

Научная статья

УДК 617.7-007.681

DOI: <https://doi.org/10.25276/2307-6658-2025-1-29-36>

Результаты лазерной циклокоагуляции в лечении пациентов с закрытоугольной глаукомой

С.Х. Холматов, Х.Д. Карим-Заде

Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино, Республика Таджикистан, Душанбе

РЕФЕРАТ

Цель. Дать сравнительную оценку эффективности и безопасности проведения непрерывноволновой лазерной циклокоагуляции (нвЛЦК) и микроимпульсной лазерной циклокоагуляции (мЛЦК) при хронической закрытоугольной глаукоме. **Материал и методы.** Проведен анализ результатов эффективности и безопасности нвЛЦК (42 глаза) и мЛЦК (86 глаз) при хронической закрытоугольной глаукоме при сроке наблюдения 12 месяцев. **Результаты.** После нвЛЦК средняя величина внутриглазного давления (ВГД) в группе снизилась с $34,6 \pm 1,4$ мм рт.ст. до операции до $19,0 \pm 3,0$ мм рт.ст. через 12 месяцев (на 45,1%); после мЛЦК — с $26,1 \pm 0,8$ до $19,1 \pm 2,2$ мм рт.ст. (на 26,8%). После нвЛЦК использование медикаментов снизилось в среднем с $2,3 \pm 1,2$ до $1,6 \pm 0,3$, а после мЛЦК — с $2,5 \pm 1,4$ до $1,7 \pm 0,2$. Кумулятивная вероятность успеха лечения оказалась сравнимой для обоих методов лечения к 12 месяцам: для нвЛЦК $57,2 \pm 6,2\%$ и для мЛЦК $58,6 \pm 4,3\%$. Частота транзиторной гипотонии составила 19,0 и 8,2% при нвЛЦК и мЛЦК соответственно.

Количество осложнений после мЛЦК при хронической закрытоугольной глаукоме достоверно ниже, чем после нвЛЦК (17,6 и 33,3%, $p = 0,0048$). При этом нвЛЦК сопровождается значительным риском осложнений, связанных с существенным снижением зрения. **Выводы.** НвЛЦК и мЛЦК позволяют существенно снизить ВГД и использование инстилляций гипотензивных препаратов у пациентов с хронической закрытоугольной глаукомой. Различия по гипотензивному эффекту между нвЛЦК и мЛЦК оказались недостоверными. Количество осложнений после мЛЦК достоверно ниже, чем после нвЛЦК. НвЛЦК сопровождается значительным риском осложнений, связанных с существенным снижением зрения. Необходимо проведение исследований с критериями успеха, учитывающими как процент снижения ВГД, так и достижение давления цели после операции.

Ключевые слова: глаукома, лазерная циклокоагуляция, микроимпульсовый режим, внутриглазное давление

Для цитирования: Холматов С.Х., Карим-Заде Х.Д. Результаты лазерной циклокоагуляции в лечении пациентов с закрытоугольной глаукомой. Российская детская офтальмология. 2025;1(51): 29–36. DOI: <https://doi.org/10.25276/2307-6658-2025-1-29-36>
Автор, ответственный за переписку: Саидджафар Хилолович Холматов, kholmatovs@mail.ru

ABSTRACT

Original article

Results of laser cyclocoagulation in the treatment of patients with angle-closure glaucoma

S.Kh. Kholmatov, H.D. Karim-Zadeh

Avicenna tajik state medical university, Dushanbe, Republic of Tajikistan

Purpose. To provide a comparative assessment of the effectiveness and safety of continuous-wave laser cyclocoagulation (nvLCC) and micropulse laser cyclocoagulation (mLCC) in chronic angle-closure glaucoma. **Material and methods.** Results of the efficacy and safety of nvLCC (42 eyes) and mLCC (86 eyes) in chronic angle-closure glaucoma with a follow-up period of 12 months were analyzed. **Results.** After nvLCC, the average value of IOP in the group decreased from 34.6 ± 1.4 mm Hg before surgery to 19.0 ± 3.0 mm Hg after 12 months (by 45.1%); after mLCC — from 26.1 ± 0.8 mm Hg up to 19.1 ± 2.2 mm Hg (by 26.8%). After nvLCC,

the use of medications decreased on average from 2.3 ± 1.2 to 1.6 ± 0.3 , and after mLCC — from 2.5 ± 1.4 to 1.7 ± 0.2 . The cumulative probability of treatment success was comparable for both treatment methods by 12 months: for nvLCC $57.2 \pm 6.2\%$ and for mLCC $58.6 \pm 4.3\%$. the frequency of transient hypotension was 19.0 and 8.2% in nvLCC and mLCC, respectively. The number of complications after mLCC in chronic angle-closure glaucoma is significantly lower than after nvLCC (17.6% and 33.3%, $p = 0.0048$). At the same time, nvLCC is accompanied by a significant risk of complications associated with a significant decrease in vision.

Conclusions. Both nvLCC and mLCC can significantly reduce IOP and the use of antihypertensive drug instillations in patients with chronic angle-closure glaucoma. The differences in the hypotensive effect between nvLCC and mLCC turned out to be unreliable. The number of complications after mLCC is significantly lower than after nvLCC. nvLCC is accompanied by a significant risk of

complications associated with a significant decrease in vision. It is necessary to conduct studies with success criteria that take into account both the percentage of IOP reduction and the achievement of the target pressure after surgery.

Key words: *glaucoma, laser cyclocoagulation, micropulse mode, intraocular pressure*

For citation: Kholmatov S.Kh., Karim-Zadeh H.D. Results of laser cyclocoagulation in the treatment of patients with angle-closure glaucoma. *Rossiyskaya detskaya oftalmologiya*. 2025;1(51): 29–36. DOI: <https://doi.org/10.25276/2307-6658-2025-1-29-36>

Corresponding author: Saidjafar Kh. Kholmatov, kholmatovs@mail.ru

АКТУАЛЬНОСТЬ

Глаукома – одна из ведущих причин необратимой слепоты во всем мире. В настоящее время глаукомой страдают 80 млн человек, из них 11 млн слепых [1, 2]. Высокий процент инвалидизации характерен для глаукомы и по сегодняшний день. Широкомасштабное эпидемиологическое исследование глаукомы в Таджикистане, представленное З.Д. Ахроровой, показало, что во всех зонах республики удельный вес пациентов с далеко зашедшей и терминальной стадиями среди лиц коренной национальности довольно высок и значительно превышает показатель у лиц других национальностей [3]. Еще одной особенностью является большая распространенность среди лиц коренной национальности хронической закрытоугольной глаукомы. Значительные сложности представляет также проведение полноценной диспансеризации среди проживающих в отдаленных и труднодоступных районах, в связи с чем в этих случаях должно более широко применяться хирургическое лечение глаукомы как более надежный метод стабилизации глаукомного процесса [4].

В последние годы все большее внимание клиницистов привлекает метод лазерной циклофотокоагуляции (ЛЦК). Ранее он ассоциировался с лечением только терминальной стадии глаукомы, основной целью которого было снизить внутриглазное давление (ВГД) до уровня, при котором достигалось уменьшение болевого синдрома.

В последние годы, наряду с другими инновационными методиками хирургического лечения глаукомы, в клиническую практику была внедрена ЛЦК с использованием технологии микроимпульса (мЛЦК), которая позволяет снизить частоту побочных эффектов, связанных с непрерывно-волновой ЛЦК (нвЛЦК). Однако, несмотря на растущий интерес, вызванный недавним появлением теоретически менее травматичной микроимпульсной методики, нвЛЦК остается наиболее известным методом циклодеструкции и используется у пациентов с

остаточными зрительными функциями. Кроме того, в изученной литературе имеются лишь единичные работы, посвященные применению мЛЦК при закрытоугольной глаукоме [5, 6].

ЦЕЛЬ

Дать сравнительную оценку эффективности и безопасности проведения нвЛЦК и мЛЦК при хронической закрытоугольной глаукоме.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

Дизайн исследования. Рандомизированное проспективное контролируемое исследование. В исследование включали пациентов, прооперированных в центре офтальмологии «Босира», Худжанд, Республика Таджикистан с 2020 по 2024 г. В исследовании применяли рандомизацию с помощью программы-генератора случайных чисел.

Характеристика групп. Всего в исследование были включены 42 глаза, которым провели нвЛЦК, и 86 глаз, где была выполнена мЛЦК (табл. 1). В каждой группе при первичном обследовании оценивали возраст, пол пациентов и сопутствующие заболевания.

Критерии включения: диагностированная хроническая закрытоугольная глаукома, наблюдение в течение минимум 12 месяцев после операции, возможность уверенной визуализации состояния диска зрительного нерва (ДЗН) и сетчатки.

Критерии исключения: операции со вскрытием глазного яблока в анамнезе (факоэмульсификация катаракты, антиглаукоматозные вмешательства), возрастная макулярная дегенерация, пролиферативная диабетическая ретинопатия, отечная диабетическая макулопатия, воспалительные заболевания сосудистой оболочки глаза, лазерные вмешательства на переднем отделе глаза и в макулярной зоне.

Лечебные методы. При проведении ЛЦК использовали субтеноновую анестезию с 2% раствором лидокаина, в отдельных случаях прибегали к ретро-

бульбарной анестезии, общей анестезии или использовали их сочетание.

Для ЛЦК использовали диодный лазерный коагулятор «Алод-01» производства компании «Алком Медика» (Россия), с наконечником типа cусло G6. Перед нанесением лазеркоагулятов проекцию зоны отростчатой части цилиарного тела на склеру уточняли с помощью интраоперационной диафаноскопии.

При нвЛЦК экспозиция лазерного излучения составила 2,0 с. Мощность лазерного излучения подбирали индивидуально, снижая с 2500 мВт с шагом 200 мВт при сильной пигментации радужки и с 2000 мВт при слабой для избежания акустических хлопков. В каждом из 4 квадрантов наносили 10 аппликаций, избегая 30-градусную зону на 3 и 9 часах, чтобы сохранить цилиарные нервы и сосуды.

При мЛЦК использовали так называемую «технику рисования», при которой световод скользит по поверхности глазного яблока в проекции отростчатой части цилиарного тела от 4 до 8 часов в нижней гемисфере, затем в обратном направлении. Аналогичным образом проводили ЛЦК в верхней гемисфере. Зоны 3 и 9 часов не коагулировали во избежание повреждения коротких цилиарных сосудов и нервов. Время выполнения каждой дуги – 10 с, мощность – 2,0 Вт, общая экспозиция – 120–160 с (60–80 с на каждую полусферу), рабочий цикл – 31,3% (on/off – 0,5 мс/1,1 мс).

Исход оперативного лечения расценивали как успешный при снижении ВГД на 20% и более от исходного при том же или меньшем количестве инстилляций тех же гипотензивных препаратов. Уровень ВГД должен был находиться в пределах от 6 до 18 мм рт.ст. Неудачный исход был определен как несоответствие критериям успеха при двух посещениях подряд, при увеличении количества и частоты инстилляций гипотензивных препаратов, а также при необходимости проведения дополнительной ЛЦК или альтернативной антиглаукоматозной операции.

Основным результатом считали долю успешных случаев в каждой группе на момент окончания периода наблюдения. Вторичными показателями эффективности были доля пациентов, прекративших прием ацетазоламида (Диакарб) перорально, количество повторных/дальнейших процедур после лазерной терапии и процент успеха в зависимости от типа глаукомы, назначения ацетазоламида и/или повторных антиглаукоматозных вмешательств.

Безопасность оценивали по частоте отдельных осложнений, а также суммарной частоте осложнений после каждого типа операций. В ходе исследования у наших пациентов отмечали следующие типы осложнений: гипотонию, стойкую гипотонию, макулярный отек, увеит, гифему, субатрофию глазного яблока, эрозии роговицы, отек роговицы и складча-

тость десцеметовой оболочки. Гипотонию определяли как ВГД ≤ 5 мм рт.ст. Стойкую гипотонию определяли как гипотонию продолжительностью более 90 дней или приводящую к отслойке сосудистой оболочки [7]. Общая частота осложнений определялась как доля пациентов, у которых возникло хотя бы одно осложнение в течение всего периода наблюдения.

Статистический анализ. Все статистические анализы проводились с использованием программного обеспечения для анализа GraphPad Prism. Значение $p \leq 0,05$, считалось статически значимым. Все графики были составлены с помощью Ms Office и GraphPad Prism, все таблицы были составлены с использованием Microsoft Excel. При сравнении двух независимых пропорций использовался Z-критерий. Для категориальных значений использовался критерий χ^2 . Для проверки нормальности непрерывных данных использовался критерий Шапиро – Уилка. Для получения непараметрических данных использовался парный критерий Вилкоксона со знаком ранга (парные выборки) или U-критерий Манна – Уитни (независимые выборки). Для получения параметрических данных использовался парный t-критерий Стьюдента. Вероятность успеха анализировалась с использованием графика Каплана – Мейера с последующим тестированием Мантела – Кокса.

РЕЗУЛЬТАТЫ

В таблице представлена характеристика групп обследованных пациентов. Обе группы не отличались по возрасту и полу, уровень исходного ВГД также не имел существенных отличий (табл. 1).

Сахарный диабет 2-го типа был выявлен у 22,4 и 20,8% пациентов, которым проводили нвЛЦК и мЛЦК соответственно, группы мЛЦК страдали артериальной гипертензией. У 51,8% пациентов, которым выполняли нвЛЦК, и у 46,2% лиц группы мЛЦК была выявлена дислипидемия. Доля пациентов с этими сопутствующими заболеваниями достоверно не различались в обеих группах ($p > 0,05$, Z-критерий).

После нвЛЦК и мЛЦК ВГД значительно снижалось по сравнению с исходным уровнем сразу после операции и до конца периода наблюдения (рис. 1). После нвЛЦК средняя величина ВГД в группе снизилась с $34,6 \pm 1,4$ мм рт.ст. до операции до $19,0 \pm 3,0$ мм рт.ст. через 12 месяцев (снижение на 45,1%); после мЛЦК средняя величина ВГД в группе снизилась с $26,1 \pm 0,8$ мм рт.ст. до операции до $19,1 \pm 2,2$ мм рт.ст. через 12 месяцев (снижение на 26,8%) (рис. 1).

Рисунок 2 отражает среднее количество гипотензивных препаратов за весь период наблюдения. Как видно из представленных данных, оба вмешательства привели к существенному сокращению интенсивности консервативного лечения глаукомы. После нвЛЦК использование медикаментов снизи-

Таблица 1

Характеристика групп пациентов, которым были выполнены нвЛЦК и мЛЦК, абс. (%)

Table 1

Characteristics of the groups of patients who underwent nvLCC and mLCC, abs. (%)

Параметр Parameter		нвЛЦК nvLCC	мЛЦК mLCC	P
Количество глаз Number of eyes		42	86	
Пол Sex	Муж. Men	20 (47,6)	48 (55,8)	0,31
	Жен. Women	22 (52,4)	38 (44,2)	
Возраст (M±m) Age (M±m)		64,0±15,7	67,7±15,8	0,71
Острый приступ глаукомы Acute Angle Closure Glaucoma		11	22	0,78
Хроническая з/у глаукома Chronic Angle Closure Glaucoma		31	64	0,74
Сахарный диабет 2-го типа Diabetes mellitus 2 types		8 (19,0)	17 (19,8)	0,66
Артериальная гипертензия Arterial hypertension		23 (54,8)	48 (55,8)	0,69

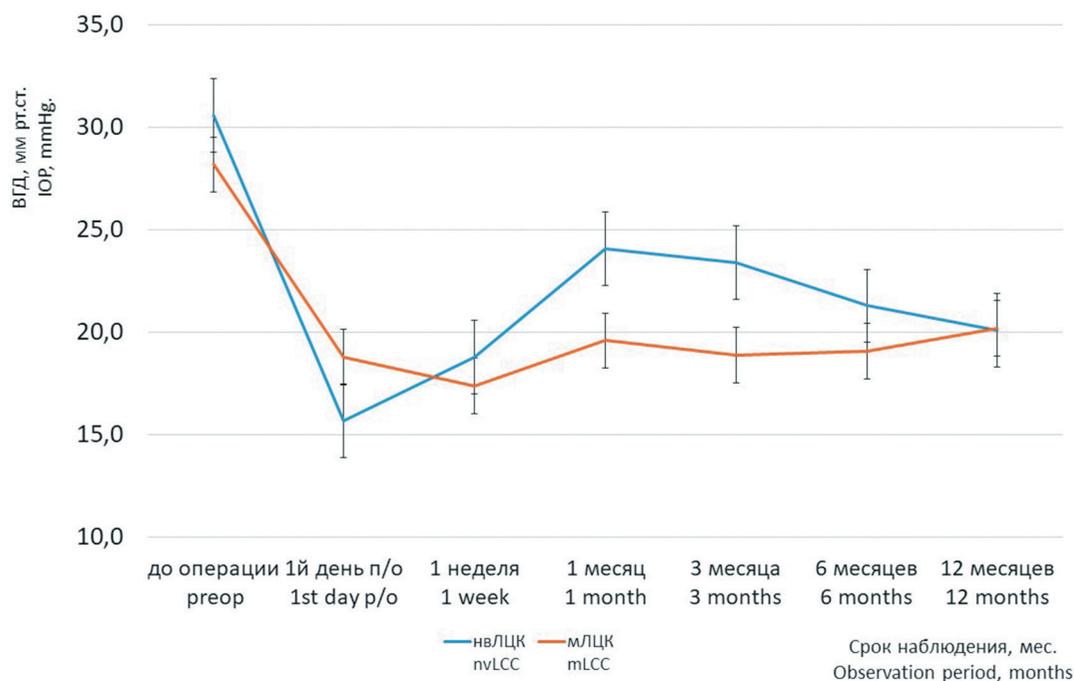


Рис. 1. Влияние мЛЦК и нвЛЦК на уровень ВГД у пациентов с хронической закрытоугольной глаукомой

Fig. 1. The effect of mLCC and nvLCC on the level of IOP in patients with chronic angle-closure glaucoma

ОБСУЖДЕНИЕ

лось в среднем с $2,3 \pm 1,2$ до $1,6 \pm 0,3$, а после мЛЦК – с $2,5 \pm 1,4$ до $1,7 \pm 0,2$.

В общей сложности, в 28 случаях в группе мЛЦК и 16 в группе нвЛЦК требовалось назначение ацетазоламида в предоперационном периоде. После операции прекратить прием ацетазоламида удалось у 77,4% этих пациентов в группе нвЛЦК, а после мЛЦК – существенно реже (56,1%, $p=0,047$).

Кумулятивная вероятность успеха лечения оказалась сравнимой для обоих методов лечения к 12 месяцам: для нвЛЦК $57,2 \pm 6,2\%$ и для мЛЦК $58,6 \pm 4,3\%$ (рис. 3).

Потребность в проведении повторных сеансов ЛЦК чаще возникала после мЛЦК (27/88, 30,7%) по сравнению с нвЛЦК (5/42, 11,9%, $p=0,005$).

Таблица 2 отражает частоту развития осложнений после ЛЦК в зависимости от режима ее выполнения. Наиболее частым осложнением при обоих методах лечения была транзиторная гипотония, частота которой составила 19,0 и 8,2% при нвЛЦК и мЛЦК соответственно. Случаев субатрофии глазного яблока и гифемы после мЛЦК не было зафиксировано. После нвЛЦК у одного из пациентов с длительной гипотонией развилась отслойка сосудистой оболочки. НвЛЦК была связана со значительно более высокой общей частотой осложнений, чем мЛЦК (33,3% против 17,6%, $p=0,0048$). В одном случае после нвЛЦК потребовалось провести энуклеацию.

По нашим данным, ЛЦК как в непрерывноволновом, так и в микроимпульсном режиме при хронической закрытоугольной глаукоме обладает выраженным гипотензивным эффектом, при этом к концу периода наблюдения этот их эффект оказывается не имеющим достоверных различий.

Быстрое снижение ВГД на первый день, наблюдаемое после обеих операций, позволяет предположить, что немедленный, но преходящий эффект может быть вторичным по отношению к активному воспалению, которое увеличивает увеосклеральный отток и снижает выработку внутриглазной жидкости [8].

Технологии нвЛЦК и мЛЦК значительно снизили потребность в медикаментозном лечении глаукомы. К концу периода наблюдения после мЛЦК для достижения критериев успеха лечения требовалось большее количество лекарственных препаратов, чем после нвЛЦК, однако различия оказались недостоверными. Значительно больше пациентов смогли прекратить прием ацетазоламида после нвЛЦК. Сокращение медикаментозного лечения важно для улучшения качества жизни, но также и потому, что приверженность к медикаментозному лечению часто низкая и может привести к существенному ухудшению заболевания [9].

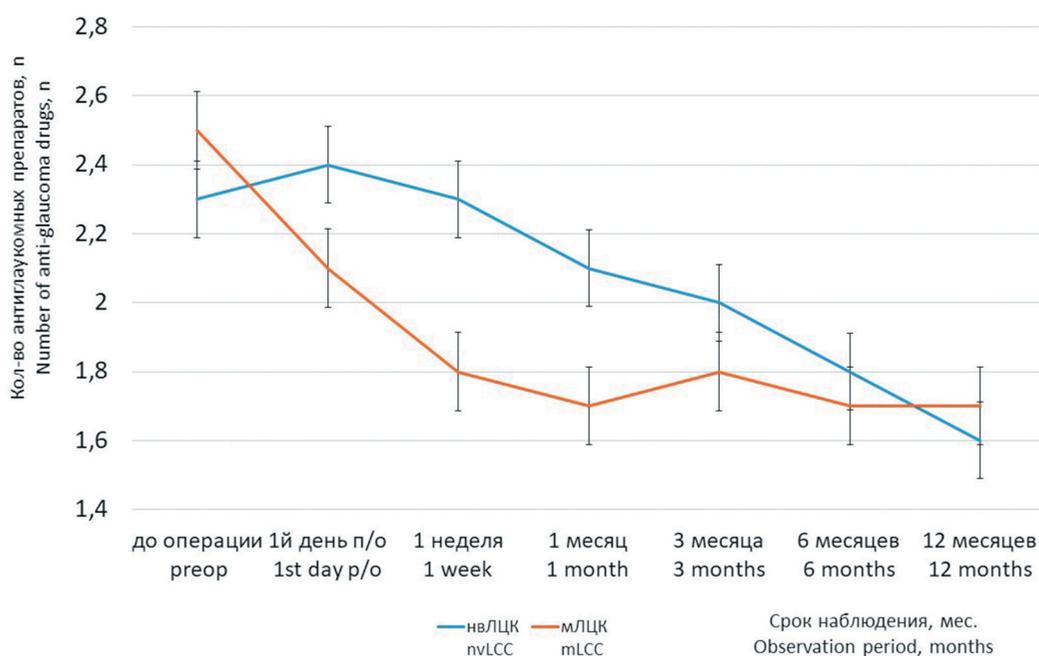


Рис. 2. Влияние нвЛЦК и мЛЦК на количество применяемых гипотензивных препаратов при хронической закрытоугольной глаукоме
Fig. 2. The effect of nvLCC and mLCC on the number of antihypertensive drugs used in chronic angle-closure glaucoma

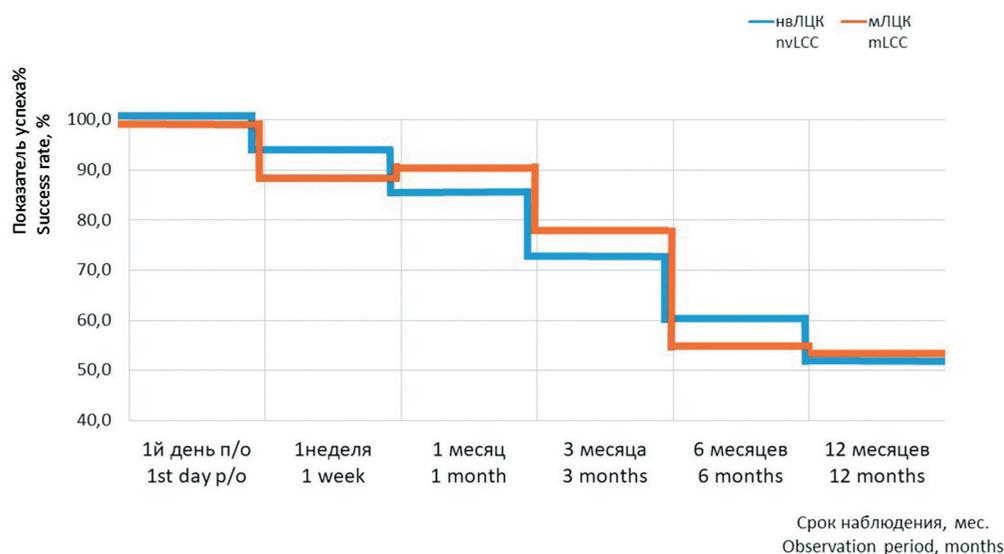


Рис. 3. Кумулятивная вероятность общего успеха применения нвЛЦК и мЛЦК при хронической закрытоугольной глаукоме (анализ Каплана – Мейера)

Fig. 3. Cumulative probability of the overall success of the use of nvLCC and mLCC in chronic angle-closure glaucoma (Kaplan – Meyer analysis)

Таблица 2

Осложнения после проведения нвЛЦК и мЛЦК пациентам с хронической закрытоугольной глаукомой, абс. (%)

Table 1

Complications after nvLCC and mLCC patients with chronic angle-closure glaucoma, abs. (%)

Тип осложнения Type of complication	нвЛЦК nvLCC	мЛЦК mLCC	p
Гипотония Hypotension	8 (19,0)	7 (8,2)	0,011
стойкая гипотония Persistent hypotension	3 (7,2)	5 (0,58)	0,00078
Макулярный отек Macular edema	2 (4,8)	3 (3,5)	0,32
П/о иридоциклит Post-op iridocyclitis	2 (4,8)	4 (4,7)	0,89
Гифема Hyphema	1 (2,4)	0	0,15
Субатрофия глазного яблока Phthisis bulbi	2 (4,8)	0	0,012
Отек роговицы и складчатость десцеметовой Corneal edema and Descemet's membrane folds	1 (2,4)	2 (2,3)	0,98

В наше исследование были включены только пациенты, которым не выполнялись ранее антиглаукоматозные операции. И хотя это позволяет добиться более однородного состава исследуемых групп,

это не отражает общепринятую клиническую практику [10, 11]. Кроме того, хотя повторные процедуры распространены в клинической практике, отсутствие отчетов об успешности каждого курса лечения во

многих исследованиях еще больше ограничивает сравнение [12, 13]. Таким образом, как единые критерии успеха, так и критерии приемлемости жизненно важны для проведения достоверных сравнений между исследованиями.

Как и в ряде предыдущих исследований, нВЛЦК продемонстрировала значительно более высокую частоту осложнений, чем мЛЦК (18,8% против 8,1% соответственно) [14–16]. В отличие от нВЛЦК, ни у одного из глаз в группе мЛЦК не было зафиксировано ни субатрофии глазного яблока, ни гипеми. Эти результаты согласуются с концепцией, согласно которой при нВЛЦК лазерная энергия поглощается не только цилиарными отростками, но и окружающими тканями, вызывая термическое повреждение и потенциальные осложнения [17, 18].

Преобладающие в исследовании сопутствующие заболевания, такие как сахарный диабет 2-го типа, могли повлиять на результаты лечения, учитывая, что они могут быть связаны с риском повышения ВГД [19–22]. Для уточнения результатов нашего исследования необходимым является учет этого фактора с помощью набора соответствующих контрольных групп.

Считаем необходимым проведение многоцентровых проспективных исследований для более точной оценки эффективности МРТЛТ по сравнению с СВ-ТSCP при закрытоугольной глаукоме. Мы предлагаем принять стандартизированные критерии успеха, такие как те, что использовались в этом исследовании, для облегчения будущих сравнений.

ВЫВОДЫ

Технологии нВЛЦК и мЛЦК позволяют существенно снизить ВГД и использование инстилляций гипотензивных препаратов у пациентов с хронической закрытоугольной глаукомой.

Различия по гипотензивному эффекту между нВЛЦК и мЛЦК при хронической закрытоугольной глаукоме оказались недостоверными.

Количество осложнений после мЛЦК при хронической закрытоугольной глаукоме достоверно ниже, чем после нВЛЦК. При этом нВЛЦК сопровождается значительным риском осложнений, связанных с существенным снижением остроты зрения.

Для более точной оценки сравнительной эффективности мЛЦК и нВЛЦК при закрытоугольной глаукоме необходимо проведение проспективных рандомизированных исследований с критериями успеха, учитывающими как процент снижения ВГД, так и достижение давления цели после операции.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Quigley HA, Broman AT. The Number of People with Glaucoma Worldwide in 2010 and 2020. *Br J Ophthalmology*. 2006;90: 262–267.
2. Tham YC, Li X, Wong TY, Quigley HA, Aung T, Cheng CY. Global prevalence of glaucoma and projections of glaucoma burden through 2040: a systematic review and meta-analysis. *Ophthalmology*. 2014;121: 2081–2090.
3. Ahrorova ZD. Primary glaucoma in Tadjikistan. *RMJ Clinical Ophthalmology*. 2002;3(2): 51–55.
4. Махмадов Ш.К., Содикова Д.Н., Хашимова М.Н., Халимова З.С. Актуальные аспекты диспансеризации больных глаукомой в Таджикистане. *Национальный журнал глаукома*. 2020;19(1): 28–34. [Makhmadov ShK, Sodikova DN, Hashimova MN, Halimova ZS. Actual aspects of clinical examination of glaucoma patients in Tajikistan National Journal of Glaucoma. 2020;19(1): 28–34. (In Russ.)]
5. Егоров В.В., Поступаев А.В., Поступаева Н.В. Эффективность микроимпульсной циклофокоагуляции в лечении рефрактерной глаукомы. *Современные технологии в офтальмологии*. 2022;2: 88–94. [Egorov VV, Pridaev AV, Pridaeva NV. The effectiveness of microimpulse cyclophocoagulation in the treatment of refractory glaucoma. *Modern technologies in ophthalmology*. 2022;2: 88–94. (In Russ.)]
6. Raja V, Balasubramaniam N, Sundar B, Nagdev N. The outcomes of diode laser transscleral cyclophotocoagulation in refractory primary angle-closure glaucoma in a South Indian population. *Indian J Ophthalmol*. 2024;1: 397–401.
7. Rabiolo A, Leadbetter D., Anand N. Hypotony-associated complications after deep sclerectomy: incidence, risk factors, and long-term outcomes. *J Glaucoma*. 2021;30: E314–326.
8. Toris CB, Pederson JE. Aqueous humor dynamics in experimental iridocyclitis. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 1987;28: 477–481.
9. Barac R, Vuzitas M, Balta F. Choroidal thickness increase after micropulse transscleral cyclophotocoagulation. *Rom J Ophthalmol*. 2018;61: 144–148.
10. NICE. Glaucoma: diagnosis and management NICE guideline [Internet]. 2017. Available from: www.nice.org.uk/guidance/ng81
11. Malik R, Ellingham RB, Suleman H, Morgan WH. Refractory glaucoma – Tube or diode? *Clin Exp Ophthalmol*. 2006;34: 771–777.
12. Pucci V, Tappainer F, Borin S, Bellucci R. Long-term follow-up after transscleral diode laser photocoagulation in refractory glaucoma. *Ophthalmol*. 2003;217: 279–283.
13. Spencer AF, Vernon SA. Cyclodiode™: results of a standard protocol. *Br J Ophthalmol*. 1999;83: 311–316.
14. Aquino MCD, Barton K, Tan AMWT, Sng C, Li X, Loon SC, et al. Micropulse versus continuous wave transscleral diode cyclophotocoagulation in refractory glaucoma: A randomized exploratory study. *Clin Exp Ophthalmol*. 2015;43: 40–46.
15. Grippo TM, de Crom RM, Giovingo M, Töteberg-Harms M, Francis BA, Jerkins B, et al. Evidence-based consensus guidelines series for micropulse transscleral laser therapy: dosimetry and patient selection. *Clin Ophthalmol*. 2022;16: 1837–1846.
16. Abdelrahman AM, El Sayed YM. Micropulse versus continuous wave transscleral cyclophotocoagulation in refractory pediatric glaucoma. *J Glaucoma*. 2018;27: 900–905.
17. Feldman R, El-Harazi SM, LoRusso FJ, McCash C, Warner PA. Histopathologic findings following contact transscleral

- semiconductor diode laser cyclophotocoagulation in a human eye. *J Glaucoma*. 1997;6: 139–140.
18. Dastiridou AI, Katsanos A, Denis P, et al. Cyclodestructive procedures in glaucoma: a review of current and emerging options. *Adv Ther*. 2018;35: 2103–2127.
 19. Okeke CO, Quigley HA, Jampel HD, et al. Adherence with topical glaucoma medication monitored electronically. *Travatan Dosing Aid Study*. *Ophthalmol*. 2009;116: 191–199.
 20. Klein BEK, Klein R, Knudtson MD. Intraocular pressure and systemic blood pressure: Longitudinal perspective: The Beaver Dam Eye Study. *Br J Ophthalmol*. 2005;89: 284–287.
 21. Bulpitt CJ, Hodes C, Everitt MG. Intraocular pressure and systemic blood pressure in the elderly. *Br J Ophthalmol*. 1975;59: 717–720.
 22. Biswas S, Raman R, Koluthungan V, Sharma T. Intraocular pressure and its determinants in subjects with type 2 diabetes mellitus in India. *J Prevent Med Public Health*. 2011;44: 157–166.

Информация об авторах

Саидджафар Хилолович Холматов, соискатель кафедры офтальмологии ГОУ «ТГМУ им. Абуали ибни Сино», Республика Таджикистан, kholmatovs@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0007-4241-2635>

Хакима Джанговаровна Карим-Заде, к.м.н., доцент кафедры офтальмологии ГОУ «ТГМУ им. Абуали ибни Сино», Республика Таджикистан, kh.karimzade@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-3922-3829>

Information about the authors

Saidjafar Kh. Kholmatov, Applicant at the Department of Ophthalmology, kholmatovs@mail.ru, <https://orcid.org/0009-0007-4241-2635>

Hakima D. Karim-Zadeh, PhD in Medicine, Associate Professor of the Department of Ophthalmology, kh.karimzade@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-3922-3829>

Вклад авторов в работу:

С.Х. Холматов: сбор, анализ и обработка материала, написание статьи.

Х.Д. Карим-Заде: существенный вклад в анализ и обработку материала

Author's contribution:

S.Kh. Kholmatov: collecting, analyzing and processing of the material, writing.

H.D. Karim-Zadeh: significant contribution to the analysis and processing of the material

Финансирование: Авторы не получили конкретный грант на это исследование от какого-либо финансирующего агентства в государственном, коммерческом и некоммерческом секторах.

Авторство: Все авторы подтверждают, что они соответствуют действующим критериям авторства ICMJE.

Согласие пациента на публикацию: Письменного согласия на публикацию этого материала получено не было. Материал не содержит никакой личной идентифицирующей информации.

Конфликт интересов: Отсутствует.

Funding: The authors have not declared a specific grant for this research from any funding agency in the public, commercial or not-for-profit sectors.

Authorship: All authors confirm that they meet the current ICMJE authorship criteria.

Patient consent for publication: No written consent was obtained for the publication of this material. It does not contain any personally identifying information.

Conflict of interest: There is no conflict of interest.

Поступила: 28.09.2024

Переработана: 12.01.2025

Принята к печати: 03.02.2025

Originally received: 28.09.2024

Final revision: 12.01.2025

Accepted: 03.02.2025