



<https://doi.org/10.21516/2072-0076-2023-16-3-26-32>

Микроимпульсная циклофотокоагуляция на основе модифицированного протокола энергетических параметров в лечении пациентов с терминальной стадией глаукомы

И.Э. Иошин, А.И. Толчинская[✉], А.В. Ракова, И.В. Максимов, Е.А. Березенко

ФГБУ «Клиническая больница», ул. Лосиноостровская, д. 45, Москва, 107143, Россия

Цель работы — оценка эффективности транссклеральной микроимпульсной циклофотокоагуляции (мЦФК) у пациентов с терминальной стадией глаукомы. **Материал и методы.** Обследовано 38 пациентов в возрасте $76,6 \pm 7,1$ года с терминальной стадией рефрактерной глаукомы. При осмотре выявлены субъективные жалобы, некомпенсированное внутриглазное давление (ВГД) на максимальном гипотензивном режиме, ранее проведенные многократные хирургические вмешательства, определены показания к проведению мЦФК (SUPRA 810, Quantel Medical, Франция) по модифицированному протоколу, где поток лазерной энергии составляет $121,8$ Дж/см². После мЦФК с целью профилактики послеоперационного воспаления применяли комбинированный препарат Флоас-Т[®] (глюкокортикостероид фторметолон + антибиотик тобрамицин). **Результаты.** Через неделю после мЦФК гипотензивный эффект достигнут во всех 38 случаях, отмечено снижение ВГД на 30,8 % от исходного уровня. С учетом повторной мЦФК у 14 пациентов во всей группе больных к 18 месяцам наблюдения достигнуто снижение ВГД с $34,7$ до $26,8 \pm 2,9$ мм рт. ст. (на 22,8 %; $p < 0,05$). Применение препарата Флоас-Т[®] способствовало субъективному и клиническому улучшению без признаков повышения ВГД. **Заключение.** Получен положительный опыт применения мЦФК в лечении пациентов с рефрактерной многократно оперированной терминальной глаукомой, находящихся на максимальном гипотензивном режиме. Использование комбинированного препарата на основе фторхинолона и тобрамицина продемонстрировало высокую эффективность противовоспалительной профилактики. Отмечено субъективное улучшение качества жизни пациентов по данным анкетирования. Метод мЦФК может быть рекомендован в качестве одного из компонентов комплексной программы реабилитации пациентов с терминальной стадией глаукомы.

Ключевые слова: глаукома рефрактерная терминальная; внутриглазное давление; микроимпульсная циклофотокоагуляция

Конфликт интересов: отсутствует.

Прозрачность финансовой деятельности: никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах.

Для цитирования: Иошин И.Э., Толчинская А.И., Ракова А.В., Максимов И.В., Березенко Е.А. Микроимпульсная циклофотокоагуляция на основе модифицированного протокола энергетических параметров в лечении пациентов с терминальной стадией глаукомы. Российский офтальмологический журнал. 2023; 16 (3): 26–32. <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2023-16-3-26-32>

Micropulse cyclophotocoagulation based on a modified protocol of energy parameters in the treatment of patients with end-stage glaucoma

Igor E. Ioshin, Anna I. Tolchinskaya[✉], Anna V. Rakova, Ivan V. Maksimov, Elena A. Beresenko

Clinical Hospital, 45, Losinoostrovskaya St., Moscow, 107143, Russia
atolchinskaya@mail.ru

Purpose: to evaluate the effectiveness of transscleral micropulse cyclophotocoagulation (mCPC) in patients with end-stage glaucoma. **Material and methods.** 38 patients aged 76.6 ± 7.1 years with end-stage refractory glaucoma were examined, revealing subjective complaints, uncompensated IOP at the maximum hypotensive mode, prior multiple surgical interventions. Indications for mCPC to be performed on a SUPRA 810 device (Quantel Medical, France) according to a modified protocol, in which the laser energy flux is 121.8 J/cm^2 , were determined. In order to prevent postoperative inflammation after mCPC, a combined drug Floas-T[®] (glucocorticosteroid fluorometholone + tobramycin) was used. **Results.** A week after mCPC, the hypotensive effect was achieved in all 38 cases. IOP showed a 30.8 % decrease from the baseline. Considering an additional mCPC given to 14 patients, the entire group showed an IOP 22.8 % decrease (from 34.7 to $26.8 \pm 2.9 \text{ mm Hg}$, $p < 0.05$) achieved after an 18 months' follow-up. The combined drug Floas-T[®] was found to contribute to a subjective and clinical improvement, revealing no signs of an increased IOP. **Conclusion.** The use of mCPC in the treatment of patients with repeatedly operated refractory end-stage glaucoma who receive a maximum hypotensive mode should be estimated as a positive measure. The combined drug based on fluoroquinolone and tobramycin has demonstrated high effectiveness of anti-inflammatory prevention. A survey showed a subjective improvement in the patients' quality of life. The mCPC method can be recommended as one of the components of a comprehensive rehabilitation program for patients with end-stage glaucoma.

Keywords: refractory terminal glaucoma; intraocular pressure; micropulse cyclophotocoagulation

Conflict of interest: there is no conflict of interest.

Financial disclosure: no author has a financial or property interest in any material or method mentioned.

For citation: Ioshin I.E., Tolchinskaya A.I., Rakova A.V., Maksimov I.V., Beresenko E.A. Micropulse cyclophotocoagulation based on a modified protocol of energy parameters in the treatment of patients with end-stage glaucoma. Russian ophthalmological journal. 2023; 16 (3): 26-32 (In Russ.). <https://doi.org/10.21516/2072-0076-2023-16-3-26-32>

Поиск эффективных методов хирургического лечения глаукомы в терминальной стадии остается актуальной задачей в связи с тем, что данные пациенты уже перенесли многократные вмешательства с недостаточным по длительности и эффективности исходом [1]. Многолетний дистрофический процесс переднего отрезка глаза при прогрессировании глаукомы на фоне хронического воспаления глазной поверхности резко снижает эффективность традиционных непроникающих/проникающих антиглаукомных операций. Их цель — увеличить отток вне дренажной системы за счет формирования фильтрационной подушки — остается нереализованной в результате быстрого рубцевания зоны операции [2]. Количество повторных хирургических вмешательств — нидлинг, инъекции различных препаратов —кратно превышают количество первичных антиглаукомных вмешательств [3]. Хирургия с использованием шунтов и клапанов в обход конъюнктивальной зоны также не лишена недостатков и осложнений, среди которых чаще всего встречаются протрузия дренажа, кистозная фильтрационная подушка, эрозия конъюнктивы, гифема, эпителиально-эндотелиальная дистрофия роговицы, гипотония [4, 5].

Альтернативной методикой, механизм которой направлен на снижение продукции внутриглазной жидкости (ВГЖ), стала транссклеральная лазерная циклофотокоагуляция. Она относится к циклодеструктивным методам, реализующим свой эффект в коагуляционном некрозе цилиарного тела и угнетении его функции [6]. Достаточно высокий гипотензив-

ный эффект процедуры циклофотокоагуляции, к сожалению, сопровождается многочисленными осложнениями: увеит (10,0–19,0 %), гифема (3,3–11,4 %), гемофтальм (0,5–4,0 %), гипотония (0,8–18,0 %) с переходом в субатрофию глазного яблока (0,8–3,5 %) [7].

Дальнейшая модификация метода транссклеральной лазерной циклофотокоагуляции за счет применения микроимпульсного режима изменила механизм операции. Гипотензивный эффект реализуется не через коагуляционную деструкцию цилиарного тела, а через увеличение оттока ВГЖ, предположительно, за счет активации увеосклеральной его части [8, 9]. Получен положительный эффект применения микроимпульсной транссклеральной лазерной циклофотокоагуляции (мЦФК) при отсутствии дополнительных осложнений у пациентов с ранними и продвинутыми стадиями глаукомы [10–15].

ЦЕЛЬ работы — оценка эффективности транссклеральной мЦФК у пациентов с терминальной стадией глаукомы.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Под наблюдением находилось 38 пациентов (21 мужчина и 17 женщин) в возрасте $76,6 \pm 7,1$ года с терминальной стадией рефрактерной глаукомы. В соответствии с современной классификацией первичной глаукомы терминальная стадия этого заболевания определяется при отсутствии центрального зрения, при низких зрительных функциях (при наличии только неправильной светопроекции) или при пол-

ном их отсутствии (абсолютная слепота), при значительных изменениях в переднем и заднем отделе глазного яблока [1].

Длительность заболевания глаукомой составляла в среднем $14,8 \pm 6,6$ года, у большинства (23 пациента) была больше 10 лет. Все пациенты неоднократно перенесли антиглаукомные лазерные и хирургические (в среднем $2,3 \pm 0,5$) операции проникающего и непроникающего типа и находились на максимально переносимом местном гипотензивном режиме (в среднем $3,3 \pm 0,4$ препарата).

В пред- и послеоперационном периоде проводилось офтальмологическое обследование, включающее визометрию, тонометрию по методу Маклакова, пневмотонометрию, биометрию, биомикроскопию, офтальмоскопию. На момент хирургического вмешательства острота зрения в среднем составила $0,003 \pm 0,001$, внутриглазное давление (ВГД) по Маклакову — $34,7 \pm 8,1$ мм рт. ст.

Для оценки частоты и интенсивности субъективных жалоб, включая болевые ощущения (БО), до и после операции проводилось анкетирование пациентов. Частоту БО определяли по 3-балльной шкале (1 — редко, 2 — часто, 3 — постоянно), а интенсивность — по 5-балльной шкале (1 — дискомфорт, 2 — слабо, 3 — умеренно, 4 — сильно, 5 — очень сильно).

При биомикроскопии у пациентов в большинстве случаев отмечалась застойная инъекция глазного яблока, рубцовые изменения конъюнктивы в зоне ранее выполненных хирургических антиглаукомных вмешательств (рисунок, А). В большинстве случаев диагностировалась эндотелиально-эпителиальная дистрофия роговицы, атрофия радужки II–III степени, синехии, псевдоэкзофалиативный синдром (рисунок, Б). У 24 пациентов была артрафия, у 14 — катаракта. При возможности офтальмоскопии отмечались выраженные изменения в заднем отделе глазного яблока: тотальная экскавация диска зрительного нерва, деструкция нейроретинального пояска.

По итогам обследования: субъективные жалобы пациентов, некомпенсированное ВГД на максимальном гипотензивном режиме, ранее проведенные многократные хирургические вмешательства — были определены показания к проведению мЦФК. Процедуру выполняли с применением модифицированного протокола, где поток лазерной энергии составлял $121,8$ Дж/см² [10, 11].

Техника операции. Процедуру мЦФК проводили с использованием прибора SUPRA 810 (Quantel Medical, Фран-

ция) по модифицированному протоколу с использованием следующих параметров лазера: энергия $W = 2000$ мВт, рабочий цикл 31,3 %, кратность проходов — 5 проходов по 10 с на каждый из 4 квадрантов глазной поверхности (общее время воздействия — 200 с), 125 Дж лазерной энергии; плотность потока энергии — $121,8$ Дж/см² [10]. Осложнений операции не наблюдалось.

С целью профилактики послеоперационного воспаления после мЦФК применяли комбинированный препарат Флоас-Т® (глюкокортикостероид фторметолон + антибиотик тобрамицин). Обладая выраженным противовоспалительным действием, препарат оказывает меньшее влияние на ВГД, чем дексаметазон [16]. Инстиляции назначали за 2 дня до операции и далее 4 раза в день после нее в течение 10 дней.

Протокол наблюдения за оперированными пациентами включал осмотр и обследование до операции и через неделю, 1, 3, 6, 12, 18 мес после нее. Оценка результатов проводилась по шкале Каплана — Мейера [17]. Основными параметрами успеха авторы определяют: показатели ВГД между 6 и 21 мм рт. ст. с местным гипотензивным средством или без него; снижение ВГД на 20 % и более от базового ВГД через 3 мес после операции; отсутствие осложнений и необходимости в дополнительной хирургии глаукомы, за исключением мЦФК.

Статистическая обработка результатов включала определение среднего арифметического значения (М) и среднего отклонения. Различия оценивали с помощью критерия Стьюдента, достоверными считались различия при $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В ранние сроки после первой процедуры гипотензивный эффект был достигнут во всех 38 случаях. Через неделю снижение ВГД составляло 30,8 % от исходного уровня (с $34,7 \pm 3,2$ до $24,0 \pm 2,3$ мм рт. ст., $p < 0,05$) (табл. 1).

После операции на фоне применения комбинированного препарата Флоас-Т® у пациентов произошло субъективное улучшение: уменьшились жалобы на боль, жжение, ощущение инородного тела, а биомикроскопическое исследование показало отсутствие признаков гиперемии склеры, конъюнктивы, во влаге передней камеры и стекловидном теле отсутствовала клеточная реакция. При этом не отмечалось повышения ВГД.

Анкетирование пациентов по частоте возникновения болевого синдрома и его интенсивности до и после проведения мЦФК показало положительные результаты (табл. 2).

Если до операции пациенты часто отмечали БО (в среднем $1,9 \pm 0,6$ балла), их интенсивность характеризовалась умеренной степенью (в среднем $2,38 \pm 0,52$ балла), то после проведения процедуры БО встречались крайне редко или совсем отсутствовали, а их интенсивность отмечалась на уровне дискомфорта. Пациенты отмечали улучшение качества жизни.

Никому из больных не потребовалось назначения дополнительных гипотензивных препаратов, а у части пациентов их количество снизилось в среднем с $3,3 \pm 0,3$ до $2,9 \pm 0,4$.

Тем не менее в процессе динамического наблюдения отмечено снижение первоначального эффекта мЦФК. В анализируемой группе у 14 из 38 больных в сроки наблюдения 4, 6, 9, 12 мес у 2, 6, 3, 3 больных соответственно

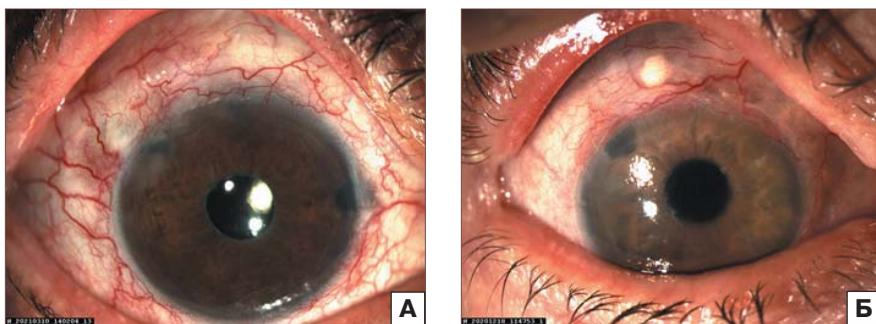


Рисунок. Биомикроскопия. А — глаз больного А., 85 лет. Неоднократно оперированная терминальная субкомпенсированная глаукома, артрафия. Б — глаз больной Н., 78 лет. Неоднократно оперированная терминальная некомпенсированная глаукома, эндотелиально-эпителиальная дистрофия роговицы, артрафия

Figure. Biomicroscopy. А — eye of patient А., 85 years old. Repeatedly operated terminal subcompensated glaucoma, pseudophakia. Б — eye of patient Н., 78 years old. Repeatedly operated terminal decompensated glaucoma, endothelial-epithelial corneal dystrophy, pseudophakia

Таблица 1. Динамика изменения ВГД после первой процедуры мЦФК
Table 1. Changes of IOP after the first mCPC procedure

Число больных Number of patients	ВГД, мм рт. ст. # IOP, mm Hg#						
	до операции before the operation	через неделю after 1 week	через месяц after 1 months	через 3 мес after 3 months	через 6 мес after 6 months	через 12 мес after 12 months	через 18 мес after 18 months
38	34,7 ± 3,2	24,0 ± 2,3*	25,4 ± 3,2*	26,3 ± 2,9*	27,3 ± 3,1*	27,6 ± 3,2*	26,8 ± 2,9*

Примечание. Здесь и в таблице 3: # — пневмотонометрия, * — различия ВГД до операции и в сроки наблюдения значимы, $p < 0,05$.
Note. Here and in the table 3: # — pneumotonometry, * — differences in IOP before surgery and during follow-up are significant, $p < 0.05$.

Таблица 2. Анализ данных анкетирования пациентов (n = 38)
Table 2. Analysis of patient survey data (n = 38)

	До операции Before operation	После операции After operation
Частота возникновения БО (1 — редко, 2 — часто, 3 — постоянно) Frequency of pain (1 — rarely, 2 — often, 3 — constantly)	1,90 ± 0,60	0,41 ± 0,26 $p < 0,05$
Интенсивность БО (1 — дискомфорт, 2 — слабо, 3 — умеренно, 4 — сильно, 5 — очень сильно) Intensity of pain (1 — discomfort, 2 — weak, 3 — moderate, 4 — strong, 5 — very strong)	2,38 ± 0,52	1,17 ± 0,39 $p < 0,05$

отмечалось повышение ВГД до первоначального уровня, в ряде случаев появились субъективные жалобы, что и потребовало решения вопроса о проведении повторного вмешательства.

Процедура выполнялась по той же технологии с тем же потоком лазерной энергии 121,8 Дж/см². Операция проходила без осложнений. Дополнительных особенностей течения послеоперационного периода после повторного проведения мЦФК не отмечено. Как после первой, так и после повторной операции гипотензивный эффект в ранние сроки был достигнут во всех случаях (табл. 3). Через 3 мес после проведения повторного вмешательства отмечалось снижение ВГД в среднем с 35,1 ± 3,2 до 25,8 ± 1,8 мм рт. ст. (на 26,5 %, $p < 0,05$). В сроки 6–9 мес наблюдения после повторной мЦФК 6 пациентам потребовалось проведение третьей процедуры, что позволило сохранить ВГД к 18 мес наблюдения в среднем на цифрах 26,8 ± 2,9 мм рт. ст. во всей группе больных (снижение в среднем с 34,7 ± 3,2 до 26,8 ± 2,9 мм рт. ст. — на 22,8 %; $p < 0,05$).

ОБСУЖДЕНИЕ

Терминальная стадия глаукомы относится к наиболее тяжелым глазным состояниям и часто приводит слепоте и слабовидению [18]. Согласно современной классификации первичной глаукомы, терминальная стадия этого заболевания является конечной, когда утрачено предметное зрение (наличие только светоощущения или полная утрата зрительных функций) [1]. Кроме потери зрения, терминальная стадия глаукомы характеризуется полиморфностью исходных дистрофических нарушений, охватывающих практически все структуры глазного яблока. Клинически определяется отек и помутнение роговицы различной степени, выраженная атрофия радужки с новообразованными сосудами, задние

синехии, помутнение хрусталика, глаукомная оптиконейропатия. Наибольшие дистрофические изменения при терминальной стадии глаукомы отмечаются в дренажной системе глазного яблока.

Анализ патоморфологических исследований показывает, что у больных открытоугольной глаукомой патологический процесс в дренажной системе начинается в шлеммовом канале и юкстаканаликулярном слое и распространяется оттуда кнутри на трабекулярный аппарат и кнаружи на склеру и коллекторные каналы. В поздних стадиях глаукомы шлеммов канал нередко облитерируется на значительном протяжении или полностью, интратрабекулярные щели и коллекторные каналы сужаются или полностью закрываются [19]. Дистрофические изменения, происходящие в дренажных структурах глазного яблока, значительно влияют на гидродинамику, приводя к неконтролируемому повышению ВГД.

Однако, как известно, отток водянистой влаги из глаза осуществляется не только через основной, но и через дополнительные пути. Увеосклеральный путь, через который оттекает примерно 1/5–1/3 часть общего минутного объема жидкости, обеспечивается наличием интертрабекулярных щелей, располагающихся между пучками миоцитов цилиарной мышцы, супрахориоидальным пространством и паравазальным пространством транссклеральных сосудов [1, 19]. Кроме того, последние работы убедительно доказывают существование структур, характерных и для лимфатической системы в сосудистой оболочке глаза, в том числе и цилиарной мышце. По мнению авторов [20, 21], лимфатическая система также вносит свой вклад в отток ВГЖ.

Конечно, менее заметные, чем в дренажной системе, дистрофические изменения при глаукоме происходят и в цилиарной мышце, что также может вести к снижению оттока ВГЖ по увеосклеральному пути [19].

Таблица 3. Динамика изменения ВГД после повторной мЦФК
Table 3. Changes of IOP after repeated mCPC

Число больных Number of patients	ВГД, мм рт. ст. # IOP, mm Hg#						
	до операции before surgery	через неделю after 1 week	через месяц after 1 months	через 3 мес after 3 months	через 6 мес after 6 months	через 12 мес after 12 months	через 18 мес after 18 months
14	35,1 ± 8,3	24,0 ± 2,1*	25,3 ± 2,7*	25,8 ± 3,2*	27,4 ± 2,9*	26,8 ± 3,1*	27,0 ± 2,9*

В связи с выраженными изменениями дренажной системы лечение больных с терминальной стадией заболевания представляет большие трудности. Как правило, такие больные имеют в анамнезе длительное медикаментозное лечение и неоднократные хирургические попытки, которые не дали стойкого гипотензивного эффекта, что и привело к терминальной стадии заболевания [1, 18]. Неблагоприятные исходы проникающей и непроникающей хирургии объясняются воспалительной реакцией во вновь сформированных путях оттока, которая в конечном итоге приводит к выраженной фибропластической реакции с интенсивным рубцеванием на интрасклеральном и эписклеральном уровнях [22]. Для снижения воспаления активно используются инъекции стероидов, антимаботолитов. Однако применение антимаботолитов не всегда приводит к стойкой нормализации офтальмотонуса, сопровождается осложнениями в отдаленном периоде (гипотония, кисты конъюнктивы, несостоятельность лоскутов) [4, 5]. Использование дренажных устройств (клапан Ахмеда, шунт Ex-PRESS и др.) в ряде случаев приводит к стойкому снижению ВГД в глазах с терминальной глаукомой. В то же время дренажная хирургия нередко сопряжена с техническими трудностями ее проведения, учитывая предшествующие неоднократные вмешательства, и частыми осложнениями, среди которых гипотония, протрузия дренажа, эпителиально-эндотелиальная дистрофия роговицы и др. [4, 5].

Таким образом, сложности хирургического лечения, возникающие осложнения операции, отсутствие компенсации ВГД и субъективные жалобы пациентов требуют поиска альтернативных методов лечения больных с терминальной стадией глаукомы. Из-за выраженных дистрофических изменений в дренажной системе глаза методы лечения могут быть направлены на уменьшение продукции ВГЖ с целью снижения ВГД. Одним из альтернативных методов, который бы отвечал вышеперечисленным требованиям, стал метод непрерывной диод-лазерной циклофотокоагуляции, механизм действия которого состоял в фотодеструкции пигментированного и непигментированного эпителия цилиарного тела [6, 7]. Однако накопленный положительный опыт применения данного метода показал и его негативные последствия: из-за коагуляционного некроза цилиарного тела и его отростков, связанного с непрерывным лазерным воздействием, развивались различные осложнения (увеит, гифема, гемофтальм, гипотония, субатрофия глазного яблока) [7, 18]. Дальнейшая модификация транссклеральной лазерной циклофотокоагуляции привела к разработке метода мЦФК, который направлен на минимизацию риска побочных эффектов, таких как стойкое воспаление, гипотония и субатрофия глазного яблока, а гипотензивный эффект осуществлялся, по предположению, за счет увеличения оттока ВГЖ по увеосклеральному пути [8, 9].

Опубликованные литературные и собственные данные указывают на эффективность мЦФК, которая приводит к снижению и стабилизации ВГД у большинства больных с глаукомой как ранних стадий, так и рефрактерной глаукомы без развития осложнений [8, 10–11]. Эти результаты обосновали применение мЦФК у пациентов с терминальной стадией заболевания. Использовался модифицированный протокол с лазерной энергией $121,8 \text{ Дж/см}^2$ [10, 11]. Данные параметры лазера обеспечивали неосложненное течение операции и послеоперационного периода. Полученные результаты показали, что через 3 месяца после мЦФК ВГД снизилось на $21,3\%$ — с $34,7 \pm 3,2$ до $27,3 \pm 1,8$ мм рт. ст. ($p < 0,05$) и на $20,5\%$ — до $27,6 \pm 1,2$ мм рт. ст. ($p < 0,05$) через 6 мес после операции.

Вместе с тем некоторые авторы подчеркивают, что с течением времени эффект мЦФК снижается, однако это не исключает возможности проведения повторного вмешательства. В литературе указывается, что с учетом стадии заболевания повторная мЦФК может считаться запланированным следующим этапом лечения, а кратность процедуры может быть различной [8, 9, 11, 23]. Представленные результаты показывают, что первоначальный эффект мЦФК у 24 больных сохранялся до 18 мес после операции, у 14 из них произошла декомпенсация ВГД через 4–12 мес наблюдения. Проведение повторных вмешательств привело к снижению ВГД на $22,8\%$ (с $34,7$ до $26,8 \pm 1,2$ мм рт. ст., $p < 0,05$) от исходного уровня через 18 месяцев после операции.

Анализ результатов показал, что как после первого, так и после повторного вмешательства отсутствовали осложнения операции и послеоперационного периода, ни в одном случае не потребовалось проведения иного антиглаукомного хирургического вмешательства, а снижение ВГД к 18 мес наблюдения составляло больше 20% от исходного уровня. И хотя после мЦФК не удалось достичь снижения ВГД до $6–21$ мм рт. ст., полученные результаты в анализируемой группе больных по большинству параметров соответствуют критериям эффективности успеха лечения Каплана — Мейера [17].

Кроме компенсации ВГД, при терминальной стадии глаукомы после мЦФК уменьшилась гиперемия глазного яблока, отек роговицы, большинство больных отметили субъективное улучшение состояния глаза. Так, с течением времени у пациентов уменьшилась частота возникновения болей в глазу, оцененная по 3-балльной системе, с $1,9 \pm 0,6$ перед операцией до $0,41 \pm 0,26$ ($p < 0,05$) после нее. Интенсивность БО (оценена по 5-балльной системе) заметно снизилась: в среднем с $2,38 \pm 0,52$ перед операцией до $1,17 \pm 0,39$ ($p < 0,05$) в послеоперационном периоде.

Для минимизации риска послеоперационных осложнений считается обоснованным назначение антибактериальных препаратов и глюкокортикоидов [24]. Препаратами выбора для лечения неинфекционного воспаления являются кортикостероиды (КС) из-за широкого спектра их противовоспалительных эффектов: они связываются с цитоплазматическими рецепторами и контролируют синтез медиаторов инфекции, таким образом снижая воспалительные реакции (отек, осаждение фибрина, расширение капилляров, миграцию фагоцитов), а также рубцевание. Однако инстилляции КС сопряжены с риском повышения ВГД в послеоперационном периоде. С целью уменьшения выраженности этих побочных эффектов предложен комбинированный препарат Флоас-Т® — синтетический глюкокортикоид фторметолон и антибиотик широкого спектра действия тобрамицин. Доказана противовоспалительная эффективность, надежность и безопасность фторметолона, которая не уступает дексаметазону, но, в отличие от него, значительно реже вызывает повышение ВГД, что актуально при глаукоме [16, 25]. Авторы подчеркивают, что фторметолон является более предпочтительным топическим стероидом для всех пациентов с глаукомой.

Собственные исследования показали, что комбинированный препарат фторметолон и тобрамицин хорошо переносится пациентами. Использование Флоас-Т® до операции и в течение 10 дней после нее не выявило дополнительных патологических изменений, связанных с местным применением препарата. Флоас-Т® обеспечивает адекватную противовоспалительную профилактику, не повышая ВГД в раннем послеоперационном периоде. Кроме того, на фоне длительного использования гипотензивных препаратов

дополнительное назначение одного комбинированного лекарственного средства не приводит к нарушению привычного режима закапывания у большинства пациентов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Получен положительный опыт применения мЦФК в лечении пациентов с рефрактерной многократно оперированной терминальной стадией глаукомы, находящихся на максимальном гипотензивном режиме. Снижение ВГД на 20,5 % отмечено у 78,9 % пациентов к 6 месяцам после мЦФК. Определена возможность повторной процедуры мЦФК с аналогичным гипотензивным эффектом, которая потребовалась 14 (36,8 %) пациентам. Послеоперационные осложнения не отмечены, усиление медикаментозного гипотензивного режима не потребовалось, дополнительных хирургических манипуляций не проводилось.

Использование в качестве средства послеоперационного сопровождения лишь одного комбинированного препарата на основе фторметолона и тобрамицина продемонстрировало высокую эффективность противовоспалительной профилактики. Хорошая переносимость и короткий период применения (до 10 дней) на фоне исходного многолетнего гипотензивного режима способствовали адекватному комплаенсу. Отмечено субъективное улучшение качества жизни пациентов по данным анкетирования, выражающееся в уменьшении частоты и интенсивности болевых ощущений и дискомфорта в глазу. Метод мЦФК может быть рекомендован в качестве одного из компонентов комплексной программы реабилитации пациентов с терминальной стадией глаукомы.

Литература/References

1. Егоров Е.А., Куроедов А.В. Первичная открытоугольная глаукома *Национальное руководство*. М.: ГЭОТАР-Медиа; 2023. [Egorov E.A., Kuroedov A.V. Primary open-angle glaucoma. *National guide*. Moscow: GEOTAR-Media; 2023 (In Russ.).]
2. Еричев В.П. Рефрактерная глаукома: особенности лечения. *Вестник офтальмологии*. 2000; 116 (5): 8–10. [Erichiev V.P. Refractory glaucoma: treatment features. *Vestnik oftalmologii*. 2000; 116 (5): 8–10 (In Russ.).]
3. Петров С.А., Антонов А.А., Вострухин С.В. и др. Активация фильтрационной подушки в раннем периоде после фильтрующей операции. *Офтальмология*. 2014; 11 (3): 80–8. [Petrov S.A., Antonov A.A., Vostrukhin S.V., et al. Activation of the filtration cushion in the early period after filtration surgery. *Oftalmologiya*. 2014; 11 (3): 80–8 (In Russ.).]
4. Бессмертный А.М., Червяков А.Ю. Применение имплантатов в лечении рефрактерной глаукомы. *Глаукома*. 2001; 1: 44–7. [Bessmertny A.M., Chervyakov A.Yu. The use of implants in the treatment of refractory glaucoma. *Glaukoma*. 2001; 1: 44–7 (In Russ.).]
5. Расческов А.Ю., Лоскутов И.А. Оценка эффективности клинического применения дренажной системы Ahmed при рефрактерной глаукоме. *Офтальмология*. 2011; 8(4): 23–6. [Raschekov A.Yu., Loskutov I.A. Evaluation of the effectiveness of the clinical use of the Ahmed drainage system in refractory glaucoma. *Oftalmologiya*. 2011; 8 (4): 23–6 (In Russ.).]
6. Краснов М.М., Наумиди Л.П. Трансклеральная контактная лазерная циклофотокоагуляция при глаукоме. *Вестник офтальмологии*. 1988; 4: 35–9. [Krasnov M.M., Naumidi L.P. Transscleral contact laser cyclophotocoagulation for glaucoma. *Vestnik oftalmologii*. 1988; 4: 35–9 (In Russ.).]
7. Бойко Э.В., Куликов А.Н., Скворцов В.Ю. Сравнительная оценка диод-лазерной термотерапии и лазеркоагуляции как методов циклодеструкции (экспериментальное исследование). *Практическая медицина. Офтальмология*. Казань; 2012; 4–1 (59): 175–9. [Boyko E.V., Kulikov A.N., Skvortsov V.Yu. Comparative evaluation of diode laser thermotherapy and laser coagulation as methods of cyclodestruction (experimental study). *Prakticheskaya meditsina. Oftalmologiya*. Kazan; 2012; 4–1 (59): 175–9 (In Russ.).]
8. Tan AM, Chockalingam M, Aquino MC, et al. Micropulse transscleral cyclophotocoagulation in the treatment of refractory glaucoma. *Clin Expt Ophthalmol*. 2010; 38 (3): 266–72. doi: 10.1111/j.1442-9071.2010.02238.x
9. Johnstone M. Transscleral laser induces aqueous outflow pathway motion and reorganization. Available at: <https://www.irisix.com/portals/0/pdf/Transscleral-induces-aqueous-outflow-pathway-motion-and-reorganization-Dr.pdf> (Accessed 28 Jun 2023).
10. Иошин И.Э., Толчинская А.И., Максимов И.В., Ракова А.В. Способ проведения микроимпульсной трансклеральной циклофотокоагуляции

при рефрактерной глаукоме. Патент РФ № 2780277; 2022. [Ioshin I.E., Tolchinskaya A.I., Maksimov I.V., Rakova A.V. Method of microimpulse transscleral cyclophotocoagulation in refractory glaucoma. Patent RF 2780277; 2022 (In Russ.).]

11. Иошин И.Э. Микроимпульсная циклофотокоагуляция. М.: Апрель; 2022. [Ioshin I.E. Micro-pulse cyclophotocoagulation. Moscow: Aprel; 2022 (In Russ.).]
12. Ходжаев Н.С., Сидорова А.В., Старостина А.В., Елисева М.А. Микроимпульсная трансклеральная циклофотокоагуляция в комбинированном хирургическом лечении рефрактерной глаукомы: предварительные результаты. *Современные технологии в офтальмологии*. 2019; 4: 95–8. [Khodzhaev N.S., Sidorova A.V., Starostina A.V., Eliseeva M.A. Micropulse transscleral cyclophotocoagulation in combined surgical treatment of refractory glaucoma. *Modern technologies in ophthalmology*. 2019; 4: 95–8 (In Russ.).] doi: 10.25276/2312-4911-2019-4-95-98
13. Ходжаев Н.С., Сидорова А.В., Старостина А.В., Елисева М.А. Микроимпульсная трансклеральная циклофотокоагуляция в лечении глаукомы. *Российский офтальмологический журнал*. 2020; 13 (2): 105–11. [Khodzhaev N.S., Sidorova A.V., Starostina A.V., Eliseeva M.A. Micropulse transscleral cyclophotocoagulation for the treatment of glaucoma. *Russian ophthalmological journal*. 2020; 13 (2): 105–11 (In Russ.).] doi: 10.21516/2072-0076-2020-13-2-105-111
14. Aquino MC, Barton K, Tan AM, et al. Micropulse versus continuous wave transscleral diode cyclophotocoagulation in refractory glaucoma: a randomized exploratory study. *Clin Exp Ophthalmol*. 2015; 43 (1): 40–6. doi: 10.1111/ceo.12360 pmid: 24811050
15. Иошин И.Э., Толчинская А.И., Ракова А.В., Максимов И.В. Результаты микроимпульсной циклофотокоагуляции у пациентов с ранними стадиями первичной открытоугольной глаукомы. *Национальный журнал глаукома*. 2022; 21 (4): 22–8. [Ioshin I.E., Tolchinskaya A.I., Rakova A.V., Maksimov I.V. Results of micro-pulse cyclophotocoagulation in patients with early stages of primary open-angle glaucoma. *Natsional'nyj zhurnal glaukoma*. 2022; 21 (4): 22–8 (In Russ.).] doi: 10.53432/2078-4104-2022-21-4-22-28
16. Chen PQ, Han XM, Zhu JN, Xu J. Comparison of the anti-inflammatory effects of fluorometholone 0.1 % combined with levofloxacin 0.5 % and tobramycin/dexamethasone eye drops after cataract surgery. *Int J. Ophthalmol*. 2016; 9(11): 1619–23. doi: 10.18240/ijo.2016.11.13
17. Sanchez FG, Lerner F, Sampaolei J, et al. Efficacy and safety of Micropulse (R) transscleral cyclophotocoagulation in glaucoma. *Arch Soc Esp Oftalmol*. 2018. 93 (12): 573–9. doi: 10.1016/j.oftal.2018.08.003. pmid: 30290978
18. Егорова Э.В., Дробнища А.А., Узунян Д.Г. Оценка влияния лазерной энергии диодного лазера на цилиарное тело у больных с терминальной болящей глаукомой. *Практическая медицина. Офтальмология*. Казань; 2013; 70: 18–23. [Egorova E.V., Drobniща A.A., Uzunyan D.G. Evaluation of the effect of the laser energy of a diode laser on the ciliary body in patients with terminal aching glaucoma. *Prakticheskaya meditsina. Oftalmologiya*. Kazan; 2013; 70: 18–23 (In Russ.).]
19. Нестеров А.П., Бунина А.Я., Кашнельсон Л.А. Внутриглазное давление. *Физиология и патология*. М.: Наука; 1974. [Nesterov A.P., Bunin A.Ya., Katsnelson L.A. Intraocular pressure. Physiology and pathology. Moscow: Nauka; 1974 (In Russ.).]
20. Черных В.В., Бгатов Н.П. Лимфатические структуры органа зрения человека и их изменения при первичной открытоугольной глаукоме. М.: Офтальмология; 2019. [Chernykh V.V., Bgatova N.P. Lymphatic structures of the human visual organ and their changes in primary open-angle glaucoma. Moscow: Oftalmologiya; 2019 (In Russ.).]
21. Бгатов Н.П., Обанина Н.А., Еремина А.В., Трунов А.Н., Черных В.В. Структура сосудистого русла и интерстиция сетчатки глаза человека при терминальной стадии первичной открытоугольной глаукомы. *Российский офтальмологический журнал*. 2022; 15 (2 Приложение): 121–8. [Bgatova N.P., Obanina N.A., Eremina A.V., Trunov A.N., Chernykh V.V. The structure of human retinal vasculature and interstitium in the terminal stage of primary openangle glaucoma. *Russian ophthalmological journal*. 2022; 15 (2 Supplement): 121–8 (In Russ.).] doi: 10.21516/2072-0076-2022-15-2-supplement-121-128
22. Бессмертный А.М. К вопросу о дифференцированном хирургическом лечении основных форм рефрактерной глаукомы. *Клиническая офтальмология*. 2005; 6 (2): 80–2. [Bessmertny A.M. On the issue of differentiated surgical treatment of the main forms of refractory glaucoma. *Klinicheskaya oftalmologiya*. 2005; 6 (2): 80–2 (In Russ.).]
23. Williams AL, Moster MR, Rahmatnejad K, et al. Clinical efficacy and safety profile of micropulse transscleral cyclophotocoagulation in refractory glaucoma. *J. Glaucoma*. 2018; 27 (5): 445–9. doi: 10.1097/IJG.0000000000000934. pmid: 29521718
24. Ставицкая Т.В. Глюкокортикостероиды в терапии воспалительных заболеваний глаз. *Клиническая офтальмология*. 2000; 1 (4): 120–4. [Stavitskaya T.V. Glucocorticosteroids in the treatment of inflammatory eye diseases. *Klinicheskaya oftalmologiya*. 2000; 1 (4): 120–4 (In Russ.).]
25. Akingbehin AO. Comparative study of the intraocular pressure effects of fluorometholone 0.1 % versus dexamethasone 0.1 %. *Br J Ophthalmol*. 1983; 67 (10): 661–3. doi: 10.1136/bjo.67.10.661

Вклад авторов в работу: И.Э. Иошин — концепция и дизайн исследования, сбор, анализ и обработка данных, написание, редактирование, окончательное утверждение текста статьи; А.И. Толчинская — концепция и дизайн исследования, сбор, анализ и статистическая обработка данных, написание статьи; А.В. Ракова, И.В. Максимов, Е.А. Березенко — сбор, анализ и статистическая обработка данных.

Authors' contribution: I.E. Ioshin — concept and design of the study, data collection, analysis and processing, writing, editing and final approval of the article; A.I. Tolchinskaya — concept and design of the study, data collection, analysis and processing, writing of the article; A.V. Rakova, I.V. Maksimov, E.A. Berezenko — data collection, analysis and processing.

Поступила: 13.06.2023. Переработана: 26.06.2023. Принята к печати: 27.06.2023

Originally received: 13.06.2023. Final revision: 26.06.2023. Accepted: 27.06.2023

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ/ INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

ФГБУ «Клиническая больница», ул. Лосиноостровская, д. 45, Москва, 107143, Россия

Игорь Эдуардович Иошин — д-р мед. наук, профессор, руководитель Центра офтальмологии, ORCID 0009-0008-5212-7843

Анна Ивановна Толчинская — д-р мед. наук, врач-офтальмолог Центра офтальмологии, ORCID 0000-0002-8116-1038

Анна Владимировна Ракова — канд. мед. наук, врач-офтальмолог Центра офтальмологии, ORCID 0000-0001-9086-8716

Иван Васильевич Максимов — врач-офтальмолог Центра офтальмологии, ORCID 0000-0002-3141-1166

Елена Александровна Березенко — врач-офтальмолог Центра офтальмологии, ORCID 0009-0005-0100-1317

Для контактов: Анна Ивановна Толчинская,
atolchinskaya@mail.ru

Clinical Hospital, 45, Losinoostrovskaya St., Moscow, 107143, Russia

Igor E. Ioshin — Dr. of Med. Sci., professor, head of the ophthalmological center, ORCID 0009-0008-5212-7843

Anna I. Tolchinskaya — Dr. of Med. Sci., ophthalmologist of the ophthalmological center, ORCID 0000-0002-8116-1038

Anna V. Rakova — Cand. of Med. Sci., ophthalmologist of the ophthalmological center, ORCID 0000-0001-9086-8716

Ivan V. Maksimov — ophthalmologist of the ophthalmological center, ORCID 0000-0002-3141-1166

Elena A. Berezenko — ophthalmologist of the ophthalmological center, ORCID 0009-0005-0100-1317

For contacts: Anna I. Tolchinskaya,
atolchinskaya@mail.ru