

DOI: 10.54538/2707-5265-2025-6-4-215-226

Современные возможности и перспективы применения лазерной рефракционной хирургии при миопии и миопическом астигматизме

Н.Т. Рахимова, Ш.К. Махмадзода

Кафедра офтальмологии ГОУ «Таджикский государственный медицинский университет им. Абуали ибни Сино»,
Душанбе, Таджикистан

Цель исследования. Обобщить современные возможности и перспективы применения лазерной хирургии для улучшения зрительных функций пациентов с миопией и миопического астигматизма.

Материалы и методы. Настоящая обзорная статья основана на систематическом поиске и анализе современных отечественных и зарубежных публикаций, посвящённых вопросам лазерной рефракционной хирургии миопии и миопического астигматизма.

Результаты. В структуре методов коррекции зрительных функций пациентов с миопией и миопического астигматизма в последние десятилетия наблюдается устойчивый рост применения лазерной рефракционной хирургии. Среди современных фоторефракционных технологий наибольшее клиническое значение имеют методы LASIK, PRK и SMILE.

Данные многолетних исследований подтверждают высокую эффективность и безопасность этих вмешательств при миопии и миопическом астигматизме, особенно при умеренной и высокой степени рефракционных нарушений. SMILE отличается минимальной инвазивностью, низким риском синдрома сухого глаза и стабильными зрительными результатами в отдалённом послеоперационном периоде. LASIK остаётся наиболее широко применяемым методом благодаря прогнозируемым результатам и короткому периоду реабилитации. PRK сохраняет свою актуальность при недостаточной толщине роговицы или наличии противопоказаний к другим методам.

Также отмечается важность индивидуального подхода при выборе метода коррекции, основанного на анатомо-функциональных особенностях глаза, возрасте пациента, степени аметропии и ожиданиях по результатам вмешательства.

Заключение. Проведённый обзор подчёркивает значимость хирургической коррекции миопии и миопического астигматизма с использованием современных возможностей и эффективности лазерной хирургии (LASIK, FS-LASIK, PRK, SMILE), а также для снижения частоты осложнений и повышения качества жизни пациентов с данной патологией.

Ключевые слова:

миопия, миопический астигматизм, лазерная коррекция зрения, LASIK, PRK, SMILE, обзор

Для цитирования:

Рахимова Н.Т.,
Махмадзода Ш.К.
Современные возможности и перспективы применения лазерной рефракционной хирургии при миопии и миопическом астигматизме. Евразийский научно-медицинский журнал «Сино». 2025; 6(4): 215-226. <https://doi.org/10.54538/2707-5265-2025-6-4-215-226>

DOI: 10.54538/2707-5265-2025-6-4-215-226

Modern possibilities and prospects of using laser refractive surgery for myopia and myopic astigmatism

N.T. Rahimova, Sh.K. Makhmadzoda

Department of Ophthalmology State Educational Institution "Avicenna Tajik State Medical University", Dushanbe, Tajikistan

Objective: To summarize the current capabilities and prospects for the use of laser surgery to improve visual function in patients with myopia and myopic astigmatism.

Materials and Methods: This review article is based on a systematic search and analysis of current domestic and international publications devoted to laser refractive surgery for myopia and myopic astigmatism.

Results: In recent decades, laser refractive surgery has seen a steady increase in the use of visual correction methods for patients with myopia and myopic astigmatism. Among modern photorefractive technologies, LASIK, PRK, and SMILE have the greatest clinical significance.

Long-term research confirms the high efficacy and safety of these procedures for myopia and myopic astigmatism, especially with moderate to severe refractive errors. SMILE is characterized by less invasiveness, a reduced risk of dry eye syndrome, and stable visual outcomes in the late postoperative period. LASIK remains the most widely used method due to its predictable results and short recovery period. PRK remains relevant in cases of insufficient corneal thickness or contraindications to other methods.

The importance of an individualized approach when choosing a correction method is also noted, based on the anatomical and functional characteristics of the eye, the patient's age, the degree of ametropia, and the expected outcome of the procedure.

Conclusion: The review emphasizes the importance of surgical correction of myopia and myopic astigmatism using modern capabilities and the effectiveness of laser surgery (LASIK, FS-LASIK, PRK, SMILE), as well as reducing the incidence of complications and improving the quality of life of patients with this pathology.

Key words:

myopia, myopic astigmatism, laser vision correction, LASIK, PRK, SMILE, review

For citation:

Rakhimova N.T., Makhmadzoda Sh.K. Modern possibilities and prospects of using laser refractive surgery for myopia and myopic astigmatism. *Eurasian Scientific and Medical Journal "Sino"*. 2025; 6(4): 215-226. <https://doi.org/10.54538/2707-5265-2025-6-4-215-226>

В настоящее время миопия является одной из актуальнейших проблем офтальмологии [1]. Близорукость признана важной глобальной проблемой здравоохранения, которая в ближайшие десятилетия затронет миллиарды людей, особенно в Азии. В настоящее время патологическая близорукость уже является одной из основных причин ухудшения зрения как в азиатских, так и в западных популяциях. По мере увеличения распространённости близорукости и патологической миопии, во всём мире растёт потребность в активной профилактике прогрессирования близорукости и лечении её возможных осложнений [2]. Очевидный рост распространённости миопии во всём мире оказывает большое влияние на общественное здравоохранение из-за сопутствующего увеличения потенциально слепых [3].

В 2024 году в Республике Таджикистан общее число инвалидов вследствие заболеваний органа зрения составило 18 504 человека (11,1% от общего числа инвалидов). Миопия и миопический астигматизм занимают первое место среди причин офтальмологической инвалидности - 6635 случаев (35,9%), что отражает значительное бремя данных заболеваний, подчёркивает их высокую социальную значимость и актуальность дальнейшей работы по их профилактике, раннему выявлению и реабилитации пациентов [4].

Современные технологии постоянно развивают рефракционную хирургию для коррекции близорукости, дальнозоркости, астигматизма и пресбиопии. Всё больше пациентов выбирают операции вместо очков или контактных линз [5].

Рефракционная хирургия включает процедуры, изменяющие преломляющую способность глаза через воздей-

ствие на роговицу или хрусталик. Для проведения рефракционной хирургии пациенты должны иметь стабильную рефракцию и адекватные ожидания. Особое внимание уделяется людям, для которых важно высокое качество зрения (пилоты, водители и др.). Противопоказания: синдром сухого глаза, нестабильная рефракция, некоторые системные и офтальмологические заболевания. Перед операцией важно обсудить риски, побочные эффекты (недокоррекция, перекоррекция, сухость глаза), а также альтернативы и перспективные методы. Удовлетворённость зависит от реалистичности ожиданий и результатов [6].

Основные методы рефракционной хирургии

Рефракционная хирургия – одна из самых популярных после катаракты операций. Различные методы позволяют исправлять аномалии рефракции с помощью роговицы, хрусталика или их сочетания (биооптика) [7]. Методы поверхностной абляции подходят для коррекции лёгкой и умеренной степени миопии. Лазерный кератомилёз in situ (LASIK) – позволяет устранить умеренную и высокую степень миопии, в зависимости от толщины роговицы. При очень высокой степени аметропии целесообразно рассматривать интраокулярные вмешательства. Экстракция лентиккулы с малым разрезом (SMILE) – метод лазерной коррекции, при котором используется небольшой роговичный разрез. Применяется для лечения миопии и миопического астигматизма. Photorefractive Keratectomy (PRK) – использует эксимерный лазер для изменения формы роговицы. Метод PRK позволяет корректировать миопию до 6 диоптрий, астигматизм – до примерно 3 диоптрий, а также лёгкую и умеренную гиперметропию.

Основными недостатками по сравнению с LASIK являются меньший диапазон коррекции рефракционных ошибок, медленное заживление эпителия и непредсказуемые послеоперационные болевые ощущения. Однако, поскольку при PRK не создаётся роговичный лоскут, снижается риск серьёзных осложнений, характерных для LASIK, таких как эктазия роговицы или позднее смещение лоскута.

Техника выполнения: эпителий роговицы удаляется перед абляцией. Для этого могут использоваться: губка, автоматическая щётка (например, эпителиальный скребок Amoils) или раствор спирта. Далее проводится абляция слоя Боумена и передней стромы роговицы, которая обычно длится от 30 до 60 секунд. Современные лазерные системы, оснащённые механизмами отслеживания движения глаза, способны корректировать наведение лазера и могут приостанавливать процедуру, если глаз значительно смещается. Эпителий роговицы, как правило, полностью восстанавливается в течение 48–72 часов после повреждения. С целью уменьшения послеоперационного дискомфорта пациенту, как обычно, накладывается терапевтическая контактная линза. Через 2 недели после операции практически всегда формируется подэпителиальное помутнение (haze), которое может сохраняться в течение нескольких недель или месяцев. Хотя снижение окончательной остроты зрения встречается редко, у пациентов могут наблюдаться снижение контрастной чувствительности и ночной блик. Применение митомцина C во время операции (так называемый mitomycin-LASEK или M-LASEK) может уменьшить выраженность haze.

Возможные осложнения: медленно заживающие дефекты эпителия; помут-

нение роговицы, сопровождающееся затуманиванием зрения и появлением ореолов; ухудшение ночного зрения; регресс рефракционной коррекции. Реже встречаются: смещение зоны абляции, формирование рубцов, аномальное заживление эпителия, неправильный астигматизм, снижение чувствительности роговицы, стерильные инфильтраты, инфекция и острый некроз роговицы.

Вариации метода PRK: LASEK (Laser Epithelial Keratomileusis или Laser-Assisted Subepithelial Keratectomy) – эпителий отделяется и отслаивается после предварительной обработки разбавленным спиртом, затем проводится лазерная абляция, и эпителий возвращается на место. Epi-LASIK – применяется эпикератом (механическое устройство с колеблющимся тупым пластиковым лезвием), чтобы поднять эпителиальный слой без использования спирта.

В некоторых современных модификациях («flap-off Epi-LASIK») эпителий полностью удаляется без возвращения на место, согласно исследованиям, способствует более быстрому заживлению тканей.

Trans-PRK (Trans-Epithelial PRK) – абляция эпителия и последующая рефракционная абляция выполняются одним и тем же лазером, без физического удаления эпителиального слоя, что позволяет сократить продолжительность процедуры и потенциально обеспечить дополнительные преимущества для пациента. PRK в настоящее время остаётся одной из востребованных методик рефракционной хирургии, демонстрируя результаты, сопоставимые с методом LASIK.

Несмотря на то, что LASIK традиционно рекомендуется большинством хирургов в качестве первичного вмешательства вследствие более короткого

периода послеоперационного восстановления, PRK оказывается предпочтительной альтернативой. Выбор в пользу PRK обусловлен рядом анатомических и функциональных факторов, при которых проведение LASIK сопряжено с риском осложнений. К перечисленным состояниям относят тонкую роговицу, незначительные аномалии формы роговицы, признаки дистрофии эпителиальной базальной мембраны, пограничный синдром «сухого глаза», узкую глазную щель, затрудняющую формирование роговичного лоскута, повышенный риск смещения лоскута у пациентов с высокой физической активностью или профессиональной предрасположенностью к травмам (спортсмены, военнослужащие и другие [8].

Сравнительная эффективность PRK и SMILE. Современные клинические исследования показывают, что персонализированная абляция при ФРК даёт рефракционный результат, сравнимый с методом SMILE, при этом вызывает меньшую выраженность индуцированных аберраций высокого порядка, что особенно важно для коррекции средней и высокой степени миопии и астигматизма [9].

Laser (or laser-assisted) in situ keratomileusis (LASIK) выделяется как одна из наиболее часто выполняемых и успешных хирургических процедур [10]. Метод LASIK (от англ. Laser-Assisted in Situ Keratomileusis) – это широко распространённая технология рефракционной хирургии, применяемая с 1987 года. Суть метода заключается в формировании тонкого роговичного лоскута с помощью механического микрокератома. Затем проводится эксимерлазерная абляция стромы роговицы, что изменяет её оптическую силу. Данный способ позволяет эффективно корректировать миопию, гиперметропию и астигматизм с высо-

кой точностью и минимальным дискомфортом для пациента. В зависимости от способа формирования роговичного лоскута подразделяется на классический LASIK и модифицированный метод Femto-LASIK. Femto-LASIK представляет собой усовершенствованную версию методики LASIK, при которой для формирования роговичного лоскута применяется фемтосекундный лазер, что позволяет исключить использование механического инструмента и значительно повысить точность, безопасность и воспроизводимость процедуры. Таким образом, основное отличие Femto-LASIK от классического LASIK метода заключается в способе создания роговичного лоскута с помощью лазера, а не механического [11]. LASIK позволяет корректировать более выраженные рефракционные ошибки, чем поверхностные методы абляции: гиперметропия – до +3-4 диоптрий, астигматизм – до 5 диоптрий, миопия – до 6-8 диоптрий (в зависимости от исходной толщины роговицы). При более высоких степенях аметропии следует рассмотреть альтернативные хирургические методы. Для минимизации риска постоперационной кератоктении после абляции должно оставаться не менее 250 микрон стромы роговицы, так как объём удаляемой ткани и степень возможной коррекции ограничены начальной толщиной роговицы.

Таким образом, при выраженных рефракционных нарушениях предпочтение отдадут внутриглазным вмешательствам. Преимущества LASIK по сравнению с поверхностной абляцией включают возможность коррекции широкого диапазона нарушений рефракции, быстрый комфорт после операции, скорую зрительную реабилитацию и стабилизацию рефракции, меньшую выраженность стромального помутнения (haze).

Однако у LASIK есть и недостаток: риск тяжёлых осложнений, связанных с формированием лоскута.

Коррекция астигматизма

Лимбальные релаксирующие разрезы дугообразной кератотомии представляют собой методику, при которой выполняются парные дугообразные насечки на противоположных участках роговицы вдоль оси положительного цилиндра (по направлению крутого меридиана). В результате происходит уплощение крутого меридиана, а также незначительное увеличение кривизны плоского меридиана, расположенного под углом 90° к разрезам, что в совокупности приводит к снижению выраженности астигматизма. Необходимый эффект достигается за счёт варьирования длины и глубины разрезов, а также их расстояния от оптического центра роговицы.

Дугообразная кератотомия может быть также комбинирована с компрессионными швами, накладываемыми в перпендикулярном меридиане – особенно при коррекции высокой степени астигматизма, возникающего, например, после сквозной кератопластики. Лазерные методы: фоторефракционная кератэктомия (PRK) и лазерный субэпителиальный кератомилёз (LASEK) позволяют скорректировать астигматизм до 3 диоптрий (D).

LASIK применяется при астигматизме до 5 диоптрий (D). Small Incision Lenticule Extraction (SMILE) – это методика коррекции рефракции, при которой с помощью фемтосекундного лазера (Carl Zeiss VisuMax) внутри интактной роговицы формируется лентикула – линзовидный фрагмент ткани. Затем эта лентикула удаляется через минимально инвазивный разрез, длиной около 4 мм. Если лентикулу извлекают после формирования роговичного лоскута по типу LASIK,

процедура называется рефракционная лентикулэктомия (ReLEx). Результаты сравнимы с LASIK.

Преимущества метода SMILE: низкий риск осложнений, связанных с формированием роговичного лоскута (в отличие от LASIK); биомеханическое преимущество за счёт сохранения передней части стромы; более быстрое восстановление симптомов сухости глаз; ускоренная реиннервация роговицы (восстановление чувствительности); минимальное нарушение поверхности роговицы по сравнению с поверхностными методами абляции [8].

Интраокулярные методы коррекции аметропий: замена прозрачного хрусталика (Clear Lens Exchange, CLE) обеспечивает очень хорошие зрительные результаты, однако связана с незначительным риском осложнений, характерных для факэмульсификации катаракты, в особенности с риском отслойки сетчатки у пациентов с высокой степенью миопии. Имплантат типа «iris-claw» (также известный как имплантат «омаровый коготь») крепится непосредственно к радужной оболочке.

Возможные осложнения могут включать сублюксацию или смещение имплантата вследствие потери фиксации одного или обоих креплений, формирование овального зрачка, потерю эндотелиальных клеток роговицы, развитие катаракты, глаукому по типу зрачкового блока, отслойка сетчатки. Факичная заднекамерная интраокулярная линза (Implantable Contact Lens, ICL) имплантируется позади радужной оболочки и перед естественным хрусталиком и фиксируется в цилиарной борозде. Изготавливается из биосовместимого материала на основе коллагена (колламер), с диапазоном оптической силы от -3,0 до -20,5 диоптрий.

Визуальные результаты, как правило, хорошие, но есть риск развития таких осложнений, как увеит, потеря эндотелиальных клеток, зрачковый блок, катаракта и отслойка сетчатки [12].

Особенности подготовки больных к лазерной коррекции зрения

Во всём мире было проведено более 35 миллионов процедур ЛАСИК и ФРК, что свидетельствует о значительном прогрессе в результатах и безопасности [13]. Рефракционная хирургия кардинально изменила подход к коррекции зрения и для достижения оптимальных результатов необходимы тщательное предоперационное обследование и индивидуальный подбор метода с учётом параметров пациента. Оценка включает анализ ожиданий, сбор анамнеза, циклоплегическую рефракцию, определение наилучшей скорректированной остроты зрения, биомикроскопию, офтальмоскопию и при необходимости - дополнительные исследования [6]. Пациенты с системными заболеваниями (сахарный диабет, аутоиммунные расстройства) или пациенты с ослабленным иммунитетом часто демонстрируют плохую реакцию на заживление и имеют повышенный риск послеоперационных инфекций [14]. Некоторые лекарства, включая системные кортикостероиды, химиотерапевтические препараты и заместительную гормональную терапию, могут ухудшать заживление, что делает рефракционную хирургию нецелесообразной для таких пациентов [15].

Изотретиноин повреждает мейбомиевые железы, усугубляя послеоперационную сухость глаз, а суматриптан замедляет заживление эпителия, поэтому процедуры, такие как ФРК, в этих случаях следует избегать. Беременным и кормящим женщинам рефракционные операции противопоказаны из-за коле-

баний гидратации роговицы и рефракционного статуса; вмешательство следует отложить минимум на 3 месяца после родов и прекращения грудного вскармливания. Необходимо также тщательно документировать наличие сухости глаз, мейбомита, блефарита, глаукомы, катаракты и заболеваний заднего сегмента. Блефарит является фактором риска диффузного пластинчатого кератита и послеоперационных инфекций, поэтому перед операцией требуется оценка краёв век и состояния мейбомиевых желез [16].

Алгоритм предоперационной подготовки пациентов к лазерной коррекции зрения:

1. Манифестная и циклоплегическая рефракция. Регистрируются нескорректированная и наилучшая скорректированная острота зрения вдаль и вблизи.

2. Исследование зрачков. Обязательна точная оценка размеров скотопических и мезопических зрачков. Измерения проводят с помощью пупиллометра, карты зрачков или объективных приборов - топографа и оптического биометра. Мезопический диаметр зрачка >5 мм рассматривается как относительное противопоказание из-за повышенного риска бликов и ореолов после операции [17].

3. Внутриглазное давление. Оценка внутриглазного давления имеет решающее значение, наряду с обследованием диска зрительного нерва, чтобы исключить ранее существовавшую глаукому [18].

4. Осмотр с щелевой лампой. Необходимо тщательное обследование конъюнктивы для выявления рубцов и отёков, которые могут осложнить отсасывание во время операции. Роговица оценивается на сухость глаза методом измерения времени разрыва слезы и окрашивания

поверхности; выявленные признаки требуют стабилизации перед вмешательством. Важно также выявить рубцевание и дистрофию базальной мембраны эпителия, повышающие риск осложнений при LASIK. Эндотелий исследуют на наличие гутт - ослабленный эндотелий является противопоказанием для операций с лоскутом и факичных ИОЛ [19].

5. Оценка глазного дна. Обследование глазного дна с расширенным зрачком обязательно для всех пациентов, планируемых к рефракционной хирургии. Выявленные периферические поражения, предрасполагающие к отслойке сетчатки, требуют профилактического лазерного лечения до операции [20].

6. Топография роговицы. Топография роговицы должна быть тщательно проанализирована для исключения ранних форм кератоконуса [21].

7. Пахиметрия. Пахиметрия роговицы может быть измерена с помощью ультразвука. Толщина роговицы является критическим параметром при определении пригодности кандидата к рефракционной хирургии, а также соответствующей хирургической техники. Рефракционная хирургия роговицы, как правило, не рекомендуется, если толщина центральной роговицы составляет <480 м или если остаточная толщина стромального ложа (RSBT) составляет <280 м. [22].

Отказ от контактных линз: пациенты должны быть проинструктированы о необходимости прекращения использования контактных линз более, чем на 2 недели для мягких линз и более чем на 4 недели для жёстких линз перед обследованием, так как деформация контактных линз может повлиять на топографию роговицы и измерения рефракции [23].

Возраст является важным предиктором как успеха хирургического вме-

шательства, так и удовлетворённости пациента после операции. Кандидаты старше 40 лет, рассматривающие рефракционную хирургию, должны быть проинформированы о том, что им, скорее всего, потребуются очки для чтения после процедуры, особенно тем, кто страдает дальнозоркостью [24].

Среди процедур на основе роговицы конкретные параметры определяют выбор операции. Пациенты с предрасположенностью к травме (например, занимающиеся боевыми искусствами или военными действиями), синдром рецидивирующей эрозии, высокая аномалия рефракции, тонкие роговицы с пограничным синдромом «сухого глаза» являются хорошими кандидатами на PRK [25].

При низкой, умеренной и высокой степени миопии с астигматизмом или без него LASIK остаётся эффективным и безопасным методом коррекции зрения. SMILE (удаление лентиккулы через небольшой разрез) рекомендуется для пациентов с лёгкими проявлениями сухого глаза и спортсменов с миопией и астигматизмом до 1 диоптрии [26].

Эффективное принятие решений является ключевым фактором для достижения оптимальных результатов лечения. Комплексное понимание доступных хирургических методов, тщательная оценка состояния пациента и чёткое информирование создают основу для обоснованного выбора.

Индивидуальные рефракционные особенности, состояние глаз и предпочтения пациента должны учитываться для персонализированного подхода. Следует помнить, что не все пациенты подходят для рефракционной хирургии, и не все методы применимы ко всем случаям [6].

Анализ результатов лазерной коррекции зрения лазерной коррекции зрения

PRK – первая лазерная технология, при которой эпителий удаляется, а эксимерный лазер корректирует рефракцию. После процедуры на глаз накладывается терапевтическая линза. LASIK, появившийся в 1991 году, стал следующим этапом: роговичный лоскут формируется механическим микрокератомом или фемтосекундным лазером. FS-LASIK обеспечивает более быстрое восстановление зрения, меньшую боль и большую предсказуемость [23], что делает его предпочтительным методом. ФРК остаётся актуальной при тонкой роговице, эпителиальных дистрофиях и повторных вмешательствах [24].

Во всестороннем клиническом обзоре LASIK (97 статей; 67 893 глаза), проведённом в период с 2008 по 2015 годы, результаты показали замечательные показатели успеха [25]. Из глаз, включённых в обзор, 90,8% достигли нескорректированной остроты зрения на расстоянии (UCVA) 20/20, а 99,5% достигли UCVA 20/40 или выше. Сферическое эквивалентное преломление было в пределах $\pm 0,50$ D от мишени в 90,9% глаз и в пределах $\pm 1,00$ D от мишени в 98,6% глаз. Эти результаты превзошли более ранние отчёты, отражая достижения в области лазерного оборудования и программного обеспечения, хирургических методов и улучшенного отбора пациентов. Эктазия роговицы признана наиболее значимым долгосрочным осложнением LASIK, с частотой около 0,03% [26].

По данным 10-летнего наблюдения, оба метода безопасны и эффективны, однако FS-LASIK демонстрирует лучшие долгосрочные результаты, PRK рекомендуется при противопоказаниях к FS-LASIK [27].

Непрерывный анализ безопасности и эффективности этих процедур очень актуален и необходим для информированного согласия и научно обоснованной клинической практики в рефракционной хирургии [24]. Castro-Luna и соавт. [28] провели ретроспективное нерандомизированное 10-летнее исследование, направленное на оценку безопасности, предсказуемости и эффективности PRK и FS-LASIK. Авторы пришли к выводу, что обе методики демонстрируют высокую клиническую эффективность и безопасность в долгосрочной перспективе. При этом FS-LASIK показал лучшие показатели по сравнению с PRK. Тем не менее, PRK остаётся предпочтительной при тонкой роговице и топографических изменениях, ограничивающих возможность выполнения FS-LASIK.

В Польше проведено исследование эффективности и безопасности трёх методов лазерной коррекции миопии: FS-LASIK, PRK и SMILE. Результаты 180-дневного наблюдения 120 пациентов показали, что все методы обеспечивают хорошую коррекцию зрения и стабильность толщины роговицы. Рефракционная хирургия является эффективной альтернативой очкам и контактным линзам, но её распространение ограничено высокой стоимостью и отсутствием государственного возмещения [29].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Проведённый обзор подчёркивает значимость хирургической коррекции миопии и миопического астигматизма с использованием современных возможностей и эффективности лазерной хирургии (LASIK, FS-LASIK, PRK, SMILE), а также для снижения частоты осложнений и повышения качества жизни пациентов с данной патологией.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Тарутта Е.П. Возможности профилактики прогрессирующей и осложнённой миопии в свете современных знаний о её патогенезе. Вестник офтальмологии. 2006; 122:1.43-46. Tarutta E.P. Possibilities of preventing progressive and complicated myopia in light of modern knowledge about its pathogenesis. Bulletin of Ophthalmology. 2006; 122(1):43-46.
2. Wong C. W., Brennan N., Ang M. Introduction and overview on myopia: a clinical perspective. In Updates on Myopia: A Clinical Perspective. Singapore: Springer Singapore. 2019: 1-26. doi:10.1007/978-981-13-8491-2_1
3. Saw S.M., Gazzard G., Shih-Yen E.C., Chua W.H. Myopia and associated pathological complications. Clin Exp Optom. 2005;88(5):289-294. <https://doi.org/10.1111/j.1475-1313.2005.00298.x>
4. Центр медицинской статистики и информации при Министерстве здравоохранения и социальной защиты населения Республики Таджикистан. Статистический отчёт о заболеваемости и инвалидности за 2024 год. Душанбе. 2025. Center for Medical Statistics and Information under the Ministry of Health and Social Protection of the Republic of Tajikistan. Statistical report on morbidity and disability for 2024. Dushanbe. 2025.
5. Tomar V., Sultan T., Pandey K., Khurana M., Singh A., Sahay P. Decision-making in Refractive Surgery. Delhi Journal of Ophthalmology. 2024; 34(4): 254-260. https://doi.org/10.4103/DLJO.DLJO_175_24
6. Chuck R.S., Juthani V.V., Kang J.J. An update on corneal and lens-based refractive surgery options. Ann Eye Sci. 2019; 4:18. doi: 10.21037/aes.2019.04.03
7. Kanski J.J., Salmon J.F. Kanski's Clinical Ophthalmology: A Systematic Approach (8th ed.). Elsevier. 2016: 286-290.
8. Yildirim Y., Olcucu O., Alagoz C. et al. Visual and refractive outcomes of photorefractive keratectomy and small incision lenticule extraction (SMILE) for myopia. J Refract Surg. 2016;32(9):604-610. <https://doi.org/10.3928/1081597x-20160602-02>
9. Chua D., Htoon H.M., Lim L., et al. Eighteen-year prospective audit of LASIK outcomes for myopia in 53 731 eyes. Br J Ophthalmol. 2018;103(9):1228-1234. <https://doi.org/10.1136/bjophthalmol-2018-312587>
10. Peyman G. History of LASIK. Ophthalmology. 2007;114(7):1414; author reply 1414. <https://doi.org/10.1016/j.opthta.2007.03.055>.
11. Pniakowska Z., Jurowski P., Wierzbowska J. Systemic Contraindications for Laser Vision Correction – an Overview. OphthaTherapy. Therapies in Ophthalmology. 2022;9: 258-63.
12. Hein J.C., Tauber J., Shrivastava A. Refractive surgery for the glaucoma suspect. Curr Opin Ophthalmol. 2023;34:290-5.
13. Koo E.H., Paranjpe V., Feuer W.J., Persad P.J., Donaldson K.E. Refractive outcomes in Fuchs' endothelial corneal dystrophy: Conventional and femtosecond laser-assisted cataract surgery. Clin Ophthalmol. 2021;15:3419-29.
14. O'Doherty M.A., O'Doherty J.V., O'Keefe M. Outcome of LASIK for myopia in women on hormone replacement therapy Journal of Refractive Surgery 2006;22: 350-3.
15. Sahay P., Bafna R.K., Reddy J.C., Vajpayee R.B., Sharma N. Complications of laser-assisted in situ keratomileusis. Indian J Ophthalmol 2021;69:1658-69.

- 16.Lee Y.C., Hu F.R., Wang I.J. Quality of vision after laser in situ keratomileusis: Influence of dioptric correction and pupil size on visual function. *J Cataract Refract Surg* 2003;29:769-77.
- 17.Liu L., Wang F., Xu D., Xie C., Zou J. The application of wide-field laser ophthalmoscopy in fundus examination before myopic refractive surgery. *BMC Ophthalmol.* 2017;17:250.
- 18.Lin S.R., Ladas J.G., Bahadur G.G., Al-Hashimi S., Pineda R. A review of machine learning techniques for keratoconus detection and refractive surgery screening. *Semin Ophthalmol.* 2019;34:317-26.
- 19.Pavlatos E., Harkness B., Louie D., Chamberlain W., Huang D., Li Y. Differentiating between contact lens warpage and keratoconus using OCT maps of corneal mean curvature and epithelial thickness. *J Refract Surg.* 2022;38:112-9.
- 20.Farid M., Steinert R.F. Patient selection for monovision laser refractive surgery. *Curr Opin Ophthalmol.* 2009;20:251-4.
- 21.Moshirfar M., Santos J.M., Cha D.S., Herron M., Stoakes I.M., Hoopes P.C. Exploring nomograms for implantable collamer lens size selection in myopia: A literature-based compilation. *Clin Ophthalmol.* 2023;17:3307-22.
- 22.Guo H., Hosseini-Moghaddam S.M., Hodge W. Corneal biomechanical properties after SMILE versus FLEX, LASIK, LASEK, or PRK: a systematic review and meta-analysis. *BMC ophthalmology.* 2019; 19(1): 167. <https://doi.org/10.1186/s12886-019-1165-3>
- 23.Hashmani N., Sharif Hashmani P.R., Rajani H., Ahmed J., Kumar J., Kumar A., Jamali M. A Comparison of Visual Outcomes and Patient Satisfaction between Photorefractive Keratectomy and Femtosecond Laser-Assisted in Situ Keratomileusis. *Cureus.* 2017; 9:e1641. <https://doi.org/10.7759/cureus.1641>
- 24.Xia L.K., Yu J., Chai G.R., Wang D., Li Y. Comparison of the femtosecond laser and mechanical microkeratome for flap cutting in LASIK. *Int. J. Ophthalmol.* 2015; 8:784-790.
- 25.Sandoval H.P., Donnenfeld E.D., Kohnen T., Lindstrom R.L., Potvin R., Tremblay D.M., Solomon K.D. Modern laser in situ keratomileusis outcomes. *J Cataract Refract Surg.* 2016; 42(8):1224-34. <https://doi.org/10.1016/j.jcrs.2016.07.012>
- 26.Bohac M., Koncarevic M., Pasalic A., Biscevic A., Merlak M., Gabric N., Patel S. Incidence and clinical characteristics of post LASIK ectasia: a review of over 30,000 LASIK cases. *Semin Ophthalmol.* 2018;33(7-8):869-77. <https://doi.org/10.1080/08820538.2018.1539183>
- 27.Mohammadi S.F., Nabovati P., Mirzajani A., Ashrafi E., Vakilian B. Risk factors of regression and under-correction in photorefractive keratectomy: A case-control study. *Int. J. Ophthalmol.* 2015; 8:933-937.
- 28.Castro-Luna G., Jiménez-Rodríguez D., Pérez-Rueda A., Alaskar-Alani H. Long Term Follow-Up Safety and Effectiveness of Myopia Refractive Surgery. *Int J Environ Res Public Health.* 2020; 17(23): 8729. <https://doi.org/10.3390/ijerph17238729>
- 29.Janiszevska-Bil D., Czarnota N.B. et al. Comparison of Vision Correction and Corneal Thickness at 180-Day Follow-Up After Femtosecond Laser-Assisted In-Situ Keratomileusis (FS-LASIK), Photorefractive Keratectomy (PRK), and Small Incision Lenticule Extraction (SMILE): A Study from a Single Center in Poland of 120 Patients with Myopia. *Med Sci Monit.* 2023 Feb 16; 29:e939099.

ФИНАНСИРОВАНИЕ

Финансовой поддержки не было.

КОНФЛИКТ ИНТЕРЕСОВ

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ:

***Рахимова Нодира Тошмахаммадовна** – докторант PhD кафедры офтальмологии ГОУ “Таджикский государственный медицинский университет имени Абуали ибни Сино”, Душанбе, Таджикистан.

E-mail: nodirarakhimova97@gmail.com

https://orcid.org/0009-0002-8651-0492

Махмадзода Шамсулло Курбон – кандидат медицинских наук, доцент, заведующий кафедрой офтальмологии ГОУ “Таджикский государственный медицинский университет имени Абуали ибни Сино”, Душанбе, Таджикистан.

E-mail: shamsullo-@mail.ru

https://orcid.org/0000-0001-8292-8344

***Автор для корреспонденции**

FINANCING

There was no financial support.

CONFLICT OF INTEREST

The authors declare no conflict of interest.

INFORMATION ABOUT AUTHORS:

***Rakhimova Nodira Toshmahammadovna** – PhD candidate Ophthalmology Department State Educational Institution “Avicenna Tajik State Medical University”, Dushanbe, Tajikistan.

E-mail: nodirarakhimova97@gmail.com

https://orcid.org/0009-0002-8651-0492

Mahmadzoda Shamsullo Kurbon – Candidate of Medical Sciences, Associate Professor, Head of the Ophthalmology Department State Educational Institution “Avicenna Tajik State Medical University”, Dushanbe, Tajikistan.

E-mail: shamsullo-@mail.ru

https://orcid.org/0000-0001-8292-8344

***Author for correspondence**