

# Закрытоугольная глаукома с плоской радужкой

**МАРКОВА А.А.**, врач-офтальмолог отделения амбулаторной хирургии и консервативных методов лечения<sup>1</sup>;

**ГОРБУНОВА Н.Ю.**, кандидат медицинских наук, заведующая глаукомным отделением<sup>1,2</sup>;

**ПОЗДЕЕВА Н.А.**, доктор медицинских наук, заместитель директора по научной работе.<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Чебоксарский филиал ФГАУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» МЗ РФ, 428028, Российская Федерация, Чебоксары, пр. Тракторостроителей, д. 10;

<sup>2</sup>ГАУ ДПО «Институт усовершенствования врачей» Минздрава Чувашии, 428032, Российская Федерация, Чебоксары, ул. Красная площадь, д. 3.

Авторы не получали финансирование при проведении исследования и написании статьи. Конфликт интересов: отсутствует.

**Для цитирования:** Маркова А.А., Горбунова Н.Ю., Поздеева Н.А. Закрытоугольная глаукома с плоской радужкой. Национальный журнал глаукома. 2018; 17(4):80-90.

## Резюме

Статья представляет собой обзор отечественной и зарубежной литературы по проблеме закрытоугольной глаукомы (ЗУГ) с плоской радужкой, методам ее диагностики и лечения. Было проанализировано более 80 источников отечественной и зарубежной литературы, касающихся проблем диагностики и лечения ЗУГ с плоской радужкой. Отмечены различия в классификации этого заболевания в зарубежной практике, а именно выделение отдельно конфигурации плоской радужки и синдрома плоской радужки, что оказывает влияние на выбор способа лечения. В ходе проведения анализа обзора выявлены особенности диагностики данной формы глаукомы. Подавляющее большинство авторов указывает на наличие средней глубины передней камеры у пациентов с ЗУГ с плоской радужкой. Однако встречаются работы, доказывающие

обратное. Также выявлены особенности строения и положения цилиарного тела и его отростков по результатам проведения оптической когерентной томографии переднего сегмента и ультразвуковой биомикроскопии. Что касается методов лечения, то в случае ЗУГ с плоской радужкой назначение медикаментозных гипотензивных препаратов не является терапией выбора. Предпочтение отдается лазерным и хирургическим методам лечения. Однако в настоящее время нет единого мнения о наиболее эффективных и безопасных способах, приводящих к открытию угла передней камеры и стабилизации уровня внутриглазного давления.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** первичная закрытоугольная глаукома с плоской радужкой, внутриглазное давление, цилиарные отростки.

## ENGLISH

## Angle-closure glaucoma with plateau iris

**MARKOVA A.A.**, M.D., department of ambulatory surgery and conservative treatment<sup>1</sup>;

**GORBUNOVA N.Y.**, Ph.D., head of the glaucoma department<sup>1,2</sup>;

**POZDEYEVA N.A.**, Med.Sc.D., deputy director for science<sup>1,2</sup>.

<sup>1</sup>Cheboksary branch of S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, 10 pr. Tractorostroiteley, Cheboksary, Russian Federation, 428028;

<sup>2</sup>Postgraduate Medical Institute, 3 Red Square, Cheboksary, Russian Federation, 428032.

Conflicts of Interest and Source of Funding: none declared.

**For citations:** Markova A.A., Gorbunova N.Y., Pozdeyeva N.A. Angle-closure glaucoma with plateau iris. *Natsional'nyi zhurnal glaukoma*. 2018; 17(3):80-90.

## Для контактов:

**Маркова Анна Александровна**, e-mail: dr.anya@list.ru

## Abstract

The article is a review of Russian and foreign literature on the problem of angle-closure glaucoma with a plateau iris, methods of its diagnostics and treatment. More than 80 sources of Russian and foreign literature about the problems of diagnostics and treatment of angle-closure glaucoma (PACG) with a plateau iris were analyzed. There are differences in the classification of this disease in foreign practice, namely the differentiation of plateau iris configuration and plateau iris syndrome, which influences the choice of treatment. The analysis pointed out the specifics of diagnostics of this form of glaucoma. The prevailing majority of authors note that patients with PACG with plateau iris have an average depth of the anterior chamber.

However, there are studies that prove the opposite. The review also reveals features of the structure and position of the ciliary body and its processes based on the results of anterior segment optical coherence tomography and ultrasonic biomicroscopy. As for the treatment methods, in case of PACG with a plateau iris, hypotensive medication cannot be considered the therapy of choice. Preference is given to laser and surgical methods of treatment. However, at present, there is no consensus on the most effective and safe methods leading to the anterior chamber angle opening and intraocular pressure level stabilization.

**Key words:** primary angle-closure glaucoma with a plateau iris, intraocular pressure, ciliary processes.

Глаукома входит в число наиболее тяжелых глазных патологий, способных привести к значительному снижению зрения и инвалидизации. По результатам исследования, проведенного в 2010 г., 44,7 млн человек в мире страдают глаукомой, и по прогнозам это число возрастет к 2020 г. до 58,6 млн по всему миру [1, 2]. По данным Министерства здравоохранения и социального развития РФ, в 2009 г. уровень общей заболеваемости составлял 918,0 случаев на 100 000 взрослого населения, первичная заболеваемость взрослого населения — 109,2 случая на 100 000 взрослого населения [3, 4]. При этом инвалидность вследствие глаукомы занимает 1 место среди офтальмопатологии по всей России. В исследованиях Quigley et al. показано, что количество ослепших от глаукомы превышает 6,7 млн человек, что составляет 13% от общего числа слепых на Земле [5]. Многие авторы отмечают, что при своевременной диагностике и рационально проведенном лечении слепоты можно было избежать примерно в 40% случаев [6-8].

Наиболее неблагоприятным течением и прогнозом характеризуется первичная закрытоугольная глаукома (ЗУГ), которая возникает, как правило, у лиц старше 40 лет и составляет до 30% всех случаев первичной глаукомы [9]. Частота заболеваемости этой формой в разных странах несколько отличается в зависимости от расовой принадлежности. Так, соотношение открытоугольной и закрытоугольной форм у лиц азиатского происхождения составляет 1:3. У населения Китая также преобладает ЗУГ, частота встречаемости которой почти в 3 раза выше [10]. Эту особенность многие авторы связывают с отличием в анатомическом строении глаз данного населения, а именно с наличием короткой оптической оси глаза. В основе данной формы лежит временная или постоянная блокада дренажной системы в углу передней камеры (УПК) корнем радужки или гониосинехиями.

Различают три основных патогенетических механизма блокады УПК: блокада на уровне радужки (относительный зрачковый блок), на уровне цилиарного тела (синдром плоской радужки) и на уровне

хрусталика (хрусталиковый блок) [11]. Наиболее часто встречается закрытоугольная форма глаукомы с относительным зрачковым блоком, в основе которого лежит нарушение сообщения между передней и задней камерой, что приводит к повышению объема и давления в задней камере. Это в свою очередь вызывает смещение вперед иридохрусталиковой диафрагмы и блокаду трабекулярной зоны корнем радужной оболочки.

Более редко встречается ЗУГ с плоской радужкой. В исследованиях 2016 г. наличие конфигурации плоской радужки было обнаружено в трети всех случаев ПЗУГ [12]. Н. Mochizuki et al. в свою очередь исследовали частоту встречаемости плоской конфигурации радужки в случаях первичной глаукомы. Такое состояние радужки было обнаружено на парном глазу в 37,0% с острой ЗУГ, в 34,6% — с хронической ЗУГ, в 19,2% — с открытоугольной глаукомой (ОУГ) [13]. D.A. Filho et al. также сообщали, что конфигурация плоской радужки встречается у 10,2% пациентов с ОУГ [14].

Впервые подобную клиническую картину описали H.S. Gradle и H.S. Sugar, когда наблюдали ЗУГ у нескольких пациентов с нормальной глубиной передней камеры. В 1955 г. A. Higgett и R. Smith описывали два случая ЗУГ у молодых пациентов, имеющих закрытый УПК на фоне центральной плоской поверхности радужки с резким подъемом ее корня на периферии. P.A. Chandler описывал 37-летнюю женщину с перемежающимся закрытием УПК и глаукомой, несмотря на выполненную базальную иридэктомию [15]. Впервые термин «платообразный тип радужной оболочки» применил R. Törnquist в 1958 г., когда описал случай острого приступа ЗУГ у 44-летней женщины с нормальной глубиной передней камеры, плоской поверхностью радужки, периферическая часть которой была приподнята и резко закруглена назад и вниз, что приводило к сужению УПК [16].

В прошлом патогенетическая основа данной формы ЗУГ была исключительно умозрительной. R. Törnquist предположил, что в основе заболевания

лежит особенность строения или положения цилиарного тела, что приводит к сужению или закрытию УПК [17]. О. Barkan в своей работе полагал, что при данном состоянии имеет место непропорциональный размер хрусталика и аномальная узость перилентального пространства, часто сочетающиеся с ротацией цилиарных отростков к экватору хрусталика [18]. Р.А. Chandler и W.M. Grant высказывались о существовании ротации вперед цилиарных отростков, аналогичной тому, что может происходить при хориоидальной эффузии или склерокомпрессионных оперативных вмешательствах [19]. R.F. Lowe полагал, что суть заболевания заключается в аномалии размера и строения корня радужки, что приводит к блокаде трабекулярной зоны на фоне расширения зрачка даже при условии ранее выполненной базальной иридотомии [20].

Впервые классификацию плоской радужки предложил M. Wand et al. Он выделил так называемую конфигурацию плоской радужки (plateau iris configuration, PIC), которая является дооперационным состоянием. При наличии конфигурации плоской радужки она имеет переднее положение относительно структур УПК, что приводит к сужению иридокорнеального угла и возникновению ЗУГ. Часто это состояние устраняется после проведения периферической лазерной иридэктомии. Помимо этого, он выделял синдром плоской радужки (plateau iris syndrome, PIS), который в свою очередь является послеоперационным состоянием, когда, несмотря на проведение иридэктомии, при расширении зрачка наблюдается закрытие УПК и развитие острого приступа ЗУГ [21]. В последующем данной классификации придерживались различные исследователи, и она используется в зарубежной практике в настоящее время [20-23].

В свою очередь, синдром плоской радужки может быть полным и неполным [24]. При полном синдроме, который встречается более часто, при закрытии УПК наблюдается повышение ВГД. При неполном синдроме уровень ВГД не изменяется. Дифференциальным фактором в этом случае является положение радужки относительно структур УПК. Если УПК закрывается радужкой выше трабекулярной сети или линии Швальбе, то происходит повышение уровня ВГД, тогда как если закрытие частичное и не затрагивает верхнюю часть трабекулярной сети, подъема уровня ВГД не наблюдается.

Синдром плоской радужки (PIS) общепризнан в качестве этиологической причины закрытия УПК в сравнительно молодом возрасте [14, 21]. По результатам Сингапурского исследования, распространенность PIS по данным ультразвуковой биомикроскопии у лиц старше 50 лет после выполнения базальной иридотомии соответствует примерно 32% [25]. В исследовании R. Stieger et al. показано, что распространенность PIS у лиц моложе 60 лет с рецидивирующими симптомами закрытия УПК,

несмотря на выполненную иридэктомию, составляет 54% [26]. Пациенты с PIS, как правило, молодого возраста, женского пола. При этом гиперметропическая рефракция в этих случаях встречается реже, чем при ЗУГ с относительным зрачковым блоком. Помимо этого, было доказано, что существует генетический фактор в возникновении PIS, наследование обычно происходит по аутосомно-доминантному типу с неполной пенетрантностью [27]. В отечественной классификации А.П. Нестерова - А.Я. Бунина (1975, 1976) данная градация отсутствует, выделяется только одна форма первичной ЗУГ — с плоской радужкой [28].

В основе патогенеза заболевания лежит особенность строения и положения радужки и цилиарного тела. В этом случае корень радужки короткий, а отростки цилиарного тела увеличены в размере и ротированы вперед. Это приводит к механическому смещению корня радужки, сужению или полному закрытию УПК за счет периферической складки радужки и затруднению оттока внутриглазной жидкости через трабекулярную сеть [29]. Помимо этого, корень радужки смещается кпереди относительно ресничной части цилиарного тела, что еще больше закрывает угол передней камеры. В результате затрудняется отток внутриглазной жидкости через трабекулярную сеть, что вызывает повышение внутриглазного давления (ВГД) и развитие глаукомы.

Существуют некоторые диагностические особенности данной формы глаукомы. Во-первых, глубина передней камеры. Согласно многочисленным публикациям, несмотря на наличие закрытого УПК, глубина передней камеры значительно не уменьшается [21, 30, 31]. Однако существуют несколько исследований, в ходе которых было выявлено, что на глазах с конфигурацией плоской радужки глубина передней камеры была достоверно меньше, чем в норме. Так, M.A. Mandell et al. исследовали 318 глаз 318 пациентов с синдромом плоской радужки и со зрачковым блоком. Глубину передней камеры измеряли от внутренней поверхности роговицы до передней поверхности хрусталика с использованием ультразвуковой биомикроскопии. Было обнаружено, что средняя глубина передней камеры у пациентов со зрачковым блоком (137 глаз) составила  $2,17 \pm 0,30$  мм, тогда как у пациентов с синдромом плоской радужки (181 глаз) —  $2,04 \pm 0,30$  мм [32]. В исследовании T. Mansoori et al. было обнаружено, что глубина передней камеры у пациентов с синдромом плоской радужки составила  $1,73 \pm 0,93$  мм [33].

Второй особенностью является выявление «дугорбого» профиля радужки при выполнении гониоскопии с корнеокомпрессией. При этом первый «горб» обусловлен прилеганием радужки к передней поверхности хрусталика, второй — наличием увеличенных и ротированных кпереди цилиарных отростков [34, 35].

Подтвердить диагноз ЗУГ с плоской радужкой позволяет проведение ультразвуковой биомикроскопии (УБМ), которая имеет основное значение в диагностике ЗУГ с плоской радужкой. Исследование переднего сегмента с помощью этого метода позволяет проводить анализ поперечного сечения радужно-роговичного угла с очень хорошей визуализацией цилиарного тела. В сравнении с гониоскопией и биомикроскопией, УБМ имеет преимущество, так как позволяет хорошо визуализировать цилиарные отростки и склеральную шпору, которая образует фиксированный анатомический ориентир, в то время как радужка и цилиарное тело являются динамическими характеристиками, которые изменяются относительно освещения и аккомодации. Помимо этого также возможно оценить другие факторы риска на глазах с ЗУГ, такие как присутствие зрачкового блока и состояние хрусталика.

УБМ позволяет проводить мониторинг пациентов, которым была выполнена лазерная периферическая иридэктомия, для того чтобы оценить состояние радужки и задней камеры, а также при необходимости определиться с тактикой дальнейшего лечения (иридопластика, хирургия хрусталика, фильтрационная хирургия и т. д.) [36].

В 1992 г. С. J. Pavlin et al. с помощью УБМ исследовал анатомические особенности переднего сегмента восьми пациентов с клиническим диагнозом «синдром плоской радужки». Во всех случаях цилиарные отростки были ротированы кпереди, вызывая блокаду трабекулярной зоны корнем радужки, что не наблюдалось на здоровых глазах и глазах со зрачковым блоком [37].

В ходе многочисленных работ были выявлены следующие особенности при проведении УБМ у пациентов при наличии ЗУГ с плоской радужкой [14]:

- 1) плоская центральная поверхность радужки с подъемом в области корня и последующим наклоном параллельно поверхности роговицы по направлению к корнеосклеральной борозде;
- 2) переднее положение цилиарного тела;
- 3) отсутствие иридоцилиарной борозды;
- 4) увеличенные и длинные цилиарные отростки, ротированные кпереди;
- 5) иридоангулярный контакт.

Все вышеперечисленное приводит к закрытию УПК и возникновению иридотрабекулярного контакта, несмотря на выполненную ранее периферическую лазерную иридэктомию [12, 38, 39].

Помимо этого, с помощью УБМ возможно заметить параметры, характеризующие вид синдрома (полный, неполный) для прогнозирования дальнейшего течения заболевания. В работе D. A. Filho et al. вид синдрома определяли по положению радужки относительно структур УПК. Так, полный синдром характеризовался положением радужки на уровне линии Швальбе или на уровне верхней трети

трабекулярной сети, что, по мнению авторов, сопровождается высоким риском спонтанного или индуцированного расширением зрачка повышения ВГД. При неполном синдроме корень радужки располагается на уровне нижней трети трабекулярной сети, при этом резкого повышения ВГД, как правило, не наблюдается [14].

В 2010 г. D. A. Filho et al. с помощью УБМ определили, что по сравнению со здоровыми глазами при полном и неполном синдроме плоской радужки наблюдается уменьшение глубины передней камеры, уменьшение ширины УПК на расстоянии 500 мкм от склеральной шпоры, значительное (в 4 раза) снижение расстояния между задней поверхностью радужки и цилиарными отростками и уменьшение расстояния между трабекулой и цилиарными отростками [40].

Кроме того, выполнение УБМ позволяет дифференцировать состояние «псевдоплоской» радужки, которое может возникать при наличии кист цилиарного тела. Как правило, это единичные, реже множественные, кисты пигментного эпителия, которые могут вызвать ротацию цилиарного тела и закрытие УПК. Чаще всего клинически их наличие не проявляется, однако они могут вызывать развитие ЗУГ [41, 42].

Если говорить о способах лечения, то вначале следует остановиться на вопросе о целесообразности и эффективности медикаментозной терапии. В проспективном исследовании С. J. Pavlin et al. были представлены результаты эффективного применения 2% раствора пилокарпина при синдроме плоской радужки на 10 глазах 10 пациентов после выполненной иридэктомии [43]. Однако в исследовании N. Yasuda et al. изучались долгосрочные результаты эффективности гипотензивной терапии в случае ЗУГ с плоской радужкой без выполнения иридэктомии в анамнезе и было обнаружено, что в 43% случаев у пациентов на фоне применения пилокарпина наблюдались повторные приступы глаукомы. Это позволило авторам сделать вывод о малой эффективности долгосрочной терапии [44]. Кроме того, учитывая, что ЗУГ с плоской радужкой встречается в более молодом возрасте, а пилокарпин вызывает миоз и способен индуцировать развитие катаракты, встает вопрос о комплаентности применяемой терапии.

Одним из способов хирургического лечения является выполнение лазерной иридэктомии, которая устраняет зрачковый блок, часто наблюдающийся на глазах с плоской конфигурацией радужки [25]. Однако периферическая иридэктомия не изменяет анатомическую особенность строения цилиарного тела, а следовательно, не влияет на расположенные кпереди цилиарные отростки, которые препятствуют обратному смещению корня радужки и открытию трабекулярной зоны, что было подтверждено различными авторами [4, 14]. L. A. Polikoff et al.

исследовали влияние лазерной иридэктомии на анатомию переднего отрезка глаза пациентов с конфигурацией плоской радужки. Было выявлено, что на одном из трех глаз наблюдалось прогрессирующее развитие периферических передних синехий в течение 3-летнего периода наблюдения [45]. J.S. Choi и Y.Y. Kim в своей работе также продемонстрировали, что вероятность прогрессирования ЗУГ оказалась высокой на глазах с плоской конфигурацией радужки, даже несмотря на выполненную иридэктомию. Эти данные показывают, что проведение только лазерной иридэктомии не является эффективным лечением ЗУГ с плоской радужкой [46].

Поэтому был предложен еще один способ лазерного лечения — аргонная лазерная иридопластика, суть которой заключается в нанесении коагулятов диаметром от 200 до 500 мкм, продолжительностью 0,2-0,6 сек, мощностью 150-300 мВт в области корня радужки, что должно сопровождаться сокращением и оттягиванием периферической части радужки от УПК и соответственно открытием дренажной зоны. Эффективность данной методики в лечении ЗУГ с плоской радужкой была подтверждена рядом работ различных авторов [47-50]. В исследовании R. Ritch et al. были продемонстрированы долгосрочные результаты применения аргонлазерной периферической иридопластики в лечении синдрома плоской радужки. После 6 лет наблюдения в 87% случаев (у 20 из 23 глаз) авторы наблюдали сохранение открытого УПК после однократного вмешательства. В остальных случаях (3 глаза) повторное закрытие происходило в среднем через 5 лет после операции, однако после проведения повторной иридопластики УПК снова открывался. Фильтрационная хирургия не потребовалась ни в одном случае за весь период наблюдения. Тем не менее в ряде случаев возможно развитие повторного закрытия УПК и необходимость повторных процедур иридопластики [15, 51]. Это связано с тем, что её выполнение не меняет анатомическую структуру цилиарного тела и положение цилиарных отростков, а следовательно, не устраняет причину закрытия УПК при синдроме плоской радужки.

Если говорить о хирургическом лечении, то у данной категории пациентов патогенетически обосновано выполнение факоэмульсификации катаракты или прозрачного хрусталика. A. Nonaka et al. сообщает об открытии УПК, что, по его мнению, связано не только с устранением зрачкового блока, который всегда наблюдается на глазах с плоской конфигурацией радужки, но и с ослаблением переднего расположения цилиарных отростков [52]. K. Hayashi показал, что после факоэмульсификации катаракты глубина передней камеры и ширина угла приближаются к показателям ОУГ и здоровых глаз [53]. Однако H.V. Tran et al. провели ультразвуковое исследование переднего отрезка

до и после экстракции катаракты на глазах с синдромом плоской радужки, и ни на одном из шести глаз исследование не показало изменение конфигурации цилиарного тела, несмотря на то что глубина передней камеры увеличивалась, а угол был открытым [54]. Авторы предположили, что наличие постоянного иридоцилиарного соединения после операции связано с тем, что радужка и ресничная часть цилиарного тела сдвигаются вместе.

Кроме того, в работе B.N. Choy et al. представлены два случая острого приступа ЗУГ на глазах с искусственным хрусталиком. В первом случае, приступ глаукомы диагностировался у 69-летней пациентки, перенесшей в анамнезе в 1990 г. лазерную иридэктомию по поводу закрытого УПК обоих глаз, в 2012 г. — аргонлазерную периферическую иридопластику. Через 1 год после вмешательств наблюдалось резкое повышение ВГД до 48 мм рт.ст. и узкий, местами полностью закрытый УПК по данным гониоскопии и УБМ. Пациентке были назначены инстилляцией пилокарпина на длительный период. Повторных вмешательств не проводилось.

Во втором случае наблюдался мужчина, которому были выполнены факоэмульсификация катаракты с имплантацией заднекамерной интраокулярной линзы, витрэктомия через плоскую часть цилиарного тела и эндолазеркоагуляция сетчатки по поводу диабетической ретинопатии. Через 3 недели после операции был зафиксирован подъем ВГД до 44 мм рт.ст. При проведении гониоскопии визуализировался закрытый УПК без признаков наличия синехий и новообразованных сосудов, в связи с чем была выполнена периферическая лазерная иридэктомию. Через 2 месяца случился еще один приступ повышения ВГД и по результатам оптической когерентной томографии переднего отрезка был выставлен диагноз синдрома плоской радужки, по поводу чего была проведена периферическая аргонлазерная иридопластика [55].

При длительном течении заболевания довольно часто за счет закрытия УПК прикорневой складкой радужки формируются гониосинехии, которые могут быть причиной затруднения оттока ВГЖ. В таком случае показано проведение гониосинехиолизиса [56], который приводит к восстановлению дренажной функции и снижению ВГД. Однако говорить о благоприятном прогнозе можно в том случае, если протяженность передних гониосинехий составляет более 50% окружности угла на протяжении не более 6 месяцев. Проведение гониосинехиолизиса противопоказано при вторичном закрытии угла, неоплазии, рубцовой, длительном течении глаукомного процесса, хроническом увеите и врожденной аномалии угла. Помимо этого, процедуру можно комбинировать с лазерной иридотомией, факоэмульсификацией с имплантацией ИОЛ и лазерной иридопластикой [57, 58]. Гониосинехиолизис проводится через парацентез

роговицы, выполненный с противоположной по отношению к периферическим передним синехиям стороны. После введения в переднюю камеру вискоэластика при помощи шпателя, иглы или ножа для гониотомии повторяющимися давящими движениями по окружности отделяют радужку от трабекулы, не допуская возникновения циклодиализа. Вискоэластик удаляют из передней камеры путем вымывания.

Впервые техника гониосинехиолизиса была описана D.G. Campbell, который использовал для этого ирригационный шпатель и вискоэластик для восстановления передней камеры при прямой визуализации угла [59]. В.Ж. Shingleton успешно применил эту процедуру в комбинации с фактоэмульсификацией катаракты у пациентов с ПЗУГ, что позволило снизить уровень ВГД и уменьшить протяженность закрытия УПК [60].

Еще одним способом лечения ЗУГ с плоской радужкой является выполнение фильтрационной хирургии (синустрабекулэктомия, глубокая склерэктомия), которая применяется при наличии у пациента выраженной декомпенсации ВГД на фоне гипотензивной терапии и наличия гониосинехий большой протяженности в течение длительного времени [31]. Однако проведение этих хирургических вмешательств сопряжено с высоким риском осложнений как в раннем послеоперационном периоде (выраженная гипотония, приводящая к отслойке сосудистой оболочки, возможность развития гифемы, или возникновение зрачкового блока с развитием злокачественной глаукомы), так и в отдаленные сроки (кистозность фильтрационной подушки, гипертония за счет рубцевания интрасклеральных путей оттока, стойкая гипотония, прогрессирование катаракты) [29]. Согласно результатам 11 рандомизированных клинических исследований, частота развития гипотонии составляет 16,7% случаев, мелкой передней камеры — 8-43%, клинически значимой отслойки сосудистой оболочки — 4-30%, гифемы — 4-43% случаев, кистозной фильтрационной подушки — 11-16%, избыточного рубцевания — 9%, индуцированной катаракты — в среднем в 8% наблюдений [61].

Исходя из всего перечисленного, большой интерес представляют хирургические вмешательства, способные устранить патогенетический механизм закрытия угла передней камеры, а именно положение отростков цилиарного тела.

В начале 90-х годов прошлого столетия была разработана методика эндоскопической лазерной циклофотокоагуляции цилиарных отростков (ЭЦФК) как способа лечения различных форм глаукомы. Суть процедуры заключается в селективном воздействии на эпителий цилиарных отростков, что приводит к снижению продукции внутриглазной жидкости, под непосредственным визуальным контролем.

Устройство для эндоскопической лазерной циклофотокоагуляции E2 (Endo Optiks, Little Silver, NJ, USA) имеет наконечник, включающий в себя диодный лазер, который излучает импульсное или непрерывное излучение длиной волны 810 нм, ксеноновый источник света 175 Вт, гелий-неоновый прицельный луч и оптоволоконную видеокамеру. Все четыре элемента передаются через оптоволоконный зонд различного диаметра (от 19 до 23 G), который может быть помещен внутрь глаза через роговичный лимбальный разрез или через плоскую часть цилиарного тела. При доступе через плоскую часть перед использованием зонда выполняют витрэктомию через склеральный доступ. Если процедура выполняется в комбинации с фактоэмульсификацией, то коагуляцию выполняют после имплантации интраокулярной линзы. Переднюю камеру и цилиарную борозду расширяют при помощи когезивного вискоэластика. Зонд помещают под контролем микроскопа через расширенный зрачок и затем по направлению к цилиарному телу до тех пор, пока не появится изображение 6-8 отростков. Это соответствует расстоянию 2 мм между кончиком зонда и цилиарными отростками, которое необходимо для доставки максимальной лазерной энергии. Мощность применяемой энергии может колебаться от 200 до 1200 мВт, обычно параметры воздействия соответствуют мощности 500 мВт при экспозиции 0,5-2 сек. Луч прицела направляют на центр отростка, и воздействие лазером продолжают по всей длине отростка до момента его побеления и сморщивания. Во время лечения может выполняться склерокомпрессия для визуализации отростков. Протяженность воздействия может варьировать от 90 до 360°. По окончании процедуры вискоэластик должен быть удален и разрез герметизирован [62].

За счет возможности визуально контролировать ход абляции уменьшается риск как избыточного, так и недостаточного лечения и увеличивается вероятность адекватного воздействия. Это позволяет избежать избыточной коагуляции и развития стойкой гипотонии и фтизиса глазного яблока в послеоперационном периоде или субкомпенсации внутриглазного давления за счет недостаточного объема воздействия. Помимо этого, возможно визуализировать особенности строения цилиарного тела, которые могут приводить к сужению угла передней камеры (новообразования, кисты цилиарного тела).

В работе М.В. Pantcheva et al. продемонстрированы сравнительные результаты острых структурных и гистопатологических изменений в каверзных глазах после эндоскопической и транссклеральной циклофотокоагуляции по сравнению с интактными образцами. Авторы наблюдали гистологические изменения при проведении световой и сканирующей электронной микроскопии

при проведении обеих методик. В сравнении с интактными тканями человеческого глаза, в которых не было видимых структурных изменений, при гистологическом исследовании тканей глаз, пролеченных методом транссклеральной циклофотокоагуляции, было продемонстрировано значительное повреждение. В областях, подвергшихся воздействию лазера, выявлялось разрушение пигментного и беспигментного цилиарного эпителия и капилляров в цилиарных отростках, со слипанием пигмента, коагуляционными изменениями и разрушением стромы отростка. В некоторых областях потеря архитектоники распространялась на цилиарную мышцу. В отличие от этого, в тканях, обработанных методом ЭЦФК, выявлялась потеря ажурного вида стромы цилиарных отростков с разрушением беспигментного и слипанием пигментного эпителия, с минимальным или полным отсутствием коагуляционных изменений тканей за пределами цилиарных отростков. Сканирующая электронная микроскопия показала нормальную длину и бархатистый внешний вид цилиарных отростков в интактных тканях и обширные участки сморщивания цилиарных отростков и сглаживания цилиарного эпителия после воздействия методом ЭЦФК. Ткани, на которые воздействовали методом транссклеральной коагуляции, имели обширные участки нарушения архитектоники, проникающие в плоскую часть цилиарного тела и строму радужки. Цилиарные отростки, пролеченные методом эндоскопической коагуляции, не меняли структурную организацию, несмотря на полный курс лечения, и не наблюдалось появление областей распада, которые встречались при проведении транссклеральной методики. Эти данные могут быть объяснимы более точным воздействием на цилиарный эпителий при проведении эндоскопической коагуляции и использованием более низкого уровня лазерной энергии за счет прямого воздействия и прекращения лечения при визуализации побеления и сморщивания тканей-мишеней [63].

С тех пор в литературе существует множество публикаций, показывающих эффективность и безопасность этого метода в лечении первичных и вторичных форм глаукомы различных стадий, применяемого как самостоятельно, так и в комбинации с экстракцией катаракты [64-79].

В течение последних нескольких лет стали появляться зарубежные публикации о применении ЭЦФК в качестве способа лечения ЗУГ с плоской радужкой (эндоскопическая лазерная циклопластика) [80-83], суть которой заключается в воздействии лазером низкой мощности в области средней и задней трети цилиарных отростков. Это приводит к их сокращению и смещению назад, соответственно в этом же направлении подтягивается корень радужки и открывается УПК и трабекулярная сеть.

Помимо этого механизма не исключается гипотензивный эффект за счет частичного снижения продукции внутриглазной жидкости.

D.W. Podbiecki et al. провели ретроспективный анализ 58 пациентов с ЗУГ с плоской радужкой, которым была выполнена ультразвуковая факэмульсификация катаракты с имплантацией заднекамерной интраокулярной линзы в сочетании с ЭЦФК. Через три месяца после операции среднее значение ВГД ( $P_0$ ) снизилось с 17,3 до 13,3 мм рт.ст., а среднее количество применяемых противоглаукомных препаратов сократилось с 1,7 до 0,7. По данным УБМ и гониоскопии визуализировалось расширение УПК в послеоперационном периоде. Из осложнений наблюдался отек роговицы у 3 пациентов, у 1 пациента — передний увеит, у 2 — гифема. Все осложнения купировались на фоне консервативного лечения. Ни в одном случае не наблюдалась выраженная гипотония [80].

D.A. Hollander et al. в своей работе также выполняли комбинированное вмешательство по поводу синдрома плоской радужки на 9 глазах 6 пациентов. Воздействие на цилиарные отростки проводили в среднем на протяжении  $180^\circ$  (диапазон  $120-360^\circ$ ). Период наблюдения составил  $73,7 \pm 34$  месяца (от 11 до 122 месяцев). При этом, по данным УБМ, наблюдалось наличие открытого УПК и уплотнение цилиарных отростков в области воздействия, в интактных зонах, несмотря на наличие интраокулярной линзы, УПК был закрыт. Наблюдалось снижение ВГД с  $25,2 \pm 10,9$  до  $17,1 \pm 5,3$  мм рт.ст. ( $p < 0,05$ ), количество применяемых гипотензивных препаратов уменьшилось с  $3,4 \pm 1,0$  до  $1,9 \pm 1,5$ , ( $p < 0,01$ ) при последнем посещении. Ни в одном случае не наблюдалось хронического воспаления, болей в глазах, ухудшения зрения, отслойки сетчатки, выраженной стойкой гипотонии [83].

Таким образом, учитывая совершенствование диагностического оборудования, постановка диагноза ЗУГ с плоской радужкой на сегодняшний день не представляет значительных затруднений и позволяет проводить адекватный мониторинг за данной группой пациентов. Если же говорить о способах лечения, то в настоящее время нет окончательной точки зрения о наиболее правильной тактике и методах оперативного лечения. Появляющиеся в последнее время сообщения о комбинированных операциях по удалению хрусталика и лазерном воздействии на цилиарное тело и его отростки представляют обнадеживающие результаты в послеоперационном периоде. Однако их выполнение требует специализированной аппаратуры и определенных хирургических навыков, поэтому пока этот способ лечения ЗУГ с плоской радужкой не получил широкого применения в повседневной практике хирургов.

## Литература

- Rhee D. Glaucoma. In: The Merck Manual Home Health Handbook. Wiley 2013; 2352.
- Saladin K.S. Anatomy & Physiology: The Unity of Form and Function. 6th. New York: McGraw-Hill; 2011: 1136.
- Алексеев В.Н., Мартынова Е.Б. Новые подходы к гипотензивной терапии первичной открытоугольной глаукомы. *Cons. Medicum. Приложение*. 2001; 12:3-9.
- ФГУ «ЦНИИОИЗ Росздрава» Заболеваемость населения России в 2009 году. Статистические материалы. Часть II. М.; 2010.
- Quigley H.A., Broman A.T. The number of people with glaucoma worldwide in 2010 and 2020. *Br J Ophthalmol*. 2006; 90(3):262-267. doi: org/10.1136/bjo.2005.081224.
- Akpek E., Smith R. Overview of age-related ocular conditions. *Am J Managed Care*. 2013; 19(5):67-75.
- Silva J.C., Bateman J.B., Counteras F. Eye disease and care in Latine America and the Caribbean. *Surv Ophthalmol*. 2002; 47(3):267-274.
- Шмырева В.Ф., Зиангирова Г.Г., Мазурова Ю.В., Петров С.Ю. Клинико-морфологическая характеристика дренажной зоны склеры при глаукоме нормального внутриглазного давления. *Вестник офтальмологии*. 2007; 123(6):32-35.
- Аветисов С.Э. Офтальмология. Национальное руководство. Под ред. С.Э. Аветисова, Е.А. Егорова, Л.К. Мошетовой, В.В. Нероева, Х.П. Тахчиди. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2008:944.
- Гришчук А.С., Юрьева Т.Н. Мищенко Т.С., Микова О.И. Эпидемиологические аспекты в изучении первичной глаукомы. *Сибирский медицинский журнал*. 2012; 113(6):23-26.
- Файзилова У.С. Закрытоугольная глаукома: диагностика, клиника и лечение. *Российская офтальмология онлайн*. 2012. <http://www.eyepress.ru/article.aspx?10291>
- Mansoori T., Sarvepally V.K., BalaKrishna N. Plateau iris in primary angle closure glaucoma: An Ultrasound Biomicroscopy Study. *J Glaucoma*. 2016; 25(2):82-86.
- Yoshiaki K., Mochizuki H., Kusanagi K. Plateau Iris. B: Glaucoma. Basic and Clinical Concepts. *InTech*; 2011; 523-534. doi: org/10.5772/18917.
- Filho D.A., Cronemberger S., Merula R.V., Calixto N. Plateau Iris. *Arq Bras Oftalmol*. 2008; 71(5):752-758. doi: org/10.1590/s0004-27492008000500029.
- Ritch R., Tham C.C., Lam D.S. Long-term success of argon laser peripheral iridoplasty in the management of plateau iris syndrome. *Ophthalmol*. 2004; 111(1):104-108.
- Törnquist R. Angle-closure glaucoma in an eye with a plateau type of iris. *Acta Ophthalmol (Copenh)*. 1958; 36(3):419-423.
- Lowe R.F. Plateau iris. *Aust J Ophthalmol*. 1981; 9(1):71-73.
- Barkan O. Narrow-angle glaucoma. Pupillary block and the narrow-angle mechanism. *Am J Ophthalmol*. 1954; 37(3): 332-350.
- Chandler P.A., Grant W.M. Lectures on Glaucoma. Philadelphia: Lea and Febiger. 1965.
- Lowe R.F. Primary angle-closure glaucoma. Postoperative acute glaucoma after phenylephrine eye-drops. *Am J Ophthalmol*. 1968; 65(4):552-554.
- Wand M., Grant W.M., Simmons R.J., Hutchinson B.T. Plateau iris syndrome. *Trans Sect Ophthalmol Am Acad Ophthalmol. Otolaryngol*. 1977; 83(1):122-130.
- Godel V., Stein R., Feiler-Ofry V. Angle-closure glaucoma following peripheral iridectomy and mydriasis. *Am J Ophthalmol*. 1968; 65(4):555-560.
- Lowe R.F. Plateau iris. *Aust J Ophthalmol*. 1981; 9(1):71-73.
- Lowe R.F., Ritch R. Angle-closure glaucoma: clinical types. In: Ritch R., Shields M.B., Krupin T. eds. *The Glaucomas*. V. 2. St. Louis: C.V. Mosby Co; 1996:823-840.
- Kumar R.S., Baskaran M., Chew P.T., Friedman D.S., Handa S., Lavanya R. Prevalence of plateau iris in primary angle closure suspects an ultrasound biomicroscopy study. *Ophthalmology* 2008; 115(3): 430-434.
- Stieger R., Kniestedt C., Sutter F., Bachmann L., Stuermer J. Prevalence of plateau iris syndrome in young patients with recurrent angle closure. *Clin Experiment Ophthalmol*. 2007; 35(5):409-413.

## References

- Rhee D. Glaucoma. In: The Merck Manual Home Health Handbook. Wiley 2013; 2352.
- Saladin K.S. Anatomy & Physiology: The Unity of Form and Function. 6th. New York: McGraw-Hill; 2011: 1136.
- Alekseev V.N., Martynova E.B. New approaches to hypotensive therapy of primary open-angle glaucoma. *Cons Medicum Appendix*. 2001; 12:3-9. (In Russ.).
- Federal research institute «Health organization and informatics» of Ministry of Health of the Russian Federation. Morbidity of population of Russia in 2009. Statistical data. Part II. Moscow; 2010. (In Russ.).
- Quigley H.A., Broman A.T. The number of people with glaucoma worldwide in 2010 and 2020. *Br J Ophthalmol*. 2006; 90(3):262-267. doi: org/10.1136/bjo.2005.081224.
- Akpek E., Smith R. Overview of age-related ocular conditions. *Am J Managed Care*. 2013; 19(5):67-75.
- Silva J.C., Bateman J.B., Counteras F. Eye disease and care in Latine America and the Caribbean. *Surv Ophthalmol*. 2002; 47(3):267-274.
- Shmyreva V.F., Ziangurova G.G., Mazurova Yu.V., Petrov S.Yu. Clinical and morphological characteristics of the sclera drainage zone with glaucoma of normal intraocular pressure. *Vestn oftalmol*. 2007; 123(6):32-35. (In Russ.).
- Avetisov S.E. Ophthalmology. National guidelines. [Ophthalmology. National guidelines]. Edited by: S.E. Avetisov, E.A. Egorov, L.K. Moshetova, V.V. Neroev, Kh.P. Takhchidi. Moscow, GEOTAR-Media Publ.; 2008:944 p. (In Russ.).
- Grishchuk A.S., Yur'eva T.N., Mishchenko T.S., Mikova O.I. The modern literature review on the prevalence, risk factors, detection and epidemiological forecasting of primary glaucoma is presented in the paper. *Siberian Medical Journal*. 2012; 113(6):23-26. (In Russ.).
- Faizieva U.S. Angle-closure glaucoma: diagnosis, clinic and treatment. *Rossiiskaya oftal'mologiya online*. 2012. Available from: <http://www.eyepress.ru/article.aspx?10291> (In Russ.).
- Mansoori T., Sarvepally V.K., BalaKrishna N. Plateau iris in primary angle closure glaucoma: An Ultrasound Biomicroscopy Study. *J Glaucoma*. 2016; 25(2):82-86.
- Yoshiaki K., Mochizuki H., Kusanagi K. Plateau Iris. B: Glaucoma. Basic and Clinical Concepts. *InTech*; 2011; 523-534. doi: org/10.5772/18917.
- Filho D.A., Cronemberger S., Merula R.V., Calixto N. Plateau Iris. *Arq Bras Oftalmol*. 2008; 71(5):752-758. doi: org/10.1590/s0004-27492008000500029.
- Ritch R., Tham C.C., Lam D.S. Long-term success of argon laser peripheral iridoplasty in the management of plateau iris syndrome. *Ophthalmol*. 2004; 111(1):104-108.
- Törnquist R. Angle-closure glaucoma in an eye with a plateau type of iris. *Acta Ophthalmol (Copenh)*. 1958; 36(3):419-423.
- Lowe R.F. Plateau iris. *Aust J Ophthalmol*. 1981; 9(1):71-73.
- Barkan O. Narrow-angle glaucoma. Pupillary block and the narrow-angle mechanism. *Am J Ophthalmol*. 1954; 37(3): 332-350.
- Chandler P.A., Grant W.M. Lectures on Glaucoma. Philadelphia: Lea and Febiger. 1965.
- Lowe R.F. Primary angle-closure glaucoma. Postoperative acute glaucoma after phenylephrine eye-drops. *Am J Ophthalmol*. 1968; 65(4):552-554.
- Wand M., Grant W.M., Simmons R.J., Hutchinson B.T. Plateau iris syndrome. *Trans Sect Ophthalmol Am Acad Ophthalmol. Otolaryngol*. 1977; 83(1):122-130.
- Godel V., Stein R., Feiler-Ofry V. Angle-closure glaucoma following peripheral iridectomy and mydriasis. *Am J Ophthalmol*. 1968; 65(4):555-560.
- Lowe R.F. Plateau iris. *Aust J Ophthalmol*. 1981; 9(1):71-73.
- Lowe R.F., Ritch R. Angle-closure glaucoma: clinical types. In: Ritch R., Shields M.B., Krupin T. eds. *The Glaucomas*. V. 2. St. Louis: C.V. Mosby Co; 1996:823-840.
- Kumar R.S., Baskaran M., Chew P.T., Friedman D.S., Handa S., Lavanya R. Prevalence of plateau iris in primary angle closure suspects an ultrasound biomicroscopy study. *Ophthalmology* 2008; 115(3): 430-434.
- Stieger R., Kniestedt C., Sutter F., Bachmann L., Stuermer J. Prevalence of plateau iris syndrome in young patients with recurrent angle closure. *Clin Experiment Ophthalmol*. 2007; 35(5):409-413.

27. Etter J.R., Affel E.L., Rhee D.J. High prevalence of plateau iris configuration in family members of patients with plateau iris syndrome. *J Glaucoma*. 2006; 15(5):394-398.
28. Национальное руководство по глаукоме. Под редакцией Егорова Е.А., Астахова Ю.С., Шуко А.Г. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2008.
29. Llinas A., Dorairaj S., Liebmann J., Ritch R. Plateau iris syndrome in a child. *Eye*. 2008; 22(4):597-602. doi: org/10.1038/sj.eye.6703088
30. Gradle H.S., Sugar H.S. Concerning the chamber angle: III. A clinical method of gonimetry. *Am J Ophthalmol*. 1940; 23(10):1135-1139.
31. Nagory S., Laroche D. Treating plateau iris. *Glaucoma Today*. 2012; 12:38-40.
32. Mandell M.A., Pavlin C.J., Weisbrod D.J., Simpson E.R. Anterior chamber depth in plateau iris syndrome and pupillary block as measured by ultrasound biomicroscopy. *Am J of Ophthalmol*. 2003; 136(5):900-903.
33. Mansoori T. Anterior chamber depth in plateau iris syndrom. *J Glaucoma*. 2016; 27(7):e730.
34. Rogers G.M., Alward W.L.M., Fingert J.H. Plateau Iris. EyeRounds.org. December 21, 2011; Available from: [http:// EyeRounds.org/cases/143-plateau-iris.htm](http://EyeRounds.org/cases/143-plateau-iris.htm).
35. Kiuchi Y., Kanamoto T., Nakamura T. Double hump sign in indentation gonioscopy is correlated with presence of plateau iris configuration regardless of patent iridotomy. *J Glaucoma*. 2009; 18(2):161-164.
36. Puech M. UBM and glaucoma: diagnosis and follow-up of plateau iris. Extrait du mensuel Réalités. *Ophthalmologiques*. 2013; 204:1-5.
37. Pavlin C.J., Ritch R., Foster F.S. Ultrasound biomicroscopy in plateau iris syndrome. *Am J Ophthalmol*. 1992; 113(4):390-395.
38. Khurana M., Sushmitha S. Anterior segment imaging in a angle-closure disease. *Sci J Med & Res Foun*. 2017; 35(2):8-14.
39. Mochizuki H., Takenaka J., Sugimoto Y. et al. Comparison of the prevalence of plateau iris configurations between angle-closure glaucoma and open-angle glaucoma using ultrasound biomicroscopy. *J Glaucoma*. 2011; 20(5):315-318.
40. Filho D.A., Cronemberger S., Ferreira D.M., Mérula R.V., Calixto N. Plateau iris configuration in eyes with narrow-angle: an ultrasound biomicroscopic study. *Arquivos brasileiros de oftalmologia*. 2010; 73(2):155-160.
41. Azuara-Blanco A., Spaeth G.L., Araujo S.V., Augsburger J.J., Terebuh A.K. Plateau iris syndrome associated with multiple ciliary body cysts. Report of three cases. *Arch Ophthalmol*. 1996; 114(6):666-668.
42. Pathak-Ray V., Ahmed II K. Phaco-endocycloplasty: A novel technique for management of ring iridociliary cyst presenting as acute angle closure. *Oman J Ophthalmology*. 2016; 9(1):63-65.
43. Pavlin C.J., Foster F.S. Plateau iris syndrome: changes in angle opening associated with dark, light, and pilocarpine administration. *Am J Ophthalmol*. 1999; 128(3):288-291. doi: org/10.1016/s0002-9394(99)00149-x.
44. Yasuda N., Kageyama M. The long-term effects of local medication on intraocular pressure control in primary angle-closure glaucoma. *Nippon Ganka Gakkai Zasshi* 1998; 92(10):1644-1649.
45. Polikoff L.A., Chanis R.A., Toor A., Ramos-Esteban J.C., Fahim M.M., Gagliuso D.J. The effect of laser iridotomy on the anterior segment anatomy of patients with plateau iris configuration. *J Glaucoma*. 2005; 14(2):109-113. doi: org/10.1097/01.ijg.0000151687.96785.03.
46. Choi J.S., Kim Y.Y. Progression of peripheral anterior synechiae after laser iridotomy. *Am J Ophthalmol*. 2005; 140(6):1125-1127. doi: org/10.1016/j.ajo.2005.06.018.
47. Crowston J.G., Medeiros F.A., Mosaed S., Weinreb R.N. Argon laser iridoplasty in the treatment of plateau-like iris configuration as result of numerous ciliary body cysts. *Am J Ophthalmol*. 2005; 139(2):381-383.
48. Walsh A., Pavlin C., Yamane R., Crema A.S. Estudo do segmento anterior com biomicroscopia ultra-sônica em bloqueio pupilar. *Rev Bras Oftalmol*. 1995; 54(6):7-17.
49. Ritch R., Tham C.C., Lam D.S. Argon laser peripheral iridoplasty (ALPI): an update. *Surv Ophthalmol*. 2007; 52(3):279-288.
50. Liu J., Lamba T., Belyea D.A. Peripheral laser iridoplasty opens angle in plateau iris by thinning the cross-sectional tissues. *Clin Ophthalmol*. 2013; 7:1895-1897. doi: 10.2147/OPHTH.S47297.
51. Ritch R., Liebmann J.M. Argon laser peripheral iridoplasty. *Ophthalmic Surg Lasers*. 1996; 27(4):289-300.
52. Nonaka A., Kondo T., Kikuchi M., Yamashiro K., Fujihara M., Iwawaki T., Yamamoto K., Kurimoto Y. Angle widening and alteration of ciliary process configuration after cataract surgery for primary angle closure. *Ophthalmology*. 2006; 113(3):437-441. doi: org/10.1016/j.ophtha.2005.11.018.
27. Etter J.R., Affel E.L., Rhee D.J. High prevalence of plateau iris configuration in family members of patients with plateau iris syndrome. *J Glaucoma*. 2006; 15(5):394-398.
28. Natsional'noe rukovodstvo po glaukome [National guidelines for glaucoma]. Edited by: Egorova E.A., Astakhova Yu.S., Shchuko A.G. Moscow, GEOTAR-Media Publ.; 2008. (In Russ.).
29. Llinas A., Dorairaj S., Liebmann J., Ritch R. Plateau iris syndrome in a child. *Eye*. 2008; 22(4):597-602. doi: org/10.1038/sj.eye.6703088
30. Gradle H.S., Sugar H.S. Concerning the chamber angle: III. A clinical method of gonimetry. *Am J Ophthalmol*. 1940; 23(10):1135-1139.
31. Nagory S., Laroche D. Treating plateau iris. *Glaucoma Today*. 2012; 12:38-40.
32. Mandell M.A., Pavlin C.J., Weisbrod D.J., Simpson E.R. Anterior chamber depth in plateau iris syndrome and pupillary block as measured by ultrasound biomicroscopy. *Am J of Ophthalmol*. 2003; 136(5):900-903.
33. Mansoori T. Anterior chamber depth in plateau iris syndrom. *J Glaucoma*. 2016; 27(7):e730.
34. Rogers G.M., Alward W.L.M., Fingert J.H. Plateau Iris. EyeRounds.org. December 21, 2011; Available from: <http:// EyeRounds.org/cases/143-plateau-iris.htm>.
35. Kiuchi Y., Kanamoto T., Nakamura T. Double hump sign in indentation gonioscopy is correlated with presence of plateau iris configuration regardless of patent iridotomy. *J Glaucoma*. 2009; 18(2):161-164.
36. Puech M. UBM and glaucoma: diagnosis and follow-up of plateau iris. Extrait du mensuel Réalités. *Ophthalmologiques*. 2013; 204:1-5.
37. Pavlin C.J., Ritch R., Foster F.S. Ultrasound biomicroscopy in plateau iris syndrome. *Am J Ophthalmol*. 1992; 113(4):390-395.
38. Khurana M., Sushmitha S. Anterior segment imaging in a angle-closure disease. *Sci J Med & Res Foun*. 2017; 35(2):8-14.
39. Mochizuki H., Takenaka J., Sugimoto Y. et al. Comparison of the prevalence of plateau iris configurations between angle-closure glaucoma and open-angle glaucoma using ultrasound biomicroscopy. *J Glaucoma*. 2011; 20(5):315-318.
40. Filho D.A., Cronemberger S., Ferreira D.M., Mérula R.V., Calixto N. Plateau iris configuration in eyes with narrow-angle: an ultrasound biomicroscopic study. *Arquivos brasileiros de oftalmologia*. 2010; 73(2):155-160.
41. Azuara-Blanco A., Spaeth G.L., Araujo S.V., Augsburger J.J., Terebuh A.K. Plateau iris syndrome associated with multiple ciliary body cysts. Report of three cases. *Arch Ophthalmol*. 1996; 114(6):666-668.
42. Pathak-Ray V., Ahmed II K. Phaco-endocycloplasty: A novel technique for management of ring iridociliary cyst presenting as acute angle closure. *Oman J Ophthalmology*. 2016; 9(1):63-65.
43. Pavlin C.J., Foster F.S. Plateau iris syndrome: changes in angle opening associated with dark, light, and pilocarpine administration. *Am J Ophthalmol*. 1999; 128(3):288-291. doi: org/10.1016/s0002-9394(99)00149-x.
44. Yasuda N., Kageyama M. The long-term effects of local medication on intraocular pressure control in primary angle-closure glaucoma. *Nippon Ganka Gakkai Zasshi* 1998; 92(10):1644-1649.
45. Polikoff L.A., Chanis R.A., Toor A., Ramos-Esteban J.C., Fahim M.M., Gagliuso D.J. The effect of laser iridotomy on the anterior segment anatomy of patients with plateau iris configuration. *J Glaucoma*. 2005; 14(2):109-113. doi: org/10.1097/01.ijg.0000151687.96785.03.
46. Choi J.S., Kim Y.Y. Progression of peripheral anterior synechiae after laser iridotomy. *Am J Ophthalmol*. 2005; 140(6):1125-1127. doi: org/10.1016/j.ajo.2005.06.018.
47. Crowston J.G., Medeiros F.A., Mosaed S., Weinreb R.N. Argon laser iridoplasty in the treatment of plateau-like iris configuration as result of numerous ciliary body cysts. *Am J Ophthalmol*. 2005; 139(2):381-383.
48. Walsh A., Pavlin C., Yamane R., Crema A.S. Estudo do segmento anterior com biomicroscopia ultra-sônica em bloqueio pupilar. *Rev Bras Oftalmol*. 1995; 54(6):7-17.
49. Ritch R., Tham C.C., Lam D.S. Argon laser peripheral iridoplasty (ALPI): an update. *Surv Ophthalmol*. 2007; 52(3):279-288.
50. Liu J., Lamba T., Belyea D.A. Peripheral laser iridoplasty opens angle in plateau iris by thinning the cross-sectional tissues. *Clin Ophthalmol*. 2013; 7:1895-1897. doi: 10.2147/OPHTH.S47297.
51. Ritch R., Liebmann J.M. Argon laser peripheral iridoplasty. *Ophthalmic Surg Lasers*. 1996; 27(4):289-300.
52. Nonaka A., Kondo T., Kikuchi M., Yamashiro K., Fujihara M., Iwawaki T., Yamamoto K., Kurimoto Y. Angle widening and alteration of ciliary process configuration after cataract surgery for primary angle closure. *Ophthalmology*. 2006; 113(3):437-441. doi: org/10.1016/j.ophtha.2005.11.018.

53. Hayashi K., Hayashi H., Nakao F., Hayashi F. Changes in anterior chamber angle width and depth after intraocular lens implantation in eyes with glaucoma. *Ophthalmology*. 2000; 107(4):698-703. doi: org/10.1016/s0161-6420(00)00007-5.
54. Tran H.V., Liebmann J.M., Ritch R. Iridociliary apposition in plateau iris syndrome persists after cataract extraction. *Am J Ophthalmol* 2003; 135(1):40-43. doi: org/10.1016/s0002-9394(02)01842-1.
55. Choy B.N., Chan J.C., Chien C.P., Lai J.S. Recurrent acute angle-closure attack due to plateau iris syndrome after cataract extraction with or without argon laser peripheral iridoplasty: a case report. *BMC Ophthalmology*. 2016; 16:64. doi: 10.1186/s12886-016-0244-y.
56. Harasymowycz P.J., Papameathakis D.G., Ahmed I. et al. Phacoemulsification and goniosynechiolysis in the management of unresponsive primary angle closure. *J Glaucoma*. 2005; 14(3):186-189.
57. Teekhasaenee C., Ritch R. Combined phacoemulsification and goniosynechiolysis for uncontrolled chronic angle-closure glaucoma after acute angle-closure glaucoma. *Ophthalmology*. 1999; 106(4):669-675.
58. Lai J.S., Tham C.C., Lam D.S. The efficacy and safety of combined phacoemulsification, intraocular lens implantation, and limited goniosynechiolysis, followed by diode laser peripheral iridoplasty, in the treatment of cataract and chronic angle-closure glaucoma. *J Glaucoma*. 2001; 10(4):309-315.
59. Shingleton B.J., Chang M.A., Bellows A.R. et al. Surgical goniosynechiolysis for angle-closure glaucoma. *Ophthalmology*. 1990; 97(5):551-556.
60. Басинский С.Н. Частота осложнений и сравнительная эффективность хирургического лечения первичной открытоугольной глаукомы. *РМЖ Клиническая Офтальмология*. 2011; 2:67-69.
61. Kaplowitz K., Kuei A., Klenofsky B., Abazari A., Honkanen R. The use of endoscopic cyclophotocoagulation for moderate to advanced glaucoma. *Acta Ophthalmologica*. 2015; 93(5):395-401. doi: 10.1111/aos.12529.
62. Pantcheva M.B., Kahook M.Y., Schuman J.S., Rubin M.W., Noecker R.J. Comparison of acute structural and histopathological changes of the porcine ciliary processes after endoscopic cyclophotocoagulation and transscleral cyclophotocoagulation. *Clin Exper Ophthalmol*. 2007; 35(3):270-274. doi: org/10.1111/j.1442-9071.2006.01415.x.
63. Азнабаев М.Т., Азнабаев Б.М., Кригер Г.С., Кидраleeва С.Г. Эндоскопическая лазеркоагуляция цилиарных отростков у больных с тяжелыми некомпенсированными формами глаукомы. *Вестник офтальмологии*. 1999; 15(6):6-7.
64. Berke S.J. Endolaser cyclophotocoagulation in glaucoma management. *Techniques in Ophthalmol*. 2006; 4(2):74-81. doi: org/10.1097/00145756-200606000-00008.
65. Carter B.C., Plager D.A., Neely D.E., Sprunger D.T., Sondhi N., Roberts G.J. Endoscopic diode laser cyclophotocoagulation in the management of aphakic and pseudophakic glaucoma in children. *J AAPOS*. 2007; 11(1):34-40. doi: org/10.1016/j.jaapos.2006.08.015.
66. Hayashi K., Hayashi H., Nakao F., Hayashi F. Changes in anterior chamber angle width and depth after intraocular lens implantation in eyes with glaucoma. *Ophthalmol*. 2000; 107(4):698-703. doi: org/10.1016/s0161-6420(00)00007-5.
67. Clement C.L., Kampougeris G., Ahmed F., Cordeiro M.F., Bloom P.A. Combining phacoemulsification with endoscopic cyclophotocoagulation to manage cataract and glaucoma. *Clin Experiment Ophthalmol*. 2013; 41(6):546-551. doi: org/10.1111/ceo.12051.
68. Francis B.A., Kawji A.S., Vo N.T., Dustin L., Chopra V. Endoscopic cyclophotocoagulation in the management of uncontrolled glaucoma with prior aqueous tube shunt. *J Glaucoma*. 2011; 20(8):523-527. doi: org/10.1097/ijg.0b013e3181f46337.
69. Gowri J. Murthy, Praveen R. Murthy, Krishna R. Murthy, Vinay V. Kukarni, K.R. Murthy A study of endoscopic cyclophotocoagulation for the treatment of refractory glaucomas. *Indian J Ophthalmol*. 2009; 57(2):127-132. doi: org/10.4103/0301-4738.45502.
70. Huang T., Wang Y.J., Chen J.Q., Yu M.B., Jin C.J., Wang T. Effect of endocyclophotocoagulation on survival of corneal grafts. *Zhonghua Yan Ke Za Zhi*. 2007; 43(4):313-318.
71. Janet C., Richard A.C., Shan C.L., Andres E.C., Jorge A.A. Endoscopic photocoagulation of the ciliary body for treatment of refractory glaucomas. *Am J Ophthalmol*. 1997; 124(6):787-796. doi: org/10.1016/s0002-9394(14)71696-4.
72. Kahook M.Y., Noecker R.J. Endoscopic cyclophotocoagulation. *Glaucoma today*. 2006; 11:24-29.
73. Lee P.F. Argon laser photocoagulation of the ciliary processes in cases of aphakic glaucoma. *Arch Ophthalmol*. 1979; 97(11):2135-2138. doi: org/10.1001/archophth.1979.01020020453008.
53. Hayashi K., Hayashi H., Nakao F., Hayashi F. Changes in anterior chamber angle width and depth after intraocular lens implantation in eyes with glaucoma. *Ophthalmology*. 2000; 107(4):698-703. doi: org/10.1016/s0161-6420(00)00007-5.
54. Tran H.V., Liebmann J.M., Ritch R. Iridociliary apposition in plateau iris syndrome persists after cataract extraction. *Am J Ophthalmol* 2003; 135(1):40-43. doi: org/10.1016/s0002-9394(02)01842-1.
55. Choy B.N., Chan J.C., Chien C.P., Lai J.S. Recurrent acute angle-closure attack due to plateau iris syndrome after cataract extraction with or without argon laser peripheral iridoplasty: a case report. *BMC Ophthalmology*. 2016; 16:64. doi: 10.1186/s12886-016-0244-y.
56. Harasymowycz P.J., Papameathakis D.G., Ahmed I. et al. Phacoemulsification and goniosynechiolysis in the management of unresponsive primary angle closure. *J Glaucoma*. 2005; 14(3):186-189.
57. Teekhasaenee C., Ritch R. Combined phacoemulsification and goniosynechiolysis for uncontrolled chronic angle-closure glaucoma after acute angle-closure glaucoma. *Ophthalmology*. 1999; 106(4):669-675.
58. Lai J.S., Tham C.C., Lam D.S. The efficacy and safety of combined phacoemulsification, intraocular lens implantation, and limited goniosynechiolysis, followed by diode laser peripheral iridoplasty, in the treatment of cataract and chronic angle-closure glaucoma. *J Glaucoma*. 2001; 10(4):309-315.
59. Shingleton B.J., Chang M.A., Bellows A.R. et al. Surgical goniosynechiolysis for angle-closure glaucoma. *Ophthalmology*. 1990; 97(5):551-556.
60. Basinskii S.N. The frequency of complications and the comparative efficiency of surgical treatment of primary open-angle glaucoma. *RMJ Clinical Ophthalmology*. 2011; 2:67-69. (In Russ.).
61. Kaplowitz K., Kuei A., Klenofsky B., Abazari A., Honkanen R. The use of endoscopic cyclophotocoagulation for moderate to advanced glaucoma. *Acta Ophthalmologica*. 2015; 93(5):395-401. doi: 10.1111/aos.12529.
62. Pantcheva M.B., Kahook M.Y., Schuman J.S., Rubin M.W., Noecker R.J. Comparison of acute structural and histopathological changes of the porcine ciliary processes after endoscopic cyclophotocoagulation and transscleral cyclophotocoagulation. *Clin Exper Ophthalmol*. 2007; 35(3):270-274. doi: org/10.1111/j.1442-9071.2006.01415.x.
63. Aznabaev M.T., Aznabaev B.M., Kriger G.S., Kidraleeva S.G. Endoscopic laser photocoagulation of the ciliary processes in patients with severe uncompensated forms of glaucoma. *Vestn oftalmol*. 1999; 115(6):6-7. (In Russ.).
64. Berke S.J. Endolaser cyclophotocoagulation in glaucoma management. *Techniques in Ophthalmol*. 2006; 4(2):74-81. doi: org/10.1097/00145756-200606000-00008.
65. Carter B.C., Plager D.A., Neely D.E., Sprunger D.T., Sondhi N., Roberts G.J. Endoscopic diode laser cyclophotocoagulation in the management of aphakic and pseudophakic glaucoma in children. *J AAPOS*. 2007; 11(1):34-40. doi: org/10.1016/j.jaapos.2006.08.015.
66. Hayashi K., Hayashi H., Nakao F., Hayashi F. Changes in anterior chamber angle width and depth after intraocular lens implantation in eyes with glaucoma. *Ophthalmol*. 2000; 107(4):698-703. doi: org/10.1016/s0161-6420(00)00007-5.
67. Clement C.L., Kampougeris G., Ahmed F., Cordeiro M.F., Bloom P.A. Combining phacoemulsification with endoscopic cyclophotocoagulation to manage cataract and glaucoma. *Clin Experiment Ophthalmol*. 2013; 41(6):546-551. doi: org/10.1111/ceo.12051.
68. Francis B.A., Kawji A.S., Vo N.T., Dustin L., Chopra V. Endoscopic cyclophotocoagulation in the management of uncontrolled glaucoma with prior aqueous tube shunt. *J Glaucoma*. 2011; 20(8):523-527. doi: org/10.1097/ijg.0b013e3181f46337.
69. Gowri J. Murthy, Praveen R. Murthy, Krishna R. Murthy, Vinay V. Kukarni, K.R. Murthy A study of endoscopic cyclophotocoagulation for the treatment of refractory glaucomas. *Indian J Ophthalmol*. 2009; 57(2):127-132. doi: org/10.4103/0301-4738.45502.
70. Huang T., Wang Y.J., Chen J.Q., Yu M.B., Jin C.J., Wang T. Effect of endocyclophotocoagulation on survival of corneal grafts. *Zhonghua Yan Ke Za Zhi*. 2007; 43(4):313-318.
71. Janet C., Richard A.C., Shan C.L., Andres E.C., Jorge A.A. Endoscopic photocoagulation of the ciliary body for treatment of refractory glaucomas. *Am J Ophthalmol*. 1997; 124(6):787-796. doi: org/10.1016/s0002-9394(14)71696-4.
72. Kahook M.Y., Noecker R.J. Endoscopic cyclophotocoagulation. *Glaucoma today*. 2006; 11:24-29.
73. Lee P.F. Argon laser photocoagulation of the ciliary processes in cases of aphakic glaucoma. *Arch Ophthalmol*. 1979; 97(11):2135-2138. doi: org/10.1001/archophth.1979.01020020453008.

74. Lima F.E., Carvalho D.M., Avila M.P. Phacoemulsification and endoscopic cyclophotocoagulation as primary surgical procedure in coexisting cataract and glaucoma. *Arq Bras Oftalmol.* 2010; 73(5):419-422.
75. Lindfield D., Ritchie R.W., Griffiths M.F. 'Phaco-ECP': combined endoscopic cyclophotocoagulation and cataract surgery to augment medical control of glaucoma. *BMJ Open.* 2012; 2(3). doi: org/10.1136/bmjopen-2011-000578.
76. Plager D.A., Neely D.E. Intermediate-term results of endoscopic diode laser cyclophotocoagulation for pediatric glaucoma. *J AAPOS.* 1999; 3(3):131-137. doi: org/10.1016/s1091-8531(99)70057-1.
77. Uram M. Ophthalmic laser microendoscope ciliary process ablation in the management of neovascular glaucoma. *Ophthalmology.* 1992; 99(12):1823-1828. doi: org/10.1016/s0161-6420(92)31718-x.
78. Yip L.W., Yong S.O., Earnest A., Ji J., Lim B.A. Endoscopic cyclophotocoagulation for the treatment of glaucoma: an Asian experience. *Clin Experiment Ophthalmol.* 2009; 37(7):692-697. doi: org/10.1111/j.1442-9071.2009.02120.x.
79. Richter G.M., Coleman A.L. Minimally invasive glaucoma surgery: current status and future prospects. *Clin Ophthalmol.* 2016; 10:189-206. doi: org/10.2147/oph.s80490.
80. Podbielski D.W., Varma D. K., Tam D.Y., Ahmed I.I. Endocycloplasty. A new technique for managing angle-closure glaucoma secondary to plateau iris syndrome. *Glaucoma Today.* 2010; 10:29-31.
81. Larkin H. Endocycloplasty often effective for angle-closure glaucoma due to plateau iris. *Eurotimes stories.* 2016; 9.
82. Francis B.A., Pouw A., Jenkins D., Babic K., Vakili G., Tan J., Chopra V., Green R. Endoscopic cycloplasty (ECPL) and lens extraction in the treatment of severe plateau iris syndrome. *J Glaucoma.* 2016; 25(3):128-133. doi: org/10.1097/ijg.0000000000000156.
83. Hollander D.A., Pennesi M.E., Alvarado J.A. Management of plateau iris syndrome with cataract extraction and endoscopic cyclophotocoagulation. *Exper Eye Res.* 2017; 158(5):190-194. doi: 10.1016/j.exer.2016.07.018.
74. Lima F.E., Carvalho D.M., Avila M.P. Phacoemulsification and endoscopic cyclophotocoagulation as primary surgical procedure in coexisting cataract and glaucoma. *Arq Bras Oftalmol.* 2010; 73(5):419-422.
75. Lindfield D., Ritchie R.W., Griffiths M.F. 'Phaco-ECP': combined endoscopic cyclophotocoagulation and cataract surgery to augment medical control of glaucoma. *BMJ Open.* 2012; 2(3). doi: org/10.1136/bmjopen-2011-000578.
76. Plager D.A., Neely D.E. Intermediate-term results of endoscopic diode laser cyclophotocoagulation for pediatric glaucoma. *J AAPOS.* 1999; 3(3):131-137. doi: org/10.1016/s1091-8531(99)70057-1.
77. Uram M. Ophthalmic laser microendoscope ciliary process ablation in the management of neovascular glaucoma. *Ophthalmology.* 1992; 99(12):1823-1828. doi: org/10.1016/s0161-6420(92)31718-x.
78. Yip L.W., Yong S.O., Earnest A., Ji J., Lim B.A. Endoscopic cyclophotocoagulation for the treatment of glaucoma: an Asian experience. *Clin Experiment Ophthalmol.* 2009; 37(7):692-697. doi: org/10.1111/j.1442-9071.2009.02120.x.
79. Richter G.M., Coleman A.L. Minimally invasive glaucoma surgery: current status and future prospects. *Clin Ophthalmol.* 2016; 10:189-206. doi: org/10.2147/oph.s80490.
80. Podbielski D.W., Varma D. K., Tam D.Y., Ahmed I.I. Endocycloplasty. A new technique for managing angle-closure glaucoma secondary to plateau iris syndrome. *Glaucoma Today.* 2010; 10:29-31.
81. Larkin H. Endocycloplasty often effective for angle-closure glaucoma due to plateau iris. *Eurotimes stories.* 2016; 9.
82. Francis B.A., Pouw A., Jenkins D., Babic K., Vakili G., Tan J., Chopra V., Green R. Endoscopic cycloplasty (ECPL) and lens extraction in the treatment of severe plateau iris syndrome. *J Glaucoma.* 2016; 25(3):128-133. doi: org/10.1097/ijg.0000000000000156.
83. Hollander D.A., Pennesi M.E., Alvarado J.A. Management of plateau iris syndrome with cataract extraction and endoscopic cyclophotocoagulation. *Exper Eye Res.* 2017; 158(5):190-194. doi: 10.1016/j.exer.2016.07.018.

Поступила / Received / 25.03.2018



Уважаемые читатели!

Вы можете оформить подписку на журнал  
**«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ЖУРНАЛ ГЛАУКОМА»**  
 по каталогу «Газеты и журналы» агентства  
 Роспечать в любом отделении связи.

Подписной индекс:

**37353**