

УДК 617.753.1

doi: 10.25276/2949-4494-2024-2-12-19

Клинический случай докоррекции остаточной аметропии после выполненной фемтолазерной лентикулярной коррекции миопии и миопического астигматизма по технологии CLEAR

Т.С. Кузнецова^{1, 2}, В.Д. Антонюк¹

¹Клиника микрохирургии глаза «Газпром», Москва

²Национальный медико-хирургический центр им. Н.И. Пирогова Минздрава России, Москва

РЕФЕРАТ

Цель. Представить клинический случай проведения операции трансэпителиальной фоторефракционной кератэктомии (Транс-ФРК) с целью докоррекции остаточной аметропии после проведенной ранее фемтолазерной лентикулярной коррекции миопии по технологии CLEAR.

Методы. В результате проведенной фемтолазерной лентикулярной коррекции миопии у пациентки была выявлена остаточная миопия на левом глазу в раннем послеоперационном периоде. По просьбе пациентки было принято решение провести докоррекцию по технологии Транс-ФРК с целью сохранить тип «безлоскутной» лазерной коррекции. Докоррекция на левом глазу была проведена через 11 месяцев после выполненной операции CLEAR. **Результаты.** Операция прошла без осложнений, согласно стандартному протоколу. Был достигнут высокий функциональный результат. Однако в послеоперационном периоде был выявлен хейз 0–1-й степени на левом глазу. Проведено консервативное лечение глюкокортикостероидным препаратом по стандартной убывающей схеме. **Выводы.** Докоррекция после фемтолазерной лентикулярной коррекции миопии по технологии Транс-ФРК возможна. Существует риск развития хейза в послеоперационном периоде.

Ключевые слова: фемтолазерная лентикулярная коррекция, миопия, миопический астигматизм, докоррекция, Транс-ФРК, CLEAR

Для цитирования: Кузнецова Т.С., Антонюк В.Д. Клинический случай докоррекции остаточной аметропии после выполненной фемтолазерной лентикулярной коррекции миопии и миопического астигматизма по технологии CLEAR. Клинические случаи в офтальмологии. 2024;2(6): 12–19. doi: 10.25276/2949-4494-2024-2-12-19

Автор, ответственный за переписку: Татьяна Сергеевна Кузнецова, tskuznetsova2013@gmail.com

ABSTRACT

A clinical case of post-correction of residual ametropia after femtolasar lenticular correction of myopia and myopic astigmatism using CLEAR technology

T.S. Kuznetsova^{1, 2}, V.D. Antonuk¹

¹Gazprom Eye Microsurgery Clinic, Moscow, Russian Federation

²N.I. Pirogov National Medical Surgical Center, Moscow, Russian Federation

Purpose. To present a clinical case of Trans-PRK surgery for the purpose of correcting residual ametropia after previously performed femtolasar lenticular correction of myopia using CLEAR technology. **Methods.** As a result of femtolasar lenticular correction of myopia, the patient revealed residual myopia in the left eye in early postoperative period. At the request of the patient, it was decided to carry out additional correction using Trans-PRK technology in order to preserve the type «flap-free» laser correction. The post-correction on the left eye was performed 11 months after the previous CLEAR operation. **Results.** The operation was performed without complications, according to the standard protocol. A high functional result was achieved. However, in postoperative period, haze 0–1 degree was detected in the left eye. Conservative treatment with corticosteroid drug was performed to a standard decreasing scheme. **Conclusion.** Post-correction after femtolasar lenticular correction of myopia using Trans-PRK technology is possible. There is a risk to developing haze in the postoperative period.

Key words: femtolasar lenticular correction, myopia, myopic astigmatism, post-correction, Trans-PRK, CLEAR

For citation: Kuznetsova T.S., Antonuk V.D. A clinical case of post-correction of residual ametropia after femtolaser lenticular correction of myopia and myopic astigmatism using CLEAR technology. Clinical cases in ophthalmology. 2024;2(6): 12-19. doi: 10.25276/2949-4494-2024-2-12-19
Corresponding author: Taf'ya S. Kuznetsova, tszkuznetsova2013@gmail.com

АКТУАЛЬНОСТЬ

Лазерная коррекция зрения миопии и миопического астигматизма на сегодняшний день – самая распространенная операция в молодом трудоспособном возрасте, которая доказала свою эффективность, предсказуемость, безопасность за период более чем 30 лет. Однако в редких случаях в раннем послеоперационном периоде наблюдается неполная коррекция или «перекоррекция». И в большинстве таких случаев пациенты настроены на докоррекцию, так как изначально планировалось 100% зрения в послеоперационном периоде.

ЦЕЛЬ

Представить клинический случай докоррекции остаточной аметропии по технологии фоторефракционной кератэктомии (ФРК) после проведенной фемтолазерной лентикулярной коррекции миопии и миопического астигматизма по технологии CLEAR.

МЕТОДЫ

Пациентка, 32 года, обратилась в Клинику микрохирургии глаза ОКДЦ ПАО «Газпром» в сентябре 2022 г. с жалобами на низкое зрение вдаль и желанием «избавиться от очков и мягких контактных линз». Пациентка пользовалась очками OD sph (-)4,5 D, OS sph (-)4,5 D. Острота зрения в данных очках OD 0,4, OS 0,3. Было проведено стандартное обследование для пациентов, планирующих лазерную коррекцию зрения.

Данные обследования: Vis OD = 0,03, с коррекцией sph (-)6,0 cyl (-)0,5 ax 5 = 1,0; Vis OS = 0,03, с коррекцией sph (-)6,0 cyl (-)0,5 ax 170 = 1,0.

Внутриглазное давление (ВГД) (пневмотонометрия): OD = 20 мм рт.ст.; OS = 24 мм рт.ст.

Пахиметрия: OD=569 мкм; OS=578 мкм.

Характер зрения: бинокулярное, ведущий глаз – правый.

При исследовании роговицы на оптическом анализаторе переднего отрезка с Шаймпфлюг-камерой признаков кератоконуса не выявлено. Данные представлены на *рисунке 1*.

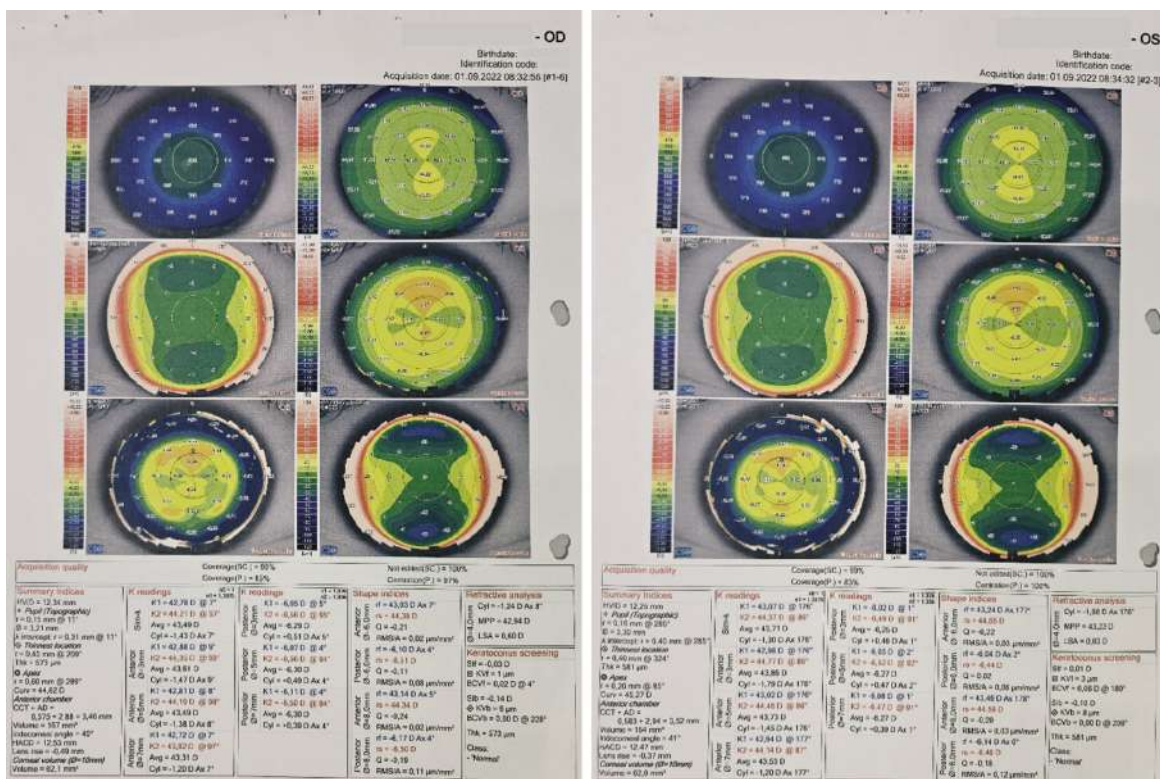


Рис. 1. Данные обследования роговицы правого и левого глаза на оптическом анализаторе переднего отрезка Sirius Schwind

Таблица 1

Параметры, вносимые в лазерную установку Femto LDV Z8 (Zimmer)

Глаз	SPH, дптр	CYL, дптр	AX	OZ, мм	AVE, дптр	Q-value (8 мм)	BK, мм	CAP, мкм
OD	-7,0	-1,0	7	6,6	43,49	-0,24	9,0	120
OS	-7,0	-1,0	177	6,6	43,49	-0,29	9,0	120

NAME 7034 M/F
30/SEP/2022 09:14
VD=13.75mm
WD=40cm

<R> S C A
<- 0.25 - 0.75 87>
CL - 0.25 - 0.75 87
- 0.50 SE
L. DATA
- 0.25 - 0.50 89
PS 6.5

mm D deg
<R1 8.88 38.00 2>
<R2 8.61 39.25 92>
<AVG 8.75 38.50 >
<CYL - 1.25 2>
CS 12.1
<L> S C A
<- 1.00 - 1.00 2>
CL - 1.25 - 0.75 2
- 1.50 SE
L. DATA
- 1.25 - 0.50 3
PS 6.6

mm D deg
<R1 8.79 38.50 3>
<R2 8.45 40.00 93>
<AVG 8.62 39.25 >
<CYL - 1.50 3>
CS 12.0
PD 61 N 57
NIDEK
Vis OS = 0,8 / 1,0

Рис. 2. Данные авторефрактометрии обоих глаз в первые сутки после операции CLEAR

29 сентября 2022 г. выполнена фемтолазерная лентикулярная коррекция миопии и миопического астигматизма по технологии CLEAR.

Расчет операции представлен в *таблице 1*. Так как операция проводилась на одном из первых программных обеспечений лазерной установки Femto LDV Z8 (Zimmer), сфероцилиндрический компонент закладывался на 1 дптр больше, чем данные пациентки, полученные при авторефрактометрии с широким зрачком.

В 1-е сутки после операции острота зрения составила: Vis OD = 1,0; Vis OS = 0,8.

При исследовании на авторефрактометре была выявлена остаточная миопия и астигматизм на обоих глазах, которую мы связывали с постоперационным отеком роговицы, так как субъективная острота зрения была высокой на обоих глазах. Данные авторефрактометрии обоих глаз в 1-е сутки представлены на *рисунке 2*.

Было рекомендовано стандартное послеоперационное лечение в оба глаза – инстилляцией капель Дексатобропт по убывающей схеме на протяжении 7 дней. Повторная явка на прием назначена через 4 месяца.

Пациентка обратилась повторно 26 января 2023 г.

Данные обследования: Vis OD = 1,2; Vis OS = 0,4, с коррекцией sph (-)1,0 cyl (-)1,0 ax 1 = 1,0.

ВГД (пневмотонометрия): OD = 14 мм рт.ст.; OS=12 мм рт.ст.

Состояние оптических параметров роговицы было оценено на оптическом анализаторе переднего отрезка с Шаймпфлюг-камерой Sirius Schwind.

Состояние задней поверхности роговицы оценивалось стабильным, децентрации удаленной лентикулы выявлено не было (*рис. 3*).

При проведении оптической когерентной томографии (ОКТ) роговицы измерялась толщина «сар» и толщина подлежащей стромы роговицы. Толщина «сар» составила 123 мкм, что соответствовало расчетным предоперационным параметрам. Остаточная резидуальная строма была 344 мкм (*рис. 4*).

Пациентке предложили провести повторный этап лазерной коррекции на левом глазу через 9–12 месяцев после первичного хирургического вмешательства. Были представлены 2 технологии на выбор: первый вариант – создать роговичный клапан и провести эксимерлазерную абляцию оставшейся аметропии; второй вариант – сохранить тип «безлоскутной» хирургии и провести трансэпителиальную фоторефракционную кератэктомия (Транс-ФРК). Пациентка выбрала второй вариант – Транс-ФРК. Исследование состояния эпителия роговицы проводили на приборе ОКТ Solix Optovue (*рис. 5*).

15 августа 2023 г. выполнена операция по технологии Транс-ФРК на левом глазу на лазерной установке SCHWIND Amaris 1050. Параметры расчета операции представлены в *таблице 2*.

В конце операции была установлена мягкая контактная линза sph (-)0,5 D на левый глаз с целью снизить болевой синдром (*рис. 6*).

В 1-е сутки острота зрения левого глаза в мягкой контактной линзе составила 0,5. Ее сняли на 4-е сутки после операции. Послеоперационное лечение было стандартным для технологии Транс-ФРК: инстилляцией глюкокортикоидов по убывающей схеме на протяжении 4 недель. Для поддержания нормального уровня ВГД применялись капли Тимолол 0,5% с режимом закапывания 1 раз в сутки на протяжении 4 недель.

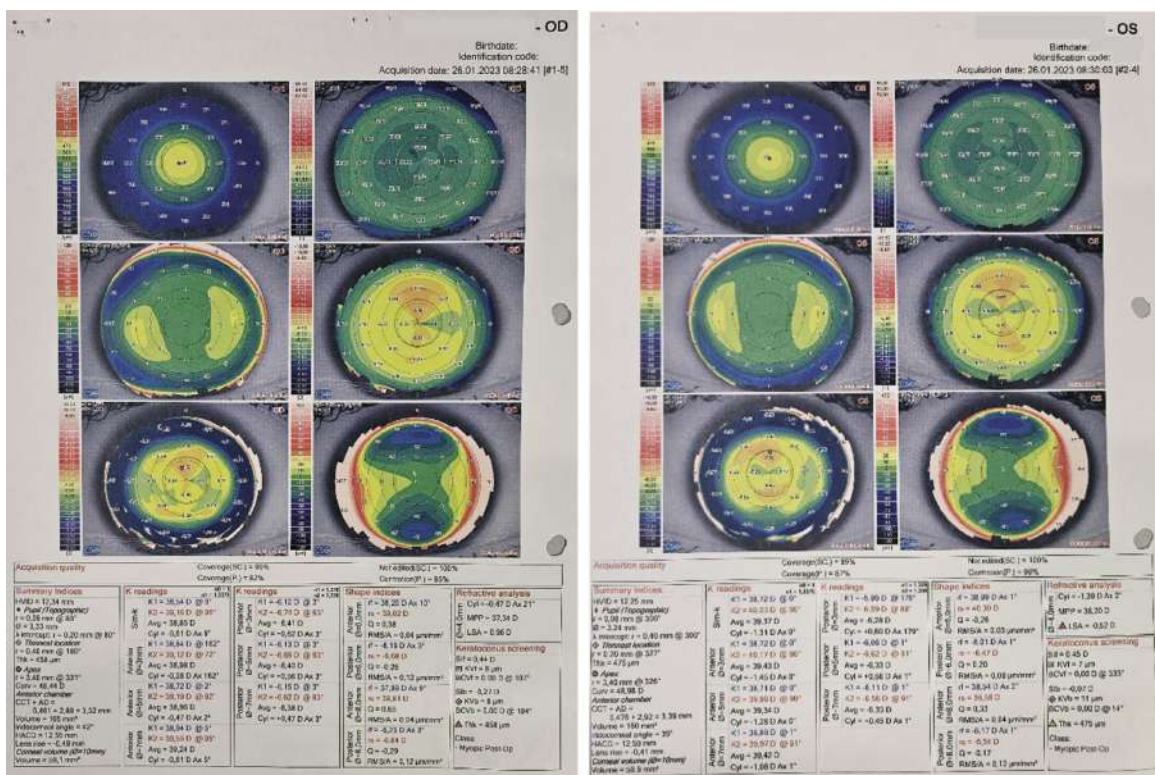


Рис. 3. Данные обследования роговицы правого и левого глаза через 4 месяца после операции CLEAR на оптическом анализаторе переднего среза ка Sirius Schwind

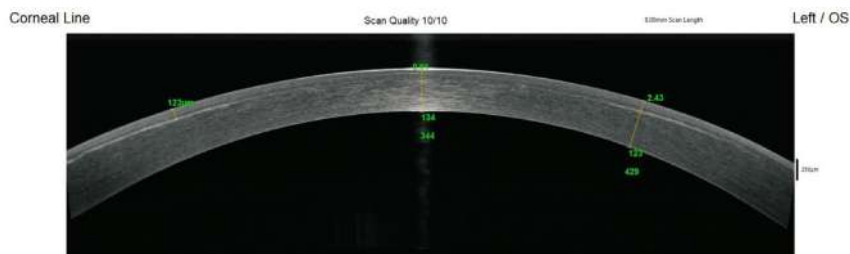


Рис. 4. ОКТ-изображение роговицы левого глаза после операции CLEAR

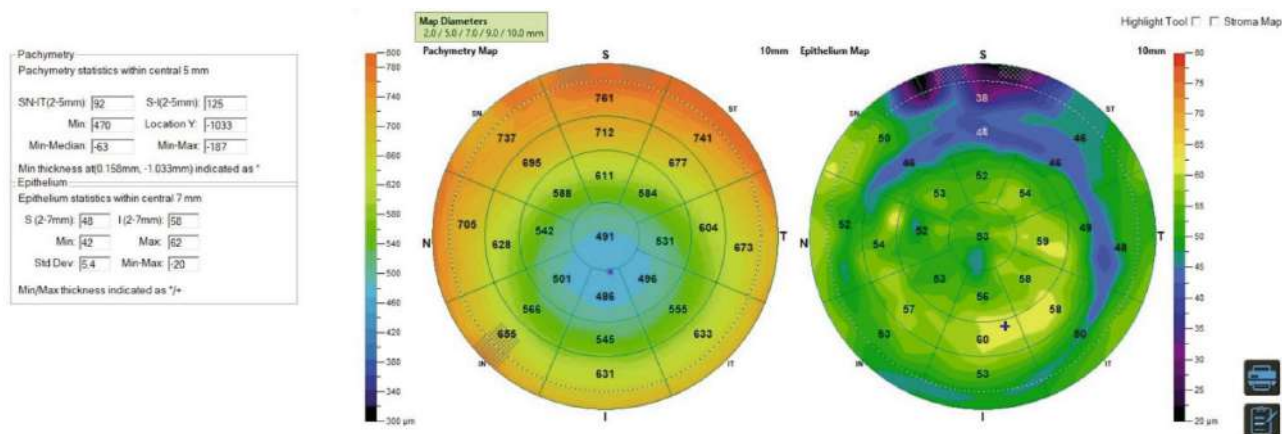


Рис. 5. Топографическая карта эпителия роговицы левого глаза после CLEAR

Таблица 2

Параметры, вносимые в лазерную установку Schwind Amaris 1050

Глаз	SPH, дптр	CYL, дптр	AX	OZ, мм	AVE, дптр
OS	-1,0	-1,0	10	6,8	39,25

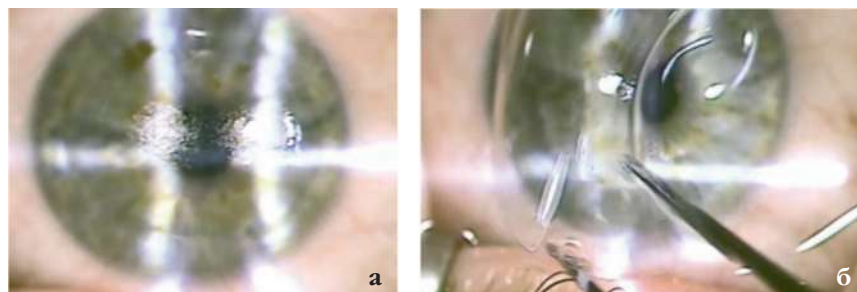


Рис. 6. Этап операции Транс-ФРК: а) эксимерлазерная абляция; б) установка мягкой контактной линзы

РЕЗУЛЬТАТЫ

Пациентка повторно обратилась 23 апреля 2024 г., т.е. через 1 год 6 месяцев после проведенной фемтолазерной лентикулярной коррекции CLEAR на обоих глазах и через 8 месяцев после докоррекции на левом глазу по технологии Транс-ФРК. При биомикроскопии отмечался хейз 0–1-й степени на роговице левого глаза, не снижающий остроту зрения (рис. 7).

Данные обследования: Vis OD = 1,0; Vis OS = 1,0.

ВГД (пневмотонометрия): OD = 13 мм рт.ст.; OS = 11 мм рт.ст.

Пахиметрия: OD = 462 мкм; OS = 417 мкм

Данные авторефрактометрии обоих глаз с момента первичного обращения до настоящего времени представлены на рисунке 8.

При проведении денситометрии были выявлены участки с большей оптической плотностью на левом глазу, чем на правом. Эти участки были нами расценены как свидетельство наличия фиброплазии в поверхностных слоях стромы роговицы (рис. 9).

Также мы обнаружили хейз в левом глазу при проведении ОКТ переднего отрезка в режиме EnFace. Глубина залегания наиболее выраженных локальных помутнений роговицы составила от 60 до 95 мкм (рис. 10).

Показатели общего волнового фронта обоих глаз через 1 год 6 месяцев после CLEAR, 8 месяцев после докоррекции по технологии Транс-ФРК на левом глазу свидетельствовали о небольшой миопической рефракции на правом глазу и гиперметропической рефракции на левом глазу. Показатели общего волнового фронта (RMS) правого глаза в зоне 3 мм составили 0,22, в 5-мм зоне – 0,43, у левого глаза в 3-мм зоне – 0,39, в 5-мм зоне – 0,9 соответственно (рис. 11).

ОБСУЖДЕНИЕ

Существуют различные варианты докоррекции остаточной аметропии после фемтолазерной лентикулярной коррекции миопии и миопического астигматизма: ФРК, CIRCLE, SMILE после SMILE, ЛАЗИК и ФемтоЛАЗИК. Каждая технология имеет свои преимущества и недостатки в зависимости от исходных параметров роговицы, степени остаточной аметропии и оснащения хирургической операционной.

Применение Транс-ФРК позволяет получить высокие клиничко-функциональные результаты, является безопасным, простым в исполнении, универсальным и высокоэффективным методом докоррекции остаточных аметропий после различных ранее проведенных кераторефракционных операций [1].

Технология Транс-ФРК проста для рефракционного хирурга, однако имеет выраженный болевой синдром в раннем послеоперационном периоде и требует длительного применения глюкокортикостероидов для профилактики развития хейза для пациента.



Рис. 7. Наличие хейза роговицы левого глаза при биомикроскопии



Рис. 8. Показатели авторефрактометрии обоих глаз на протяжении всего периода лечения

Технология ФРК позволяет сохранить на достаточно высоком уровне корнеальный гистерезис, но не исключает развития такого осложнения, как субэпителиальная фиброплазия. W. Sekundo предлагает выполнение ФРК с обязательным применением аппликации 0,02% раствора Митомидина С для профилактики субэпителиальной фиброплазии [2]. В настоящее время имеются трудности с применением Митомидина С в Российской Федерации.

Для докоррекции остаточной аметропии после SMILE фирма Carl Zeiss Meditec предложила дополнительную опцию в виде технологии CIRCLE на фемтосекундном лазере VisuMax с использованием четырех различных алгоритмов. Технология CIRCLE представляет собой создание при помощи лазера VisuMax внутрироговичного ламеллярного кольцевидного разреза, расположенного впереди, сзади или вровень с роговичным разрезом, созданным при предшествующей операции SMILE, а также создание края роговичного лоскута с ножкой и вертикального разреза, соединяющего внутрироговичный ламеллярный кольцевидный разрез с роговичным разрезом, созданным при предшествующей операции SMILE.

При операции CIRCLE при фемтодиссекции формируется равномерный роговичный лоскут заданной толщины, который сравнительно легко отсепаровывается от стромального ложа и интерфейса предшествующей операции SMILE, что позволяет осуществить доступ к стромальному ложу, провести эксимерную лазерную абляцию для

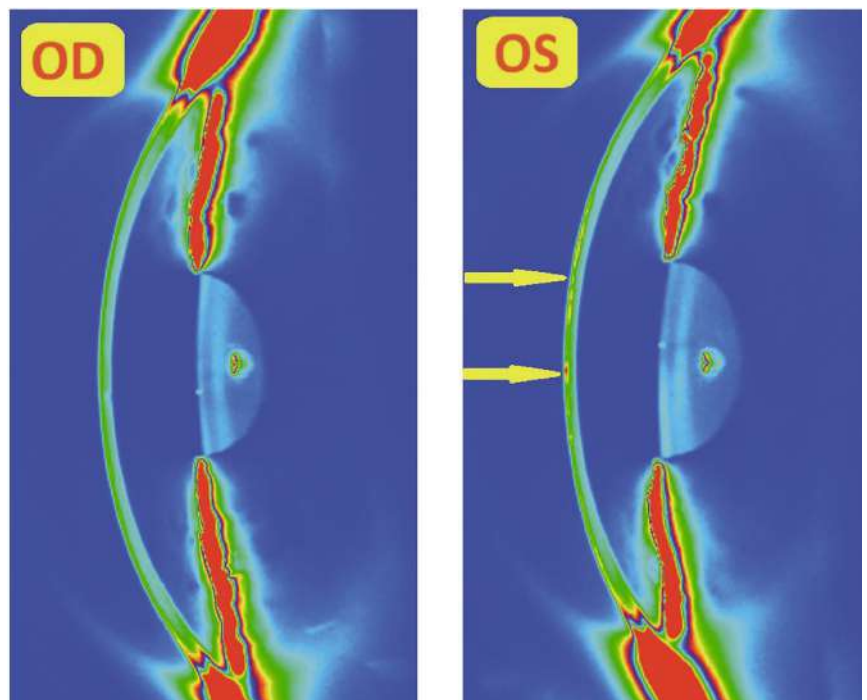


Рис. 9. Изображение денситометрии правого и левого глаза на приборе Galilei G6 в цветном режиме

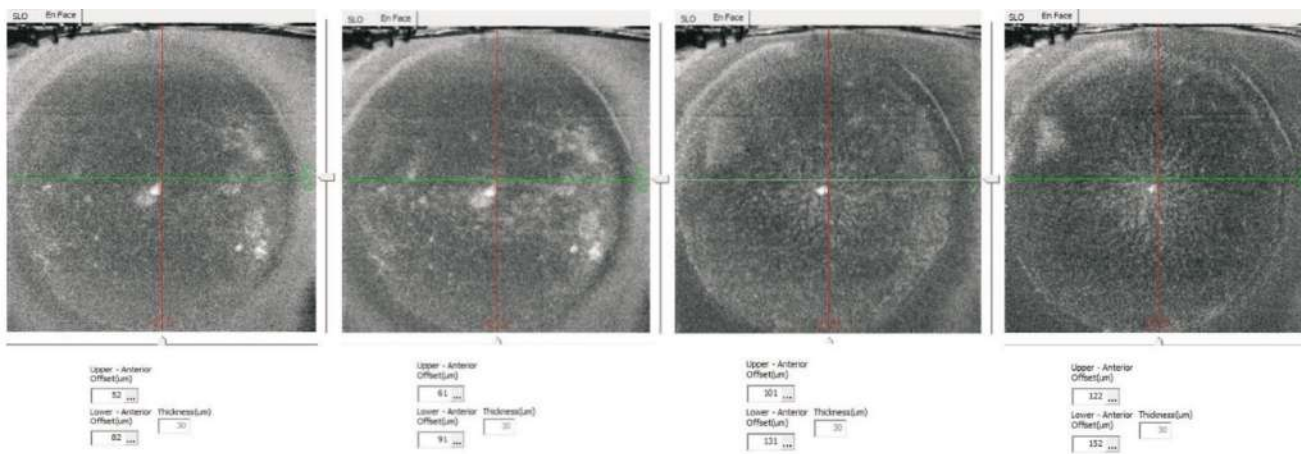


Рис. 10. Данные ОКТ-исследования роговицы левого глаза в режиме EnFace на приборе ОКТ Ortopue

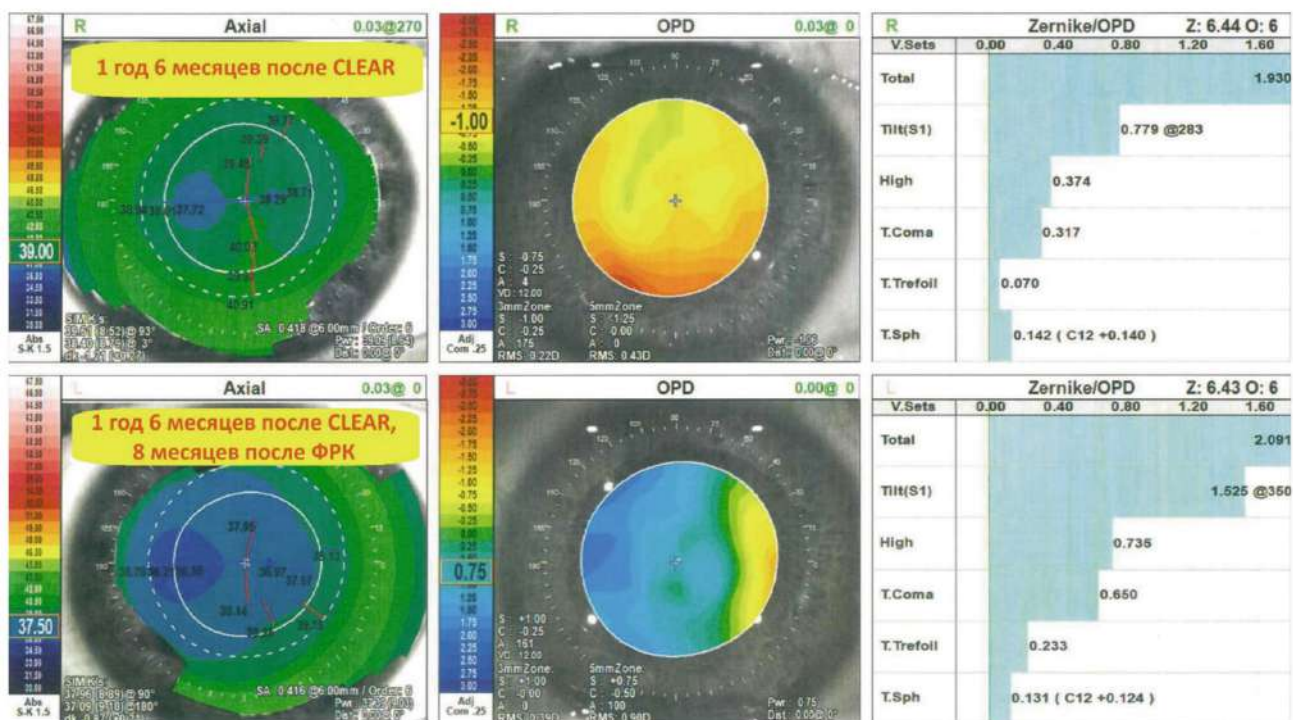


Рис. 11. Показатели волнового фронта обоих глаз на приборе OPD-Scan Nidek

коррекции аметропии. Роговичный лоскут репозируется и адаптируется без проблем, что обеспечивает высокий визуальный результат и уровень удовлетворенности пациента. Это позволяет рекомендовать технологию CIRCLE к применению при регрессе рефракционного эффекта после операции SMILE.

На 1-е сутки после операции докоррекции с использованием метода CIRCLE у некоторых пациентов наблюдалось временное снижение корригуемой остроты зрения, которое исчезало к 3 месяцам после операции CIRCLE [3, 4].

CIRCLE значительно сократила реабилитационный период, позволила пациентам восстановить недостаточное зрение, но из-за формирования большого роговичного доступа [5, 6] значительно снизила биомеханическую прочность роговицы [7, 8].

Отечественными авторами была разработана технология SMILE после SMILE (SPS), основанная на использовании в качестве передней поверхности линтикулы ранее сформированного в ходе операции SMILE интерфейса.

Нейтрально оптический слой роговицы увеличивали с 15 до 30 мкм, уменьшали толщину роговичного клапана со 130 до 115 мкм и диаметр оптической зоны с 7,0 до 6,5 мм. Это давало возможность попадания в ранее сформированный интерфейс. На первом этапе формировалась задняя поверхность лентиккулы, на втором – краевое расщепление, затем производились механическая отсепаровка лентиккулы и последующее ее удаление. Авторами было показано, что в 1-е сутки после операции монокулярная некорригированная острота зрения вдаль после SPS была на 6% выше, чем после операции CIRCLE. Операция SPS позволяет сохранить поверхностный лоскут с прецизионно точной и ровной толщиной на всем протяжении, с отсутствием остатков вновь сформированной лентиккулы и микрострий, что связано со стабильностью периферии роговицы и достаточно малым корнеальным разрезом [9].

В настоящий момент технология CLEAR после CLEAR находится в стадии разработки. Также малоизучено формирование роговичного лоскута с помощью механического микрокератома после фемтолазерной лентиккулярной коррекции зрения с целью докоррекции остаточной аметропии.

Формирование роговичного лоскута с помощью фемтолазера возможно внутри сформированного «сар», если позволяет его толщина.

ВЫВОДЫ

Повторное оперативное вмешательство с целью устранения остаточной аметропии после проведенной фемтолазерной лентиккулярной коррекции CLEAR миопии возможно по технологии Транс-ФРК. В послеоперационном периоде возможно формирование хейза 1-й степени, не влияющего на остроту зрения.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Садрутдинов П.Ш., Бурилов К.Б., Иванников А.Е., Карпеев С.А., Черных В.В. Фоторефрактивная кератэктомия как приоритетный метод докоррекции остаточных аметропий. Современные технологии в офтальмологии. 2022;5(45): 48–52. [Sadrutdinov PSh, Burilov KB, Ivannikov AE, Karpeev SA, Chernykh VV. Photorefractive keratectomy as a priority method for correcting residual ametropias. Modern technologies in ophthalmology. 2022;5(45): 48–52. (In Russ.)] doi: 10.25276/2312-4911-2022-5-48-52
2. Sekundo W. Small incision lenticule extraction (SMILE): principles, techniques, complication management, and future concepts. Springer; 2015.
3. Костин О.А., Ребриков С.В., Овчинников А.И., Степанов А.А., Тахчиди Х.П. Результаты устранения остаточной аметропии методом CIRCLE после лазерных операций по технологии SMILE. Вестник офтальмологии. 2017;133(1): 55–59. [Kostin OA, Rebrikov SV, Ovchinnikov AI, Stepanov AA, Takhchidi HP. Results of elimination of residual ametropia by CIRCLE method after laser operations using SMILE technology. The Russian Annals of Ophthalmology. 2017;133(1): 55–59. (In Russ.)] doi: 10.17116/oftalma2017133155-59
4. Riau AK, Ang HP, Lwin NC, Chaurasia SS, Tan DT, Mehta JS. Comparison of four different VisuMax circle patterns for flap creation after small incision lenticule extraction. J Refract Surg. 2013;29(4): 236–244. doi:10.3928/1081597x-20130318-02
5. Писаревская О.В., Шуко А.Г., Юрьева Т.Н. Smile – инновационная технология в рефракционной хирургии. Тихоокеанский медицинский научно-практический журнал. 2016;3: 76–79. [Pisarevskaya OV, Shchuko AG, Yurieva TN. Smile is an innovative technology in refractive surgery. Tikhookeanskii meditsinskii nauchno-prakticheskii zhurnal. 2016;3: 76–79. (In Russ.)]
6. Писаревская О.В., Шуко А.Г., Букина В.В., Юрьева Т.Н., Ивлева Е.П., Гребенюк Т.Н. Экстракция лентиккулы через малый разрез – новая технология в рефракционной хирургии. Практическая медицина. 2015;1(2): 124–126. [Pisarevskaya OV, Shchuko AG, Bukina VV, Yuryeva TN, Ivleva EP, Grebenyuk TN. Lenticular extraction through a small incision is a new technology in refractive surgery. Practical medicine. 2015;1(2): 124–126. (In Russ.)]
7. Chansue E, Tanesakdi M, Swasditbutra S, McAlinden C. Safety and efficacy of VisuMax® circle patterns for flap creation and enhancement following small incision lenticule extraction. 2015. Published online. doi: 10.1186/s40662-015-0031-5
8. Riau AK, Ang HP, Lwin NC, et al. Comparison of four different VisuMax circle patterns for flap creation after small incision lenticule extraction. J Refract Surg. 2013;29(4): 236–244.
9. Писаревская О.В., Юрьева Т.Н., Шуко А.Г., Фролова Т.Н., Хлебникова Л.С. SMILE после SMILE. Новый подход к коррекции остаточной миопии. Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. 2017;1(61): 108–110. [Pisarevskaya OV, Yurieva TN, Shchuko AG, Frolova TN, Khlebnikova LS. SMILE after SMILE. A new approach to the correction of residual myopia. Journal of VolgSMU. 2017;1(61): 108–110. (In Russ.)]

Информация об авторах

Татьяна Сергеевна Кузнецова, к.м.н., врач-офтальмолог высшей категории, tszkuznetsova2013@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-4024-6817>

Владимир Дмитриевич Антоноук, к.м.н., начальник Клиники микрохирургии глаза, center@medgaz.gazprom.ru

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

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

Конфликт интересов: Отсутствует.

Поступила: 12.05.2024
Переработана: 04.07.2024
Принята к печати: 15.07.2024