# ОБЩЕЕ СТРОЕНИЕ ОРГАНА ЗРЕНИЯ

Орган зрения (зрительный анализатор) состоит из четы­рех частей: 1) периферическая, или воспринимающая, часть — глазное яблоко (bulb-us ocali) с его придатками; 2) проводящие пути — зри­тельный нерв, состоящий из аксонов ганглионарных кле­ток, хиазма, зрительный тракт; 3) подкорковые цен­тры — наружные коленчатые тела, зрительная лучистость, или лучистый пучок Грациоле; 4) высшие зрительные центры в затылочных долях коры больших полушарий.

Глазное яблоко (рис. 4)— парное образование, распола­гается в глазных впадинах черепа — орбитах. Глаз имеет не совсем правильную шаровидную форму. Длина его сагиттальной оси в среднем равна 24 мм, горизонтальное— 23,6 мм, вертикальной — 23,3 мм. Для того чтобы ориентироваться на поверхности глазного яблока, употребляют такие же термины, как для поверхности шара. В центре роговицы находится передний полюс, противоположно ему лежит задний полюс. Соединяющая их линия называется геометрической осью глаза. Зрительная и геометрическая оси не совпадают. Линии, соединяющие оба полюса по окружности глазного яблока, образуют собой меридианы. Плоскость, которая делит глаз на переднюю в заднюю половины, называется экваториаль­ной. Окружность экватора взрослого человека в среднем 77,6 мм. Масса глазного яблока 7—8 г.

Несмотря на сложные многообразные функции, которые выполняет глаз как периферическая часть зрительного анализатора, он имеет относительно простую макроанатомическую структуру. Глазное ябло­ко слагается из трех оболочек, окружающих внутренние прозрачные преломляющие среды: наружной, или фиброзной, средней, или сосудистой, внутренней, или сетчатой.

# ОБОЛОЧКИ ГЛАЗНОГО ЯБЛОКА

*Наружная оболочка глаза.*

Наружная оболочка (tunica externa) носит название фиброзной капсулы. Это тонкая (0,3—1,0 мм), но вместе с тем плотная оболочка. Она обусловливает форму глаза, поддерживает его определенный тургор,выполняет защитную функцию и служит местом прикрепления глазодвигательных мышц. В свою очередь фиброзная капсула подразде­ляется на два неравных отдела — роговицу и склеру.

Роговица (cornea, рис. 5) представляет собой передний от­дел наружной фиброзной обо­лочки, занимает '/в ее протя­женности. Роговица прозрачна, отличается оптической гомоген­ностью. Поверхность ее гладкая, зеркально-блестящая. Кроме выполнения общих функций, свойственных наружной оболо­чке, роговица принимает участие в преломлении световых лучей. Сила ее преломления равна 40,0 дптр. Горизонтальный диа­метр роговицы в среднем 11 мм, вертикальный — 10 мм. Толщи­на центральной части роговицы 0.4—0.6 мм, на периферии 0.8—1 мм, что обусловливает различную кривизну ее передней и задней поверхностей. Средний радиус кривизны — 7,8 мм.

Граница перехода роговой оболочки в склеру идет косо спереди назад. В связи с этим роговицу сравнивают с часовым стеклом, вставленным в оправу. Полупрозрачная зона перехода роговицы в склеру носит название лимба. Ширина лимба— 1 мм. Лимбу соответствует неглубокий циркулярный желобок—бороздка склеры (sulcus sclerae), который и служит условной границей между роговой и белочной оболоч­ками.

При микроскопическом исследовании в роговице выделяют пять в10ев:—1) передний эпителий роговицы; 2) передняя пограничная у пластинка, или боуменова мембрана; 3) собственное вещество ро- говицы, или строма; 4) задняя пограничная пластинка, или десцеметова мембрана; 5) задний эпителий роговицы, или эндотелий.

Передний эпителий роговицы является продолжением эпителия конъюнктивы, клетки его располагаются в пять — шесть слоев, толщина составляет 10—20% от толщины роговицы. Передние слои эпителия состоят из многогранных плоских неороговевающих клеток. Базальные клетки имеют цилиндрическую форму.

Эпителий роговой оболочки обладает высокой регенеративной способностью. Клинические наблюдения показывают, что дефекты роговицы восстанавливаются с поразительной быстротой за счет пролиферации клеток поверхностного слоя. Даже при почти полном отторжении эпителий восстанавливается в течение 1—3 дней.

Под эпителием расположена бесструктурная однородная передняя пограничная пластинка, или боуменова оболочка. Толщина оболочки — 6—9 мм. Она является модифицированной гиалинизированной частью стромы, имеет тот же химический состав, что и собственное вещество роговицы.

По направлению к периферии роговицы передняя пограничная пластинка истончается и оканчивается в 1 мм от края роговицы. После повреждения она не регенерирует.

Собственное вещество роговицы, или строма, составляет большую часть всей ее толщи. Она состоит из тонких, правильно чередующихся между собой соединительнотканных пластинок, отростки которых содержат множество тончайших фибрилл толщиной 2—5 мкм. Роль цементирующего вещества между фибриллами выполняет склеива­ющий мукоид, в состав которого входит сернистая соль сульфогиалуро-новой кислоты, обеспечивающая прозрачность основного вещества роговицы.

Передняя треть стромы более сложна по своему строению и более компактна, чем глубокие ее слои, и имеет ламеллярную структуру. Возможно, этим объясняется большая склонность к набуханию задней поверхности стромы. Кроме роговичных клеток, в роговице встреча­ются в небольшом количестве блуждающие клетки типа фибробластов и лимфоидные элементы. Они, подобно кератобластам, играют защитную роль при повреждениях стромы.

С внутренней стороны собственная ткань роговицы ограничена тонкой (0,006—0,012 см), очень плотной эластичной задней пограничной пластинкой (десцеметова мембрана), фибриллы которой построены из вещества, идентичного коллагену. Характерной особенно-стью задней пограничной пластинки является резистентность по отношению к химическим реагентам, она важна как защитный барьер от вторжения бактерий и врастания капилляров. Десцеметова мембрана способна противостоять литическому воздействию гнойного экссудата при язвах роговицы, хорошо регенерирует и быстро восстанавливается в случае разрушения, при повреждениях зияет, края ее завиваются. Ближе к лимбу она становится толще, затем, постепенно разволохняясь, переходит на корнеосклеральную трабекулу, принимая участие в ее образовании.

Со стороны передней камеры задняя пограничная пластинка покрыта задним эпителием. Это один слой плоских призматических шести­угольных клеток, плотно прилегающих друг к другу. Существует мне­ние, что этот эпителий глиального происхождения. Задний эпителий ответственен за обмемме процессы между роговицей и влагой передней камеры, играет важную роль в обеспечении прозрачности роговицы. При повреждении его появляется отек роговицы. Эндотелий также принимает участие в образовании корнеосклеральной трабекулы, образуя вокруг каждого трабекулярного волокна.

Роговица совершенно не содержит кровеносных сосудов, только поверхностные слои лимба снабжены краевым сосудистым сплетением лимфатическими сосудами. Процессы обмена обеспечиваются за счет-краевой петлистой сосудистой сети, слезы и влаги передней камеры.

Эта относительная изолированность благоприятно сказывается на пересадке роговицы при бельмах. Антитела не достигают пересаженной роговицы и не разрушают ее, как это происходит с другими чужеродны­ми тканями. Роговица очень богата нервами и является одной из самых высокочувствительных тканей человеческого организма. Наряду с чув­ствительными нервами, источником которых является тройничный нерв, в роговице установлено наличие симпатической иннервации, выполняющей трофическую функцию. Для того чтобы обмен веществ происходил нормально, необходима точная сбалансированность между тканевыми процессами и кровью. Именно поэтому излюбленным местом клубочковых рецепторов является роговично-склеральная зона, богатая сосудами. Здесь-то и располагаются сосудисто-тканевые рецепторы, регистрирующие малейшие сдвиги в нормальных процессах обмена веществ.

Нормально протекающие обменные процессы — залог прозрачности роговицы. Вопрос о прозрачности является едва ли не самым существенным в физиологии роговицы. До сих пор остается загадкой, почему роговица прозрачна. Высказывают предположения, что про­зрачность зависит от свойств протеинов и нуклеотидов роговичной ткани. Придают значение правильности расположения коллагеновых фибрилл. На гидратацию оказывает влияние избирательная проницае­мость эндотелия и эпителия. Нарушение взаимодействия в одной из этих сложных цепей приводит к потере прозрачности роговицы.

Таким образом, основными свойствами роговицы следует считать прозрачность, зеркальность, сферичность, размер, высокую чувстви­тельность, отсутствие сосудов.

Склера (sclera) занимает 5/6 всей наружной, или фиброзной, оболочки глазного яблока. Несмотря на однородность основных структурных элементов роговицы и склеры, последняя полностью лишена прозрачности и имеет белый, иногда слегка голубоватый цвет. чем обусловлено ее название «белочная оболочка». Склера состоит из собственного вещества, образующего ее главную массу, надсклеральной пластинки — эписклеры и внутреннего, имеющего слегка бурый оттенок слоя — бурой пластинки склеры. В заднем отделе склеру про­бодает зрительный нерв. Здесь она достигает наибольшей толщины — до 1,1 мм. По направлению кпереди склера истончается. Под прямыми мышцами глаза в области экватора толщина ее доходит до 0,3 мм. В области прикрепления сухожилий прямых мышц склера вновь становится толще — до 0,6 мм. В области прохождения зрительного нерва отверстие затянуто так называемой решетчатой пластинкой (lamina cribrosa). Это самое тонкое место склеры. Большая часть волокон склеры у диска зрительного нерва переходит в оболочку, покрывающую зрительный нерв снаружи. Сквозь отверстия решетча­той пластинки между соединительнотхавными и глиозными волокнами проходят пучки волокон зрительного нерва.

Собственно сосудами склера бедна, но через нее проходят все стволики, предназначенные для сосудистого тракта. Сосуды, пробода­ющие фиброзную капсулу в переднем се отделе, направляются к переднему отделу сосудистого тракта. У заднего полюса глаза склеру прободают короткие и длинные задние ресничные артерии. Позади экватора выходят водоворотные вены (v. vorticosae). Обычно их бывает четыре (две нижние и две верхние), но иногда встречается и шесть вояо-воротных вен.

Чувствительная иннервация идет от глазной ветви тройничного. нерва. Симпатические волокна склера получает из верхнего\_шейного симпатического узла. Особенно миого полиморфных нервных оконча­ний в области, соответствующей цилиарному телу и корнеосклеральной трабекуле.

*Средняя оболочка глаза.*

Средняя оболочка глаза (tunica media) носит название сосудистого, или увеального, тракта. Она подразделяется на три отдела: радужку, ресничное тело и хориоидею. В целом сосудистый тракт является главным коллектором питания глаза. Ему принадлежит доминирующая роль во внутриглазных обменных процессах. В то же время каждый отдел сосудистого тракта анатомически и физиологически выполняет специальные, присущие ему функции.

Радужка, или радужная оболочка (iris), представляет собой передний отдел сосудистого тракта. Прямого контакта с наружной оболочкой она не имеет. Располагается радужка во фронтальной плоскости таким образом, что между ней и роговицей остается свободное пространство — передняя камера глаза, заполненная жидким содержимым — камерной, иди водянистой, влагой. Через прозрачную роговицу и водянистую влагу радужка доступна наружному осмотру. Исключение составляет ее крайняя периферия — корень радужной оболочки, прикрытой полупрозрачным лимбом. Эта зона видна лишь при гониоскопии.

Радужка имеет вид тонкой, почти округлой пластинки; Горизонтальный диаметр ее 12.5 мм. вертикальный 12 мм.

В центре радужки находится круглое отверстие - зрачок (pupiua). оно служит для регу­лирования количества световых лучей проникающих в глаз. Ве­личина зрачка постоянно меня­ется в зависимости от силы светового потока. Средняя величина его 3 мм, наибольшая— 8 мм, наименьшая —\_1\_мм.

Передняя поверхность радушки имеет радиарную исчерченность, что придает ей кружевной рисунок и рельеф. Исчерченность обусловлена радиальным распо­ложением сосудов, вдоль которых ориентирована строма.

Щелевидные углубления в строме радужки называют криптами, или лакунами.

Параллельно зрачковому краю, отступя на 1,5 мм, расположен зубчатый валик, или брыжжи, где радужка имеет наибольшую толщину — 0,4 мм. Наиболее тонкий участок радужки соответствует ее корню(0,2 мм). Брыжжи делят радужку на две зоны: внутреннюю — зрачковую и наружную— ресничную. В наружном отделе ресничной зоны заметны концентрические контракционные борозды — следствие сокращения и расправления радужки при ее движения. В радужке различают передний— мезодермальный и задний эктодермальный, или ретинальный, отделы. Передний мезодермальный листок включает наружный пограничный слой и строму радужки. Задний эктодермальный листок представлен дилататором с его внутренним пограничным и пигментным слоями. Последний у зрачко­вого края образует пигментную бахромку, или кайму.

К эктодермальному листку принадлежит и сфинктер, сместившийся в строму радужки по ходу ее эмбрионального развития. Цвет радужки зависит от ее пигментного слоя и присутствия в строме крупных много-отростчатых пигментных клеток. Иногда пигмент в радужной оболочке скапливается в виде отдельных пятен. У брюнетов пигментных клеток особенно много, у альбиносов их нет совсем.

Как отмечено выше, радужка имеет две мышцы: сфинктер, суживающий зрачок, и дилататор, обусловливающий его расширение. Сфинктер располагается в зрачковой зоне стромы радужки. Дилататор находится в составе внутреннего пигментного листка, в его наружной зоне. В результате взаимодействия двух антагонистов — сфинктера и дилататора — радужная оболочка выполняет роль диафрагмы глаза, регулирующей поток световых лучей. Сфинктер получает иннервацию от глазодвигательного, а дилататор от симпатического нерва. Чувствительную иннервацию радужки осуществляет тройничный нерв.

**Сосудистая сеть радужной оболочки складывается из длинных задних ресничных и передних ресничных артерий. Вены ни количественно, ни по характеру ветвления не соот­ветствуют артериям. Лимфа­тических сосудов\_в\_ радужке нет, но вокруг артерий и вен имеются периваскулярные пространства.**

Ресничное, или цилиарное, тело (corpus ciliare) является про­межуточным звеном между радужной в собственно сосу­дистой оболочками. Оно недоступно непосредственному осмотру невооруженным глазом. Лишь небольшой участок поверхности ресничного тела, переходящий в корень радужки, можно видеть при специальном осмотре с помощью гониолинзы.

Ресничное тело представляет собой замкнутое кольцо шириной около 8 мм. Его носовая часть уже височной. Задняя граница ресничного тела проходит по так называемому зубчатому краю (ora serrata) и соответ­ствует на склере местам прикрепления прямых мышц глаза. Переднюю часть ресничного тела с его отростками на внутренней поверхности' называют ресничным венцом — corona ciliaris. Задняя часть, лишенная отростков orbiculus ciliaris, или тела.

Среди ресничных отростков (их около 70) выделяют главные и промежуточные. Передняя поверхность главных ресничных от­ростков образует карниз, ко­торый постепенно переходит в склон. Последний заканчи­вается, как правило, ровной линией, определяющей начало плоской части. Промежуто­чные отростки располагаются в межотростковых впадинах. Они не имеют четкой границы и в виде бородавчатых возвы­шений переходят на плоскую часть. От хрусталика к боковым поверхностям основных ресничных отростков тянутся волокна ресничного пояска (zonula ciliaris) — связки, под­держивающей хрусталик Однако ресничные отростки являются лишь про­межуточной зоной фиксации волокон. Основная масса во­локон ресничного пояска как от передней, так и от задней поверхности хрусталика направляется кзади и прикре­пляется на воем протяжении ресничного тела вплоть до зубчатого края. Отдельными волоконцами поясок фиксиру­ется не только к ресничному телу, но и к передней по­верхности стекловидного те­ла. Образуется сложная система переплетающихся и обменивающихся между собой волокон связки хрусталика. Расстояние между экватором хрусталика и вершина­ми отростков ресничного тела в разных глазах неодинаково (в среднем 0.5мм).

На меридиональном разрезе ресничное тело имеет вид треугольника с основанием, обращенным к радужной оболочке, и с вершиной, направленной к хориоидее.

В ресничном тепе, как и в радужной оболочке, различают: 1) увеальную, мезодермальную, часть, составляющую продолжение хориоидеи и состоящую из мышечной и соединительной ткани, богатой сосудами; 2) ретииальную, нейроэктодермальную, часть—продолжение сетчат-ки,"двух ее эпителиальных слоев.

В состав мезодермальной части ресничного тела входят четыре споя:

1) супрахориоидея; 2) мышечный спой; 3) сосудистый слой с ресничными отростками; 4) базальная пластинка—мембрана Бруха.

Ретинальная часть состоит из двух слоев эпителия — пигментного и беспигментного.

Ресничное тело фиксировано у склеральной шпоры. На остальном протяжении склеру и цилиарное тело разделяет надсосудистое пространство, через которое косо от склеры к ресничному телу проходят хориоидальные пластинки.

Ресничная, или аккомодационная мышца состоит из гладких мышечных волокон, идущих в трех направлениях — в меридиональном, радиальном и циркулярном. Меридиональные волокна при сокращении подтягивают хориоидею кпереди, в связи с чем. эта часть мышцы называется tensor chorioideae (другое ее название — мышца Брюкке). Радиальная часть ресничной мышцы идет от склеральной шпоры к ресничным отросткам и плоской части ресничного тела. Эта часть носит название мышцы Иванова. Циркулярные мышечные волокна определяются как мышца Мюллера. Они не образуют компактной мышечной массы, а проходят в виде отдельных пучков. Сочетанное сокращение всех пучков ресничной мышцы обеспечивает аккомодационную функцию ресничного тела.

За мышечным слоем идет сосудистый спой ресничного тела, состоящий из рыхлой соединительной ткани, содержащей большое количество сосудов, эластические волокна и пигментные клетки.

Ветви длинных ресничных артерий проникают в ресничное тело из надсосудистого пространства. На передней поверхности ресничного тела, непосредственно у края радужки, эти сосуды соединяются с передней ресничной артерией и образуют большой артериальный круг радужки. Особенно богаты сосудами отростки ресничного тела, которым отводится важная роль — продуцирование внутриглазной жидкости. Таким образом, функция ресничного тела двойная: ресничная мышца обеспечивает аккомодацию, ресничный эпителий — продукцию водянистой влаги. Кнутри от сосудистого слоя идет тонкая бесструк­турная базальная пластинка, или мембрана Бруха. К ней прилегает слой пигментированных эпителиальных клеток, за которым следует слой беспигментного цилиндрического эпителия.

Оба этих слоя являются продолжением сетчатки, оптически недеятельной ее части.

Ресничные нервы в области ресничного тела образуют густое сплетение. Чувствительные нервы происходят из I ветви тройничного нерва, сосудодвигательные — из симпатического сплетения, двига­тельные (для ресничной мышцы) — из глазодвигательного нерва.

Собственно судистая оболочк а глаз а — х о р и о и д oT^HonoiaeaJ — составляет заднюю,~самую обширную часть сосудистого трата от зубчатого края до зрительного нерва. Она плотно соединена со ослерой только вокруг места выхода зрительного нерва.

Толщина собственно сосудистой оболочки колеблется от 0,2. до 0.4 мм. Она содержит пять слоев: 1) супрахориоидальный, состояинй из тонких соединительиотканиых пластинок, покрытых эндотелием и многоотростчатыми пигментными клетками; 2) спой крупных сосудов, состоящий главным образом из многочисленных анастомозируюиих артерий и вен; 3) слой средних и мелких сосудов; 4) хоряохапиллярннй слой; 5) стекловидную пластинку, отделяющую сосудистую оболочку от пигментного слоя сетчатки.

Изнутри к хориоидее вплотную прилежит оптическая часть сетчатки.

Сосудистая система хориоидеи представлена задними короткими ресничными артериями, которые в количестве б—8 проникают у задне­го полюса склеры и образуют густую сосудистую сеть. Обилие сосудистой сети соответствует активной функции сосудистой оболочки. Хориоидея является энергетической базой, обеспечивающей восста­новление непрерывно распадающегося зрительного пурпура, необходи­мого для зрения. На всем "протяжении оптической зоны сетчатка и хориоидея взаимодействуют в физиологическом акте зрения.

Внутренняя оболочка глаза

Сетчатка (retina) развивается, как уже было сказано, вз .выпячивания стенки переднего мозгового пузыря. Следовательно, она является специализированной частью мозговой коры, вынесенной ва периферию. В ней. находятся типичные мозговые клетки (астропить, клетки мюллеровских волокон, паукообразные клетки Гольдки), расположенные между нейронами. В зрительном анализаторе сетчатка выполняет роль периферического рецептора.

Сетчатка^ выстилает всю внутреннюю поверхность сосудистого тракта. Соответственно структуре и функции в ней различают два отдела. Задние две трети сетчатки представляют собой высокодиффе-- ренцированную негчную ткань. Это оптическая часть сетчатки. У места перехода цилиарногр тела в хориоидею оптическая часть кончается. Окончание не обозначается зубчатым краем. Слепая часть сетчатки начинается от зубчатой линии и продолжается до зрачкового края, где она образует краевую пигментную кайму. Сетчатка состоит здесь всего лишь их двух слоев.

Оптическая часть сетчатки представляет собой тонкую прозрачную пленку, крепко соединенную с подлежащими тканями в двух местах — у зубчатого края и вокруг зрительного нерва; На остальном протяже­нии сетчатка прилежит к сосудистой оболочке, удерживается на своем месте давлением стекловидного тела и достаточно интимной связью

между палочками и колбочками и отростками клеток пигментного слоя\* Связь эта в условиях патологии легко нарушается и происходит отслойка сетчатки.

Место выхода зрительного нерва из сетчатки носит название диска з р вГт е л ь н о г о нерва. На расстоянии около 4 мм

кнаружи от диска зрительного нерва имеется углубление — та! называемое желтое пя т и о. В зрительных клетках этой обласп находится желтый" пигмент, наличием которого и обусловлена название.

Толщина сетчатки около диска 0,4 мм, в области желтого пятна — 0,1—0,05 мм, у зубчатой линии — 0,1 мм.

Микроскопически сетчатка представляет собой цепь трех нейронов наружного — фоторецепторного, среднего — а с:с о ц я-ативного и внутреннего—гангл ион арно г о. Всово"\_ купности они образуют 10 слоев сетчатки (рис. 10): 1) слой пигментного эпителия; 2) слой палочек и колбочек; 3) наружную тональную погра­ничную мембрану; 4) наружный зернистый слой; 5) наружный сетчатый слой; 6) внутренний зернистый слой; 7) внутренний сетчатый слой;

8) гаиглионарный срой; 9) слой нервных волокон; 10) внутреннюю глиальную пограничную мембрану. Ядерные и ганглиоиарный слои соответствуют телам нейронов, сетчатые — их контактам.

Луч света, прежде чем попасть на светочувствительный слой сетчат­ки, должен пройти через прозрачные среды глаза: роговицу, хруста­лик, стекловидное тело и всю толщу сетчатки. Палочки и кол­бочки фоторецепторов являются самыми глубокими частями сет. чатки. Сетчатка глаза человека относится к типу инвертированных.

Самым наружным слоем сетчатки является пигментный слой. Клетки пигментного эпителия'имеют форму шестигранных призм, располо­женных в одни ряд. Тела клеток заполнены зернами пигмента. Пигмент носит название фусцина и отличается от пигмйгпГсбсудистой обо­лочки — меланина. Генетически пигментный эпителий принадлежит сетчатке, но плотно спаян с сосудистой оболочкой.

Изнутри к пигментному эпителию прилегают клетки нейроэпителия -(п е рвый нейрон зрительного анализатора), отростки которо--\* го — палочки и колбочки — составляют светочувствительный слой. Как по структуре,'тмГи'по физиологическому значению эти отростки различаются между собой. Палочки — тонкие, имеют цилиндрическую форму. Колбочки имеют форму конуса или бутылки, короче и толще палочек. Располагаются палочки и колбочки в виде палисада, неравномерно. В области желтого пятна находятся только колбочки. По направлению к периферии количество колбочек уменьшается, а палочек возрастает. Количество палочек значительно превосходит количество колбочек: если колбочек может быть до 8 млн., то палочек — до 170 млн. Надо себе представить, какова же плотность колбочек и палочек на таком ничтожно малом пространстве, какое представляет собой сетчатка.

В настоящее время изучена тонкая структура (ультраструктура) этих элементов. Она очень сложна. В наружных члениках палочек и колбо­чек сосредоточены диски, осуществляющие фотохимические процессы, на что указывает повышенная концентрация родопсина в дисках палочек и йодопсина в дисках колбочек. К наружным сегментам палочек и колбочек прилежит скопление митохондрий, которым приписывается участие в энергетическом обмене клетки. Палочкоиесущие зрительные

клетки являются аппаратом сумеречного зрения, холбочконесущие клетхи — аппаратом центрального и цветового зрения.

Ядра палочко- и колбочконесущих зрительных клеток составляют наружный зернистый слой, который располагается кнутри от наружной глчальной пограничной мембраны.

Связь первого и второго нейронов обеспечивают синапсы, расположенные в наружном сетчатом, или плехсиформиом, слое. В передаче нервного импульса играют роль химические вещества — медиаторы (в частности, ацетилхолин), которые накапливаются в си­напсах.

Внутренний зернистый стой представлен тепами и ядрами биполярных нейроцитов (второй нейрон зрительного анализатора). Эти клетки имеют два отростка': один из них направлен кнаружи, навстречу сииаптичеосому аппарату фотосенсорных клеток, другой — киутри для образования синапса с лендритами оптико-ганглионарных клеток. Бшюляры входят в контакт с несколькими палочковыми клетками, в то время как каждая колбочковая клетка контактирует с одной биполярной клеткой, что особенно выражено в области желтого пятна.

Внутренний сетчатый слой представлен синапсами биполярных и оптико-ганглионарных нейроцитов.

Оптико-ганглионарные клетки (третий^ейрон зрительного анализа-тора) составляют восьмой слой. Тело этих клетсяГ^богато про­топлазмой, содержит крупное ядро. Клетка имеет сильно ветвящиеся дендриты и один аксон — цилиндр. Аксоны образуют стой нервных волокон и, собираясь в пучок, формируют зрительный нерв.

Поддерживающая ткань представлена нейроглией, пограничными мембранами и межуточным веществом, которое имеет существенное значение в обменных процессах.

В области желтого пятна\_строение сетчатки меняется. По мере приближения" к центральной ямке желтого пятна (fo»ea centralis) исчезает слой нервных волокон, затем — стой оптвко-ганглиоварных клеток и внутренний сетчатый стой и, наконец, внутренний зернистый слой ядер и наружный ретикулярный. На дие\_центральной ямки сетчатка состоит лишь из колбочконесущих^Елеток.. 'Остальные эле­менты как бы сдвинуты к краю желтого пятна. Такое строение обеспечивает высокое центральное зрение.

ЗРИТЕЛЬНЫЕ ПУТИ

В оптическом проводящем пути различаютпять частей:

1) зрительный нерв; 2) хиазму, в которой происходит частичный перекрест волокон зрительных нервов; 3) зрительный тракт; 4) на­ружные коленчатые тепа, зрительная лучистость; 5) оптический центр восприятия (nssiira~calcarina) (рис. 11).

Зрительный нерв (nervus opticus) относится к черепным нервам (II пара). Он образуется из осевых цилиндров оптико-ганглионарных нейроцитов. Со всех сторон сетчатки осевые цилиндры собираются к диску, формируются в отдельные пучки и через решетчатую пластинку выходят из глаза.

Нервные волокна из фовеальной области (так называемый папнлло-иакулярный пучок) направляются в височную половину диска зри­тельного нерва, занимая большую часть этой половины.

зо"

Осевые цилиндры оптико-ганглионарных нейроцитов носовой половины сетчатки идут j> носовую половину ди­ска. Волокна от наружных отделов сетчатки собираются в секторы над и под папил-ло-макулярным пучком. Подо­бные соотношения волокон сохраняются в передней части орбитального отрезка зри­тельного нерва. Дальше от глаза палилло-макулярный пучок занимает осевое поло­жение, а волокна темпораль­ных отделов сетчатки пере­двигаются на всю темпораль­ную половину нерва, как бы окутывая снаружи папилло-макулярный пучок и отодви­гая его к центру.

Далее зрительный нерв в виде круглого канатика на­правляется к верхушке орби­ты и через canalis opticus проходит в среднюю чере­пную ямку.

В орбите нерв имеет S-об-разный изгиб, что предотвра­щает растяжение его как при экскурсиях глазного яб­лока, так и при новообразованиях или воспалениях. Вместе с тем отмечаются неблагоприятные условия, в которых находятся интрака-наликулярный отдел нерва. Канал плотно охватывает зрительный нерв. К тому же нерв проходит вблизи решетчатой и основной пазух, подвергаясь риску быть сдавленным и пораженным при всякого рода синуитах. Пройдя канал, зрительный нерв попадает в полость черепа.

Таким образом, в зрительном нерве можно выделить интраоку-лярную, интраорбитальную, интраканаликуляриую и интрахрани-альную части. Общая длина зрительного нерва взрослого человека составляет в среднем 44—45 мм.\_ На орбиту приходится примерно 35 мм длины зрительного нерва. Зрительный нерв одет тремя оболочками, которые являются непосредственным продолжением трех мозговых оболочек.

В хиазме совершается расслоение и частичный перекрест волокон зрительного нерва. Перекрещиваются волокна, идущие от внутренних половин сетчатки. Волокна, идущие от височных половин сетчатки, располагаются по наружным сторонам хиазмы. От хиазмы начинаются зрительные тракты. Правый зрительный тракт включает неперекре­щенные волокна, идущие от правого глаза, и перекрещенные волокна —

31

\_-.\_^. ^. ^viebivi-венно расположены волокна левого зрительного тракта. В таком положении волокна остаются до коленчатых лате­ральных тел, в которых начинается интрацеребрально идущий »етвертый нейрон зрительного анализатора. Пройдя вну­треннюю капсулу, зрительные пути образуют лучистость, заканчиваю­щуюся в оптическом корковом поле (lobus opticus), где находится пятый нейрон зрительного анализатора.

ВНУТРЕННЕЕ ЯДРО ГЛАЗА

Внутреннее ядро глаза состоит из прозрачных светопрепомляющих сред: стекловидного тела, хрусталика и водянистой влаги, наполняю­щей глазные камеры.

Камеры глаза

Передняя камера глаза (camera anteria oculi)—это пространство, переднюю стенку которого образует роговица, зад­нюю — радужная оболочка, а в области зрачка — центральная часть" передней капсулы хрусталика. Место, где роговица переходит в склеру, а радужка — в ресничное тело, носит название угла передней камеры. У вершины угла передней камеры находится поддерживающий остов угла камеры — корнеосклеральная трабекула. В образовании трабеку-лы принимают участие элементы роговины, радужки и цилиарного тепа. Трабекула в свою очередь является внутренней стенкой венозной пазухи склеры, или шлемиова канала. Остов угла и венозная пазуха склеры имеют очень важное значение для циркуляции жидкости в глазу. Это основной путь оттока внутриглазной жидкости (см. рис. 7). Глубина передней камеры вариабельна. Наибольшая глубина отмеча­ется в центральной части передней камеры, расположенной против зрачка: здесь она достигает 3—3,5 мм. В условиях патологии диагно­стическое значение приобретает как глубина камеры, так и ее неравномерность.

Задняя камера расположена позади радужки, которая является ее переклей стенкой. Наружной стенкой служит цилиарное тело, задней — передняя поверхность стекловидного тела. Внутреннюю стенку образуют экватор хрусталика и предэкваториальные зовы передней и задней поверхностей хрусталика. Все пространство задней камеры пронизано фибриллами ресничного пояска, которые поддер­живают хрусталик в подвешенном состоянии и соединяют его с рес­ничным телом (см. рис. 7).

Камеры глаза заполнены водянистой влагой—прозрачной беспвет- • ной жидкостью плотностью 1,005—1,007 с показателем преломления 1,33. Количество влаги у человека ве превышает 0,2—0,5 мл. Выраба­тываемая пипиарвым телом водянистая влага содержит соли, следы белка, аскорбиновую кислоту.

Хрустели;

Хрусталик (lens crystaHina) развивается вз эктодермы. Это исключительно эпителиальное образование. Он изолирован от осталь-

32

ных оболочек глаза капсулой, не содержит нервов, сосудов я других каких-либо мезоде-рмальных клеток. В связи с этим в хрусталике не могут возникать воспалительные щтоцеосы.

У взрослого человека хру­сталик представляет собой прозрачное, слегка желтова­тое, сильно преломляющее свет тело, имеющее форму двояковыпуклой линзы. По силе преломления хрусталик является второй средой (после роговицы) оптической систе­мы глаза. Его преломляющая сила в среднем 18,0 дптр. Рас­положен хрусталик между ра-

дужкой и стекловидным телом, в углублении передней поверхности последнего. Удерживают его в этом положении волокна ресничного пояска (zonula ciliaris). которые другим своим концом прикрепляются х внутренней поверхности ресничного тела.

Хрусталик состоит из хрусталиковых волокон, составляющих вещество хрусталика, и сумки-капсулы. Консистенция хрусталика в молодые годы мягкая. С возрастом увеличивается плотность нейтраль­ной его части, поэтому принято выделять кору хрусталика и ядро хрусталика. В хрусталике различают экватор и два полюса — перед­ний и задний (рис. 12). Условно по экватору хрусталик делят на переднюю и заднюю поверхности. Линия, соединяющая передний и задний полюса, называется осью хрусталика. Диаметр хрусталика 9—10 мм. Переднезадний его размер 3,5 мм. Передняя поверхность хрусталика менее выпуклая, чем задняя.

Гистологически хрусталик состоит из капсулы, эпителия капсулы и волокон. Капсула хрусталика по экватору условно делится на переднюю и заднюю. Эпителий покрывает лишь внутреннюю поверхность передней капсулы, поэтому носит название эпителия передней сумки. Клетки его имеют шестиугольную форму. У экватора клетки приобре­тают вытянутую форму и превращаются в хрусталиковое волокно. Образование волокон совершается в течение всей жизни, что приводит к увеличению объема хрусталика. Однако чрезмерного увеличения хрусталика не происходит, так как центральные, более старые волокна теряют воду, оплотневают, становятся уже и постепенно в их центре образуется компактное ядро. Это явление склерознрования следует расценивать как физиологические процесс, который приводит лишь к уменьшению объема аккомодации (см. раздел «Аккомодация»), но практически не снижает прозрачности хрусталика.

Хрусталик вместе с ресничным пояском образует реснично-хрусталиковую диафрагму, которая делит полость глаза на две неравные части: меньшую — переднюю и большую — заднюю.

Стекловидное тело

Стекловидное тело (corpus vitreum) является частью оптической системы глаза. Оно выполняет полость глазного яблока, за исключени­ем передней и задней камер глаза, и таким образом способствует сохранению его тургора и формы. По мнению ряда исследователей, стекловидное тело в известной степени обладает амортизирующими свойствами, поскольку его движения сначала являются равномерно ускоренными, а затем равномерно замедленными. Объем стекловидно­го тела взрослого человека 4 мл. Оно состоит из плотного остова и жидкости, причем на долю воды приходится около 99% всего состава стекловидного тела. Тем не менее вязкость стекловидного" тела в несколько десятков раз выше вязкости воды. Вязкость стекловидного тела, являющегося гелеобразной средой, зависит от содержания в его остове особых белков — витрозина и муцина. С мукопротеидамн связана гиалуроновая кислота, играющая важную роль в поддержании тургора глаза. По химическому составу стекловидное тело очень сходно с камерной влагой, а также со спинномозговой жидкостью.

Для понимания особенностей строения стекловидного зела и патоло­гических изменений в нем необходимо иметь представление об этапах его развития. Первичное стекловидное тело является мезодермальным образованием и весьма далеко от окончательного своего вида — про­зрачного геля. Вторичное стекловидное тело состоит из мезодермы и эктодермы. В этот период начинает формироваться волокнистый остов стекловидного тела (из сетчатки и ресничного тела).

Сформированное стекловидное тело (третий период) остается постоянной средой глаза. При потере оно не регенерирует и замешается внутриглазной жидкостью.

Стекловидное тело прикрепляется к окружающим его отделам глаза в нескольких местах. Главное место прикрепления называют основой, или базисом, стекловидного тела (рис. 13). Основа

представляет собой кольцо, вы­ступающее несколько кпереди от зубчатого края. В области бази­са стекловидное тело протаю свя­зано с ресничным эпителием. Эта связь настолько прочна, что при отделении стекловидного те­ла от основы в изолированном : глазу вместе с ним отрываются ' эпителиальные части ресничных отростков, оставаясь прикре­пленными к стекловидному телу. Второе по прочности место при­крепления стекловидного тела — к задней капсуле хрусталика — называется гиалоидо-хрусталик овой св.яз-к о и; сна имеет важное клини­ческое значение.

Третье заметное место прикрепления стекловидного тела приходится на область диска зрительного нерва и по размерам соответствует примерно плошали диска зрительного нерва. Это место прикрепления наименее прочное из трех перечисленных. Существуют также места более слабого прикрепления стекловидного тела в области экватора глазного яблока.

Большинство исследователей считают, что стекловидное тело особое пограничной оболочкой не обладает. Большая плотность переднего и заднего пограничных слоев зависит от имеющихся здесь несколько более густо расположенных нитей остова стекловидного тела. При электронной микроскопии установлено, что стекловидное тело имеет фибриллярную структуру, фибриллы имеют величину около 25 нм. Достаточно изучена топография г и а-лоидного, или хлокетова, канала, через который в эмбриональном периоде от диска зрительного нерва к задней капсуле хрусталика проходит артерия стекловидного тела (a. hyaloidea). Ко времени рождения a. hyaloidea исчезает, а гиалоидный канал сохраня­ется в виде узкой трубочки. Канал имеет извилистый S-образный ход. В середине стекловидного тела гиалоидный канал поднимается кверху, а в заднем отделе имеет тенденцию располагаться горизонтально.

Водянистая влага, хрусталик, стекловидное тело вместе с роговицей образуют преломляющие среды 'глаза, обеспечивающие отчетливое изображение на сетчатке. Заключенные в замкнутую со всех сторон капсулу глаза водянистая влага и стекловидное тело оказывают на стенки определенное давление, поддерживают известную степень на­пряжения, обусловливают тонус глаза, внутриглазное давление

ГЛАЗНИЦА

Глазница (orbita) — костное вместилище для глаза. Она име­ет форму четырехгранной пира­миды, обращенной своим осно­ванием кпереди и кнаружи, ве­ршиной — кзади и кнутри. Дли­на передней оси орбиты 4—5 см, высота в области входа 3,5 см, ширина 4 см (рис. 14).

В глазнице различают четыре стенки: внутреннюю, верхнюю, наружную, нижнюю. Внутренняя стен­ка самая сложная и тонкая. Ее образуют спереди слезная кость, примыкающая к лоб­ному отростку верхней че­люсти, орбитальная пластин­ка решетчатой кости, перед­няя часть клиновидной кости.

При тупых травмах носа может нарушиться целостность пластинки

решетчатой кости, что нередко приводит к орбитальной эмфи­земе.

На поверхности слезной кости имеется я м к а для слезного мешка, которая находится между передним слезным гребешком в лобном отростке верхней челюсти и задним слезным гребешком слезной кости. От ямки начинается слезно-носовой костный канал, который открывается в нижнем носовом ходу. Внутренняя стенка отделяет орбиту от решетчатой пазухи. Между орбитальное пластинкой решетчатой кости и лобной костью находятся передние и задние решетчатые отверстия, через которые из глазницы в полость, носа проходят одноименные артерии, а из полости носа в орбиту проникают одноименные вены.

Верхнюю стенку орбиты составляют орбитальная часть лобной кости и малое крыло клиновидной кости. У верхневнутреннего утла орбиты в толще лобной кости находится лобная пазуха. На границе внутренней и средней трети верхнего орбитального края имеется супраорбитальное отверстие, или вырезка, — место выхода одноименных артерий и нерва. На 5 мм кзади от вырезки располагается костный блоковидный шип (trochlea), через который перекидывается сухожилие верхней косой мышцы. У наружного края верхней стенки есть ямка — вместилище для слезной железы. Наружную стенку составляют лобный отросток скуловой кости, скуловой отросток лобной кости, большое крыло клиновидной кости.

Нижняя стенка орбиты представлена верхней челюстью, скуловой костью и глазничным отростком небной кости. Она отделяет орбиту от челюстной пазухи. Таким образом, глазница с трех сторон контактиру­ет с пазухами носа, откуда нередко в нее распространяются патологиче­ские процессы.

На границе верхней и наружной стенок в глубине глазницы имеется верхняя глазничная щель. Она расположена между большим и малым крылом клиновидной кости. Через верхнюю глазничную щель проникают все глазодвигательные нервы, I ветвь тройничного нерва, а также покидает орбиту верхняя глазничная вена (v. ophthalniica superior).

В нижненаружном углу глазницы между большим крылом клиновидной кости и верхней челюстью располагается нижняя глазничная щель, соединяющая орбиту с крьшонебной ямкой. Щель закрыта плотной фиброзной перепонкой, включающей гладкие мышечные волокна; через нее проникает в орбиту нижнеорбитальный нерв и уходит нижнеглазничная вена. У вершины глазницы, в малом крыле основной кости, проходит канал зрительного нерва, который открывается в среднюю черепную ямку. Через этот канал уходит из орбиты зрительный нерв (n. opticus) в проникает в орбиту а. ophthalniica.

Край орбиты плотнее, чем ее стенки. Он несет защитную функцию. Изнутри орбиту выстилает надкостница, которая плотно сращена с костями только по краю и в глубине орбиты, поэтому при патологиче­ских состояниях легко отслаивается. Вход в орбиту закрывает тарзоорбитальная фасция, или septum orbitae. Она прикрепляется к

краям орбиты и хрящей век. К орбите следует относить лишь те образования, которые лежат позади septum orbitae. Слезный мешок лежит кпереди от фасции, поэтому он относится к экстраорбитальным образованиям. Фасция препятствует распространению воспалительных процессов, локализующихся в области век и слезного мешка. У краев орбиты тарзоорбитальная фасция находится в тесной связи с тонкой соединительнотканной перепонкой, одевающей глазное яблоко, как сумкой (vagina buibi, или тенонова капсула). Впереди эта сумка вплетается в субконъюшстивальиую ткань. Она как бы делит орбиту на два отдела — передний и задний. В переднем располагаются глазное яблоко и окончание мышц, для которых фасция образует влагалище. В заднем отделе орбиты находятся зрительные нерв, мышцы, сосудисто-нервные образования и жировая клетчатка. Между фасцией глаза и глазным яблоком имеется капиллярная щель с межтканевой жидкостью, что позволяет глазному яблоку свободно вращаться, подобно шаровидному суставу.

В глазнице, помимо названных фасций, находится система соединительнотканных связок, которые удерживат глазное яблоко в подвешенном состоянии, как в гамаке.

ГЛАЗОДВИГАТЕЛЬНЫЕ МЫШЦЫ

К глазодвигательным мышцам относятся четыре прямые— верхняя, нижняя, наружная и внутренняя и две косые — верхняя и нижняя (рис.15). Все мышцы (кроме вижней косой) начинаются от сухожильного кольца, соединенного с периостом орбиты вокруг канала зрительного нерва. Они идут вперед

37

расходящимся пучком, образуя мышечную воронку, прободают теионову капсулу и прикрепляются к склере: внутренняя прямая мышца— на расстоянии 5,5мм от роговицы, нижняя— 6,5мм, наружная — 7 мм, верхняя — 8 мм. Линия прикрепления сухожилий внутренней и наружной прямых мышц идет параллельно лимбу, что обусловливает чисто боковые движения, йутреяняя прямая мышца поворачивает глаз кнутри, а наружная — кнаружи. Линия прикрепления верхней и нижней прямых мышц располагается косо: височный конец отстоит от лимба дальше, чем носовой. Такое прикрепление обеспечивает поворот не только кверху в книзу, но одномомеятно и . ' кнутри. Следовательно, верхняя прямая мышца обеспечивает поворот глаза кверху и кнутри, нижняя прямая — книзу и кнутри. Верхняя косая мышца идет также от сухожильного кольца канала зрительного нерва, 7 направляется затем кверху и кнутри, перебрасывается через костный

- блок орбиты, поворачивает назад к глазному яблоку, проходит под . верхней прямой мышцей и веером прикрепляется позади экватора.

- Верхняя косая мыппи при сокращении поворачивает глаз книзу и кнаружи. Нижняя косая мышца берет начало от надкостницы нижневнутреннего края орбиты, проходит под нижней прямой мышцей и прикрепляется к склере позади экватора. При сокращении эта мышца поворачивает глаз кверху и кнаружи.

- Таким образом, поднимателями глаза являются верх­няя\* прямая и нижняя косая мышцы, о пу­ск а гелями служат нижняя прямая и верхняя косая мышцы. Функцию абдукции выполняет наруж­ная прямая, верхняя и нижняя косые мышцы, функцию аддукции—внутренняя, верхняя и ниж­няя прямые мышцы глаза.

Иннервация мышц глаза осуществляется глазодвигатеяьным, блоко-видиым и отводящим нервами. Верхняя косая мышца иниервируется блоковидным нервом, наружная прямая получает иннервацию от отводящего нерва. Все остальные мышцы иннервирует глазодвига-тельный нерв. Сложные функциональные взаимоотношения глазных мышц имеют большое значение в ассоциированных движениях глаз.

1

АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ ВЕК

Веки (palpebrae) в виде подвижных заслонок прикрывают переднюю поверхность глазного яблока, зашитая его тем самым от вредных внешних воздействий. Скользя по глазу при мигательных движениях, они равномерно распределяют слезу и поддерживают "'необходимую влажность роговой оболочки и конъюнктивы и, кроме того, смывают с поверхности глаза попавшие мелкие инородные тела и способствуют их удалению.

Обычное постоянное мигание во время бодрствования совершается рефлекторио. Оно происходит в ответ на раздражение многочисленных нервных окончаний при малейшем подсыхании эпителия роговицы. При яркой вспышке света, пребывании в атмосфере едких паров и газов, малейшем прикосновении к ресницам или внезапно появившейся угрозе повреждения также рефлекторно происходит плотное смыкание век.

Этот защитный рефлекс может вызываться при раздражении слизистой оболочки рта, употреблении острых, горьких или кислых пищевых про­дуктов, а также при вдыхании веществ, раздражающих слизистую оболочку носа. Плотное смыкание век во время сна предупреждает засорение глаз я препятствует высыханию роговой оболочки.

Края век соединяются у наружного и внутреннего концов, образуя глазную щель миндалевидной формы. Наружный угол глазной шели острый, внутренний притуплен подковообразным изгибом. Этот изгиб ограничивает пространство, называемое слезным озером, в котором находятся слезное мясдо— небольшой бугорок розового цвета, а тотчас латеральнее его — полулунная складка утолщенной слизистой ободочки. Эти образования явля­ются рудиментами третьего веха.

Длина глазной щели у взрослых около 30 мм, ширина — от 8 до 15 мм. При спокойном взгляде прямо перед собой верхнее веко слегка прикрывает верхний сегмент роговицы, в то время как нижнее веко не доходит до лимба на 1—2 мм.

Форма и ширина глазных щелей обычно изменяются при различных эмоциональных состояниях (смех, гнев, страдание и т. д.), раздражении глаза ветром, сильным светом. Сужение и изменение формы глазной шели сопутствуют различным заболеваниям глазного яблока и его придаточных органов.

Свободные края век имеют толщину около 2 мм и при смыкании глазной щели плотно прилегают друг к другу. Веко имеет переднее, слегка сглаженное ребро, из которого растут ресницы, и заднее, более острое ребро, обращенное и плотно прилегающее к глазному яблоку. По всей длине века между передним и задним ребром имеется поло­ска ровной поверхности, которая называется интермарги-нальиым пространством (рис. 16).

Кожа вех очень тонкая и легко собирается в складки. Она имеет нежные пушковые волоски, саль­ные в потовые железы. Под­кожная клетчатка очень рыхлая и почти совершенно лишена жира. Этим объясняется ле­гкость возникновения отеков век при ушибах, местных воспали­тельных процессах, заболевани­ях сердечно-сосудистой системы, почек и других общих заболева­ниях.

При открытой глазной щели кожа верхнего века несколько ниже надбровной дуги втягива;

ется вглубь прикрепляющимися к ней волокнами мышцы, подни­мающей верхнее веко, в резуль­тате чего здесь образуется

тате чего здесь образуется

глубокая верхняя орбитопальпебральная складка. Мевее выраженная

горизонтальная складка имеется на нижнем вехе вдоль нижнего , орбитального края. У пожилых людей дряблая и рыхло связанная с | подлежащими тканями морщинистая кожа верхнего веха в области j наружного угла нередко свисает над глазной щелью в виде косой складки, придающей глазу характерный старческий вид.

Под кожей расположена круговая мышца век, в которой различают орбитальную и пальпсбральную части (рис. 17). Волокна орбитальной части начинаются от лобного отростка верхней челюсти на внутренней стенке орбиты и, сделав полный круг вдоль края орбиты, прикрепляются у места своего начала. Волокна пальпебральной части не имеют кругового направления и перекидыва­ются дугообразно между внутренней и наружной связками век. Их сокращение вызывает смыкание глазной щели во время сна и при мигании. При зажмуривании происходит сокращение обеих частей мышцы.

Внутренняя связка, начавшись плотным пучком от лобного отростка верхней челюсти кпереди от переднего слезного гребешка, идет к внутреннему углу глазной шели, где раздваивается и вплетается во внутренние концы хрящей обоих век. Задние фиброзные волокна этой . связки от внутреннего угла поворачивают назад и прикрепляются к заднему слезному гребешку. Таким образом, между передним и задним коленами внутренней связки век и слезной костью образуется фиброзное пространство, в котором расположен слезный мешок.

Волокна пальпебральной части, которые начинаются от заднего колена связки и, перекинувшись через слезный мешок, прикрепляются к гости, называют слезной мышцей, или мышцей Горнера. Во время мигания эта мышца растягивает стенку слезного мешка, в котором создается вакуум, отсасывающий через слезные канальцы слезу из слезного озера.

Мышечные волокна, которые идут вдоль края век между корнями ресниц и выводными протоками мейбомиевых желез, составляют ресничную мышцу, или мышцу Риолана. При ее соответствующем натяжении заднее ребро веха плотно примыкает г. глазу. Орбикулярвая мышца иннервируется лицевым нервом, при параличе которого наблюдается лагофтальм (lagoptalmus) — посто­янно открытый глаз из-за невозможности смыкания век. . Позади пальпебральной части орбикулярной мышцы находите! плотная соединительная пластинка, которая называется хрящом вег (tarsus), хотя и не содержит хрящевых клеток. Хрящ служит остовом век и за счет своей небольшой выпуклости придает им соответствую­щую форму. По орбитальному краю хрящи обоих век соединяются с краем орбиты плотной тарзоорбитальной фасцией, которая служит топографической границей орбиты. Содержимым орбиты являют». ткани, лежащие позади фасции.

В толще хряща перпендикулярно краю века заложены мейбомиевк железы, продуцирующие жировой секрет. Выводные протоки их выходят точечными отверстиями в интермаргинальное пространство, где они правильным рядом располагаются вдоль заднего ребра века. У края века эти железы переплетаются волокнами упомянутой выше ресничной мышцы, которые участвуют в процессе выделения секрета мейбомиевых желез. Эта жировая смазка препятствует переливании слезы через край веха и направляет ее квутри в слезное озеро. Она пре­дохраняет кожу от мацерации, задерживает мелкие инородные тела в при закрытой глазной щели создает ее полную герметизацию.

Тончайшая пленка этого жирового секрета прикрывает капиллярный слой слезы на поверхности роговицы, задерживая его испарение. Вдоль переднего ребра века в 2—3 ряда растут ресницы. На верхнем веке они обычно значительно длиннее, чем на нижнем, их больше и по количеству. Около корня каждой ресницы располагаются сальные железки и видоизмененные потовые железы, выводные протоки которых открываются в волосяные мешочки ресниц.

Интермаргинальное пространство у внутреннего угла глазной щели вследствие изгиба медиального края вех образует небольшие возвыше­ния — слезные сосочки, на вершине которых небольшими отверстиями зияют слезные точки — начальная часть слезных канальцев.

По верхнему орбитальному краю к хрящу прикрепляется мышца, поднимающая верхнее веко, которая начинается от надкостницы орбиты в области зрительного отверстия. Эта мышца адет вдоль верхней стенки орбиты вперед в недалеко от верхнего края орбиты переходит в широкое сухожилие. Передние волокна этого ' сухожилия направляются к пальпебральному пучку круговой мышцы и к коже века. Волокна средней части сухожилия прикрепляются к хрящу, а волокна задней части подходят к конъюнктиве верхней переходной складки. Средняя часть является собственно окончанием особой мышцы, состоящей из гладких волокон. Эта мышца находится у переднего конца леватора в тесно связана с ним. Такое стройное распре­деление сухожилий мышцы, поднимающей верхнее веко, обеспечивает одновременное поднимание всех частей века: кожи, хряща, конъюнкти-

вы верхней переходной складки. Две ножки мышцы, поднимающей верхнее веко, иниервируются глазодвигательным нервом, средняя ее i часть, состоящая из гладких волокон. — симпатическим немом. При } параличе симпатического нерва наблюдается небольшой птоз, в то '• время как паралич глазодвигательного нерва приводят к полному опущению века. Задняя поверхность века покрыта конъюнктивой, плотно спаянной с хрящом. '•

СОЕДИНИТЕЛЬНАЯ, ИЛИ СЛИЗИСТАЯ, ОБОЛОЧКА ГЛАЗА

Соединительной оболочкой, или конъюнктивой (conju­nctiva), называется тонкая оболочка, выстилающая заднюю по­верхность век и глазное яблоко вплоть до роговицы. Собственно передний прозрачный эпителий роговицы вместе с подлежащей под ним передней пограничной пластинкой эмбриогенетнчески также относится к конъюнктиве. При закрытой глазной щели соединительная оболочка образует замкнутую полость —конъюяктиваль-н ы и м е шок — узкое шелевидное пространство между веками и глазом. Часть конъюнктивы, покрывающую заднюю поверхность век, называют конъюнктивой в^к^Г часть, покрывающую перед­ний сегмент глазного яблока, •®к онъюнктивой глаз­ного яблока или склеры. В той части, где конъюнктива век, образуя своды, переходит на глазное яблоко, ее называют конъюнктивой переходных складок, или с в о-д о м®К конъюнктиве относятся также рудимент третьего века— вертикальная полулунная складка, прикрывающая глазное яблоко у внутреннего угла глазной щели, и слезное мясцо — образование, по строению близкое к коже.

Конъюнктива век плотно сращена с хрящевой пластинкой. Эпителий здесь многослойный, цилиндрический, с большим количеством бокало-видньпислеток, выделяющих слизь. При внешнем осмотре конъюнктива век представляется гладкой, бледно-розовой, блестящей оболочкой. Под ней при нормальном состоянии просвечиваются заложенные в толще хряща перпендикулярно ресничному краю века желтоватые .столбики мейбомиевых желез. Лишь у наружного и внутреннего конца ! век покрывающая их слизистая оболочка выглядит слегка гиперемиро- \ ванной и бархатистой за счет сосочков. При патологических состояниях (раздражение или воспаление) сосочки гипертрофируются, эпителий становится более грубым, конъюнктива выглядит шероховатой, вы­зывая у больных ощущение засоренности или сухости в глазу.

Конъюнктива переходных складок рыхло связана с прилежащими тканями, а в сводах как бы несколько избыточна, чтобы не ограничи­вать глазное яблоко при его движениях. В этой части конъюнктивы эпителий из многослойного цилиндрического переходит в многослой­ный плоский, содержащий мало бокаловидных клеток. Субэпители­альная ткань здесь богата аденоидными элементами и скоплениями лимфоидных клеток — фолликулами. На раздражение или воспаление аденоидный слой конъюнктивы реагирует усиленной клеточной проли­ферацией и увеличением числа фолликулов. В конъюнктиве верхней переходной складки имеется большое количество слезных железок.

Нежная, рыхло связанная с эписклерой слизистая оболочка, покрывающая переднюю поверхность глазного яблока, выполняет функцию покровного чувствительного эпителия. Многословный пло­ский эпителий этой частя конъюнктивы без резких границ переходит на роговую оболочку и, имея аналогичное строение, в нормальном состоянии иногда не орогоаевает.

В конъюнктиве глазного яблока аденоидная ткань в незначительном количестве встречается только в периферических отделах, а в пери-лимбальном отделе полностью отсутствует.

Конъюнктива выполняет важные физиологические функции. Высокий уровень чувствительной иннервации обеспечивает защитную роль: при попадании мельчайшей соринки появляется чувство инородного тела, усиливается секреция слезы, учащаются мигательные движения, в результате чего инородное тело механически удаляется из конъюнкти-вальной полости. Секрет конъюнктивальных желез, постоянно смачи­вая поверхность глазного яблока, выполняет роль смазки, уменьшаю­щей трение при его движениях. Кроме того, этот секрет выполняет трофическую функцию роговой оболочки. Барьерная функция конъ­юнктивы осуществляется за счет обилия лимфоидных элементов в подслизистой оболочке аденоидной ткани.

АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ СЛЕШЫХ ОРГАНОВ

Слезные органы по выполняемой функции и анатомо-топографиче-скому расположению делятся на слезосекреторныи и слезоотводяший аппараты (рис. 18). К секреторному аппарату относятся слезная железа и ряд добавочных мелких железок, рассеянных в сводах коиъюихтн-вального мешка.

Слезная железа (glandula lacrimalis) располагается под верхненаружным краем ороиты в одноименной ямке. Плоским листком тарзоорбиталыюй фасции слезная железа разделяется на большую — о р б итальную и меньшую — пальпебра ль н у ю части.

Орбитальная часть железы, скрытая нависающим надглазничным краем лобной кости и погруженная в слезную ямку, недоступна для пальпации и прощупывается только при патологических изменениях — воспалении или опухолях. Пальпебральную часть можно видеть при вывороте верхнего века и резком повороте глаза книзу и кнутри. В этом случае она выступает над глазным яблоком снаружи под конъюнкти­вой верхнего свода слегка бугристым образованием желтоватого цвета.

Выводные протоки орбитальной части железы проходят между дольками пальпебральной и вместе с ее протоками (общим числом около 15—20) мельчайшими отверстиями открываются в наружной половине верхнего конъюнктивального свода. Кровоснабжается слезная железа слезной артерией, являющейся ветвью глазничной артерии. ^Иннервация слезной железы сложная: чувствительную иннервацию обеспечивает слезный нерв, исходящий из I ветви тройничного нерва. помимо этого, железа имеет парасимпатические и симпатические нервные волокна. Центр слезоотделения находится во взаимодействии сТиругими центрами и реагирует на сигналы, поступающие из разных рецепторных зон.

Слеза представляет собой прозрачную жидкость слабощелочной реакции плотностью 1,008. Химический состав слезы: воды 97,8%;

солей 1,8%, остальную часть составляют белки, липиды, мукополиса-хариды и другие органические компоненты. "

Слезные органы выполняют важнейшую защитную функцию. Слеза необходима для постоянно! и увлажнения роговицы, повышающего ее оптические свойства, и для механического вымывания попавшей в глаз пыли. Благодаря содержанию воды, солей, белковых и липидных фракций слеза выполняет важную для роговой оболочки трофическую функцию. Особое белковое вещество лизоним обладает выраженным бактерицидным действием.

В нормальном состоянии для смачивания глазного яблока требуется незначительное количество слезы (0,4—1 мл за сутки), вырабатываемой конъюнктивальвыми добавочными слезными железами. Слезная желе­за вступает в действие лишь в особых случаях: при попадании в глаз .частиц из окружающей среды, контакте с раздражающими газами, действии ослепляющего света, усиленном высыхании (у жаркого костра, на сильном ветру), раздражении слизистой ободочки рта или носа (например, горчицей, нашатырным спиртом и др.), сильной боли и эмоциональных состоящих (радость, горе). Слеза, поступающая из слезных желез, благодаря мигательным движениям век в силам капиллярного натяжения равномерно распределяется по поверхности глазного яблока. Узкая полоска слезы между задним ребром века и глазным яблоком называется слезным ручьем. Слеза собира­ется в углублении конъюнктивальной полости у внутреннего угла глазной щели — слезном озере. Отсюда она отводитсявдо\_ лость носа через спеэоотводящие пути, которые включают .слезные точки, ел е з в ые к а нальды, слезный м ел о к и н о со слезный канал. ""—' '' Слезные точки (по одной на каждом веке) помешаются ва вершинах :

возвышений — слезных сосочхов, у медиального угла глазной щели по

заднему ребру интермаргинального пространства. Они обрашены к глазному яблоку, плотно примыкая к нему в области слезного озера. Слезные точки переходят в слезные канальцы, имеющие вертикальные и горизонтальные колена. Длина канальцев 8—10 мм. Горизонтальные части канальцев идут позади внутренней спайки век и впадают в слезный мешок на его латеральной стороне. Слезный мешок представляет собой закрытую сверху цилиндрическую полость длиной 10—12 мм и диа­метром 3—4 мм. Он помещается в слезной ямке. Это костное углубление на стыке лобного отростка верхней челюсти со слезной костью спереди ограничено слезным передним гребешком, принадлежа­щим лобному отростку верхней челюсти, сзади — задним слезным гребешком слезной кости. Кннзу ямка переходит в костный носослез-ный канал. Слезный мешок замурован в треугольном пространстве, образованном фасциями. Переднюю стенку этого фасциального ложа образует широкая пластинка внутренней связки век, ее передняя порция и глубокая фасция круговой мышцы век, заднюю — тарзоорбитальная фасция и задняя пластинка внутренней связки, а также часть круговой мышцы век, внутреннюю — надкостница слезной ямки. Эти аватомо-топографические особенности принимаются во внимание при опера­тивных вмешательствах на слезном мешке. Важным ориентиром является внутренняя связка век. Расположение патологических измене­ний выше и ниже связки имеет диагностическое значение. Так, опухолевидное выпячивание, воспалительная инфильтрация или фисту­ла, находящиеся под внутренней спайкой, обычно возникают при патологических состояниях слезного мешка. Аналогичные изменения, обнаруженные над связкой, скорее свидетельствуют о заболевании решетчатого лабиринта или лобной пазухи.

Слезной мешок книзу переходит в носослезный канал, открывающий­ся 'под нижней носовой раковиной. Длина его превосходит длину костного канала и колеблется от 14 до 20 мм, ширина равна 2—2,5мм. Слизистая оболочка мешка и' каналавыстлана "цилиндрическим эпителием, который имеет бокаловидные клетки, продуцирующие слизь. Подслизистый слой богат аденоидной тканью. Наружные слов состоят из плотной фиброзной ткани, содержащей эластические волокна. Нижние отделы передней стенки мешка остаются наиболее бедными эластической тканью. Это —-место наименьшего сопротивле­ния: именно здесь при дакриоциститах происходит растяжение в выпячивание стенки мешка, в этом месте целесообразно производить разрез при флегмонных дакриоциститах. По ходу слезных кавальцев, слезного мешка и носослезных каналов имеются изгибы, сужения и клапанные складки. Они постоянны в устье канальцев, в месте перехода, мешка в носослезный канал, у выхода носослезного канала, чем объясняется столь частая локализация стриктур и облигерацвй в указанных местах.

В механизме слезоотведения придают значение ряду факторов. Главным вз них является активная присасывающая способность канальцев, в стенках которых заложены мышечные волокна. Помимо этого, играют роль сифонное действие слезоотводяшей системы, давление на слезу сжатых век при замкнутой конъюихтивальнои полости, капиллярные силы, присасывающее действие носового

S? и ^меиение просвета меппа ^ Ращении орбикуляпвп<

КРОВОСНАБЖЕНИЕ ГЛАЗНОГО ЯБЛОКА И ЕГО ПРИДАТКОВ

Основным коллектором питания глаза и орбиты является глазнич­ная артерия (a. ophthalmica) — ветвь внутренней сонной артерии, Проникая в орбиту через канал зрительного нерва, глазничная артерия ложится между стволом зрительного верва, наружной прямой мышцей, затем поворачивает кнутри, образует дугу, обходя зрительный нерв сверху, иногда снизу, и на внутренней стенке орбиты распадается на концевые ветви, которые, прободая тарзоорбитальную фасцию, выходят за пределы глазницы.

Кровоснабжение глазного яблока осуществляется следующими ветвями глазничной артерии: 1) центральной артерией сетчатки;

2) задними — длинными и короткими — ресничными артериями;

3) передними ресничными артериями — конечными ветвями мышечных артерий.

Отделившись от дуги глазничной артерии, центральная артерия сетчатки направляется вдоль зрительного нерва. На . расстоянии 10—12 мм от глазного яблока она проникает через оболочки нерва в его толщу, где идет по его оси и входит в глаз в центре диска зрительного нерва. На диске артерия делится на две ветви — верхнюю и нижнюю, которые в свою очередь делятся на носовые и височные ветви , (рис.19).

Артерии, идуШие в височную сторону, дугообразно огибают область желтого цятва. Крупные стволики центральной артерии сетчатки идут в спое нервных волокон. Мелкие веточки и капилляры разветвляются до . наружного ретикулярного своя. Центральная артерия, питающая

сетчатку, относится к системе концевых артерий, не дающих аиастоко-зов к соседним ветвям.

Орбитальная часть зрительного нерва получает кровоснабжение вз двух групп сосудов.

В задней половине зрительного нерва непосредственно от глазничюй артерии ответвляется от 6 до 12 мелких сосудов, едущих через твердою мозговую оболочку нерва к мягкой его оболочке. Передняя груша • сосудов состоит из нескольких ветвей, отходящих от пентральгой артерии сетчатки у места внедрения ее в нерв. Один из более крупицх сосудов идет вместе с центральной артерией сетчатки к решетчапй пластинке.

На всем протяжении зрительного верва мелкие артериальное ветвления широко аиастомозируют между собой, что в зиачительюй степени предупреждает развитие очагов размягчения на почве сосуди­стой непроходимости.

Задние короткие и длинные ресничные артерта отходят от ствола глазничной артерии и в заднем отделе глазного ябло­ка, в окружности зрительного нерва, через задние эмиссарии проникает в глаз (рис. 20). Задние короткие ресничные артерии (их бывает 6—12) формируют собственно сосудистую оболочку. Задние длинные ресшч-иые артерии в виде двух стволов проходят в супрахориоидальн<м пространстве с носовой и височной сторон и направляются кперещ. В области передней поверхности ресничного тела каждая из артерзй разделяется на две ветви, которые дугообразно загибаются и, сливаясь, образуют большой артериальный круг радужной оболочки (рис. 2:). В образовании большого круга принимают участие передние ресничные артерии, которые являются конечными ветвями мышечных артерий. Ветви большого артериального круга снабжают кровью ресничное тело с его отростками и радужную оболоэду. В радужной оболочке ветви имеют радиальное направление до самого зрачкового края. Существующее мнение, что они образуют малый круг кровообращения радужки на границе ее ресничного и зрачкового пох<а, не нашло подтверждения.

От передних и длинных задних ресничных артерий (еще до их слияшя) отделяются возвратные веточки, которые направляются кзади и аа-стомозируют с ветвями коротких задних ресничных артерий. Таюм образом, хориоидея получает кровь из задних коротких ресничных артерий, а радужная оболочка и ресничное тело — из передних и длинных задних ресничных артерий.

Разное кровообращение в передком (радужка и ресничное тело) и в задаем (собственно сосудистая оболочка) отделах сосудистого трак-а обусловливает изолированное их поражение (иридоциклиты, хориоидэ-ты). В то же время наличие возвратных веточек не исключал-возникновения заболевания всего сосудистого тракта одиовремешо (увеиты).

Следует подчеркнуть, что задние и передние ресничные артерш принимают участие в кровоснабжении не только сосудистого тракта, но и склеры. У заднего полюса глаза ветви задних ресничных артери!, анастомозируя между собой и с веточками центральной артерш сетчатки, образуют венчик вокруг зрительного нерва, ветви которою

питают прилежащую к глазу часть зрительного нерва и склеру вокруг него.

Мышечные артерии проникают внутрь мышц. После прикрепления прямых мышц к склере сосуды покидают мышцы и в виде передних рес­ничных артерий у лимба проходят внутрь глаза, где принимают участие в образовании большого крута кровоснабжения радужки.

Передние ресничные артерии дают сосуды к лимбу, эписклере я конъюнктиве вокруг лимба. Лимбальные сосуды образуют краевую петлистую сеть из двух слоев — поверхностного и глубокого. Поверхностный слой кровосиабжает эписклеру и конъюнктиву, глубо­кий питает склеру. И та, и другая сеть принимает участие в питании соответствующих слоев роговицы.

К внеглазным артериям, не участвующим в кровоснабжении глазного яблока, относятся конечные ветви глазничной артерии:

надблоковая артерия и артерия спинки носа, а также слезная, надглазничная артерии, передние и задние решетчатые артерии.

Надблоковая артерия идет вместе с блоковым нервом, выходит на кожу лба и кровоснабжает медиальные отделы кожи и мышцы лба. Ее ветви анастомозируют с ветвями одноименной артерии противопо­ложной стороны. Артерия спинки носа, выходя из орбиты, залегает под внутренней спайкой век, отдает ветвь слезному мешку и спинке носа. Здесь она соединяется с a. angularis, образуя анастомоз между си­стемами внутренней и наружной сонных артерий.

Надглазничная артерия проходит под крышей орбиты над мышцей, поднимающей верхнее веко, огибает надглазничный край в области надглазничной вырезки, направляется к коже лба и отдает веточки к круговой мышце.

Слезная артерия отходит от начальной дуги глазничной артерии, проходит между наружной и верхней прямыми мышцами глаза, кровоснабжает слезную железу и отдает веточки к наружным отделам верхнего и нижнего века. К внутренним отделам верхнего и нижнего ве­ка кровь приносят ветви решетчатой артерии.

Таким образом, вехи кровоснабжаются с височной стороны веточками, идущими от слезной артерии, а с носовой — от решетчатой. Идя навстречу друг другу вдоль свободных краев век, они образуют подкожные артериальные дуги. Богата кровеносными сосудами конъюнктива. От артериальных дуг верхнего и нижнего века отходят веточки, хровоснабжаюшие конъюнктиву век и переходных складок, которые далее переходят на конъюнктиву глазного яблока и образуют ее поверхностные сосуды. Перилимбальная часть конъюнктивы склеры снабжается кровью из передних ресничных артерий, являющихся продолжением мышечных сосудов. Из этой же системы образуется густая сеть капилляров, расположенных в эписклере вокруг рогови­цы, — краевая петлистая сеть, питающая роговицу.

Венозное кровообращение осуществляется двумя глазнич­ными венами — v. ophthalmica superior в т. ophthalmica inferior Ожс. 22).

Из радужки в ресничного тела венозная кровь оттекает в основном в передние ресничные вены. Отток венозной крови из собственно

сосудистой оболочки осуществляется через водоворотные вены. Образуя причудливую систему, водоворотные вены заканчи­ваются основными стволами, которые покидают глаз через косые склеральные каналы позади экватора по бокам вертикального меридиа­на. .Водоворотных вен четыре, иногда их число достигает шести (см. рис. 21). Верхняя глазничная вена образуется в результате слияния всех вей, сопутствующих артериям, центральной вены сетчатки, передних ресничных, эписклеральных вен и двух верхних водоворотных вен. Через угловую вену верхняя глазничная вена анастомозирует с кожными венами лица, покидает орбиту через верхнюю глазничную шель и несет кровь в полость черепа, в венозную пещеристую пазуху (см. рис. 22). Нижняя глазничная вена складывается из двух нижних водоворотных и некоторых передних ресничных вен. Нередко нижняя глазничная вена соединяется с верхней глазничной в один ствол. В ря­де случаев ока выходит через нижнюю глазничную щель и впадает в глубокую вену лица (v. facialis profunda). Вены глазницы не имеют клапанов. Отсутствие клапанов при наличии анастомозов между венами орбиты и липа, пазух носа и крылонебной ямки создают условия для оттока крови в трех направлениях: в пещеристую пазуху, в крылонебную ямку и к венам липа. Это создает возможность распространения инфекции с кожи лица, из пазух носа в глазницу и пе­щеристую пазуху.

Лимфатическиесосуды расположены под кожей вех и под конъюнктивой. От верхнего века лимфа оттекает к предушвому лимфатическому узлу, а от нижнего — к подчелюстному. При воспалительных процессах вех соответствующие регионарные лимфа­тические узлы припухают и становятся болезненными.

НЕРВЫ ГЛАЗА И ГЛАЗНИЦЫ

Чувствительная иннервация глаза и тканей орбиты осуществляется I ветвью тройничного нерва — глазным нервом (п. oph-thalmicus), который входит в орбиту через верхнюю глазнич-

ную щель и разделяется на три ветви — слезную, носо-ресничвую и лобную (рис. 23). Слезный нерв иннер-вирует слезную железу, наружные отделы конъюнктивы век и глазного яблока, кожу наружного угла верхнего века. Носоресничный нерв отдает веточку к ресничному узлу, три — четыре длинные ресничные веточхи к глазному яблоку и направляется в полость носа. Длинные ресничные нервы в количестве трех— четырех подходят к заднему отделу глазного яблока, где прободают склеру. В супрахориоидальном пространстве у ресничного тела они образуют густое сплетение, веточки которого проникают в роговицу, обеспечивая ее центральные части чувствительной иннервацией. Лобный нерв разделяется на две веточки — надглазничную и надблоковую. Все веточки, анастомозируя между собой, иннервируют среднюю и внутреннюю часть кожи верхнего века. Ресничный, или пилиарный, узел (gangl. dliare) является периферическим нервным ганглием. Он расположен в глазнице с наружной стороны зрительного нерва на расстояний 10—12 мм от заднего полюса глаза. Иногда наблюдаются три — четыре узла, располагающихся вокруг зрительного нерва (рис. 24).

В состав ресничного узла входят чувствительные волокна носо-ресничного нерва, парасимпатические волокна глазодвигатепьного яерва и симпатические волокна сплетения внутренней сонной артерии. От ресничного узла отходят четыре— шесть коротких ресничных нервов, которые проникают в глазное яблоко через задний отдел склеры

и снабжают ткани глаза чувствительными парасимпатическими и си­мпатическими волокнами. Парасимпатические волокна иннервируют сфинктер зрачка и ресничную мышцу. Симпатические волокна идут к мышце, расширяющей зрачок.

К двигательным нервам относятся n. oculomotorius, n. trochlearis, n. abducens. n- fadalis.

Как уже говорилось, глазодвигательный нерв иннервирует все прямые мыпшы глаза, кроме наружной прямой, нижнюю косую мышцу, мышцу, поднимающую верхнее веко, сфинктер зрачка и рес­ничную мышцу. Блоковидный нерв иннервирует верхнюю косую мышцу, отводящий нерв — наружную прямую мышцу. Круговая мышца глаза иннервируется веточкой лицевого нерва.