

УДК 617.753.2

## Нейротрофическая эпителиопатия у пациентов, длительно пользующихся контактными линзами до и после операций ReLEx SMILE и Фемто-ЛАЗИК

Н.В. Майчук, И.А. Мушкова, А.Д. Казанцев

ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России

### РЕФЕРАТ

Длительное ношение контактных линз приводит к развитию гипоксической кератопатии (ГК), в средней степени выраженности проявляющейся нейротрофической эпителиопатией (НЭ) и признаками асептической воспалительной реакции. ГК является одним из основных факторов риска развития дисрегенераторных состояний после кераторефракционных операций (КРО).

**Цель.** Изучение особенностей НЭ у пациентов с ГК средней степени до и после коррекции рефракционных нарушений по технологии ReLEx SMILE и Фемто-ЛАЗИК, оценка эффективности патогенетически-ориентированной медикаментозной коррекции НЭ.

**Материал и методы.** 56 пациентов (56 глаз) с миопией средней степени, длительно (более 5 лет) пользующихся мягкими контактными линзами (МКЛ). Средний возраст пациентов составил  $27,3 \pm 1,9$  года. Дополнительно к стандартному обследованию проводили окрашивание роговицы витальными красителями и конфокальную микроскопию роговицы с оценкой цитоархитектоники эпителия и состояния боуменовской мембраны. Медикаментозную коррекцию ГК осуществляли применением стероидных противовоспалительных препаратов, слезозаместителей комплексного действия (Артелак-Баланс<sup>®</sup>) и гелевых корнеопротекторов (Корнерегель<sup>®</sup>). Коррекцию рефракционных нарушений после выполнения по технологии ReLEx SMILE (1 группа) и Фемто-ЛАЗИК (2 группа).

**Результаты и обсуждение.** Было показано, что признаки ГК средней степени могут быть купированы с помощью патогенетиче-

Офтальмохирургия. – 2018. – № 3. – С. ?????.

ски ориентированной медикаментозной коррекции с восстановлением цитоархитектоники эпителия, уменьшением количества воспалительных элементов и купированием биомикроскопических признаков НЭ.

Было отмечено, что на фоне купирования ГК возможны изменения оптометрических показателей и кератотопографических индексов, что необходимо учитывать при расчете параметров коррекции рефракционных нарушений.

**Выводы.** 1. Необходимо предоперационное выявление признаков ГК, их патогенетически-ориентированная коррекция и выбор методов КРО с учетом состояния глазной поверхности.

2. КРО у пациентов с ГК и краевой неоваскуляризацией роговицы с помощью операции ReLEx SMILE несет в себе меньший риск по сравнению с операцией Фемто-ЛАЗИК в аспекте повреждения сосудов, однако требует осторожности в манипуляции с эпителием в области инцизии.

3. Выявлена меньшая степень и более быстрая инволюция реактивных изменений после операции ReLEx SMILE, что, вероятно, обусловлено сохранением субэпителиального сплетения Райзера.

**Ключевые слова:** нейротрофическая эпителиопатия, контактные линзы, глазная поверхность, дисрегенераторные состояния, ReLEx SMILE, Фемто-ЛАЗИК. ■

**Авторы не имеют финансовых или имущественных интересов в упомянутых материале и методах.**

### ABSTRACT

## Neurotrophic Epitheliopathy in long-term contact lenses wears before and after ReLEx SMILE and Femto-LASIK

N.V. Maychuk, I.A. Mushkova, A.D. Kazantsev

The S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Moscow

Long-term wearing of contact lenses leads to the development of hypoxic keratopathy (HK), moderately manifested in neurotrophic epitheliopathy (NE) and signs of aseptic inflammatory reaction. HK is one of the main risk factors for the development of dysregenerative conditions after corneal refractive surgery (CRS).

**Objective.** To study the features of NE in patients with moderate HK before and after correction of refractive disorders using ReLEx SMILE and

Femto-LASIK, to evaluate the effectiveness of pathogenetically oriented pharmaceutical correction of NE.

**Material and methods.** 56 patients (56 eyes) with moderate myopia, long-term (more than 5 years) contact lenses (CL) using. The mean age of patients was  $27.3 \pm 1.9$  years. In addition to the standard exams was performed staining of the cornea fluorescein solution and confocal microscopy of the cornea with a rating of epithelium and Bowman's



membrane status. Pharmaceutical correction of HK was carried out with use of steroid anti-inflammatory drugs, complex artificial tears (Artelac-Balance®) and reparative gel (Corneregel®). Correction of refractive errors was performed by ReLEx SMILE technology (group 1) and Femto-LASIK technology (group 2).

Results and discussion. It was shown that the signs of modarte HK can be fixed by pathogenetically oriented correction with the restoration of architectonics of the epithelium, reducing the number of inflammatory elements and relief of biomicroscopic signs of NE.

Conclusion. 1. It was noted that preoperative detection of signs of HK, their pathogenetic-oriented correction and the choice of methods of CRS based on the condition of the ocular surface is necessary.

2. CRS in patients with HK and peripheral corneal neovascularization by ReLEx SMILE carries a lower risk compared to Femto-LASIK in the aspect of vascular damage, however, requires caution in the manipulation of the epithelium of the region of incision.

3. A smaller degree and faster involution of reactive changes after the ReLEx SMILE was revealed, which is probably caused by the preservation of the Raiser subepithelial plexus.

Key words: neurotrophic epitheliopathy, contact lenses, ocular surface, disregenerative conditions, ReLEx SMILE, Femto-LASIK. ■

**No author has a financial or proprietary interest in any material or method mentioned.**

Fedorov Journal of Ophthalmic Surgery.- 2018.- No. 3.- P. ??????.

## АКТУАЛЬНОСТЬ

Высокие результаты, быстрая зрительно-функциональная реабилитация, высокая безопасность и низкий процент осложнений – основные причины роста популярности кераторефракционных операций (КРО) [21]. Синдром «сухого глаза» (ССГ) в первые месяцы послеоперационного периода нередко снижает удовлетворенность пациентов [8, 9, 11]. В патогенезе послеоперационного ССГ лежит ряд факторов, ключевым из которых является повреждение нервных волокон субэпителиального сплетения Райзера [9, 14, 19], приводящее к снижению слезопродукции и развитию нейротрофической эпителиопатии (НЭ) [8, 14]. Нормализация слезопродукции и состояния эпителия коррелируют с восстановлением целостности неврального сплетения [5, 14, 15]. В ряде случаев после КРО отмечается более тяжелая степень ССГ, стойкая НЭ, признаки асептической воспалительной реакции и ряд других состояний дисрегуляторного характера [5, 8, 21]. Дисбаланс между альтеративными и репаративными процессами может возникнуть как в результате избыточности травмирующего фактора, так и из-за поврежденных структур глазной поверхности (ГП) [5, 11]. Наиболее частой причиной хронической ирритации ГП и патологических изменений ее структур является ношение мягких контактных линз (МКЛ) [6, 10, 12]. Обнаружена связь длительности ношения МКЛ со степенью выраженности изменений

ГП [2, 3, 7, 18]. Развитие дисрегуляторных состояний и, в частности, ССГ средней и тяжелой степени у пациентов, до операции длительно носивших МКЛ, отражено в ряде научных работ [10, 11, 16, 17]. Исследование *in vivo* гистоморфологических особенностей роговицы у пациентов, длительно пользующихся МКЛ, выявило ряд специфических изменений. Были выделены 3 стадии поражения ГП, индуцированного МКЛ: гипоксическая кератопатия (ГК) легкой, средней и тяжелой степени, характеризующиеся различной степенью нарушений: от функциональных до дегенеративных [2, 6, 7].

Несомненно, что КРО, провоцирующие транзитное нарушение слезообразования и развитие НЭ вследствие временной денервации роговицы, требуют дооперационной медикаментозной коррекции патоморфологических изменений ГП для минимизации риска послеоперационных дисрегуляторных состояний [6, 8, 9, 19]. В качестве препаратов, нашедших подтверждение своей клинической эффективности в качестве стимуляторов репаративной регенерации у пациентов, пользующихся МКЛ, исследователи отмечают гелевые корнепротекторы, содержащие декспантенол в концентрации 5% (препарат Корнерегель®) [1, 3]. Декспантенол является предшественником пантотеновой кислоты, участвующей в широчайшем спектре обменных процессов, метаболизме протеинов, липидов, процессах окисления и ацетилирования [3]. При активном участии пантотеновой кислоты нормализуется клеточный ме-

таболизм, происходит формирование и регенерация эпителиальных клеточных элементов, увеличивается прочность коллагеновых волокон. Способствуя резорбции реактивного асептического воспалительного отека, пантотеновая кислота опосредованно обеспечивает противовоспалительный эффект [3]. Входящий в состав препарата Корнерегель® карбомер обеспечивает пролонгирование терапевтического эффекта основного действующего вещества. Являясь по сути слезозаместителем высокой вязкости с тиксотропными свойствами, карбомер обеспечивает длительное увлажнение ГП, поскольку под воздействием мигательных движений век из гелеобразного состояния переходит в жидкую фазу, а в период покоя восстанавливает свою полимерную структуру. Для решения задач компенсации сниженной слезопродукции применяются различные слезозаместители, наибольшее распространение среди которых получили препараты на основе гиалуроновой кислоты без консерванта, обеспечивающие восполнение дефицита водянистого слоя слезной пленки, мукоадгезию и длительное увлажнение ГП. Появившиеся в последние годы комбинированные препараты, содержащие в своем составе та-

## Для корреспонденции:

Майчук Наталия Владимировна,  
канд. мед. наук, ст. науч. сотрудник,  
врач-офтальмохирург  
ORCID ID: 0000-0001-8740-3766  
E-mail: drmaichuk@yandex.ru



**Рис. 1.** Биомикроскопия глаза пациента с ГК средней степени и неоваскуляризацией роговицы

**Fig. 1.** Biomicroscopy of the eye with moderate NK and corneal neovascularization

кие компоненты, как гепарин, дексапантенол, хондроинин-сульфат, наделяют увлажняющие препараты дополнительными терапевтическими свойствами. К подобным средствам относится Артелак-Баланс®, содержащий в своем составе витамин В12 (цианкобаламин) – незаменимый витамин, обладающий рядом протекторных свойств и, в частности, защищающий быстро обновляющиеся клетки, к которым относятся корнеальный эпителий, от повреждающего действия свободных радикалов [1, 22].

Немаловажным аспектом является выбор метода КРО у пациентов с ГК в пользу технологий, минимально индуцирующих ССГ. Технология ReLEx SMILE позволяет сохранить субэпителиальное невральное сплетение Райзера практически нетронутым за исключением 2-3-миллиметровой зоны инцизии, через которую производится удаление линтикулы [13, 15, 20, 23].

Поскольку ГК слабой степени после отмены КЛ является обратимой стадией и не сопровождается высоким риском дисрегенераторных состояний, а ГК тяжелой степени в большинстве случаев не позволяет провести КРО, то наиболее актуальной данная проблема становится у пациентов с ГК средней степени.

## ЦЕЛЬ

Изучение НЭ у пациентов с ГК средней степени до и после коррекции рефракционных нарушений по технологии ReLEx SMILE и

Фемто-ЛАЗИК, а также оценка эффективности ее патогенетически-ориентированной медикаментозной коррекции.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В исследование было включено 56 пациентов (56 глаз) с миопией средней степени, более 5 лет пользующихся МКЛ. Средний возраст пациентов составил  $27,3 \pm 1,9$  года. Критериями включения считали среднюю степень ГК, краевую неоваскуляризацию роговицы не менее 2 мм от лимба (рис. 1) и отсутствие противопоказаний к КРО. Все пациенты проходили стандартное обследование, включающее биомикроскопию, визометрию с узким зрачком и в условиях медикаментозного мидриаза, тонометрию, кератотопографию, рефрактокератометрию, Шеймфлог-томографию, исследование полей зрения, ультразвуковое А-сканирование, осмотр глазного дна с трехзеркальной линзой Гольдмана. Биомикроскопическую оценку эпителия роговицы производили после инстилляций в конъюнктивальную полость раствора флюоресцеина натрия с использованием кобальтового фильтра. Роговицу условно делили на 5 зон (центральная, верхняя, нижняя, латеральная и медиальная). Окрасивание эпителия в каждой зоне оценивали по 4-балльной шкале: 1 – точечное поражение (до 10 точек); 2 – до 1/3 площади; 3 – до 1/2 площади; 4 – более 1/2 площади. Затем баллы за каждую зону суммировали. Максимальная оценка – 20 баллов.

Конфокальную микроскопию (КМ) роговицы проводили на приборе ConfoScan 4 (Nidek) после однократной инстилляцией местного анестетика через иммерсионный гель (препарат Видисик®).

Для подготовки к КРО пациентам со средней степенью ГК назначали патогенетически-ориентированную схему медикаментозной коррекции, включающую стероидные противовоспалительные препараты (СПВС) (р-р дексаметазона 0,1%) – 3 раза в день × 2 недели, комбинированные слезозаместители (Артелак-Баланс®) 3-6 раз в день и гелевые корнеопротекторы, содержащие 5% дексапантенол (Корнергель®) на ночь.

Расчет параметров для коррекции рефракционных нарушений производился дважды: до и после проведения патогенетически-ориентированной медикаментозной коррекции состояния ГП.

Пациенты были разделены на 2 подгруппы по 28 чел. (28 глаз). В первой подгруппе производилась операция Фемто-ЛАЗИК с формированием роговичного клапана толщиной 110 мкм и диаметром 9,2 мм на фемтосекундной лазерной установке WaveLight FX-200 (Alcon). Эксимер-лазерная кератоабляция производилась на установке WaveLight EX-500 (Alcon) с использованием алгоритма, оптимизированного по волновому фронту с оптической зоной 6,5 мм.

Во второй группе коррекция рефракционных нарушений производилась по технологии ReLEx SMILE с использованием фемтосекундного лазера VisuMax (Carl Zeiss Meditec Inc.). Во всех случаях использовали толщину крышки 110 мкм, диаметр оптической зоны 6,5 мм и инцизию для удаления интрастромальной линтикулы длиной 3 мм.

Анализ включал сравнительное изучение НЭ в сроки от 7 суток до 6 мес. после операции, оптометрических показателей – через 1 мес.

К стандартной схеме фармакологической поддержки послеоперационного периода после КРО (р-р левофлоксацина 0,5% – 4 раза в день в течение 1 недели и р-р дексаметазона 0,1% по нисходящей схеме с 3 раз в день в течение трех недель), ввиду высокого риска развития артериального ССГ у пациентов с исходно компрометированной ГП, добавляли инстилляцию гелевых корнеопротекторов (Корнергель®) на ночь, а также меняли стандартно применяющиеся слезозамещающие препараты гиалуроновой кислоты на комбинированные препараты (Артелак-Баланс®) – 4-6 раз в день до 6-12 мес.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Первичное клинично-функциональное обследование пациентов со средней степенью ГК показало, что состояние эпителия роговицы в среднем составляло  $11,4 \pm 3,2$  балла по 20-балльной шкале.

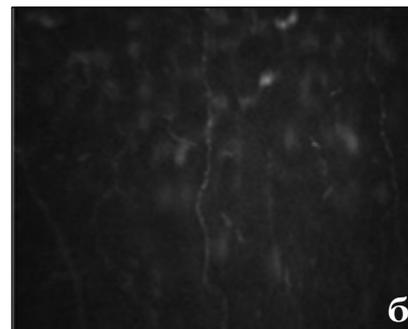
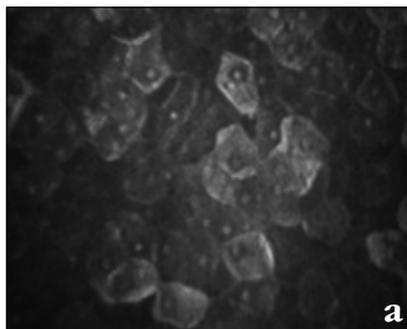
По данным КМ, у всех пациентов отмечалось нарушение цитоархитектоники эпителия с псевдокератинизацией и локальной повышенной десквамацией поверхностных эпителиоцитов (рис. 2а), размытием границ клеток крыловидного слоя и неравномерностью размеров с отсутствием четких границ клеток базального слоя. На уровне боуменовской мембраны у 51,8% пациентов отмечалось снижение плотности нервных волокон сплетения Райзера (5-6 волокон в поле зрения), у 28,6% пациентов – резкое снижение (1-2 волокна в поле зрения). Обилие иммунокомпетентных клеток Лангерганса свидетельствовало о хронической воспалительной реакции (рис. 2б).

Всем пациентам была назначена медикаментозная коррекция ГК по представленной выше схеме с еженедельным контролем. Длительность коррекции определялась инволюцией патоморфологических признаков НЭ, а именно: прокрашиванием эпителия не более 2 баллов, исчезновением зон деквамированных эпителиоцитов (3а) и уменьшением количества дендриформных клеток Лангерганса до 5 в поле зрения (3б) и составила в среднем  $26,8 \pm 2,7$  дня.

После достижения компенсации состояния ГП пациентам была проведена повторная оценка оптометрических параметров глаза, результаты которой в сравнительном аспекте с первичными данными представлены в табл. 1. Несмотря на то, что достоверных отличий по анализируемым параметрам выявлено не было, отмечена устойчивая тенденция к уменьшению сфероэквивалента рефракции в среднем на 0,64 дптр и регуляризации ГП на фоне медикаментозной коррекции ее патоморфологических изменений. Данную особенность, по нашему мнению, необходимо учитывать при планировании КРО.

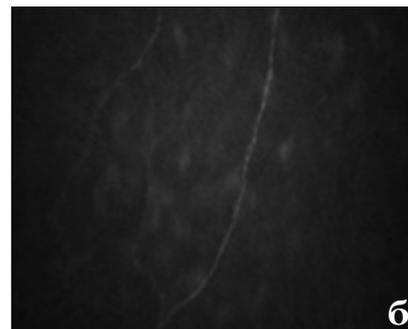
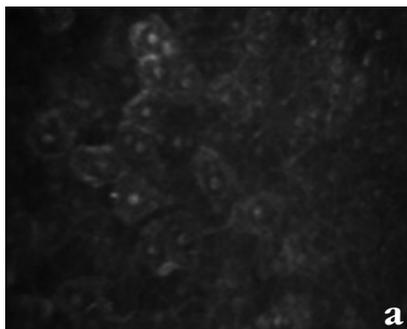
Операции во всех случаях прошли без существенных осложнений.

В группе Фемто-ЛАЗИК кровотечение из новообразованных сосудов отмечалось в 92,8% случаев, что потребовало промывания подклапанного пространства и применения сосудосуживающих препаратов. Несмотря на это, в 21,4% случаев на следующие сутки после операции остатки гема в виде единичных эритроцитов



**Рис. 2.** Конфокальная микроскопия роговицы пациента с ГК средней степени до лечения: а) клетки поверхностного эпителия (десквамация клеток); б) боуменова мембрана (снижение количества нервных волокон и дендриформные клетки Лангерганса)

**Fig. 2.** Confocal microscopy of the cornea in moderate HK before the treatment: a) superficial epithelial cells (cells desquamation); b) Bowman's membrane (nerve fibers count decreasing and Langerhans cells increasing)



**Рис. 3.** Конфокальная микроскопия роговицы пациента с ГК средней степени после лечения: а) нормализация состояния клеток поверхностного эпителия; б) восстановление нервных волокон и уменьшение дендриформных клеток Лангерганса на уровне боуменовской мембраны

**Fig. 3.** Confocal microscopy of the cornea in moderate HK after treatment: a) normalization of the cells of the surface epithelium; b) recovery of nerve fibers and reduction of the Langerhans cells at the level of Bowman's membrane

визуализировались в области интерфейса (рис. 4). Локальное повреждение эпителия в зоне края роговичного клапана отмечалось в 32,1% случаев в процессе его выделения с помощью шпателя, что потребовало наложения МКЛ. На следующий день линза была удалена во всех случаях при достижении полной реэпителизации.

В группе ReLEx SMILE в 17,8% случаев отмечалась подвижность эпителия в зоне инцизии, которая требовала осторожности при манипулировании во избежание заноса эпителиальных клеток в интрастромальное пространство. Во всех случаях выявления подвижности эпителия была наложена МКЛ, полная эпителизация была достигнута на следующие сутки после операции, и линза была удалена. Кровотечение из новообразованных сосудов роговицы

отмечалось в 7,1% случаев, что лишь в одном случае потребовало промывания интрастромального кармана.

Существенно меньший риск повреждения новообразованных сосудов при операции ReLEx SMILE по сравнению с Фемто-ЛАЗИК, вероятно, делает эту технологию предпочтительной для коррекции рефракционных нарушений у пациентов с неоваскуляризацией роговицы.

Послеоперационная схема медикаментозного ведения, включающая помимо стандартных слезозамещающих препараты комплексного действия и гелевые корнеопротекторы, была назначена всем пациентам.

При проведении сравнительной оценки НЭ и состояния нервных волокон в сроки от 1 недели до 6 мес. были получены данные, представленные в табл. 2. При исходно со-

Таблица 1

Оптометрические показатели у пациентов с ГК средней степени до и после медикаментозной коррекции состояния глазной поверхности

Table 1

Optometric parameters in patients with moderate HK before and after pharmaceutical correction of the ocular surface changes

	До лечения состояния ГП Before treatment	После нормализации состояния ГП After treatment
Средний сферозэквивалент рефракции, дптр Mean SE, D	-4,78±1,44	-4,11±0,98
МКОЗ BCVA	0,98±0,04	1,01±0,06
Индекс асимметрии роговицы (N до 0,5) SAI	0,64±0,11	0,27±0,04
Индекс регулярности роговицы (N до 1) SRI	0,27±0,23	0,04±0,19



Рис. 4. Биомикроскопия роговицы пациента с новообразованными сосудами, поврежденными при формировании роговичного клапана

Fig. 4. Biomicroscopy of the cornea with peripheral corneal vessels, damaged during corneal flap formation

поставимом состоянии роговицы до КРО, ReLEx SMILE сопровождался меньшим развитием НЭ и асептической воспалительной реакции по сравнению с Фемто-ЛАЗИК, что, вероятно, обусловлено сохранением целостности и полноценного функционирования субэпителиального невральное сплетения.

Сравнительный анализ оптометрических параметров через месяц после КРО показал тенденцию к более высоким показателям в группе ReLEx SMILE по сравнению с группой Фемто-ЛАЗИК, что, вероятно, обусловлено компенсированным состоянием ГП (табл. 3).

## ВЫВОДЫ

1. Патоморфологические признаки ГК средней степени могут быть купированы с помощью патогене-

тически ориентированной медикаментозной коррекции, включающей СПВС, комбинированные слезозаместители (Артелак-Баланс®) и гелевые корнеопротекторы (Корнергель®).

2. На фоне купирования ГК возможны изменения оптометрических показателей, что необходимо учитывать при расчете параметров КРО. ReLEx SMILE у пациентов с ГК и краевой неоваскуляризацией роговицы несет в себе меньший риск по сравнению с Фемто-ЛАЗИК в аспекте повреждения сосудов, однако требует осторожности в манипуляции с эпителием в области инцизии.

3. Операция ReLEx SMILE характеризуется меньшей степенью выраженности и более быстрой инволюцией реактивных изменений, что, вероятно, обусловлено сохранением субэпителиального сплетения Райзера.

## ЛИТЕРАТУРА

- Бржеский В.В., Калинина И.В., Попов В.Ю. Новые возможности медикаментозной терапии больных с роговично-конъюнктивальным ксерозом // Клиническая офтальмология. – 2016. – Т. 16, № 1. – С. 39-46.
- Дога А.В., Майчук Н.В., Кондакова О.И. Клинико-диагностический алгоритм оценки состояния глазной поверхности у пациентов с длительным ношением контактных линз // Офтальмология. – 2011. – Т. 8, № 1. – С. 15-19.
- Егорова Г.Б., Митичкина Т.С., Шамсудинова А.Р. Корнеопротекция при применении контактных линз // Вестник офтальмологии. – 2014. – № 2. – С. 57-64.
- Майчук Н.В. Разработка клинико-биохимической системы диагностики, прогнозирования и коррекции поражений роговицы, индуцированных кераторефракционными операциями: Автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2008. – 27 с.
- Майчук Н.В., Мушкова И.А. Скрининговые методы оценки гипоксической кератопатии в практи-

ке рефракционного хирурга // Офтальмология. – 2016. – Т. 13, № 3. – С. 169-177.

6. Паштаев Н.П., Бодрова С.Г., Бородина Н.В. и др. Влияние мягких контактных линз на структуру и биомеханические свойства роговицы // Офтальмохирургия. – 2009. – № 4. – С. 10-13.

7. Ambrósio R.Jr., Tervo T., Wilson S.E. LASIK-associated dry eye and neurotrophic epitheliopathy: pathophysiology and strategies for prevention and treatment // J. Refract. Surg. – 2008. – Vol. 24, № 4. – P. 396-407.

8. Chao C., Stapleton F., Zhou X. et al. Structural and functional changes in corneal innervation after laser in situ keratomileusis and their relationship with dry eye // Graefes Arch. Clin. Exp. Ophthalmol. – 2015. – Vol. 253, № 11. – P. 2029-2039.

9. Doughty M.J. Contact lens wear and the goblet cells of the human conjunctiva // Contact lens & Anterior Eye. – 2011. – Vol. 34, № 4. – P. 157-163.

10. Dry Eye Workshop (DEWS) Committee. 2007 Report of the Int. Dry Eye Workshop (DEWS) // Ocul. Surf. – 2007. – Vol. 5, № 2. – P. 65-204.

11. Efron N. Contact lens complications. – Oxford: Butterworth-Heinemann, 2004. – 256 p.

12. Kobashi H., Kamiya K., Shimizu K. Dry eye after small incision lenticule extraction and femtosecond laser-assisted LASIK: meta-analysis // Cornea. 2017. – Vol. 36, № 1. – P. 85-91.

13. Lee S.J., Kim J.K., Seo K.Y. et al. Comparison of corneal nerve regeneration and sensitivity between LASIK and laser epithelial keratomileusis (LASEK) // Am. J. Ophthalmol. – 2006. – Vol. 141. – P. 1009-1015.

14. Meiyani L., Lingling N., Bing Q. et al. Confocal Comparison of Corneal Reinnervation after Small Incision Lenticule Extraction (SMILE) and Femtosecond Laser In Situ Keratomileusis (FS-LASIK) // Ophthalmology J. – 2013. – Vol. 108 (6). – P. 1088-1091.

15. Michel M., Sickenberger W., Pult H. The effectiveness of questionnaires in the determination of Contact Lens Induced Dry Eye // Ophthalmic Physiol. Opt. – 2009. – Vol. 29, № 5. – P. 479-486.

16. Optometric Association. Care of the patient with ocular surface disorders. – St. Louis: Amer. Optom. Assoc., 2010. – 85 p.

17. Pult H., Purslow C., Berry M., Murphy P.J. Clinical tests for successful contact lens wear: relationship and predictive potential // Optom. Vis. Sci. – 2008. – Vol. 85, № 10. – P. 924-929.

18. Raoof D., Pineda R. Dry eye after laser in-situ keratomileusis // Semin. Ophthalmol. – 2014. – Vol. 29, № 5-6. – P. 358-362.

19. Shah R., Shah S., Sengupta S. Results of small incision lenticule extraction: All-in-one femtosecond laser refractive surgery // J. Cataract Refract. Surg. – 2011. – Vol. 37. – P. 127-137.

20. Solomon K.D. LASIK world literature review: quality of life and patient satisfaction

Таблица 2

**In-vivo гистоморфологические показатели состояния роговицы у пациентов с ГК средней степени до и после операций ReLEx SMILE и Фемто-ЛАЗИК**

Table 2

**In-vivo histomorphological parameters of the cornea in patients with moderate HK before and after FemtoLASIK and ReLEx SMILE**

	ReLEx SMILE, N – 28	Фемто-ЛАЗИК, N – 28 Femto-LASIK
До операции Before surgery	1 – 1,05±0,04 2 – отсутствуют (none) 3 – сохранены (perserved) 4 – единичные (single)	1 – 1,09±0,02 2 – отсутствуют (none) 3 – сохранены (perserved) 4 – единичные (single)
7 суток 7 days post-op.	1 – 4,22±0,99 2 – 10-15 3 – сохранены (perserved) 4 – много (numerous)	1 – 15,14±2,01 2 – >20 3 – отсутствуют (none) 4 – много (numerous)
1 мес. 1 month post-op.	1 – 3,09±1,01 2 – <10 3 – сохранены (perserved) 4 – умеренно (moderate amount)	1 – 16,08±1,84 2 – >20 3 – отсутствуют (none) 4 – много (numerous)
3 мес. 3 months post-op.	1 – 1,89±0,94 2 – отсутствуют (none) 3 – сохранены (perserved) 4 – единичные (single)	1 – 11,01±0,77 2 – 15-20 3 – отсутствуют (none) 4 – много (numerous)
6 мес. 3 months post-op.	1 – 0,99±0,21 2 – отсутствуют (none) 3 – сохранены (perserved) 4 – единичные (single)	1 – 7,98±2,55 2 – 10-15 3 – <5 4 – умеренно (moderate amount)

1 – состояние эпителия по 20-балльной шкале, 2 – десквамированные клетки, 3 – нервные волокна субэпителиального сплетения Райзера в центральной зоне роговицы, 4 – дендриформные клетки Лангерганса.

1 – the state of the epithelium on a 20-point scale, 2 – desquamated cells, 3 – nerve fibers of the subepithelial plexus in the Central zone of the cornea, 4 – dendriform cells of the Langerhans.

Таблица 3

**Оптометрические показатели у пациентов со средней степенью ГК через 1 мес. после КРО**

Table 3

**Optometric parameters in patients with moderate HK 1 month post-op.**

	ReLEx SMILE, N – 28	Фемто-ЛАЗИК, Femto-LASIK, N – 28
Средний сферэквивалент рефракции, дптр Mean SE, D	-0,24±0,14	-0,31±0,48
НКОЗ UCVA	0,98±0,03	0,92±0,06
МКОЗ BCVA	1,01±0,04	0,97±0,22

// Ophthalmology. – 2009. – Vol. 116, № 4. – P.691-701.

21. Versura P., Profazio V., Giannaccare G. et al. Discomfort symptoms reduction and ocular surface parameters recovery with Artelac

Rebalance treatment in mild-moderate dry eye // Europ. J. Ophthalmol. – 2013. – Vol. 23, № 4. – P.488-495.

22. Yesheng X., Yabo Y. Dry Eye After Small Incision Lenticule Extraction and LASIK for Myopia

// J. Refract. Surgery. – 2014. – Vol. 30, № 30. – P.186-190.

Поступила 15.07.2018