

<https://doi.org/10.25276/0235-4160-2020-3-45-51>  
УДК 617.753.2

## Сравнительный анализ клинико-функциональных результатов операции Femto LASIK с использованием оптимизированного и стандартного алгоритмов абляции на эксимерлазерной установке «Микроскан Визум 1100 Гц» у пациентов с миопией

А.В. Дога<sup>1</sup>, И.А. Мушкова<sup>1</sup>, А.Н. Каримова<sup>1</sup>, Е.В. Кечин<sup>1</sup>, А.Е. Копылов<sup>2</sup>

<sup>1</sup>ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, Москва;

<sup>2</sup>ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России, Тамбовский филиал

### РЕФЕРАТ

**Цель.** Провести сравнительный анализ клинико-функциональных результатов операции Femto LASIK, выполненной по оптимизированному и стандартному алгоритмам абляции у пациентов с миопией на отечественной эксимерлазерной установке «Микроскан Визум» с частотой импульсов 1100 Гц.

**Материал и методы.** Исследование проведено на 146 глазах 146 пациентов с миопией, подвергшихся операции Femto LASIK с использованием оптимизированного (основная группа) и стандартного (контрольная группа) алгоритмов абляции на эксимерлазерной установке «Микроскан Визум 1100 Гц» (Россия). Всем пациентам проводили офтальмологическое исследование до операции, а также на 1-е сутки, через 1, 3, 6 и 12 мес. после Femto LASIK.

**Результаты.** При сравнении послеоперационных значений сферы, цилиндра и СЭ рефракции статистически значимой разницы между группами не выявлено ( $p>0,05$ ). Острота зрения без коррекции 1,0 и выше после операции наблюдалась в 89% в основной группе и в 90,5% в контрольной группе. Потери строк максимальной корриги-

Офтальмохирургия. 2020;3: 45–51.

рованной остроты зрения (МКОЗ) после операции не наблюдалось ни в одном случае. Прибавка одной и более строк МКОЗ отмечалась в 19,4 и 17,6% соответственно в основной и контрольной группах. Предсказуемость операции Femto LASIK в пределах  $\pm 0,5$  дптр составила 90,3% в основной группе и 90,5% в контрольной группе, в пределах  $\pm 1,0$  дптр в 100 и 100% соответственно. По визуальным и рефракционным результатам статистически значимой разницы между двумя группами не выявлено ( $p>0,05$ ).

**Выводы.** 1. Операция Femto LASIK, выполненная по оптимизированному и стандартному алгоритмам на отечественной эксимерлазерной установке «Микроскан Визум 1100 Гц», является эффективным, безопасным и предсказуемым методом коррекции миопии. 2. Применение оптимизированного алгоритма позволяет уменьшить глубину абляции без изменения диаметра эффективной оптической зоны.

**Ключевые слова:** Femto LASIK, Микроскан Визум, глубина эксимерлазерной абляции, эффективная оптическая зона. ■

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

### ABSTRACT

#### Comparative analysis of the optimized and conventional Femto LASIK visual outcomes using with «Microscan Visum 1100 Hz» excimer laser in myopia patient

A.V. Doga<sup>1</sup>, I.A. Mushkova<sup>1</sup>, A.N. Karimova<sup>1</sup>, E.V. Kechin<sup>1</sup>, A.E. Kopylov<sup>2</sup>

<sup>1</sup>S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Moscow;

<sup>2</sup>S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, Tambov branch

**Purpose.** To compare visual and refractive results of Femto LASIK using with optimized and conventional ablation algorithms for «Microscan Visum 1100 Hz» excimer laser in myopia patients.

**Material and methods.** In this study were included 146 eyes of 146 patients with myopia who had undergone Femto LASIK procedure using

the different ablation algorithms: optimized and conventional. All patients underwent complete ophthalmological examination before laser refractive surgery, on the 1st day and 1, 3, 6, 12 months after Femto LASIK.

**Results.** There was no statistically significant difference between the groups in the postoperative values of the sphere, cylinder, and SE



refraction ( $p>0.05$ ). After surgery visual acuity without correction of 1.0 and higher was observed in 89% in the main group and in 90.5% in the control group. There was no loss of CDVA lines in post-op period. The gain in one or more lines of CDVA was noted in 19.4% and 17.6% in the main and control groups, respectively. The FemtoLASIK surgery predictability within  $\pm 0.5$  diopters were 90.3% in the main group and 90.5% in the control group; within  $\pm 1.0$  diopters in 100% and 100%, respectively. Visual and refractive results showed no statistically significant difference between the two groups ( $p>0.05$ ).

Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery. 2020;3: 45–51.

**Conclusions.** 1. Femto LASIK procedure using with optimized and conventional ablation algorithms for «Microscan Visum 1100 Hz» is an effective, safe and predictable method for myopia correction. 2. Optimized algorithm allows to reduce ablation depth without changing of the effective optical zone diameter.

**Key words:** Femto LASIK, Microscan Visum, excimer laser ablation depth, effective optical zone. ■

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

## АКТУАЛЬНОСТЬ

В настоящее время использование эксимерного лазера в кераторефракционной хирургии с целью коррекции различных аномалий рефракции является залогом получения высокого и качественного результата как для хирурга, так и для пациента [1, 2]. Эксимерлазерная коррекция аметропий в различных ее модификациях (Femto LASIK, LASIK, ФПК) – одна из самых быстро развивающихся и успешных технологий в современной офтальмохирургии. К настоящему моменту накоплен значительный опыт проведения кераторефракционных операций, разработаны и оптимизированы различные их алгоритмы, а также алгоритмы оценки результатов восстановительной коррекции аномалий рефракции по клинико-функциональным, офтальмоэргоническим и анатомо-морфологическим критериям, что отображено в исследованиях различных авторов [2–4, 6, 7].

На сегодняшний день мировые производители по-прежнему продолжают совершенствовать свои

технологии и постоянно проводят оптимизацию параметров эксимерлазерных систем. Не является исключением и отечественная компания ООО «Оптосистемы», создавшая совместно с МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова несколько поколений эксимерлазерных установок «Микроскан», постоянное совершенствование которых привело к появлению лазера с частотой следования импульсов 1100 Гц.

Российская система «Микроскан Визум 1100 Гц» отвечает всем основным медицинским требованиям к современной эксимерлазерной офтальмохирургической установке, а именно – позволяет проводить высокоэффективную коррекцию различных видов аномалий рефракции, минимизировать интра- и послеоперационные осложнения, обеспечить оптимальную скорость проведения операции, сохраняя высокое качество аблируемой поверхности. Однако, несмотря на улучшение многих характеристик отечественной установки «Микроскан Визум», по-прежнему остается актуальной проблема большей глубины абляции при коррекции миопии по сравнению с зарубежными аналогами [5, 6].

Попытки уменьшить объем аблируемой ткани для миопической рефракции привели к созданию «тканесохраняющего» алгоритма абляции, принцип работы которого заключается в увеличении переходной зоны

за счет уменьшения диаметра эффективной оптической зоны. Данное изменение алгоритма привело к негативным последствиям для пациента в виде выраженного снижения контрастной чувствительности и качества зрительных функций в мезопических условиях [1, 5].

В связи с вышеизложенным, вопрос совершенствования и оптимизации стандартного алгоритма абляции для коррекции миопии на отечественной эксимерлазерной установке «Микроскан Визум» с частотой импульсов 1100 Гц по-прежнему актуален и требует дальнейшего решения.

## ЦЕЛЬ

Провести сравнительный анализ клинико-функциональных результатов операции Femto LASIK, выполненной по оптимизированному и стандартному алгоритмам абляции у пациентов с миопией на отечественной эксимерлазерной установке «Микроскан Визум» с частотой импульсов 1100 Гц.

## МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

### Отбор пациентов

Исследование проводили согласно принципам Хельсинкской декларации Всемирной медицинской ассоциации в редакции от 2013 г. Все диагностическое и лечебное обо-

### Для корреспонденции:

Каримова Аделя Насибуллаевна,  
канд. мед. наук, научный сотрудник отдела  
лазерной рефракционной хирургии  
E-mail: adelya.k.n@mail.ru  
ORCID ID: 0000-0001-6926-7780

рудование, используемое в настоящем исследовании, зарегистрировано на территории Российской Федерации и имеет все необходимые документы для применения. При отборе пациентов на проведение операции Femto LASIK руководствовались показаниями и противопоказаниями к данной технологии. Все пациенты были проинформированы о всех возможных видах операций. Все пациенты подписали информированное добровольное согласие на медицинское вмешательство. Все методы обследования, проведенные в настоящем исследовании, включены в стандартное обследование пациентов с аномалиями рефракции, утвержденное в ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России.

Исследование проведено у пациентов с миопией, подвергшихся коррекции аномалий рефракции по методу Femto LASIK. Пациентов отбирали сплошным методом, по мере поступления в клинику. Все пациенты были разделены на две группы в зависимости от используемого алгоритма лазерной абляции:

- основная группа – пациенты, прооперированные по оптимизированному стандартному алгоритму;
- контрольная группа – пациенты, прооперированные по стандартному алгоритму.

Все операции были выполнены на отечественной эксимерлазерной установке «Микроскан Визум 1100 Пц» (ООО «Оптосистемы», Россия).

Критерии включения пациентов в исследование: Femto LASIK, стационарная миопия от  $-1,00$  до  $-9,00$  дптр включительно без или с астигматизмом до  $-2,00$  дптр включительно, максимальная скорректированная острота зрения (МКОЗ) до операции  $-0,8$  и выше, возраст – от 18 до 45 лет; у каждого пациента для исследования случайным методом выбирали один глаз.

Критерии исключения пациентов из исследования: гиперметропия, смешанный астигматизм, выраженный синдром «сухого глаза»,

дистрофии роговицы, ранее проведенные хирургические операции на органе зрения, сахарный диабет, системные заболевания, а также другие состояния организма пациента, которые могут повлиять на достоверность результатов проводимого исследования.

#### Дооперационное обследование

Перед проведением рефракционной лазерной операции всем пациентам выполняли полное офтальмологическое обследование, в том числе: определение некорректированной остроты зрения (НКОЗ) и МКОЗ, авторефрактометрия «KR-8900» (Торсон, Япония). С помощью прибора Pentacam HR (Oculus, Германия) измеряли центральную толщину роговицы.

#### Технология выполнения операции Femto LASIK

Все операции выполнены в ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова» Минздрава России. После проведения местной анестезии (оксибупрокаин  $0,4\%$ ), в обеих группах с помощью фемтолазерной установки Femto LDV Z6 (Ziemer Ophthalmic Systems AG, Швейцария) с частотой повторения импульсов более 5 МГц, энергией в импульсе менее 100 нДж, размером пятна фокусировки 2 мкм и растровым паттерном сканирования формировали роговичный клапан по заданным параметрам: толщина 100 мкм, диаметр 9,0 мм, угол вреза края клапана  $70^\circ$ , расположение ножки клапана на 12 часах. Затем с использованием шпателя поднимали роговичный клапан. После этого в основной группе выполняли абляцию стромы роговицы по оптимизированному стандартному алгоритму, разработанному инженерами компании ООО «Оптосистемы» совместно с сотрудниками МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова. В контрольной группе операцию выполняли по стандартному алгоритму абляции. В обеих группах была использована эксимерлазерная установка «Микроскан Виз-

ум» (ООО «Оптосистемы», Россия) с частотой повторения импульсов 1100 Гц. Диаметр оптической зоны варьировал от 6,0 до 7,0 мм и зависел от исходной степени миопии и толщины центральной части роговицы. Во время всех операций была активирована система слежения за движением глаза (eye-tracker system). Во всех случаях целевая рефракция – эметропия. Далее выполняли орошение стромального ложа роговицы сбалансированным солевым раствором (BSS) и проводили репозицию клапана. В послеоперационном периоде всем пациентам назначали в каплях антисептик (бензилдиметил-миристоиламино-пропиламмоний  $0,01\%$ ) 3 раза в день в течение недели, антибиотик (тобрамицин  $0,3\%$ ) 3 раза в день в течение недели, глюкокортикостероид (дексаметазон  $0,1\%$ ) по схеме: 1-я неделя – 3 раза в день, 2-я неделя – 2 раза в день, 3-я неделя – 1 раз в день, слезозаместитель (натрия гиалуронат  $0,1\%$ ) – 8 раз в день 1 мес.

#### Послеоперационное обследование

В послеоперационном периоде всех пациентов обследовали на 1-е сутки, через 1, 3, 6 и 12 мес. после Femto LASIK, определяли НКОЗ, МКОЗ, данные рефракции, проводили измерение полученной эффективной оптической зоны с помощью компьютерного кератотопографа TMS 5 (Tomey, Япония). На сроке 12 мес. после операции оценивались общепринятые критерии эффективности, безопасности и предсказуемости кераторефракционных операций.

#### Моделирование глубины эксимерлазерной абляции стромы роговицы при расчете параметров операции

С помощью программного обеспечения эксимерлазерной установки «Микроскан Визум 1100 Пц» было проведено моделирование глубины абляции для оптимизированного стандартного и стандартного алгоритмов абляции, при следу-

Таблица 1

## Предоперационная характеристика пациентов

Table 1

## Preoperative Characteristic of Patients

Параметр Parameter	Основная группа Main group	Контрольная группа Control group
Число пациентов, n (%): Number of patients, n (%):	72 (100)	74 (100)
мужчины, n (%) male, n (%)	33 (46)	42 (57)
женщины, n (%) female, n (%)	39 (54)	32 (43)
Количество глаз, n (%) Number of eyes, n (%)	72 (100)	74 (100)
Возраст, годы (M±SD) Age, years	26,51±4,97	27,14±5,21
Сферозэквивалент рефракции, дптр SE, D	-4,99±1,19	-4,91±1,21
ЦТР, мкм (M±SD) CCT, μm	547,89±32,12	552,18±33,57
K <sub>max</sub> , дптр (M±SD) Kmax, D	44,09±1,13	44,12±1,10
K <sub>min</sub> , дптр (M±SD) Kmin, D	43,05±1,04	43,17±1,01

Примечание: статистически значимая разница между группами отсутствует (p>0,05).

ЦТР – центральная толщина роговицы;

Kmax – максимальная кератометрия;

Kmin – минимальная кератометрия.

Note: There is no statistically significant difference between the groups.

CCT – central corneal thickness;

Kmax – maximum keratometry;

Kmin – minimum keratometry.

ющих параметрах: оптическая зона 6,0 мм, кератометрия 43,0 D, целая рефракция – эметропия, толщина резидуальной стромы не менее 300 мкм.

### Статистический анализ

Статистическую обработку данных проводили с использованием компьютерных программ Statistica 10.0 (StatSoft, США) и Microsoft Office Excel 2007 (Microsoft, США). Характер распределения данных оценивали с помощью критерия Колмогорова – Смирнова. Данные с нормальным распределением представлены в формате M±SD, где M (Mean) – среднее арифметическое значение, SD (standard deviation) – стандартное отклонение. Для сравнения дан-

ных с нормальным распределением использовали t-критерий Стьюдента. Для сравнения качественных признаков между группами использовали критерий  $\chi^2$ . Статистически достоверными признавали различия, при которых уровень достоверности (p) менее 0,05 (p<0,05).

## РЕЗУЛЬТАТЫ

### Дооперационные данные

Данные предоперационной характеристики пациентов основной и контрольной групп представлены в *таблице 1*. Статистически значимой разницы между обеими группами по дооперационным данным не выявлено (p>0,05).

### Эффективность

В обеих группах отмечено статистически значимое увеличение НКОЗ после операции Femto LASIK по сравнению с дооперационными значениями (p<0,05). Сравнительный анализ послеоперационных данных НКОЗ показал, что между исследуемыми группами статистически значимая разница отсутствует (p>0,05) (*табл. 2*). Острота зрения без коррекции 1,0 и выше после операции наблюдалась в 89% в основной группе и в 90,5% в контрольной группе (*рис. 1, 2*).

### Безопасность

Потери строк МКОЗ после операции не наблюдалось ни в одном случае. Прибавка одной и более строк МКОЗ отмечалась в 19,4 и 17,6% соответствен-

Таблица 2

**Визуальные и рефракционные результаты до и через 12 мес. после операции Femto LASIK в основной и контрольной группах**

Table 2

**Visual outcomes of patients in main and control groups before and after Femto LASIK procedure**

Параметр Parameter	Основная группа (n=72) Main group		Контрольная группа (n=74) Control group	
	до операции pre-op	после операции (12 мес.) post-op (12 months)	до операции pre-op	после операции (12 мес.) post-op (12 months)
НКОЗ UDVA	0,08±0,11	1,01±0,09*	0,09±0,08	1,03±0,12*
МКОЗ CDVA	1,04±0,07	1,05±0,08	1,04±0,06	1,06±0,08
СЭ, дптр SE, D	-4,99±1,19	-0,05±0,22*	-4,91±1,21	-0,07±0,18*

Примечание: статистически значимая разница между группами на аналогичных сроках отсутствует.  
\* – различие статистически значимо по сравнению с данными до операции (p<0,05).

Note: There is no statistically significant difference between the groups.  
\* – in comparison with pre-op data (p<0,05).

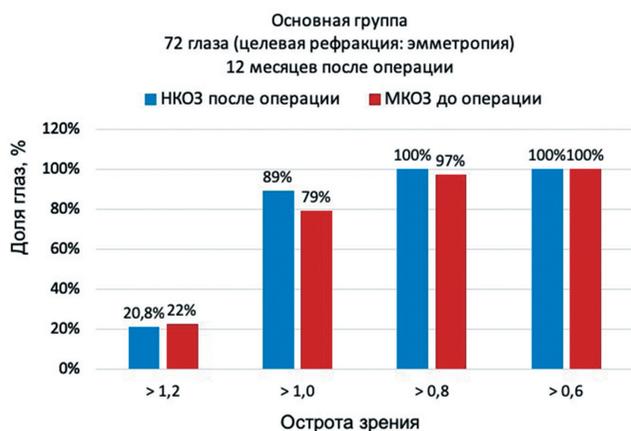


Рис. 1. Эффективность операции Фемто ЛАЗИК в основной группе

Fig. 1. Femto LASIK efficacy in the main group

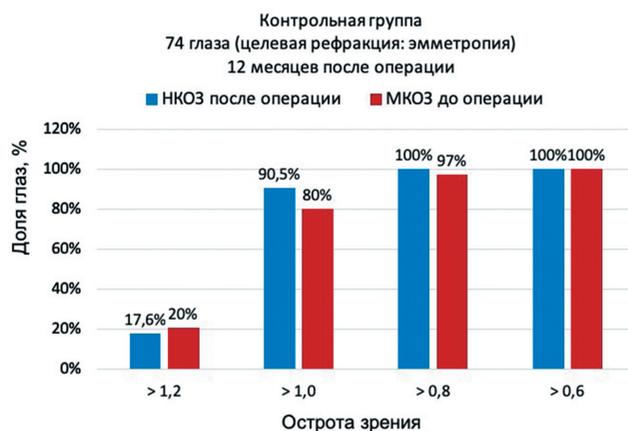


Рис. 2. Эффективность операции Фемто ЛАЗИК в контрольной группе

Fig. 2. Femto LASIK efficacy in the control group

но в основной и контрольной группах (рис. 3). Сравнительный анализ послеоперационных данных МКОЗ показал, что между исследуемыми группами статистически значимая разница отсутствует (p>0,05) (табл. 2).

### Предсказуемость

После операции Femto LASIK в обеих группах выявлено статистически значимое снижение сферы, цилиндра и сферического эквивален-

та (СЭ) рефракции по сравнению с дооперационными результатами (p<0,05). При сравнении послеоперационных значений сферы, цилиндра и СЭ рефракции статистически значимой разницы между группами не выявлено (p>0,05). Предсказуемость операции Femto LASIK в пределах ±0,5 дптр составила 90,3% в основной группе и 90,5% в контрольной группе, в пределах ±1,0 дптр в 100 и 100% соответственно (рис. 4).

При этом статистически значимой разницы между группами не выявлено (p>0,05).

### Моделирование глубины эксимерлазерной абляции стромы роговицы при расчете параметров операции

Выявлена меньшая глубина абляции в расчетах с использованием оптимизированного стандартного алгоритма по сравнению со стан-

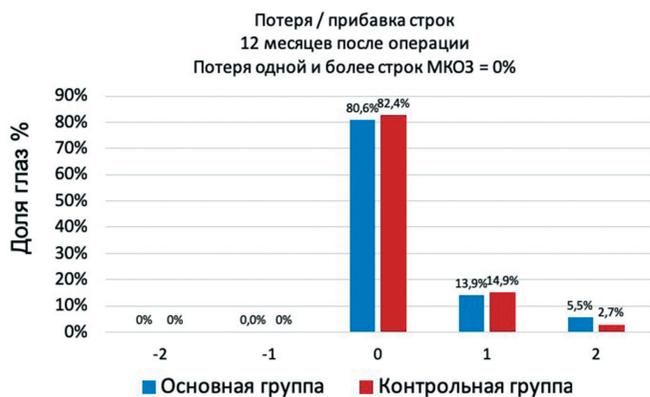


Рис.3. Безопасность операции Фемто ЛАЗИК в основной и контрольной группах

Fig. 3. Femto LASIK safety in the main and control groups



Рис. 4. Предсказуемость операции Фемто ЛАЗИК в основной и контрольной группах

Fig. 4. Femto LASIK accuracy in the main and control groups

дартным при исходно сопоставимых параметрах операции (табл. 3).

**Эффективная оптическая зона**

Диаметр расчетной (запланированной) оптической зоны составил  $6,59 \pm 0,31$  мм в основной группе и  $6,38 \pm 0,29$  мм в контрольной груп-

пе. Разница между диаметром запланированной оптической зоны и диаметром полученной эффективной оптической зоны после операции Femto LASIK была равна  $0,24 \pm 0,12$  и  $0,21 \pm 0,11$  мм соответственно в основной и контрольной группах. При этом статистически значимой раз-

ницы между исследуемыми группами не выявлено ( $p > 0,05$ ).

**ОБСУЖДЕНИЕ**

Несмотря на улучшение многих характеристик эксимерлазерной

Таблица 3

Моделирование глубины эксимерлазерной абляции при операции Femto LASIK с использованием оптимизированного стандартного и стандартного алгоритмов абляции на эксимерлазерной установке «Микроскан Визум 1100 Гц» (кератометрия 43 дптр, расчетная оптическая зона 6,0 мм)

Table 3

Calculation of ablation depth for Femto LASIK technology using different ablation algorithms with excimer laser Microscan Visum 1100 Hz: optimized standard and standard algorithms (keratometry 43 D, planned optical zone 6,0 mm)

Величина аметропии, дптр Ametropia value, D	Микроскан Визум 1100 Гц Microscan Visum 1100 Hz	
	Оптимизированный алгоритм Optimized algorithm	Стандартный алгоритм Conventional algorithm
-1	14	18
-2	28	35
-3	42	52
-4	55	69
-5	68	85
-6	81	101
-7	93	116
-8	106	131
-9	117	145
-10	129	159

установки Микроскан Визум (диаметр пятна 0,9 мм, высокоскоростная система слежения, непрерывный компьютерный контроль энергии лазера, точное соответствие функциональной оптической зоны заданной зоне абляции, создание гладкой поверхности роговицы с плавной переходной зоной, возможность эффективной коррекции гиперметропии и смешанного астигматизма), по-прежнему остается актуальной проблема большей глубины абляции при использовании стандартного алгоритма в коррекции миопии по сравнению с зарубежными аналогами [5, 6].

Повышенный расход аблируемой ткани, приводящий к истончению роговицы, негативно сказывается на показателях биомеханики, увеличивая риск развития послеоперационных осложнений. Данная проблема особенно является актуальной у пациентов с миопией высокой степени и/или изначально тонкой роговицей. Попытки уменьшить расчетную глубину абляции за счет уменьшения оптической зоны не имеют должного эффекта из-за последующего снижения качества зрения в мезопических условиях [2]. Поэтому инженерами компании ООО «Оптосистемы» совместно с сотрудниками МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова была проведена оптимизация стандартного алгоритма абляции, позволяющая уменьшить объем аблируемой ткани без уменьшения диаметра оптической зоны.

Анализ клиничко-функциональных результатов, полученных в настоящем исследовании, показал высокую эффективность, безопас-

ность и предсказуемость операций Femto LASIK, выполненных на отечественной эксимерлазерной установке «Микроскан Визум 1100 Пц» с использованием оптимизированного алгоритма абляции. Результаты проведенного исследования находятся в диапазоне данных, полученных другими авторами в работах с использованием зарубежных эксимерлазерных установок [6, 8].

В данной работе, помимо сравнительной оценки визуальных и рефракционных результатов, дополнительно проводилась сравнительная оценка разницы между диаметром запланированной оптической зоны и диаметром полученной эффективной оптической зоны после операции Femto LASIK. Этот параметр является клинически важным, и отсутствие статистически значимой разницы между исследуемыми группами свидетельствует о том, что использование оптимизированного алгоритма не приводит к уменьшению диаметра эффективной оптической зоны.

## ВЫВОДЫ

1. Операция Femto LASIK, выполненная по оптимизированному и стандартному алгоритмам на отечественной эксимерлазерной установке «Микроскан Визум 1100 Пц», является эффективным, безопасным и предсказуемым методом коррекции миопии.

2. Применение оптимизированного алгоритма позволяет уменьшить глубину абляции без изменения диаметра эффективной оптической зоны.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Дога А.В., Вартапетов С.К., Мушкова И.А., Костенев С.В., Майчук Н.В., Каримова А.Н. Лазерная кераторефракционная хирургия. Российские технологии. М.: Офтальмология; 2018. [Doga AV, Vartapetov SK, Mushkova IA, Kostenev SV, Maichuk NV, Karimova AN. Laser keratorefractive surgery. Russian technology. Moscow: Ophthalmology; 2018. (In Russ.)]
2. Дога А.В., Мушкова И.А., Семенов А.Д., Каримова А.Н., Кечин Е.В. Этапы развития и современные аспекты кераторефракционной хирургии. Практическая медицина. 2016;6(98): 36–41. [Doga AV, Mushkova IA, Semenov AD, Karimova AN, Kechin EV. Stages of development and modern aspects of keratorefractive surgery. Prakticheskaya meditsina. 2016;6(98): 36–41. (In Russ.)]
3. Дога А.В., Мушкова И.А., Каримова А.Н., Кечин Е.В. Сравнительная оценка визуальных и рефракционных результатов коррекции миопии средней степени методом ФемтоЛАЗИК с использованием различных фемтолазерных установок. Вестник Волгоградского государственного медицинского университета. 2017;1(61): 92–94. [Doga AV, Mushkova IA, Karimova AN, Kechin EV. Comparative evaluation of visual and refractive outcomes after correcting moderate myopia with femtolasik method using different femtosecond lasers. Vestnik Volgogradskogo gosudarstvennogo meditsinskogo universiteta. 2017;1(61): 92–94. (in Russ.)]
4. Дога А.В., Мушкова И.А., Семенов А.Д., Каримова А.Н., Кечин Е.В., Шормаз И.Н. Морфометрические параметры роговичного клапана после операции ФемтоЛАЗИК с использованием различных фемтолазерных установок. Офтальмология. 2018;15(2): 115–123. [Doga AV, Mushkova IA, Semenov AD, Karimova AN, Kechin EV, Shormaz IN. Morphometric Parameters of the Corneal Flap after FemtoLASIK Using Various Femtosecond Laser. Ophthalmology in Russia. 2018;15(2): 115–123. (In Russ.)] doi:10.18008/1816-5095-2018-2-115-123
5. Дога А.В., Мушкова И.А., Каримова А.Н., Кечин Е.В., Копылов А.Е. Сравнительная оценка клиничко-функциональных результатов операции ФемтоЛАЗИК, выполненной на различных эксимерлазерных установках, у пациентов с миопией слабой и средней степеней. Офтальмохирургия. 2019;2: 38–43. [Doga AV, Mushkova IA, Karimova AN, Kechin EV, Kopylov AE. Comparative evaluation of the FemtoLASIK visual outcomes in low to moderate myopia using different excimer lasers. Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery. 2019;2: 38–43. (In Russ.)] doi:10.25276/0235-4160-2019-2-38-43
6. Moshirfar M, Shah TJ, Skanchy DF. Meta-analysis of the FDA reports on patient-reported outcomes using the three latest platforms for LASIK. J Refract Surg. 2017;33(6): 362–368. doi:10.3928/1081597X-20161221-02
7. Stonecipher K, Parrish J, Stpncipher M. Comparing wavefront-optimized, wavefront-guided and topography-guided laser vision correction: clinical outcomes using an objective decision tree. Ophthalmology. 2018;29(4): 277–285. doi:10.1097/ICU
8. Shetty R, Shroff R, Deshpande K, Gowda R, Lahane S, Jayadev C. A Prospective Study to Compare Visual Outcomes Between Wavefront-optimized and Topography-guided Ablation Profiles in Contralateral Eyes With Myopia. Journal of Refractive Surgery. 2017;33(1):6-10. doi:10.3928/1081597X.

Поступила 27.05.2020