

Эндоскопическая лазерная циклопластика в лечении закрытоугольной глаукомы с плоской радужкой

МАРКОВА А.А., врач-офтальмолог отделения амбулаторной хирургии и консервативных методов лечения¹;

ГОРБУНОВА Н.Ю., кандидат медицинских наук, заведующая глаукомным отделением^{1,2};

ПОЗДЕЕВА Н.А., доктор медицинских наук, заместитель директора по научной работе^{1,2}.

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

²ГАУ 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. Эндоскопическая лазерная циклопластика в лечении закрытоугольной глаукомы с плоской радужкой. *Национальный журнал глаукома*. 2018; 3:41-49.

Резюме

ЦЕЛЬ. Изучить эффективность и безопасность эндоскопической лазерной циклопластики в лечении пациентов с закрытоугольной глаукомой (ЗУГ) с плоской радужкой.

МЕТОДЫ. Исследование включает 15 пациентов (13 женщин, 2 мужчин, 23 глаза) с ЗУГ с плоской радужкой. В 24,7% случаев наблюдалась I стадия глаукомы, в 34,8% — II, в 30,4% — III стадия. Средний возраст пациентов составлял 69,1±8,7 года. Уровень внутриглазного давления (ВГД) до операции на фоне гипотензивной терапии колебался от 17 до 30 мм рт.ст. (среднее значение 22±3,4 мм рт.ст.). Среднее количество закапываний составляло 3,1±1,8. Всем пациентам выполняли тонометрию, тонографию, оптическую когерентную томографию (ОКТ) переднего отрезка и ультразвуковую биомикроскопию (УБМ). Срок наблюдения составил 3 месяца.

РЕЗУЛЬТАТЫ. У всех пациентов отмечено улучшение остроты зрения в послеоперационном периоде. Во всех случаях наблюдалось снижение уровня ВГД с 22±3,4 до операции

до 19,3±2,2 мм рт.ст. через 3 месяца и повышение коэффициента легкости оттока с 0,18±0,06 мм³/мин·мм рт.ст. (до операции) до 0,34±0,05 мм³/мин·мм рт.ст. через 3 месяца. По результатам ОКТ, через 3 месяца угол передней камеры (УПК) открыт, средняя ширина его составляет 32,6±3,5°. При проведении УБМ наблюдалось увеличение морфометрических показателей передней камеры на фоне уменьшения средней длины цилиарных отростков с 512,1±118,6 до операции до 403,3±112,4 мкм через 3 месяца.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ. После проведения эндоскопической лазерной циклопластики во всех случаях наблюдалось снижение уровня ВГД без применения гипотензивной терапии и открытие УПК, что позволило избежать развития приступов повышения ВГД и прогрессирования глаукомного процесса.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: первичная закрытоугольная глаукома с плоской радужкой, эндоскопическая лазерная циклопластика, внутриглазное давление.

Для контактов:

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

ENGLISH

Endoscopic laser cycloplasty in treatment of patients with angle-closure glaucoma and plateau iris

MARKOVA A.A., M.D., Ambulatory surgery and Conservative Treatment Department¹;

GORBUNOVA N.Y., Ph.D., Head of the Glaucoma Department^{1,2};

POZDEYEVA N.A., Med.Sc.D., Deputy Director for Science^{1,2}.

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

²Postgraduate 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. Endoscopic laser cycloplasty in treatment of patients with angle-closure glaucoma and plateau iris. *Natsional'nyi zhurnal glaucoma*. 2018; 3:41-49.

Abstract

PURPOSE: To study efficacy and safety of endoscopic laser cycloplasty in treatment of patients with angle-closure glaucoma with plateau iris.

METHODS: The study included 15 patients (23 eyes) with angle-closure glaucoma with plateau iris, 13 women, 2 men. Mild glaucoma was diagnosed in 24.7% of cases; moderate — in 34.8%; advanced — in 30.4%. Mean age was 69.1±8.7 years. Intraocular pressure (IOP) level before surgery with medical therapy ranged from 17 to 30 mm Hg (mean of 22±3.4 mm Hg). Mean number of hypotensive instillations used by the patients — 3.1±1.8. During the postoperative period all patients underwent tonometry, tonography, anterior segment OCT and ultrasonic biomicroscopy (UBM). Follow-up period was 3 months.

RESULTS: All patients had an improvement of visual acuity during the postoperative period. In all cases we observed

a decrease in IOP from 22±3.4 mm Hg (before surgery) to 19.3±2.2 mm Hg (in 3 months) and an increase of the aqueous humor outflow facility coefficient from 0.18±0.06 mm³/min·mm Hg (prior to the surgery) to 0.34±0.05 mm³/min·mm Hg (in 3 months). According to OCT data in 3 months, the anterior chamber angle remained open with a mean width of 32.6±3.5 degrees. UBM results showed an increase in morphometric values of the anterior chamber angle with a reduction in ciliary processes length from 512.1±118.6 μm before surgery to 403.3±112.4 in 3 months.

CONCLUSION: Endoscopic laser cycloplasty in all the cases allowed for IOP reduction without hypotensive therapy and glaucoma progression halt due to opening of the anterior chamber angle and eliminating risk of IOP increase.

KEYWORDS: angle-closure glaucoma, plateau iris, endoscopic laser cycloplasty, intraocular pressure.

Глаукома по праву считается одной из наиболее тяжелых глазных патологий, приводящих к значительному снижению зрения и инвалидизации. По данным Министерства здравоохранения и социального развития РФ, в 2009 г. общая пораженность населения среди лиц старше 40 лет составляет 1,5% [1], первичная заболеваемость взрослого населения выросла по сравнению с 2002 г. на 22,6% [2]. Заболевание находится на 4 месте среди причин развития слепоты в мире, и количество ослепших от глаукомы составляет 13% от общего числа слепых на Земле [3].

Одной из форм является первичная закрытоугольная глаукома (ПЗУГ), которая характеризуется более неблагоприятным прогнозом, возникает, как правило, у лиц старше 40 лет и составляет 20-30% всех случаев [4]. В основе патогенеза ЗУГ — 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), которая встречается наиболее часто, на уровне цилиарного тела (синдром плоской радужки) и на уровне хрусталика (хрусталиковый блок) [5].

Одной из форм является закрытоугольная глаукома с плоской радужкой, которая, по данным различных авторов, выявляется примерно в 30% случаев ПЗУГ [6]. В основе патогенеза заболевания лежит аномалия 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 перифе-

рической складки радужки и затруднению оттока внутриглазной жидкости через трабекулярную сеть [7]. Помимо этого, корень радужки смещается кпереди относительно ресничной части цилиарного тела, что еще больше закрывает УПК. В результате затрудняется отток внутриглазной жидкости через трабекулярную сеть, что вызывает повышение внутриглазного давления (ВГД) и развитие глаукомы.

Существуют различные способы лечения ПЗУГ с плоской радужкой, одним из которых является медикаментозная терапия. В ряде работ было продемонстрировано, что в 43% случаев у пациентов на фоне применения пилокарпина наблюдались повторные приступы глаукомы, увеличение протяженности передних синехий и прогрессирование глаукомной нейропатии. Это позволило авторам сделать вывод о малой эффективности долгосрочной терапии [8, 9].

В лечении ПЗУГ с плоской радужкой используются лазерные операции, такие как лазерная иридэктомия и аргоновая лазерная иридопластика [10]. Однако их выполнение не изменяет анатомическую особенность строения и положения цилиарного тела и его отростков, следовательно, не способствует обратному смещению корня радужки и открытию трабекулярной зоны, что было подтверждено в ряде исследований [11-13].

Патогенетически обосновано у этой категории пациентов выполнение факоэмульсификации катаракты или прозрачного хрусталика [14, 15]. Однако Tran et al. провели ультразвуковое исследование переднего отрезка до и после экстракции катаракты на глазах с синдромом плоской радужки, и ни в одном случае исследование не показало изменение конфигурации цилиарного тела, несмотря на то что глубина передней камеры увеличивалась, а угол был открытым [16].

Следовательно, большой интерес представляют хирургические вмешательства, способные устранить патогенетический механизм закрытия угла передней камеры, а именно положение отростков цилиарного тела. К таковым относится эндоскопическая лазерная коагуляция цилиарных отростков, которая была разработана в начале 90-х годов прошлого столетия как способ лечения различных форм глаукомы. С тех пор появилось множество публикаций, показывающих эффективность и безопасность этого метода, применяемого как самостоятельно, так и в комбинации с экстракцией катаракты [17-32].

В течение последних нескольких лет стали появляться зарубежные статьи о применении эндоскопической циклофотокоагуляции (ЭЦФК) в качестве способа лечения ЗУГ с плоской радужкой (эндоскопическая лазерная циклопластика) [33-36], суть которой заключается в воздействии на цилиарные отростки лазером низкой мощности в области их средней и задней трети. Это приводит к их сокра-

щению и смещению назад, соответственно в этом же направлении подтягивается корень радужки и тем самым открывается УПК и трабекулярная сеть. Помимо этого механизма не исключается гипотензивный эффект за счет частичного снижения продукции внутриглазной жидкости.

Цель работы — изучение эффективности и безопасности эндоскопической лазерной циклопластики в лечении больных ЗУГ с плоской радужкой.

Материалы и методы

Было прооперировано 15 пациентов (13 (85%) женщин и 2 (15%) мужчин, 23 глаза) с ЗУГ с плоской радужкой на разных стадиях развития. Средний возраст больных — $69,1 \pm 8,7$ года. В 24,7% случаев наблюдалась I стадия глаукомы, в 34,8% — II, в 30,4% — III стадия. Все пациенты до операции применяли гипотензивную терапию, среднее количество закапываний в сутки — $3,1 \pm 1,8$.

В 8 (35%) случаях пациентам ранее была выполнена базальная лазерная иридэктомия, в 4 (17%) — глубокая склерэктомия, в 2 (9%) — лазерная гониопластика, в 9 (39%) — оперативного вмешательства ранее не проводилось.

До и после оперативного вмешательства проводили визо- и рефрактометрию, ультразвуковую биометрию, измерение ВГД при помощи тонометра Маклакова, тонографию с использованием тонографа Model 30 Classic («Medtronic Solan Assistance», США), исследование лабильности зрительного нерва, компьютерную периметрию с помощью периметра Oculus («Optikgeräte GmbH», Германия), измерение количества белка и клеток воспаления во влаге передней камеры на приборе FC-2000 («Kowa», Япония), оптическую когерентную томографию переднего отрезка на приборе Visante OCT Model 1000 («Carl Zeiss Meditec Inc.», USA), при помощи ультразвуковой биомикроскопии (УБМ, «Paradigm», США) определяли структуру, толщину цилиарного тела, состояние угла передней камеры, положение цилиарных отростков до вмешательства и после проведения лазерной операции в восьми меридианах.

Некорректируемая острота зрения (НКОЗ) до операции составила $0,3 \pm 0,2$, с коррекцией (КОЗ) — $0,7 \pm 0,3$ по таблице Сивцева.

Уровень ВГД (по Маклакову) до операции был от 17 до 30 мм рт.ст. (в среднем $22 \pm 3,4$ мм рт.ст.).

По данным тонографии, до операции P_0 — $18,3 \pm 3,7$ мм рт.ст., коэффициент легкости оттока C — $0,18 \pm 0,06$ мм³/мин•мм рт.ст., минутный объем продукции водянистой влаги F — $1,4 \pm 0,4$ мм³/мин, коэффициент Беккера — $112,5 \pm 56,9$.

Среднее значение переднезадней оси глаза, по данным ультразвуковой биометрии, составило $22,8 \pm 1,2$ мм, глубины передней камеры — $2,6 \pm 0,4$ мм, толщины хрусталика — $4,7 \pm 0,5$ мм.

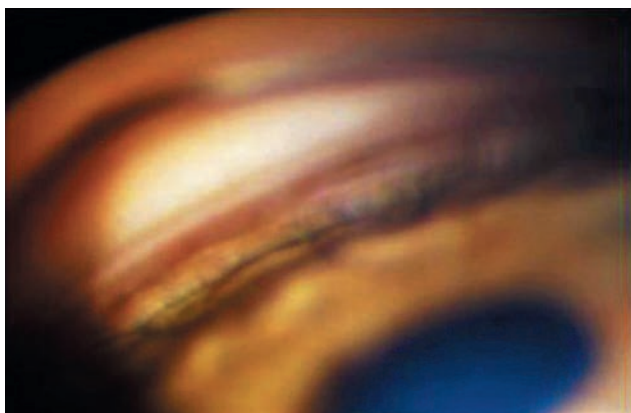


Рис. 1. «Двугорбый» профиль радужки при проведении корнеокомпрессии

Fig. 1. «Two-humped» iris profile during corneal compression

При проведении гониоскопии до операции УПК был закрыт во всех случаях на всем протяжении, при корнеокомпрессии выявлялся характерный «двугорбый» профиль радужки, трабекулярная зона оставалась прикрытой прикорневой складкой радужки (рис. 1).

По данным ОСТ Visante, УПК до операции закрыт во всех отведениях, средняя глубина передней камеры — $2,2 \pm 0,4$ мм (рис. 2).

По данным лазерной тиндалеметрии, средний показатель потока белка — $10,8 \pm 3,8$ ф/мс (нормальное значение $3,05 \pm 0,94$ ф/мс в $0,5 \text{ мм}^3$) [37].

При проведении ультразвуковой биомикроскопии УПК закрыт, наблюдается прямой профиль радужки, сужение иридоцилиарной борозды, вплоть до её полного закрытия, цилиарные отростки массивные и ротированы в заднюю камеру. При проведении морфометрических измерений дистанция «трабекула - радужка 250» не определялась, дистанция «трабекула - радужка 500» составила $63,5 \pm 21,1$ мкм, «трабекула - цилиарные отростки 500» — $519,9 \pm 54,5$ мкм, глубина задней камеры — $412,9 \pm 93,4$ мкм, максимальная длина цилиарных отростков — $512,1 \pm 118,6$ мкм (рис. 3, 4).

Первым этапом всем пациентам проводилась ультразвуковая факэмульсификация катаракты по стандартной методике через роговичный разрез 2,2 мм с использованием системы Infiniti Vision System («Alcon», США). После имплантации интраокулярной заднекамерной линзы всем пациентам выполнялась интраоперационная гониоскопия, которая показывала, что, несмотря на углубление передней камеры, сохраняется прикорневая складка радужки, закрывающая трабекулярную зону. После этого в переднюю камеру и под радужку вводили адгезивный вискоэластичный препарат для механического расширения прикорневой зоны радужки и лучшей визуализации цилиарных отростков. Эндоциклопластику выполняли с использованием

эндоскопической системы Endo Optiks («Beaver Visitec», США), которая имеет рабочий зонд, включающий канал для лазера длиной волны 810 нм, гелий-неоновый луч прицела, эндоволоконное освещение в виде ксеноновой лампы мощностью 175 Вт и видеокамеру. В нашем случае применялся прямой зонд 20 G через роговичный тоннель для факэмульсификации (заявка на патент RU 2017130955).

Эндонаконечник располагали перпендикулярно цилиарным отросткам (ЦО), коагулируя их среднюю и заднюю часть. Начальная мощность лазерного излучения соответствовала 250 мВт, при необходимости её увеличивали на 50 мВт до достижения необходимого эффекта, который заключался в побелении и сокращении ЦО и подтягивании их и корня радужки к плоской части цилиарного тела. Нами применялись параметры: мощность — от 250 до 400 мВт (среднее значение $331,3 \pm 54,4$ мВт), непрерывный режим воздействия, протяженность лазерного воздействия 7-8 часовых меридианов (от 14-15 до 21-22 ч), среднее количество коагулятов — 36. После коагуляции остатки вискоэластика удаляли вымыванием 0,9% физиологическим раствором. После окончания процедуры выполняли субконъюнктивальную инъекцию антибиотика и глюкокортикостероида.

Всем пациентам после операции в течение четырех недель назначали инстилляцию антибактериальных и нестероидных противовоспалительных препаратов. Гипотензивную терапию назначали в течение 3 недель после операции.

Статистическая обработка результатов исследования заключалась в подсчете среднего арифметического значения (M), стандартного отклонения среднего арифметического значения (σ). В таблицах информация представлена в виде $M \pm \sigma$.

Результаты и обсуждение

Ни в одном случае интраоперационных осложнений отмечено не было. На следующий день после операции в 1 (4,4%) случае отмечена воспалительная реакция (нити фибрина в передней камере), которая купировалась на следующий день после медикаментозной терапии, в 2 (8,7%) случаях — небольшой отек роговицы, проходящий на фоне медикаментозной терапии на 4-5 сутки после операции. На момент повторного осмотра (через 1 месяц) осложнений отмечено не было.

После операции острота зрения значительно повысилась в 22 случаях (95,7%), в одном случае выраженного улучшения отмечено не было, что было связано с выраженной стадией глаукомной оптической нейропатии. Показатели изменения остроты зрения представлены в табл. 1.

Показатели компьютерной периметрии и лабильности зрительного нерва за исследуемый период значительно не изменились ни в одном случае.

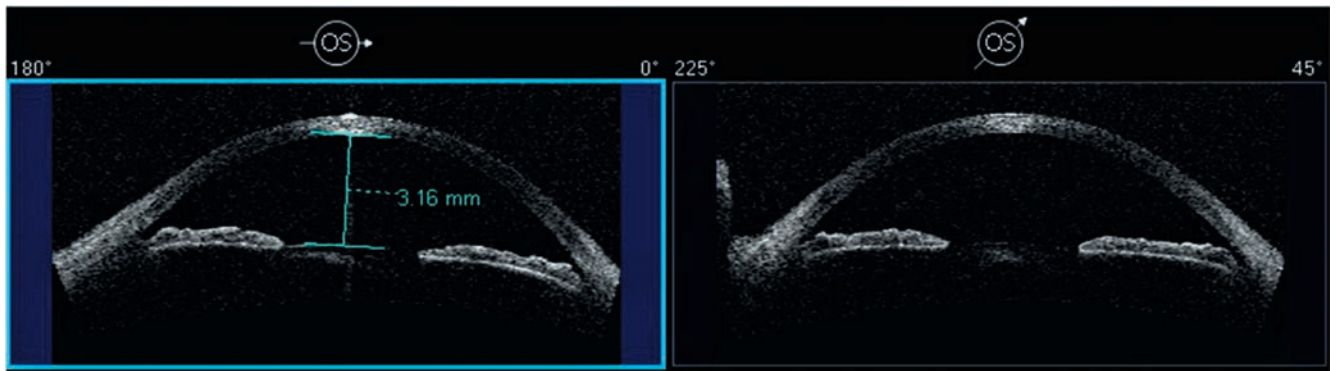


Рис. 2. ОКТ до вмешательства: глубина передней камеры 3,16 мм; визуализируется прикорневая складка радужки, прикрывающая УПК, а также плоский профиль радужки

Fig. 2. OCT prior to surgery: anterior chamber depth — 3.16 mm; an iridial fold near the root, closing the anterior chamber angle (ACA) as well as plateau iris can be visualized

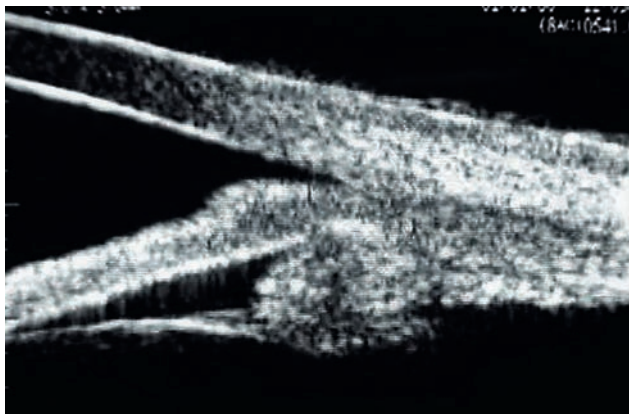


Рис. 3. УБМ до операции: УПК закрыт, массивные роти- рованные цилиарные отростки, сужение иридоцилиар- ной борозды, прямой профиль радужки с прикорневой складкой, переднее положение корня радужки

Fig. 3. UBM before the operation: ACA is closed, massive ro- tated ciliary processes, iridociliary space narrowing, plateau iris, an iridial folding near the root, anteriorly displaced iris root



Рис. 4. Максимальная длина цилиарных отростков до операции 670 мкм

Fig. 4. Maximum ciliary processes length before the operation — 670 mkm

Таблица 1. Показатели остроты зрения до и после вмешательства

Table 1. Visual acuity before and after the operation

	До операции <i>Before the operation</i>	После операции <i>After the operation</i>	Через 1 месяц <i>1 month after</i>	Через 3 месяца <i>3 months after</i>
НКОЗ NCVA	0,3±0,2	0,7±0,3	0,6±0,2	0,6±0,1
КОЗ BCVA	0,7±0,3	0,8±0,1	0,8±0,1	0,8±0,2

После операции отмечалось достоверное ($p < 0,01$) снижение уровня ВГД во всех случаях, средний уровень на следующий день после операции составил $17,7 \pm 1,5$ мм рт.ст., через 1 месяц — $18,4 \pm 2,8$ мм рт.ст., через 3 месяца — $19,3 \pm 2,2$ мм рт.ст.

Всем пациентам помимо противовоспалительной терапии рекомендовалось закапывание гипотензивных капель в течение 3 недель после операции.

При осмотре через 1 месяц один человек применял инстилляцию гипотензивных капель (двукратная инстиляция фиксированной комбинации β -блокатор + ингибитор карбоангидразы) по рекомендации офтальмолога по месту жительства (со слов пациента, было зафиксировано повышение ВГД до 22 мм рт.ст. при измерении по Маклакову), один пациент через 2 месяца после операции

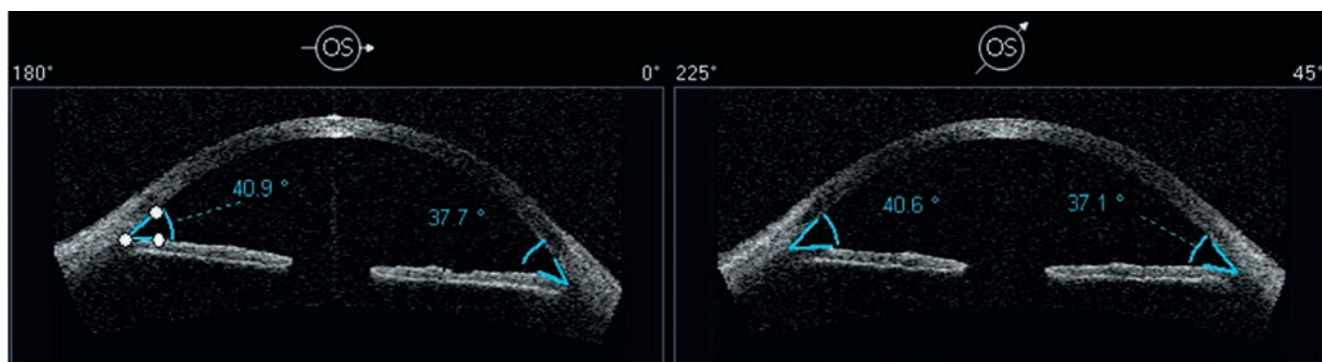


Рис. 5. Оптическая когерентная томография через 3 месяца после операции (УПК открыт, ширина УПК колеблется от 37 до 41°).

Fig. 5. OCT 3 months after the surgery (ACA is open with a width of 37-41°)

Таблица 2. Показатели тонографии до и после вмешательства

Table 2. Tonography before and after the operation

	P ₀ , мм рт.ст. (mm Hg)	C, мм ³ /мин-мм рт.ст. (mm ³ /min-mm Hg)	F, мм ³ /мин (mm ³ /min)	КБ P ₀ /C
До операции Before the operation	18,3±3,7	0,18±0,06	1,4±0,4	112,5±56,9
1 месяц после операции 1 month after	14,6±2,1	0,3±0,05	1,1±0,6	63,7±16,0
3 месяца после операции 3 months after	15,3±2,7	0,34±0,05	1,8±0,9	45,9±9,9

Таблица 3. Глубина передней камеры по результатам оптической когерентной томографии

Table 3. Anterior chamber depth according to OCT data

	До операции Before the operation	После операции After the operation	Через 1 месяц 1 month after	Через 3 месяца 3 months after
Глубина передней камеры, мм	2,2±0,4	3,4±0,4	3,5±0,2	3,3±0,4
Ширина УПК, градусы	закрыт во всех отведениях	32,8±4,7	29,6±5,2	32,6±3,5

Таблица 4. Динамика морфометрических показателей по данным УБМ

Table 4. Morphometric parameters dynamics according to UBM data

	До операции Before the operation	Через 1 месяц после операции 1 month after the operation	Через 3 месяца после операции 3 months after the operation
Дистанция «трабекула - радужка 250», мкм «trabecula - iris 250» distance, mkm	не определялась n/m	155,5±20,2	168,1±30,7
Дистанция «трабекула - радужка 500», мкм «trabecula - iris 500» distance, mkm	63,5±21,1	274,6±43,7	283,6±77,2
Дистанция «трабекула - цилиарные отростки 500», мкм «trabecula - ciliary processes 250» distance, mkm	519,9±54,5	761,1±65,7	864,8±91,8
Глубина задней камеры, мкм Posterior chamber depth, mkm	412,9±93,4	574,2±68,8	595,8 ±93,3
Максимальная длина цилиарных отростков, мкм Maximum ciliary processes length, mkm	512,1±118,6	408±104,9	403,3±112,4

самостоятельно начал закапывание β -блокатора без рекомендации офтальмолога. В обоих случаях гипотензивная терапия была отменена под контролем ВГД. Во всех остальных случаях (22 случая — 95,7%) измерение ВГД через 1 месяц происходило без применения гипотензивной терапии.

Через 3 месяца наблюдения компенсация ВГД без гипотензивной терапии наблюдалась у 22 (95,7%) пациентов. В одном (4,4%) случае зафиксировано повышение ВГД до 26 мм рт.ст. При проведении гониоскопии УПК был открыт, отмечалась умеренно выраженная пигментация его структур. Учитывая, что у пациента имели место далеко зашедшая стадия глаукомы (III), субкомпенсация ВГД и единственно видящий глаз, была выполнена непроникающая глубокая склерэктомия по стандартной методике с последующей компенсацией ВГД в послеоперационном периоде.

Изменения показателей тонографии представлены в табл. 2.

После операции наблюдалось улучшение показателя легкости оттока внутриглазной жидкости, что связано с открытием трабекулярной зоны в УПК. Что касается показателя продукции водянистой влаги, то значительного его снижения не отмечалось из-за небольшой мощности и протяженности лазерного излучения.

По результатам оптической когерентной томографии переднего отрезка помимо увеличения глубины передней камеры наблюдалось открытие УПК (рис. 5).

Динамика изменений по результатам оптической когерентной томографии переднего отрезка представлена в табл. 3.

По данным УБМ, наблюдалось открытие УПК, углубление передней и задней камеры, увеличение дистанции «трабекула - цилиарные отростки», что говорит об изменении положения ресничной части цилиарного тела и устранении передней ротации цилиарных отростков, а также снижение максимальной длины цилиарных отростков в области воздействия (рис. 6, 7).

Изменения морфометрических показателей в области воздействия, по результатам УБМ, показаны в табл. 4.

Наблюдается увеличение всех морфометрических показателей передней и задней камеры на фоне снижения максимальной длины цилиарных отростков.

Обсуждение

Во всех случаях после проведения ультразвуковой факоэмульсификации в комбинации с ЭЦФК в послеоперационном периоде получено улучшение остроты зрения, снижение уровня ВГД и открытие угла передней камеры. Последнее обусловлено коагуляцией ротируемых вперед цилиарных

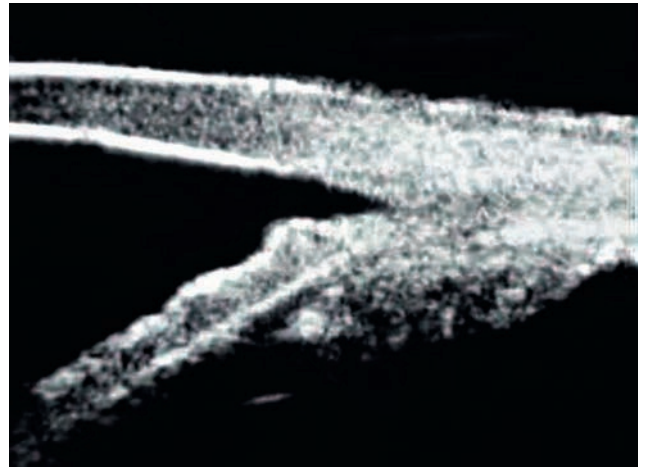


Рис. 6. УБМ через 1 месяц после операции: УПК открыт, наблюдается уменьшение размеров цилиарного тела и отростков, увеличение глубины передней и задней камеры, отсутствует прикорневая складка радужки

Fig. 6. UBM 1 month after the operation: ACA is opened, ciliary body and ciliary processes decreased in size, anterior and posterior chambers increased in depth, no iridial folding near the root is observed



Рис. 7. Максимальная длина цилиарных отростков через 1 месяц после операции 473 мкм

Fig. 7. Maximum ciliary processes length 1 month after the operation — 473 mkm

отростков, сопровождающейся их подтягиванием и смещением назад. Это в свою очередь приводило к оттягиванию корня радужки и открытию угла передней камеры. Гипотензивный эффект был достигнут за счет открытия трабекулярной зоны и частичного снижения продукции водянистой влаги. Ни в одном случае в раннем послеоперационном периоде не наблюдалось выраженной воспалительной реакции или гипотонии, что связано с небольшой мощностью лазерного воздействия и небольшой протяженностью коагуляции. В раннем послеоперационном периоде (через 3 мес.) наблюдалась компенсация ВГД без применения гипотензивной терапии на фоне стабильных показателей остроты зрения.

Заключение

Таким образом, эндоскопическая лазерная циклопластика показала себя как эффективный, малотравматичный и безопасный метод лечения ЗУГ с плоской радужкой на ранних стадиях развития заболевания при нормализованном или умеренно повышенном ВГД на фоне применения гипотензивной терапии.

Литература

1. Алексеев В.Н., Мартынова Е.Б. Новые подходы к гипотензивной терапии первичной открытоугольной глаукомы. *Cons. Medicum*. 2001; 3:3-9.
2. ФГУ «ЦНИИОИЗ Росздрави» Заболеваемость населения России в 2009 году. Статистические материалы. Часть II. М.: 2010.
3. 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: 10.1136/bjo.2005.081224
4. 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.
5. Файзиева У.С. Закрытоугольная глаукома: диагностика, клиника и лечение. Дискуссионный клуб. *Российская офтальмология онлайн*. 2012; 5.
6. Yoshiaki K., Mochizuki H., Kusanagi K. Plateau Iris. *Glaucoma. Basic and Clinical Concepts*. 2011; 523-534. doi: org/10.5772/18917.
7. Llinas A., Dorairaj S., Liebmann J., Ritch R. Plateau iris syndrome in a child. *Eye*. 2008; 22:597-602. doi: org/10.1038/sj.eye.6703088.
8. 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.
9. 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.
10. Kumar R.S., Baskaran M., Chew P.T., Friedman D.S. et al. Prevalence of plateau iris in primary angle closure suspects an ultrasound biomicroscopy study. *Ophthalmology*. 2008; 115(3):430-434.
11. 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.
12. Polikoff L.A., Chanis R.A., Toor A., Ramos-Esteban J.C. et al. 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.jgg.0000151687.96785.03.
13. 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.
14. Nonaka A., Kondo T., Kikuchi M., Yamashiro K. et al. 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.
15. 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.
16. 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.
17. Азнабаев М.Т., Азнабаев В.М., Кригер Г.С., Кидралеева С.Г. Эндоскопическая лазеркоагуляция цилиарных отростков у больных с тяжелыми некомпенсированными формами глаукомы. *Вестник офтальмологии*. 1999; 6:6-7.
18. Berke S.J. Endolaser cyclophotocoagulation in glaucoma management. *Techniques in Ophthalmol*. 2006; 4(2):74-81. doi: org/10.1097/00145756-200606000-00008.
19. Carter B.C., Plager D.A., Neely D.E., Sprunger D.T. et al. 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.

Однако необходимо большее количество случаев с более длительным сроком наблюдения для определения дифференцированного подхода к её применению в зависимости от исходных данных ВГД, показателей оттока внутриглазной жидкости и состояния цилиарного тела.

References

1. Alekseev V.N., Martynova E.B. New approaches to hypotensive therapy of primary open-angle glaucoma. *Cons. Medicum*. 2001; 3:3-9. (In Russ.).
2. 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.).
3. 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: 10.1136/bjo.2005.081224
4. 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.).
5. Faizieva Yu.S. Angle-closure glaucoma: diagnosis, clinic and treatment. *Rossiiskaya oftal'mologiya online*. 2012; 5. (In Russ.). Available from: <http://www.eyepress.ru/article.aspx?10291>
6. Yoshiaki K., Mochizuki H., Kusanagi K. Plateau Iris. *Glaucoma. Basic and Clinical Concepts*. 2011; 523-534. doi: org/10.5772/18917.
7. Llinas A., Dorairaj S., Liebmann J., Ritch R. Plateau iris syndrome in a child. *Eye*. 2008; 22:597-602. doi: org/10.1038/sj.eye.6703088.
8. 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.
9. 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.
10. Kumar R.S., Baskaran M., Chew P.T., Friedman D.S. et al. Prevalence of plateau iris in primary angle closure suspects an ultrasound biomicroscopy study. *Ophthalmology*. 2008; 115(3):430-434.
11. 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.
12. Polikoff L.A., Chanis R.A., Toor A., Ramos-Esteban J.C. et al. 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.jgg.0000151687.96785.03.
13. 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.
14. Nonaka A., Kondo T., Kikuchi M., Yamashiro K. et al. 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.
15. 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.
16. 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.
17. Aznabaev M.T., Aznabaev V.M., Kriger G.S., Kidraleeva S.G. Endoscopic laser photocoagulation of the ciliary processes in patients with severe uncompensated forms of glaucoma. *Vestn oftal'mol* 1999; 6:6-7. (In Russ.).
18. Berke S.J. Endolaser cyclophotocoagulation in glaucoma management. *Techniques in Ophthalmol*. 2006; 4(2):74-81. doi: org/10.1097/00145756-200606000-00008.
19. Carter B.C., Plager D.A., Neely D.E., Sprunger D.T. et al. 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.

20. Clement C.I., Kampougeris G., Ahmed F., Cordeiro M.F. et al. Combining phacoemulsification with endoscopic cyclophotocoagulation to manage cataract and glaucoma. *Clin Experiment Ophthalmol.* 2013; 41(6):546-551. doi: org/10.1111/ceo.12051.
21. Francis B.A., Kawji A.S., Vo N.T., Dustin L. et al. 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.
22. Gowri J.M., Praveen R.M., Krishna R.M., Vinay V.K. et al. 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.
23. Huang T., Wang Y.J., Chen J.Q., Yu M.B. et al. Effect of endocyclophotocoagulation on survival of corneal grafts. *Zhonghua Yan Ke Za Zhi.* 2007; 43(4):313-318.
24. Chen J., Cohn R.A., Lin S.C., Cortes A.E. et al. 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.
25. Kahook M.Y., Noecker R.J. Endoscopic cyclophotocoagulation. *Glaucoma today.* 2006; 11:24-29.
26. 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.
27. 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.
28. 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.
29. Pantcheva M.B., Kahook M.Y., Schuman J.S., Rubin M.W. et al. Comparison of acute structural and histopathological changes of the porcine ciliary processes after endoscopic cyclophotocoagulation and transscleral cyclophotocoagulation. *Clin Exp Ophthalmol.* 2007; 35(3):270-274. doi: org/10.1111/j.1442-9071.2006.01415.x.
30. 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.
31. 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.
32. Yip L.W., Yong S.O., Earnest A., Ji J., Lim B.A. Endoscopic cyclophotocoagulation for the treatment of glaucoma: an Asian experience. *Clin Exp Ophthalmol.* 2009; 37(7):692-697. doi: org/10.1111/j.1442-9071.2009.02120.x.
33. 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.
34. Podbielsky 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.
35. Larkin H. Endocycloplasty often effective for angle-closure glaucoma due to plateau iris. *Eurotimes stories.* 2016; 9.
36. 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.
37. Паштаев Н.П., Поздеева Н.А., Волков А.В. Количественный метод оценки состояния гематофтальмического барьера по содержанию белка и клеток в передней камере неинвазивным способом с помощью аппарата KOWA FC-2000: практическое руководство для врачей. Чебоксары: 2006; 6.
20. Clement C.I., Kampougeris G., Ahmed F., Cordeiro M.F. et al. Combining phacoemulsification with endoscopic cyclophotocoagulation to manage cataract and glaucoma. *Clin Experiment Ophthalmol.* 2013; 41(6):546-551. doi: org/10.1111/ceo.12051.
21. Francis B.A., Kawji A.S., Vo N.T., Dustin L. et al. 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.
22. Gowri J.M., Praveen R.M., Krishna R.M., Vinay V.K. et al. 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.
23. Huang T., Wang Y.J., Chen J.Q., Yu M.B. et al. Effect of endocyclophotocoagulation on survival of corneal grafts. *Zhonghua Yan Ke Za Zhi.* 2007; 43(4):313-318.
24. Chen J., Cohn R.A., Lin S.C., Cortes A.E. et al. 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.
25. Kahook M.Y., Noecker R.J. Endoscopic cyclophotocoagulation. *Glaucoma today.* 2006; 11:24-29.
26. 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.
27. 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.
28. 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.
29. Pantcheva M.B., Kahook M.Y., Schuman J.S., Rubin M.W. et al. Comparison of acute structural and histopathological changes of the porcine ciliary processes after endoscopic cyclophotocoagulation and transscleral cyclophotocoagulation. *Clin Exp Ophthalmol.* 2007; 35(3):270-274. doi: org/10.1111/j.1442-9071.2006.01415.x.
30. 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.
31. 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.
32. Yip L.W., Yong S.O., Earnest A., Ji J., Lim B.A. Endoscopic cyclophotocoagulation for the treatment of glaucoma: an Asian experience. *Clin Exp Ophthalmol.* 2009; 37(7):692-697. doi: org/10.1111/j.1442-9071.2009.02120.x.
33. 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.
34. Podbielsky 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.
35. Larkin H. Endocycloplasty often effective for angle-closure glaucoma due to plateau iris. *Eurotimes stories.* 2016; 9.
36. 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.
37. Pashtae N.P., Pozdeyeva N.A., Volkov A.V. A quantitative method of evaluating the condition blood-ocular barrier protein content and cells in the anterior chamber is a non-invasive way using KOWA FC: practical guide. Cheboksary; 2006: 6 p. (In Russ.).

Поступила / Received / 12.03.2018