

11. *Alarcón A., Anera R.G., Soler M. et al.* Visual evaluation of different multifocal corneal models for the correction of presbyopia by laser ablation // *J. Refract. Surg.*– 2011.– 27 (11).– P. 833-836.
12. *Braun E.H., Lee J., Steinert R.F.* Monovision in LASIK // *Ophthalmology.*– 2008.– 115 (7).– P. 1196-1202.
13. *Patel S., Alió J.L., Feinbaum C.J.* Comparison of Acri.Smart multifocal IOL, crystalens AT-45 accommodative IOL, and Technovision presbyLASIK for correcting presbyopia // *Refract Surg.*– 2008.– 24 (3).– P. 294-299.
14. *Illueca C., Alió J.L., Mas D. et al.* Pseudoaccommodation and visual acuity with Technovision presbyLASIK and a theoretical simulated Array multifocal intraocular lens // *J. Refract. Surg.*– 2008.– 24 (4).– P. 344-349.
15. *Ostrin L.A., Kasthurirangan S., Glasser A.* Evaluation of a satisfied bilateral scleral expansion band patient // *J. Cataract Refract. Surg.*– 2004.– Jul.– 30 (7).– P. 1445-1453.
16. *Adrian Glasser* Restoration of accommodation: surgical options for correction of presbyopia // *Clin. Exp. Optom.*– 2008.– May.– 91 (3).– P. 279-295.
17. *Gobin L., Trau R., Tassignon M.J.* Treatment for combined hypermetropia and presbyopia with a gaussian broad beam Excimer Laser // *Bull. Soc. Belge. Ophtalmol.*– 2008.– 307.– P. 27-36.
18. *Jackson W.B., Tuan K.M., Mintsioulis G.* Aspheric wavefront-guided LASIK to treat hyperopic presbyopia: 12-month results with the VISXplatform // *J. Refract. Surg.*– 2011.– Jul.– 27 (7).– P. 519-529.

Яблоков М.Г.

Сравнение персонализированного LASIK, проведенного на эксимерлазерной платформе ЦФП Микроскан 200 Гц и Микроскан Визум 300 Гц

ООО «Лазерный офтальмологический центр», Кострома

Широкое развитие рефракционной эксимерлазерной хирургии роговицы наряду с успешной коррекцией сфероцилиндрических ошибок, к сожалению, приводит к увеличению в той или иной сте-

пени aberrаций высших порядков, таких как кома или трифойл [1-4]. Эти увеличенные в результате операции aberrации невозможно скорректировать сфероцилиндрической оптикой. Лазерная коррекция зрения современного уровня требует точного знания о полном числе aberrаций всего оптического тракта глаза, а не только о роговичных отклонениях [5-7].

Офтальмохирургия получила инструмент, позволяющий практически безгранично ремоделировать роговицу, изменяя ее оптические свойства. Это изменение оптических свойств влияет на количественную и качественную составляющую зрительного разрешения. Вот почему в последнее время возросло количество научных статей, отражающих один из важнейших вопросов – как видит человек после рефракционной операции. Основной фактор, который определяет характер зрительного разрешения после эксимерлазерного кератомилеза, является особенность кератоабляции и состояние ламелярного лоскута.

С целью достижения максимально возможной послеоперационной остроты зрения необходимо создавать индивидуальный профиль абляции, рассчитанный на основе данных измерений волнового фронта всего оптического тракта глаза.

Клиническим выражением оптической иррегулярности роговицы могут служить оптические aberrации низшего и высшего порядков. Проявления aberrаций на практике – это различные особенности качества зрения от снижения его остроты и сумеречного зрения до диплопии [8-10].

Среди нескольких возможных методов измерения оптических aberrаций наиболее точным является датчик волнового фронта Шака-Гартмана, привлекая всемирное внимание. Большинство комплексов персонализированной абляции (VISIX, Carl Zeiss Meditec и т.д.) используют Shack-Hartman-абберометры [11].

Среднеквадратичное (RMS) значение ошибок отклонения волнового фронта от идеального в плоскости зрачка оптической системы и есть количественная характеристика оптического качества изображения

Цель – исследование роговичных aberrаций и aberrаций всего оптического тракта после проведенных операций персонализированного LASIK на разных эксимерлазерных платформах Микроскан и Визум.

Материал и методы

Для реализации поставленной цели нами было обследовано 2 группы пациентов из 100 чел. (200 глаз) с различными аномалиями рефракции до и после проведенной операции эксимерлазерного

кератомилеза. Среди них с миопией 70 чел. (140 глаз), с гиперметропией – 30 чел. (60 глаз). В первой группе операции были проведены на отечественном эксимерном лазере «ЦФП Микроскан 2000», работающем на частоте 200 Гц с диаметром пятна 0,8 мм. Вторая группа оперировалась на новой установке Микроскан Визум 300 Гц с диаметром пятна 0,9 мм. Операции проводились по технологии Lasik. В стандартное дооперационное обследование была включена цифровая aberрометрия на отечественном приборе «Multispot 1000». Роговичные аберрации измерялись с помощью кератотопографа «Томеу-4» и пересчитывались по коэффициентам Цернике по специальной программе. Расчеты всех операций проводились по оригинальной персонализированной методике с использованием программы Атака для сканирующей эксимерлазерной установки Микроскан Визум. Послеоперационное обследование проводилось через 1-6 мес. после проведенной операции.

Операции проводились одновременно на оба глаза. Все пациенты, идущие на операцию, подвергались тщательному осмотру периферии сетчатки с помощью гониолинзы. Во всех необходимых случаях пациентам проводилась периферическая лазеркоагуляция.

Результаты

Средняя острота зрения через 6 мес. после операции составила при миопии слабой степени $0,95 \pm 0,02$ в первой группе пациентов и $1,02 \pm 0,03$ во второй группе. При миопии средней степени – $0,92 \pm 0,01$ и $0,98 \pm 0,01$ соответственно группам. А при миопии высокой (до -10,0 дптр) степени – $0,85 \pm 0,03$ и $0,91 \pm 0,02$ (табл. 1).

Клиническая рефракция к 3 мес. после операции при миопии слабой и средней степени была эметропической в 96% случаев (табл. 2). Рефракционный эффект операции в 95,5% случаев совпадал с расчетными результатами в первой группе и 99,5% – во второй группе.

Операции LASIK при гиперметропии и смешанном астигматизме были выполнены на 60 глазах. Средняя острота зрения в сроки от 1 до 3 мес. во всех случаях достигала, а в 45% случаев была выше максимально возможной корригируемой величины и оставалась стабильной за весь срок наблюдения в обеих группах пациентов (табл. 3).

При анализе динамики клинической рефракции после проведения операций LASIK при гиперметропии хочется отметить регресс величины клинической рефракции в раннем (до одного месяца) послеоперационном периоде в среднем на $1,25 \pm 0,02$ дптр с последующей ее стабилизацией в сроки до 3 мес. в первой группе. Во второй же группе пациентов регресс величины клинической рефракции практически не наблюдался.

Таблица 1

**Динамика средней остроты зрения
после операции LASIK при миопии**

Степень миопии	Острота зрения после операции	
	Микроскан 200	Визум 300
Слабая до -3,0 дптр	0,95±0,02	1,02±0,03
Средняя от -3,25 до -6,0 дптр	0,92±0,01	0,98±0,01
Высокая от -6,25 до -10,0 дптр	0,85±0,02	0,91±0,02

Таблица 2

**Величина клинической рефракции
после операции LASIK при миопии**

Степень миопии	Среднее значение рефракции до операции	Рефракция после операции	
		Микроскан 200	Визум 300
Слабая	-2,12±0,41	+0,35±0,2	+ 0,25±0,2
Средняя	-4,64±0,73	-0,25±0,35	-0,15±0,2
Высокая	-7,71±0,66	- 0,75±0,25	- 0,25±0,45

Таблица 3

**Динамика средней остроты зрения
после операции LASIK при гиперметропии**

Степень гиперметропии	Микроскан 200	Визум 300
Слабая до +2,0 дптр	0,86±0,02	0,95±0,01
Средняя от +2,25 до +5,0 дптр	0,65±0,03	0,72±0,02
Высокая от +5,25 дптр	0,52±0,01	0,65±0,02

Измерения аберраций всего оптического тракта глаза (wave front) проводились на приборе типа Шака-Гартмана Multispot 1000. Результаты исследований представлены в *табл. 4* при миопии и *табл. 5* при гиперметропии. При анализе результатов в обеих группах пациентов хочется отметить отличное устранение аберраций 2 и 3 порядков (дефокус, астигматизм кома). Отмечается уменьшение аберраций 4 по-

Таблица 4

**Сравнение полных (wave front) аберраций через 6 мес.
после операции LASIK при миопии (RMS)**

Порядок аберраций	Микроскан 200		Визум 300	
	до лечения	после	до лечения	после
2 (дефокус) мкм	4,44±0,01	0,76±0,04	4,47±0,01	0,72±0,04
3 (кома)	0,13±0,02	0,12±0,03	0,13±0,02	0,11±0,03
Высший порядок	0,12±0,01	0,14±0,02	0,12±0,01	0,07±0,01

Таблица 5

**Сравнение полных (wave front) аберраций через 6 мес.
после операции LASIK при гиперметропии (RMS)**

Порядок аберраций	Микроскан 200		Визум 300	
	до лечения	после	до лечения	после
2 (дефокус) мкм	3,5±0,1	0,79±0,04	3,5±0,1	0,65±0,04
3 (кома)	0,14±0,03	0,12±0,03	0,14±0,03	0,11±0,03
Высший порядок	0,16±0,01	0,19±0,02	0,1±0,01	0,05±0,015

рядка во второй группе пациентов, что свидетельствует о «гладкости» абляционной поверхности. Причем отмечается уменьшение аберраций, вызванных оптической нерегулярностью и роговицы, и всего волнового фронта глаза.

Заключение

Наши данные показали, что проведение кастомизированных операций на новой эксимерлазерной платформе Микроскан Визум 300 Мультиспот 1000 более предпочтительно по сравнению с прошлыми эксимерлазерными установками за счет уменьшения высоких порядков аберраций и увеличения большей гладкости аблируемой поверхности.

Литература

1. Mfrtinez C.E., Applegate R.A., Klyce S.D., McDonald M.B., Median J.P., Howland H.C. Effect of papillary dilation on corneal optical aberration after photorefractive keratectomy // Arch. Ophthalmol.– 1998.– 116.– 1053-1062.
2. Oliver T., Hemenger R.P., Corbett M.C. et al. Corneal optical aberration induced by photorefractive keratectomy // J. Refract. Surg.– 1997.– 13.– 246-254.

3. *Oshika T., Klyce S.D., Applegate R.A., Howland H.C., Danasoury M.A.* Comparison of corneal wavefront aberration after photorefractive keratectomy and in situ keratomileusis // *Am. J. Ophthalmol.*– 1999.– 127.– 1-7.
4. *Seiler T., Kaemmerer M., Vierdel P., Krinke H.* Oculare optical aberrations after photorefractive keratectomy for myopia and myopic astigmatism // *Arch. Ophthalmol.*– 2000.– 118.– 17-21.
5. *MacRae S.M., Schwiegerling J., Snyder R.* Customized corneal ablation and super vision // *J. Refract. Surg.*– 2000.– 16.– 230-235.
6. *Mrochen M., Kaemmerer M., Seiler T.* Wavefront – uided Laser in situ keratomileusis: Early results in three eyes // *J. Refract. Surg.*– 2000.– 16.– 116-121.
7. *MacRae S., Kruuueger R.R., Applegate R.A.* Customized Corneal ablations. The Quest for Super Vision // Slack Inc. Thorofare.– USA, 2001.
8. *MacRae S., Schwiegerling J., Snyder R.W.* Customized and low spherical aberration corneal ablation design // *J. Refract. Surg.*– 1999.– 2.– 246-248.
9. *Klein S.A.* Optimal corneal ablation for eyes with arbitrary Hartmann – Shack aberrations // *J. Opt. Soc. Am. A.*– 1998.– 15.– 2580-2588.
10. *Marechal A.* Etude des effect combines de la diffraction et des aberrations geometriques sur L»image d»un point lumineux // *Revue d» optique.*– 1947.– 257-277.
11. *Jos J. Rozema, Dirk E.M. Van Dyck, Marie-Jose Tassignon.* Clinical comparison of 5 commercially available aberrometers // I. technical specifications.