

УДК 617.753.351

DOI: 10.20310/1810-0198-2016-21-4-1505-1510

КЛИНИЧЕСКИЙ СЛУЧАЙ ДОКОРРЕКЦИИ РЕФРАКЦИОННЫХ НАРУШЕНИЙ ПОСЛЕ ИМПЛАНТАЦИИ ИНТРАОКУЛЯРНОЙ ЛИНЗЫ «ПРЕМИУМ-КЛАССА»

© А.В. Дога, И.А. Мушкова, Н.В. Майчук, Е.В. Кечин

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

127486, Российская Федерация, г. Москва, Бескудниковский бульвар, 59а

E-mail: nauka@mntk.ru

Представлен клинический случай докоррекции рефракционных нарушений методом ЛАЗИК через 5 месяцев после имплантации мультифокальной торической интраокулярной линзы (ИОЛ) и YAG-лазерной дисцизии задней капсулы хрусталика. Проведена комплексная диагностика клинко-функциональных результатов до и после ЛАЗИК. До ЛАЗИК visus OD вдаль 0,3 cyl $-1,75D$ ax $95^\circ = 0,9$, вблизи 0,2 sph + 2,5D cyl + 1,5D ax $175^\circ = 0,8$ через 3 месяца после ЛАЗИК visus OD вдаль $-1,0$, вблизи 0,7 sph + 0,5D = 1,0. Остаточная коррекция OD для близи sph + 0,5D может быть следствием длительного реабилитационного периода после имплантации ИОЛ.

Ключевые слова: мультифокальная интраокулярная линза; торическая интраокулярная линза; астигматизм; пресбиопия; ЛАЗИК

ВВЕДЕНИЕ

Пациенты пресбиопического возраста так же, как и более молодые люди, ведут активный образ жизни, занимаются спортом, читают, пользуются различными электронными гаджетами, управляют автомобилем как в дневное, так и в ночное время. Но в связи с развитием пресбиопии затрудняется выполнение работы на близком расстоянии. Вместе с тем, при развитии катаракты у таких пациентов, единственный способ сохранения привычного образа жизни – это удаление катаракты с имплантацией интраокулярной линзы (ИОЛ) «премиум-класса». К таким линзам относятся: торические – для коррекции роговичного астигматизма, мультифокальные – обеспечивающие хорошую остроту зрения на различных дистанциях, торические мультифокальные – объединяющие в себе возможности вышеперечисленных ИОЛ [1–4]. Применяя ИОЛ «премиум-класса» у таких пациентов, врач берет на себя большую ответственность не только за качество проведенной операции, точность расчета оптической силы ИОЛ, попадания в целевую рефракцию, но и за достижение удовлетворенности пациента результатом вмешательства.

Известно, что к ИОЛ «премиум-класса» существует период адаптации, который, при ошибке в расчете оптической силы ИОЛ, может отрицательно сказаться в виде «упущенного времени», не позволяя даже в случае идеально проведенного повторного вмешательства достичь адекватной адаптации к новой оптической системе глаза [2]. При этом послеоперационные рефракционные нарушения могут быть связаны как с недостаточной точностью дооперационного обследования, так и с хирургическими навыками врача [1; 5–6]. Результатом этого является появление у пациента зрительного дискомфорта и трудностей в выполнении повседневной работы и профессиональной деятельности. В связи с этим возникает необходимость в повтор-

ных оперативных вмешательствах, которые провоцируют стрессовое состояние пациента и врача, а также дополнительные финансовые затраты.

Существует несколько способов коррекции рефракционных нарушений после имплантации ИОЛ. Первый выполняется при имплантации торических ИОЛ и ротации оси цилиндра более 10° , существенно снижающей зрительные функции. Способ заключается в репозиции интраокулярной линзы путем ее мануального разворота в капсульном мешке в первые несколько суток после операции [5].

Другой способ заключается в имплантации дополнительной ИОЛ по методике «piggy-back», что приведет к формированию сложной оптической системы «дополнительная ИОЛ – влага передней камеры – мультифокальная торическая ИОЛ» и появлению дополнительных аберраций, а также возможных осложнений, связанных с фиксацией ИОЛ в углу передней камеры глаза.

Еще один способ состоит в замене ИОЛ на другую ИОЛ необходимой оптической силы, что сопровождается значительной хирургической травмой для глаза и формированием индуцированного астигматизма при неминуемом расширении хирургического доступа для удаления первой линзы.

Перспективным методом коррекции рефракционных нарушений после имплантации ИОЛ «премиум-класса» можно рассматривать применение эксимерлазерной кератоабляции, являющейся наименее инвазивной и наиболее безопасной и предсказуемой методикой из всех вышеперечисленных [7].

Согласно теории С. Roberts, после формирования роговичного клапана коллагеновые волокна сокращаются к периферии, что приводит к уплощению центра роговицы еще до абляции и может реализоваться в изменении рефракции [8]. Подтверждение этой теории было отражено в работе отечественных ученых [9]. Так

же только формирование роговичного клапана с помощью микрокератома без его подъема приводит к появлению индуцированных аберраций низшего и высшего порядка [10–11]. Поэтому после имплантации ИОЛ, в целях более точного попадания в целевую рефракцию, при докоррекции эксимерным лазером рефракционных нарушений, некоторые авторы рекомендуют соблюдать интервал между формированием клапана и абляцией [12].

Цель: оценка клинико-функциональных результатов эксимерлазерной докоррекции рефракционных нарушений после имплантации мультифокальной торической ИОЛ.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В отдел лазерной рефракционной хирургии ФГАУ МНТК «Микрохирургия глаза» обратилась пациентка О., 42 лет с жалобами на снижение остроты зрения правого глаза (OD) вдаль, вблизи, бинокулярное двоение, невозможность чтения, управления автомобилем. Пользоваться очками она категорически отказывалась. Поставлен диагноз OD: Артефакция. Индуцированный астигматизм. Из анамнеза известно, что за пять месяцев до обращения на OD была выполнена факэмульсификация катаракты с имплантацией интраокулярной линзы (ФЭК+ИОЛ) Acrysof IQ ReStor Multifocal Toric IOL SND1T6 Cyl 3,75D + 3,0 add (Alcon, США). Через три месяца после ФЭК+ИОЛ на OD выполнена YAG-лазерная дисцизия задней капсулы. Общий вид правого глаза при поступлении представлен на рис. 1, на котором из особенностей глаза выявлены: торическая мультифокальная ИОЛ с метками позиционирования по оси 90°, а также отверстие в задней капсуле после YAG-лазерной дисцизии.

Для оценки состояния зрительных функций было проведено комплексное обследование, включающее: визометрию с коррекцией и без, вдаль и вблизи, рефрактометрию, кератометрию (Торсон KR-8900, Япония), пневмотонометрию, определение бинокулярного зрения, ультразвуковую пахиметрию, определение длины глаза (IOL Master 500, Carl Zeiss, Германия), В-сканирование, кератотопографию (TMS-4, Tomey, Япония), исследование переднего отрезка глаза с помощью Scheimpflug камеры «Pentacam-HR» (Oculus, Германия), биомикроскопию и ультразвуковую биомикроскопию, осмотр глазного дна линзой Гольдмана.

Для коррекции рефракционных нарушений была выполнена операция Laser-Assisted in Situ Keratomileusis (LASIK) в два этапа: на первом производили



Рис. 1. Общий вид правого глаза при поступлении

только формирование роговичного клапана с помощью микрокератома Zuyoptix (Bausch&Lomb, США) с головкой «120» с размещением ножки клапана на 9 часов для того, чтобы оставить интактной зону послеоперационного рубца роговицы, сформированного для удаления катаракты. Второй этап операции производился через 1 неделю после повторного измерения оптометрических параметров глаза для уточнения расчетных параметров рефракционных нарушений, требующих коррекции. Во время этого этапа производили подъем роговичного клапана и эксимерлазерную кератоабляцию в соответствии с рассчитанными параметрами.

Схема послеоперационных медикаментозных назначений включала инстилляции антибиотика (тобрамицин) в течение недели, стероидного противовоспалительного препарата (дексаметазон) по убывающей схеме в течение трех недель и слезозаместителей при необходимости в течение двух–трех месяцев (препараты гиалуроновой кислоты).

Послеоперационное обследование с повторением всего объема предоперационной диагностики проводилось в сроки 1 сутки, 1, 2, 3 месяца после операции.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

При поступлении острота зрения вдаль OD: 0,3 сцл $-1,75D$ ax $95^\circ = 0,9$; OS = 1,0; острота зрения вблизи OD: 0,2 sph + 2,5D cyl +1,5D ax $175^\circ = 0,8$; OS = 1,0; кератометрия (Торсон KR-8900, Япония) OD: 44,25/45,50 ax 78° ; OS: 44,50/45,50 ax 95° ; кератотопограмма OD представлена на рис. 2 и свидетельствует о наличии прямого роговичного астигматизма в 1,61 дптр.

Внутриглазное давление (ВГД) OD – 13 мм рт. ст.; OS – 16 мм рт. ст.; длина глаза OD – 23,01 мм; OS – 22,52 мм. Биомикроскопия OD: глаз спокоен, роговица прозрачная, послеоперационный рубец на 9 часах, передняя камера глубокая, влага передней камеры прозрачная, ИОЛ центрирована в капсульном мешке, отверстие в задней капсуле, глубже лежащие структуры без патологических изменений. OS – без особенностей. Ультразвуковая пахиметрия в центре: OD = 596 мкм, OS = 580 мкм. В-сканирование OU: оболочки прилежат, единичные плавающие помутнения в стекловидном теле. Ультразвуковая биомикроскопия OD: ИОЛ в капсульном мешке, центрирована, цинновы связки на всем протяжении сохранены, признаки дислокации комплекса «ИОЛ – капсульный мешок» не выявлены (рис. 3).

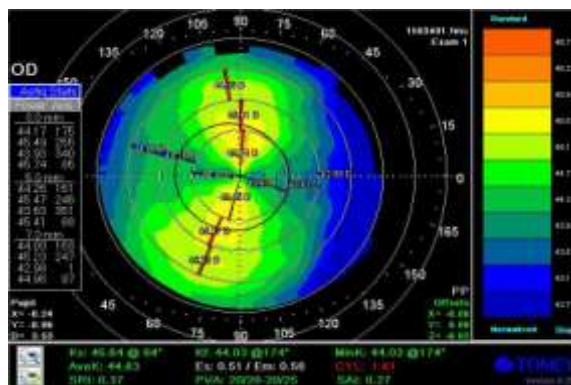


Рис. 2. Кератотопограмма правого глаза при поступлении



Рис. 3. Ультразвуковая биомикроскопия правого глаза при поступлении

Исследование переднего отрезка глаза с помощью Scheimpflug камеры «Pentacam-HR» (Oculus, Германия) OD: данные за кератэктазии не выявлены. При проведении субъективной оценки качества зрения по оригинальному опроснику, составленному сотрудниками отдела лазерной рефракционной хирургии ФГБУ МНТК «МГ» и состоящего из 15 вопросов с 5 развернутыми вариантами ответа, при ответе на заключительный вопрос «Как Вы оцениваете свою социальную активность (занятие спортом, профессиональные особенности, внешний вид, хобби) на сегодняшний день?» был дан ответ «1» (1 из 5 баллов) – «Моя социальная активность низкая из-за имеющегося у меня зрения». В целом получено 40 из 75 баллов.

При моделировании расчета ИОЛ с помощью online калькулятора Alcon и поиске ошибки, которая привела к неудовлетворительной рефракции, было сформулировано предположение о том, что после удаления катаракты необходимо было имплантировать ИОЛ модели Acrysof IQ ReStor Multifocal Toric IOL SND1T5 Cyl 3,00D ax 82° +3,0 add (Alcon, США), однако была имплантирована модель Acrysof IQ ReStor Multifocal Toric IOL SND1T6 Cyl 3,75D ax 90° +3,0 add (Alcon, США).

Оба этапа операции прошли без осложнений.

На всех сроках наблюдения после второго этапа операции OD роговица прозрачная, послеоперационный рубец без особенностей.

Визуальные и рефракционные данные OD до и после LASIK представлены в табл. 1.

Отмечено, что после LASIK острота зрения OD вблизи без коррекции увеличивалась на всех сроках наблюдения. Так же выявлено снижение оптической силы очковой коррекции для близи в течение двух месяцев после операции. Однако полного исчезновения оптической силы очковой коррекции для близи не произошло, возможно, это является следствием суммирования аберраций получившейся сложной оптической системы «послеоперационная иррегулярная роговицаторическая мультифокальная ИОЛ», или результатом «упущенного времени» и церебральной дезадаптации к данному виду оптической коррекции. Стабилизация визуальных и рефракционных данных OD произошла к 3 месяцу после операции.

Данные кератотопографии OD до и после LASIK представлены в табл. 2.

После LASIK, по данным кератотопографии, отмечено увеличение в два раза цилиндрического компонента, что и было запланировано при расчете параметров операции. Так же выявлено уменьшение индекса асимметрии роговицы (SAI) до нормальных значений ко 2 месяцу после операции, что говорит о резорбции стромального отека.

Кератотопограмма правого глаза через 3 месяца после второго этапа LASIK представлена на рис. 4.

Уже к 1 месяцу после второго этапа LASIK субъективно пациентка отметила улучшение зрения вдаль и вблизи, отсутствие бинокулярного двоения, восстановление возможности водить автомобиль, в т. ч. в ночное время. При ответе на вопрос «Как Вы оцениваете свою социальную активность (занятие спортом, профессиональные особенности, внешний вид, хобби) на сегодняшний день?» был дан ответ «4» (4 из 5 баллов) – «Я

Таблица 1

Визуальные и рефракционные данные OD до и после LASIK

| OD | Visus вдаль | Visus вблизи |
|-------------------------|-----------------------------|----------------------------------------|
| До LASIK | 0,3 cyl -1,75D ax 95° = 0,9 | 0,2 sph + 2,5D cyl +1,5D ax 175° = 0,8 |
| 1 сутки после операции | 0,9 n\к | 0,4 sph + 2,0D = 1,0 |
| 1 месяц после операции | 1,0 | 0,5 sph + 1,5D = 1,0 |
| 2 месяца после операции | 1,0 | 0,7 sph + 0,5D = 1,0 |
| 3 месяца после операции | 1,0 | 0,7 sph + 0,5D = 1,0 |

Таблица 2

Данные кератотопографии OD до и после LASIK

| OD | Ks, дптр | Kf, дптр | SRI | SAI | Cyl, дптр |
|-------------------------|--------------|---------------|------|------|-----------|
| До LASIK | 45,64 ax 84° | 44,03 ax 174° | 0,37 | 0,27 | 1,61 |
| 1 сутки после операции | 45,79 ax 90° | 42,40 ax 180° | 0,60 | 0,51 | 3,40 |
| 1 месяц после операции | 45,61 ax 87° | 42,38 ax 177° | 0,77 | 0,44 | 3,23 |
| 2 месяца после операции | 45,65 ax 89° | 42,17 ax 179° | 0,73 | 0,24 | 3,48 |
| 3 месяца после операции | 45,54 ax 84° | 42,26 ax 174° | 0,37 | 0,31 | 3,28 |

Примечание: SRI – индекс регулярности роговицы; SAI – индекс асимметрии роговицы; Cyl – цилиндр.

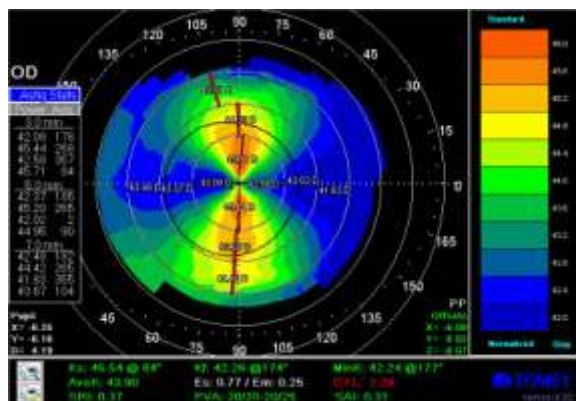


Рис. 4. Кератотопограмма правого глаза через 3 месяца после второго этапа LASIK

практически не испытываю ограничений в жизни, связанных с моим зрением». Ко второму и третьему месяцу после операции был дан аналогичный вариант ответа. Следует отметить, что ответ на данный вопрос, оценивающийся в максимально возможные пять баллов, который звучит следующим образом «Мое зрение не вызывает у меня затруднений и ограничений», маловероятен у пациента, перенесшего три оперативных вмешательства, такие как ФЭК+ИОЛ, YAG-лазерная дисцизия и LASIK на одном глазу при наличии полностью здорового интактного парного глаза. В целом по оригинальному опроснику оценки качества зрения в 1 месяц после LASIK получено 55 баллов, в 2 месяца – 64, в 3 месяца – 66 из 75 баллов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Докоррекцию рефракционных нарушений после имплантации ИОЛ «премиум-класса» целесообразно проводить на максимально ранних сроках, что приведет к отсутствию «упущенного времени» при адаптации к данному виду коррекции и адекватному функционированию новой оптической системы. Вместе с тем при планировании операции ЛАЗИК с целью оптической докоррекции в раннем послеоперационном периоде после имплантации ИОЛ высока вероятность развития осложнений, связанных с наложением вакуумного кольца, например, дислокация ИОЛ при наличии отверстия в задней капсуле [5; 12]. Поэтому с целью сокращения сроков реабилитации пациента, у которого повышен риск появления дополнительных рефракционных нарушений после имплантации ИОЛ «премиум-класса», возможно рассмотрение биоптического метода коррекции с первоначальным формиро-

ванием роговичного клапана без его подъема, последующей имплантацией ИОЛ «премиум-класса» и дальнейшим подъемом роговичного клапана и эксимерлазерной абляцией оставшихся и индуцированных аберраций.

ВЫВОД

Таким образом, эксимерлазерную субламеллярную кератоабляцию можно рекомендовать как метод оптической реабилитации пациентов с рефракционными нарушениями после имплантации ИОЛ «премиум-класса».

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Анисимова С.Ю., Анисимов С.И., Загребельная Л.В., Беликова Е.И. Функциональные результаты имплантации мультифокальных интраокулярных линз и методы коррекции полученной аметропии // Современные технологии катарактальной и рефракционной хирургии – 2011: сборник научных трудов. М., 2011. С. 17-22.
2. Шантурова М.А., Сенченко Н.Я. Фактоэммульсификация катаракты с имплантацией торических ИОЛ – эффективный способ интраокулярной коррекции астигматизма // Современные технологии катарактальной и рефракционной хирургии – 2011: сборник научных трудов. М., 2011. С. 265-269.
3. Carson D., Hill W.E., Hong X., Karakelle M. Optical bench performance of AcrySof® IQ ReSTOR®, AT LISA® tri, and FineVision® intraocular lenses // Clin. Ophthalmol. 2014. V. 8. P. 2105-2113.
4. Hayashi K., Masumoto M., Takimoto M. Comparison of visual and refractive outcomes after bilateral implantation of toric intraocular lenses with or without a multifocal component // J. Cataract Refract. Surg. 2015. V. 1. P. 73-83.
5. Пошин И.Э. Интраокулярная коррекция афакии. М.: Апрель, 2014. 118 с.
6. Aristodemou P., Cartwright N.E.K., Sparrow J.M., Johnston R.L. Formula choice: Hoffer Q, Holladay 1, or SRK/T and refractive outcomes in 8108 eyes after cataract surgery with biometry by partial coherence interferometry // J. Cataract Refract. Surg. 2011. V. 37. № 1. P. 63-71.
7. Fernández-Buenaga R., Alió J.L., Pérez Ardoy A.L. et al. Resolving refractive error after cataract surgery: IOL exchange, piggyback lens, or LASIK // J. Refract. Surg. 2013. V. 29. № 10. P. 676-683.
8. Roberts C. The cornea is not a piece of plastic // J. Refract. Surg. 2000. V. 16. P. 407-413.
9. Костенев С.В., Литасова Ю.А., Черных В.В. Исследование изменений формы и толщины роговицы после laser in situ keratomileusis (LASIK) // Офтальмохирургия. 2010. № 2. С. 4-7.
10. Tran D.B., Sarayba M.A., Bor Z. et al. Randomized prospective clinical study comparing induced aberrations with IntraLase and Hansatome flap creation in fellow eyes: potential impact on wavefront-guided laser in situ keratomileusis // J. Cataract Refract. Surg. 2005. V. 31. № 1. P. 97-105.
11. Waheed S., Chalita M.R., Xu M., Krueger R.R. Flap-induced and laser-induced ocular aberrations in a two-step LASIK procedure // J. Refract. Surg. 2005. V. 21. № 4. P. 346-352.
12. Першин К.Б., Пашинова Н.Ф., Мийович О.П. LASIK после имплантации ИОЛ и сквозных пересадок роговицы // Офтальмохирургия. 2001. № 3. С. 16-23.

Поступила в редакцию 20 марта 2016 г.

UDC 617.753.351

DOI: 10.20310/1810-0198-2016-21-4-1505-1510

CLINICAL CASE OF ADDITIONAL CORRECTION OF REFRACTIVE ERROR AFTER IMPLANTATION OF “PREMIUM CLASS” INTRAOCULAR LENS

© A.V. Doga, I.A. Mushkova, N.V. Maychuk, E.V. Kechin

Academician S.N. Fyodorov FSBI IRTC “Eye Microsurgery” of Ministry of Health of Russia

59a Beskudnikovskiy Blvd., Moscow, Russian Federation, 127486

E-mail: nauka@mntk.ru

Hereby a clinical case of additional correction of refractive error with a LASIK after 5 months of implantation of the multifocal toric intraocular lens (IOL) and Nd:YAG-laser posterior capsulotomy. Diagnostic was performed before and after LASIK. Before LASIK procedure the visual acuity for distance vision was 0.3 cyl $-1.75D$ ax $95^\circ = 0.9$ and for near vision 0.2 sph + 2.5D cyl +1.5D ax $175^\circ = 0.8$. After 3 months of LASIK the visual acuity for distance vision was 1.0 and for near vision 0.7 sph + 0.5D = 1.0. The rest correction for near vision sph + 0.5D may be a result of long rehabilitative period after IOL implantation.

Key words: multifocal intraocular lens; toric intraocular lens; astigmatism; presbyopia; LASIK

REFERENCES

1. Anisimova S.Yu., Anisimov S.I., Zagrebel'naya L.V., Belikova E.I. Funktsional'nye rezultaty implantatsii mul'tifokal'nykh intraokulyarnykh linz i metody korrektsii poluchennoy ametropii. *Sovremennye tekhnologii kataraktal'noy i refraktsionnoy khirurgii – 2011*. Moscow, 2011, pp. 17-22.
2. Shanturova M.A., Senchenko N.Ya. Fakoemul'sifikatsiya katarakty s implantatsiyey toricheskikh IOL – effektivnyy sposob intraokulyarnoy korrektsii astigmatizma. *Sovremennye tekhnologii kataraktal'noy i refraktsionnoy khirurgii – 2011*. Moscow, 2011, pp. 265-269.
3. Carson D., Hill W.E., Hong X., Karakelle M. Optical bench performance of AcrySof® IQ ReSTOR®, AT LISA® tri, and FineVision® intraocular lenses. *Clin. Ophthalmol.*, 2014, vol. 8, pp. 2105-2113.
4. Hayashi K., Masumoto M., Takimoto M. Comparison of visual and refractive outcomes after bilateral implantation of toric intraocular lenses with or without a multifocal component. *J. Cataract Refract. Surg.*, 2015, vol. 1, pp. 73-83.
5. Ioshin I.E. *Intraokulyarnaya korrektsiya afakii*. Moscow, April Publ., 2014. 118 p.
6. Aristodemou P., Cartwright N.E.K., Sparrow J.M., Johnston R.L. Formula choice: Hoffer Q, Holladay 1, or SRK/T and refractive outcomes in 8108 eyes after cataract surgery with biometry by partial coherence interferometry. *J. Cataract Refract. Surg.*, 2011, vol. 37, no. 1, pp. 63-71.
7. Fernández-Buenaga R., Alió J.L., Pérez Ardoy A.L. et al. Resolving refractive error after cataract surgery: IOL exchange, piggyback lens, or LASIK. *J. Refract. Surg.*, 2013, vol. 29, no. 10, pp. 676-683.
8. Roberts C. The cornea is not a piece of plastic. *J. Refract. Surg.*, 2000, vol. 16, pp. 407-413.
9. Kostenev S.V., Litasova Yu.A., Chernykh V.V. Issledovanie izmeneniy formy i tolshchiny rogovitsy posle laser in situ keratomileusis (LASIK). *Oftal'mokhirurgiya – The Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery*, 2010, no. 2, pp. 4-7.
10. Tran D.B., Sarayba M.A., Bor Z. et al. Randomized prospective clinical study comparing induced aberrations with IntraLase and Hansatome flap creation in fellow eyes: potential impact on wavefront-guided laser in situ keratomileusis. *J. Cataract Refract. Surg.*, 2005, vol. 31, no. 1, pp. 97-105.
11. Waheed S., Chalita M.R., Xu M., Krueger R.R. Flap-induced and laser-induced ocular aberrations in a two-step LASIK procedure. *J. Refract. Surg.*, 2005, vol. 21, no. 4, pp. 346-352.
12. Pershin K.B., Pashinova N.F., Miyovich O.P. LASIK posle implantatsii IOL i skvoznykh peresadok rogovitsy. *Oftal'mokhirurgiya – The Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery*, 2001, no. 3, pp. 16-23.

Received 20 March 2016

Дога Александр Викторович, МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова, г. Москва, Российская Федерация, доктор медицинских наук, профессор, зам. генерального директора по научно-клинической работе, e-mail: alexander_doga@mail.ru

Doga Aleksander Viktorovich, Academician S.N. Fyodorov FSBI IRTC “Eye Microsurgery”, Moscow, Russian Federation, Doctor of Medicine, Professor, Deputy Director General on Scientific-Clinical Work, e-mail: alexander_doga@mail.ru

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: i.a.muskova@mail.ru

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: i.a.muskova@mail.ru

Майчук Наталия Владимировна, МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова, г. Москва, Российская Федерация, кандидат медицинских наук, старший научный сотрудник отдела лазерной рефракционной хирургии, e-mail: drmaichuk@yandex.ru

Maichuk Nataliya Vladimirovna, Academician S.N. Fyodorov FSBI IRTC “Eye Microsurgery”, Moscow, Russian Federation, Candidate of Medicine, Senior Research Worker of Laser Refraction Surgery Department, e-mail: drmaichuk@yandex.ru

Кечин Евгений Владимирович, МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Федорова, г. Москва, Российская Федерация, аспирант, специальность «Глазные болезни», e-mail: evgeny.kechin@gmail.com

Kechin Evgeniy Vladimirovich, Academician S.N. Fyodorov FSBI IRTC “Eye Microsurgery”, Moscow, Russian Federation, Post-graduate Student, “Eye Diseases” Specialty, e-mail: evgeny.kechin@gmail.com