

УДК 617.753.1:615.849.19

## ОЦЕНКА КЛИНИКО-ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ЛАЗЕРНОЙ КОРРЕКЦИИ У ПАЦИЕНТОВ С ГИПЕРМЕТРОПИЕЙ СРЕДНЕЙ СТЕПЕНИ

© А.Д. Семенов, И.А. Мушкова, А.Н. Каримова, Л.В. Ким

*Ключевые слова:* лазерная коррекция гиперметропии; фемтосекундный лазер; рефракционная хирургия.

*Цель:* оценить клиничко-функциональные результаты лазерной коррекции у пациентов с гиперметропией средней степени.

*Материалы и методы:* обследовано и прооперировано 32 пациента (64 глаза) в возрасте от 24 до 52 лет с наличием гиперметропии средней степени, не имеющие противопоказаний к кераторефракционным операциям.

*Результаты:* после проведения кераторефракционных операций сферэквивалент рефракции составил в I группе в среднем  $0,14 \pm 1,12$  дптр, во II группе –  $0,05 \pm 0,48$  дптр. Некорригированная острота зрения повысилась в I группе с  $0,45 \pm 0,37$  до  $0,87 \pm 0,24$ , во II группе – с  $0,29 \pm 0,27$  до  $0,94 \pm 0,19$ . Потери строк максимально корригированной остроты зрения не наблюдалось ни в одном случае.

*Заключение:* ФемтоЛАЗИК является эффективным и безопасным методом лазерной коррекции у пациентов с гиперметропией средней степени.

**Актуальность.** Гиперметропия – клиническая рефракция глаза, при которой сила оптической системы мала по сравнению с длиной оси глаза, фокус преломления лучей находится в мнимом пространстве позади сетчатки, а на нее попадают рассеянные лучи.

Гиперметропия составляет 41–64 % от всех аметропий. Кроме снижения зрения вдаль и вблизи, у пациентов возникают астигматические жалобы при работе на близком расстоянии, от 25 до 95 % гиперметропов страдают амблиопией, расстройством бинокулярного зрения и косоглазием [1–2]. Часто гиперметропы молодого возраста могут хорошо видеть вдаль и удовлетворительно вблизи. Объясняется это аккомодационной способностью хрусталика, позволяющей преломлять падающие лучи и сводить их в фокусе на сетчатке, что является необходимым условием ясного зрения. При этом создается привычное напряжение аккомодации, которое может скрывать часть гиперметропической рефракции [1; 3–4].

Молодым пациентам даже с высокой степенью гиперметропии удается компенсировать большую часть рефракции с сохранением зрительных функций благодаря аккомодационным способностям глаза. При этом объективная рефракция определяется в условиях циклоплегии с целью временного выключения аккомодации. С возрастом происходит ослабление аккомодации, скрытая ее часть уменьшается, а явная – увеличивается. Так, к 45–55 годам вся гиперметропия становится явной. Поэтому в этом возрасте истинная степень дальновзоркости может точно соответствовать степени субъективной коррекции.

Данные особенности аккомодации важно учитывать при планировании кераторефракционной хирургии [3; 5–7]. Среди пациентов, перенесших лазерную коррекцию гиперметропии, зачастую наблюдается нестабильность рефракционного эффекта и возникает необходимость повторной операции. При расчете операции не вызывает сложности группа пациентов, у которых величина субъективной рефракции совпадает

с объективной рефракцией в условиях циклоплегии. Трудности возникают в случаях, когда величина субъективной рефракции значительно меньше, чем величина рефракции в условиях циклоплегии, что связано с постоянным напряжением аккомодации. Данная ситуация встречается чаще у молодых пациентов и у пациентов, которые не используют оптические средства коррекции [2; 5; 8–10]. В связи с этим вопросы расчета операции при проведении лазерной коррекции у пациентов с гиперметропической рефракцией по-прежнему остаются актуальными и требуют дальнейшего решения.

**Цель.** Оценить клиничко-функциональные результаты лазерной коррекции у пациентов с гиперметропией средней степени.

### МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Обследовано и прооперировано 32 пациента (64 глаза) в возрасте от 24 до 52 лет с наличием гиперметропии средней степени от 2,5 до 5,25 дптр по классификации С.Э. Аветисова и остротой зрения не ниже 0,8, не имеющие противопоказаний к кераторефракционным операциям.

Пациентам была проведена операция ФемтоЛАЗИК по стандартной технологии на эксимерлазерной установке «Микроскан-Визум 500» (ООО «ОПТОСИСТЕМЫ», Россия). Роговичный клапан диаметром 9–9,5 мм и толщиной 100 мкм формировался с помощью фемтосекундного лазера «Femto LDV» (Ziemer, Германия). Предоперационная подготовка заключалась в профилактическом назначении антибактериального препарата в течение двух дней. Послеоперационная терапия включала инстилляцию антибактериальных, стероидных противовоспалительных и слезозамещающих препаратов.

Всем пациентам было проведено стандартное «рефракционное» обследование, включающее оценку субъективной и объективной рефракции в обычных

условиях и в условиях циклоплегии, измерение внутриглазного давления (ВГД), пахиметрию, кератотопографию и исследование переднего отрезка глаза на приборе Pentacam (Oculus, Германия). Помимо этого была составлена анкета для субъективной оценки качества зрения и тонких зрительных функций, включающая в себя вопросы, касающиеся нежелательных зрительных дефектов (засветы, блики, ореолы, glare и halo эффекты). Ответы оценивались по пятибалльной системе: от 1 балла при полной дезадаптации до 5 баллов, соответствующих нормальным функциям.

Согласно полученным данным, пациентов разделили на две основные клинические группы. I группа была сформирована из 18 пациентов (36 глаз) молодого возраста от 24 до 35 лет ( $29,27 \pm 3,29$ ), у которых величина субъективной рефракции была значительно меньше, чем величина рефракции в условиях циклоплегии. Данным пациентам проводилось моделирование предполагаемого рефракционного эффекта для определения «рефракции цели». Операция выполнялась на основе полученных параметров моделирования.

II клиническую группу составили 14 пациентов (28 глаз) пресбиопического возраста от 36 до 52 лет ( $45,5 \pm 5,78$ ), у которых величина субъективной рефракции равнялась объективной в условиях циклоплегии. Данная группа пациентов не нуждалась в проведении моделирования рефракционного эффекта, расчеты операций осуществлялись на основе результатов измерения субъективной рефракции.

Оценка клиничко-функциональных результатов коррекции гиперметропии проводилась согласно общепринятым критериям.

*Эффективность* операции оценивали по формуле: отношение числа глаз, некорригированная острота зрения (НКОЗ) которых после операции не была снижена относительно максимально корригированной остроты зрения (МКОЗ) до операции, к общему числу наблюдений, и выраженное в процентах.

При оценке *безопасности* применялась формула: отношение числа глаз, МКОЗ которых после операции

не была снижена относительно МКОЗ до операции, к общему числу глаз, и выраженное в процентах.

*Предсказуемость* определялась по формуле: отношение числа глаз, послеоперационная рефракция которых не отличалась от запланированной в пределах  $\pm 0,5$  дптр и  $\pm 1,0$  дптр.

*Стабильность* оценивалась по формуле: отношение числа глаз со стабильным рефракционным результатом (отклонение по сферозквиваленту субъективной рефракции не более  $\pm 0,5$  дптр) к общему числу случаев за период наблюдения, и выраженное в процентах.

Статистический анализ проведен с помощью компьютерных программ Statistica 6.0 и Excel 2003. Полученные данные обрабатывали методом вариационной статистики, представляли в виде средней арифметической (M), стандартной ошибки средней арифметической (σ). Для сравнения средних и оценки достоверности различий использовали *t*-критерий Стьюдента. Критический уровень статистической значимости при проверке нулевой гипотезы принимали равным 0,05.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Операции во всех случаях прошли без осложнений. До выполнения коррекции сферозквивалент рефракции (СЭ) в обычных условиях и в условиях циклоплегии составил в среднем в I группе  $3,18 \pm 1,33$  дптр и  $4,91 \pm 1,49$  дптр, во II группе –  $3,64 \pm 1,55$  дптр и  $3,82 \pm 1,65$  дптр соответственно (табл. 1). После проведения кераторефракционных операций СЭ рефракции в обычных условиях составил в I группе в среднем  $0,14 \pm 1,12$  дптр, во II группе –  $0,05 \pm 0,48$  дптр.

В соответствии с изменениями рефракции острота зрения без коррекции вдаль увеличилась в I группе с  $0,45 \pm 0,37$  до  $0,87 \pm 0,24$ , во II группе – с  $0,29 \pm 0,27$  до  $0,94 \pm 0,19$  (табл. 2). НКОЗ вблизи также достоверно повысилась в I группе с  $0,43 \pm 0,18$  до  $0,98 \pm 0,15$ , во II группе с  $0,37 \pm 0,19$  до  $0,65 \pm 1,2$  ( $p < 0,05$ ). Потери строк максимально корригированной остроты зрения не наблюдалось ни в одном случае.

Таблица 1

Сравнительная характеристика результатов измерения рефракции в обычных условиях и в условиях циклоплегии

Группа	СЭ рефракции в обычных условиях, дптр		СЭ рефракции в условиях циклоплегии, дптр	
	до операции	после операции	до операции	после операции
I	$3,18 \pm 1,33$	$0,14 \pm 1,12^*$	$4,91 \pm 1,49$	$0,95 \pm 0,28^*$
II	$3,64 \pm 1,55$	$0,05 \pm 0,48^*$	$3,82 \pm 1,65$	$0,11 \pm 0,07^*$

Примечание:\* – различие средних достоверно по сравнению с дооперационными данными ( $p < 0,05$ ).

Таблица 2

Динамика некорригированной остроты зрения вдаль и вблизи до и после операции ФемтоЛАЗИК

Группа	НКОЗ вдаль		НКОЗ вблизи	
	до операции	после операции	до операции	после операции
I	$0,45 \pm 0,37$	$0,87 \pm 0,24^*$	$0,43 \pm 0,18$	$0,98 \pm 0,15^*$
II	$0,29 \pm 0,27$	$0,94 \pm 0,19^*$	$0,37 \pm 0,19$	$0,65 \pm 1,2^*$

Примечание:\* – различие средних достоверно по сравнению с дооперационными данными ( $p < 0,05$ ).

Эффективность операции к концу первого года наблюдения в I группе составила 80,5 %, во II группе – 96,4 %. Показатель безопасности хирургического лечения у всех пациентов обеих групп был равен 100 %. Предсказуемость операции в пределах  $\pm 0,5$  дптр и  $\pm 1,0$  дптр в I группе составила 55,6 % и 91,7 %, у пациентов II группы – 75 и 92,9 % соответственно. Показатель стабильности при сроке наблюдения в 1 год у пациентов I группы был равен 97,2 %, II группы – 96,4 %.

Результаты проведенных исследований показали высокую эффективность, безопасность и предсказуемость лазерной коррекции у пациентов с гиперметропией средней степени. Использование в расчетах операции результатов моделирования рефракционного эффекта для определения «рефракции цели» позволило добиться значительного снижения СЭ рефракции и повышения некорригированной остроты зрения у пациентов с наличием выраженного напряжения аккомодации.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

ФемтоЛАЗИК является эффективным и безопасным методом лазерной коррекции у пациентов с гиперметропией средней степени.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Аветисов С.Э. Офтальмология: национальное руководство. М.: ГЭОТАР Медицина 2008. 276 с.
2. Балашевич Л.И. Хирургическая коррекция аномалий рефракции и аккомодации. СПб.: Человек, 2009. 296 с.
3. Балашевич Л.И. Рефракционная хирургия. СПб.: СПбМАПО, 2002. 285 с.

4. Mutti D. To emmetropize or not to emmetropize? The question for hyperopic development // *Optom. Vis. Sci.* 2007. Feb. V. 84 (2). P. 97-102.
5. Аветисов С.Э. Современные подходы к коррекции рефракционных нарушений // *Вестн. офтальмол.* 2006. № 1. С. 3-8.
6. Розенблюм Ю.З. Оптометрия. СПб.: Гиппократ, 1996. 247 с.
7. Neil Charman, Plainis S., Rozema J., Atchison D.A. Hypermetropia or hyperopia? // *Journal Ophthalmic Physiol. Opt.* 2015. Jan. V. 35 (1). P. 2-7.
8. Першин К.Б., Пашинова Н.Ф., Сайфуллин Н.Ф. Коррекция гиперметропии: наш выбор // 7 съезд офтальмологов России: тез. докл. М., 2000. С. 280.
9. Atkinson J., Anker S., Bobier W., Braddick O., Durden K. et al. Normal emmetropization in infants with spectacle correction for hyperopia // *Invest. Ophthalmol. Vis. Sci.* 2000. V. 41. P. 3726-3731.
10. Arbelaez M.C., Knorz M.C. Laser in situ keratomileusis for hyperopia and hyperopic astigmatism // *Journal Refractive Surgery.* 1999. V. 15. P. 406-414.

Поступила в редакцию 9 февраля 2015 г.

Semenov A.D., Mushkova I.A., Karimova A.N., Kim L.V.  
THE EVALUATION OF CLINICAL AND FUNCTIONAL RESULTS OF LASER CORRECTION IN HYPEROPIA PATIENTS

*Purpose:* to evaluate the clinical and functional results of laser correction in hyperopia patients.

*Material and methods:* examined and operated on 32 patients (64 eyes) aged from 24 to 52 years with hyperopia divided into two groups.

*Results:* after the keratorefractive operations the SE of refraction was in group I  $0.14 \pm 1.12$  D, in group II –  $0.05 \pm 0.48$  D. Uncorrected visual acuity increased in group I from  $0.45 \pm 0.37$  to  $0.87 \pm 0.24$ , in group II from  $0.29 \pm 0.27$  to  $0.94 \pm 0.19$ . Loss of lines BCVA was not observed in any case.

*Conclusion:* the FemtoLASIK is an effective and safe method of laser correction in hyperopia patients.

*Key words:* laser correction of hyperopia; femtosecond laser; keratorefractive surgery.

Семенов Александр Дмитриевич, МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова, г. Москва, Российская Федерация, доктор медицинских наук, профессор, заслуженный врач РФ, действительный член Лазерной академии РФ (ЛАН), главный научный консультант отдела лазерной рефракционной хирургии, e-mail: kimlilya88@gmail.com

Semenov Aleksander Dmitrievich, Academician S.N. Fyodorov FSBI IRTC “Eye Microsurgery”, Moscow, Russian Federation, Doctor of Medicine, Professor, Honored Doctor of Russian Federation, Actual Member of Laser Academy of Russian Federation (LAS), Main Scientific Adviser of Laser Refraction Surgery Department, e-mail: kimlilya88@gmail.com

Мушкова Ирина Альфредовна, МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова, г. Москва, Российская Федерация, доктор медицинских наук, зав. отделом лазерной рефракционной хирургии, e-mail: kimlilya88@gmail.com

Mushkova Irina Alfredovna, Academician S.N. Fyodorov FSBI IRTC “Eye Microsurgery”, Moscow, Russian Federation, Doctor of Medicine, Head of Laser Refraction Surgery Department, e-mail: kimlilya88@gmail.com

Каримова Аделя Насибуллаевна, МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова, г. Москва, Российская Федерация, кандидат медицинских наук, научный сотрудник отдела лазерной рефракционной хирургии, e-mail: kimlilya88@gmail.com

Karimova Adelya Nasibulaevna, Academician S.N. Fyodorov FSBI IRTC “Eye Microsurgery”, Moscow, Russian Federation, Candidate of Medicine, Scientific Worker of Laser Refraction Surgery Department, e-mail: kimlilya88@gmail.com

Ким Лилия Викторовна, МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова, г. Москва, Российская Федерация, аспирант отдела лазерной рефракционной хирургии, e-mail: kimlilya88@gmail.com

Kim Lilia Viktorovna, Academician S.N. Fyodorov FSBI IRTC “Eye Microsurgery”, Moscow, Russian Federation, Postgraduate Student of Laser Refraction Surgery Department, e-mail: kimlilya88@gmail.com