

Преимущества технологии Micropulse как метода выбора лечения вторичной глаукомы у пациентов с заболеваниями роговицы



А.В. Сидорова



А.В. Старостина



М.А. Печерская



К.А. Стефанкова

ФГАУ НМИЦ «МНТК "Микрохирургия глаза" им. академика С.Н. Федорова»
Министерства здравоохранения Российской Федерации
Бескудниковский бульвар, 59а, Москва, 127486, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

Офтальмология. 2022;19(3):515-523

Посткератопластическая глаукома развивается после пересадки роговицы в среднем в 10–53 % случаев. Для стабилизации офтальмотонуса у таких пациентов было предложено использовать микроимпульсную лазерную хирургию. **Цель:** оценить эффективность проведения микроимпульсной лазерной хирургии у пациентов с вторичной рефрактерной глаукомой после кератопластики. **Пациенты и методы.** В исследование были включены 27 глаз после различных видов кератопластики. Средний уровень внутриглазного давления составлял $33,2 \pm 3,7$ мм рт. ст., среднее количество гипотензивных капель — $2,9 \pm 0,7$. Острота зрения варьировала от неправильной светопроекции до 0,3 с коррекцией. Микроимпульсное лазерное лечение было проведено со стандартными настройками прибора и мощностью 2800 мВт. **Результаты.** На первые сутки после операции у 24 пациентов было отмечено снижение ВГД в среднем на 24 % от исходного уровня и составило $25,6 \pm 3,3$ мм рт. ст. У 3 пациентов был отмечен реактивный подъем ВГД в среднем на 5 % — $33–36$ мм рт. ст. Через 12 месяцев наблюдения средний уровень ВГД составил $24,9 \pm 1,8$ мм рт. ст. на гипотензивном режиме, отмечено снижение на 24,5 %, количество гипотензивных капель было уменьшено до $2,1 \pm 0,7$. В 6 случаях диагностировано повышение остроты зрения на 1–2 строчки в связи с уменьшением отека роговицы. В 3 случаях через 1–2 месяца после лазерной хирургии пациентам была выполнена повторная пересадка десцеметовой мембраны. Однако у 2 пациентов было отмечено повторное повышение ВГД до 27–30 мм рт. ст., было принято решение о проведении повторной операции с мощностью 2800 мВт. При наблюдении до 3 месяцев ВГД соответствовало целевому уровню и в среднем составляло 18–20 мм рт. ст. При помощи ультразвуковой биомикроскопии у всех пациентов отслеживалась динамика изменения толщины цилиарного тела. Средняя толщина до операции составляла $0,56 \pm 0,11$ мм. Через 12 месяцев статистической разницы с дооперационными значениями не отмечено, средние значения составляли $0,55 \pm 0,10$ мм, отмечалась сохранность всех его основных структур. **Заключение.** Микроимпульсная циклофотокоагуляция является эффективным и безопасным методом лечения вторичной рефрактерной глаукомы на глазах как до кератопластики, так и после повторной пересадки, что открывает новые перспективы в лечении глаукомы, сочетанной с заболеваниями роговицы.

Ключевые слова: посткератопластическая глаукома, рефрактерная глаукома, микроимпульсная циклофотокоагуляция

Для цитирования: Сидорова А.В., Старостина А.В., Печерская М.А., Стефанкова К.А. Преимущества технологии Micropulse как метода выбора лечения вторичной глаукомы у пациентов с заболеваниями роговицы. *Офтальмология.* 2022;19(3):515-523. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2022-3-515-523>

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

Конфликт интересов отсутствует

Advantages of Micropulse Technology as a Method of Choice for the Treatment of Secondary Glaucoma in Patients with Corneal Diseases

A.V. Sidorova, A.V. Starostina, M.A. Pecherskaia, K.A. Stefankova
S.N. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution
Beskudnikovskiy blvd, 59A, Moscow, 127486, Russian Federation



A.V. Sidorova, A.V. Starostina, M.A. Pecherskaia, K.A. Stefankova

Contact information: Stefankova Ksenia A. kstiefankova@bk.ru

515

Advantages of Micropulse Technology as a Method of Choice for the Treatment of Secondary Glaucoma...

ABSTRACT**Ophthalmology in Russia. 2022;19(3):515–523**

Postkeratoplasty glaucoma develops after cornea transplantation in 10–53 % cases. For ophthalmotonus stabilization in patients, it was proposed to use micropulse laser surgery. **Purpose.** To evaluate the effectiveness of micropulse laser surgery in patients with secondary refractory glaucoma after keratoplasty. **Patients and methods.** The study included 27 eyes after different types of keratoplasty. The average level of intraocular pressure was 33.2 ± 3.7 mmHg, the average number of hypotensive drops was 2.9 ± 0.7 . Visual acuity varied from incorrect light perception to 0.3 with correction. Micropulse laser treatment was performed with the standard settings and a power of 2800 mW. **Results.** On the first day after laser surgery, 24 patients had a decrease in IOP by an average of 24 % to 25.6 ± 3.3 mmHg. Three patients had a reactive increase in IOP by an average of 5 % to 33–36 mmHg. After 12 months of follow-up, the average IOP level was 24.9 ± 1.8 on the hypotensive drops, a decrease of IOP was 24.5 %, the number of hypotensive drops was reduced to 2.1 ± 0.7 . In 6 cases, an increase in visual acuity by 1–2 lines was diagnosed due to a decrease in corneal edema. In 3 cases, 1–2 months after laser surgery, patients underwent second transplantation of the Descemet membrane. However, in 2 patients, an IOP increased again to 27–30 mmHg, and it was decided to conduct a repeated micropulse surgery with a power of 2800 mW. When observed for up to 3 months, IOP respond to the target level and averaged 18–20 mmHg. Using ultrasound biomicroscopy, the dynamics of changes in the thickness of the ciliary body was followed in all patients, the average thickness before surgery was 0.56 ± 0.11 mm. After 12 months, there was no statistical difference with the preoperative thickness, the average values were 0.55 ± 0.10 mm, the safety of its main structures was noted. **Conclusion.** Micropulse cyclophotocoagulation is an effective and safe method of treating secondary refractory glaucoma in the eyes both before keratoplasty and after repeated cornea transplantation, which opens up new prospects in the treatment of glaucoma combined with corneal diseases.

Keywords: postkeratoplasty glaucoma, refractory glaucoma, micropulse cyclophotocoagulation

For citation: Sidorova A.V., Starostina A.V., Pecherskaia M.A., Stefankova H.A. Advantages of Micropulse Technology as a Method of Choice for the Treatment of Secondary Glaucoma in Patients with Corneal Diseases. *Ophthalmology in Russia*. 2022; 19(3):515–523. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2022-3-515-523>

Financial Disclosure: No author has a financial or property interest in any material or method mentioned
There is no conflict of interests

ВВЕДЕНИЕ

Глаукома в настоящее время остается одним из самых грозных заболеваний органа зрения, ведущих к слабовидению и необратимой слепоте [1–3].

Классификация глаукомы обширна и включает множество клинических форм. В отдельную группу относят вторичную глаукому, которая характеризуется большим разнообразием этиологических факторов, патогенетических механизмов и клинических проявлений, а также является следствием других заболеваний и состояний глаза. Наиболее частыми причинами возникновения заболевания являются воспаление, сопутствующая катаракта, сопутствующая сосудистая патология, сахарный диабет, неопластические и дистрофические изменения, травмы глаза и операции в анамнезе. В зависимости от этиологии выделяют следующие формы вторичной глаукомы: поствоспалительная, факогенная (факоморфическая, факотопическая и факолитическая), сосудистая (неоваскулярная и флебогипертензивная), дистрофическая, посттравматическая, послеоперационная и неопластическая [4–6].

Особое внимание следует уделить вторичной глаукоме при заболеваниях роговицы. Среди основных причин ее возникновения отмечают воспалительные заболевания роговицы, приводящие к активному увеиту и поствоспалительной глаукоме; бельма роговицы, являющиеся предпосылкой к неоваскулярной глаукоме, а также глаукоме вследствие закрытия путей оттока в результате образования гониосинехий; эндотелиально-эпителиальную дистрофию роговицы, приводящую к дистрофической глаукоме; кератоконус, вызывающий деформацию угла передней камеры и закрытие путей оттока ВГЖ; буллезную кератопатию и другие виды патологии.

На протяжении XX века основной методикой для лечения пациентов с заболеваниями роговицы являлась сквозная кератопластика (СКП). Основными показаниями к выполнению операции были эндотелиально-эпителиальная дистрофия Фукса, буллезная кератопатия и другие типы дистрофии роговицы. Проведение операции предполагает использование техники «открытое небо», в связи с этим вмешательство сопряжено с высоким риском развития интраоперационных и послеоперационных осложнений. К основным недостаткам СКП относятся осложнения, связанные с шовной фиксацией, медленная эпителизация, нарушение слезопродукции, индуцированный астигматизм высокой степени, инфекционные осложнения, вторичная глаукома и увеит. Самой серьезной проблемой, возникающей вследствие пересадки роговицы, является болезнь трансплантата, исходом которой может стать его отторжение [7, 8]. Широкий спектр возможных последствий СКП и невысокие функциональные результаты затрудняют использование данной методики у пациентов с сохранными зрительными функциями. С целью решения данной проблемы клиницисты и исследователи долгое время трудились над разработкой методик послойной кератопластики, способных свести к минимуму вышеописанные риски СКП.

Прогресс в данном направлении произошел в конце 1990-х — начале 2000-х годов. В этот период в клиническую практику вошли различные модификации задней послойной (эндотелиальной) кератопластики (ЭКП). Большой вклад в разработку метода внесли Melles (1998, 2004, 2006), M. Busin (2000), F.W. Price (2005), M. Gorovoy (2006). В дальнейшем над модификациями техники работали также российские клиницисты: О.Г. Оганесян (2011), Б.Э. Малюгин (2013), И.В. Дроздов (2013) и др. [9–15].

А.В. Сидорова, А.В. Старостина, М.А. Печерская, Н.А. Стефанкова

Контактная информация: Стефанкова Нсения Алексеевна kstiefankova@bk.ru

G. Melles и соавт. была предложена методика иссечения поврежденного эндотелия реципиента с десцеметовой мембраной при интактной строме. Позднее техника была названа DSEK — Descemet's stripping endothelial keratoplasty [10, 11].

M. Gorovoy предложил автоматизированное выкраивание трансплантата с использованием микрокератома, что положило начало методу DSAEK (Descemet's stripping automated endothelial keratoplasty) [12, 13].

G. Melles и соавт. представили методику, заключающуюся в трансплантации только эндотелия с десцеметовой мембраной — DMEK (Descemet's membrane endothelial keratoplasty) [15].

Активные исследования в области ламеллярной кератопластики привели к появлению множества различных техник и модификаций ЭКП, обеспечивающих восстановление прозрачности роговицы и высокие клинико-функциональные результаты при минимальных рисках возникновения интра- и послеоперационных осложнений.

В настоящее время для лечения заболеваний роговицы применяются различные виды кератопластики: эпикератопластика (ЕКП), интраламеллярная кератопластика (DLEK), глубокая передняя послойная кератопластика (DALK), задняя автоматизированная послойная кератопластика (DSAEK), трансплантация десцеметовой мембраны с монослоем эндотелиальных клеток (DMEK), сквозная кератопластика (PKP) [16–20].

Основными показаниями к хирургии роговицы являются ЭЭД, кератоконус, краевая пеллюцидная дегенерация, бельмо, буллезная кератопатия.

Результаты хирургии роговицы в значимой степени зависят от причины ее поражения. Пациенты с кератоконусом и некоторыми формами дистрофии роговицы демонстрируют частоту успеха приживаемости трансплантата в первые два года после кератопластики в среднем до 90 %. При этом у пациентов с поражением роговицы вследствие воспаления вероятность неблагоприятного исхода может достигать 70 % [33]. К факторам риска развития болезни трансплантата и реакции отторжения трансплантата после успешно выполненной пересадки роговицы также относятся: воспалительный процесс, наличие передних синехий, васкуляризация, синдром сухого глаза, афакия, нейротрофическая кератопатия, развитие вторичной глаукомы, повторная кератопластика [21, 22].

Отдельное внимание следует уделить такому заболеванию, как вторичная посткератопластическая глаукома (ПКГ), частота развития которой по разным данным составляет от 10 до 53 % (из них 9–31 % — в раннем послеоперационном периоде и 18–35 % — в позднем) [23–26]. Декомпенсация ВГД у пациентов после СКП может быть связана с различной исходной патологией роговицы, наличием глаукомы в анамнезе до проведения оперативного вмешательства, объемом пересадки донорской роговицы или повторной пересадкой, а также наличием сопутствующей патологии переднего отрезка глаза.

Кроме того, причинами развития глаукомы после сквозной кератопластики могут стать осложнения во время операции и в послеоперационном периоде (ранение капсулы хрусталика, плохая фиксация трансплантата, наличие фистул пограничного кольца, синехий, позднее восстановление передней камеры, воспалительный процесс и др.) [25, 26]. Неконтролируемый уровень ВГД служит ведущей причиной помутнения роговичного трансплантата и значительно ухудшает прогноз реабилитации зрительных функций у пациентов после кератопластики. Такая форма глаукомы часто является рефрактерной.

Известно, что в связи с нарушением анатомо-топографических соотношений структур переднего отрезка глаза глаукома преимущественно развивается после сквозной кератопластики на афакичных глазах [25, 26]. Послеоперационная гипертензия отмечается как после глубокой передней послойной кератопластики, так и после эндотелиальной кератопластики, которая известна своей селективностью, относительной безопасностью и более коротким послеоперационным реабилитационным периодом [26, 27]. При проведении повторной кератопластики риск повышения ВГД и развития вторичной глаукомы увеличивается [26].

У пациентов с сопутствующей глаукомой в анамнезе вероятность декомпенсации ВГД после кератопластики в несколько раз выше. В таких случаях отмечается худший прогноз в отношении стабилизации ВГД в послеоперационном периоде, что может приводить к помутнению трансплантата и потере зрения даже при интенсивном лечении [26, 28].

Предпочтительным методом лечения вторичной рефрактерной глаукомы при заболеваниях роговицы является хирургический. Однако в связи с высокой вероятностью возникновения послеоперационных осложнений и непрогнозируемой эффективностью арсенал хирурга при выборе методики оперативного вмешательства весьма ограничен. Операции фистулизирующего типа зачастую приводят к интенсивному рубцеванию созданных путей оттока вследствие выраженной фибропластической реакции [29]. Интраоперационное применение цитостатических препаратов с целью снижения фибропластической активности тканей глаза сопряжено с рядом нерешенных административных вопросов [30–33]. Имплантация трубчатых дренажей в несколько раз повышает риск формирования несостоятельного трансплантата в связи с большим риском послеоперационных осложнений, связанных в том числе с близким контактом трубки дренажа с эндотелем роговицы [26, 33].

Дискутабельным является вопрос пролонгирования гипотензивного эффекта: у 40 % пациентов уже в раннем послеоперационном периоде требуется дополнительное применение местных гипотензивных препаратов, а в отдаленные сроки, вследствие рубцевания вновь созданных путей оттока, треть пациентов нуждается в повторных антиглаукомных вмешательствах [34–38].

Таким образом, необходим поиск новых современных методов компенсации ВГД у пациентов после трансплантации роговицы. При неэффективности хирургических методов лечения альтернативными методами компенсации офтальмотонуса являются различные циклодеструктивные операции. Вмешательства на цилиарном теле предполагают подавление его секреторной функции посредством термо- или криовоздействия. История таких операций начинается с трансклеральной диод-лазерной циклофотокоагуляции (ДЛЦФК), однако часто гипотензивный эффект операции оказывается недостаточным или непродолжительным. Кроме того, нередко ДЛЦФК сопровождается серьезными послеоперационными осложнениями (выраженная гипотония, субатрофия глаза и др.), поэтому метод не получил широкого распространения [39].

В 1950 г. в клинической практике стали использовать криодеструкцию цилиарного тела — достаточно простой и доступный метод. При проведении криоциклопексии возможен трансконъюнктивальный, трансклеральный доступ и прямое воздействие на цилиарное тело. Как правило, для циклокриодеструкции (ЦД) используют не все квадранты, что снижает частоту осложнений и гипотензивный эффект операции. При неэффективности процедура может повторяться в интактных квадрантах [39].

Существуют различные формы криозондов и наконечников, а также вариации рекомендуемого времени воздействия. Установлено, что температура менее 60–80 °С и экспозиция менее 60 сек при использовании в качестве криоагента углекислоты не приводит к адекватному эффекту за счет недостаточной деструкции цилиарных отростков, но увеличение этих параметров повышает риск возникновения осложнений [39, 40].

Современные методики проведения циклодеструктивных операций различаются по источникам деструкции и способам доставки энергии к цилиарным отросткам [39–42]. В арсенале хирургов имеются лазерные методы циклодеструкции, такие как диодная, криптоновая, YAG-лазерная трансклеральная (контактная

и бесконтактная), трансконъюнктивальная циклофотокоагуляция, эндофотокоагуляция и ультразвуковая склероциклодеструкция [43–45].

Необходимо отметить, что ввиду низкой травматичности циклодеструктивных вмешательств при недостаточном эффекте или угасании эффекта с течением времени существует возможность повторного их проведения.

Предложенная в последние годы микроимпульсная ЦФК все чаще используется как альтернативный метод в лечении рефрактерных форм посткератопластической глаукомы [46]. Эту методику начали применять в начале 2000 годов. В клинической практике она стала доступной с появлением прибора Cyclo G6 Glaucoma Laser System (IRIDEX, США) [47].

Микроимпульсная циклофотокоагуляция (мЦФК) — это новая перспективная технология, при проведении которой используется диодный лазер с длиной волны 810 нм, аналогично непрерывно-волновой ЦФК. Однако, в отличие от традиционной ЦФК, Micropulse считается функционально сберегающей методикой, оказывает более щадящее, целенаправленное воздействие на структуры цилиарного тела и может применяться вне зависимости от имеющихся изменений в переднем отрезке глаза. Особая конфигурация зонда позволяет доставлять лазерную энергию непосредственно в структуры цилиарного тела, минимизируя воздействие на роговицу и зону лимба, что делает возможным его применение у пациентов после кератопластики и перед повторной пересадкой. Стандартный рабочий цикл лазера составляет 31,3 %. Это значит, что 68,7 % времени лазер выключен из работы. Лазерная энергия поступает к цилиарным отросткам прерывисто посредством серии коротких импульсов, за счет этого при проведении мЦФК снижается повреждающее воздействие на ткани цилиарного тела и, как следствие, не происходит избыточного снижения офтальмотонуса с переходом в субатрофию глаза. Перечисленные особенности позволяют применять данную технологию у пациентов с сохраняемыми зрительными функциями [48–51].

Цель: оценить эффективность проведения микроимпульсной лазерной хирургии у пациентов с вторичной рефрактерной глаукомой после кератопластики.

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

В исследование были включены 27 пациентов (27 глаз) с вторичной глаукомой, возникшей после проведения кератопластики. Средний возраст пациентов составил $53,9 \pm 7,5$ года, среди которых было 17 мужчин и 10 женщин.

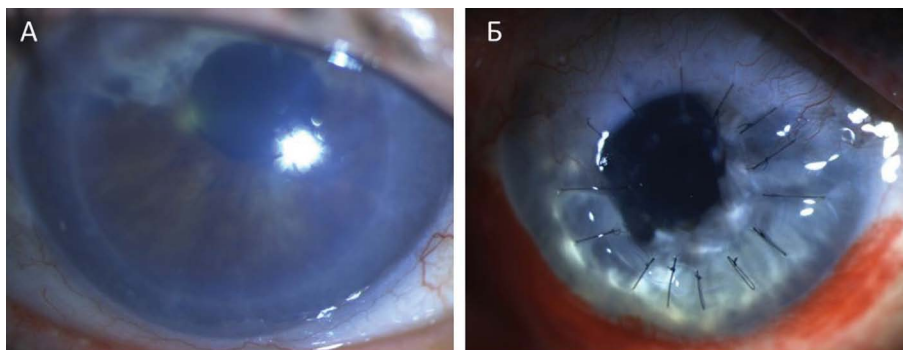


Рис. 1. Сквозная кератопластика у пациента Н. с ПКГ проведена за 1 год (А); у пациента Л. — за 2 месяца (Б) до мЦФК

Fig. 1. Penetrating keratoplasty was performed in patient N. with PKG for 1 year (A); in patient L. — for 2 months (B) before mCPC

Таблица 1. Виды проводимой кератопластики ($n = 27$)**Table 1.** Types of keratoplasty ($n = 27$)

Сквозная кератопластика / Penetrating keratoplasty	Передняя послойная кератопластика / Anterior layered keratoplasty	Трансплантация десцеметовой мембраны / Descemet membrane endothelial keratoplasty
14 глаз (14 eyes)	5 глаз (5 eyes)	8 глаз (8 eyes)

Всем пациентам в сроки от 2 месяцев до 6 лет была проведена кератопластика (за 1 год до мЦФК — пациент Н. и за 2 месяца до мЦФК — пациент Л., рис. 1). В 14 случаях посткератопластическая глаукома (ПКГ) развилась после сквозной кератопластики, в 5 — после передней послойной кератопластики и в 8 случаях — после проведения трансплантации десцеметовой мембраны (табл. 1). В 3 случаях кератопластика выполнена в связи с кератоконусом, в 5 случаях — при буллезной кератопатии, 15 пациентов наблюдались с диагнозом дистрофии роговицы, у 4 пациентов было проникающее ранение глаза с формированием рубца роговицы в оптической зоне вследствие травмы. При этом в 3 случаях у пациентов до пересадки роговицы в анамнезе первичная открытоугольная глаукома в течение 2–5 лет. В 1 случае за 3 года до пересадки проведена синус-трабекулэктомия.

Диагноз вторичной ПКГ был поставлен через 1–3 года после операции кератопластики. В 40,1 % случаев (11 глаз) была проведена антиглаукомная операция в течение 3–24 месяцев (рис. 2).

Средний уровень внутриглазного давления (ВГД) до операции составил $33,2 \pm 3,7$ мм рт. ст. (в диапазоне от 27 до 41 мм рт. ст.) на комбинированном гипотензивном режиме, среднее количество гипотензивных капель до операции — $2,9 \pm 0,7$. Острота зрения варьировала от неправильной светопроекции до 0,3 с коррекцией (по таблице Головина — Сивцева).

У всех пациентов перед лазерной хирургией проведены стандартные методы офтальмологического обследования и дополнительно выполнена ультразвуковая биомикроскопия (УБМ) переднего отрезка глаза с целью измерения толщины цилиарного тела (ЦТ) и определения его положения относительно визуальной границы лимба. Толщина ЦТ варьировала от 0,32 до 0,78 мм. При проведении мЦФК отсутствуют ограничения по толщине ЦТ, что является значимым преимуществом технологии Micropulse.

Техника операции. Всем пациентам было проведено микроимпульсное трансклеральное лазерное лечение с мощностью энергетического воздействия 2800 мВт, экспозицией 80–160 с (80 с на каждую полусферу) и рабочим циклом 31,3 %. В 5 случаях операция проведена в одной полусфере глаза в связи с имеющимися изменениями глазной поверхности. Специальный зонд позиционировали в 1–2 мм от визуальной границы лимба, что позволило доставить лазерную энергию в структуры ЦТ и уменьшить воздействие лазерной энергии на ткани роговицы и сосуды лимбальной зоны.

Статистическая обработка результатов исследования включала в себя определение среднего арифметического значения (M), ошибку среднего арифметического значения (m) (распределение было близко к нормальному). Значимость различий оценивали с помощью критерия Стьюдента, достоверными считали результаты при $p < 0,05$.

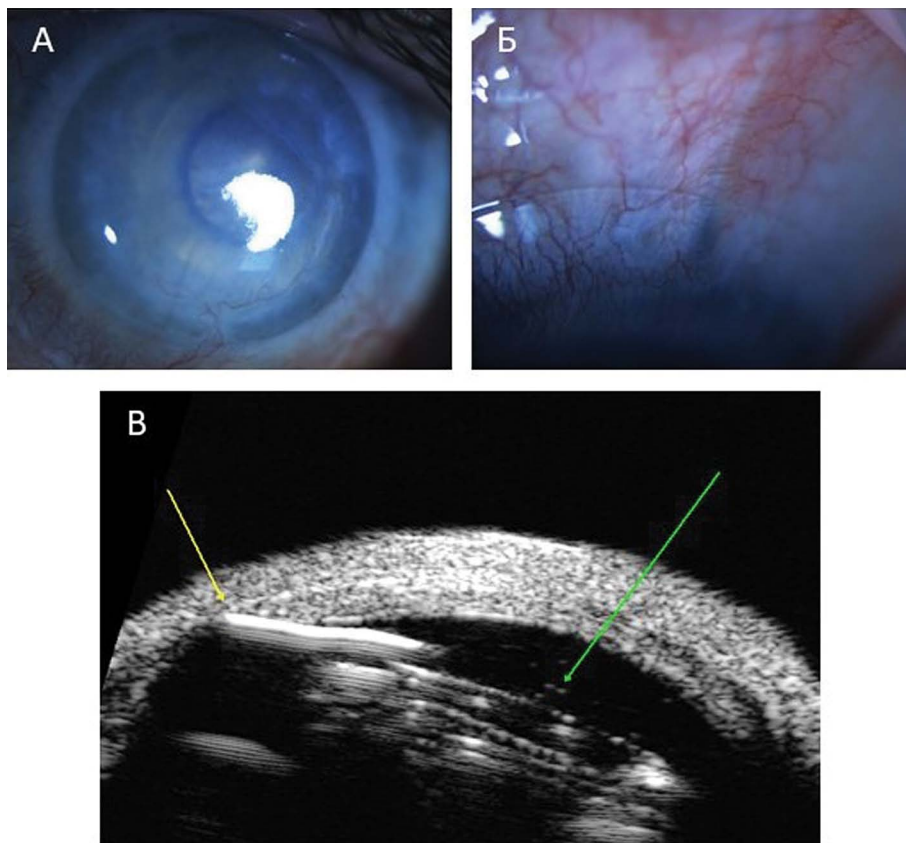


Рис. 2. Сквозная кератопластика пациенту Н. проведена за 2 года до мЦФК (А), имплантация клапана Ahmed — за 1 год до мЦФК (Б), трубка клапана визуализируется в передней камере (В)

Fig. 2. Penetrating keratoplasty was performed in patient H. for 1 year before mCFC (A), Ahmed valve implantation — 1 year before mCFC (B), the valve tube is visualized in the anterior chamber (B)

Таблица 2. Динамика изменения ВГД, мм рт. ст. ($n = 27$)**Table 2.** Dynamic of IOP change, mmHg ($n = 27$)

До операции / Before surgery	1 сутки / 1 day	7 дней / 7 days	1 месяц / 1 month	3 месяца / 3 months	6 месяцев / 6 months	12 месяцев / 12 months
33,2 ± 3,7	26,5 ± 3,9	23,8 ± 2,7	19,4 ± 2,1	23,1 ± 2,2	24,1 ± 1,9	24,9 ± 1,8

Срок наблюдения составил 12 месяцев. Пациентов обследовали на 1–3, 7-е сутки после операции и далее через 1, 3, 6, 12 и 18 месяцев.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Во всех случаях операция прошла без осложнений, в раннем послеоперационном периоде воспалительная реакция не наблюдалась.

На первые сутки после операции у 24 пациентов было отмечено снижение ВГД в среднем на 24 % от исходного уровня и составило $25,6 \pm 3,3$ мм рт. ст. У 3 пациентов был отмечен реактивный подъем ВГД в среднем на 5 %, до 33–36 мм рт. ст., что является ожидаемой реакцией

глаза после указанной операции. Во всех случаях гипотензивный режим был сохранен.

Через 7 дней наблюдения ВГД в среднем снизилось до $23,8 \pm 2,7$ мм рт. ст., через 1 месяц — до $19,4 \pm 2,1$ мм рт. ст. Стоит отметить, что к этому сроку наблюдения ВГД достигло целевого уровня в 85,2 % случаев у 23 пациентов. У 4 пациентов ВГД составляло 23–24 мм рт. ст., среди них 2 пациента, которым сквозная кератопластика проведена после травмы роговицы, и 2 пациента с глаукомой в анамнезе до операции кератопластики.

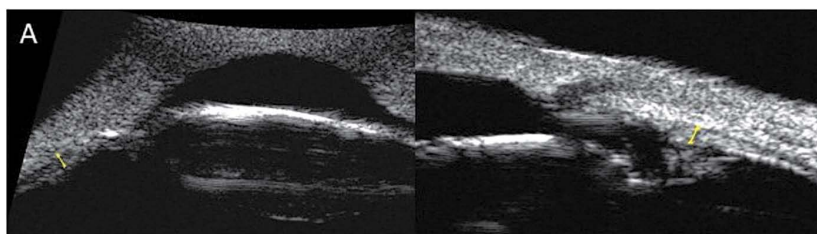
Через 3 месяца после проведения мЦФК уровень ВГД в среднем составил $23,1 \pm 2,2$ мм рт. ст., спустя 6 месяцев варьировал от 19 до 29 мм рт. ст. и составил $24,2 \pm 1,9$ мм рт. ст. на гипотензивном режиме, через 12 месяцев на

гипотензивном режиме, через 12 месяцев наблюдения средний уровень ВГД — $24,9 \pm 1,8$ мм рт. ст. на гипотензивном режиме, отмечено снижение на 24,5 % от исходного уровня (табл. 2). Важно, что, несмотря на то что давление цели было достигнуто не во всех случаях, количество гипотензивных капель было снижено до $2,1 \pm 0,7$ ($p = 0,00284$).

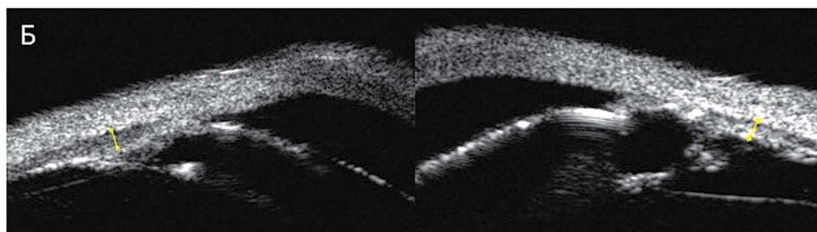
В 21 случае острота зрения соответствовала дооперационной, в 6 случаях диагностировано повышение остроты зрения на 1–2 строчки по таблице Головина — Сивцева в связи с уменьшением отека роговицы.

В 3 случаях через 1–2 месяца после мЦФК пациентам была выполнена повторная пересадка десцеметовой мембраны со значительным улучшением зрительных функций до 0,4–0,6, что стало возможным благодаря стабилизации ВГД. Однако стоит учесть, что ПКГ является рефрактерной формой, и в 2 случаях после рекератопластики было отмечено повышение ВГД до 27–30 мм рт. ст. В связи с этим было принято решение о проведении повторной мЦФК с мощностью лазерного воздействия 2800 мВт. При наблюдении до 3 месяцев ВГД у данных пациентов соответствовало целевому уровню и в среднем составляло 18–20 мм рт. ст.

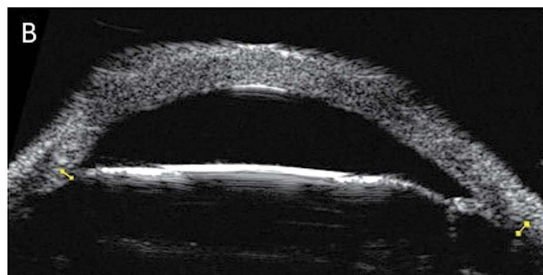
По данным УБМ наименьшая толщина ЦТ до операции наблюдалась у пациента после сквозной кератопластики с диагнозом посттравматического рубца роговицы и составляла 0,32–0,34



Толщина ЦТ до операции в нижнем сегменте 0,34 мм, в верхнем сегменте 0,36 мм



Толщина ЦТ на 1 сутки после мЦФК в нижнем сегменте 0,55 мм, в верхнем сегменте 0,57 мм



Толщина ЦТ через 12 месяцев после мЦФК в нижнем сегменте 0,32 мм, в верхнем сегменте 0,36 мм

Рис. 3. Динамика результатов ультразвуковой биомикроскопии у пациента после сквозной кератопластики. До операции ЦТ тонкое (А), на первые сутки после мЦФК отмечается увеличение толщины за счет равномерного отека (Б), к 1 году наблюдения толщина ЦТ возвращается к исходным значениям (В)

Fig. 3. Dynamics of ultrasound biomicroscopy results in patients after penetrating keratoplasty. Before the operation, CB is thin (A), on the first day after mCPC, there is an increase in thickness due to uniform edema (B), by 1 year of observation, CB thickness returns to its original values (C)

мм в нижнем и 0,36 мм в верхнем сегменте. При проведении УБМ у данного пациента через 12 месяцев после хирургии отмечено сохранение однородности структур ЦТ, толщина в среднем составила 0,32 мм в нижнем сегменте и 0,35 мм в верхнем (рис. 3).

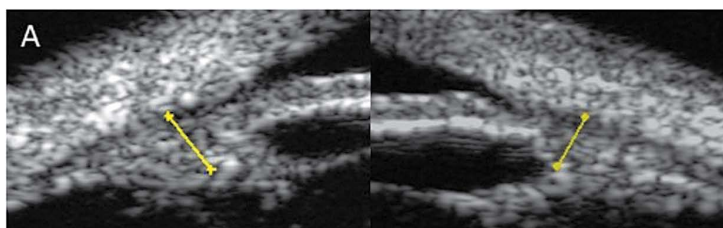
Аналогичная динамика прослеживается у всех пациентов в исследовании. Средняя толщина ЦТ до операции составляла $0,56 \pm 0,11$ мм. На первые сутки отмечено увеличение толщины ЦТ в среднем на 21,1 % за счет выраженного отека вследствие гидратации при воспалительной реакции с постепенным возвращением к исходному уровню уже к 1 месяцу наблюдения. Через 12 месяцев статистической разницы с дооперационной толщиной ЦТ не отмечено, средняя толщина ЦТ составляла $0,56 \pm 0,11$ мм, методом УБМ подтверждена сохранность всех его основных структур (табл. 3, рис. 4).

Воздействие лазерной энергии в микроимпульсном режиме приводит к обратимым изменениям в ЦТ, не затрагивая его структуру. У пациентов с критически низкой толщиной ЦТ значительно снижается риск развития субатрофии глаза с сохранением эффективности проводимого лечения.

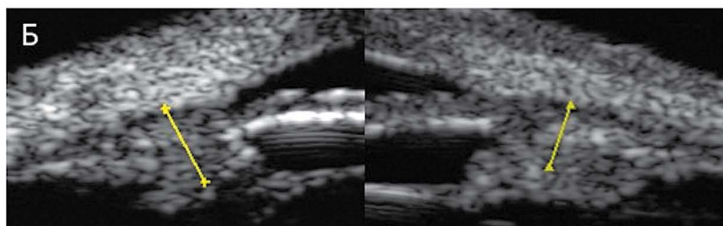
ОБСУЖДЕНИЕ

Микроимпульсная циклофотокоагуляция (мЦФК) является эффективной и безопасной методикой лечения вторичной посткератопластической глаукомы и открывает новые перспективы в лечении глаукомы, сочетанной с заболеваниями роговицы. Технология Micropulse предполагает использование диодного лазера с длиной волны 810 нм, мощностью 2800 Вт и стандартным рабочим циклом 31,3 %. За счет прерывистой работы прибора лазерная энергия доставляется к цилиарным отросткам серией коротких импульсов, что препятствует локальному перегреванию и чрезмерному деструктивному воздействию на структуры цилиарного тела. Это снижает риск гипотонии и атрофии цилиарного тела в послеоперационном периоде.

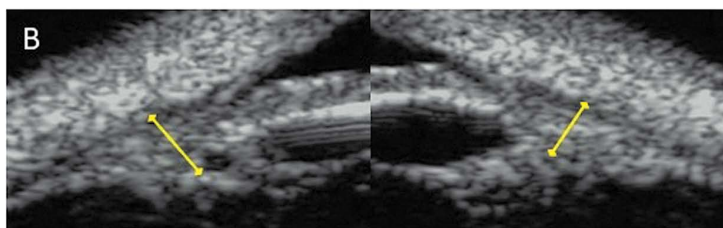
Лазерная энергия избирательно поглощается пигментным эпителием цилиарных отростков, оказывая



Толщина ЦТ до операции в нижнем сегменте 0,75 мм, в верхнем сегменте 0,69 мм



Толщина ЦТ на 1 сутки после мЦФК в нижнем сегменте 0,95 мм, в верхнем сегменте 0,87 мм



Толщина ЦТ через 12 месяцев после мЦФК в нижнем сегменте 0,73 мм, в верхнем сегменте 0,69 мм

Рис. 4. Динамика результатов ультразвуковой биомикроскопии у пациента после пересадки десцеметовой мембраны. До операции ЦТ средней толщины (А), на первые сутки после мЦФК отмечается увеличение толщины за счет равномерного отека (Б), к 1 году наблюдения толщина ЦТ возвращается к исходным значениям (В)

Fig. 4. Dynamics of the results of ultrasound biomicroscopy in a patient after a Descemet membrane transplant. Before the operation, CB of medium thickness (A), on the first day after mCPC, there is an increase in thickness due to uniform edema (B), by 1 year of observation, CB thickness returns to the initial values (B)

коагулирующее воздействие, беспигментные ткани при этом остаются интактными. Особая конфигурация зонда и позиционирование его параллельно лимбу позволяют доставлять лазерную энергию непосредственно к структурам цилиарного тела, минимизируя воздействие на роговицу. Операцию можно проводить как перед, так и после всех видов кератопластики. Глубина и объем проведенного или предполагаемого кератопластического вмешательства, диаметр трансплантата, анатомия переднего отрезка глаза не оказывают влияния на успешность лечения по технологии Micropulse.

Дополнительным преимуществом мЦФК является понижение ВГД за счет стимуляции сокращения цилиарной мышцы и активации увеосклерального пути оттока ВГЖ под действием лазерной энергии. Кроме того,

Таблица 3. Динамика изменения толщины ЦТ, мм ($n = 27$)

Table 3. Dynamic of CB thickness change, mm ($n = 27$)

До операции / Before surgery	1 сутки / 1 day	1 месяц / 1 month	3 месяца / 3 months	6 месяцев / 6 months	12 месяцев / 12 months
$0,56 \pm 0,11$	$0,69 \pm 0,11$	$0,57 \pm 0,11$	$0,55 \pm 0,10$	$0,55 \pm 0,10$	$0,55 \pm 0,10$
	$p = 0,000998$	$p = 0,918$	$p = 0,772$	$p = 0,731$	$p = 0,715$

тепловое воздействие индуцирует выработку провоспалительных цитокинов, в частности простагландинов, увеличивая проницаемость клеточных мембран.

Комплексный эффект перечисленных механизмов позволяет добиться максимально эффективного понижения ВГД без риска потери зрительных функций и при минимальном риске осложнений в раннем и позднем послеоперационном периоде, что делает технологию микроимпульсной транссклеральной циклофотокоагуляции методом выбора в лечении вторичной глаукомы у пациентов с заболеваниями роговицы. Благодаря селективности воздействия и низкой травматичности имеется возможность повторного проведения МЦФК при необходимости.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Микроимпульсная циклофотокоагуляция может служить методом эффективного лечения вторичной рефрактерной глаукомы до кератопластики, а также после повторной пересадки роговицы. Минимальная

травматичность методики дает возможность применять МЦФК в раннем послеоперационном периоде после хирургических вмешательств на роговице, а также в качестве превентивной меры для снижения ВГД перед повторной кератопластикой.

Безопасность МЦФК, связанная с сокращением времени лазерного воздействия до 31,3 % и точным позиционированием зонда с направленной лазерной энергией, позволяет использовать мощность 2800 мВт в целях достижения стабильного пролонгированного гипотензивного эффекта, что открывает новые перспективы в лечении глаукомы, сочетанной с заболеваниями роговицы.

УЧАСТИЕ АВТОРОВ:

Сидорова А.В. — существенный вклад в замысел и дизайн исследования, проведение хирургических операций, окончательное одобрение варианта статьи для опубликования;
 Старостина А.В. — сбор и обработка материала, окончательное одобрение варианта статьи для опубликования;
 Печерская М.А. — сбор и обработка материала, статистическая обработка, написание текста;
 Стефанкова К.А. — сбор и обработка материала, статистическая обработка, написание текста.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

- Egorov E.A. Национальное руководство по глаукоме. 3-е изд. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. С. 44–62. [Egorov E.A. National guide to glaucoma. 3rd ed. Moscow: GEOTAR-Media, 2013. P. 44–62 (In Russ.).]
- Quigley H.A., Broman A.T. The number of people with glaucoma worldwide in 2010 and 2020. *Br. J. Ophthalmol.* 2006;90(3):262–7. DOI: 10.1136/bjo.2005.081224
- Zaarour K., Abdelmassih Y., Arej N., Cherfan G. Outcomes of micropulse transscleral cyclophotocoagulation in uncontrolled glaucoma patients. *J. Glaucoma.* 2019;28(3):270–275.
- Gurung J, Sitoula R.P., Singh A.K. Profile of Secondary Glaucoma in a Tertiary Eye Hospital of Eastern Nepal. *Nepal J Ophthalmol.* 2021;13(25):98–103. DOI: 10.3126/nejoph.v13i1.28968
- Gong H., Ren J., Zheng B., Huang X., Liao Y., Zhou Y., Lin M. The Profile of Secondary Glaucoma in China: A Study of Over 10,000 Patients. *J Glaucoma.* 2021 Oct 2010 and 2020. *Br. J. Ophthalmol.* 2006;90(3):262–7. DOI: 10.1136/bjo.2005.081224
- Dubey S., Jain K., Mukherjee S., Sharma N., Pegu J., Gandhi M., Bhoor M. Current profile of secondary glaucoma in a Northern India tertiary eye care hospital. *Ophthalmic Epidemiol.* 2019 Jun;26(3):200–207. DOI: 10.1080/09286586.2019.1574840
- Anshu A., Price M.O., Tan D.T.H., Price F.W. Endothelial Keratoplasty: A Revolution in Evolution. *Surv Ophthalmol.* 2012;3:236–252. DOI: 10.1016/j.survophthal.2011.10.005
- Coster D.J., Lowe M.T., Keane M.C., Williams K.A. A comparison of lamellar and penetrating keratoplasty outcomes: A registry study. *Ophthalmology.* 2014;5:979–987. DOI: 10.1016/j.ophtha.2013.12.017
- Melles G.R., Eggink F.A., Lander F. A surgical technique for posterior lamellar keratoplasty. *Cornea.* 1998;17:618–626. DOI: 10.1097/00003226-199811000-00010
- Melles G.R., Wijdh R.H., Nieuwenhuis C.P. A technique to excise the Descemet membrane from a recipient cornea (descemetorhexis). *Cornea.* 2004;23:286–288. DOI: 10.1097/00003226-200404000-00011
- Price F.W. Jr., Price M.O. Descemet stripping with endothelial keratoplasty in 50 eyes: a refractive neutral corneal transplant. *J. Refract. Surg.* 2005;21(4):339–345. DOI: 10.3928/1081-597X-20050701-07
- Armour R.L., Wilson D.J., Ousley P.J. Deep lamellar endothelial keratoplasty (DLEK): How thick and uniform is the manual stromal dissection and does it affect vision? *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* 2004;45:2898.
- Gorovoy M. Descemet stripping automated endothelial keratoplasty. *Cornea.* 2006;25(8):886–889. DOI: 10.1097/01.icc.00000214224.90743.01
- Малюгин Б.Э., Мороз З.И., Борзенко С.А. Первый опыт и клинические результаты задней автоматизированной послойной кератопластики (ЗАПК) с использованием предварительно выкроенных консервированных ультра-тонких роговичных трансплантатов. *Офтальмохирургия.* 2013;3:12–16. [Maluygin B.E., Moroz Z.I., Borzenko S.A. The first experience and clinical results of posterior automated layered keratoplasty (DSAEK) using pre-cut canned ultrathin corneal grafts. *Ophthalmosurgery = Oftalmokhirurgiya.* 2013;3:12–16 (In Russ.).]
- Melles G., Lander F., Rietveld F. Transplantation of Descemet's membrane carrying viable endothelium through a small scleral incision. *Cornea.* 2002;21(4):415–418. DOI: 10.1097/00003226-200205000-00016
- Gorovoy M.S. Descemet-Stripping Automated Endothelial Keratoplasty. *Cornea.* 2021;40(3):270–273. DOI: 10.1097/ICO.0000000000002688
- Moshirfar M., Thomson A.C., Ronquillo Y. Corneal Endothelial Transplantation. 2021. In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2022. Bookshelf ID: NBK562265
- Busin M., Madi S., Santorum P., Scorgia V., Beltz J. Ultrathin descemet's stripping automated endothelial keratoplasty with the microkeratome double-pass technique: two-year outcomes. *Ophthalmology.* 2013;120(6):1186–1194. DOI: 10.1016/j.ophtha.2012.11.030
- Madi S., Leon P., Nahum Y., D'Angelo S., Giannaccare G., Beltz J., Busin M. Five-Year Outcomes of Ultrathin Descemet Stripping Automated Endothelial Keratoplasty. *Cornea.* 2019;38(9):1192–1197. DOI: 10.1097/ICO.0000000000001999
- Yeu E., Gomes J.A.P., Ayres B.D., Chan C.C., Gupta P.K., Beckman K.A., Farid M., Holland E.J., Kim T., Starr C.E., Mah F.S.; ASCRS Cornea Clinical Committee. Posterior lamellar keratoplasty: techniques, outcomes, and recent advances. *Cataract Refract Surg.* 2021;47(10):1345–1359. DOI: 10.1097/j.jcrs.0000000000000634
- Труфанов С.В., Суббот А.М., Маложен С.А., Крахмалева Д.А., Саловарова Е.П. Реакция тканевой несовместимости после трансплантации роговицы. *Офтальмология.* 2017;14(3):180–187. [Trufanov S.V., Subbot A.M., Malozhen S.A., Krakhmaleva D.A., Salovarova E.P. Tissue incompatibility reaction after corneal transplantation. *Ophthalmology in Russia = Oftalmologiya.* 2017;14(3):180–187 (In Russ.).] DOI: 10.18008/1816-5095-2017-3-180-187
- Сидорова А.В., Старостина А.В., Гелястанов А.М., Елисева М.А., Халецкая А.А. Микроимпульсная транссклеральная лазерная хирургия вторичной глаукомы у пациентов после кератопластики. Новые технологии в офтальмологии. Казань: Издательство «Медицина», 2021. [Sidorova A.V., Starostina A.V., Gelastanov A.M., Eliseeva M.A., Khaletskaya A.A. Microimpulse transscleral laser surgery of secondary glaucoma in patients after keratoplasty. New technologies in ophthalmology. Kazan: Publishing house "Medicine", 2021 (In Russ.).]
- Слонимский А.Ю. Глаукома и сквозная кератопластика. *Глаукома.* 2004;2:45–50. [Slonimsky A.Yu. Glaucoma and through keratoplasty. *Glaucoma = Glaukoma.* 2004;2:45–50 (In Russ.).]
- Маложен С.А., Труфанов С.В., Петров С.Ю. Посткератопластическая глаукома. *Офтальмология.* 2015;12(3):4–11. [Malozhen S.A., Trufanov S.V., Petrov S.Yu. Post-keratoplasty glaucoma. *Ophthalmology in Russia = Oftalmologiya.* 2015;12(3):4–11 (In Russ.).] DOI: 10.18008/1816-5095-2015-3-4-11
- Sihota R., Sharma N., Panda A., Aggarwal H.C., Singh R. Post-penetrating keratoplasty glaucoma: risk factors, management and visual outcome. *Australian and New Zealand journal of ophthalmology.* 1998;26(4):305–309. DOI: 10.1111/j.1442-9071.1998.tb01334.x
- Сидорова А.В., Гелястанов А.М., Елисева М.А. Современные возможности применения технологии Micropulse в лечении вторичной глаукомы у пациентов после кератопластики (клинические случаи). *Современные технологии в офтальмологии.* 2019;5. [Sidorova A.V., Gelastanov A.M., Eliseeva M.A. Modern possibilities of using Micropulse technology in the treatment of secondary glaucoma in patients after keratoplasty (clinical case). *Modern technologies in ophthalmology = Sovremennye tekhnologii v oftalmologii.* 2019; 5 (In Russ.).] DOI: 10.25276/2312-4911-2019-5-342-345
- Nieuwendaal C.P., van der Meulen I.J., Lapid-Gortzak R., Mourits M.P. Intraocular pressure after descemet stripping endothelial keratoplasty (DSEK). *International ophthalmology.* 2013;33(2):147–151. DOI: 10.1007/s10792-012-9665-7
- Труфанов С.В., Маложен С.А., Сиплиев В.И., Пивин Е.А. Оценка влияния сопутствующей глаукомы на результаты эндотелиальной кератопластики при буллезной кератопатии. *Национальный журнал глаукома.* 2015;1:62–67. [Trufanov S.V., Malozhen S.A., Sipliv V.I., Pivin E.A. Assessment of the effect of concomitant glaucoma on the results of endothelial keratoplasty in bullous keratop-

- thy. National Journal glaucoma = *Natsional'nyi zhurnal glaukoma*. 2015;1:62–67 (In Russ.). DOI: 617.713-089: 617.7-007.681
29. Слонимский А.Ю., Алексеев И.Б., Долгий С.С. Новые возможности профилактики избыточного рубцевания в хирургии глаукомы. *Офтальмология*. 2012;9(3):36–40. [Slonimsky A.Yu., Alekseev I.B., Dolgiy S.S. New opportunities for the prevention of excessive scarring in glaucoma surgery. *Ophthalmology in Russia = Ophthalmologiya*. 2012;9(3):36–40 (In Russ.).]
 30. Fan Gaskin J.C., Nguyen D.Q., Soon Ang G. Wound healing modulation in glaucoma filtration surgery-conventional practices and new perspectives: the role of antifibrotic agents (Part I). *J Curr Glaucoma Pract.* 2014;8(2):37–45. DOI: 10.5005/jrjournals-10008-1159
 31. Петров С.Ю. Современная концепция борьбы с избыточным рубцеванием после фистулизирующей антиглаукомной операции. Факторы риска и анти-метаболические препараты. *Офтальмология*. 2017;14(1):5–11. [Petrov S.Yu. Modern concept of combating excessive scarring after fistulizing antiglaucoma surgery. Risk factors and antimetabolic drugs. *Ophthalmology in Russia = Ophthalmologiya*. 2017;14(1):5–11 (In Russ.).] DOI: 10.18008/1816-5095-2017-1-5-11
 32. Matlach J., Panidou E., Grehn F., Klink T. Large-area versus small-area application of mitomycin C during trabeculectomy. *Eur J Ophthalmol.* 2013;23(5):670–677. DOI: 10.5301/ejo.5000287
 33. Каспаров А.А., Аладинская И.В. О возможностях иммуносупрессивной терапии при реконструктивной кератопластике. *Вестник офтальмологии*. 2002;118(4):16. [Kasparov A.A., Aladinskaya I.V. On the possibilities of immunosuppressive therapy in reconstructive keratoplasty. *Annals of Ophthalmology = Vestnik ofthalmologii*. 2002;118(4):16 (In Russ.).]
 34. Almousa R., Nanavaty M. A., Daya S. M., Lake D. B. Intraocular pressure control and corneal graft survival after implantation of Ahmed valve device in high-risk penetrating keratoplasty. *Cornea.* 2013;32(8):1099–1104. DOI: 10.1097/ICO.0b013e31828d2a17
 35. Wang M.Y., Patel K., Blieden L.S. Comparison of efficacy and complications of cyclophotocoagulation and second glaucoma drainage device after initial glaucoma drainage device failure. *J Glaucoma.* 2017;11:1010–1018. DOI: 10.1097/ijg.0000000000000766
 36. Петров С.Ю., Волжанин А.В. Синустрабекулит: история, терминология, техника. *Национальный журнал глаукома*. 2017;16(2):82–91. [Petrov S.Yu., Volzhanin A.V. Sinustrabeculotomy: history, terminology, technique. *National Journal glaucoma = Natsional'nyi zhurnal glaukoma*. 2017;16(2):82–91 (In Russ.).]
 37. Алексеев В.Н. О патогенезе цилиохориоидальной отслойки и влиянии ее на результаты антиглаукоматозных операций. *Вестник офтальмологии*. 1976;6:8–13. [Alekseev V.N. On the pathogenesis of ciliochoroidal detachment and its effect on the results of antiglaucomatous operations. *Annals of Ophthalmology = Vestnik ofthalmologii*. 1976;6:8–13 (In Russ.).]
 38. Шахалова А.П., Шевчук Р.В., Онуфрийчук О.Н., Куроедов А.В. Лазерное лечение рефрактерной глаукомы: вместе или вместо? *Офтальмохирургия*. 2021;4:75–81. [Shakhalova A.P., Shevchuk R.V., Onufriyчук O.N., Kuroedov A.V. Laser treatment of refractory glaucoma: together or instead? *Ophthalmosurgery = Ophthalmokhirurgiya*. 2021;4:75–81 (In Russ.).] DOI: 10.25276/0235-4160-2021-4-75-8
 39. Бабушкин А.Э. Циклодеструктивные вмешательства в лечении рефрактерной глаукомы (обзор литературы). *Точка зрения. Восток — Запад*. 2014;2:16. [Babushkin A.E. Cyclodestructive interventions in the treatment of refractory glaucoma (literature review). Point of view. East-West = *Tochka zrenija. Vostok — Zapad*. 2014;2:16 (In Russ.).]
 40. Nicaeus T., Dorse M., Schlote T. Die zyklorkryoagulation in der behandlung therapie refrakter glaucome: eine retrospective analyse von 185 zyklorkryoagulationen. *Klin. Monatsbl. Augenheilkd.* 1999;214(4):224–230. German.
 41. Delgado M.E., Dickens C.J., Iwach A.G. Term results of noncontact neodymium: yttrium — aluminum — garnet cyclophotocoagulation in neovascular glaucoma. *Ophthalmology*. 2003;110(5):895–899. DOI: 10.1016/S0161-6420(03)00103-9
 42. Iliev M.E., Gerber S. Long-term outcome of trans — scleral diode cyclophotocoagulation in refractory glaucoma. *Br. J. Ophthalmol.* 2007;91(12):1631–1635. DOI: 10.1136/bjo.2007.116533
 43. Atallah S., Biswas S., Artes P.H. Long term results of diode laser cycloablation in complex glaucoma using the zeiss visulac II system. *Br. J. Ophthalmol.* 2002;86(1):39–42. DOI: 10.1136/bjo.86.1.39
 44. Quintyn J.C., Grenard N., Hellot M.F. Intraocular pressure results of contact transscleral cyclophotocoagulation with Neodymium YAG laser for refractory glaucoma. *J. Fr. Ophthalmol.* 2003;26:808–812.
 45. Sivagnanavel V. Diode laser trans — scleral cyclophotocoagulation in the management of glaucoma in patients with long — term intravitreal silicone oil. *Eye.* 2005;19:253–257.
 46. Price M.O., Feng M.T., Price F.W. Micropulse Transscleral Cyclophotocoagulation in Keratoplasty. *Eyes Kavitha Subramaniam.* 2019;38(5):542–545. DOI: 10.1097/ICO.0000000000001897
 47. Гаврилова И.А., Плотникова Ю.А., Чупров А.Д. Опыт применения транссклеральной диод-лазерной циклофотокоагуляции на глазах с сохранными зрительными функциями. *Точка зрения: Восток — Запад*. 2014;2:31. [Gavrilova I.A., Plotnikova Yu.A., Chuprov A.D. Experience of using transscleral diode-laser cyclophotocoagulation on eyes with preserved visual functions. Point of view. East-West = *Tochka zrenija. Vostok — Zapad*. 2014;(2):31 (In Russ.).]
 48. Ходжаев Н.С., Сидорова А.В., Баева А.В., Смирнова Е.А. Транссклеральное лазерное лечение глаукомы в режиме микропульса: пилотное исследование. *Новости глаукомы*. 2019;1(49):3–5. [Khodjaev N.S., Sidorova A.V., Baeva A.V., Smirnova E.A. Transscleral laser treatment of glaucoma in micropulse mode: pilot study. *Glaucoma News*. 2019;1(49):3–5 (In Russ.).]
 49. Aquino M.C., Barton K., Tan A.M., Sng C., Liet X. Micropulse versus continuous wave transscleral diode cyclophotocoagulation in refractory glaucoma: a randomized exploratory study. *Clin. Exp. Ophthalmol.* 2015;43(1):40–46. DOI: 10.1111/ceo.12360
 50. Sanchez F.G., Lerner F., Sampaolesi J., Noecker R. Efficacy and Safety of Micropulse Transscleral Cyclophotocoagulation in Glaucoma. *Arch. Soc. Esp. Oftalmol.* 2018;93(12):573–579. DOI: 10.1016/j.oftal.2018.08.003
 51. Zaarour K., Abdelmassih Y., Arej N. Outcomes of micropulse transscleral cyclophotocoagulation in uncontrolled glaucoma patients. *J. Glaucoma.* 2019;28(3):270–275. DOI: 10.1097/IJG.0000000000001174

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

ФГАУ НМИЦ «МНТК “Микрохирургия глаза” им. академика С.Н. Федорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации
Сидорова Алла Валентиновна
врач-офтальмолог высшей категории, заведующая отделением хирургического лечения глаукомы.
Бескудниковский бульвар, 59а, Москва, 127486, Российская Федерация

ФГАУ НМИЦ «МНТК “Микрохирургия глаза” им. академика С.Н. Федорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации
Старостина Анна Владимировна
кандидат медицинских наук, врач-офтальмолог, научный сотрудник отделения хирургического лечения глаукомы
Бескудниковский бульвар, 59а, Москва, 127486, Российская Федерация

ФГАУ НМИЦ «МНТК “Микрохирургия глаза” им. академика С.Н. Федорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации
Печерская Мария Алексеевна
врач-офтальмолог, аспирант
Бескудниковский бульвар, 59а, Москва, 127486, Российская Федерация

ФГАУ НМИЦ «МНТК “Микрохирургия глаза” им. академика С.Н. Федорова» Министерства здравоохранения Российской Федерации
Стефанкова Ксения Алексеевна
врач-офтальмолог
Бескудниковский бульвар, 59а, Москва, 127486, Российская Федерация

ABOUT THE AUTHORS

S.N. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution
Sidorova Alla V.
ophthalmologist of the highest category, head of the Glaucoma surgical treatment department
Beskudnikovskiy blvd., 59A, Moscow, 127486, Russian Federation

S.N. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution
Starostina Anna V.
PhD, ophthalmologist, researcher of the Glaucoma surgical treatment department
Beskudnikovskiy blvd., 59A, Moscow, 127486, Russian Federation

S.N. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution
Pecherskaia Mariia A.
ophthalmologist, postgraduate
Beskudnikovskiy blvd., 59A, Moscow, 127486, Russian Federation

S.N. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution
Stefankova Ksenia A.
ophthalmologist
Beskudnikovskiy blvd., 59A, Moscow, 127486, Russian Federation

**Окувайт® Форте –
сбалансированный
состав полезных
для глаз
компонентов
в одной таблетке**



Сбалансированная формула, в основе которой лежат 4 международных крупномасштабных исследования¹



Микрокапсулирование обеспечивает высвобождение активных веществ в нужном месте и в нужное время²



Удобный режим приема – взрослым по 1 таблетке всего 1 раз в день²

ДС №МГ RU.001.П4730 от 13.05.2022; СГР № RU.77.99.88.003.R.000500.02.20 от 20.02.2020.
Информация предназначена для медицинских и фармацевтических работников.

1. AREDS (2001 г., 3640 чел.); AREDS2 (2013 г., 4203 чел.): субстанция, в дальнейшем используемая для производства ОКУВАЙТ®, предоставлена компанией Bausch+Lomb в рамках программы R&D. Исследования на продукте Окувайт®: LUNA (2007 г., 136 чел.); CARMA: (2009 г., 433 чел.).

2. Инструкция по применению Окувайт® Форте.

ООО «Бауш Хелс»: Россия, 115162, Москва, ул. Шаболовка, д. 31, стр. 5. Тел.: +7 495 510 2879; bauschhealth.ru
RUS-OPH-OCU-OCU-10-2022-3246

БАД. НЕ ЯВЛЯЕТСЯ ЛЕКАРСТВЕННЫМ СРЕДСТВОМ

Корнерегель

СПОСОБСТВУЕТ ЗАЖИВЛЕНИЮ РОГОВИЦЫ

благодаря максимальной
концентрации
декспантенола 5%



Дистрофия
роговицы



Рецидивирующие
эрозии



Поражение роговицы при
ношении контактных линз

В качестве вспомогательной терапии для стимуляции заживления роговицы и конъюнктивы при их травмах и ожогах (химических и термических)

Вспомогательное средство при лечении инфекционных поражений роговицы бактериального, вирусного или грибкового происхождения



Обладает регенерирующим эффектом благодаря декспантенолу в максимальной концентрации 5%¹⁻⁴



Способствует заживлению без образования рубца на фоне снижения воспаления тканей^{2, 5}



Гелевая основа (карбомер) способствует увлажнению и облегчению неприятных ощущений, пролонгирует контакт действующего вещества с роговицей^{2, 6}

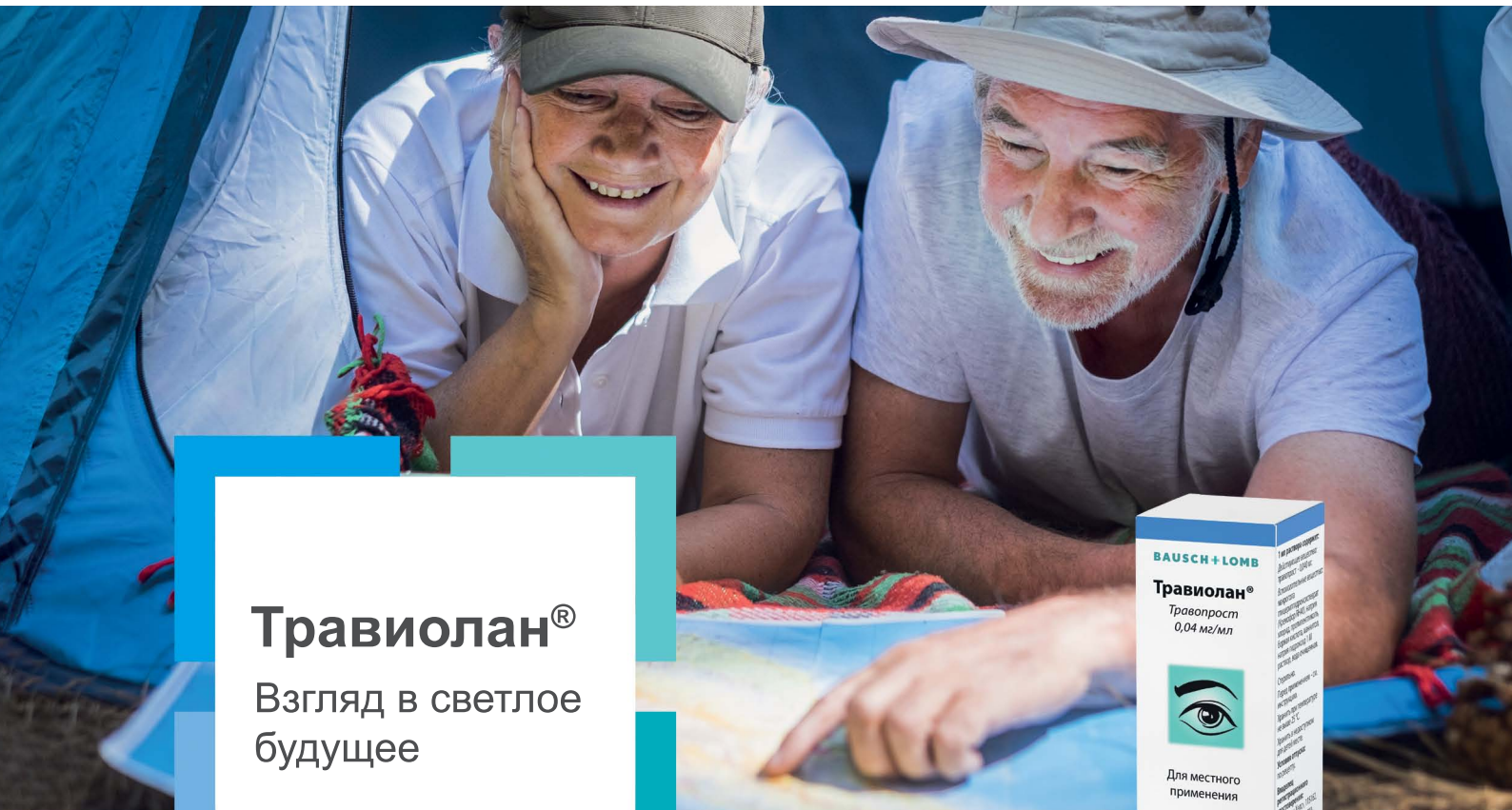
Лекарственное средство. РУ П №015841/01 от 30.09.2009.

¹ Инструкция по медицинскому применению лекарственного препарата Корнерегель. ² Егорова Г. Б., Митичкина Т. С., Шамсудинова А. Р. Корнеопротекция при применении контактных линз. Вестник офтальмологии. 2014. № 2. ³ 5% — максимальная концентрация декспантенола среди глазных форм лекарственных средств и медицинских изделий, по данным Государственного реестра лекарственных средств, Государственного реестра медицинских изделий и организаций (индивидуальных предпринимателей), осуществляющих производство и изготовление медицинских изделий, а также по данным из открытых источников производителей (официальных сайтов, публикаций), январь 2018. ⁴ Корнерегель применяется при первых признаках повреждения глазной поверхности (Бржеский В. В., Егорова Г. Б., Егоров Е. А. Синдром «сухого глаза» и заболевания глазной поверхности. Клиника, диагностика, лечение. ГЭОТАР-Медиа. 2016. С. 360, 368). ⁵ Лоскутов И. А. Клинические аспекты использования препарата Корнерегель. Эффективная фармакотерапия. 2012. №1. ⁶ Астахов Ю. С. Руководство для врачей: Офтальмология. Фармакотерапия без ошибок. 2016. С. 248.

Полную информацию вы можете получить в ООО «Бауш Хелс»: Россия, 115162, Москва, ул. Шаболовка, д. 31, стр. 5. Тел.: +7 495 510 2879; <http://bauschhealth.ru/>.

RUS-OPH-CRN-CRN-12-2021-3321

ИНФОРМАЦИЯ ПРЕДНАЗНАЧЕНА ДЛЯ МЕДИЦИНСКИХ И ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ РАБОТНИКОВ

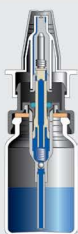


Травиолан®

Взгляд в светлое
будущее



Лекарственное средство. Рег. уд. №ЛП-006629 от 07.12.2020.



Травиолан® — травопрост 0,04 мг/мл в мультидозовом флаконе для терапии глаукомы

Специальное устройство многодозового контейнера Травиолана позволяет отказаться от консервантов в составе



Обеспечивает дозирование препарата при соблюдении стерильности



Поддерживает постоянный размер капель в течение всего курса применения, что улучшает комплаентность



Сохраняет привычный метод использования глазных капель

RUS-OPH-TRA-TRA-12-2021-3317

Полную информацию вы можете получить в ООО «Бауш Хелс»: Россия, 115162, Москва, ул. Шаболовка, д. 31, стр. 5. Тел.: +7 495 510 2879; <http://bauschhealth.ru/>.

ИНФОРМАЦИЯ ПРЕДНАЗНАЧЕНА ДЛЯ СПЕЦИАЛИСТОВ ЗДРАВООХРАНЕНИЯ