

Раздел I

КРАТКИЕ СВЕДЕНИЯ ПО АНАТОМИИ И ФИЗИОЛОГИИ ГЛАЗА

Орган зрения состоит из *глазного яблока*, *защитного аппарата*, включая глазницу и придатки глаза, *нервных путей и центров*.

Мы в основном остановимся на анатомическом строении глазного яблока — по той причине, что именно его патологические изменения становятся основой для развития тех двух основных болезней, которым посвящена данная книга: катаракты и глаукомы.

Глава 1

АНАТОМИЯ ГЛАЗНОГО ЯБЛОКА

Глазное яблоко имеет диаметр около 24 мм и форму почти правильного шара, но с несколько более выпуклой передней частью.

Наружная оболочка глазного яблока состоит из плотной части, *склеры*, и прозрачного, более выпуклого отдела, *роговой оболочки*. Плотная наружная оболочка придает глазу форму.

Склера занимает большую часть (пять шестых) всей наружной оболочки и состоит из плотной, волокнистой соединительной ткани. Кпереди она переходит в роговицу. Кзади склера переходит в твердую оболочку зрительного нерва.

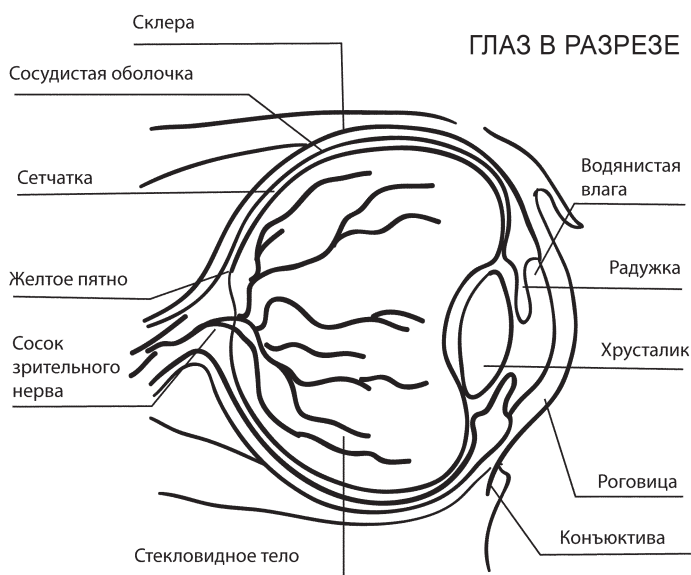


Рис. 1. Анатомическое строение глаза

Роговая оболочка — наиболее выпуклая передняя часть глаза. Через нее проникает свет. Прозрачность роговицы обусловлена отсутствием в ней сосудов. В роговице много чувствительных нервных веточек тройничного нерва, что придает ей высокую чувствительность.

Внутри глазного яблока, ближе всего к наружной его оболочке, находится *сосудистый тракт*, состоящий из радужной оболочки, цилиарного (или ресничного) тела и собственно сосудистой оболочки.

Сосудистая оболочка находится под роговицей, она пронизана многочисленными сосудами. Напротив роговицы сосудистая оболочка переходит в *радужную*.

Радужная оболочка хорошо видна через роговицу, она может быть разного цвета. Именно она определя-

ет цвет глаз человека. Она, как перегородка, отделяет *переднюю камеру* (пространство между роговицей и радужкой) от *задней камеры* (пространство между радужкой и хрусталиком).

В центре радужки есть отверстие — *зрачок*, он способен сужаться и расширяться под действием мышц, регулируя поступление лучей света внутрь глаза. Через него сообщаются передняя и задняя камеры и циркулирует *водянистая влага*. Радужка также переходит в *ресничное (цилиарное) тело*, которое на продольном разрезе имеет форму треугольника с закругленными гранями и углами.

Основная функция сосудистого тракта — питание глаза. Кроме того, радужка и цилиарное тело являются местом образования *внутриглазной жидкости*, а ресничное тело принимает непосредственное участие в акте аккомодации¹.

Самая внутренняя оболочка глаза — **сетчатка**. Там находятся светочувствительные рецепторы — *палочки* и *колбочки*. Палочки — рецепторы сумеречного цвета, колбочки — рецепторы дневного зрения, они способны воспринимать цвета и сосредоточены в центре сетчатки, образуя *желтое пятно*. Оно является местом наиболее точного и ясного зрения, называемого центральным.

В месте выхода зрительного нерва из глаза нет ни палочек, ни колбочек и потому отсутствует зрительная функция. Это так называемое *слепое пятно*.

Взаимосвязь сосудистой оболочки, сетчатки и зрительного нерва нередко обуславливает их одновре-

¹ Аккомодация глаза (от лат. *accomodatio* — приспособление) — приспособление его к четкому видению предметов, находящихся на разных расстояниях, посредством фокусировки изображения на сетчатке, путем изменения кривизны хрусталика.

менное вовлечение в патологический процесс, независимо от места начала заболевания.

В сетчатке есть место, не содержащее рецепторов, оно называется слепым пятном, в этом месте от глазного яблока отходит зрительный нерв, соединяющий глазное яблоко с головным мозгом.

Оптическая система глаза (обеспечивающая зрение) состоит из *водянистой влаги, хрусталика, стекловидного тела*.

Водянистая влага заполняет переднюю и заднюю камеры глаза. Она образуется в радужке и ресничном теле, а оттуда поступает в общий ток крови.

Хрусталик лежит позади радужки за зрачком в углублении стекловидного тела, имеет вид прозрачной двояковыпуклой линзы. Хрусталик при помощи связок, которые вплетаются в его капсулу по экватору, прикрепляется к ресничному телу. В строении хрусталика выделяют *капсулу*, или сумку, *эпителий* и *хрусталиковое вещество*.

Капсула хрусталика сильно преломляет свет, она отличается весьма высокой устойчивостью к самым различным патологическим факторам. С возрастом капсула хрусталика утолщается.

Это образование играет определенную роль в аккомодации и, являясь полупроницаемым, способствует осуществлению обмена в лишенном сосудов и нервов хрусталике.

Четкость зрения зависит именно от взаимодействия хрусталика и ресничного тела. В нем расположены мышцы, при сокращении которых меняется кривизна хрусталика и лучи света преломляются так, чтобы изображение объекта зрения попало на желтое тело.

Эпителий хрусталика выполняет в основном барьерную и питательные функции. Хрусталик растет в течение всей жизни.

Вещество хрусталика содержит в среднем 62 % воды, 18 % растворимых и 17 % нерастворимых белковых веществ, небольшое количество жиров, 2 % минеральных солей и следы холестерина.

Источником для питания хрусталика является внутриглазная жидкость. Недостаток необходимых веществ или проникновение патологических агентов приводит к расщеплению белка, распаду волокон и, в конечном счете, помутнению хрусталика. Прозрачность обеспечивается совершенством физико-химической структуры белка.

Большая часть полости глазного яблока выполнена прозрачным, студнеобразным *стекловидным телом*. Оно состоит из 98,5 % воды и 1,5 % твердого остатка.

Лучи света, отражаясь от предметов, проходят через оптическую систему и собираются на сетчатке, где фокусируется изображение предмета.

Раздел II

ДВЕ «ГЛАВНЫЕ» БОЛЕЗНИ ГЛАЗ В СРЕДНЕМ ВОЗРАСТЕ — ГЛАУКОМА И КАТАРАКТА

Глава 2

ГЛАУКОМА

Одной из наиболее частых причин возникновения слепоты во всем мире является заболевание, которое называется глаукомой.

Глаукома чаще развивается после 40–45 лет и отмечается в среднем у 1–1,5 % от общего числа больных с различными заболеваниями глаз. По данным профессора В. В. Волкова (2002), в развитых странах каждый шестой слепой человек потерял зрение от глаукомы. В нашей стране около полутора миллионов человек на сегодняшний день находятся под угрозой слепоты в связи с тяжелыми формами глаукомы.

Термин «глаукома» происходит от греческого слова «глаукос», что означает «зеленый»; название это объясняется тем, что при остром приступе заболевания зрачок кажется желтовато-зеленым. Народное название глаукомы — «зеленая вода».

С конца XIX в. стало общепринятым положением, что «глаукома есть больной глаз в больном организме». Тогда же стали связывать это заболевание с эндокринными нарушениями, склеротическими изменениями в сосудах и физико-химическими изменениями крови. Явная связь возникновения глаукомы

с различными психическими факторами (стрессами, сильными потрясениями) служит обоснованием для того, что глаукома считается недугом, развитие которого находится в неразрывной связи с состоянием нервной системы.

Под определением «глаукома» мы понимаем заболевание глаз, среди признаков которого главнейшими являются повышение внутриглазного давления, приводящее к ухудшению зрения вплоть до полной слепоты (при неблагоприятном течении и неправильном лечении — либо при отсутствии лечения).

Рассмотрим подробнее вопрос о том, что такое внутриглазное давление. Для того чтобы уяснить себе это понятие, необходимо иметь представление о системе выработки, притока, оттока и дренажа тех жидких сред, которые динамично циркулируют в органе зрения. Вкупе этот процесс носит название «гидродинамика глаза».

ГИДРОДИНАМИКА ГЛАЗА

Внутриглазное давление значительно превышает давление тканевой жидкости и колеблется от 9 до 22 мм ртутного столба.

Внутриглазное давление у взрослых и детей в норме практически одинаково. Суточное колебание его составляет (также в норме) от 2 до 5 мм ртутного столба; оно обычно выше по утрам.

Разница внутриглазного давления обоих глаз в норме не превышает 4–5 мм ртутного столба. При суточных колебаниях более 5 мм ртутного столба и такой же разнице между глазами (например, утром — 24, а вечером — 18) необходимо заподозрить глаукому и обследовать пациента даже при глазном давлении в пределах нормы.

Постоянный уровень внутриглазного давления играет важную роль в обеспечении обменных процессов и нормальной функции глаза.

Внутриглазное давление расправляет все оболочки глаза, создает определенное натяжение, придает главному яблоку сферическую форму и поддерживает ее, обеспечивает правильное функционирование оптической системы глаза, выполняет трофическую функцию (способствует питательным процессам).

Постоянство уровня давления поддерживается при помощи как активных, так и пассивных механизмов. Активная регуляция обеспечивается за счет образования водянистой влаги — процесс ее выделения контролируется гипоталамусом, то есть на уровне центральной нервной системы. В обычных условиях существует *гидродинамическое равновесие*, то есть поступление водянистой влаги в глаз и отток ее сбалансированы.

Итак, гидродинамическое равновесие в равной степени зависит от *циркуляции* водянистой влаги и от *давления и скорости тока крови* в сосудах ресничного тела.

Количество внутриглазной жидкости в раннем детском возрасте не больше $0,2 \text{ см}^3$, однако по мере взросления оно растет и у взрослого человека составляет $0,45 \text{ см}^3$. Резервуарами водянистой влаги являются передняя и (в меньшей степени) задняя камеры глаза.

Задняя камера, расположенная позади хрусталика, в нормальном положении сообщается с передней. При патологических процессах (например, при растущей в заднем отделе глаза опухоли, при глаукоме) может развиться прижатие хрусталика к задней поверхности радужной оболочки, так называемая бло-

када зрачка. Это ведет к полному разобщению обеих камер и повышению внутриглазного давления.

Снижение секреции внутриглазной жидкости приводит к *гипотонии глаза* (внутриглазное давление — менее 7–8 мм рт. ст.)

Гипотония чаще всего наблюдается при травмах глаза, коматозных состояниях (диабетическая, почечная кома) и некоторых воспалительных болезнях глаз. Гипотония может вести к атрофическим процессам глазного яблока, вплоть до полной атрофии с потерей зрения.

Внутриглазная жидкость вырабатывается цилиарным телом и сразу попадает в заднюю камеру глаза, находящуюся между хрусталиком и радужкой, а через зрачок она выходит в переднюю камеру.

У места смыкания роговицы и радужки находится угол передней камеры. Камерный угол граничит непосредственно с дренажным аппаратом, т. е. шлеммовым каналом. В передней камере жидкость делает круговорот под влиянием температурных перепадов и уходит в угол передней камеры, а оттуда через пути оттока — в венозные сосуды.

Состояние камерного угла имеет большое значение в обмене внутриглазной жидкости и может играть важную роль в изменении внутриглазного давления при глаукоме, особенно вторичной.

Сопротивление движению жидкости по дренажной системе глаза примерно в 100 000 раз превышает сопротивление движению крови по всей сосудистой системе человека. Столь большое сопротивление оттоку жидкости из глаза при небольшой скорости ее образования обеспечивает необходимый уровень внутриглазного давления.

В 95 % случаев развитие глаукомы обусловлено затруднением оттока жидкости из глаза.

Анатомия оттока внутриглазной жидкости весьма сложна и требует отдельного пояснения; однако

именно нарушения в анатомических структурах угла передней камеры служат основой для возникновения и дальнейшего развития глаукомы.

Суммируя вышесказанное, можно сказать, что в основе патологического процесса, приводящего к возникновению глаукомы, лежит нарушение циркуляции внутриглазной жидкости, что ведет к повышению внутриглазного давления. В результате происходит гибель нервных волокон, как следствие — снижение зрения, а на конечной стадии утрата зрительной функции.

НЕСКОЛЬКО СЛОВ О КЛАССИФИКАЦИИ ГЛАУКОМ

Почему так важно знать, какой именно формой заболевания вы страдаете?

Современная медицинская классификация глаукомы весьма сложна. Поэтому читателю предлагается упрощенная схема. Итак, существуют врожденная, первичная и вторичная формы заболевания. В данной книге мы делаем основной акцент на болезнях среднего и преклонного возраста, поэтому врожденная и вторичная (как осложнение после травм) формы подробно рассматриваться не будут. А вот первичная форма глаукомы, которой и страдает подавляющее большинство людей, подразделяется на три основных вида.

1. **Открытоугольная.** Повышение внутриглазного давления связано с ухудшением оттока водянистой влаги по дренажной системе глаза.
2. **Закрытоугольная.** Данная форма характеризуется блокадой угла передней камеры (см. выше), когда перекрыт доступ для водянистой влаги к фильтрующей зоне.