



<https://doi.org/10.34883/PI.2022.12.4.010>
УДК 617.753:615.849.19



Долгошей О.М. ✉, Позняк Н.И., Абельский Д.Е., Торопилова Е.В., Стасевич Е.В.
ООО «Медвайз», Минск, Беларусь

Факторы успеха проведения эксимерлазерной коррекции

Конфликт интересов: не заявлен.

Вклад авторов: концепция и дизайн исследования – Долгошей О.М, Абельский Д.Е.; сбор и обработка материала – Долгошей О.М., Абельский Д.Е., Торопилова Е.В., Стасевич Е.В.; статистическая обработка, написание текста – Долгошей О.М.; редактирование – Позняк Н.И., Долгошей О.М.

Подана: 21.11.2022

Принята: 28.11.2022

Контакты: olga.dolgoshey@gmail.com

Резюме

Близорукость является одной из актуальных проблем офтальмологии, значительно ограничивая возможность занятия спортом, выбора профессии, трудоспособность в молодом и зрелом возрасте, поэтому вопрос эффективного и безопасного хирургического ее лечения остается актуальным на сегодняшний день. Современные методы кераторефракционной хирургии позволяют решить ряд задач: сохранение нативной формы роговицы при коррекции первичных рефракционных нарушений; восстановление нативной формы роговицы при коррекции индуцированных рефракционных нарушений; запланированное изменение нативной формы роговицы в определенных ситуациях (мультифокальная и тканесохраняющая абляция). Важнейшей составляющей успеха кераторефракционных операций в условиях роста количества и популярности рефракционной хирургии является ряд факторов со стороны пациента, значительно, хоть и не напрямую, влияющих на степень удовлетворенности результатами лазерной коррекции. К этим факторам относятся психологический портрет пациента, состояние передней поверхности глаза, постоянная полная коррекция очками/МКЛ, сохранение нативного баланса аберраций, состояние периферических отделов сетчатки.

Ключевые слова: кераторефракционная хирургия, миопия, синдром сухого глаза, астенопический синдром

Dolgoshey O. ✉, Poznyak N., Abelsky D., Toropilova E., Stasevich E.
LLC "Medwise", Minsk, Belarus

Success Factors for Excimer Laser Correction

Conflict of interest: nothing to declare.

Authors' contribution: the concept and design of the study – Dolgoshey O., Abelsky D.; collection and processing of material – Dolgoshey O., Abelsky D., Toropilova E., Stasevich E.; statistical processing, writing of the text – Dolgoshey O.; editing – Poznyak N., Dolgoshey O.

Submitted: 14.07.2022

Accepted: 21.11.2022

Contacts: olga.dolgoshey@gmail.com

Abstract

Myopia is one of the urgent problems of ophthalmology, significantly limiting the possibility of playing sports, choosing a profession, working capacity at a young and mature age, and therefore the issue of effective and safe surgical treatment remains relevant today. Modern methods of keratorefractive surgery allow solving a number of problems: preservation of the native shape of the cornea during the correction of primary refractive disorders; restoration of the native form of the cornea in the correction of induced refractive disorders; planned change in the native shape of the cornea in certain situations (multifocal and tissue-preserving ablation). The most important component of the success of keratorefractive surgery in the context of the growing number and popularity of refractive surgery is a number of factors on the part of the patient, which significantly, although not directly, affect the degree of satisfaction with the results of laser correction. These factors include: the psychological portrait of the patient, the state of the anterior surface of the eye, permanent full correction with glasses/SCL, the preservation of the native balance of aberrations, the state of the peripheral parts of the retina.

Keywords: keratorefractive surgery, myopia, dry eye syndrome, asthenopic syndrome

■ ВВЕДЕНИЕ

По данным Всемирной организации здравоохранения, свыше 2,2 миллиарда людей на всей планете живут с теми или иными нарушениями зрения, причем более одного миллиарда зафиксированных случаев являются следствием отсутствия какой-либо профилактики или лечения [1]. Ежегодно наблюдается увеличение представленных показателей, прирост составляет 2–5% в год.

Близорукость является одной из актуальных проблем офтальмологии, по данным разных авторов, миопия встречается примерно у 15–80% (в среднем 25%) населения земного шара, из них у 15% – миопия высокой степени. Миопия высокой степени является частой причиной инвалидности, значительно ограничивает возможность занятия спортом, выбора профессии, трудоспособность в молодом и зрелом возрасте, поэтому вопрос эффективного и безопасного хирургического лечения остается актуальным на сегодняшний день [2].

Одной из самых главных причин падения зрения является нарушение в оптической системе глаза вследствие изменения формы глазного яблока, при этом оптическая ось глаза удлиняется или укорачивается.



Изменения формы бывают нескольких видов: миопия, гиперметропия, астигматизм и пресбиопия. Методы коррекции аномалий рефракции могут быть консервативными (очки, контактные линзы (мягкие, жесткие, склеральные, ортокератология)) и хирургическими (имплантация факичных ИОЛ, рефракционная замена хрусталика, лазерная коррекция (поверхностные, клапанные, интрастромальные методы)). Согласно данным Refractive Surgery Council (RSC), средний годовой прирост количества кераторефракционных операций (КРО) в США составил порядка 7,5% в течение последних трех лет, что говорит о том, что данный вид коррекции эффективен и безопасен. Предполагается, что если подобная тенденция сохранится, то в ближайшее время ежегодное количество КРО превысит 1 млн, и это только в США.

Наблюдающийся рост числа рефракционных операций повышает роль врача-хирурга в выработке мотивационных критериев пациента при принятии решения об оперативном вмешательстве. Устоявшаяся парадигма об успешности рефракционных операций в последние годы дополняется появлением требований к установлению факторов успешного проведения операции и со стороны пациента.

■ ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценка клиничко-функциональных результатов рефракционной хирургии на основании различных факторов.

■ МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

В исследование были включены 82 пациента (158 глаз) с различными видами рефракционных аномалий (миопия, простой, сложный миопический астигматизм) в возрасте от 18 до 36 лет.

Офтальмологическое обследование включало выполнение визометрии, авторефкератометрии, кератотопографии, пахиметрии, биомикроскопии, офтальмоскопии и аберрометрии. До операции среднее значение остроты зрения с максимальной наилучшей коррекцией составило $0,21 \pm 0,12$ (от 0,05 до 0,5). Величина сферического компонента по авторефрактометрии варьировала от $-1,5$ до $-6,5$ дптр (в среднем $-3,8 \pm 1,36$ дптр), а цилиндрического – от $-0,75$ до $-3,25$ дптр (в среднем $-1,52 \pm 1,14$ дптр). Средние показатели кератометрии по данным кератотопографии выглядели следующим образом: слабая ось – $40,54 \pm 1,2$ дптр (от 38,5 до 45,7 дптр), сильная ось – $44,7 \pm 1,5$ дптр (от 40,4 до 49,8 дптр). Толщина роговицы в центральной зоне варьировала от 480 до 575 мкм и в среднем составила $512,6 \pm 32,7$ мкм.

Проведение лазерной коррекции зрения выполняли по методике LASIK Custom Q (с учетом конической константы и сохранения нативного баланса аберраций) на эксимерлазерной установке Wavelight EX 200 Alcon Laboratories, Inc., Fort Worth, TX (США) с использованием автоматического микрокератома Moria Evolution 3 (Франция) с толщиной клапана 90 или 130 мкм. Диаметр роговичного клапана составлял 9,0–9,5 мм в зависимости от кривизны роговицы. Оптическая зона была равной 6,3 мм, переходная зона – 1,2 мм. Все операции проведены под местной анестезией (раствор тетракаина 1%). В послеоперационном периоде назначали комбинированный раствор антибиотика с дексаметазоном в течение двух недель и увлажняющие препараты, содержащие гиалуроновую кислоту, сроком на два месяца. Динамическое наблюдение пациентов выполнялось в сроки: через сутки, на 7-й день, а также через 1 и 6 месяцев после операции.

■ РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В ходе хирургического вмешательства и в послеоперационном периоде ни в одном случае осложнений не наблюдалось. В течение 3–4 часов после лазерной коррекции пациенты отмечали небольшой дискомфорт, светобоязнь и слезотечение, не требовавшие применения обезболивающих препаратов. Существенных изменений в показателях толщины роговицы при динамическом наблюдении в послеоперационном периоде не было выявлено.

Средняя острота зрения через день после операции по сравнению с дооперационным значением повысилась на 0,7 и составила $0,89 \pm 0,11$ ($p > 0,05$), через 7 дней после операции составила $0,92 \pm 0,1$ ($p < 0,01$), через 1 месяц достигала значения $0,98 \pm 0,12$. В ходе послеоперационного наблюдения нами не было отмечено отрицательных замечаний со стороны пациентов.

Современные методы кераторефракционной хирургии позволяют решить ряд задач: сохранение нативной формы роговицы при коррекции первичных рефракционных нарушений; восстановление нативной формы роговицы при коррекции индуцированных рефракционных нарушений; запланированное изменение нативной формы роговицы в определенных ситуациях (мультифокальная и тканесохраняющая абляция).

Важнейшей составляющей успеха кераторефракционных операций, помимо выявления глазной патологии, расчета программы коррекции и технических моментов, является ряд факторов, не имеющих отношения непосредственно к хирургии, однако отсутствие достаточного внимания к ним может привести к неудовлетворенности пациентами результатами лазерной коррекции при самой блестяще проведенной операции.

По нашему мнению, к таким факторам относятся психологический портрет пациента, состояние передней поверхности глаза, постоянная полная коррекция очками/МКЛ, сохранение нативного баланса аберраций, состояние периферических отделов сетчатки.

Психологическое состояние пациента на дооперационном этапе оказывает значительное влияние как на решение получить хирургическое лечение, так и на степень удовлетворенности после операции [6]. Идеальный кандидат для рефракционной хирургии должен понимать сопряженные риски, иметь стабильную рефракцию, что особенно важно при проведении операции у пациентов в возрасте 18–20 лет, т. к. КРО не останавливает рост глаза, и в случае продолжающейся его элонгации пациент будет иметь регресс операционного эффекта в ближайшие несколько лет после проведения коррекции и, соответственно, разочарование в результате проведенной операции. Необходимым является также понимание уровня ожиданий, т. к. некоторые пациенты связывают проведение операции с началом новой жизни, отличной от прежней, надеждой на изменение качественных характеристик зрения (контрастная чувствительность, зрение в сумерках и темноте), однако стоит тщательно разъяснить пациенту, что все характеристики его зрения останутся прежними, а целью проведения операции является уменьшение зависимости пациента от очков / контактных линз. Также стоит быть весьма осторожными с избыточно тревожными, мнительными пациентами, типом личности «А», пациентами, стремящимися переложить на врача принятие решения о проведении операции. Пациент, готовящийся к эксимерлазерной коррекции, должен быть соматически здоров, без сахарного



диабета в анамнезе, ревматоидного артрита, системной иммуносупрессии, а также не быть в состоянии беременности или грудного вскармливания.

При проведении кераторефракционных операций важным является сохранение нативного баланса естественных аберраций глаза пациента. В случае проведения операции без учета коэффициента асферичности происходит изменение формы роговицы с вытянутого эллипсоида на уплощенный эллипсоид, что индуцирует сферические аберрации и приводит к низкому качеству зрения в сумеречное время. В исследованиях ученых Качалиной Г.Ф., Кишкина Ю.И. [3] отмечено, что технология с алгоритмом абляции по конической константе показала свою эффективность, было выявлено незначительное увеличение аберраций после операции. Вследствие этого достигнуто более высокое качество зрения. Также в работе Gatinel D., Haouat M. [4] продемонстрировано, что использование величины конической константы при абляции роговицы уменьшает величину индуцированных сферических аберраций [4]. Полученные в данном исследовании результаты подтверждают высокую эффективность и предсказуемость использования методики с алгоритмом абляции с учетом конической константы у пациентов с миопией и астигматизмом.

Значимым моментом на этапе предоперационной диагностики является тщательный осмотр периферии сетчатки в условиях медикаментозного мидриаза с использованием трехзеркальной линзы Гольдмана и при необходимости проведения барьерной лазерной коагуляции периферических ретинальных дистрофий. Согласно данным исследований частота отслойки сетчатки после LASIK составляет 0,06% [5]. Механизм данного осложнения заключается в следующем: при установке вакуумного кольца глаз, являясь замкнутой системой, деформируется вдоль переднезадней оси с соответствующим увеличением своего диаметра, при этом ввиду сокращения по горизонтальной оси происходит уменьшение его экваториального размера. После прекращения действия вакуума декомпрессия приводит к резкому сокращению в противоположном направлении. Подобная деформация совместно с ударной волной от работы эксимерного лазера может индуцировать заднюю отслойку стекловидного тела и витреоретинальные тракции. Учитывая тот факт, что лазерная коррекция проводится условно здоровым пациентам, основным запросом которых является улучшение качества жизни, отслойка сетчатки в послеоперационном периоде может стать весьма драматичным осложнением как для пациента, так и для хирурга.

Огромное внимание при проведении ЭЛК следует уделять состоянию передней поверхности глаза. Как правило, большинство пациентов, планирующих проведение операции, имеют весьма длительный стаж использования контактных линз и, соответственно, сопутствующий синдром сухого глаза (ССГ). Кроме того, сама по себе ЭЛК провоцирует возникновение ССГ. Патогенетическими звеньями нарушения слезообразования при проведении операции являются повреждение нервных волокон субэпителиального сплетения Райзера, нарушение нейротрофической функции, гибель бокаловидных клеток конъюнктивы, реактивная воспалительная асептическая реакция, вторичная метаболическая альтерация и нарушение адгезии слезной пленки к измененной роговице.

При формировании роговичного клапана (операции LASIK, фемтоLASIK) или при абляции эпителия при проведении ФПК происходит разрушение субэпителиально-нервного сплетения Райзера, что приводит к временной деиннервации роговицы

и нарушению функционирования нормальной рефлекторной дуги рефлекса слезообразования. На фоне реактивного увеличения слезопродукции в раннем послеоперационном периоде наблюдается ее угнетение в течение дальнейшего послеоперационного периода с последующим восстановлением к 8–12-му мес. после проведения клапанных операций и к 5–6 мес. после проведения ФРК. Вторым моментом, неразрывно связанным с деиннервацией роговицы, является развитие нейротрофической эпителиопатии, которая в свою очередь вносит вклад в развитие таких симптомов, как затуманивание и нестабильность зрения, жжение, слезотечение, ощущение инородного тела, светобоязнь, покраснение. Восстановление нормального функционирования слезного комплекса и всех показателей, которые используются для его оценки, происходит к 8–12-му мес. после проведения LASIK, фемтоLASIK и к 5–6-му месяцу после проведения ФРК, что абсолютно коррелирует со сроками реиннервации роговицы. Транзиторный синдром сухого глаза является важной рефракционной проблемой. Слезная пленка, выстилающая переднюю поверхность роговицы, выравнивает все неровности эпителия, создавая таким образом ту идеальную оптическую линзу, через которую преломляется солнечный свет. В случае нарушения ее структуры солнечные лучи неравномерно преломляются на ее поверхности и вместо того, чтобы собираться на сетчатке в одну точку, формируют пятно светорассеяния, которое и описывает пациент в виде неидеального качества зрения после операции.

Применение адекватной слезозаместительной терапии в послеоперационном периоде является обязательным фактором успеха проведения КРО.

Второй по частоте встречаемости причиной неудовлетворенности пациентом результатами лазерной коррекции является послеоперационный астенопический синдром (АС). Он проявляется повышенной зрительной утомляемостью, дискомфортом и болью в глазах, нарушением работы на близком расстоянии, периодически возникающим бинокулярным двоением, сложностью в перефокусировке взгляда с дальнего на близкое расстояние, нечеткостью, размытостью рассматриваемых изображений. Приспособление к эмметропической рефракции у данных пациентов может вызывать дискомфорт, головную боль и зрительное переутомление даже при незначительных зрительных нагрузках, что ведет к ухудшению их субъективного статуса.

Известно, что частота возникновения гетерофории и ее величина находятся в прямой зависимости от фузионных резервов, поэтому пациенты с компенсированной гетерофорией редко предъявляют жалобы. При ее субкомпенсации, а тем более декомпенсации бинокулярных функций клинически могут проявляться субъективные симптомы, возникающие при выполнении работ вблизи, что выражается в виде астенопических жалоб и диплопии [7]. В результате лазерного рефракционного вмешательства происходят изменения анатомо-оптических параметров органа зрения, что ведет к образованию новых аккомодационно-конвергенционных связей. Данные изменения у пациентов с компенсированной гетерофорией могут послужить причиной ее декомпенсации и привести к возникновению послеоперационного АС [32, 35, 39, 40].

Необходимо также обращать внимание на пациентов с нарушениями бинокулярного зрения в анамнезе и проводить более тщательное обследование их бинокулярного статуса. Данные пациенты должны быть проинформированы о возможности возникновения астенопии после КРО и необходимости ее коррекции. Рефракционная операция, избавляя пациентов от очков и контактных линз, не может полностью



устранить имеющиеся у них нарушения равновесия между аккомодацией и конвергенцией. Это может объясняться тем, что существование сформировавшейся патологической системы не прекращается с устранением этиологического фактора [8]. Комплекс профилактических мероприятий (функциональная и медикаментозная терапия), направленных на восстановление аккомодационной и бинокулярной функции в дооперационном периоде у пациентов с риском возникновения астенопии, в послеоперационном периоде позволяет повысить степень удовлетворенности результатами операции.

■ ВЫВОДЫ

1. Выполнение лазерной коррекции по методике LASIK Custom Q (на эксимерлазерной установке Wavelight EX 200 Alcon Laboratories, Inc., Fort Worth, TX (США)) с использованием автоматического микрокератома Moria Evolution 3 (Франция) дает высокопрогнозируемые, стабильные и безопасные результаты.
2. Тщательная диагностика, выявление групп риска неблагоприятного исхода КРО и подробная беседа с пациентом позволяют существенно повысить удовлетворенность результатами КРО.

■ ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. WHO publishes the first World Report on Vision. Official site of the World Health Organization [Electronic resource]. Available at: <https://www.who.int/ru/news/item/08-10-2019-who-launches-first-world-report-on-vision>.
2. Avetisov E.S. *Myopia*. M.: Medicine, 2002; 228 p.
3. Kachalina G.F., Kishkin Yu.I., Maychuk N.V., Takhchidi N.Kh. Optimized approach to excimer laser correction of myopia. *Bulletin of the OSU*, 2012;12(148):90–93.
4. Gatineel D., Haouat M., Hoang-Xuan T. A review of mathematical descriptors of corneal asphericity. *J Fr Ophthalmol.*, 2002;25(1):81–90. Review. French.
5. Rhegmatogenous retinal detachment in myopic eyes after laser in situ keratomileusis: Frequency, characteristics, and mechanism. J. Fernando Arevalo, Ernesto Ramirez, Enrique Suarez, Rafael Cortez, George Antzoulatos, Julian Morales-Stopello, Gema Ramirez, Francia Torres, Rafael Gonzalez-Vivas. *J Cataract Refract Surg.*, 2001;27:674–680.
6. De la Jara P.L., Erickson D., Erickson P., et al. Pre-operative quality of life and psychological factors that influence patient decision making in LASIK. *Eye*, 2010;24:270–275.
7. Katargina L.A. (ed.) *Accommodation. A guide for physicians*. Moscow: Aprel. P. 40–49. (in Russian).
8. Pisarevskaya O.V., Mikhalevich I.M. Patterns and mechanisms of changes in the structural and functional state of the visual system in patients with high degree of myopia after laser keratomileusis and binarimetry. *Bulletin of the East Siberian Scientific Center SBRAMS*, 2009;5–6:69–70. (in Russian).