

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ СЕЛЕКТИВНОЙ ЛАЗЕРНОЙ ТРАБЕКУЛОПЛАСТИКИ В КОМПЛЕКСНОМ ЛЕЧЕНИИ ПЕРВИЧНОЙ ОТКРЫТОУГОЛЬНОЙ ГЛАУКОМЫ

**М. Е. Коновалов** — ООО «Офтальмологический центр Коновалова», Москва, главный врач; ФГОУ «Институт повышения квалификации ФМБА России», профессор кафедры офтальмологии, доктор медицинских наук; **К. В. Бурдель** — ООО «Офтальмологический центр Коновалова», Москва, врач-офтальмолог; **М. Л. Зенина** — ООО «Офтальмологический центр Коновалова», Москва, заместитель главного врача, кандидат медицинских наук; **М. М. Коновалова** — ГБУЗ «Городская клиническая больница им. С. П. Боткина» Департамента здравоохранения города Москвы, врач-офтальмолог, кандидат медицинских наук.

### EFFECTIVENESS OF SELECTIVE LASER TRABECULOPLASTY IN THE COMPLEX TREATMENT OF PRIMARY OPEN-ANGLE GLAUCOMA

**M. E. Konovalov** — Konovalov eye center, Moscow, Russia, Chief Physician; Institute for Advanced Studies of the Federal Medical and Biological Agency of Russia, Professor of the Department of Ophthalmology, DSc; **K. V. Burdel** — Konovalov eye center, Moscow, Russia, Ophthalmologist; **M. L. Zenina** — Konovalov eye center, Moscow, Russia, Deputy Chief Physician, PhD; **M. M. Konovalova** — S. Botkin City Clinical Hospital, Moscow, Russia, Ophthalmologist, PhD.

Дата поступления — 01.04.2021 г.

Дата принятия в печать — 26.05.2021 г.

**Коновалов М. Е., Бурдель К. В., Зенина М. Л., Коновалова М. М.** Эффективность селективной лазерной трабекулопластики в комплексном лечении первичной открытоугольной глаукомы. Саратовский научно-медицинский журнал 2021; 17 (2): 319–322.

**Цель:** определить эффективность селективной лазерной трабекулопластики в комплексном лечении открытоугольной глаукомы. **Материал и методы.** Группа исследования: 47 пациентов (53 глаза), средний возраст  $70,0 \pm 9,1$  (ДИ 69,8–73,1) года; мужчины 44,7% ( $n=21$ ), женщины 55,3% ( $n=26$ ). Пациентам с 1–3-й стадией открытоугольной глаукомы проводились: тонометрия, компьютерная периметрия и оптическая когерентная томография диска зрительного нерва в начале исследования и не менее чем через 6 месяцев после выполнения селективной лазерной трабекулопластики (СЛТ). Снижение внутриглазного давления (ВГД) определялось как разность давления, полученного в срок не менее шести месяцев наблюдения, и исходного уровня ВГД. **Результаты.** ВГД до проведения СЛТ составило  $Me=24,0$  мм рт. ст. (Q1–Q3: 21,0–28,0 мм рт. ст.), после  $Me=20,0$  мм рт. ст. (Q1–Q3: 17,0–21,0 мм рт. ст.). Снижение ВГД составило  $Me=4,0$  мм рт. ст. (Q1–Q3: 3,0–8,0 мм рт. ст.). ВГД после СЛТ снизилось в 88,7% случаев ( $p<0,05$ ). Связи между переменной «снижение ВГД» и стадией глаукомы ( $p=0,215$ ), а также между снижением ВГД и предшествующей хирургией глаукомы ( $p=0,664$ ) не выявлено. Зафиксирована связь между исходным значением и величиной снижения ВГД ( $p<0,05$ ,  $r_{xy}=0,73$ ). Получена линейная зависимость, при которой при увеличении исходного ВГД на 1 мм рт. ст. снижение уровня ВГД увеличится на 0,75 мм рт. ст. **Заключение.** СЛТ является эффективным и безопасным методом снижения ВГД, что позволяет рекомендовать чаще использовать данную процедуру для всех пациентов с открытоугольной глаукомой.

**Ключевые слова:** глаукома, селективная лазерная трабекулопластика, глазное давление.

**Konovalov ME, Burdel KV, Zenina ML, Konovalova MM.** Effectiveness of selective laser trabeculoplasty in the complex treatment of primary open-angle glaucoma. *Saratov Journal of Medical Scientific Research* 2021; 17 (2): 319–322.

**Purpose:** to determine the effectiveness of selective laser trabeculoplasty in the complex treatment of open-angle glaucoma. **Material and Methods.** Study group: 47 patients (53 eyes), mean age  $70.0 \pm 9.1$  (CI 69.8–73.1) years; men 44.7% ( $n=21$ ), women 55.3% ( $n=26$ ). Patients with stages 1–3 of open-angle glaucoma underwent tonometry, computed perimetry and OCT of the optic nerve disc at the beginning of the study and at least 6 months after the SLT. Decrease in IOP was defined as the difference between the pressure obtained within at least 6 months of observation and the initial level of IOP. **Results.** IOP before SLT was  $Me=24.0$  mmHg (Q1–Q3: 21.0–28.0 mmHg), after  $Me=20.0$  mmHg (Q1–Q3: 17.0–21.0 mmHg). Decrease in IOP was  $Me=4.0$  mmHg (Q1–Q3: 3.0–8.0 mmHg). IOP after SLT significantly decreased ( $p<0.05$ ) in 88.7% of cases. There was no statistically significant association between the variable “IOP decrease” and the stage of glaucoma ( $p=0.215$ ), as well as between the decrease in IOP and previous glaucoma surgery ( $p=0.664$ ). The correlation between the baseline value and the magnitude of the decrease in IOP is statistically significant ( $p<0.05$ ,  $r_{xy}=0.73$ ). A linear dependence was obtained, at which, with an increase in the initial IOP by 1 mmHg decrease in IOP level will increase by 0.75 mmHg. **Conclusion.** SLT is an effective and safe method for lowering IOP, which makes it possible to recommend this procedure more often for all patients with open-angle glaucoma.

**Key words:** glaucoma, selective laser trabeculoplasty, eye pressure.

**Введение.** Значимость проблеме глаукомы придает ее широкое распространение в популяции, а также постоянный рост заболеваемости [1, 2]. Ведущим звеном патогенеза глаукомы является повышение внутриглазного давления, которое запускает весь каскад патологических реакций, приводящих к развитию глаукомной оптиконейропатии [3, 4]. Лечение глаукомы направлено на снижение внутриглазного давления и обычно складывается из нескольких этапов: консервативной капельной терапии, лазерной хирургии и классической «ножевой» хирургии.

Первым и самым распространенным способом является капельная терапия, эффективность которой была доказана неоднократно. Однако, учитывая хронический характер заболевания, капли необходимо закапывать непрерывно и регулярно, что несет определенный экономический ущерб и дискомфорт для пациента и не всегда эффективно [5, 6].

Выходом может считаться лазерная хирургия, которая в отличие от «ножевой» является гораздо менее травматичной.

Аргон-лазерная трабекулопластика (АЛТ) при открытоугольной глаукоме достаточно давно вошла в офтальмологическую практику. Она не заменила более стабильно контролировать внутриглазное давление (ВГД) и в ряде случаев отсрочить или ис-

ключить необходимость в хирургическом лечении. Однако недостатки АЛТ, такие как ожог и некроз трабекулы, формирование рубцов и синехий в углу передней камеры, препятствовали более широкому внедрению этой операции в повседневную клиническую практику. В начале нашего века появились новые лазерные техники, сравнимые по эффективности с аргон-лазерной трабекулопластикой, но лишённые ее недостатков.

Одним из самых современных способов лазерного лечения глаукомы является селективная лазерная трабекулопластика (СЛТ). Эффективность и безопасность данной методики неоднократно подтверждены исследованиями [7, 8]. Механизм действия СЛТ, предположительно, связан с разрушением пигментных клеток трабекулярной сети с последующим тканевым ответом, проявляющимся в синтезе интерлейкинов, приводящих в итоге к повышению проницаемости и ремоделированию экстрацеллюлярного матрикса [9–11].

В нашей клинике СЛТ широко и успешно применяется с 2005 г. В представленной работе анализируются ее эффективность и место в комплексном лечении первичной открытоугольной глаукомы.

**Цель:** определить эффективность селективной лазерной трабекулопластики в комплексном лечении открытоугольной глаукомы.

**Материал и методы.** Проанализированы результаты лечения 47 пациентов (53 глаза), средний возраст  $70,0 \pm 9,1$  (ДИ 69,8–73,1) года. Среди общего количества пациентов мужчины составили 44,7% ( $n=21$ ), женщины 55,3% ( $n=26$ ). В исследование вошли пациенты клиники с 1–3-й стадией первичной открытоугольной глаукомы: 17 случаев 1-й стадии (средний возраст  $65,0 \pm 13,9$  (ДИ 57,8–72,1) года); 17 случаев 2-й стадии (средний возраст  $70,4 \pm 9,7$  (ДИ 65,4–75,4) года); 19 случаев 3-й стадии (средний возраст  $74,2 \pm 8,7$  (ДИ 70,0–78,4) года).

В исследуемой группе был только один пациент (35 лет) со впервые выявленной глаукомой на обоих глазах. Все остальные имели длительный глаукомный анамнез и уже находились на капельной гипотензивной терапии. При этом количество применяемых гипотензивных препаратов варьировалось от 1 до 4: в 16 случаях 4 лекарственных вещества (средний возраст  $75 \pm 7,1$  (ДИ 71,1–78,8) года); в 24 случаях три (средний возраст  $70,2 \pm 9,0$  (ДИ 66,4–74,0) года); в 8 случаях два (средний возраст  $70,4 \pm 12,7$  (ДИ 59,7–81,0) года); в 3 случаях одно (средний возраст  $64,3 \pm 1,5$  (ДИ 60,5–68,1) года).

У 10 пациентов в анамнезе была хирургия глаукомы: в трех случаях хирургическое вмешательство, в четырех — лазерная хирургия, в трех — с предшествующими лазерными и хирургическими вмешательствами.

Всем пациентам проводилось комплексное офтальмологическое обследование, включающее тонометрию, компьютерную периметрию и оптическую когерентную томографию (ОКТ) для определения стадии глаукомы.

СЛТ выполнялась на Nd: YAG лазере (LasereX «Solo») с длиной волны 532 нм, длительностью импульса -3нс, размер светового пятна 400 мкм. Выполнялись 50–80 лазерных аппликаций с энергией единичного импульса от 0,5 до 1,1 мДж.

Срок наблюдения составил не менее шести месяцев. По истечении данного срока пациентам повторно проводились тонометрия по Маклакову, компьютерная периметрия и ОКТ диска зрительного нерва.

Переменная «снижение ВГД» определялась как разность давления, полученного в срок не менее шести месяцев наблюдения, и исходного уровня ВГД.

На основании полученных данных оценивалась эффективность селективной лазерной трабекулопластики, заключающаяся в разности уровня ВГД до и после проведения СЛТ. Так как совокупности связаны и распределение в них отлично от нормального (критерий Колмогорова — Смирнова), для анализа был использован критерий Уилкоксона, а для представления средних данных медиана (Me) и квартили (Q1–Q3). Проведен анализ снижения ВГД в мм рт. ст. в зависимости от исходной стадии глаукомы (критерий Краскала — Уоллиса) и наличия предшествующей хирургии (критерий Манна — Уитни). Выявлена корреляционная связь между исходным значением и величиной «снижение ВГД» с помощью коэффициента ранговой корреляции Спирмена, теснота связи измерена по шкале Чеддока. Определена линейная зависимость между указанными величинами методом парной линейной регрессии.

Аналізу подверглось также изменение капельного режима после проведения селективной лазерной трабекулопластики, определяемое как разность в количестве используемых лекарственных веществ до и после проведения СЛТ.

За весь период наблюдения не выявлено ни одного раннего и позднего послеоперационного осложнения.

Все статистические исследования проводились в программе IBM SPSS Statistics (версия 23), принятый уровень значимости  $p < 0,05$ .

Исследование выполнено в соответствии со стандартами Надлежащей клинической практики (Good Clinical Practice) и принципами Хельсинкской декларации. До включения в исследование у всех участников получено письменное информированное согласие.

**Результаты.** Средний уровень ВГД по Маклакову у исследуемых пациентов до проведения СЛТ составлял  $Me=24,0$  мм рт. ст. (Q1–Q3: 21,0–28,0 мм рт. ст.).

По истечении шести месяцев после проведения СЛТ средний уровень ВГД по Маклакову составлял  $Me=20,0$  мм рт. ст. (Q1–Q3: 17,0–21,0 мм рт. ст.).

Переменная «снижение ВГД» составила  $Me=4,0$  мм рт. ст. (Q1–Q3: 3,0–8,0 мм рт. ст.).

По данным компьютерной периметрии и ОКТ, через 6 месяцев стадия заболевания осталась прежней на 50 глазах, и в трех случаях отмечено прогрессирование заболевания, несмотря на проводимое лечение. При этом удалось достичь целевого уровня ВГД, рекомендуемого для этой стадии.

В трех случаях (у двух пациентов), несмотря на проведенное лазерное лечение, потребовалось хирургическое лечение глаукомы по истечении периода наблюдения.

Различие в значении уровня ВГД до и после проведения СЛТ оценивалось при помощи критерия Уилкоксона. Установлено, что ВГД после проведения селективной лазерной трабекулопластики статистически значимо снизилось ( $p < 0,05$ ). ВГД снизилось в 88,7% случаев.

При выявлении зависимости переменной «снижение ВГД» и предшествующей стадии глаукомы при помощи критерия Краскала — Уоллиса установлено, что  $p=0,215$ , а следовательно, отсутствует статистически значимая связь между указанными величинами. При исследовании зависимости переменной «снижение ВГД» и наличия или отсутствия

предшествующих вмешательств по поводу глаукомы при помощи критерия Манна — Уитни установлено, что  $p=0,664$ , а значит, статистически значимая связь также отсутствует.

Корреляционная связь между исходным значением и величиной снижения ВГД, оцененная с помощью коэффициента ранговой корреляции Спирмена, статистически значима ( $p<0,05$ ,  $r_{xy}=0,73$ ). Теснота связи по шкале Чеддока — высокая. Зависимость эффективности от исходного ВГД определялась методом парной линейной регрессии. Получена линейная зависимость, при которой при увеличении исходного ВГД на 1 мм рт. ст. снижение уровня ВГД увеличится на 0,75 мм рт. ст. В полученной модели учтены 61,0% факторов, определяющих величину снижения давления.

В 13 глазах удалось снизить количество закапываемых лекарственных веществ на один лекарственный препарат. Средний возраст в данной группе составил  $73,5\pm 9,1$  (ДИ 68,0–79,0) года. В 34 случаях количество используемых лекарственных веществ не изменилось (средний возраст  $69,7\pm 11,9$  (ДИ 65,5–73,8) года). В шести случаях добавлен один дополнительный лекарственный препарат (средний возраст  $64,8\pm 12,6$  (ДИ 51,7–78,0) года).

**Обсуждение.** Одно из самых первых упоминаний о селективной лазерной трабекулопластике датируется 1998 годом [11]. Авторам удалось добиться снижения ВГД в 70% случаев более чем на 3 мм рт. ст., средняя величина снижения давления составила 4,6 мм рт. ст., в срок наблюдения 26 недель. В нашем исследовании мы получили схожие цифры, которые согласуются с результатами современных исследований различных авторов во множестве стран [12–16]. Все это свидетельствует о том, что селективная лазерная трабекулопластика является эффективным методом снижения внутриглазного давления.

В наше исследование попал только один пациент со впервые выявленной глаукомой. Этот факт может быть объяснен не спецификой отбора группы, а эпидемиологической обстановкой в мире в 2020 г., когда проводилось исследование. У указанного пациента К. глаукома была впервые выявлена на первичном осмотре случайно, при обращении с посторонними жалобами. В результате проведения СЛТ удалось добиться снижения ВГД на обоих глазах с 34 и 32 мм рт. ст. до 23 и 24 мм рт. ст. соответственно без назначения медикаментозной терапии по истечении срока наблюдения 6 месяцев. СЛТ у данного пациента выбрана как первичный этап медицинского вмешательства без назначения капельной терапии на всем протяжении наблюдения. В литературе можно найти подтверждение эффективности проведения СЛТ у пациентов со впервые выявленной глаукомой [13, 14, 17].

Различными авторами исследовались предикторы успешности проводимой СЛТ. Выяснено, что одним из основных факторов является относительно более высокий исходный уровень ВГД, в то время как такие факторы, как стадия первичной открытоугольной глаукомы или предшествующая хирургия, не оказывали влияния [18–20]. И это полностью согласуется с полученными нами результатами.

Только в трех из 53 случаев потребовалось хирургическое вмешательство после проведения СЛТ. Это два глаза пациента Ш. (65 лет) с 3-й стадией глаукомы на максимальном гипотензивном режиме и с предшествующим ранее лазерным лечением и один глаз пациентки Ч. (62 года) с 1-й стадией глаукомы с максимальным гипотензивным режимом

и предшествующими тремя лазерными операциями. Необходимость ножевой хирургии у данных пациентов может быть объяснена относительно молодым возрастом, относительно высоким уровнем пролиферативных процессов, резистентным вариантом течения глаукомы.

Чтобы оценить эффект от СЛТ во времени, мы планируем наблюдать данных пациентов с контрольными осмотрами в точках 1 год и 3 года (согласно аналогичным проводимым ранее исследованиям).

**Заключение.** Селективная лазерная трабекулопластика является эффективным и безопасным методом снижения внутриглазного давления, что позволяет рекомендовать чаще использовать данную методику в клинической практике для лечения всех пациентов с открытоугольной глаукомой вне зависимости от стадии глаукомы, возраста пациента и наличия в анамнезе предшествующих хирургических вмешательств. Проведение СЛТ может быть рекомендовано как операция выбора при впервые выявленной глаукоме, а также для пациентов с длительным глаукомным анамнезом на медикаментозной терапии или после предшествующих лазерных или хирургических вмешательств. Селективная лазерная трабекулопластика позволяет более эффективно контролировать ВГД, в ряде случаев снизить количество применяемых медикаментозных препаратов и избежать или отсрочить хирургическое лечение.

**Конфликт интересов** не заявляется.

#### References (Литература)

1. Lee JW, Chan JC, Chang RT, et al. Corneal changes after a single session of selective laser trabeculoplasty for open-angle glaucoma. *Eye (Lond)* 2014 Jan; 28 (1): 47–52.
2. Quigley HA, Broman AT. The number of people with glaucoma worldwide in 2010 and 2020. *Br J Ophthalmol* 2006 Mar; 90 (3): 262–7.
3. Chan HH, Ong DN, Kong YX, et al. Glaucomatous optic neuropathy evaluation (GONE) project: the effect of monoscopic versus stereoscopic viewing conditions on optic nerve evaluation. *Am J Ophthalmol* 2014 May; 157 (5): 936–44.
4. Tezel G, Wax MB. Glial modulation of retinal ganglion cell death in glaucoma. *J Glaucoma* 2003 Feb; 12 (1): 63–8.
5. Lee R, Hutnik CM. Projected cost comparison of selective laser trabeculoplasty versus glaucoma medication in the Ontario Health Insurance Plan. *Can J Ophthalmol* 2006 Aug; 41 (4): 449–56.
6. Cantor LB, Katz LJ, Cheng JW, et al. Economic evaluation of medication, laser trabeculoplasty and filtering surgeries in treating patients with glaucoma in the US. *Curr Med Res Opin* 2008 Oct; 24 (10): 2905–18.
7. Durr GM, Harasymowycz P. The effect of repeat 360-degree selective laser trabeculoplasty on intraocular pressure control in open-angle glaucoma. *J Fr Ophtalmol* 2016 Mar; 39 (3): 261–4.
8. Francis BA, Loewen N, Hong B, et al. Repeatability of selective laser trabeculoplasty for open-angle glaucoma. *BMC Ophthalmol* 2016 Jul 28; 16: 128.
9. Alvarado JA, Chau P, Wu J, et al. Profiling of Cytokines Secreted by Conventional Aqueous Outflow Pathway Endothelial Cells Activated In Vitro and Ex Vivo with Laser Irradiation. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2015 Nov; 56 (12): 7100–8.
10. Bradley JM, Anderssohn AM, Colvis CM, et al. Mediation of laser trabeculoplasty-induced matrix metalloproteinase expression by IL-1beta and TNF-alpha. *Invest Ophthalmol Vis Sci* 2000 Feb; 41 (2): 422–30.
11. Lee JY, Lee YK, Moon JI, et al. Long-term outcomes and predictive factors for success of selective laser trabeculoplasty. *J Korean Ophthalmol Soc* 2014; 55 (9): 1347.
12. Töteberg-Harms M, Meier-Gibbons F. Is laser trabeculoplasty the new star in glaucoma treatment? *Curr Opin Ophthalmol* 2021 Mar 1; 32 (2): 141–7.
13. Ansari E. 10-year outcomes of first-line selective laser trabeculoplasty (SLT) for primary open-angle glaucoma (POAG). *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* 2021 Jun; 259 (6): 1597–604.

14. Gazzard G, Konstantakopoulou E, Garway-Heath D, et al. Selective laser trabeculoplasty versus drops for newly diagnosed ocular hypertension and glaucoma: the LiGHT RCT. *Health Technol Assess* 2019 Jun; 23 (31): 1–102.

15. Di X, Fan X, Zhou JC, Wu LL. Effectiveness of unilateral selective laser trabeculoplasty for primary open-angle glaucoma. *Zhonghua Yan Ke Za Zhi* 2016 Jun 11; 52 (6): 410–5.

16. Diallo JW, Ahnoux-Zabsonré A, Dolo-Traoré M, et al. Résultats tonométriques préliminaires de la trabéculoplastie sélective au laser (SLT) chez les glaucomeux au Burkina Faso [Preliminary selective laser trabeculoplasty (SLT) intraocular pressure results in glaucoma patients in Burkina Faso]. *J Fr Ophtalmol* 2021 Mar; 44 (3): 409–14.

17. Kennedy JB, SooHoo JR, Kahook MY, Seibold LK. Selective Laser Trabeculoplasty: An Update. *Asia Pac J Ophthalmol (Phila)* 2016 Jan-Feb; 5 (1): 63–9.

18. Khawaja AP, Campbell JH, Kirby N, et al. UK Glaucoma Real-World Data Consortium: Real-World Outcomes of Selective Laser Trabeculoplasty in the United Kingdom. *Ophthalmology* 2020 Jun; 127 (6): 748–57.

19. Pillunat KR, Spoerl E, Elfes G, Pillunat LE. Preoperative intraocular pressure as a predictor of selective laser trabeculoplasty efficacy. *Acta Ophthalmol* 2016 Nov; 94 (7): 692–6.

20. Greninger DA, Lowry EA, Porco TC, et al. Resident-performed selective laser trabeculoplasty in patients with open-angle glaucoma. *JAMA Ophthalmol* 2014 Apr 1; 132 (4): 403–8.

УДК 617.753.29

Оригинальная статья

## КОРРЕКЦИЯ МИОПИИ МЕТОДОМ РЕФРАКЦИОННОЙ ЭКСТРАКЦИИ ЛЕНТИКУЛЫ РОГОВИЦЫ НА НИЗКОЭНЕРГЕТИЧЕСКОМ ФЕМТОСЕКУНДНОМ ЛАЗЕРЕ

**С. В. Костенев** — ФГАУ «НМИЦ «МНТК 'Микрохирургия глаза' им. акад. С. Н. Федорова»» Минздрава России, научный сотрудник отдела рефракционной хирургии, доктор медицинских наук; **П. О. Носиров** — ФГАУ «НМИЦ «МНТК 'Микрохирургия глаза' им. акад. С. Н. Федорова»» Минздрава России, аспирант отдела рефракционной хирургии.

### CORRECTION OF MYOPIA BY THE METHOD OF CORNEAL LENTICULE REFRACTIVE EXTRACTION USING A LOW-ENERGY FEMTOSECOND LASER

**S. V. Kostenev** — S. Fedorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Researcher of Department of Refractive Surgery, DSc; **P. O. Nosirov** — S. Fedorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Postgraduate Student of Department of Refractive Surgery.

Дата поступления — 01.04.2021 г.

Дата принятия в печать — 26.05.2021 г.

**Костенев С. В., Носиров П. О.** Коррекция миопии методом рефракционной экстракции лентикюлы роговицы на низкоэнергетическом фемтосекундном лазере. *Саратовский научно-медицинский журнал* 2021; 17 (2): 322–326.

**Цель:** оценить безопасность и эффективность коррекции миопии методом рефракционной экстракции лентикюлы роговицы. **Материал и методы.** Проспективное исследование включало 24 пациента (24 глаза) (возраст  $26,8 \pm 4,6$  года), прооперированных в ФГАУ «НМИЦ «МНТК 'Микрохирургия глаза' им. акад. С. Н. Федорова»» Минздрава России по поводу миопии методом рефракционной экстракции лентикюлы роговицы. **Результаты.** Через неделю после операции регистрировалось улучшение остроты зрения (ОЗ) (до 0,9 (0,7; 1,0)), сохранявшееся в течение всего срока наблюдения. Через месяц некорригированная ОЗ составляла 1,0 (1,0; 1,0). Осложнений интраоперационных и послеоперационных не выявлено. Наблюдалось уменьшение средней толщины роговицы с  $555,9 \pm 28,2$  мкм до операции до  $464,8 \pm 26,9$  мкм через неделю после операции ( $p < 0,05$ ). Затраты ткани на 1 диоптрию составили 17 мкм. **Заключение.** Коррекция миопии методом рефракционной экстракции лентикюлы роговицы удовлетворяет современным представлениям об эффективности и безопасности.

**Ключевые слова:** миопия, рефракционная хирургия роговицы, лазерная хирургия роговицы.

**Kostenev SV, Nosirov PO.** Correction of myopia by the method of corneal lenticule refractive extraction using a low-energy femtosecond laser. *Saratov Journal of Medical Scientific Research* 2021; 17 (2): 322–326.

**Purpose:** to evaluate the safety and effectiveness of the myopia correction by corneal lenticule refractive extraction. **Material and Methods.** A prospective study included 24 patients (24 eyes) ( $26,8 \pm 4,6$  years old) who were operated at the S. Fedorov Eye Microsurgery Federal State Institution for myopia correction by corneal lenticule refractive extraction. **Results.** One week after the operation, there was an improvement in visual acuity (VA) (up to 0.9 (0.7; 1.0)), which remained throughout the observation period. After a month, the uncorrected VA was 1.0 (1.0; 1.0). There were no intraoperative or postoperative complications. Loss of the maximum corrected VA was observed in 20.8%. There was a decrease in the average corneal thickness from  $555,9 \pm 28,2$   $\mu\text{m}$  before surgery to  $464,8 \pm 26,9$   $\mu\text{m}$  a week after surgery ( $p < 0,05$ ). The cost of tissue per 1 diopter was 17 microns. **Conclusion.** Correction of myopia by the method of corneal lenticule refractive extraction meets modern concepts about the effectiveness and safety.

**Key words:** myopia, refractive corneal surgery, laser corneal surgery.

**Введение.** Экстракция лентикюлы роговицы применяется для коррекции миопии средней и высокой степени. Роговица обеспечивает большую часть преломляющей способности глаза, поэтому изменение ее оптической силы способно эффективно устранять аномалии рефракции.

В хирургии роговицы могут быть использованы фемтосекундные лазеры благодаря их работе

в глубоком инфракрасном диапазоне, который поглощается поверхностными структурами глаза [1]. Применяются следующие модели лазеров: LenSx Laser System, Victus Technolas Perfect Vision и ZEISS VisuMax Femtosecond Laser [2].

Низкоэнергетический фемтолазер, используемый в Российской Федерации с 2014 г., отличается непосредственной близостью источника лазерного излучения от роговицы глаза (10 мм), позволяющей снизить энергию, используемую при выполнении рез-ов. В этой системе используется также очень низ-

**Ответственный автор** — Носиров Парвиз Олуцаевич  
Тел.: +7 (967) 0065401  
E-mail: pnosirov90@gmail.com