

<https://doi.org/10.33791/2222-4408-2020-3-35-40>

УДК 617.7-089.844:621.373.8

LASIK – второе поколение методов лазерной коррекции зрения

Шилова Татьяна Ю.

ООО «Центр микрохирургии глаза», «SMILE EYES Augenklinik Moskau»,

117513, Российская Федерация, Москва, Ленинский проспект, д. 123

Резюме

LASIK (Laser-Assisted in Situ Keratomileusis) – второе поколение методов лазерной коррекции зрения, пришедшее на смену PRK (фоторефракционной кератэктомии). Он стал по-настоящему массовой технологией лазерных кераторефракционных операций. Методика

позволяет улучшить зрение при миопии, гиперметропии и астигматизме. В статье проанализированы преимущества и недостатки LASIK, его риски и побочные эффекты. Приведены данные, полученные в результате анализа научных публикаций и практическим путем.

Ключевые слова: лазерная коррекция зрения, LASIK, абляция роговицы, Femto-LASIK

Конфликт интересов: автор заявляет об отсутствии конфликта интересов.

Финансирование: автор не получал финансирование при проведении исследования и написании статьи.

Для цитирования: Шилова Т.Ю. LASIK – второе поколение методов лазерной коррекции зрения. The EYE ГЛАЗ. 2020;22(3):35–40. <https://doi.org/10.33791/2222-4408-2020-3-35-40>

Поступила: 18.06.2020

Принята после доработки: 25.08.2020

Опубликована: 30.09.2020

© Шилова Т.Ю., 2020.

LASIK – the second generation of laser vision correction

Tatiana Yu. Shilova

Center for Eye Microsurgery, SMILE EYES Augenklinik Moskau,

123, Leninsky Prospekt, Moscow, 117513, Russian Federation

Abstract

LASIK (Laser-Assisted in Situ Keratomileusis) is the second generation of laser vision correction methods, which replaced PRK (photorefractive keratectomy) and became a wide-spread method of laser keratorefractive surgery.

The technology can improve vision in cases of myopia, hypermetropia, and astigmatism. The article analyzes the advantages and disadvantages of the LASIK method, its risks and side effects. Presented data is obtained from the analysis of scientific publications and by practical means.

Keywords: laser vision correction, LASIK, corneal ablation, Femto-LASIK

Conflict of interest: the author declares that there is no conflict of interest.

Funding: the author received no specific funding for this work.

For citation: Shilova T.Yu. LASIK – the second generation of laser vision correction. The EYE GLAZ. 2020;22(3):35–40. <https://doi.org/10.33791/2222-4408-2020-3-35-40>

Received: 18.06.2020

Accepted: 25.08.2020

Published: 30.09.2020

© Shilova T.Yu., 2020.

LASIK – это аббревиатура от Laser-Assisted in Situ Keratomileusis:

1. Laser-Assisted – проводимый с помощью лазера.
2. in Situ – «на месте».

3. Keratomileusis – кератомилез (др.-греч. κέρας – роговица и οὐλέυμα – резбa), резание роговицы для изменения ее рефракционных свойств.

Первый шаг к процедуре лазерной коррекции зрения был сделан при появлении технологии механического кератомилеза. В 1949 году, до изобретения лазеров, доктор Хосе Барракер (José Ignacio Barraquer Moner), испанский офтальмолог, который работал в Колумбии, разработал методику рефракционной кератопластики: суть состояла в срезании

верхнего слоя роговицы пациента, ее заморозке и шлифовании внутренней поверхности «льдинки» на ювелирном станке с последующей «разморозкой» и пришиванием (рис. 1) [1].

Барракер стал автором первого микрокератома и техники тонкого среза роговицы с изменением ее формы в ходе процедуры, а технология стала известна как передняя послойная кератопластика (ALK – anterior lamellar keratoplasty). Барракер также исследовал вопрос о том, какой объем ткани роговицы должен быть оставлен неизменным для сохранения результатов лечения в долгосрочной перспективе.

Первая ручная рефракционная операция по кератомилезу была не очень совершенной: погреш-

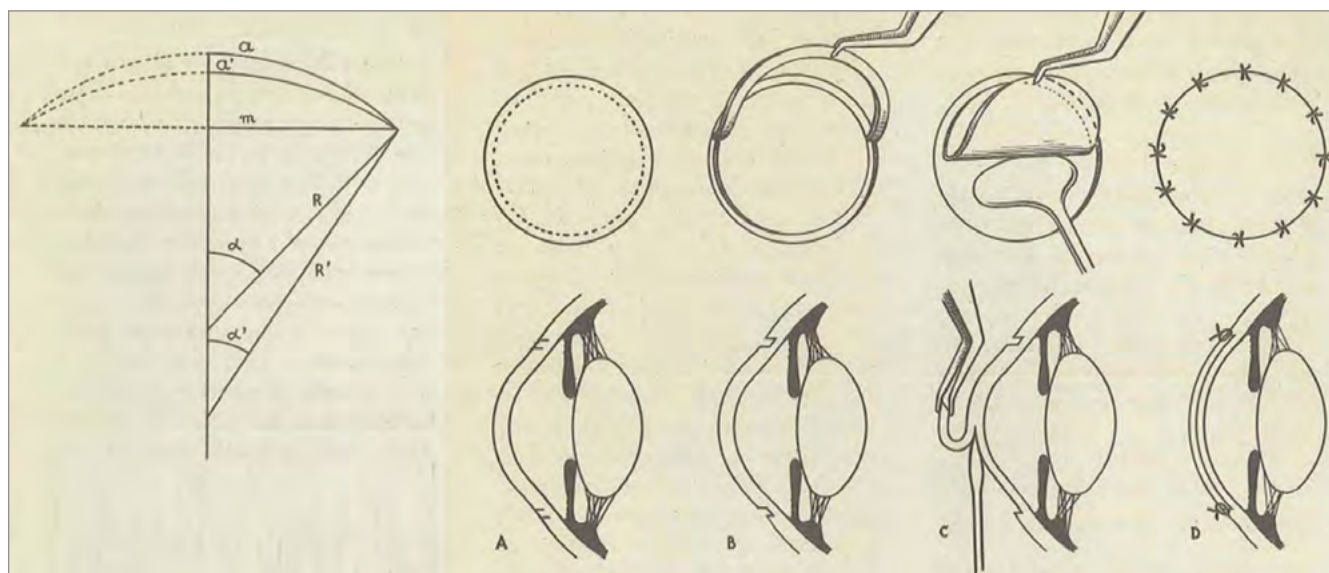


Рис. 1. Методика Барракера

Fig. 1. The Technique of Barraquer

ность составляла около 3-х диоптрий. Поэтому коррекцию проводили только пациентам с миопией высокой степени. Она была сопряжена с риском перфорации роговицы и даже отторжения пришиваемого верхнего слоя. Несмотря на это, предложенный метод был первым шагом к появлению технологии LASIK – для среза роговицы уже применяли специальный микрокератом и меняли кривизну роговицы, но без применения лазера [2].

В 1967 году советский ученый Н. Пурескин описал идею создания роговичного клапана – флэпа (при этом роговица полностью не отделялась от глазного яблока, а оставалась «ножка») и последующего удаления части стромы с центра роговицы. Он также провел эксперименты на животных [3].

В 1968 году в Исследовательском и техническом центре корпорации Northrop в Калифорнийском университете Мани Лал Бхаумиком и группой исследователей был создан первый эксимерный (углекислотный) лазер. А в 1980 году Рангасвами Шринивасана, исследователь IBM Research, обнаружил, что ультрафиолетовый эксимерный лазер может испарять живую ткань с высокой точностью без причинения температурных повреждений окружающей области. Он назвал это явление «аблятивной фотодекомпозицией».

Эта идея впоследствии была использована греческим офтальмохирургом Иоаннисом Палликарисом (Ioannis Pollikaris), который в 1989 году сделал первую операцию с применением эксимерного лазера для изменения кривизны роговицы и назвал ее LASIK [4]. Эта технология стала вторым поколением методов лазерной коррекции зрения: от PRK (первое поколение) метод LASIK отличался сохранением поверхностного слоя роговицы (рис. 2), что обеспечивало быструю реабилитацию и комфорт для пациента [5].

Позднее появилась идея вместо лезвия механического микрокератома использовать для формирования флэпа фемтосекундный лазер. Первая

фемтосекундная офтальмологическая система была разработана физиком Тибором Юхазсом (Juhazs T.) в сотрудничестве с доктором Курцем (Kurtz R.M.) в Мичиганском университете в начале 1990-х годов [6].

Так лазерная коррекция стала 100%-ной лазерной, хотя и использовали два типа лазеров (рис. 3): фемтосекундный (для формирования клапана) и эксимерный (для испарения роговицы и придания ей нужной кривизны). При этом в названии операции появилась приставка «фемто» – Femto-LASIK, что говорило о фемтосекундном сопровождении коррекции.

Показания

Возможности исправления аномалий рефракции зависят от разных факторов, основные из которых: возраст, толщина и геометрия роговицы пациента, а также рекомендации производителя оборудования. Например, эксимерные лазеры, одобренные FDA для операции LASIK, выполняемой в Соединенных Штатах, могут корректировать одновременно близорукость до -12,00 дптр, дальнозоркость до +6,00 дптр и астигматизм до 6,00 дптр [7].

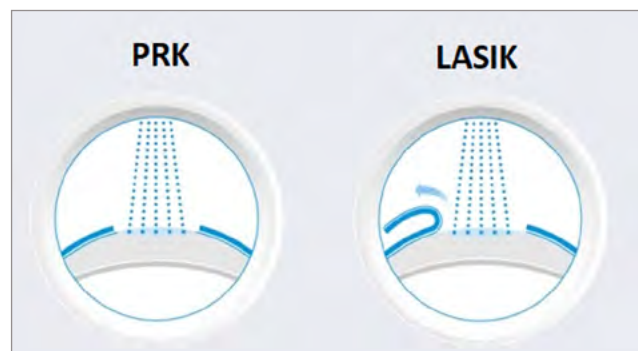


Рис. 2. Отличие методик ФРК и ЛАСИК

Fig. 2. Difference between PRK and LASIK methods



Рис. 3. Два лазера для коррекции Femto-LASIK: фемтосекундный VisuMax и эксимерный MEL90

Fig. 3. Two lasers for Femto-LASIK surgery: VisuMax (femtosecond) and MEL90 (excimer)

Противопоказания

Ограничения на проведение лазерной коррекции зрения по методу LASIK могут быть абсолютными и относительными, общими и местными.

Абсолютным противопоказанием со стороны глаз является кератоконус в любой стадии. Такие заболевания, как синдром «сухого глаза», катаракта, глаукома также ограничивают выполнение LASIK. Остаточная толщина роговицы под программируемым флэпом не должна быть менее 300 микрон, хотя эта цифра выведена эмпирически и дискуссионна на сегодняшний день.

Относительные противопоказания со стороны глаз возникают при наличии в анамнезе герпетического кератита, острых воспалительных заболеваний в стадии обострения, дистрофий и отслоения сетчатки.

Противопоказания по общему состоянию пациента оцениваются в контексте течения основного заболевания и являются относительными при ряде системных патологий, таких как системная красная волчанка (СКВ) и ревматоидный артрит (РА), склонность к образованию келоидных рубцов, сахарный диабет, СПИД, психические заболевания, эпилеп-

сия, алкоголизм и наркомания, бронхиальная астма в стадии обострения и т.п.

В период беременности и активной лактации первые 6 месяцев после родов лазерная коррекция зрения не показана никаким из существующих на сегодняшний день методов. Также противопоказанием является возраст до 18 лет и прогрессирующая осевая близорукость [8].

Существует ряд профессий и активностей, при которых запрещена коррекция методом с формированием флэпа, то есть LASIK или Femto-LASIK – это летчики, сотрудники служб безопасности и т.п. В таких случаях на помощь приходит самый современный «безфлэпный» способ 100%-ной фемтосекундной коррекции ReLEX SMILE или старый проверенный метод PRK.

Техника выполнения операции

На подготовительном этапе после местной капельной анестезии пациенту устанавливают веко-расширитель. Второй глаз прикрывают стерильной повязкой.

Первый этап – формирование лоскута

При классической методике на глаз пациента ставят микрокератом – специальное устройство для формирования лоскута, состоящее из рабочей части (вакуумное кольцо для фиксации к глазу пациента с созданием вакуума) и основного блока с одноразовым лезвием.

Лезвие может приводиться в движение как непосредственно хирургом (механические кератомы), так и с помощью специального электромотора, вследствие чего происходит срезание роговицы и формирование лоскута запланированной толщины (рис. 4).

При фемтосекундном сопровождении для среза лоскута используется лазер. При этом к глазу пациента прикасается специальный интерфейс с оптическим стеклом и вакуумным контуром. Толщина лоскута обычно составляет 100–120 мкм в зависимости от настроек микрокератома или ла-

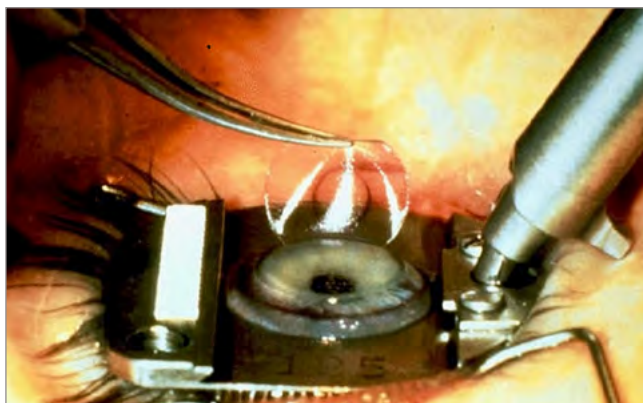


Рис. 4. Установленный на поверхности глаза микрокератом и сформированный им лоскут

Fig. 4. Fixed on the surface of the eye microkeratome and a formed flap

ра. Лазерное формирование флэпа показывает наибольшую точность и безопасность коррекции [9].

При применении механического микрокератома вакуумное кольцо сжимает глаз, внутриглазное давление значительно поднимается. При использовании отдельных моделей микрокератомов оно может достигать 50–60 мм рт. ст. [10]. Такое даже кратковременное, но достаточно высокое повышение давления приводит к задней отслойке стекловидного тела (ЗОСТ), а при наличии дистрофий или разрывов – к отслоению сетчатки [11]. Поэтому пациентам с указанными изменениями на глазном дне перед коррекцией методами LASIK или Femto-LASIK рекомендуют пройти процедуру профилактической лазерной коагуляции сетчатки.

Второй этап – абляция роговицы

После откидывания лоскута на ножке поверхность роговицы подвергают воздействию эксимерного лазера для изменения ее преломляющих свойств: при миопии ткань выпаривают преимущественно по центру (роговица при этом уплощается), при гиперметропии – по периферии. Время работы лазера составляет от нескольких секунд до минуты и более, в зависимости от площади и глубины воздействия, что, в свою очередь, определяется величиной аметропии. Современные лазеры имеют встроенные системы для контроля положения взгляда пациента (Eye-tracking) и циклоторсии (поворота глаза по часовой или против часовой стрелки при переходе из вертикального в горизонтальное положение), что повышает точность коррекции [12], так как эти методы наиболее чувствительны к деценрации лазерного фронта.

Третий этап – возвращение лоскута

Откинутый роговичный лоскут возвращают в исходное положение и закрывают зону операции. Хирург разглаживает его шпателем и микротупфером для точного сопоставления краев разреза.

В конце операции в глаз закапывают антибактериальные и противовоспалительные капли, векорасширитель снимают. Пациента в течение не-

скольких часов просят не прикасаться к глазам и использовать солнцезащитные очки, повязка не накладывается.

Послеоперационный период

Для профилактики развития инфекционных осложнений назначают комбинированные препараты (антибиотик + глюкокортикостероид) в каплях («Тобрадекс», «Макситрол» и т.п.), как правило, в течение нескольких недель по убывающей схеме.

Дополнительно для повышения комфорта и профилактики развития синдрома «сухого глаза» назначают препараты искусственной слезы 4–5 раз в день в течение месяца.

Пациенты должны быть предупреждены, что в течение 2–4 недель недопустимо прикасаться к глазам, тереть их, так как при этом может быть смещение лоскута. Надо помнить, что лоскут, сформированный по технологии LASIK или Femto-LASIK, никогда не прирастает и держится только поверхностным эпителием, поэтому потенциальный риск смещения лоскута присутствует на протяжении всей жизни пациента.

Не рекомендуется посещение сауны, бассейна на протяжении 4 недель.

Контрольные осмотры, как правило, назначают на следующий день после операции, через 7 дней, через месяц, через 3 месяца и через 1 год после коррекции.

Осложнения операции

1. Гипер- и недокоррекция. Недокоррекция является наиболее распространенным осложнением после первичной процедуры LASIK. Чрезмерная коррекция в основном наблюдается после повторных операций [13].

2. Складки на роговичном лоскуте. Факторами риска их развития являются чрезмерное орошение лоскута во время операции, плохая репозиция лоскута в конце процедуры, тонкие флэпы, глубокая абляция при высоких степенях миопии с несоответствием лоскута ложу и т.п. Они могут значительно

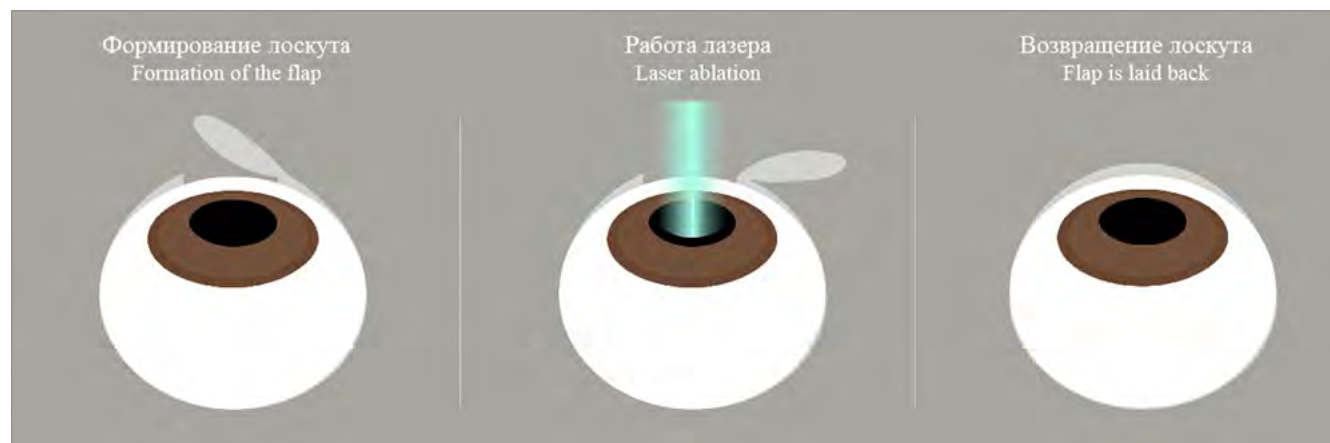


Рис. 5. Этапы LASIK
Fig. 5. LASIK stages



Рис. 6. Врастание эпителия (вид при биомикроскопии)
Fig. 6. Epithelial ingrowth (biomicroscopy)

снижать качество зрения и быть причинами побочных оптических эффектов (halo, двоения и пр.).

3. Дислокация лоскута. Факторами риска являются чрезмерное сдавливание век, трение глаз, чрезмерная сухость глаз, плохая интраоперационная репозиция, травмы (даже через десятки лет после коррекции) [14].

4. Синдром «сухого глаза». Сухость глаз является одним из наиболее распространенных побочных эффектов у пациентов, перенесших LASIK (до 60–70% всех пациентов), и связана с денервацией роговицы во время формирования лоскута [15].

5. Диффузный ламеллярный кератит (ДЛК). В том или ином виде встречается у 2–4% пациентов после LASIK [16]. Воспаление неинфекционной природы, проявляется в раннем послеоперационном периоде. На данный момент нет единой точки зрения на причины возникновения ДЛК.

6. Инфекционный кератит. Развитие инфекции под лоскутом является достаточно редким (0,035%, или 1 случай на каждые 2919 процедур LASIK), но одним из наиболее угрожающих зрению осложнений [17]. Наиболее распространенными микроорганизмами являются грамположительные бактерии, за которыми следуют атипичные микобактерии.

Литература

1. Barraquer J. Estudios e informaciones oftalmológicas. 1949;2(10).
2. Moshirfar M., Bennett P., Ronquillo Y. Laser in situ keratomileusis (LASIK). In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020.
3. Пурескин Н. Ослабление рефракции глаза путем частичной стромэктомии роговицы в эксперименте. Вестник офтальмологии. 1967;8:1–7.
4. Pallikaris I., Papatzanaki M., Stathi E.Z., Frenschok O., Georgiadis A. Laser in situ keratomileusis. Laser Surg. Med. 1990;10:463–468.
5. Ambrósio R. Jr, Wilson S. LASIK vs LASEK vs PRK: advantages and indications. Semin. Ophthalmol. 2003;18(1):2–10. <https://doi.org/10.1076/soph.18.1.2.14074>
6. Soong H.K., et al. Femtosecond lasers in ophthalmology. Am. J. Ophthalmol. 2009;147:189–197.
7. <https://www.fda.gov/medical-devices/lasik/fda-approved-lasers-prk-and-other-refractive-surgeries> (дата обращения: 13.06.2020).

7. Врастание эпителия (рис. 6). Факторами риска являются плохая адгезия краев лоскута, петле-видный лоскут, абляция непосредственно по краю стромального ложа, неровность эпителия на краю лоскута, попадание эпителиальных клеток во время разреза или введения инструментов, неадекватное орошение, предшествующая радиальная кератотомия, повторная операция с поднятием флэпа [16].

8. Ятрогенная кератэктазия (вторичный кератоконус). Исследования показывают, что частота кератэктазии после LASIK составляет от 0,04% [18] до 0,6% [19]. Частота данного осложнения за последние 10 лет резко снизилась, что связано с введением в практику более точных методов предоперационной диагностики (приборы Pentacam, Orbscan, Gallei), которые могут измерять не только переднюю топографию роговицы, но и заднюю поверхность на предмет проявлений кератоконуса. Это осложнение является одним из самых грозных и ведет к стойкому необратимому ухудшению зрения. В тяжелых случаях может потребоваться пересадка донорской роговицы.

Заключение

Технология LASIK стала первой по настоящему массовой методикой лазерной коррекции зрения, и, несмотря на появление технологии следующего поколения ReLEx SMILE (СМАЙЛ), она пока еще остается самым популярным хирургическим методом восстановления зрения: большая распространенность оборудования и наработанный опыт хирургов в сочетании с более низкой ценой операции делают LASIK до сих пор востребованной как у врачей, так и у пациентов.

Однако наличие клапанных осложнений, более высокий риск развития кератэктазии, наличие послеоперационного синдрома «сухого глаза» и ограничений постепенно смещают акценты как пациентов, так и специалистов в сторону технологии 3-го поколения – ReLEx SMILE, о которой мы поговорим в следующем номере.

References

1. Barraquer J. Estudios e informaciones oftalmológicas. 1949;2(10).
2. Moshirfar M., Bennett P., Ronquillo Y. Laser in situ keratomileusis (LASIK). In: StatPearls. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020.
3. Pureskin N. Weakening ocular refraction by partial stromectomy of the cornea in the experiment. Bulletin of Ophthalmology. 1967;8:1–7. (In Russ.)
4. Pallikaris I., Papatzanaki M., Stathi E.Z., Frenschok O., Georgiadis A. Laser in situ keratomileusis. Laser Surg. Med. 1990;10:463–468.
5. Ambrósio R. Jr, Wilson S. LASIK vs LASEK vs PRK: advantages and indications. Semin. Ophthalmol. 2003;18(1):2–10. <https://doi.org/10.1076/soph.18.1.2.14074>
6. Soong H.K., et al. Femtosecond lasers in ophthalmology. Am. J. Ophthalmol. 2009;147:189–197.
7. <https://www.fda.gov/medical-devices/lasik/fda-approved-lasers-prk-and-other-refractive-surgeries> (accessed: 13.06.2020).

8. Bower K.S., Woreta F. Update on contraindications for laser-assisted in situ keratomileusis and photorefractive keratectomy. *Curr. Opin. Ophthalmol.* 2014 Jul;25(4):251–257.
9. Touboul D., Salin F., Mortemousque B., et al. Avantages et inconvénients du microkératome laser femtoseconde [Advantages and disadvantages of the femtosecond laser microkeratome]. *J. Fr. Ophthalmol.* 2005;28(5):535–546. [https://doi.org/10.1016/s0181-5512\(05\)81094-0](https://doi.org/10.1016/s0181-5512(05)81094-0)
10. Vetter J.M., Schirra A., Garcia-Bardon D., Lorenz K., Weingärtner W.E., Sekundo W. Comparison of intraocular pressure during corneal flap preparation between a femtosecond laser and a mechanical microkeratome in porcine eyes. *Cornea.* 2011;30(10):1150–1154. <https://doi.org/10.1097/ICO.0b013e318212110a>
11. Faghihi H., Jalali K.H., Amini A., Hashemi H., Fotouhi A., Esfahani M.R. Rhegmatogenous retinal detachment after LASIK for myopia. *J. Refract. Surg.* 2006;22(5):448–452.
12. Mrochen M., Eldine M.S., Kaemmerer M., Seiler T., Hütz W. Improvement in photorefractive corneal laser surgery results using an active eye-tracking system. *J. Cataract Refract. Surg.* 2001;27(7):1000–1006. [https://doi.org/10.1016/s0886-3350\(00\)00884-1](https://doi.org/10.1016/s0886-3350(00)00884-1)
13. Huang D., Stulting R.D., Carr J.D., Thompson K.P., Waring III G.O. Multiple regression and vector analysis of Laser in situ keratomileusis for myopia and astigmatism. *J. Refract. Surg.* 1999;15:538–549.
14. Azar D.T., Koch D.D. LASIK: Fundamentals, surgical techniques, and complications. New York, Basel: Marcel Dekker, Inc.; 2003.
15. Toda I. Dry eye after LASIK. *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* 2018;59(14):DES109–DES115. <https://doi.org/10.1167/iov.17-23538>
16. Azar D.T., Koch D.D. LASIK: fundamentals, surgical techniques, and complications. Refractive surgery, 1. New York, NY: Marcel Dekker; 2003.
17. Linke S.J., Richard G., Katz T. Infektiöse Keratitis nach LASIK – aktueller Stand und Literaturübersicht [Infectious keratitis after LASIK – update and survey of the literature]. *Klin. Monbl. Augenheilkd.* 2011;228(6):531–536. <https://doi.org/10.1055/s-0029-1245549>
18. Randleman J.B., Russell B., Ward M.A., et al. Risk factors and prognosis for corneal ectasia after LASIK. *Ophthalmology.* 2003;110:267–275.
19. Pallikaris I.G., Kymionis G.D., Astyrakakis N.I. Corneal ectasia induced by laser in situ keratomileusis. *J. Cataract Refract. Surg.* 2001;27:1796–1802.
8. Bower K.S., Woreta F. Update on contraindications for laser-assisted in situ keratomileusis and photorefractive keratectomy. *Curr. Opin. Ophthalmol.* 2014 Jul;25(4):251–257.
9. Touboul D., Salin F., Mortemousque B., et al. Avantages et inconvénients du microkératome laser femtoseconde [Advantages and disadvantages of the femtosecond laser microkeratome]. *J. Fr. Ophthalmol.* 2005;28(5):535–546. [https://doi.org/10.1016/s0181-5512\(05\)81094-0](https://doi.org/10.1016/s0181-5512(05)81094-0)
10. Vetter J.M., Schirra A., Garcia-Bardon D., Lorenz K., Weingärtner W.E., Sekundo W. Comparison of intraocular pressure during corneal flap preparation between a femtosecond laser and a mechanical microkeratome in porcine eyes. *Cornea.* 2011;30(10):1150–1154. <https://doi.org/10.1097/ICO.0b013e318212110a>
11. Faghihi H., Jalali K.H., Amini A., Hashemi H., Fotouhi A., Esfahani M.R. Rhegmatogenous retinal detachment after LASIK for myopia. *J. Refract. Surg.* 2006;22(5):448–452.
12. Mrochen M., Eldine M.S., Kaemmerer M., Seiler T., Hütz W. Improvement in photorefractive corneal laser surgery results using an active eye-tracking system. *J. Cataract Refract. Surg.* 2001;27(7):1000–1006. [https://doi.org/10.1016/s0886-3350\(00\)00884-1](https://doi.org/10.1016/s0886-3350(00)00884-1)
13. Huang D., Stulting R.D., Carr J.D., Thompson K.P., Waring III G.O. Multiple regression and vector analysis of Laser in situ keratomileusis for myopia and astigmatism. *J. Refract. Surg.* 1999;15:538–549.
14. Azar D.T., Koch D.D. LASIK: Fundamentals, surgical techniques, and complications. New York, Basel: Marcel Dekker, Inc.; 2003.
15. Toda I. Dry eye after LASIK. *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* 2018;59(14):DES109–DES115. <https://doi.org/10.1167/iov.17-23538>
16. Azar D.T., Koch D.D. LASIK: fundamentals, surgical techniques, and complications. Refractive surgery, 1. New York, NY: Marcel Dekker; 2003.
17. Linke S.J., Richard G., Katz T. Infektiöse Keratitis nach LASIK – aktueller Stand und Literaturübersicht [Infectious keratitis after LASIK – update and survey of the literature]. *Klin. Monbl. Augenheilkd.* 2011;228(6):531–536. <https://doi.org/10.1055/s-0029-1245549>
18. Randleman J.B., Russell B., Ward M.A., et al. Risk factors and prognosis for corneal ectasia after LASIK. *Ophthalmology.* 2003;110:267–275.
19. Pallikaris I.G., Kymionis G.D., Astyrakakis N.I. Corneal ectasia induced by laser in situ keratomileusis. *J. Cataract Refract. Surg.* 2001;27:1796–1802.

Информация об авторе

Шилова Татьяна Юрьевна, доктор медицинских наук, профессор, главный врач и ведущий офтальмохирург ООО «Центр микрохирургии глаза» и «SMILE EYES Augenlinik Moskau»; эксперт комитета Государственной Думы по охране здоровья; shilova-eyes@yandex.ru

Information about the author

Tatiana Yu. Shilova, Dr. Sci. (Med.), Professor, Chief Medical Officer and Leading Ophthalmic Surgeon of Center for Eye Microsurgery and “SMILE EYES Augenlinik Moskau”; Expert of Russian Federation State Duma Committee on Health Protection; shilova-eyes@yandex.ru