

УДК 621.373-8:617-089

doi: 10.25276/2949-4494-2024-1-10-17

CLEAR или ФемтоЛАЗИК?

В.А. Бреев, Е.Г. Солодкова, Д.Д. Сibaкин

НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, Волгоградский филиал

РЕФЕРАТ

Цель. Представить клинический случай проведения операции ФемтоЛАЗИК после потери вакуума во время проведения методики CLEAR. **Методы.** Во время проведения операции CLEAR для коррекции миопии средней степени произошла потеря вакуума при формировании нижней поверхности лентикулы. Хирургом было принято решение не продолжать дальнейшее выполнение операции CLEAR, а перейти на операцию ФемтоЛАЗИК с формированием поверхностного клапана с диаметром, превышающим диаметр лентикулы, и толщиной, меньшей, чем исходная планируемая глубина лентикулы. **Результаты.** Операция прошла без осложнений, согласно стандартному протоколу, без изменения энергетических параметров при фемтосекундном этапе формирования эпителиально-стромального лоскута. При оценке клинико-функциональных показателей на следующие сутки и через 7 дней отмечалась некорригированная острота зрения 1.0 и запланированная целевая рефракция. **Выводы.** Сочетание фемтосекундных лазерных технологий позволяет решать возникающие при проведении кераторефракционных вмешательств интраоперационные проблемы без потери эффективности и безопасности.

Ключевые слова: потеря вакуума, фемтосекундный лазер, рефракционная экстракция лентикулы ■

Для цитирования: Бреев В.А., Солодкова Е.Г., Сibaкин Д.Д. CLEAR или ФемтоЛАЗИК? Клинические случаи в офтальмологии. 2024;5(1): 10–17. doi: 10.25276/2949-4494-2024-1-10-17

Автор, ответственный за переписку: Елена Геннадиевна Солодкова, solo23el@mail.ru

ABSTRACT

CLEAR or FemtoLASIK?

V.A. Breev, E.G. Solodkova, D.D. Sibakin

S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Volgograd Branch, Volgograd, Russian Federation

Purpose. To present a clinical case of FemtoLASIK operation after vacuum loss during CLEAR technique. **Methods.** During the CLEAR operation for correction of middle degree myopia there was a vacuum loss during the formation of the lower surface of the lenticule. The surgeon decided not to proceed with further CLEAR surgery, but to switch to FemtoLASIK surgery with the formation of a surface flap with a diameter larger than the lenticule diameter and a thickness smaller than the initial planned lenticule depth. **Results.** The operation was performed without complications, according to the standard protocol, without changing the energy parameters at the femtosecond stage of epithelial-stromal flap formation. When assessing clinical and functional parameters on the next day and in 7 days the uncorrected visual acuity of 1.0 and the planned target refraction were noted. **Conclusion.** The combination of femtosecond laser technologies allows to solve intraoperative problems without loss of efficiency and safety.

Key words: vacuum loss, femtosecond laser, refractive lenticule extraction ■

For citation: Breev V.A., Solodkova E.G., Sibakin D.D. CLEAR or FemtoLASIK? Clinical cases in ophthalmology. 2024;5(1): 10–17.

doi: 10.25276/2949-4494-2024-1-10-17

Corresponding author: Elena G. Solodkova, solo23el@mail.ru

АКТУАЛЬНОСТЬ

Введение в широкую клиническую практику фемтосекундного лазерного сопровождения позволяет повысить безопасность кераторефракционных операций, уменьшить риск развития интра- и послеоперационных осложнений, сократить продолжительность операции и ускорить реабилитацию пациентов. Фемтосекундный лазер Femto LDV Z8 (Ziemer, Швейцария) имеет наибольшую частоту генерации импульсов на уровне мегагерц и работает с самыми низкими показателями энергии, по сравнению с другими лазерными установками. CLEAR (Corneal Lenticule Extraction for Advanced Refractive Correction) – извлечение роговичной лентикулы для коррекции близорукости и астигматизма. Методика эффективна, непродолжительна по времени проведения, субъективно комфортна для пациента, позволяет получить высокие визуальные и целевые рефракционные показатели при коррекции миопии и миопического астигматизма. Успех проведения рефракционной экстракции роговичной лентикулы обусловлен в том числе и правильным поведением пациента в процессе операции. Беспокойное поведение, излишняя подвижность глаз и головы пациента может привести к снижению качества вакуумной фиксации апланационной линзы лазера к поверхности глаза и остановке операции. Использование комбинации фемтосекундного лазерного сопровождения рефракционной хирургии различными установками позволяет закончить операцию в сложном случае без потери функционального результата.

ЦЕЛЬ

Представить клинический случай проведения операции ФемтоЛАЗИК после потери вакуума во время проведения методики CLEAR.

МЕТОДЫ

Пациент С., 28 лет, житель Волгоградской области, 9 декабря 2021 г. обратился в клинику Волгоградского филиала для проведения кераторефракционного вмешательства с целью коррекции миопии средней степени. Миопия с 12 лет, пользуется очковой коррекцией.

Данные обследования перед операцией CLEAR: Визометрия: Vis правого глаза (OD) = 0,05 sph –4,25 дптр = 1,0; Vis левого глаза (OS) = 0,05 sph –3,5 дптр = 1,0. Рефрактометрия: OD = sph –4,0 дптр, cyl –0,25D, ax 172; OS = sph –3,5 дптр. Рефрактометрия в условиях циклоплегии: OD = sph –4,0 дптр; OS = sph –3,25 дптр. Диаметр роговицы обоих глаз (OU) = 11,0 мм. Пахиметрия OD = 561 мкм, OS = 563 мкм.

Пациенту проводилось расширенное офтальмологическое обследование, которое включало в себя визометрию с определением некорригированной (НКОЗ) и максимальной корригированной (МКОЗ) остроты зрения, авторефрактометрию (в том числе в условиях медикаментозной циклоплегии), оптическую биометрию, биомикроскопию, ороскопию, исследование топографии роговицы с помощью кератотопографа Pentacam AXL (Oculus, Германия) (рис. 1 и 2) и оптическую когерентную томографию RTVue XR Avanti (Optovue, США).

Пациенту была запланирована операция CLEAR по стандартной технологии на оба глаза. Учитывая данные кератометрии, апланационное кольцо выбрали диаметром 9,0 мм на оба глаза. Глубина до передней поверхности лентикулы была задана 120 мкм, диаметр оптической зоны – 6,5 мм, Cap Rim – 0,5 мм. Формирование инцизии происходило в направлении 140°, длиной 3,0 мм, вход под углом 70°.

Операция CLEAR на правом глазу прошла согласно заданному протоколу.

Первым этапом операции являлся процесс докинга интрефейса лазера к роговице пациента. После выполнения центрации и достижения оптимальной компрессии роговицы интерфейсом проводилась фемтодиссекция стромы роговицы в горизонтальной плоскости с формированием газоотводящих каналов, нижней и верхней поверхности лентикулы. Затем в вертикальной плоскости от края роговичного кармана (диаметр – 9,0 мм) до поверхности эпителия проводился надрез и формировалась инцизия на 10–11 часах.

Второй этап – отсепаровка с помощью специальных микрохирургических инструментов (шпателей) внутристромальной лентикулы (диаметр – 6,5 мм) и ее удаление пинцетом через малый разрез (3,0 мм). Затем проводилось промывание роговичного кармана (пространства между «клапаном» и интактным роговичным ложем) раствором BSS. Протокол операции на левом глазу представлен на рисунке 3.

При формировании нижней поверхности лентикулы на левом глазу произошел срыв вакуума. Было принято решение не продолжать дальнейшее выполнение операции CLEAR, а перейти на операцию ФемтоЛАЗИК с формированием поверхностного клапана, с толщиной флэпа 105 мкм, диаметром 9,2 мм, на фемтосекундном лазере WaveLight FS200 (Alcon, США) и последующим процессом абляции роговицы на эксимерном лазере WaveLight EX500 (Alcon, США). Операция прошла без осложнений, согласно стандартному протоколу, без изменения энерге-

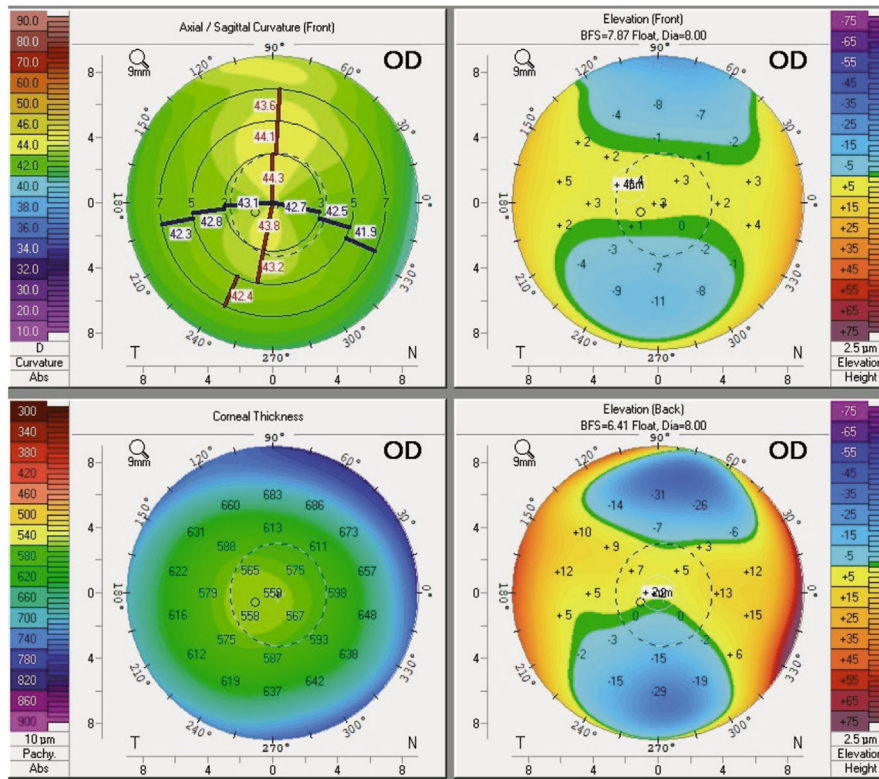


Рис. 1. Кератотопография правого глаза перед операцией CLEAR

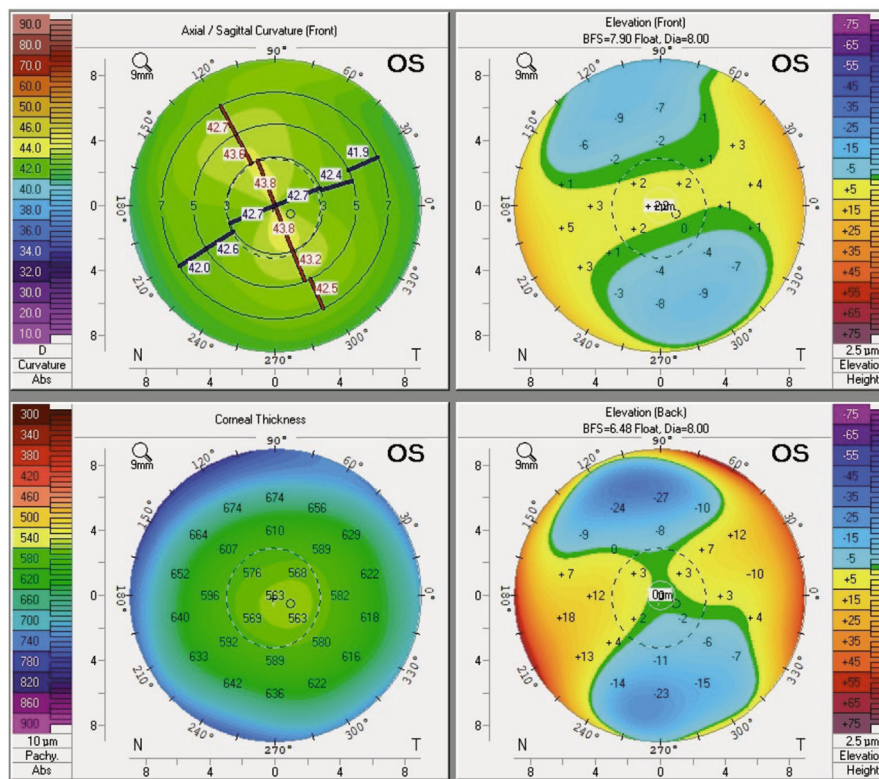


Рис. 2. Кератотопография левого глаза перед операцией CLEAR

5 Surgery Information

Vacuum duration	Date and time	Tag used	Suction ring size
00:37	16.12.2021 14:40	IT7HPRA18BMQP	9 mm

5 CLEAR

Cut Progress Anterior	Cut Progress Posterior
0 %	82 %

5.1 Settings

5.1.1 Correction

	Sphere	Cylinder	Axis
Manifest Refraction	-3.50 D	0.00 D	180 °
Target Refraction	0.00 D	0.00 D	180 °
Adjustment	-0.75 D	0.00 D	180 °
Intended Correction	-4.25 D	0.00 D	180 °

5.1.2 Keratometry

	Value
Mean SimK	43.2 D
Q-Factor	-0.32
Pachymetry (Thinnest Point)	561 μm

5.1.3 Shape and Positioning

Cap Thickness	Cap Rim	Optical Zone Diameter	Center Method	Cyclo-rotation	Residual Stroma
120 μm	0.5 mm	6.5 mm	Pupil	0 °	339 μm

5.1.4 Laser Power

Anterior	Posterior
46 %	49 %

6 Incisions

Option	Cut progress
Anterior Incision	0 %

6.1 Settings

Option	Position Angle	Width	Offset To Lamella	Entrance Angle
Anterior Incision	140 °	3.0 mm	0.5 mm	70 °

Laser Power Guiding Tunnel	Laser Power Incision Entrance
75 %	75 %

6.2 Images

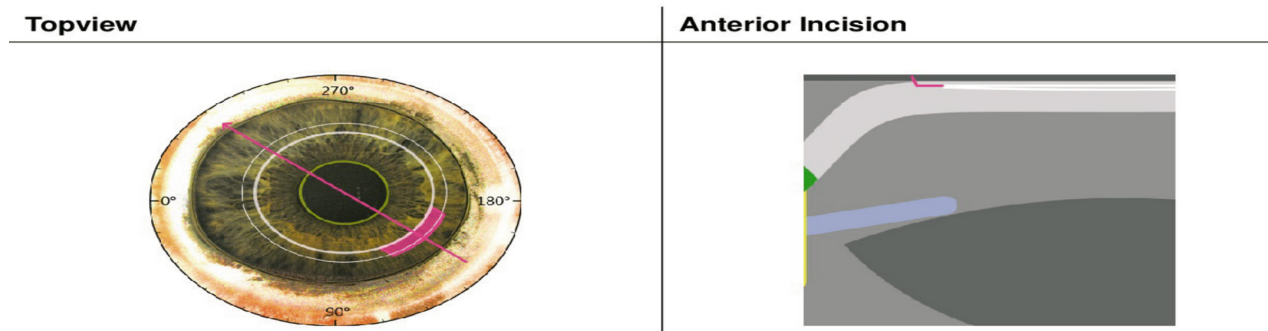


Рис. 3. Протокол операции CLEAR на левом глазу

Treatment Parameters

Flap/Canal	Diameter	Thickness	Side Cut Angle	Canal Width
	9.2 mm	105 µm	70°	1.7 mm
Hinge	Position	Length	Angle	Width
	90°	4.6 mm	60°	0.6 mm
Ablation	Abl. Zone	Max. Depth	Thinnest Pachy.	Res. Stroma
	--- mm	--- µm	--- µm	--- µm

Offsets	x-Offset	y-Offset	Canal Length	Torsion
	0.3 mm	0.2 mm	0.3 mm	0°

Pulse Energy (measured)	Bed		Side		Canal	
	0.80 (0.82) µJ		0.80 (0.82) µJ		0.80 (0.82) µJ	
Laser Separations	Bed Spot	Bed Line	Side Spot	Side Line	Canal Spot	Canal Line
	8.0 µm	8.0 µm	4.0 µm	3.0 µm	4.0 µm	2.5 µm

Treatment	Registration	Suction Time	Device Temp.	Progress	Breaks
	Manual	26.0 s	27.0 °C	100 %	0

Refractive & Corneal details

Refraction	-3.75 D +0.00 D @ 0° / 12.5 mm				
Pupil/Medication	6.0 mm / keines				
Pachymetry	Superior	Temporal	Central	Nasal	Inferior
	--- µm	--- µm	563 µm	--- µm	--- µm
K1 / Q1	42.75 D @ 21° / ---				
K2 / Q2	43.75 D @ 111° / ---				

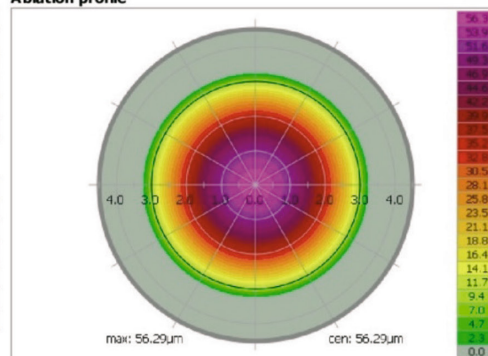
Treatment details

Measured	--- D --- D @ ---° / --- mm		Nomogram	S 001
Target	+0.00 D +0.00 D @ 0° / 12 mm		Planned flap	110 µm
Correction	-3.75 D +0.00 D @ 0° / 12 mm		Cornea thickness	563 µm
Target Q	---		Residual stroma	397 µm
Optical zone	6.50 mm			
Transition zone	0.30 mm			
Ablation zone	7.10 mm			

Treatment related information

Cyclorotation (static)	--- °	Pachymetry records	
Centration X/Y	0 µm / 0 µm	PreOP	260 µm
Total duration	7 s	FlapLift	472 µm
Breaks	0 (0 s)	PostOP	--- µm

Ablation profile



Memo

Рис. 4. Протокол формирования роговичного клапана на левом глазу

тических параметров при фемтосекундном этапе формирования эпителиально-стромального лоскута. Протокол формирования роговичного клапана на левом глазу, этапа абляции, а также фото результата представлены на рисунках 4–6.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Данные обследования на первые сутки после операции: Визометрия: Vis OD = 0,8 н/к; Vis OS = 1,0. Рефрактометрия: OD = sph +0,5 дптр, cyl -0,5 дптр, ax 8; OS = sph +0,5 дптр

На правом глазу роговичный карман был чистый, без инородных включений, края инцизии адаптированы между собой. На левом глазу эпителиально-стромальный лоскут в правильном положении на ложе, интерфейс чистый, без инородных включений, достигнута полная эпителизация поверхности роговицы (рис. 7).

Данные обследования на седьмой день после операции (рис. 8): Визометрия: Vis OD = 1,0; Vis OS = 1,0. Рефрактометрия: OD = sph +0,5 дптр; OS = sph +0,25 дптр.

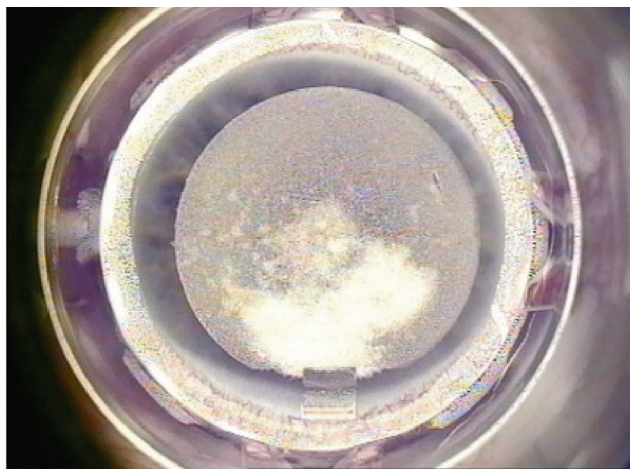


Рис. 5. Фото роговицы левого глаза после этапа формирования роговичного клапана

Treatment images

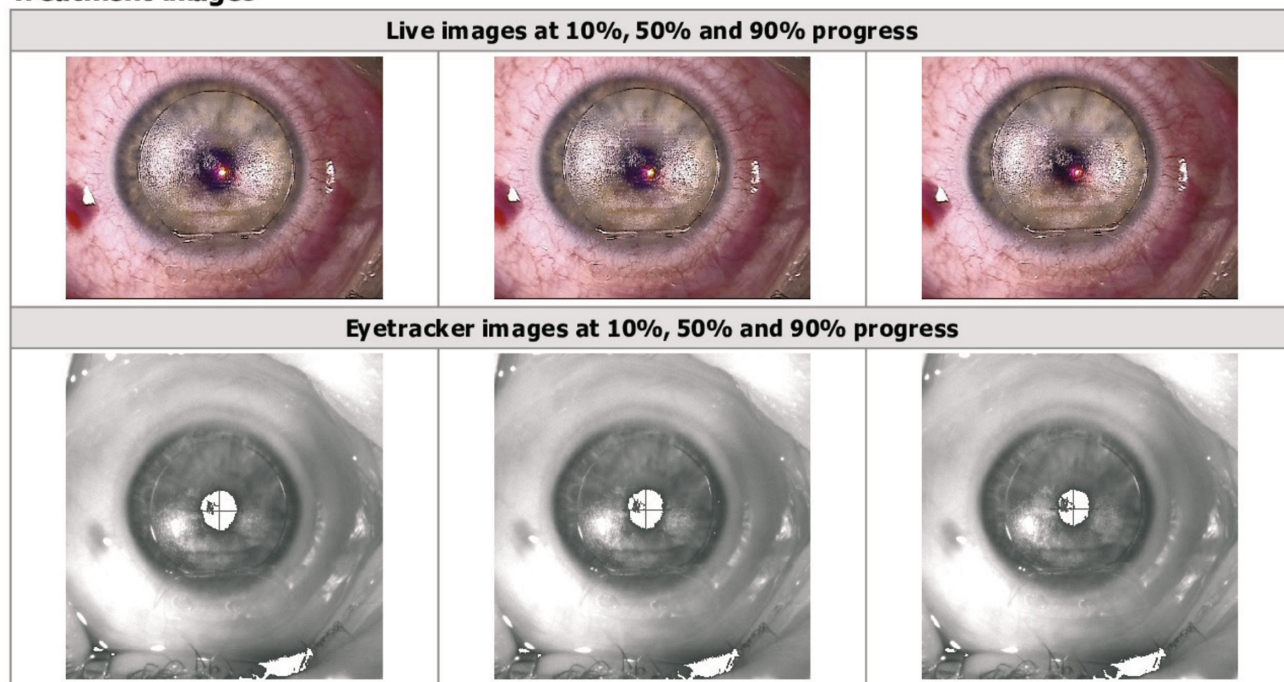


Рис. 6. Протокол этапа эксимерлазерной абляции на левом глазу

ВЫВОДЫ

Анализ представленного клинического случая показывает высокие возможности сочетания фемтосекундных технологий в кераторефракционной хирургии. Во время проведения операции CLEAR особое внимание требуется уде-

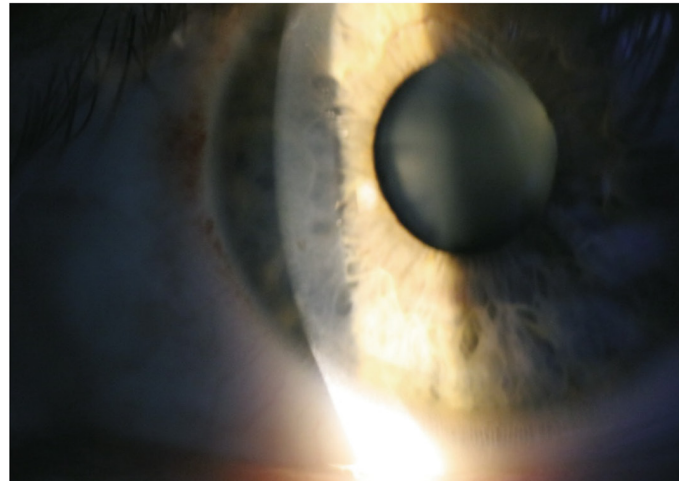
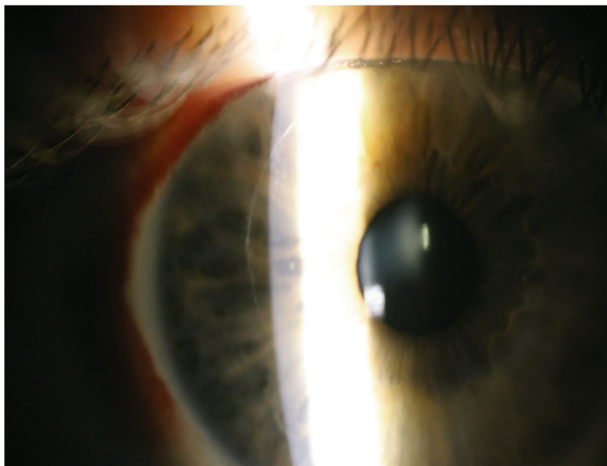
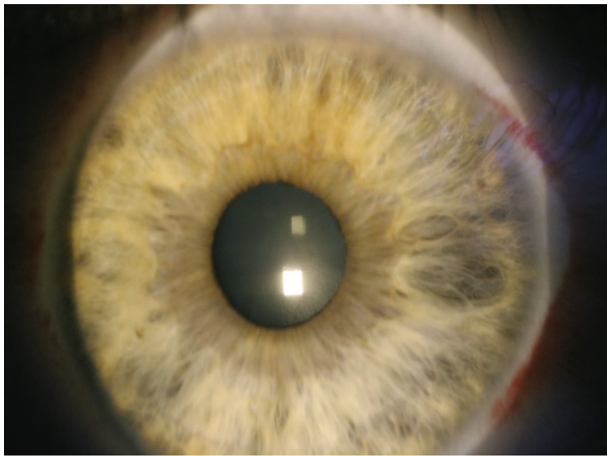


Рис. 7. Фото роговицы левого глаза на первые сутки после операции

Рис. 8. Фото роговицы левого глаза на седьмой день после операции

лать правильному подбору вакуумного кольца и его центрации относительно лимба. Также необходима психологическая подготовка пациента к проведению вмешательства и его правильное поведение во время операции.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Аветисов Э.С. Современные аспекты коррекции рефракционных нарушений. Вестник офтальмологии. 2004;1: 19–22. [Avetisov ES. Modern aspects of correction of refractive disorders. 2004;1: 19–22. (In Russ.)]
2. Балашевич Л.И. Хирургическая коррекция аномалий рефракции и аккомодации. СПб.: Человек; 2009. [Balashevich LI. Surgical correction of refractive errors and accommodation. St. Petersburg: Chelovek; 2009. (In Russ.)]
3. Дога А.В., Мушкова И.А., Семенов А.Д., Каримова А.Н., Кечин Е.В. Этапы развития и современные аспекты кераторефракционной хирургии. Практическая медицина. 2016;98(6): 36–41. [Doga AV, Mushkova IA, Semenov AD, Karimova AN, Kechin EV. Stages of development and modern aspects of keratorefractive surgery. Practical Medicine. 2016;98(6): 36–41. (In Russ.)]
4. Корниловский И.М. Эксимерные лазеры в хирургии роговицы (научный обзор). Русский медицинский журнал. 1987;8(11): 29–31. [Kornilovskii IM. Excimer lasers in corneal surgery (scientific review). Russian Medical Journal. 1987;8(11): 29–31. (In Russ.)]
5. Костин О.А., Ребриков С.В., Овчинников А.И., Степанов А.А. Анализ состояния роговицы после операции LASIK и femto-LASIK методами оптической когерентной томографии и оптических срезов. Вестник офтальмологии. 2012;128(5): 3–5. [Kostin OA, Rebrikov SV, Ovchinnikov AI, Stepanov AA. Analysis of the condition of the cornea after LASIK and femto-LASIK surgery using optical coherence tomography and optical slices. The Russian Annals of Ophthalmology. 2012;128(5): 3–5. (In Russ.)]
6. Борискина Л.Н., Ремесников И.А., Блинкова Е.С., Солодкова Е.Г. Оценка результатов коррекции миопии высокой степени по методике ЛАЗИК на SCHWIND AMARIS. Современные технологии катарактальной и рефракционной хирургии – 2010: сб. науч. ст. М.; 2010: 241–245. [Boriskina LN, Remesnikov IA, Blinkova ES, Solodkova EG. Evaluation of the results of correction of high-grade myopia using the method of LASIK on SCHWIND AMARIS. Modern technologies of cataract and refractive surgery – 2010: collection of scientific articles. Moscow; 2010: 241–245. (In Russ.)]
7. Костенев С.В., Черных В.В. Фемтосекундная лазерная хирургия. Принципы и применение в офтальмологии. Новосибирск: Наука; 2012. [Kostenev SV, Chernykh VV. Femtosecond laser surgery. Principles and application in ophthalmology. Novosibirsk: Nauka; 2012. (In Russ.)]

8. Binder PS, Sarayba M, Ignacio T, Juhasz T, et al. Characterization of microjoulefemtosecond laser corneal dissection. J Cataract Refract Surg. 2008;34: 146–152.
9. Lubatschowski H. Overview of commercially available femtosecond lasers in refractive surgery. J Refract Surg. 2008;24: 102–107.
10. Holladay J, Prager T. Mean visual acuity. Am J Ophthalmol. 1991;3: 372–373.

Информация об авторах

Владимир Алексеевич Брев, зав. офтальмологическим отделением коррекции аномалий рефракции, sleep07@yandex.ru, <https://orcid.org/0000-0002-3694-7066>

Елена Геннадиевна Солодкова, к.м.н., зам. директора по научной работе, solo23el@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-7786-5665>

Даниил Дмитриевич Сibaкин, врач-офтальмолог офтальмологического отделения коррекции аномалий рефракции, sibakin.d@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-9880-6867>

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: 14.02.2024
Переработана: 21.02.2024
Принята к печати: 22.02.2024