

РЕЗУЛЬТАТЫ ФЕМТО-ЛАСИК В КОРРЕКЦИИ ГИПЕРМЕТРОПИИ И ОЦЕНКА УДОВЛЕТВОРЕННОСТИ ПАЦИЕНТОВ ПОЛУЧЕННЫМ РЕФРАКЦИОННЫМ ЭФФЕКТОМ

**Фролова Т.Н.,
Хлебникова Л.С.**

Иркутский филиал ФГАУ «НМИЦ «МНТК
«Микрохирургия глаза»
им. акад. С.Н. Фёдорова» Министерства
здравоохранения Российской
Федерации (664033, г. Иркутск,
ул. Лермонтова, д. 337, Россия)

Автор, ответственный за переписку:
Фролова Татьяна Николаевна,
e-mail: t.grebenuk@rambler.ru

РЕЗЮМЕ

Трудности в коррекции гиперметропии и прогнозировании рефракционного эффекта требуют оптимального выбора коррекции дальнозоркости средней и высокой степени. При этом не менее важным является адаптация пациента к новому качеству зрения.

Цель исследования. Провести сравнительный анализ показателей рефракции, оптических аберраций и ретиальной остроты зрения у пациентов после Фемто-ЛАСИК в коррекции гиперметропии в группах с субъективной удовлетворенностью и неудовлетворенностью полученным результатом.

Материалы и методы. В исследование было включено 68 пациентов от 18 до 37 лет ($27,52 \pm 7,3$) с гиперметропией средней и высокой степени. Всем пациентам проведено стандартное обследование с оценкой зрительных функций до и после операции. Степень удовлетворенности проверяли с помощью тестов для оценки качества зрения и астенопических жалоб.

Результаты. В послеоперационном периоде зрение улучшилось у всех пациентов (коэффициент Штреля увеличился в 4 раза, визоконтрастометрия в 2 раза, снижение аберраций хрусталика, роговицы и всей оптической системы глаза в 3 раза). Анкетирование показало повышение качества зрения в 3 раза, симптомы астенопии уменьшились в 2 раза. 14 пациентов (20 %) были недовольны результатом. Возраст этих пациентов превышал на $5,2 \pm 0,61$ лет в сравнении с возрастом удовлетворенных пациентов.

Заключение. Фемто-ЛАСИК является высокоэффективной в коррекции гиперметропии средней и высокой степени в 83 % случаев. Неудовлетворенность полученным результатом наблюдалась при сдвиге рефракционного эффекта в сторону миопии, а также у пациентов старше 30 лет.

Ключевые слова: Фемто-ЛАСИК, гиперметропия, удовлетворенность пациентов, рефракционный эффект

Статья поступила: 11.12.2024
Статья принята: 27.05.2025
Статья опубликована: 17.07.2025

Для цитирования: Фролова Т.Н., Хлебникова Л.С. Результаты Фемто-ЛАСИК в коррекции гиперметропии и оценка удовлетворенности пациентов полученным рефракционным эффектом. *Acta biomedica scientifica*. 2025; 10(3): 131-140. doi: 10.29413/ABS.2025-10.3.14

THE RESULTS OF FEMTO-LASIK IN THE CORRECTION OF HYPERMETROPIA AND EVALUATION OF PATIENT SATISFACTION WITH THE EFFECT OBTAINED

**Frolova T.N.,
Khlebnikova L.S.**

Irkutsk Branch of S.N. Fyodorov Eye
Microsurgery Federal State Institution,
Ministry of health of the Russian
Federation (Lermontov str., 337, 664033
Irkutsk, Russian Federation)

Corresponding author:
Tatiana N. Frolova,
e-mail: t.grebenuk@rambler.ru

RESUME

Difficulties in correcting hypermetropia and predicting the refractive effect require an optimal choice of correction of medium and high degree hyperopia. At the same time, it is also important for the patient to adapt to the new quality of vision.

The aim. To perform a comparative analysis of refractive indices, optical aberrations and retinal visual acuity in patients after Femto-LASIK for hyperopia correction in groups with subjective satisfaction and dissatisfaction with the result obtained.

Materials and methods. The study included 68 patients aged 18 to 37 years (27.52 ± 7.3) with moderate to high degree hypermetropia. All patients underwent a standard ophthalmological examination. The assessment of changes in visual functions was carried out before surgery, a day later, 1 and 12 months after surgery. The degree of subjective satisfaction was assessed by using tests of the quality of vision and asthenopic complaints. The severity of asthenopic complaints was determined using the questionnaire "Symptoms of asthenopia with insufficient convergence". The results were processed using standard methods using Statistica 10 programs.

Results. In the postoperative period, vision improved in all patients (Strehl coefficient increased by 4 times, visiocontrastometry by 2 times, reduction of aberrations of the lens, cornea and the entire optical system of the eye by 3 times). The survey showed an increase in the quality of vision by 3 times, the symptoms of asthenopia decreased by 2 times. 14 patients (20 %) were dissatisfied with the result. The age of these patients was 5.2 ± 0.61 years higher than the age of satisfied patients.

Conclusion. Femto-LASIK is highly effective in correcting moderate and high degree hypermetropia in combination with astigmatism in 83 % of cases. Dissatisfaction with the obtained result was observed when the refractive effect shifted towards myopia, as well as in patients over 30 years of age.

Keywords: Femto-LASIK, hypermetropia, patient satisfaction, refractive effect

Received: 11.12.2024
Accepted: 27.05.2025
Published: 17.07.2025

For citation: Frolova T.N., Khlebnikova L.S. The results of Femto-LASIK in the correction of hypermetropia and evaluation of patient satisfaction with the effect obtained. *Acta biomedica scientifica*. 2025; 10(3): 131-140. doi: 10.29413/ABS.2025-10.3.14

Гиперметропическая рефракция достаточно распространена по всему миру, и по данным разных авторов составляет в среднем 30,9 % [1, 2]. Установлено, что наличие слабой рефракции ведет к снижению качества зрения вдаль и вблизи даже у пациентов молодого возраста. При отсутствии адекватной коррекции, попытки получить четкое ретиальное изображение сопровождаются формированием привычного избыточного напряжения аккомодации, в большинстве случаев – амблиопией (25–95 %), дезадаптацией и расстройством бинокулярных функций, развитием косоглазия и появлением астенопических и психоэмоциональных нарушений [3–6]. Все это определяет стремление пациентов к адекватной коррекции, однако далеко не все из них готовы пользоваться очками или линзами, несмотря на сложности фокусировки и астенопические жалобы. Достаточно часто молодым пациентам даже с высокой степенью гиперметропии удается компенсировать большую часть аномалии рефракции с сохранением высоких зрительных функций благодаря аккомодационным способностям глаза [7, 8].

В коррекции гиперметропии до 5 дптр наиболее распространены рефракционные лазерные операции методом ЛАСИК и Фемто-ЛАСИК, так как именно в этих случаях результат считается наиболее предсказуемым. При аметропии высокой степени некоторые хирурги считают операцией выбора интраокулярную коррекцию с имплантацией ИОЛ [9–12], однако, этот подход является достаточно дискуссионным и неоднозначным.

Помимо достижения желаемого рефракционного эффекта, не менее важным является адаптация пациента к новому качеству зрения. Часто пациенты бывают не удовлетворены результатом в ранние или отдаленные сроки после операции, что сложно объяснить с позиции оптики. Такие трудности в коррекции гиперметропии и прогнозировании рефракционного

результата объясняют продолжающиеся поиски оптимального выбора коррекции дальновзоркости средней и высокой степени [11, 13–15].

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Провести сравнительный анализ показателей рефракции, оптических аберраций и ретиальной остроты зрения у пациентов после Фемто-ЛАСИК в коррекции гиперметропии в группах с субъективной удовлетворенностью и неудовлетворенностью полученным результатом.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Исследование проведено в соответствии с Хельсинкской декларацией (принятой в июне 1964 г. (Хельсинки, Финляндия и пересмотренной в октябре 2000 г.) (Эдинбург, Шотландия)) и одобрено локальным Этическим комитетом (Протокол от 11.12.2023 г. № 11). От каждого пациента получено информированное согласие.

В исследование было включено 68 пациентов в возрасте от 18 до 37 лет $27,52 \pm 7,3$) соотношение женщин: мужчин – 54 % : 46 %. Основным критерием включения было наличие гиперметропической рефракции, которая варьировала от 4,0 до 8,25 дптр ($5,87 \pm 1,04$) и гиперметропического астигматизма от 0,5 до 3,0 дптр ($1,25 \pm 0,83$) (табл. 1).

Стандартное обследование пациентов включало в себя: оценку некоррегированной остроты зрения вдаль и вблизи, коррегированной остроты зрения вдаль, рефрактометрию, визоконтрастометрию, функцию рассеивания точки (коэффициент Штреля), симуляцию зрения по оптотипам таблицы Снеллена

ТАБЛИЦА 1

КЛИНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПАЦИЕНТОВ

Показатели	M ± σ
Сила преломления роговицы, дптр	42,34 ± 1,22
Аксиальная длина глаза, мм	22,08 ± 0,32
НКОЗ вдаль	0,51 ± 0,26
КОЗ вдаль	0,83 ± 0,19
НКОЗ вблизи	0,24 ± 0,17
Толщина роговицы, мкм	536 ± 48,8
Сферический компонент рефракции, дптр	5,87 ± 1,04
Цилиндрический компонент рефракции, дптр	1,25 ± 0,84
Объем абляции	98,61 ± 24,7

Примечания: НКОЗ – некорригированная острота зрения; КОЗ – корригированная острота зрения.

TABLE 1

CLINICAL CHARACTERISTICS OF PATIENTS

и среднеквадратичное число aberrаций на приборе «Sirius Piramis»; оценку параметров роговицы проводили с помощью Шаймпфлюг-камеры «Pentacam» и OCT переднего отрезка. Оценка изменения зрительных функций, структурных показателей роговицы и степень удовлетворенности пациентов проводилась 4 раза: до операции, через день, через 1 и 12 месяцев после операции. Степень субъективной удовлетворенности оценивали с помощью тестов для оценки качества зрения и астенопических жалоб. Опросник «Качество зрения» (Quality of vision, QoV), который модифицировали до 18 пунктов, включал оценку 6 симптомов: блики, ореолы, затуманенное зрение, двойные изображения, колебание зрения, трудности с оценкой восприятия расстояния, и степень их выраженности по трем шкалам (частота, тяжесть и степень беспокойства). Результаты оценивали от 0 до 100 баллов, где более высокие значения указывают на ухудшение качества зрения.

Наличие и степень выраженности астенопических жалоб определяли с помощью опросника «Симптомы астенопии при недостаточности конвергенции» (Convergence Insufficiency Symptom Survey, CISS, США). Анкета состояла из 15 пунктов, которые оценивали различные симптомы, возникающие во время работы на близком расстоянии, например, при чтении или выполнении задач на близком расстоянии. Каждый пункт оценивали по 5-ти бальной шкале, где степень выраженности симптомов астенопии соответствовала: 1 балл – «никогда» и 5 баллов – «всегда». Сумма баллов 21 и выше свидетельствовала о наличии астенопии.

Операция Фемто-ЛАСИК проводилась по стандартной технологии. Первым этапом с помощью фемтолазера VisuMax (Германия) формировался роговичный клапан диаметром 9,5 мм и толщиной 110 мкм, вторым этапом проводилась абляция роговицы на эксимерном лазере Schwind Amaris 1050RS (Германия), с диаметром оптической зоны $6,69 \pm 0,05$ мм и переходной – $8,51 \pm 0,13$ мм. Расчет параметров лазерной абляции проводился с учетом общепринятых правил: остаточная толщина роговичного ложа не должна быть менее

300 мкм (правило Барракера), объем одномоментной абляции не должен превышать 140 мкм, расчетные показатели кератометрии не более 48,0 дптр [7, 12].

Основываясь на данных, представленных разными авторами и с учетом сложившейся клинической практики, расчет планируемого сферического компонента делали на остаточную гиперметропию в пределах 1 дптр, принимая во внимание разницу манифестной и циклоплегической рефракции, а также субъективной КОЗ до операции. Однако, в зависимости от исходных показателей кератометрии и степени гиперметропии, рефракция цели планировалась индивидуально для каждого отдельного случая. Если при планировании расчетные значения кератометрии могли превысить 48,0 дптр пациента предупреждали об остаточном эффекте с целью соблюдения «безопасной» кривизны роговицы в послеоперационном периоде.

Полученные результаты исследования заносились в базу данных и обрабатывались стандартными методами математической статистики с помощью программ Statistica 10, (США) и Microsoft Office Excel, 2007 (США). Результаты представлены в виде средней арифметической (M), стандартного отклонения средней арифметической (σ), также использовался критерий Манна – Уитни и Уилкоксона, данные считались статистически значимыми при уровне показателя $p < 0,05$.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Было установлено, что в раннем послеоперационном периоде (1 сутки) некорригированная острота зрения вдаль незначительно повысилась в среднем с $0,51 \pm 0,26$ до $0,59 \pm 0,25$ ($p = 0,06$) (табл. 2). Через 12 месяцев после операции некорригированная острота зрения составила в среднем $0,74 \pm 0,24$, превышая исходные показатели на 30 %, однако, корригированная острота зрения в среднем не достигла дооперационных значений $0,75 \pm 0,23$ по сравнению с $0,83 \pm 0,19$ ($p = 0,02$).

ТАБЛИЦА 2

**ДИНАМИКА НКЗ ПОСЛЕ КОРРЕКЦИИ
ГИПЕРМЕТРОПИИ МЕТОДОМ ФЕМТО-ЛАСИК**

Сроки наблюдения	НКЗ вдаль $M \pm \sigma$	НКЗ вблизи $M \pm \sigma$
До операции (1)	$0,51 \pm 0,26$	$0,24 \pm 0,17$
1 сутки (2)	$0,59 \pm 0,25$	$0,52 \pm 0,2$
1 месяц (3)	$0,65 \pm 0,28$	$0,53 \pm 0,18$
12 месяцев (4)	$0,74 \pm 0,24$	$0,54 \pm 0,19$
p	$p_{1-2} = 0,06$ $p_{1-3} = 0,003$ $p_{1-4} < 0,0001$	$p_{1-2} < 0,0001$ $p_{1-3} < 0,0001$ $p_{1-4} < 0,0001$

TABLE 2

**UCVA DYNAMICS AFTER HYPERMETROPIA
CORRECTION BY FEMTO-LASIK**

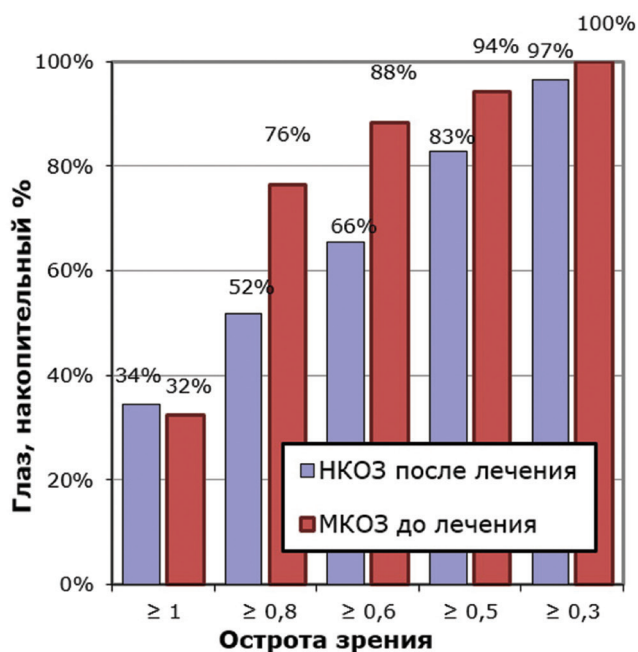


РИС. 1.

Оценка эффективности рефракционной операции Фемто-ЛАСИК в отдаленный послеоперационный период у пациентов с гиперметропией

FIG. 1.

Femto-LASIK refractive surgery efficacy evaluation in a long-term postoperative period in patients with hypermetropia

НКОЗ равна или лучше МКОЗ: 76%
НКОЗ в пределах ± 1 строка от МКОЗ: 83%

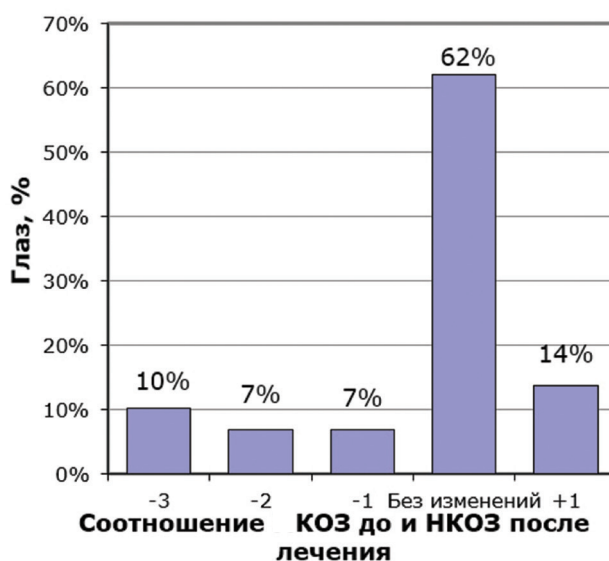


РИС. 2.

Гистограмма соотношения послеоперационной НКОЗ к исходной КОЗ у пациентов с гиперметропией после Фемто-ЛАСИК

FIG. 2.

Ratio histogram of postoperative UCVA to baseline CVA in patients with hypermetropia after Femto-LASIK

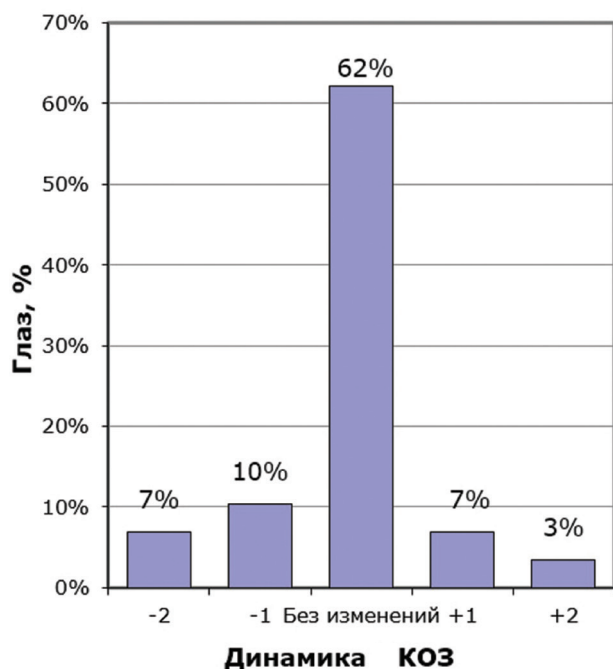


РИС. 3.

Гистограмма изменения корригированной остроты зрения у пациентов с гиперметропией после Фемто-ЛАСИК в отдаленном периоде

FIG. 3.

Corrected visual acuity changes histogram in patients with hypermetropia after Femto-LASIK in the long-term follow up period

От 0,8 до 1,0 НКОЗ была получена в 86 % случаев (рис. 1), при этом в 76 % НКОЗ достигла дооперационных значений КОЗ или была лучше (рис. 2). В то же время у 24 % НКОЗ была ниже предоперационных значений КОЗ: в 7 % на одну строку, в 17 % на две и более (рис. 2). Важно отметить, что у этих пациентов в послеоперационном периоде была получена миопическая рефракция от 0,5 до 0,75 дптр, что возможно частично обуславливало недостаточный рефракционный результат.

В целом индекс эффективности, представляющий собой соотношение НКОЗ к исходной КОЗ, составил 0,89. Важным показателем рефракционной хирургии является индекс безопасности, представляющий собой соотношение КОЗ исходной к КОЗ после операции. В проведенном исследовании индекс безопасности составил 0,91, при этом в 10 % случаев послеоперационная КОЗ превышала исходные значения (рис. 3).

Предоперационный расчет планируемого сферического компонента делали на остаточную гиперметропию в пределах от 0,5 до 1,25 ($1,1 \pm 0,2$). Несмотря на это, клиническая рефракция в послеоперационном периоде в первые сутки варьировала от миопической до слабой гиперметропической в пределах от -2,0 до +1,5 дптр, составив в среднем $-0,04 \pm 0,89$ дптр, через месяц после операции $0,59 \pm 1,01$ дптр и к 12 месяцам $0,84 \pm 0,65$ дптр, с вариабельностью от -0,75 до +2,5 дптр (рис. 4).

Рефракция $\pm 1,0$ дптр была получена в 56 % случаях, из них $\pm 0,5$ дптр – в 38 % случаев. Миопический компонент отмечался в 9 % случаев, гиперметропия более 1,0 дптр в 44 % (рис. 5).

Оценка качества зрения в послеоперационном периоде проводилась с учетом функции рассеивания точки (коэффициент Штреля), симуляции зрения по оптотипам таблицы Снеллена, визоконтрастметрии, aberromетрии роговицы, хрусталика и всей оптической системы глаза. Повышение качества зрения было отмечено у всех пациентов, о чем свидетельствовало увеличение значений коэффициента Штреля в 4 раза,

визоконтрастметрии в 2 раза, снижение aberраций хрусталика и всей оптической системы глаза в 3 раза (табл. 3).

По данным анкетирования в послеоперационном периоде было выявлено повышение качества зрения в 3 раза, с 25,9 до 7,8 баллов, симптомы астенопии, связанные с недостаточностью конвергенции, уменьшились в 2 раза (табл. 4).

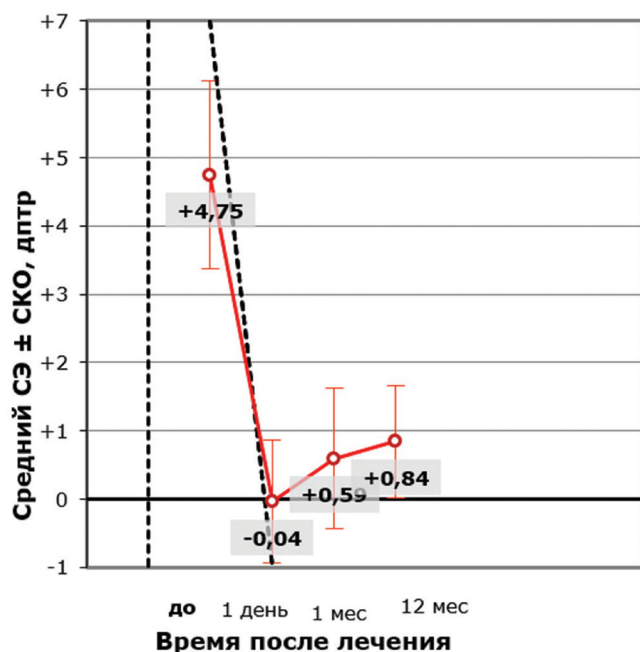


РИС. 4.

Динамика изменения сферического эквивалента рефракции в различные сроки после операции

FIG. 4.

Changes dynamics in the spherical equivalent of refraction at various times after surgery

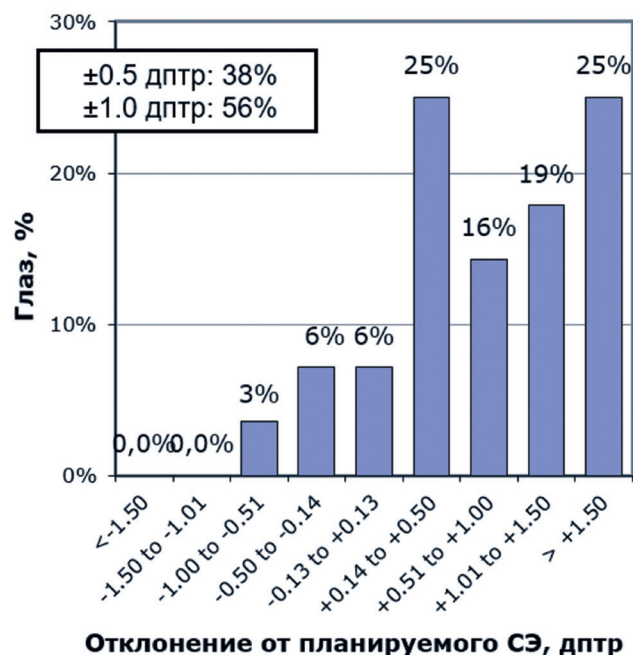


РИС. 5.

График распределения пациентов в зависимости от сферического эквивалента в отдаленном периоде

FIG. 5.

The distribution graph of patients depending on the spherical equivalent in the long-term follow up period

ТАБЛИЦА 3

ДИНАМИКА КАЧЕСТВА ЗРЕНИЯ У ПАЦИЕНТОВ С ГИПЕРМЕТРОПИЕЙ ДО И В РАЗЛИЧНЫЕ СРОКИ ПОСЛЕ ФЕМТО-ЛАСИК, $M \pm \sigma$

Сроки наблюдения	Функция рассеивания точки (коэффициент Штреля)	Визоконтрастметрия (MTF)	Aберрации оптической системы глаза	Aберрации роговицы	Aберрации хрусталика
До операции (1)	$0,06 \pm 0,06$	$0,33 \pm 0,15$	$4,04 \pm 1,3$	$1,15 \pm 0,58$	$3,51 \pm 1,36$
1 сутки (2)	$0,19 \pm 0,12$	$0,78 \pm 0,12$	$1,47 \pm 0,75$	$0,81 \pm 1,0$	$1,7 \pm 1,03$
1 месяц (3)	$0,28 \pm 0,14$	$0,61 \pm 0,13$	$1,18 \pm 0,7$	$0,87 \pm 0,43$	$1,14 \pm 0,67$
12 месяцев (4)	$0,23 \pm 0,08$	$0,6 \pm 0,1$	$1,21 \pm 0,39$	$0,82 \pm 0,44$	$1,13 \pm 0,64$
p	$p_{1-2} < 0,0001$ $p_{1-3} < 0,0001$ $p_{1-4} < 0,0001$	$p_{1-2} < 0,0001$ $p_{1-3} < 0,0001$ $p_{1-4} < 0,0001$	$p_{1-2} < 0,0001$ $p_{1-3} < 0,0001$ $p_{1-4} < 0,0001$	$p_{1-2} = 0,01$ $p_{1-3} = 0,001$ $p_{1-4} = 0,0003$	$p_{1-2} < 0,0001$ $p_{1-3} < 0,0001$ $p_{1-4} < 0,0001$

TABLE 3

VISION QUALITY DYNAMICS IN PATIENTS WITH HYPERMETROPIA BEFORE AND AT DIFFERENT FOLLOW UP PERIOD AFTER FEMTO-LASIK, $M \pm \sigma$

Однако 14 пациентов (20 %) были недовольны полученной НКОЗ вдаль. Сравнительный анализ полученных данных у этой категории пациентов установил более низкую НКОЗ вдаль и больший разброс полученной рефракции (табл. 5).

Установлено, что разброс полученной рефракции в первой группе находился в пределах от -0,25 до +2,5 дптр, во второй группе от -0,75 до 2 дптр. При этом сдвиг миопической рефракции переносился хуже и наблюдался в большем проценте случаев во второй группе.

Сравнительный анализ кератотопограмм (Sirius Piramis) оптической системы глаза при диаметре зрачка 3 мм по данным функции рассеивания точки (коэффициента Штреля), симуляции зрения по оптотипам таблицы Снеллена, визоконтрастометрии, аберрометрии роговицы, хрусталика и всей оптической системы глаза не выявили различий в группах удовлетворенных и недовольных пациентов (рис. 6).

В то же время анализ кератотопограмм (Sirius Piramis) при максимально широком зрачке у пациентов недовольных качеством зрения выявил снижение коэффициента Штреля в 2 раза в отличие от группы сравнения.

Кроме того было установлено, что пациенты недовольные качеством зрения вдаль были в среднем старше на $5,2 \pm 0,61$ лет.

ОБСУЖДЕНИЕ

Особенности оптической системы глаза с гиперметропической рефракцией продолжают исследовать во всем мире [16, 17]. Известно, что лазерная коррекция данного вида аметропии отличается сложностью прогнозирования рефракционного результата.

Анализ полученных нами результатов показал, что формирование рефракционного эффекта

ТАБЛИЦА 4

СТЕПЕНЬ УДОВЛЕТВОРЕННОСТИ ПАЦИЕНТОВ С ГИПЕРМЕТРОПИЕЙ КАЧЕСТВОМ ЗРЕНИЯ ПОСЛЕ ФЕМТО-ЛАСИК, $M \pm \sigma$

Сроки наблюдения	Анкета «качество зрения», баллы	Анкета «симптомы астенопии при недостаточности конвергенции», баллы
До операции (1)	$25,9 \pm 5,71$	$24,73 \pm 4,54$
1 сутки (2)	$18,45 \pm 4,05$	$15,7 \pm 5,2$
1 месяц (3)	$10,36 \pm 4,6$	$16,35 \pm 4,05$
12 месяцев (4)	$7,8 \pm 6,8$	$13,13 \pm 4,47$
p	$p_{1-2} < 0,0001$ $p_{1-3} < 0,0001$ $p_{1-4} < 0,0001$	$p_{1-2} < 0,0001$ $p_{1-3} < 0,0001$ $p_{1-4} < 0,0001$

TABLE 4

THE HYPERMETROPIA PATIENTS' SATISFACTION DEGREE WITH THE QUALITY OF VISION AFTER FEMTO-LASIK, $M \pm \sigma$

ТАБЛИЦА 5

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА НКОЗ И РЕФРАКЦИИ У ПАЦИЕНТОВ, УДОВЛЕТВОРЕННЫХ И НЕУДОВЛЕТВОРЕННЫХ ОСТРОТОЙ ЗРЕНИЯ ВДАЛЬ ПОСЛЕ ФЕМТО-ЛАСИК, $M \pm \sigma$

Группы пациентов	НКОЗ до операции (1)	КОЗ до операции (2)	Сферический компонент до операции (3)	НКОЗ через 12 мес (4)	КОЗ через 12 мес (5)	Сферический компонент через 12 мес (6)	p
1 группа Пациенты, удовлетворенные зрением вдаль	$0,52 \pm 0,27$	$0,83 \pm 0,19$	$5,86 \pm 1,09$	$0,78 \pm 0,21$	$0,82 \pm 0,2$	$1,01 \pm 0,73$	$p_{1-4} < 0,0001$ $p_{2-5} = 0,74$ $p_{3-6} < 0,0001$
2 группа Пациенты, недовольные зрением вдаль	$0,47 \pm 0,2$	$0,81 \pm 0,16$	$5,92 \pm 0,77$	$0,43 \pm 0,08$	$0,51 \pm 0,07$	$0,68 \pm 0,95$	$p_{1-4} = 0,31$ $p_{2-5} < 0,0001$ $p_{3-6} < 0,0001$

TABLE 5

UCVA AND REFRACTION COMPARATIVE ASSESSMENT IN PATIENTS SATISFIED AND DISSATISFIED WITH DISTANT VISUAL ACUITY AFTER FEMTO-LASIK, $M \pm \sigma$

происходит постепенно с достижением максимальной остроты зрения к году после операции. При этом на недостаточный функциональный результат вдаль оказывает влияние получение миопической рефракции, особенно в ранние сроки после операции, которая постепенно нивелируется к году, что согласуется с данными литературы [18, 19].

Независимо от полученного рефракционного эффекта уже в ранние сроки после Фемто-ЛАСИК отмечается значительное улучшение зрения, о чем свидетельствует увеличение коэффициента Штреля, показателей визоконтрастности и снижение aberrаций роговицы, хрусталика и всей оптической системы глаза.

Известно, что гиперметропия сопровождается наличием астигматизма, нарушениями аккомодации

и бинокулярных функций [16] и это, в свою очередь, оказывает влияние на качество зрения. И даже те пациенты, которые в юном возрасте, благодаря аккомодационным способностям глаза, не испытывали особых проблем при зрительной нагрузке, уже к ближе к 30 годам начинают активно предъявлять астигматические жалобы.

Возможно, что снижение аккомодации, ассоциированное с возрастом пациентов, обуславливает и неудовлетворенность рефракционным эффектом в коррекции гиперметропии после Фемто-ЛАСИК.

Было установлено, что возраст неудовлетворенных пациентов варьировал от 30 до 35 лет, и в среднем превышал на $5,2 \pm 0,61$ лет пациентов группы сравнения, что необходимо учитывать на этапе планирования операции.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Операция Фемто-ЛАСИК является высокоэффективной в коррекции гиперметропии средней и высокой степени в сочетании с астигматизмом в 83 % случаев, несмотря на возможность получения рефракционного эффекта $\pm 1,0$ дптр лишь в 56 % случаев. Удовлетворенность пациентов полученным результатом в 80 % характеризовалась повышением качества зрения вблизи, уменьшением или отсутствием астигматических жалоб при работе на среднем расстоянии.

Неудовлетворенность полученным результатом вдаль наблюдалась при сдвиге рефракционного эффекта в сторону миопии, а также у пациентов в возрасте старше 30 лет.

Конфликт интересов

Авторы данной статьи подтверждают отсутствие конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА / REFERENCES

1. Hashemi H, Fotouhi A, Yekta A, et al. Global and regional estimates of prevalence of refractive errors: Systematic review and meta-analysis. *J Curr Ophthalmol*. 2017; 30(1): 3-22. doi: 10.1016/j.joco.2017.08.009
2. Куликова И.Л., Пикусова С.М., Авершина Л.А. Результаты коррекции гиперметропии с помощью лазерного *in situ* кератомилеза с фемтолазерным сопровождением (Фемто-ЛАЗИК). *Современные технологии в офтальмологии*. 2019; 5: 200-203. [Kulikova IL, Pikusova SM, Avershina LA. Results of hypermetropia correction using laser *in situ* keratotomy with femtolaser accompaniment (Femto-LASER). *Modern technologies in ophthalmology*. 2019; 5: 200-203. (In Russ.)].
3. Овечкин И.Г., Трубилин В.Н., Грищенко И.В., и др. Научное обоснование, разработка и оценка клинической эффективности методики лечения аккомодационной астигматизации у пациентов с гиперметропией. *Современная оптометрия*. 2017; 5(105): 22-29. [Ovechkin IG, Trubilin VN, Grishchenko IV, et al. Scientific sub-

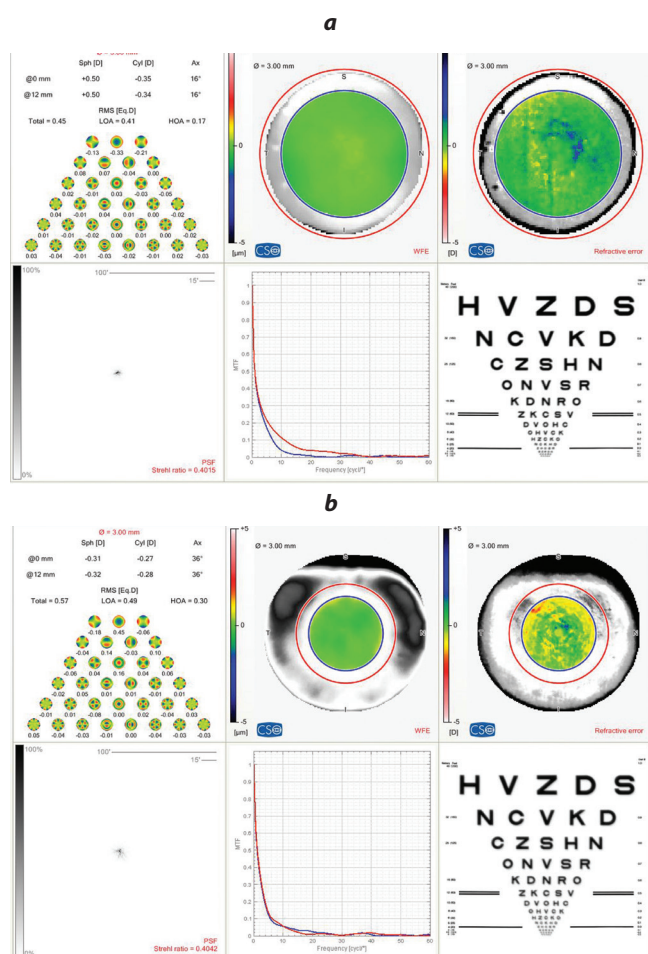


РИС. 6.

Протокол состояния оптической системы после операции: а) пациента, удовлетворенного качеством зрения вдаль, с субъективной оценкой качества зрения в 2 балла; коэффициент Штреля 0,4; б) пациента неудовлетворенного зрением вдаль, с субъективной оценкой качества зрения в 14 баллов; коэффициент Штреля 0,4

FIG. 6.

Protocol of the optical system after surgery: a) a patient satisfied with distant vision quality, with a subjective assessment of the vision quality in 2 points; Strehl coefficient 0.4 b) a patient unsatisfied with distant vision quality, with a subjective assessment of the vision quality in 14 points; Strehl coefficient 0.4

stantiation, development and evaluation of the clinical effectiveness of the treatment of accommodative asthenopia in patients with hypermetropia. *Modern optometry*. 2017; 5(105): 22-29. (In Russ.).

4. Катаргина Л.А., Тарутта Е.П., Проскурина О.В. и др. Аккомодация: к вопросу о терминологии. *Российский офтальмологический журнал*. 2011; 4(3): 93-94. [Katargina LA, Tarutta EP, Proskurina OV, et al. Accommodation: on the issue of terminology. *Russian Ophthalmological Journal*. 2011; 4(3): 93-94. (In Russ.).]

5. Мушкова И.А., Майчук Н.В., Маркова Е.Ю. и др. Современный взгляд на проблему послеоперационного астенопического синдрома у пациентов после кераторефракционной операции. Обзор литературы. *Офтальмология*. 2018; 15(4): 374-381. [Mushkova IA, Maychuk NV, Markova EYu, et al. A modern view on the problem of postoperative asthenopic syndrome in patients after keratorefractive surgery. Literature review. *Ophthalmology*. 2018; 15(4): 374-381. (In Russ.).]

6. Ивашина А.И. Хирургическая коррекция гиперметропии. Съезд офтальмологов России, 7-й: Тез. докл. М., 2000. [Ivashina AI. *Surgical correction of hypermetropia*. Congress of Ophthalmologists of Russia, 7th: Tez. dokl. M., 2000. (In Russ.).]

7. Балашевич Л.И. Клиническая корнеотопография и aberromетрия. М.: Наука, 2008. [Balashevich LI. *Clinical corneotopography and aberrometry*. M.: Nauka, 2008. (In Russ.).]

8. Розенблюм Ю.З. Рефракция, аккомодация и зрение. *Клиническая физиология зрения*. М., 1993. [Rosenblum YZ. *Refraction, accommodation and vision. Clinical physiology of vision*. M., 1993. (In Russ.).]

9. Strenk SA, Strenk LM, Koretz JF. The mechanism of presbyopia. *Prog Retin Eye Res*. 2005; 24(3): 379-393. doi: 10.1016/j.preteyeres.2004.11.001

10. Schallhorn SC, Teenan D, Venter JA, Schallhorn JM, et al. Monovision LASIK Versus Presbyopia-Correcting IOLs: Comparison of Clinical and Patient-Reported Outcomes. *J Refract Surg*. 2017; 33(11): 749-758. doi: 10.3928/1081597X-20170721-03

11. Bourne RA, Flaxman SR, Braithwaite T, et al. Magnitude, temporal trends, and projections of the global prevalence of blindness and distance and near vision impairment: a systematic review and metaanalysis. *Lancet Glob Health*. 2017; 13(9): 888-897. doi: 10.1016/S2214-109X(17)30293-0

12. Майчук Н.В., Мушкова И.А., Малышев И.С., Образцова М.Р. Дискуссионные вопросы лазерной коррекции при гиперметропии: анализ литературы и реальная клиническая практика. *Офтальмология*. 2022;

19(2): 350-358. [Maichuk NV, Mushkova IA, Malyshev IS, Obratsova MR. Controversial issues of laser correction in hypermetropia: literature analysis and real clinical practice. *Ophthalmology*. 2022; 19(2): 350-358. (In Russ.).] doi: 10.18008/1816-5095-2022-2-350-358

13. Чупров А.Д., Илюхин Д.А. Анализ результатов лазерной коррекции гиперметропии методом Фемто-ЛАЗИК. *Современные технологии в офтальмологии*. 2016; 5: 203-204. [Chuprov AD, Ilyukhin DA. Analysis of the results of laser correction of hypermetropia by femtolasic. *Modern technologies in ophthalmology*. 2016; 5: 203-204. (In Russ.).]

14. Wolffsohn JS, Davies LN. Presbyopia: Effectiveness of correction strategies. *Prog Retin Eye Res*. 2019; 68: 124-143. doi: 10.1016/j.preteyeres.2018.09.004

15. El-Naggar MT, Hovaghimian DG. Assessment of refractive outcome of femtosecond-assisted LASIK for hyperopia correction. *Electron Physician*. 2017; 9(3): 3958-3965. doi: 10.19082/3958

16. Розанова О.И., Мищенко Т.С., Щуко А.Г., Юрьева Т.Н. Аккомодационный ответ в норме и при аметропии. *Современные технологии в офтальмологии*. 2016; 3: 52-55. [Rozanova OI, Mishchenko TS, Shchuko AG, Yuryeva TN. Accommodation response in norm and with ametropia. *Modern technologies in ophthalmology*. 2016; 3: 52-55. (In Russ.).]

17. Щуко А.Г., Новожилова Е.Т., Розанова О.И., Шолохов Л.Ф. Оценка изменения цилиарной мышцы у пациентов с гиперметропией с помощью методов математического моделирования. *Acta biomedica scientifica*. 2019; 4(4): 113-118. [Shchuko AG, Novozhilova ET, Rozanova OI, Sholokhov LF. Evaluation of changes in the ciliary muscle in patients with hyperopia using mathematical modeling methods. *Acta biomedica scientifica*. 2019; 4(4): 113-118. (In Russ.).] doi: 10.29413/ABS.2019-4.4.17

18. Tăbăcaru B, Stanca HT, Pîrvulescu RA, et al. Femtosecond-LASIK outcomes using the VisuMax®-MEL® 80 platform for hyperopia and hyperopic astigmatism refractive surgery. *Exp Ther Med*. 2021; 21(3): 288. doi: 10.3892/etm.2021.9719

19. Кузнецова О.С., Балалин С.В., Солодкова Е.Г. Послеоперационный синдром ложной миопизации у пациентов с гиперметропией после Фемто-ЛАЗИК. *Современные технологии в офтальмологии*. 2020; 4(15): 330. [Kuznetsova OS, Balalin SV, Solodkova EG. Postoperative false myopization syndrome in patients with hypermetropia after femtolasics. *Modern technologies in ophthalmology*. 2020; 4(15): 330. (In Russ.).]

Сведения об авторах

Фролова Татьяна Николаевна – врач-офтальмолог Иркутского филиала ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова Минздрава России; e-mail: tgrebenuk@rambler.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7183-5345>

Хлебникова Лариса Сергеевна – врач-офтальмолог Иркутского филиала ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова Минздрава России; e-mail: khlebnikovals@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0364-072X>

Information about the authors

Tatiana N. Frolova – ophthalmologist of Irkutsk branch of S.N. Fyodorov “Eye microsurgery” Federal State Institution of the Ministry of Health of the Russian Federation; e-mail: t.grebenuk@rambler.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7183-5345>

Larisa S. Khlebnikova – ophthalmologist of Irkutsk branch of S.N. Fyodorov “Eye microsurgery” Federal State Institution of the Ministry of Health of the Russian Federation; e-mail: khlebnikovals@mail.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0364-072X>