболеванием. В то время как появление спустя 2–3 дня после травмы и форма кольца (симптом очков) может быть признаком перелома основания черепа (рис. 1.9).

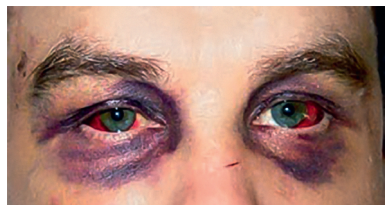


Рис. 1.9. Симптом очков при переломе основания черепа

Источник: <https://eyesfor.me/glossary-of-terms/s/raccoon-eyes.html>

На коже век могут быть кожные заболевания, в частности экзема. Нередко, особенно у пожилых, имеются доброкачественные опухоли (папилломы, кожный рог и др.), жировые отложения под кожей (ксантелазмы) (рис. 1.10).

Гораздо реже встречаются злокачественные новообразования. При наличии новообразования на веках необходимо направить пациента к врачу-офтальмологу для решения вопроса об оперативном его удалении с гистологическим исследованием иссеченного материала.

Частым заболеванием век является **ячмень** — воспаление волосяного мешочка ресницы (см. рис. 1.8). При этом появляется

болезненность, усиливающаяся при пальпации в месте воспаления, потом возникают покраснение и отек кожи века с последующим формированием гнойника. После его опорожнения на 3–5-е сутки воспаление купируется. Важно помнить, что при ячменях и других острых воспалительных процессах на веках не подбираются ни очки, ни КЛ.

Нередко возникает воспаление мейбомиевой железы (**мейбомии**), которое может быть острым или хроническим. При остром мейбомии появляется болезненность, в толще века формируется воспалительный инфильтрат. В отличие от ячменя, он самостоятельно не вскрывается, а по мере стихания острого воспалительного процесса остается безболезненное уплотнение. Внутри него образуется капсула с творожистым экссудатом — **халazion** (рис. 1.11). Он выглядит как локальное уплотнение в толще века, выступающее под кожей или хорошо видимое при выворачивании век на слизистую оболочку. При отсутствии острой воспалительной реакции применять КЛ не противопоказано даже при наличии халазииона.

При хроническом воспалении мейбомиевых желез выводные протоки желез суживаются. При надавливании на край века из желез выделяется густое содержимое.

Края век могут становиться толстыми, неровными, краснеть, утолщаться. Иногда можно наблюдать пенистое отделяемое. При этом страдает функция желез и изменяется структура слезной пленки, защищающей роговицу от высыхания. Это так называемая дисфункция мейбомиевых желез, при которой развивается синдром сухого глаза (ССГ). При нем появляются жалобы на чувство инородного тела в глазах, дискомфорт, ощущение сухости, покраснение, слезотечение. В данном случае перед использованием контактной коррекции необходимо провести противовоспалительную и слезозаместительную терапию.



Рис. 1.10. Ксантелазмы век [14]

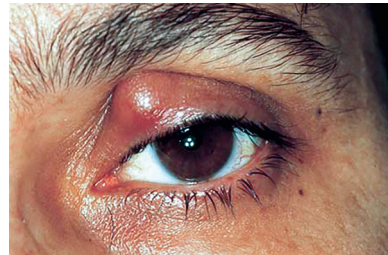


Рис. 1.11. Халязион верхнего века [14]

В случаях, когда пациент уже использует КЛ и ССГ развивается на фоне их ношения, обязательно назначение увлажняющих капель.

Блефарит — двустороннее воспаление краев век, почти всегда имеющее хроническое течение. Выделяют следующие основные клинические формы блефаритов: простой, чешуйчатый, язвенный. Пациент предъявляет жалобы на покраснение краев век, зуд, чешуйки между ресницами, различного характера отделяемое. Края век обычно гиперемированы, утолщены, могут покрываться чешуйками и корочками.

При отсутствии лечения образуются кровоточащие язвочки, нарушается питание ресниц, и они выпадают (**мадароз**). Факторами, провоцирующими хроническое течение воспаления, служат инфекция, дисфункция мейбомиевых желез, нарушения обмена веществ, заболевания желудочно-кишечного тракта, аллергическая реакция, ресничный клещ (демодекс), глистная инвазия, запыленность и загрязненность помещения, наличие очагов хронической инфекции (кариес, хронический тонзиллит, полипы носа, аденоиды, воспаление придаточных пазух носа). Нередкой причиной, способствующей поддержанию воспаления, является некорригированная аномалия рефракции (неадекватная коррекция при гиперметропии и астигматизме). Блефарит и частые ячмени могут быть первыми проявлениями сахарного диабета. При выявлении любого вида блефарита оптометристу необходимо направить пациента к врачу. Блефарит является противопоказанием к контактной коррекции, в то время как при хроническом процессе очковая коррекция возможна и может сама по себе привести к улучшению состояния век.

Блефароспазм — рефлекторное сокращение круговой мышцы век. Он может быть: 1) защитным, возникающим при поражении переднего отрезка глаза и обусловленным раздражением рецепторов тройничного нерва (при попадании инородного тела, при ожогах и травмах, при воспалениях как защитная реакция); 2) эссенциальным, который может иметь характер невротических навязчивых действий (тик) или проявляться на фоне органической основы (при хорее, тетании, кортикальной эпилепсии, общем атеросклерозе).

Иногда под слизистой оболочкой век просвечивают конкременты в виде желтоватых точек, очажков неправильной формы. Если они мелкие и покрыты слизистой оболочкой, то не являются противопоказанием для ношения КЛ.

Если конкременты сформированы отложениями известковых солей, то располагаются более поверхностно, они твердые и напоминают камни, иногда прободают конъюнктиву своими острыми краями. Они могут вызывать механическое повреждение КЛ.

У женщин, пользующихся косметикой, под конъюнктивной век можно увидеть пигмент от косметики в виде глыбок и точек.

При коррекции зрения важно оценивать положение век.

При нормальном положении век нижнее веко располагается по нижней границе роговицы (нижнему лимбу), верхнее веко покрывает роговицу на $1/3$.

Птоз — опущение верхнего века — может быть врожденным и приобретенным (следствие травм, заболеваний), полным или частичным (рис. 1.12).

Птоз неблагоприятен в детском возрасте тем, что, кроме косметического дефекта, опущенное веко препятствует проникновению света на сетчатку и ее нормальному функционированию, вследствие чего развивается амблиопия (слепота от неупотребления). Очки и КЛ подбирать можно при неполном птозе, когда часть зрачка открыта.

Выворот век — непредлежание века к главному яблоку. Практически всегда происходит выворот нижнего века, он может быть частичным или полным.

Ресничный край при этом вывернут наружу, глазная щель полностью не смыкается, слезная точка не прилежит к слезному озеру, результатом чего является постоянное слезотечение (рис. 1.13).

При **завороте** край **века** с ресницами повернуты к главному яблоку. Это приводит к постоянному раздражению глаз, образованию эрозии и язв роговицы, гиперемии конъюнктивы, слезотечению. При вывороте и завороте век возможен подбор очков, но подбор КЛ не выполняется.

Эпикантус — двусторонние вертикальные складки между верхним и нижним веком у внутреннего угла глаза. Это один из признаков, характерных для монголоидной расы. Он не является препятствием для оптической коррекции зрения.

Лагофтальм — неполное смыкание глазной щели вследствие паралича круговой мышцы глаза, иннервируемой лицевым нервом. Постоянный или временный лагофтальм приводит к развитию сухости глаза вплоть до изъязвления роговицы, постоянного наружного слезотечения.

Контагиозный моллюск — вирусная инфекция с образованием желтовато-белых плотных узелков до 2 мм с овальным краем и небольшим углублением в центре. Располагаются они чаще всего на коже нижнего века у внутреннего угла ближе к ресничному краю. При нарушении целостности покрова узелков кашицеобразная масса может выделяться в конъюнктивный мешок, провоцируя конъюнктивит. Подбор КЛ проводится после прохождения курса лечения у офтальмолога или дерматолога.



Рис. 1.12. Птоз, миоз, энофтальм при синдроме Горнера [14]



Рис. 1.13. Возрастной выворот нижнего века [14]

1.2.2. Слезные органы

Слезные органы состоят из слезной железы, продуцирующей слезную жидкость (слезу), и слезоотводящих путей (**рис. 1.14**).

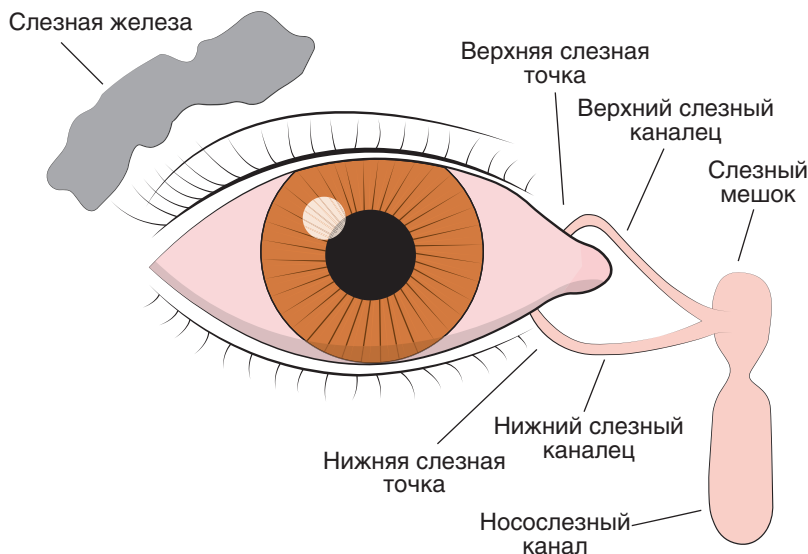


Рис. 1.14. Строение слезных органов

Источник: <https://tardokanatomy.ru/content/glaz-i-organy-zreniya>

Слезная железа расположена под верхненаружным краем орбиты и имеет 2 части: верхнюю (глазничную) и нижнюю (пальпебральную). Ее выводные протоки (в количестве 14) открываются в конъюнктивальную полость. Она активно функционирует при попадании в глаз инородных тел, при контакте с раздражающими газами, при действии яркого света, сильного ветра, при боли, при эмоциональных состояниях — радости или горе.

Основная часть слезной жидкости вырабатывается мелкими железами (железы Краузе), рассеянными в конъюнктиве. Для увлажнения глазной поверхности требуется 0,4–1,0 мл слезы в сутки. Слеза представляет собой прозрачную жидкость слабощелочной реакции, на 97,8% состоящую из воды и на 1,8% — из солей. Остальную часть образуют белки, липиды, полисахариды, увлажняющие и питающие роговицу.

В слезе содержится лизоцим — бактериостатическое вещество, обладающее дезинфицирующими свойствами.

Слеза оттекает к внутреннему углу конъюнктивального мешка — к слезному озеру, расположенному у слезного мясца и полулунной складки. В слезное озеро у внутренней части верхнего и нижнего века погружены слезные сосочки с отверстиями на вершине (слезными точками), которые ведут в верхний

и нижний слезные каналы, впадающие в слезный мешок. Он расположен на слезной косточке у носового края орбиты. Носослезный канал представляет собой продолжение слезного мешка, он открывается в нижний носовой ход. Таким образом, слеза из глаза попадает в носовую полость.

Продвижению слезы способствует работа мелких мышц, в частности в круговой мышце века есть волокна, которые называют слезной мышцей. Они перекидываются через слезный мешок и прикрепляются к кости. Эта мышца (мышца Горнера) при мигании растягивает стенку слезного мешка, создавая вакуум, втягивающий слезу через слезные каналы.

Нарушение слезопродукции, проявляющееся сухостью глаз либо нарушением слезоотведения с характерным для него слезотечением, является противопоказанием для ношения КЛ. Подбор и использование очков возможны.

Причиной слезотечения может быть окклюзия слезоотводящих путей в любом отделе, как и неплотное прилегание слезной точки к глазному яблоку при сниженном тонусе век (эпифора).

Воспаление слезного мешка — **дакриоцистит** — может быть острым и хроническим. При остром дакриоцистите (флегмоне слезного мешка) в области внутреннего угла глазной щели и прилегающих тканей появляются краснота кожи и плотная резко болезненная припухлость.

При хроническом дакриоцистите болевой синдром не выражен, но при надавливании на область слезного мешка на нижней слезной точке появляется гнойное отделяемое.

При осмотре важно нажать на область слезного мешка и убедиться в отсутствии гнойного отделяемого. При его наличии подбор КЛ следует отложить до купирования воспалительного процесса.

1.2.3. Конъюнктив

Конъюнктив — соединительная (слизистая) оболочка глаза, покрывающая глазное яблоко и переходящая на веки с задней стороны, соединяя веко с глазным яблоком. Таким образом, при закрытой глазной щели конъюнктив образует замкнутую полость — конъюнктивальный мешок глубиной в верхнем своде 10 мм, в нижнем — 8 мм, вместимостью до 2 капель жидкости. У внутреннего угла глаза она образует полулунную складку (аналог третьего века животных) с расположенным рядом возвышением розового цвета — слезным мяском. Конъюнктив переходной складки и глазного яблока имеет рыхлое соединение с подлежащими структурами, не ограничивая тем самым подвижность глазного яблока, в то время как конъюнктив века плотно сращена с хрящевой пластинкой. В конъюнктиве выделяют два слоя — эпителиальный и субэпителиальный. Эпителий конъюнктивы многослойный цилиндрический с большим количеством бокаловидных клеток.



Рис. 1.15. Фолликулы верхнего века при фолликулярном конъюнктивите [14]

Конъюнктивa век гладкая, блестящая, бледно-розовая с просвечивающими в толще хряща по краю век желтоватыми протоками мейбомиевых желез.

У наружного и внутреннего края век даже при нормальном состоянии слизистая оболочка выглядит слегка бархатистой за счет расположенного здесь скопления лимфоидных клеток — фолликулов. При воспалении и раздражении они гипертрофируются, конъюнктивa становится шероховатой, и возникает ощущение дискомфорта в глазу. Особенно

богата фолликулами конъюнктивa переходных складок и век (рис. 1.15).

При воспалении аденоидный слой реагирует увеличением числа фолликулов и их размеров. Слизистая оболочка обильно снабжена сосудами и нервами. Конъюнктивa глазного яблока имеет два слоя сосудов — поверхностный и глубокий, образующую вокруг густую сосудистую сеть, так называемую краевую (перикорнеальную) сеть роговицы.

Венозный отток происходит в систему лицевых вен и далее — в вены глазницы. Лимфатические сосуды повторяют ход кровеносных. От височной половины конъюнктивы и от верхнего века лимфа поступает в предушный лимфатический узел, от носовой половины и от нижнего века — в подчелюстной. При воспалительных процессах могут увеличиваться оба узла. Конъюнктивa богата чувствительными нервными окончаниями первой и второй ветвей тройничного нерва, поэтому при попадании инородных тел возникает немедленная рефлекторная реакция на раздражение. Данная реакция и постоянное выделение секрета конъюнктивой определяют ее защитную функцию.

Таким образом, конъюнктивa выполняет следующие функции:

- защитная (боль и рефлекторный блефароспазм, усиление секреции слезной жидкости в ответ на раздражение, в результате чего инородное тело механически удаляется из конъюнктивальной полости);
- увлажняющая, трофическая (из ее сосудов в роговицу попадают питательные вещества);
- барьерная (осуществляется за счет богатства лимфоидными элементами подслизистой аденоидной ткани. Секрет конъюнктивального мешка богат иммуноглобулинами, лимфоцитами, плазматическими клетками, нейтрофилами, тучными клетками и наличием иммуноглобулинов всех пяти классов).

Конъюнктивит — это воспалительная реакция конъюнктивы на различные воздействия, характеризующаяся ее гиперемией и отеком, ощущением инородного тела, появлением отделяемого (серозного, слизистого, гной-

ного или кровянистого характера). Он может быть **острым** и **хроническим**. Причины конъюнктивитов разнообразны: проникновение бактерий или вирусов, аллергическая реакция. Клиническая картина конъюнктивитов тоже резко различается в зависимости от этиологии. Симптоматика конъюнктивита зависит от вида возбудителя.

Острый конъюнктивит контагиозен, поэтому необходимо строгое соблюдение правил личной гигиены: отдельное полотенце и подушка для заболевшего, частое мытье рук после контакта с веками, обработка игрушек или других предметов общего пользования дезинфицирующими растворами. После посещения таким пациентом кабинета коррекции зрения необходимо тщательно обработать руки и поверхности приборов, с которыми он контактировал. Острый конъюнктивит является противопоказанием для подбора очков и КЛ. Косметику для глаз, которой пользовался заболевший, необходимо заменить, так как она считается инфицированной.

При **хроническом конъюнктивите** все симптомы менее выражены. Беспокоит дискомфорт, сухость, постоянное ощущение инородного тела в глазу. При осмотре выявляется легкая гиперемия слизистой оболочки или полное отсутствие видимых патологических изменений. При наличии у пациента признаков хронического конъюнктивита он должен получить лечение у офтальмолога, по завершении которого ему разрешается подбор и использование КЛ.

Иногда противопоказанием для ношения КЛ могут быть дегенеративные заболевания конъюнктивы. Из дегенеративных заболеваний наиболее часто встречается **пингвекула** — желтоватый бугорок, утолщение конъюнктивы склеры перилимбально, чаще с носовой стороны роговицы. Пингвекула образуется при нарушениях жирового обмена и при больших размерах препятствует ношению КЛ.

Птеригиум — поверхностное зарастание роговицы тканью конъюнктивы, чаще с носовой стороны, с образованием проросшей сосудами треугольной складки (**рис. 1.16**). В нем различают тело и головку, расположенную на роговице. В зависимости от стадии развития головка может слегка касаться края роговицы или покрывать большую зону роговой оболочки, включая область зрачка. Если имеется тенденция к росту и прогрессированию, головка, как правило, студениста и приподнята.

При отсутствии таковой головка плоская, сухая. Для профилактики прогрессирования рекомендуется использование солнцезащитных очков.



Рис. 1.16. Птеригиум глазной (крыловидная плева) [14]

При новообразованиях конъюнктивы, которые могут быть как доброкачественными (киста, папиллома, родимые пятна), так и злокачественными (меланома), необходимо направлять пациента к врачу. При любых новообразованиях рекомендуется использование солнцезащитных очков.

1.3. Глазное яблоко

Глазное яблоко (*oculus, ophthalmus, bulbus oculi*) имеет не совсем правильную вытянутую спереди назад шаровидную форму, длина его в среднем 23,4 мм. Оно состоит из пяти основных структур трех оболочек и содержимого — хрусталика и стекловидного тела.

Оболочки глаза: **наружная фиброзная**, состоящая из склеры и роговицы; средняя — **сосудистый тракт**; внутренняя — **сетчатая**.

Содержимое глаза составляют хрусталик, стекловидное тело, влага передней и задней камер (рис. 1.17).

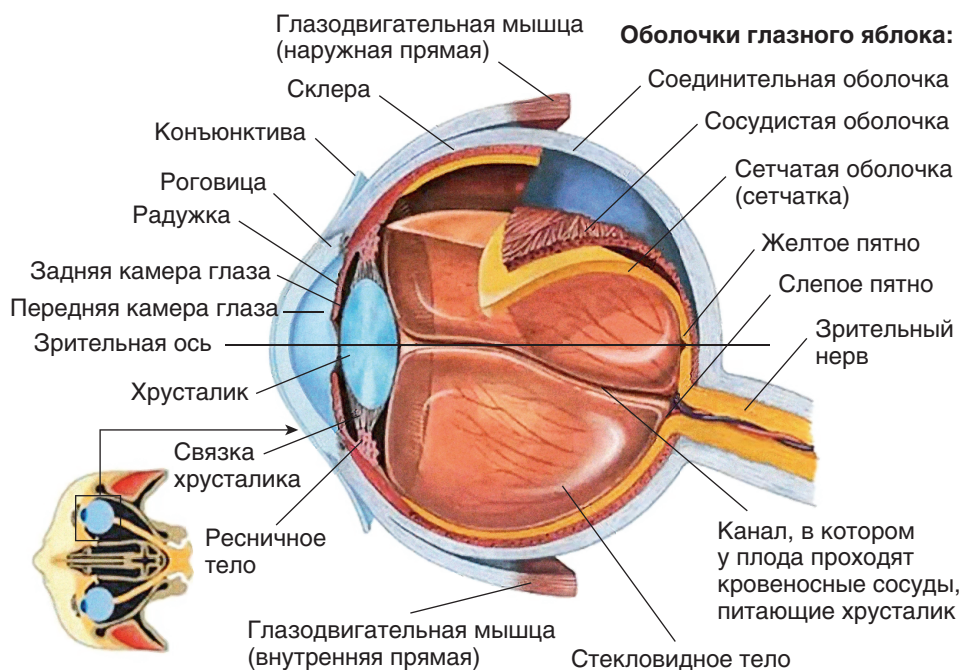


Рис. 1.17. Общий вид глазного яблока в разрезе

1.3.1. Склера

Склера (*sclera*) — наружная фиброзная, самая плотная оболочка глаза. Она состоит из двух частей — непрозрачной задней и прозрачной перед-

ней, называемой роговой оболочкой, которые по анатомической структуре и функциональным свойствам резко отличаются друг от друга. Склера имеет толщину около 1 мм, в ней различают эписклеральный листок, собственно склеру и внутреннюю бурую пластинку. Склера придает форму глазу, защищает его от повреждений, сохраняет его тонус (тургор) и объем. Кроме того, она является каркасом для прикрепления глазодвигательных мышц.

В ткани склеры мало сосудов, в ней практически нет чувствительных нервных окончаний. Она предрасположена к развитию патологических процессов, характерных для коллагенозов. В ней есть небольшие отверстия для прохождения сосудов и нервов, а сзади имеется истончение в виде решетчатой пластины, через которую зрительный нерв проникает в орбиту. Склеру называют также белочной оболочкой, так как ее цвет, как правило, белый. Желтоватый окрас склера приобретает при инфекционной или механической желтухе. В пожилом возрасте вследствие отложения липидов склера также приобретает желтоватый оттенок.

Синдром синих (голубых) склер — врожденное наследственное заболевание, сочетающееся с глухотой, повышенной ломкостью костей и другими аномалиями.

Серые склеры встречаются при хронической интоксикации солями серебра (аргидоз).

При обнаружении аномальной окраски склеры оптометристу следует направить пациента к врачу.

Из врожденных аномалий нередко встречается **меланоз** склеры — темные пигментные пятна на передней поверхности глазного яблока. Такие пациенты нуждаются в постоянном наблюдении, так как возможно злокачественное перерождение. Им следует рекомендовать использование солнцезащитных очков.

1.3.2. Роговая оболочка

Роговая оболочка, или роговица (*cornea*), — передняя прозрачная часть фиброзной оболочки, занимает примерно 1/6 ее часть. Лимб — полупрозрачное кольцо шириной 1–2 мм в месте перехода непрозрачной склеры в прозрачную роговицу. Именно на прозрачную часть склеры — роговицу устанавливаются жесткие и мягкие КЛ. Мягкая КЛ покрывает и зону лимба. Лимб условно рассматривается как циферблат, чтобы можно было указать локализацию, расположение патологического очага, например на 12 ч. Локализация патологических очагов на самой роговице также обозначается по часовому циферблату. Лимб — это очень важная в функциональном отношении область. Она выполняет трофическую роль: здесь локализуются сосуды, питающие роговую оболочку. Кроме того, в этой области имеется зона роста стволовых клеток. Под лимбом находится дренажная система

глаза (место оттока внутриглазной жидкости из глаза). Это область, на которую оптометрист обращает повышенное внимание при работе с КЛ.

Отличительные качества роговицы: сферична (радиус кривизны передней поверхности составляет приблизительно 7,7 мм, задней — 6,8 мм), зеркально блестящая, не имеет сосудов, обладает высокой тактильной и болевой, низкой температурной чувствительностью. Она является основной оптической линзой глаза и преломляет световые лучи с силой 40–43 диоптрии (Д).

Роговица имеет эллипсоидную форму с вертикальным диаметром 11 мм и горизонтальным 12 мм. В центре роговица всегда тоньше, чем на периферии. Толщина ее в центре — от 0,4 до 0,8 мм, на периферии — 1,2 мм.

Роговица состоит из пяти слоев, выполняющих определенные функции (рис. 1.18).

Основную толщину роговицы составляет ее собственное вещество — строма (9/10), спереди и сзади покрытая эластичными мембранами, на которых располагается передний и задний эпителий.

Первый, поверхностный слой — неороговевающий многослойный эпителий — снаружи состоит из больших плоских клеток с микроворсинками, за счет которых на поверхности удерживается слезная пленка. Кроме того, в нем имеются специальные клетки, обеспечивающие обмен веществ и пропускающие только жирорастворимые субстанции. В бокаловидных клетках эпителия вырабатывается слизистая смазка — муцин. Глубже располагаются клетки, обеспечивающие быструю регенерацию эпителия, способствуя его восстановлению при повреждении в течение 24 ч без нарушения прозрачности роговой оболочки.

Эпителий роговицы является местом прикрепления слезной пленки и выполняет важную защитную функцию: препятствует проникновению микро-

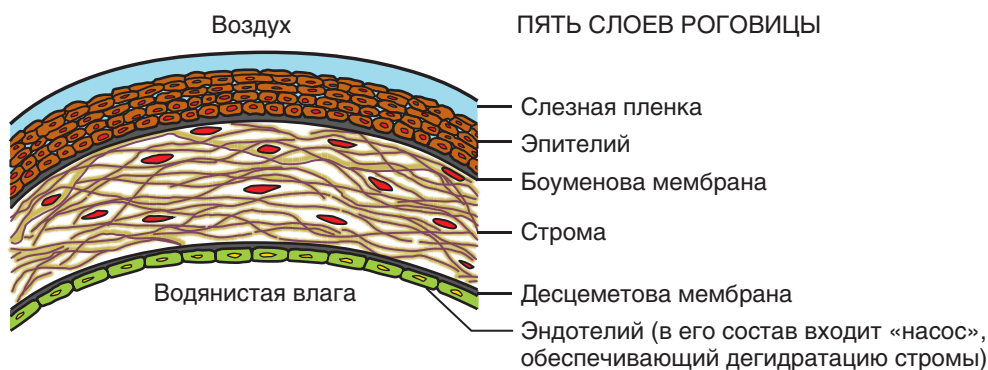


Рис. 1.18. Строение роговицы

Источник: <https://medside.ru/belmo-na-glazu-lejkoma-pannus-pomutnenie-rogoviczyside.ru>

организмов в более глубокие слои роговицы, обеспечивает водный баланс роговицы, быстро регенерируя после повреждения.

Боуменова мембрана, или передняя пограничная мембрана, — бесклеточный поверхностный защитный слой стромы, повреждение которого приводит к образованию рубца.

Строма занимает около 90% всей толщины роговицы, содержит 78% воды и состоит преимущественно из правильно ориентированных коллагеновых волокон, пространство между которыми заполнено основным веществом (хондроитинсульфатом) и модифицированными фибробластами (кератоцитами).

Десцеметова оболочка — задняя пограничная пластинка — содержит эластиновые волокна, прочна и способна к растяжению, хорошо регенерирует. Она обладает устойчивостью к расплавляющему действию гнойного экссудата.

Задний эпителий (эндотелий) — самый внутренний слой, представляет собой один ряд клеток правильной пятиугольной формы. При патологии изменяются их размеры, форма и их количество. Они выполняют очень важную функцию, обеспечивая работу эндотелиальной помпы — специального механизма, регулирующего водно-электролитный баланс роговицы. При нарушении этого процесса роговица теряет прозрачность и отекает. Отек роговицы — причина цветовых аберраций и появления симптома «радужных кругов».

Роговицы лишена кровеносных и лимфатических сосудов, питание ее происходит из трех источников:

- 1) посредством диффузии из краевой сосудистой петли, образованной у лимба веточками передних цилиарных артерий;
- 2) осмоса из влаги передней камеры;
- 3) из растворенного в слезной жидкости кислорода.

Роговица выполняет следующие функции:

- 1) оптическую — является сильной прозрачной линзой, пропускает и преломляет лучи света, идущие в глаз;
- 2) защитную благодаря высокой прочности ткани роговицы и ее богатой иннервации.

Раздражение чувствительных нервных окончаний, расположенных под ее эпителием, приводит к немедленному рефлекторному смыканию век (блефароспазму) и слезотечению.

Слезная пленка — самый поверхностный слой, покрывающий роговицу. Она сформирована тремя слоями: водянистым, секретируемым слезными железами слизистой оболочки, слизистым, секретируемым бокаловидными клетками жировой конъюнктивы, и жировым, секретируемым сальными мейбомиевыми железами. Оптометристу важно знать строение и функции роговицы, владеть методами оценки состояния слезной пленки.

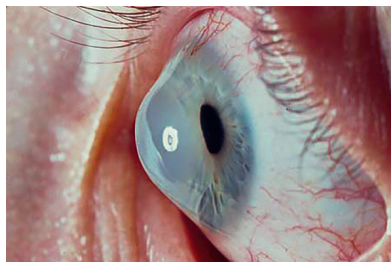


Рис. 1.19. Кератоконус — изменение сферичности роговицы — нередко приводит к формированию билатерального нерегулярного астигматизма [14]

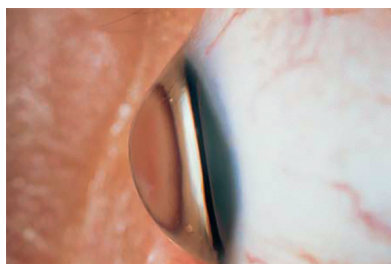


Рис. 1.20. Кератоглобус — врожденное изменение формы роговицы, приводящее к развитию близорукости [14]

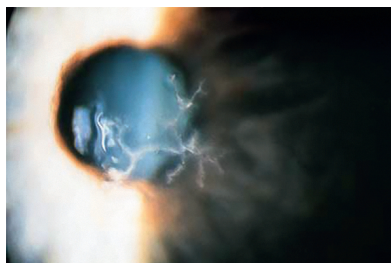


Рис. 1.21. Характерные для поверхностного герпетического кератита древовидные инфильтраты [14]

Иногда роговица имеет не сферичную, а конусообразную форму вследствие изменения структуры коллагеновых волокон и истончения центральной и парацентральной стромы — **кератоконус**. Это дегенеративное генетически обусловленное невоспалительное заболевание роговицы (**рис. 1.19**).

Другими врожденными патологиями роговицы могут быть ее шарообразная форма — **кератоглобус** (**рис. 1.20**), значительное увеличение — **мегалокорнея** или очень выраженное уменьшение — **микрокорнея**.

Из дистрофических заболеваний часто встречается **старческая дуга** (*arcus senilis*) — круговое помутнение роговицы на границе с лимбом шириной 1–1,5 мм. Она расположена на периферии вне оптической зоны, поэтому не приводит к снижению зрения.

При нарушениях обмена меди обнаруживается пигментное кольцо Кайзера–Флейшера, которое отличается от старческой дуги коричневой или желтоватой окраской. При его обнаружении необходимо направить пациента к врачу-офтальмологу.

Также к дистрофическим изменениям роговицы относятся узелковое, лентовидное и решетчатое помутнение роговицы. При этих двусторонних прогрессирующих невоспалительных процессах на роговице видны помутнения соответствующей формы.

При воспалительных процессах на роговице — **кератитах** — на поверхности или в глубоких слоях роговицы появляются сероватые очаги различной величины, локализации и формы (инфильтраты) (**рис. 1.21**). При этом наблюдаются и другие признаки воспаления: боль, светобоязнь, слезотечение, блефароспазм и перикорнеальная инъекция (фиолетовый сосудистый венчик вокруг роговицы). Он возникает вследствие расширения сосудов краевой

сосудистой сети. При кератите может возникать неоваскуляризация — новообразованные сосуды, идущие к инфильтрату. При этом поверхностные сосуды всегда имеют разветвления, в то время как глубокие проникают в толщу роговицы и напоминают по виду щеточки или метелочки.

Причины кератита разнообразны: травма, общие заболевания, попадание вирусов, бактерий, грибов и других возбудителей.

Следует отличать **конъюнктивальную инъекцию** от **цилиарной (перикорнеальной)** и **смешанной**.

Роговая оболочка при кератите лишается своих основных свойств — прозрачности, блеска и зеркальности, нарушается чувствительность, в исходе может нарушиться и форма (дефекты после язвы, рубцы после травмы).

Исход кератита зависит от глубины поражения. Возможно как полное излечение (инфильтраты рассасываются с восстановлением всех свойств роговицы), так и образование помутнения (в виде пятна, облачка или бельма в зависимости от его интенсивности).

Старое помутнение от инфильтрата можно отличить по следующим симптомам: при старом помутнении отсутствуют признаки воспаления, сохраняются блеск и зеркальность роговицы, помутнение имеет четкие границы, в то время как инфильтрат имеет расплывчатую форму и нечеткие границы. Если на инфильтрат нанести специальный краситель (например, флюоресцеин), он осядет на поврежденных клетках и в месте поражения при осмотре в синем свете роговица окрасится в зеленый цвет. При окраске старого помутнения флюоресцеином краситель нигде не задерживается и не оставляет следов.

В ходе осмотра роговицы щелевой лампой перед коррекцией зрения при наличии помутнений роговицы обращается внимание на их локализацию и интенсивность, так как от этого зависит острота зрения. Так, при наличии интенсивного помутнения в оптической зоне роговицы острота зрения может упасть до светоощущения, и пытаться улучшить зрение посредством подбора коррекции в этих случаях бессмысленно. В то время как при помутнениях любой интенсивности вне центральной зоны роговицы острота зрения остается высокой.

1.3.3. Сосудистая оболочка

Сосудистая оболочка глаза (средняя оболочка, располагающаяся кнутри от склеры) состоит из трех тесно связанных между собой частей: собственно сосудистой оболочки, цилиарного (ресничного) тела и радужной оболочки.

Хориоидея (*chorioidea*), или собственно сосудистая оболочка, выстилает весь задний отдел склеры на протяжении от зубчатой линии до зрительного нерва, образуется задними короткими ресничными артериями (6–12), которые проходят через склеру у заднего полюса глаза. Благодаря содержанию

большого количества пигментных клеток она имеет темно-коричневую окраску. Таким образом формируется темная камера — обскура (затемненная полость со сквозным отверстием, препятствующая отражению поступающих через зрачок лучей и обеспечивающая четкое изображение на сетчатке).

От сетчатки хориоида отделена пигментным эпителием. Сосудистую оболочку формируют сосуды разного калибра — крупные, средние и мелкие. Она является регулятором температуры глаза и обеспечивает кровоснабжение тканей глаза.

В собственно сосудистой оболочке циркулирует в среднем до четырех капель крови. Увеличение объема крови в ней на одну каплю может вызвать подъем внутриглазного давления (ВГД) более чем на 30 мм рт.ст.

Хориоида имеет ряд анатомических особенностей:

- лишена чувствительных нервных окончаний, поэтому развивающиеся в ней патологические процессы протекают безболезненно;
- ее сосудистая сеть не анастомозирует с передними ресничными артериями, вследствие этого при хориоидитах патологический процесс проходит изолированно от переднего отдела;
- большое количество сосудов при небольшом числе отводящих сосудов (4 вортикозные вены) способствует замедлению кровотока и оседанию здесь возбудителей различных заболеваний и метастазированию опухолей;
- анатомически тесно связана с сетчаткой, которая при заболеваниях хориоидеи, как правило, также вовлекается в патологический процесс;
- благодаря наличию перихориоидального пространства достаточно легко отслаивается от склеры, удерживаясь в правильном положении в основном благодаря отходящим венозным сосудам, прободающим ее в области экватора.

При воспалительном процессе в хориоидеи возникает **хориоидит**. Нередко в патологический процесс вовлекается прилегающая сетчатка. Для него характерно возникновение различной величины, формы и локализации очагов, видимых при осмотре глазного дна (офтальмоскопии). Соответственно этим очагам возникают дефекты поля зрения — *скотомы*. При локализации очагов в центральной зоне зрение резко снижается и появляется центральная скотома. Кроме того, возникают жалобы метаморфопсии (искривление, искажение формы предметов) и темное пятно перед глазом.

Ресничное (цилиарное) **тело** (*corpus ciliare*) — средняя часть сосудистой оболочки — находится за радужной оболочкой, поэтому недоступно непосредственному осмотру. Место перехода сосудистой оболочки в ресничное тело называется *зубчатой линией*, в проекции которой к склере прикрепляются прямые мышцы глаза. На поверхность склеры ресничное тело

проецируется в виде замкнутого кольца толщиной около 0,5 мм и шириной 6–7 мм, начинающегося у склеральной шпоры, то есть на расстоянии 2 мм от лимба. В нем выделяют две части — плоскую (*orbiculus ciliaris*) шириной 4 мм, которая граничит с зубчатой линией (*ora serrata*) сетчатки, и ресничную (*corona ciliaris*) шириной 2–3 мм с 70–80 беловатыми ресничными отростками (*processus ciliares*). Оно имеет мышечный и сосудистый слой. Мышечный слой составляет цилиарная мышца, к которой прикрепляется нежная циннова связка, вплетающаяся в капсулу хрусталика по его окружности и регулирующая степень его кривизны. Это необходимо для четкого видения предметов, расположенных на разных расстояниях. Таким образом цилиарная мышца участвует в акте аккомодации — приспособления глаза четко видеть на близком и дальнем расстояниях. Впереди в проекции лимба цилиарное тело прочно спаяно со склерой.

Основными функциями ресничного тела являются:

- 1) ультрафильтрация водянистой влаги;
- 2) поддержание нормального внутриглазного давления;
- 3) обеспечение четкого зрения вблизи и вдаль благодаря воздействию на хрусталик.

Радужная оболочка (*iris*) — передняя часть сосудистого тракта, в отличие от двух других ее отделов, расположена не пристеночно, а во фронтальной по отношению к лимбу плоскости. Имеет форму диска с отверстием (зрачком) в центре. Физиологическое значение радужки состоит в том, что она является специальной диафрагмой, регулирующей поступление света в глаз: при слабом освещении он расширяется, при ярком свете суживается. По краю зрачка располагается кольцевидный сфинктер (суживающий зрачок), который иннервируется глазодвигательным нервом. Радиально ориентированный дилататор (расширяющий зрачок) иннервируется симпатическим нервом. Сужение зрачка называется «миоз», расширение — «мидриаз». Оптимальная ширина зрачка, обеспечивающая высокое зрение, — 3 мм.

По зрачковому краю расположена темная бахромка — пигментная кайма. В зависимости от плотности пигментных клеток радужная оболочка бывает разного цвета: светло-голубой, зеленоватой (мало пигмента) или карей (много пигмента). Постоянную окраску радужка приобретает к 10–12 годам. Ткань радужки рыхлая, на ее поверхности имеются различной величины ямки (лакуны) и крипты.

Кроме диафрагмирования, радужка принимает участие в ультрафильтрации и оттоке водянистой влаги, а также регулирует постоянство температуры внутриглазной жидкости и самой ткани посредством изменения ширины сосудов.

Различный цвет радужной оболочки правого и левого глаза или разная окраска различных участков радужной оболочки одного глаза называется

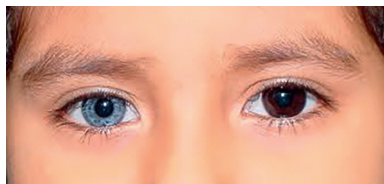


Рис. 1.22. Гетерохромия радужки

Источник: <https://www.pinterest.ru/pin/806636983243869313/>

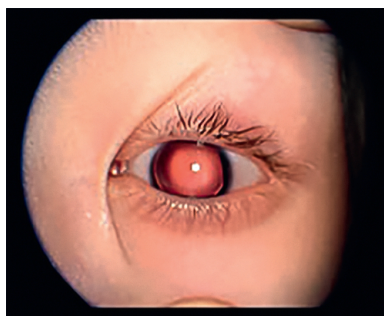


Рис. 1.23. Аниридия

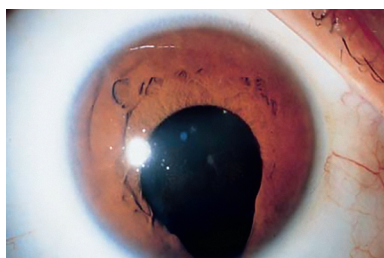


Рис. 1.24. Колобома радужной оболочки [14]

гетерохромией (рис. 1.22). При этом состоянии необходимо уточнить время появления гетерохромии. Если она появилась с рождения, то является, вероятнее всего, индивидуальной особенностью. Если появилась в течение жизни, то необходимо направить пациента на обследование к офтальмологу, чтобы исключить патологический процесс.

Аниридия — отсутствие радужной оболочки — врожденное или приобретенное (посттравматическое). При этом состоянии в ходе биомикроскопии за роговицей виден хрусталик, а в проходящем свете красный рефлекс глазного дна соответствует диаметру роговицы. Аниридия нередко сопровождается низкой остротой зрения и светобоязнью. В случаях когда хирургическая имплантация иридодиафрагмы невозможна, оптометрист имеет возможность предложить специальную окрашенную диафрагмирующую КЛ, имитирующую структуру радужной оболочки (рис. 1.23).

Колобома радужки — полное или частичное отсутствие ткани радужки, чаще всего является врожденной аномалией развития и иногда бывает причиной пониженного зрения (рис. 1.24).

Поликория — наличие в радужке двух или более зрачковых отверстий, чаще всего является следствием аномалии развития глазного бокала. Может быть причиной зрительного дискомфорта и некоторого снижения зрения.

Корректопия — смещение зрачка в сторону по сравнению с его расположением в центре радужной оболочки. Причины развития заболевания могут быть связаны с сильной близорукостью или эктопией хрусталика. При смещении зрачка в носовую сторону возможно резкое снижение остроты зрения.

Иногда при осмотре переднего отрезка с щелевой лампой можно обнаружить **остаточную межзрачковую мембрану** в виде нитей, пересекающих зрачок. Внешний вид межзрачковых мембран чрезвычайно разнообразен:

пигментированные и белые звездчатые мелкие отложения на передней поверхности хрусталика; сосочковидные обрывающиеся тяжи, выступающие в переднюю камеру в зоне малого кольца радужной оболочки, или дугообразные тяжи, идущие мостиком над неизменной радужкой. Причиной аномалии является неполное обратное развитие эмбриональной сосудистой сумки хрусталика. Является самой частой аномалией клинически здоровых глаз. По данным некоторых авторов, чаще наблюдается у лиц с миопической рефракцией. Как правило, зрачковая мембрана не влияет на зрение и не требует никакого лечения.

Радужная оболочка и цилиарное тело богаты нервными окончаниями, поэтому развивающийся в них воспалительный процесс (**иридоциклит**) сопровождается выраженным болевым синдромом. Основными симптомами заболевания являются боль в глазу с иррадиацией в височную и лобную области, усиливающаяся в ночное время суток, слезотечение, светобоязнь, появление перикорнеальной инъеции и преципитатов на задней поверхности роговицы, изменение цвета и рисунка радужки, сужение зрачка, образование задних спаек — синехий, помутнение стекловидного тела, снижение зрения. ВГД может быть сниженным либо повышаться при закрытии воспалительным экссудатом путей оттока жидкости.

После перенесенного иридоциклита могут оставаться **синехии** — спайки радужки с передней капсулой хрусталика (задние синехии) или роговицей (передние синехии). Вследствие этого при осмотре на щелевой лампе можно увидеть неравномерно круглый зрачок. При этом, если зрачок остался очень широким, острота зрения снижается и желаемая коррекция не достигается. Острота зрения с диафрагмой (имитирующей узкий зрачок) при этом гораздо выше.

1.3.4. Камеры глаза

Полость глаза содержит светопроводящие и светопреломляющие среды: водянистую влагу, заполняющую его переднюю и заднюю камеры, хрусталик и стекловидное тело.

Передняя камера глаза представляет собой пространство, ограниченное задней поверхностью роговицы, передней поверхностью радужки и центральной частью передней капсулы хрусталика. Место, где роговица переходит в склеру, а радужка — в ресничное тело, называется **углом передней камеры**. В его наружной стенке находится дренажная (для водянистой влаги) система глаза, состоящая из трабекулярной сети, склерального венозного синуса (шлеммов канал) и коллекторных канальцев (выпускников). Через зрачок передняя камера свободно сообщается с задней. В этом месте она имеет наибольшую глубину 3–3,5 мм, которая затем постепенно уменьшается по направлению к периферии. Ее глубина может меняться в зависимости

от состояния хрусталика: при отсутствии хрусталика (афакии) передняя камера может быть значительно глубже, то есть расстояние между роговицей и радужкой увеличивается, а при смещении хрусталика вперед передняя камера становится намного мельче.

Задняя камера глаза находится за радужкой, которая является ее передней стенкой, и ограничена снаружи ресничным телом, сзади — стекловидным телом. Внутреннюю стенку образует экватор хрусталика. Все пространство задней камеры пронизано связками ресничного пояса.

В норме обе камеры глаза заполнены водянистой влагой, которая по своему составу напоминает диализат плазмы крови. Водянистая влага содержит питательные вещества, в частности глюкозу, микроэлементы, аскорбиновую кислоту и кислород, потребляемые хрусталиком и роговицей, и уносит из глаза отработанные продукты обмена — молочную кислоту, углекислый газ, отшелушившиеся пигментные и другие клетки. Между притоком и оттоком внутриглазной жидкости существует равновесный баланс. Если по каким-либо причинам он нарушается, это приводит к изменению уровня внутриглазного давления.

Основной движущей силой, обеспечивающей непрерывный ток жидкости из задней камеры в переднюю, а затем через угол передней камеры за пределы глаза, является разность давлений в полости глаза и венозном синусе склеры (около 10 мм рт.ст.), а также в указанном синусе и передних ресничных венах.

Необходимо при осмотре обращать внимание на глубину передней камеры. Если она мелкая, то закапывать средства, расширяющие зрачок, не рекомендуется, чтобы не спровоцировать повышение ВГД.

1.3.5. Хрусталик

Хрусталик (*lens crystalline, phacos*) представляет собой прозрачную двояковыпуклую линзу, заключенную в прозрачную капсулу, диаметром 9–10 мм и толщиной (в зависимости от аккомодации) 3,6–5 мм. В глазу хрусталик находится сразу же за радужкой в углублении на передней поверхности стекловидного тела. Он лежит в кольце ресничного тела и подвешен на тонких волокнах цинновых связок, которые прикрепляются к цилиарному телу. Другой конец цинновых связок вплетается в капсулу хрусталика. Связки образуют вокруг него ореол. Хрусталик в норме прозрачен, эластичен (изменяет форму). Имеет капсулу, хрусталиковые волокна, составляющие вещество хрусталика, и капсулярный эпителий, лишен нервов и сосудов. В течение всей жизни под капсулой образуются новые волокна, а старые теряют воду, уплотняются, оттесняются к центру, где образуется компактное ядро. Таким образом, с возрастом хрусталик становится плотнее, тяжелее. Питание хрусталика осуществляется путем обменных процессов с камерной влагой.