

З. А. Алиева, Н. Б. Шульпина

**АНАТОМО·ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ
ХАРАКТЕРИСТИКА
ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЙ
СИСТЕМЫ ГЛАЗА**

АЗЕРНЕСПР • 1980

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ СССР
ЦЕНТРАЛЬНЫЙ ОРДЕНА ЛЕНИНА
ИНСТИТУТ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ВРАЧЕЙ
МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ ССР

— . —
АЗЕРБАЙДЖАНСКИЙ ИНСТИТУТ
УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ВРАЧЕЙ им. А. АЛИЕВА

З. А. АЛИЕВА, Н. Б. ШУЛЬПИНА

Р-483520

АНАТОМО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ГЛАЗА



М. Ф. Ахундовъ эд.
Азерб. Респуб. Тираж
МИН. АЗЕРБАЙДЖАНСКОГО

АЗЕРБАЙДЖАНСКОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
Баку • 1980

В системе постдипломного образования офтальмологов проблема глаукомы занимает видное место, поскольку именно глаукома является одной из основных причин слобовидения, слепоты и инвалидности по зрению.

Глаукоме посвящен большой раздел в единой унифицированной программе постдипломной подготовки офтальмолога и в перечне практических навыков офтальмолога. Это делает необходимым снабжение массы врачей специальной литературой, отражающей последние достижения в теории и практике глаукомы. Подобные сведения необходимы как начинающему офтальмологу, проходящему первичную специализацию, так и врачу, имеющему определенный опыт практической работы. С учетом потребностей этих контингентов и составлено настоящее издание, которое облегчит дальнейшее изучение этиологии, патогенеза и клиники глаукомы.

За последние годы в учении о первичной глаукоме произошли большие изменения. Создана отечественная динамическая классификация глаукомы, в которую введена характеристика процесса по ширине раскрытия угла передней камеры, с учетом стадии заболевания, степени повышения внутриглазного давления, состояния зрительных функций, на основе чего глаукоматозный процесс стал оцениваться с позиции наличия или отсутствия его стабилизации.

Это имеет большое значение при назначении рациональной медикаментозной терапии, оценке необходимости включения в систему курации больного глаукомой хирургического вида лечебной помощи.

С целью правильного выбора метода антиглаукоматозной операции на микрохирургическом уровне предложено дополнение к вышеупомянутой классификации глаукоматозного процесса, носящее патогенетический элемент, с подразделением, по предложению акад. АМН СССР М. М. Краснова, глауком на гиперсекреторную и ретенционную, и с дальнейшей патогенетической дифференцировкой ретенции на ангулярный, претрабекулярный, трабекулярный и интрасклеральный виды (в зависимости от места препятствия оттоку внутриглазной жидкости).

Наряду с новыми сведениями в учении о первичной глаукоме, несомненный прогресс произошел и в учении о вторичных глаукомах.

Патогенетическая основа некоторых из них, в отличие от первичных глауком, была известна давно. Сейчас появилась реальная возможность разделения вторичных глауком по их происхождению, с внесением в характеристику процесса этиологического фактора (травматическая, факогенная, дистрофическая, диабетическая, диэнцефальная глаукомы, глаукома сосудистого, чаще посттромботического происхождения).

Однако о каком бы глаукоматозном процессе ни шла речь, оценка его с этиологических, патогенетических и клинических позиций, на основе чего строится рациональная терапия и прогноз, возможна лишь при наличии базисных знаний о нарушении регуляции внутриглазного давления, вызванном нарушением функций гидродинамической системы глаза.

Внутриглазное давление обусловлено, как извест-

но, воздействием на наружную капсулу глаза внутренних структур и компонентов содержимого глазного яблока. К ним относятся стекловидное тело, хрусталик, сетчатая и сосудистая оболочки, объем крови в которых не является постоянной константой, а подвержен довольно значительным физиологическим колебаниям, влияющим на уровень внутриглазного давления (офтальмотонус).

Однако это влияние не может сравниться с ролью объема свободной внутриглазной жидкости, на долю которой приходится 4% объема всего глазного яблока. Размещаясь в передней и задней камерах глаза, в капиллярных пространствах между оболочками глазного яблока, внутриглазная жидкость составляет 200—300 мм³. Количество жидкости не является постоянным, что связано с непрерывным ее обновлением.

Сам глаз с его гидродинамической системой можно сравнить с проточным бассейном, где все время происходит приток и отток строго определенного количества жидкости. Изучение этого процесса и является основой исследования гидродинамики глаза.

Многочисленными работами экспериментального и клинического плана установлен достоверный факт выработки в норме в течение одной минуты 2—3 мм³ жидкости при оттоке из глаза того же ее количества за то же время.

Изучение физиологических основ функционирования гидродинамической системы глаза тесно связано с клинической анатомией структур, обуславливающих процесс гидродинамики.

К этим структурам относится прежде всего цилиарное (ресничное) тело, которое наряду с ответственной функцией осуществления акта аккомодации зрения несет не менее важную функцию — является

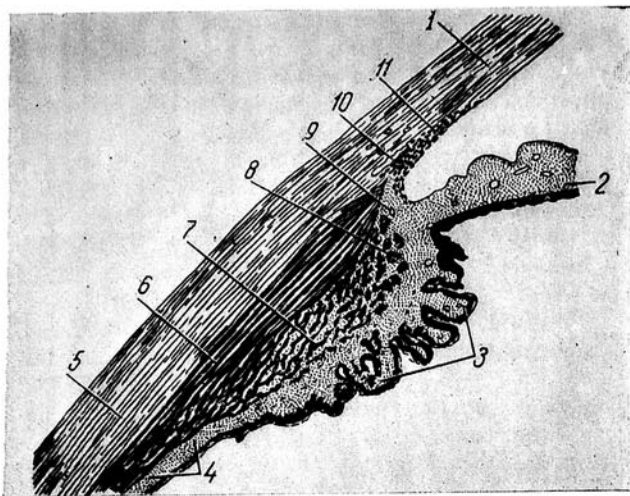


Рис. 1. Цилиарное тело (по В. М. Шепкаловой):

1—роговая оболочка; 2—радужная оболочка; 3—отростчатая часть цилиарного тела; 4—сосудистая порция; 5—склера; 6—меридиональная часть цилиарной мышцы; 7—радиальная часть цилиарной мышцы; 8—круговая часть цилиарной мышцы; 9—большой артериальный круг радужки; 10—шлеммов канал; 11—трабекулярный аппарат

продукцией внутриглазной жидкости. Известно, что анатомическая дифференциация цилиарного тела в процессе антенатального развития заканчивается на четвертом месяце внутриутробной жизни плода. К этому же времени относится начало функционирования цилиарного тела как структуры, вырабатывающей внутриглазную жидкость. Аккомодационная функция цилиарного тела, естественно, получает возможность развития лишь в постнатальный период.

Цилиарное тело, как известно, расположено между радужной оболочкой и хориондеей (рис. 1). Передней его границей является корень радужной оболочки, а задней — место проекции на сосудистую оболочку

6

зубчатой линии сетчатки. Цилиарное тело в длину занимает 6 мм, из которых 2 мм отводятся на отростчатую (рис. 2) и 4 мм на плоскую его часть (рис. 3). Функция влагообразования, собственно, связана лишь с отростчатой частью цилиарного тела, конкретно — с самими отростками, которые в количестве 75—80 ворсинок располагаются в полости глазного яблока. Каждый отросток имеет сосудистый стержень с артерией и веной.

Давая характеристику отростчатой части цилиарного тела, следует специально выделить переднюю его часть, прилежащую к корню радужной оболочки. Фактически это первый, наибольший отросток, который носит название карниза цилиарного тела. Расположение карниза по отношению к корню радужки и углу передней камеры (в проекции) определяет профиль или уровень задней камеры глаза, что играет большую роль в технике исполнения антиглаукоматозных операций, включающих в себя элемент иридэктомии.

При наличии мощного карниза цилиарного тела последний может простираться до экватора хрусталика, создавая предпосылки для возникновения некоторых осложнений в послеоперационный период при глаукоме, в частности для образования зрачкового блока. Цилиарное тело — это не только средняя часть сосудистой оболочки глазного яблока, оно включает в себя и мезодермальные (относящиеся к сосудистому тракту), и эктодермальные (относящиеся к сетчатой оболочке) элементы.

Знать это необходимо, чтобы правильно понять механизм образования внутриглазной жидкости, который, как об этом будет сказано ниже, носит сложный, комбинированный характер.

Мезодермальная часть или порция цилиарного тела включает в себя четыре элемента. Это, прежде

7

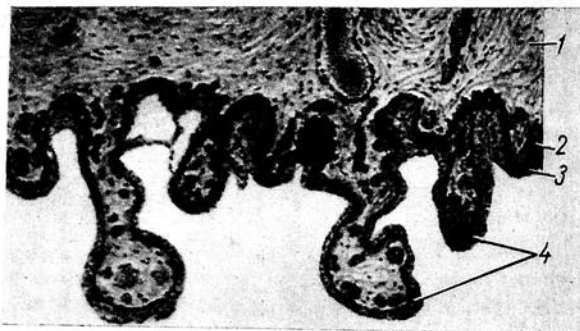


Рис. 2. Отростчатая часть цилиарного тела (по В. М. Шенкаловой):

1—сосудистый слой; 2—пигментный эпителий цилиарного тела; 3—беспигментный цилиарный эпителий; 4—отростки цилиарного тела

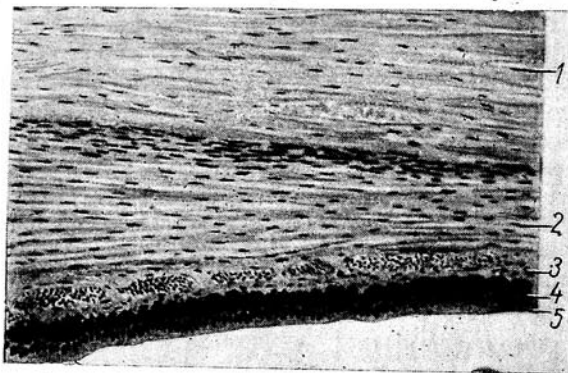


Рис. 3. Плоская часть цилиарного тела (по В. М. Шенкаловой):
1—склера; 2—меридиональная порция цилиарной мышцы; 3—сосудистый слой; 4—пигментный эпителий цилиарного тела; 5—беспигментный цилиарный эпителий

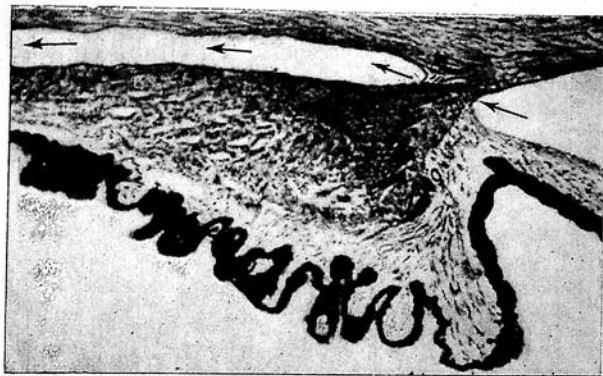


Рис. 4. Перилицилярное пространство

всего, перилицилярное пространство, не совсем правильно называемое иногда супрахориоидальным (рис. 4). Оно представляет собой капиллярную щель вокруг цилиарного тела, слепо заканчивающуюся спереди на уровне перехода цилиарного тела в радужную оболочку и переходящую кзади в перихориоидальное пространство.

В отличие от перихориоидального пространства, заполненного большим количеством волокнисто-пластинчатых элементов супрахориоидальной ткани, перилицилярное пространство значительно шире, особенно в передних отделах. Кроме того, здесь значительно меньше тканевых элементов. Пространство пересекают лишь стволы передних цилиарных сосудов, связанных с эмиссариями склеры, и в нем заложены редкие пучки перилицилярной ткани.

В перилицилярном пространстве находится та же жидкость, которая заполняет переднюю и заднюю

камеры глаза. Структурные анатомические особенности перипицилярного пространства объясняют факт появления отслойки сосудистой оболочки в первую очередь именно здесь.

Этот факт, доказанный клиническими наблюдениями, а также эхографическими и гистомикроскопическими исследованиями, заставил изменить методику хирургического вмешательства при отслойке сосудистой оболочки как для ее ликвидации, так и для профилактики. В частности, на кафедре офтальмологии Центрального ордена Ленина института усовершенствования врачей совершенно отказались от задней трепанации склеры, производимой еще несколько лет назад. Трепанационное отверстие в склере, расположенное на уровне перихориоидального пространства, не способно в полной мере эвакуировать всю отслоенную жидкость, скопившуюся в ячеях супрахориоидеи и в перипицилярном пространстве. Сделанное отверстие, как это следует из данных гистомикроскопических исследований, очень скоро закрывается волокнистой тканью супрахориоидеи и перестает в полной мере осуществлять свою дренирующую функцию.

Этого, как правило, не случается, если отверстие в склере трепанируется в 3 мм от лимба, т. е. на уровне перипицилярного пространства, более свободного от тканевых элементов, находящихся в перихориоидальной щели. Отверстие над цилиарным телом обычно ничем не блокируется.

Проведение вмешательства в указанной топографической зоне значительно легче по технике выполнения и не чревато осложнениями, от которых не застрахован даже весьма опытный офтальмохирург. В своей практической деятельности, особенно если вмешательство производилось на фоне высоких цифр офтальмо-

тонуса, нам приходилось видеть выпадение через заднее трепанационное отверстие стекловидного тела.

И в этом не был виновен хирург, весьма осторожно проводивший элемент трепанации. Стекловидное тело под действием компрессионной силы изнутри раздвигало тонкую ткань сетчатой оболочки и по межсосудистым щелям хориоидеи устремлялось в трепанационную зону. На этом (после закрытия отверстия) первый элемент вмешательства (с целью профилактики возможной отслойки сосудистой оболочки) обычно заканчивался. Основной этап запланированной антиглаукоматозной операции приходилось откладывать.

Подобное осложнение, как правило, никогда не наблюдается при выполнении трепанации склеры над цилиарным телом. Здесь можно ожидать лишь инвагинацию цилиарной мышцы в трепанационное окно, что иногда возникает под напором сильно повышенного внутриглазного давления. Но инвагинация носит временный характер. После выполнения основных элементов последующей антиглаукоматозной операции и снижения внутриглазного давления цилиарная мышца занимает свою прежнюю позицию, и трепанационное отверстие в склере становится свободным, готовым к выполнению роли проводника жидкости, скапливающейся при отслойке хориоидеи в перипицилярном пространстве.

В случаях, когда цилиарная трепанация производится не с профилактической целью, а с целью ликвидации уже возникшей отслойки сосудистой оболочки, вмешательство обычно используется нами и в другом, весьма выгодном аспекте.

Хорошо известно, что отслойка сосудистой оболочки сопровождается измельчением передней камеры, а иногда и полным ее исчезновением, что чревато серьезными, подчас трудно устранимыми последствиями-

ми, а именно: формированием высоких трапециевидных гониосинехий, контактами и сращениями с роговицей передней поверхности хрусталика.

Появление таких изменений ведет к развитию тяжелой клинической формы вторичной глаукомы, появлению и прогрессированию своеобразной последовательной контактной катаракты, требующей хирургического лечения. Поэтому с целью профилактики указанных изменений, а в ряде случаев для устранения уже начавшихся, но еще не полностью сформировавшихся сращений, цилиарную трепанацию склеры приходится совмещать с процедурой восстановления глубины передней камеры.

Для этого через трепанационное отверстие в склере в периферическую щель вводится игла-шпатель, соединенная со шприцем, заполненным стерильным воздухом. Иглу проводят вперед по направлению к лимбу вплоть до появления ее конца в углу передней камеры, что хорошо видно через роговицу. Убедившись в том, что игла находится в передней, а не в задней камере глаза, путем легкого нажатия на поршень шприца стерильный воздух вводят в пространство передней камеры. При этом вся иридохрусталиковая диафрагма смещается кзади, что сопровождается разъединением прилежащих оболочек и разрывом возникших между ними сращений. Разрыв спаек богато иннервированных роговицы, радужки и опознавательных зон угла передней камеры бывает довольно болезненным, поэтому вмешательство проводят на фоне проводниковой анестезии: ретробульбарное введение 1,5—2 мл 2%-ного раствора новокаина.

Опыт практической работы убеждает в необходимости инстилляций в конъюнктивную полость после вмешательства и в первые дни послеоперационного периода растворов атропина и гидрокортизона или

дексана. Это уменьшает проявления возможного травматического придоциклита. Закапывание 1%-ного раствора атропина иногда с субконъюнктивным введением, кроме того, 0,2 мл 0,1%-ного раствора адреналина способствует разрыву задних синехий и профилактики зрачкового блока, возникновение которого на фоне многолетнего медикаментозного миоза у больного глаукомой в послеоперационный период более чем вероятно.

Вторым анатомическим элементом мезодермальной части цилиарного тела является цилиарная мышца, состоящая из трех порций (см. рис. 1).

Первая из них — меридиональная мышца Брюкке обращена своей поверхностью в периферическое пространство. Ее передняя часть соединена с трабекулярным переплетом и склеральной шпорой, задняя часть свободно продолжается в перихориондальное пространство и ткань хориондеи. При сокращении мышцы ее передняя фиксированная часть несколько растягивает фонтановы пространства и просвет шлеммова канала, способствуя более активному оттоку внутриглазной жидкости, причем задняя часть мышцы подтягивает хориондею кпереди.

Исходя из этого, акт аккомодации, осуществляемый цилиарной мышцей, следует считать полезным для больного глаукомой. Таким больным мы рекомендуем простые упражнения, «гимнастику зрения», о которой будет рассказано ниже.

В цилиарную мышцу входят, помимо указанной меридиональной части, имеющей определенное отношение к гидродинамической системе глаза, радиальная и круговая мышечные порции (мышцы Иванова и Мюллера), которые в процессе аккомодационных усилий на гидродинамику глаза фактически не влияют.

Давно подмечено, что объем и форма цилиарного тела широко варьируют. В частности, у гиперметропа, который имеет дальнюю точку ясного зрения в отрицательном пространстве, зрительный акт осуществляется только усилием аккомодации. Гиперметроп вследствие своей недостаточной рефракционной силы не может без аккомодации четко видеть вдаль, не говоря уже о зрении вблизи. Поэтому у гиперметропа цилиарная мышца, вынужденная все время находиться в рабочем состоянии, т. е. в сокращении, является более сильной, более объемной, нежели у людей другой рефракции.

Такая гипертрофия непрерывно работающей цилиарной мышцы приводит к увеличению объема цилиарного тела в целом. Поэтому глаукома, возникшая у гиперметропа, чаще будет носить закрыто- или узкоугольную форму, что связано с давлением на корень радужки объемного цилиарного тела, напоминающего на разрезе треугольник. Занимая значительное пространство в задней камере, такое цилиарное тело способствует более переднему положению хрусталика, который к тому же находится у гиперметропа в состоянии аккомодационного напряжения. Происходящее при этом смещение вперед всей иридохрусталиковой диафрагмы чревато опасностью зрачкового блока и блока угла передней камеры.

Цилиарная мышца при эметропической рефракции, осуществляющая аккомодационную зрительную функцию в основном на близких расстояниях, не столь объемна. Поэтому и цилиарное тело у эметропа при меридиональном сечении имеет булавовидную, менее объемную, по сравнению с гиперметропом, форму. Это объясняет факт более частой констатации при эметропии глаукомы не закрыто-, а открытоугольной формы.

Наименее объемной, растянутой и даже плоской бывает цилиарная мышца у людей с миопической рефракцией, что связано с весьма небольшими аккомодационными усилиями при данной рефракции. Поэтому у миопы глаукома чаще имеет открытоугольную форму с задним положением иридохрусталиковой диафрагмы.

Третьим анатомическим элементом мезодермальной части цилиарного тела является густо разветвленная сосудистая сеть, за счет которой, собственно, и формируются его отростки. Артериальный отдел этой сети представляют ветви двух длинных задних цилиарных и семи передних цилиарных артерий.

Одноименных венозных стволов для системы длинных задних цилиарных артерий не существует.

Венозная кровь оттекает по семи стволкам передних цилиарных вен, иногда и по рекуррентным анастамозам с хориональными сосудами, естественно, лишь при существовании таких сосудов. Анатомическую архитектуру сосудистой системы цилиарного тела, особенно расположение длинных задних цилиарных артерий, необходимо знать каждому офтальмохирургу, чтобы избежать антиглаукоматозных хирургических вмешательств на перцилиарном пространстве в области горизонтального меридиана глаза, где расположены длинные задние цилиарные артерии. Исключением являются целенаправленные вмешательства на самих артериях (диатермокоагуляция длинных задних цилиарных артерий, их криоапликация).

Последним структурным элементом мезодермальной части цилиарного тела является эластическая мембрана, являющаяся анатомическим продолжением мембраны Бруха в хорионидее. Следует отметить, что в зоне цилиарного тела эта бесклеточная, бесструктурная мембрана гораздо тоньше, нежели в хорио-

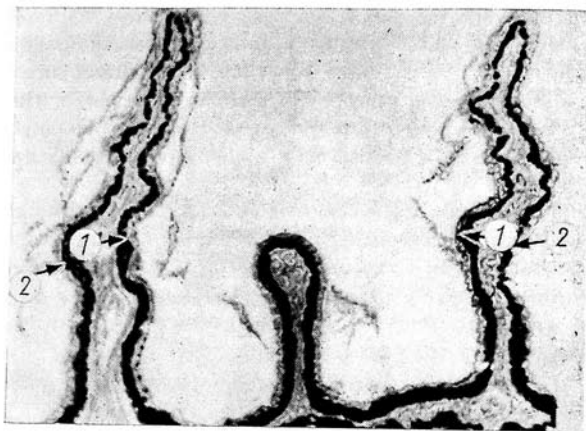


Рис. 5. Отростки цилиарного тела (по И. В. Вальковой).
Увеличен. 9×10 :

1—пигментный эпителий цилиарного тела; 2—беспигментный цилиарный эпителий

идее, что, возможно, связано с функцией образования цилиарным телом внутриглазной жидкости.

Эктодермальная (сетчаточная) зона цилиарного тела включает в себя три элемента, являющихся продолжением сетчатой оболочки и простирающихся кпереди до корня радужной оболочки.

Известно, что в том месте, где хориоидея переходит в цилиарное тело, находится зубчатая линия сетчатки. Здесь сетчатая оболочка перестает выполнять свою зрительную функцию, редуцируясь до четырех слоев (вместо десяти).

Первый слой сетчатой оболочки, слой пигментного эпителия, не претерпевая заметных изменений, переходит на цилиарное тело и, распространяясь по его плоской и отростчатой частям, достигает корня радужки (рис. 5, 6). Остальные девять слоев сетчатки ре-

16

дуцируются до одного эпителиального слоя. Последний, перейдя на цилиарное тело и выстилая его (тоже до самого корня радужной оболочки), получает название цилиарного эпителия. Внутренняя поверхность цилиарного тела, обращенная в полость глазного яблока, отделена от окружающих структур и влаги задней камеры тонкой внутренней пограничной мембраной, являющейся анатомическим продолжением бесструктурной внутренней пограничной пластинки сетчатой оболочки. К внутренней пограничной мембране цилиарного тела прикрепляются тонкие волокна и мембранозные элементы цинновой связки.

Необходимость в описании анатомических элемен-

1-4835720

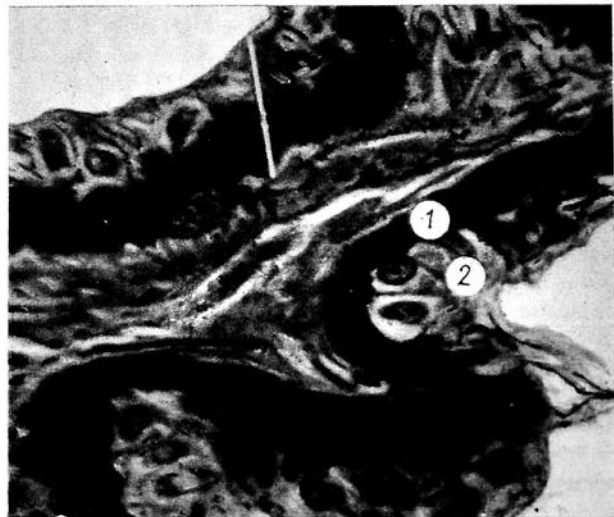


Рис. 6. Вершина отростка цилиарного тела (по И. В. Вальковой).
Увеличен. 40×10 :

1—пигментный эпителий цилиарного тела; 2—беспигментный цилиарный эпителий

1761—2

17

И. С. АХУНОВ Э.Л.
Азерб. Респуб. Акад. Наук
КНИГОПЕЧАТАТЬ

тов цилиарного тела, наличия в нем различных по своему происхождению отделов — мезодермального и эктодермального — обусловлена функциональными особенностями образования внутриглазной жидкости за счет каждого из указанных отделов.

Характеристика анатомии и физиологии цилиарного тела, как основной структуры, обеспечивающей выработку внутриглазной жидкости, была бы неполной без описания его иннервации.

Обладая разносторонними функциями, цилиарное тело имеет богато развитую сеть нервных волокон, окончания которых выполняют разнообразную иннервацию.

Цилиарное тело окружено располагающимся в перипилиарном пространстве богатым нервным сплетением. Оно образовано тремя-четырьмя стволиками длинных цилиарных нервов, являющихся, в свою очередь, ветвями назоцилиарного нерва. Длинные цилиарные нервы приносят в перипилиарное сплетение свою чувствительную и трофическую функции. Перипилиарное сплетение принимает также четыре-шесть стволиков коротких цилиарных нервов, отходящих от расположенного за глазным яблоком цилиарного узла. Короткие цилиарные нервы относятся к нервам смешанного типа. Они выполняют чувствительную функцию, двигательную иннервацию, обеспечивающую сокращение цилиарной мышцы в процессе акта аккомодации, сосудодвигательную иннервацию, столь необходимую для нормального осуществления процесса образования цилиарным телом внутриглазной жидкости. Наконец, коротким цилиарным нервам свойственна также трофическая функция, вследствие наличия в их стволах симпатического компонента.

Чувствительная иннервация цилиарного тела, происходящая из двух систем (длинные и короткие ци-

лиарные нервы), требует бережного отношения к его ткани при манипуляциях, проводимых при глаукоме с целью уменьшения продукции внутриглазной жидкости.

Такой довольно распространенной в настоящее время манипуляцией является криоаппликация цилиарного тела, производимая бескровно трансконъюнктивально. Наблюдая за работой офтальмохирургов как в московских клиниках, так и в офтальмологических учреждениях других городов, мы обратили внимание на то, что некоторые из них, производя криоаппликацию, довольствуются лишь инстилляционной, в лучшем случае аппликационной анестезией, используя для этой цели $1/2$ —1%-ный раствор дикаина.

Заметим, что такая анестезия при вмешательствах на богато иннервированном цилиарном теле (фактически на перипилиарном нервном сплетении) абсолютно недопустима. Она выключит болевую чувствительность лишь конъюнктивы!

Манипуляции на цилиарном теле требуют хорошей проводниковой ретробульбарной анестезии 1—2%-ным раствором новокаина. Только на фоне такой анестезии (в комбинации с анестезией инстилляционного и аппликационного типа) должны проводиться и все хирургические антиглаукоматозные вмешательства в области перипилиарного пространства, как-то: цилиарная трепанация склеры с восстановлением глубины передней камеры, циклодиализ, операция иридоциклоретракции, операция дилатации перипилиарного пространства полоской аутоксклеры и другие.

Сложная анатомическая организация цилиарного тела обуславливает не менее сложный процесс продукции внутриглазной жидкости, которая выполняет транспортную функцию, снабжая питательными веществами и микроэлементами многие внутренние структуры глазного яблока.

Несмотря на многочисленные экспериментальные и клинические исследования, механизм образования цилиарным телом внутриглазной жидкости до конца еще не изучен. Его можно рассматривать как сложный комплекс процессов, которые выполняются клеточными мембранами при транспорте через них различных химических веществ и жидкой части крови.

Достоверным является установленный факт двоякого механизма продукции внутриглазной жидкости, с одной стороны, за счет работы мезодермальной и, с другой стороны, эктодермальной порции цилиарного тела. Одна форма механизма носит довольноно пассивный, другая — активный характер.

Мезодермальная порция выполняет функцию влагообразования путем фильтрации жидкой части крови, давая примерно 25% всего объема образуемой цилиарным телом влаги: В осуществлении фильтрационной функции цилиарного тела большую роль играет так называемый «натриевый насос» или «натриевая помпа». Ионы натрия, а также ионы хлора, выходящие из кровяного русла в полость глазного яблока, делают влагу задней камеры в окружности цилиарного тела гипертоничной.

Следствием этого является фильтрация в заднюю камеру путем осмоса жидкой части крови. Однако этот процесс не является механическим перекачиванием влаги из сосудов цилиарного тела. Фильтрующаяся жидкую часть крови отнюдь нельзя считать аналогичной кровяной плазме.

Состав влаги непостоянен. Он изменяется по мере ее циркуляции в глазу и выполнения сложных трофических функций по отношению к стекловидному телу, хрусталику, роговой оболочке и тканям, формирующим угол передней камеры.

Влагу, находящуюся в окружности отростков ци-

лиарного тела, называют первичной. Ее удельный вес по сравнению с весом плазмы крови значительно меньше (вес влаги — 1,005, вес плазмы крови — 1,024). Первичная влага содержит значительно больше, чем плазма, хлоридов, молочной кислоты, но в ней мало белка, мочевины, глюкозы.

Внутриглазная жидкость по сравнению с плазмой крови очень богата витаминами. В частности, содержание в ней такого важного для жизнедеятельности тканевых элементов глазного яблока, особенно хрусталика, витамина, как витамин «С», выше, чем в плазме крови в 15 раз.

Значительно больший объем внутриглазной жидкости (75%) образуется за счет усилий эктодермальной части цилиарного тела, конкретно за счет цилиарного эпителия, выполняющего функцию секреции влаги (наряду с ее резорбцией).

Секретирующие эпителиальные клетки иногда представляются раздутыми, вакуолизированными, что приходится наблюдать как при биомикроскопическом исследовании, так и при гистомикроскопических исследованиях. В отдельных случаях, относящихся к гиперсекреторной глаукоме, нам приходилось видеть внутреннюю поверхность цилиарного тела, в основном его отростчатую часть, усыпанную округлыми просвечивающими кистовидными элементами.

На основе сказанного мы считаем целесообразным остановиться на узаконенной в офтальмологической практике терминологии. При избыточном образовании внутриглазной жидкости принято говорить о гиперсекреции, гиперсекреторной глаукоме.

Но всегда ли правомерна такая терминология? Избыток внутриглазной жидкости образуется не только в результате усиленной секреции ее цилиарным эпителием, но и вследствие повышенной фильтрации

жидкой части крови. Из этих соображений повышенный приток внутриглазной жидкости правильнее характеризовать как следствие усиления обоих механизмов влагообразования, с таким же правом называя глаукому не только гиперсекреторной, но и гиперфльтрационной. Учитывая громоздкость терминологии, рационально ее упрощение. В частности, для практической работы можно предложить термин «глаукома повышенного притока», аналогично термину «глаукома пониженного оттока», подразумевая приток и отток внутриглазной жидкости.

Поступая в глаз в основном из одного источника — цилиарного тела, жидкость оттекает из полости глазного яблока по трем анатомическим структурам — трем путям оттока. Основным, ведущим путем оттока является передний. Он отводит около 85% всей жидкости, изливая ее в конечном счете в венозную систему глазного яблока и орбиты. На этом пути выделяется несколько отделов.

Мы считаем, что первым отделом на пути следования внутриглазной жидкости является не трабекулярный аппарат угла передней камеры, а зрачковое отверстие, через которое задняя камера глаза сообщается с передней.

Непрерывные сократительные движения зрачка, несомненно, способствуют более активному перемещению жидкости из одной камеры в другую. При расширении зрачка очередная порция жидкости, оказавшаяся в его просвете, последующим сократительным движением, обеспечивающим сужение зрачка, как бы выдавливается из задней камеры в переднюю. Признание этого механизма передвижения камерной влаги делает обоснованным запрещение жестких миотических режимов в медикаментозном комплексе лечения глаукоматозных больных.

Нам приходилось наблюдать случаи, когда больному назначали инстилляцию 6 раз в день 1%-ный раствор пилокарпина в комбинации с закапыванием на ночь 6%-ного раствора пилокарпина.

К этим назначениям иногда добавлялся эзерин, фосфакол или армин.

Это приводило к возникновению резко выраженного медикаментозного миоза, развитию кист пигментной каймы зрачка. Отток внутриглазной жидкости из задней камеры в переднюю становился затрудненным (и чем более усиливалось назначение миотических средств, тем большим было это затруднение!)

В результате, скапливающаяся в задней камере жидкость, не имея должного оттока в переднюю камеру, начинала давить на заднюю поверхность радужки. Под этим давлением радужная оболочка продвигалась вперед, и ее корень начинал закрывать опознавательные зоны угла передней камеры: открытоугольная глаукома превращалась в закрытоугольную. Смягчение режима миотиков в этих случаях способствует нормализации офтальмотонуса вследствие более активной миграции жидкости в переднюю камеру через зрачковое отверстие. Надо приветствовать проводимую ежемесячно некоторыми врачами медикаментозную разгрузку глаукомных больных, которая выражается в полной отмене миотических средств на 1—2 и даже 3 дня.

В случае повышения при этом внутриглазного давления полезно назначать отвлекающие средства, осмотерапию (диакарб, глицерол, сернокислый магний, горячие ножные ванны, горчичники на область затылка).

Миотическая неподвижность зрачка при глаукоме приводит к полной иммобилизации радужной оболочки, вследствие чего происходит интимное спаяние

ее заднего пигментного листка с передней капсулой хрусталика. Это обычно наблюдают офтальмохирурги при антиглаукоматозной операции с элементом иридэктомии. Иногда ирис-пинцетом удается захватить лишь стомальный листок радужки, и иридэктомия получается не сквозной. В просвете стомальной колобомы остаются задние пигментные листки радужки, что не дает возможности элемент иридэктомии признать качественным.

Все вышесказанное, а также нежелательные последствия миотического зрачкового блока делают обоснованной нашу рекомендацию назначения глаукомному больному так называемой «гимнастики зрения».

Суть ее заключается в перемещении точки фиксации взора вдоль зорной линии. Больной должен переводить взгляд с далеко расположенных предметов на близлежащие, не сосредоточивая подолгу зрительных усилий на одном из них, в частности на тексте книги, газеты и т. д. Работа вблизи должна чередоваться с отдыхом для глаз — устремлением взгляда на отдаленный предмет. Возникающая при этом смена напряжения цилиарной мышцы в синергизме изменяет напряжение и сфинктера зрачка. Зрачок в периодичности то суживается, то расширяется. Это способствует более активной миграции жидкости из задней камеры в переднюю. Кроме того, сокращение и расслабление цилиарной мышцы, как известно, способствует оттоку внутриглазной жидкости через дренажную систему угла передней камеры.

Важным отделом переднего пути оттока внутриглазной жидкости является угол передней камеры (рис. 7), центральной структурой которого считается заложенный в лимбе круговой венозный синус, называемый шлеммовым каналом. Характеристику дре-

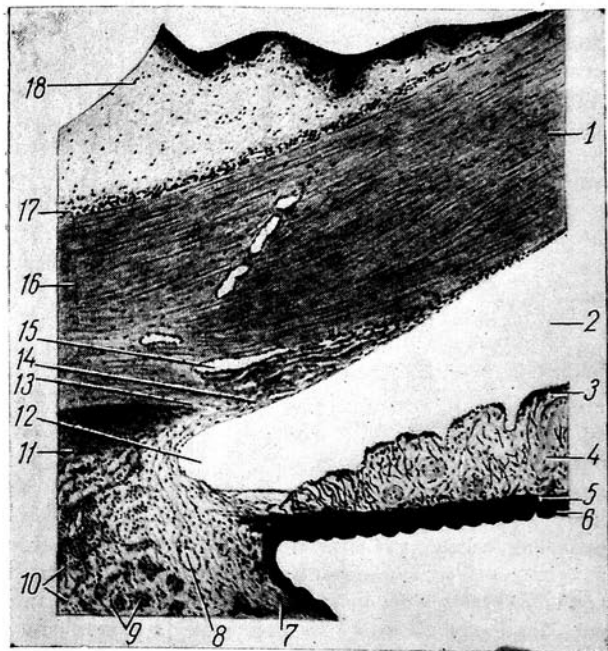


Рис. 7. Угол передней камеры и окружающие его структуры (по В. М. Шепкаловой):

1—роговая оболочка; 2—передняя камера; 3—передний пограничный слой радужки; 4—stroma радужки; 5—задняя пограничная пластинка; 6—задний пигментный листок радужки; 7—отростки цилиарного тела; 8—сосуд большого артериального круга радужной оболочки; 9, 10, 11—цилиарные мышцы; 12—угол передней камеры; 13—склеральная шпора; 14—трабекулярный аппарат переднего пути оттока внутриглазной жидкости; 15—шлеммов канал; 16—склера; 17—эписклеральные сосуды; 18—конъюнктура

нажной системы следует начать с внутренней стенки шлеммова канала, носящей название трабекула или трабекулы. Этот отдел переднего пути оттока внутриглазной жидкости представляет собой систему узких просветов щелевидной формы, заполненных мукопо-

дисахаридами и разделенных тонкими прослойками волокнистой ткани, имеющими эндотелиальную выстилку. Благодаря особой упругости волокнистой ткани спадающие при колебаниях внутриглазного давления щели легко могут восстанавливать свой просвет, что способствует сохранению нормального офтальмотонуса.

Вся сложная система трабекулы во время работы по отведению внутриглазной жидкости напоминает в какой-то мере гармонь с определенным диапазоном расширения и сокращения мехов.

С позиций клиницистов, которым приходится осматривать трабекулы методом биомикроскопии в процессе диагностики и дифференциальной диагностики глауком, а также производить на трабекуле патогенетически ориентированные микрохирургические операции при глаукоме, полезно выделить в трабекуле три части. Самой внутренней частью является увеальная порция трабекулы (рис. 8). Она состоит из нескольких слоев коллагеновых тяжей, берущих свое начало от передней поверхности цилиарного тела и корня радужной оболочки. Тяжи в виде кустистых волокон направляются к переднему пограничному краю шлеммова канала и здесь прикрепляются. В пространствах между тяжами увеальных элементов трабекулы часто можно видеть довольно крупные гранулы пигмента, приносимые сюда током внутриглазной жидкости.

У детей увеальная часть трабекулы выражена хорошо, с возрастом она атрофируется.

Указанную часть трабекулы, чаще известную среди офтальмологов в качестве поддерживающего остова угла передней камеры или гребенчатой связки, нельзя считать структурой, оказывающей реальное сопротивление оттоку внутриглазной жидкости. С увеальной

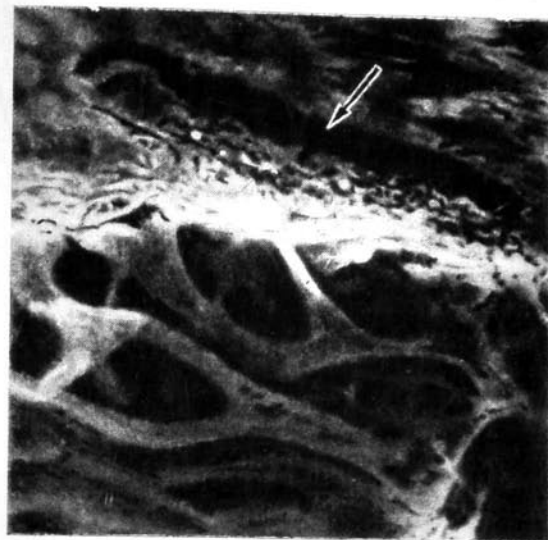


Рис. 8. Увеальная часть трабекулярного переплета при сканирующей электронной микроскопии (по М. М. Краснову)

порцией в тесном контакте находится следующая часть трабекулы, которая носит название корнеосклеральной. Она значительно шире и мощнее увеальной части, состоит из 5—10 переплетающихся пластин с отверстиями как между ними, так и в них самих.

Каждая пластина в своей основе содержит тонкое коллагеновое волокно, окруженное гомогенной эластической тканью с эндотелиальной выстилкой поверхности. Само название «корнеосклеральные трабекулы» характеризует ход и направление данных элементов, как бы натянутых между роговицей и склерой, т. е. между передним и задним пограничными коль-

цами шлеммова канала, расходясь спереди назад в виде веера.

По направлению к шлеммову каналу корнеосклеральные трабекулы переходят в юстаканаликулярную ткань (рис. 9). Это фактически и есть внутренняя стенка шлеммова канала, поверхность которой, обращенная непосредственно в просвет синуса, выстлана непрерывным слоем эндотелия (рис. 10).

Этой эндотелиальной выстилке придается большое значение в осуществлении транспортировки внутриглазной жидкости.

Транспорт камерной влаги через увеальную и корнеосклеральную части трабекулы можно представить в качестве пассивного процесса, когда жидкость, влекомая разностью внутриглазного и венозного давлений (внутриглазное давление составляет 18 мм, а венозное давление 8—10 мм рт. ст.), проходит через трабекулу, преодолевая ее сопротивление в основном в корнеосклеральном отделе. Отток жидкости через эндотелиальную часть трабекулы, по мнению многих исследователей гидродинамики глаза, носит активный характер. Это не простое просачивание жидкости по щелям юстаканаликулярной ткани и через эндотелиальный барьер. Клетки эндотелия, сообщающиеся, по данным электронной микроскопии, с одной стороны, с межтрабекулярными щелями (фонтановыми пространствами), а с другой стороны — с просветом шлеммова канала, активно втягивают в себя из фонтановых пространств жидкость, отдавая ее затем в просвет шлеммова канала. Такая бесперебойная работа эндотелиальных клеток в процессе транспортировки жидкости напоминает работу насоса, перекачивающего жидкость из одной емкости в другую (в шлеммов канал) (рис. 11).

Он представляет собой круговой синус слегка

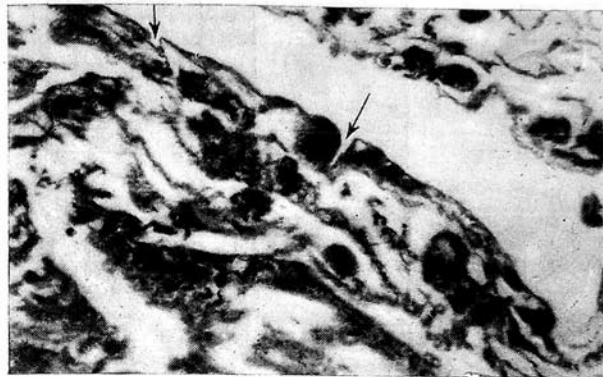


Рис. 9. Юстаканаликулярная ткань шлеммова канала (по А. П. Нестерову с соавторами)

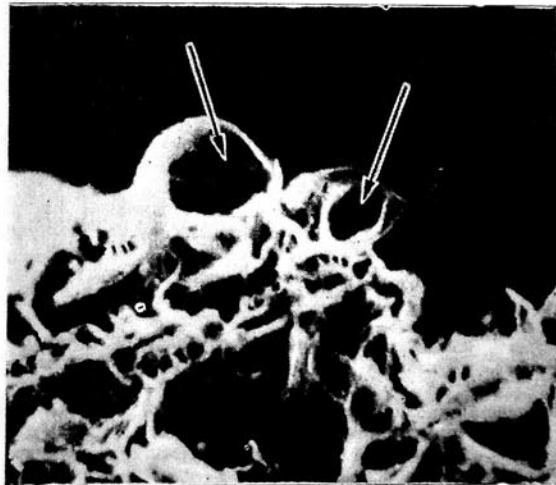


Рис. 10. Эндотелий, выстилающий шлеммов канал, при электронной сканирующей микроскопии (по М. М. Краснову)

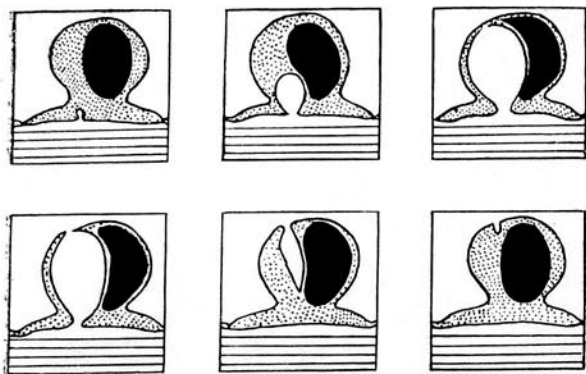


Рис. 11. Схема транспортировки внутриглазной жидкости в шлеммов канал через эндотелий (по М. М. Краснову)

овальной формы, расположенный в проекции соответственно границе между средней и задней частями трабекулы. Наблюдаются также индивидуальные варианты более передней и более задней позиции венозного синуса. Описаны варианты анатомического строения канала с двойным и даже тройным руслом. Нам приходилось тоже наблюдать такую особенность синуса при гистомикроскопических исследованиях.

Просвет шлеммова канала далеко не на всем протяжении и неодинаково равномерно раскрыт. В нем в норме существуют перемычки.

Под влиянием повышенного внутриглазного давления может иметь место коллапс шлеммова канала, что связано с прогибанием и даже определенной инвагинацией эластичной внутренней стенки канала в его просвет.

Не касаясь вопросов патологии, следует сказать, что даже нормальный, с открытым просветом, шлеммов канал, подобно трабекуле, тоже оказывает сопро-

30

тивление оттоку жидкости, причем по данным А. П. Нестерова, А. Я. Бунина и Л. А. Кацнельсона (1974), это сопротивление даже является большим, чем в трабекуле, и составляет 50%. На сопротивление оттоку жидкости через трабекулярную часть авторы отводят 25%. Остальные 25% приходится на то сопротивление, которое оказывают оттекающей жидкости интрасклеральные пути. Они в количестве 20—30 стволиков венозного типа начинаются от наружной стенки шлеммова канала, причем в основном от задней его половины (рис. 12).

В толще склеры указанные каналы образуют интрасклеральное сплетение, которое новыми коллекторами соединяется со вторым подобным сплетением, но расположенным более поверхностно, в эписклере,

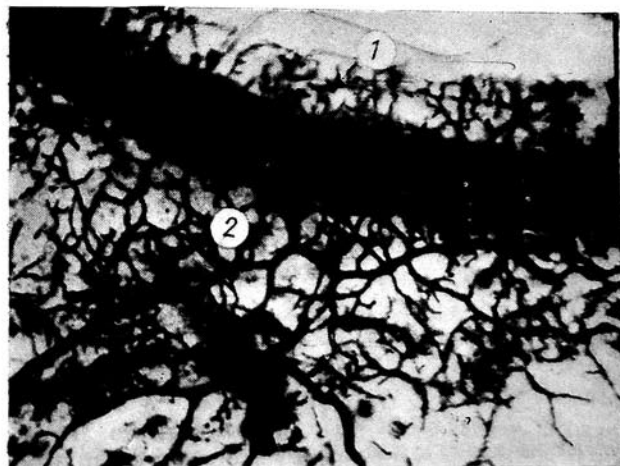


Рис. 12. Дренажная система глаза при перфузии глазного яблока раствором туши (по А. П. Нестерову). Увеличен. 25:
1—шлеммов канал; 2—густая сеть интрасклеральных сосудов

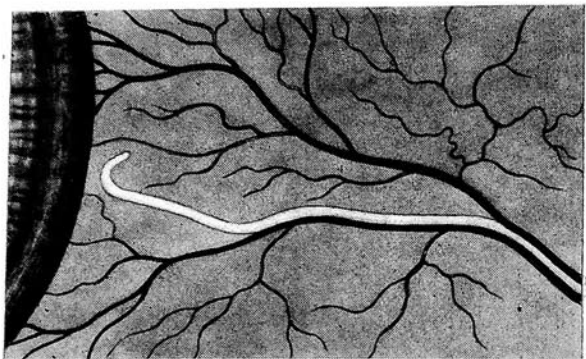


Рис. 13. Водяная (водянистая) вена при биомикроскопии

потому оно и носит название эписклерального. Отсюда, из эписклерального сплетения, внутриглазная жидкость в конечном счете попадает в передние цилиарные вены, которые отводят кровь от ткани радужной оболочки и цилиарного тела. Эти эписклеральные вены хорошо видны под конъюнктивой, куда они выходят через специальные отверстия в склере — эмиссарии.

Довольно часто коллекторные сосуды, отходящие от шлеммова канала, минуя склеральное и эписклеральное сплетения, выходят через эмиссарии склеры под конъюнктиву и здесь вливаются в передние цилиарные вены. Эти бесцветные, кажущиеся пустыми сосуды носят название водяных или водянистых вен (рис. 13).

Их можно видеть в 80% случаев в здоровых глазах, при гиперсекреторной глаукоме и реже при ретенционной глаукоме. Вены обычно расположены по горизонтальному меридиану глаза в 2—3 мм от лимба.

Сразу найти водяную вену трудно. Нужны определенный опыт и тренировка в методике биомикроскопии глаза, поскольку именно этот метод (и только он!) способен выявить водяные вены. Поиск водяной вены следует начинать с вены-реципиента, куда она вливается. Переднюю цилиарную вену, воспринявшую жидкость из водяной вены, можно узнать по очень светлой (алой) окраске, что обусловлено разжижением венозной крови внутриглазной жидкостью. Следуя взором по ходу вены-реципиента (по направлению к лимбу), можно увидеть и водяную вену. Обнаружение водяных вен при глаукоме имеет определенное практическое значение. Во-первых, при гиперсекреторной глаукоме, когда избыточная продукция внутриглазной жидкости требует активизации ее оттока. Во-вторых, при глаукоме ретенционного типа, обусловленной патологическим процессом в трабекулярной или интрасклеральной частях переднего пути оттока внутриглазной жидкости, а также в золе шлеммова канала.

О функциональной способности дренажного пути можно судить не только по коэффициенту легкости оттока внутриглазной жидкости, но в некоторой мере по изменению цвета водяной вены и находящимся около нее стволиков передних цилиарных вен при сдавлении ребром стеклянной палочки вены-реципиента, которая воспринимает и водяную вену и ветви передних цилиарных вен. Если внутриглазная жидкость из водяной вены войдет в просвет окружающих венозных стволиков, вытеснив из них кровь, то это свидетельствует о хорошей функциональной способности переднего пути оттока. Но если водяная вена приобрела темно-красную окраску вследствие попадания в нее венозной крови — это признак недостаточной гидродинамической силы в переднем пути оттока внутриглазной жидкости.

При повышенном внутриглазном давлении мы обычно упрощаем описанную пробу. Надавливая через верхнее веко на глазное яблоко, мы наблюдаем за поведением эписклеральных (передних цилиарных) вен. Если кровь из венозных стволов исчезнет в результате активизации притока в них камерной влаги, и вены обесцветятся — это является благоприятным признаком отсутствия выраженных органических изменений в дренажной системе переднего пути оттока внутриглазной жидкости.

Постоянство темно-красной окраски вен во время процедуры надавливания на глазное яблоко при глаукоме с выраженной застойной инъекцией свидетельствует о полной блокаде какого-то участка дренажной системы глаза. Что касается острого приступа первичной глаукомы, то в этом случае происходит ангулярный блок угла из-за выключения из работы трабекулярного аппарата вследствие прилегания к нему корня радужной оболочки.

Констатация описанного выше положительного феномена отлива позволяет рекомендовать больному глаукомой (при гиперсекреторной и ретенционной формах) самомассаж глаза. В утренние часы, чисто вымыв руки, больной через верхнее веко осторожными круговыми движениями в течение 1—3 минут массирует глазное яблоко в зоне роговой оболочки.

Процедура снижает повышенное внутриглазное давление на 5—10 мм рт. ст. Ее можно повторять на фоне медикаментозного режима 2—3 раза в день. Самомассаж глаза является совершенно безвредным. Он активизирует дренажную систему глаза, усиливает отток внутриглазной жидкости.

Ту же процедуру массажа, но выполняемую врачом, можно рекомендовать в послеоперационный период (и даже, по возможности, не откладывая), если

антиглаукоматозная операция не дала желаемого эффекта вследствие блокады пути оттока внутриглазной жидкости нитями фибрина, отечными окружающими тканями.

После выписки из стационара для профилактики избыточного рубцевания фильтрующего операционного канала (после операций фильтрующей придектомии, синусотомии, трабекулотомии, синустрабекулэктомии) пациент процедуру массажа может выполнять самостоятельно.

Другим путем оттока внутриглазной жидкости является срединный путь, получивший название увеосклерального. Он связан с еще мало изученной лимфатической системой глазного яблока и орбиты.

Этот путь не является активным, беря на себя отведение около 10% всего объема внутриглазной жидкости. Следуя по увеосклеральному пути, она из угла передней камеры через цилиарное тело вдоль волокон меридиональной части цилиарной мышцы, через губчатую ткань корня радужной оболочки проникает в перницилярное пространство. Не исключено, что попавшая сюда жидкость всасывается венозной системой богато васкуляризованного цилиарного тела.

Однако более реальным путем является отток жидкости в лимфатическое тенозное пространство и орбиту по ходу стволов передних цилиарных артерий и вен через эмиссарии в склере.

Поскольку перницилярное пространство сообщается с перихорноидальным, есть вероятность перехода сюда и жидкости с последующим ее оттоком по ходу эмиссариев варикозных вен в тенозное пространство и лимфатическую систему орбиты.

Реальная активизация работы увеосклерального оттока медикаментозным путем маловероятна. Несколькими большими надеждами следует возлагать на хи-

ругические вмешательства циклодиализного типа (иридоциклоретракция, расширение перипиллярного пространства за счет аутосклеры). Внутриглазная жидкость имеет возможность оттока по третьему — заднему пути. Он так же, как и увеосклеральный путь, является лимфатическим, отводящим весьма малое количество внутриглазной жидкости.

Этот путь начинается в перивазальных пространствах сетчатой оболочки, которые сопровождают сосудистый пучок до диска зрительного нерва и далее в его стволовой части.

Зрительный нерв, как известно, окутан тремя мозговыми оболочками. Твердая оболочка спереди вплетается в тенонову капсулу и склеру, мягкая мозговая оболочка интимно спаяна со стволом зрительного нерва и даже проникает в его ткань, разделяя пучки нервных волокон. Между твердой и мягкой оболочками находится паутиная оболочка.

Пространство между всеми тремя оболочками носит название межоболочечного (интервагинального). Оно делится на субдуральную и субарахноидальную зоны.

Интервагинальное пространство заполнено черепно-мозговой жидкостью.

Центральный сосудистый пучок сетчатки на расстоянии 7—12 мм от глазного яблока проходит в центральных отделах ствола зрительного нерва. Но далее он изменяет свое направление, отходя от зрительного нерва.

В этом месте центральная артерия сетчатой оболочки под прямым углом входит в зрительный нерв, а центральная вена сетчатки выходит из него, изливая кровь в верхнюю глазничную вену.

В месте прохождения центрального сосудистого пучка сетчатки через межоболочечное пространство зри-

тельного нерва оттекающая по его ходу (по периваскулярным пространствам) внутриглазная жидкость сливается с межоболочечной интракраниальной жидкостью.

Далее глазная влага попадает в цистерны мозга, возможно, также в теноново пространство, поскольку твердая мозговая оболочка, покрывающая зрительный нерв, как сказано выше, соединяется около заднего полюса глазного яблока с теноновой капсулой.

Кроме того, существует мнение, что между межвлагалищным пространством зрительного нерва и тканями орбиты имеются щели, в основном при прохождении центральных артерий и вены сетчатки через твердую мозговую оболочку, окружающую зрительный нерв, что позволяет жидкости оттекать непосредственно в орбитальную полость.

Движущей силой оттока внутриглазной жидкости по заднему пути является разница давлений (внутриглазного, межоболочечного в окружности зрительного нерва и интракраниального). Эта разница выражается цифрами порядка 15—17 мм рт. ст.; 6—11 мм рт. ст.; 5—10 мм рт. ст.

В заключение следует сказать, что функциональная способность гидродинамической системы глаза не является постоянной, что, в частности, выражается в суточных колебаниях офтальмотонуса, изменении внутриглазного давления при перемене положения тела в пространстве, зависимости давления от дыхательных движений, пульсовой волны.

Все это должно учитываться офтальмологом в практической работе при оценке функциональной способности гидродинамической системы глаза.

АЛИЕВА З. А., ШУЛЬПИНА Н. Б.

М47 Анатомо-физиологическая характеристика гидродинамической системы глаза. «Азернешр», Б., 1980.

37 с.

В отчетном докладе XXIV съезду КПСС тов. Л. И. Брежнев сказал: «В наше время происходит настолько быстрое развитие во всех областях, что полученное в молодости образование — это лишь база, которая требует постоянного пополнения знаний. Поэтому большое значение приобретает систематическое повышение квалификации кадров».

Сказанное имеет прямое отношение к медицинской специальности, в частности к офтальмологии, научные достижения в которой за последние годы особенно велики. Успехи в офтальмологии должны стать достоянием практических врачей, и к этому направлены стремления институтов и факультетов усовершенствования, выполняющих функции постдипломного обучения врачей.

Для внедрения достижений науки в практику необходима специальная литература для врачей. Поэтому в задачи профессорско-преподавательского состава кафедр системы постдипломного образования входит издательская деятельность. В такой работе весьма выгодны контакты профильных кафедр глазных болезней ГИДУВов.

При создании настоящего издания использован педагогический опыт двух кафедр офтальмологии — Центрального ордена Ленина института усовершенствования врачей и Азербайджанского института усовершенствования врачей им. А. Алиева, коллективы которых имели возможность совместной работы при проведении выездного цикла усовершенствования для офтальмологов Азербайджана в 1979 году в г. Баку.

Редактор Т. Рашевская.
Художественный редактор В. Цейтин.
Технический редактор С. Мирзишьева.
Корректоры С. Султанова, Н. Фидлер.

Сдано в набор 4/X-1980 г. Подписано к печати 23/X-1980 г. ФГ 24083. Формат бумаги 84×108^{1/2}. Бум. № 1. Физ. п. л. 1,25. Условн. п. л. 2,10. Учетн.-изд. л. 1,6. Заказ № 1761. Тираж 2000. Цена 35 коп.

Государственный комитет Азербайджанской ССР по делам издательств, полиграфии и книжной торговли.

Азербайджанское ордена Дружбы народов государственное издательство «Азернешр». Баку. 370005, ул. Гуси Гаджиева, № 4.

Типография им. 26 бакинских комиссаров. Баку. ул. Али Байрамова, № 3.

Əliyeva Z. Ə., Şulpiņa N. B.

КӨЗÜN ҺИДРОДИНАМИК СИСТЕМИНИН
АНАТОМИК-ФИЗИОЛОЖИ ХАРАКТЕРИСТИКАСЫ

Алиева З. А. Шулпина Н. Б.

АНАТОМО-ФИЗИОЛОГИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
ГИДРОДИНАМИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ГЛАЗА

Баку — Азернешр — 1980

35 коп.

483520