

Результаты докоррекции методами LASIK и ФРК на артификачных глазах в зависимости от типа имплантированной ИОЛ

Е.П. Гурмизов¹, К.Б. Першин², Н.Ф. Пашинова², А.Ю. Цыганков²

¹ООО «ДЦ «Зрение», Санкт-Петербург, Россия

²ООО «СовМедТех», Москва, Россия

РЕЗЮМЕ

Введение: вопросам безопасности и предсказуемости применения лазерных рефракционных вмешательств для коррекции остаточных аметропий после хирургических операций с имплантацией ИОЛ посвящено значительное количество работ. В связи с относительной редкостью больших сравнительных исследований, посвященных докоррекции аметропий после факэмульсификации катаракты методами LASIK и фоторефракционной кератэктомии (ФРК), в литературе нами был проведен поиск в русскоязычных и англоязычных базах за все время существования методики лазерной коррекции (около 20 лет).

Цель исследования: анализ результатов докоррекции остаточных аметропий методами LASIK и ФРК на псевдофакичных глазах в зависимости от вида ранее имплантированной ИОЛ.

Материал и методы: в проспективное открытое исследование вошли 57 пациентов (77 глаз), которым первым этапом была проведена факэмульсификация катаракты (n=37) или рефракционная линзэктомия (n=40) с имплантацией различных моделей ИОЛ. Из общего количества пациентов мужчины составили 45,6%, женщины — 54,5%. Средний возраст пациентов составил 50,8±13,9 года. Операции LASIK (n=70; 91,1%) и ФРК (n=7; 8,9%) осуществляли по стандартной методике. В 6 (7,6%) случаях проводили фемтолазерное сопровождение лазерной коррекции. В послеоперационном периоде у всех пациентов применяли препарат гиалуроновой кислоты Окутиарз®. Рефракция цели составила от -0,25 до 0,25 дптр в большинстве (97,5%) случаев. По типу ранее имплантированных ИОЛ выделяли группу I (сферические и асферические монофокальные ИОЛ, 38 глаз) и группу II (мультифокальные ИОЛ, 39 глаз). Исследуемые группы были сопоставимы по всем анализируемым параметрам (p>0,05), за исключением цилиндрического компонента рефракции (-1,45±0,43 в группе I и -0,4±0,29 в группе II, p=0,046). Период наблюдения пациентов составил от 6 до 9 мес.

Результаты исследования: в группе I отмечено статистически значимое (p<0,05) увеличение некорригированной остроты зрения вдаль (НКОЗд) с 0,31±0,14 до 0,72±0,22. Целевая рефракция ±0,5 дптр достигнута в 81,6% случаев (n=31). Отмечено значимое (p<0,05) снижение цилиндрического компонента рефракции через 6 мес. наблюдений (-1,45±0,43 дптр и -0,18±0,80 дптр соответственно). У пациентов группы II отмечена аналогичная динамика НКОЗд (0,43±0,17 и 0,80±0,18 в до- и послеоперационном периоде соответственно, p<0,05). Рефракция цели достигнута в 82,1% случаев (n=32).

Заключение: показана возможность применения LASIK и ФРК для докоррекции остаточных аметропий на псевдофакичных глазах. Эффективность метода для достижения целевой НКОЗд не зависела от вида имплантированной ИОЛ. Различия показаны только для величины цилиндрического компонента рефракции. Частота достижения рефракции цели в группах достоверно не различалась.

Ключевые слова: артификация, LASIK, ФРК, фемтоLASIK, докоррекция, остаточные аметропии, Окутиарз.

Для цитирования: Гурмизов Е.П., Першин К.Б., Пашинова Н.Ф., Цыганков А.Ю. Результаты докоррекции методами LASIK и ФРК на артификачных глазах в зависимости от типа имплантированной ИОЛ. Клиническая офтальмология. 2019;19(2):67–72.

The outcomes of residual ametropia correction by LASIK and PRK on pseudophakic eyes depending on IOL model

E.P. Gurmizov¹, K.B. Pershin², N.F. Pashinova², A.Yu. Tsygankov²

¹LLC "Diagnostic Center "Vision", St. Petersburg, Russian Federation

²LLC "SovMedTech", Moscow, Russian Federation

ABSTRACT

Background: multiple studies discuss safety and predictability of laser refractive surgery to correct residual ametropia after IOL implantation. Considering few large comparative studies on ametropia correction by LASIK and photorefractive keratectomy (PRK), we have performed a literature search in Russian and English databases throughout the time of existence of laser refractive surgery (about 20 years).

Aim: to analyze the outcomes of residual ametropia correction by LASIK and PRK on pseudophakic eyes depending on IOL model.

Patients and Methods: 57 patients (77 eyes) after cataract surgery (n=37) or refractive lens exchange (n=40) were enrolled in this prospective open study. 45.6% were women and 54.5% were men. Mean age was 50.8±13.9 years. LASIK (n=70, 91.1%) and PRK (n=7, 8.9%) were performed using standard protocols. Postoperatively, all patients were prescribed with hyaluronic acid-containing eye drops Ocutears®. In most patients (97.5%), target refraction was ±0.25 D. Spherical and aspherical monofocal IOLs were implanted on 38 eyes (group I),

multifocal IOLs were implanted on 39 eyes (group II). The groups were similar in all parameters ($p > 0.05$) excepting cylindrical component (-1.45 ± 0.43 D in group I and -0.4 ± 0.29 D in group II, $p = 0.046$). Follow-up was 6 to 9 months.

Results: *in group I, uncorrected visual acuity (UCVA) significantly improved from 0.31 ± 0.14 to 0.72 ± 0.22 ($p < 0.05$). Target refraction ± 0.5 D was achieved in 81.6% of patients ($n = 31$). After 6 months, cylindrical component significantly reduced from -1.45 ± 0.43 D to -0.18 ± 0.80 D. In group II, UCVA significantly improved from 0.43 ± 0.17 to 0.80 ± 0.18 ($p < 0.05$). Target refraction was achieved in 82.1% of patients ($n = 32$).*

Conclusion: *residual ametropia after IOL implantation can be corrected by LASIK and PRK. Procedure efficacy in terms of target refraction achievement was independent of IOL model. The differences were demonstrated for cylindrical component only. The rates of target refraction achievement were similar in the groups.*

Keywords: *pseudophakia, LASIK, PRK, femtoLASIK, correction, residual ametropia, Ocutears.*

For citation: *Gurmizov E.P., Pershin K.B., Pashinova N.F., Tsygankov A.Yu. The outcomes of residual ametropia correction by LASIK and PRK on pseudophakic eyes depending on IOL model. Russian Journal of Clinical Ophthalmology. 2019;19(2):67–72.*

ВВЕДЕНИЕ

Одна из наиболее распространенных офтальмологических операций — факэмульсификация с имплантацией интраокулярной линзы (ИОЛ) [1, 2]. В настоящее время, помимо широко имплантируемых монофокальных сферических ИОЛ, все большую популярность приобретают ИОЛ премиум-класса, включая асферические, мультифокальные и торические. Отчасти это связано с повышением активного возраста и увеличением требований к коррекции пресбиопии в развитых странах. Достижение удовлетворительной некорригированной остроты зрения вдаль (НКОЗд) и независимости от очковой коррекции относится к основным требованиям пациентов, предъявляемым к хирургии катаракты. В ряде случаев отмечается низкая удовлетворенность пациентов такими операциями, что связано с недостижением целевой рефракции и низкой НКОЗд [3–5]. Оптимальная тактика офтальмохирурга для данных пациентов заключается в докоррекции остаточных аметропий с целью достижения приемлемых рефракционных результатов, что особенно актуально при имплантации ИОЛ премиум-класса.

В клинике на сегодняшний день применяют различные подходы к коррекции остаточной аметропии на псевдофакичных глазах, при этом условно их можно разделить на две группы: роговичные и интраокулярные. Роговичные подходы включают лазерный кератомилез *in situ* (LASIK) и фоторефракционную кератэктомия (ФРК), а интраокулярные — имплантацию добавочных (piggyback) ИОЛ и замену ИОЛ [6, 7]. В литературе описаны преимущества LASIK и ФРК при коррекции небольших сферических и цилиндрических аметропий, добавочных ИОЛ и замены ИОЛ — при коррекции больших сферических аметропий [6–9]. В связи с относительной редкостью больших сравнительных исследований, посвященных докоррекции аметропий после факэмульсификации катаракты методами LASIK и ФРК, в литературе нами был проведен поиск в русскоязычных и англоязычных базах за все время существования методики лазерной коррекции (около 20 лет) с учетом часто имплантировавшихся ранее монофокальных и появившихся в последнее время мультифокальных ИОЛ. Вопросам безопасности и предсказуемости применения лазерных рефракционных вмешательств для коррекции остаточных аметропий после хирургии катаракты [3, 8–16], рефракционной замены ИОЛ [17–20] и имплантации факичных [21] и добавочных [22] ИОЛ посвящено значительное количество работ. Данные исследований, посвященных возможности применения LASIK и ФРК для докоррекции на артифакичных глазах, представлены в таблице 1. Вместе с тем в большинстве работ не указан вид имплантируемой ИОЛ при первом хирургическом вмешательстве.

Цель настоящей работы — анализ результатов докоррекции остаточных аметропий методами LASIK и ФРК на псевдофакичных глазах в зависимости от вида ранее имплантированной ИОЛ.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В проспективное открытое исследование вошли 57 пациентов (77 глаз), которым первым этапом была проведена факэмульсификация катаракты ($n = 37$) или рефракционная лентэктомия ($n = 40$) с имплантацией различных моделей ИОЛ в период 2012–2017 гг. Из общего количества пациентов мужчины составили 45,6% ($n = 26$), женщины — 54,5% ($n = 31$). Средний возраст пациентов составил $50,8 \pm 13,9$ (19–79) года.

Во всех исследуемых случаях проведено комплексное предоперационное обследование, включающее авторефрактометрию (Tonoref II, Nidek, Япония), визометрию, тонометрию, компьютерную периметрию (HFA-750i, Zeiss, ФРГ), кератотопографию (Pentacam, Oculus, ФРГ), В-сканирование и ультразвуковую пахиметрию (US-400, Nidek, Япония), оптическую когерентную биометрию с определением аксиальной длины глаза, кривизны роговицы и глубины передней камеры (IOL-Master, Zeiss, Германия). Для оценки состояния глазного дна с учетом возможных интра- и послеоперационных осложнений во всех случаях проводили офтальмоскопию в условиях максимального мидриазы, по показаниям — оптическую когерентную томографию (RTVue-100, Optovue, США).

Операции LASIK ($n = 70$; 91,1%) и ФРК ($n = 7$; 8,9%) осуществляли по стандартной методике. В 6 (7,6%) случаях проводили фемтолазерное сопровождение лазерной коррекции на приборе FS200 WaveLight (Alcon, США). Диапазон оптической силы имплантированных ранее ИОЛ составил от 13 до 30 дптр ($21,7 \pm 3,4$). Рефракция цели составила от $-0,25$ до $0,25$ дптр в большинстве (97,5%) случаев, у двоих пациентов — $-1,5$ и $-2,5$ дптр. Период наблюдения пациентов составил от 6 до 9 ($7,1 \pm 1,2$) мес.

Из сопутствующей офтальмологической патологии в предоперационном периоде отмечали: сочетание ВМД, миопии высокой степени и стафиломы ($n = 2$; 2,5%), ЦХРД ($n = 12$; 15,2%), глаукому I стадии ($n = 1$; 1,2%), амблиопию различного генеза ($n = 21$; 26,6%) и дистрофию Фукса ($n = 2$; 2,5%).

Все исследованные случаи оценивали монолатерально по следующим параметрам: сферический и цилиндрический компоненты рефракции до и после операции, показатели кератометрии (K_1 и K_2 и соответствующие оси) до и после операции, некорригированная и максимальная корригированная острота зрения вдаль (4 м) (НКОЗд, МКОЗд) до и после операции, наличие интра- и послео-

Таблица 1. Обзор исследований эффективности LASIK и ФРК для докоррекции остаточных аметропий после удаления катаракты и имплантации ИОЛ**Table 1.** Studies of the efficacy of LASIK and PRK to correct residual ametropia after IOL implantation

Журнал, год Journal, year	Авторы Authors	Вид вмеша- тельства Procedure	Количе- ство глаз Eyes, n	ИОЛ IOL	SE до опера- ции, дптр* Pre-op SE, D*	SE после опе- рации, дптр* Post-op SE, D*	НКОЗ>0,5 (%) Distant UCVA > 0.5 (%)	Δ НКОЗд (p) Δ distant UCVA (p)
J Cataract Refract Surg, 1999	Artola et al. [3]	ФРК PRK	30	Н/Д NR	-5,00±2,50	-0,25±0,50	53,3	<0,001
J Cataract Refract Surg, 2000	Patterson et al. [10]	ФРК PRK	20	Н/Д NR	-4,21±2,86 (-1,00; -9,75)	-0,56±2,11 (+3,00; -4,25)	52	<0,001
J Refract Surg, 2001	Ayala et al. [11]	LASIK	22	Н/Д NR	-2,90±1,80 (-0,80; -8,50)	+0,40±0,60 (-0,60; +1,50)	45,4	<0,01
J Cataract Refract Surg, 2005	Kim et al. [12]	LASIK	12	Н/Д NR	-3,08±0,84 (-4,75; -2,00)	-0,54±0,59 (-1,5; -0,5)	91,7	0,001
J Cataract Refract Surg, 2005	Kuo et al. [13]	ФРК PRK	5	Одна силиконовая ИОЛ, остальные ПММА One silicon IOL, PMMA IOLs	-3,73±2,33 (-7,50; -1,88)	-0,45±1,70 (-2,63; +2,13)	60,0	Н/Д NR
		ФРК PRK	6	ПММА ИОЛ PMMA IOL	-2,92±3,03 (-6,50; +0,75)	-1,23±1,20 (-2,75; 0,00)	66,7	Н/Д NR
J Cataract Refract Surg, 2008	Jin et al. [8]	LASIK	28	Н/Д NR	-0,91±1,43	+0,09±0,37	96,0	<0,001
J Cataract Refract Surg, 2009	Muftuoglu et al. [14]	LASIK	85	AcrySof® IQ ReSTOR®	-0,34±0,90 (-2,58; +1,63)	-0,07±0,29 (-1,18; +0,63)	100,0	<0,001
J Refract Surg, 2011	Kamiya et al. [15]	ФРК PRK	88	KS-1TM	-3,16±1,71 (0,00; -7,75)	-1,15±1,10	94,0	Н/Д NR
J Refract Surg, 2013	Fernandez-Buenaga et al. [9]	LASIK	28	Монофокальные ИОЛ Monofocal IOLs	Медиана -0,37 (-1,00; +1,47)	Медиана 0,00 (-0,09; +0,46)	N/A	Н/Д NR
Taiwan J Ophthalmol, 2018	Fan et al. [16]	ФРК PRK	7	Асферические ИОЛ Aspherical IOLs	-0,46±1,06 (-2,00; +1,00)	-0,23±0,36 (-1,00; 0,00)	85,7	0,037
		ФРК PRK	6	Дифракционные мульти- фокальные ИОЛ Diffractive multifocal IOLs	-0,29±1,24 (-2,00; +1,25)	-0,02±0,46 (-0,75; +0,50)	66,7	0,025
		ФРК PRK	5	Торические ИОЛ Toric IOLs	+0,10±0,81 (-0,75; +1,13)	-0,45±0,62 (-1,38; +0,13)	40	0,174

Примечание. * – результаты представлены в виде: среднее значение ± стандартное отклонение (интервал значений). ФРК – фоторефракционная кератэктомия, LASIK – лазерный кератомилез in situ, НКОЗд – некорригированная острота зрения вдаль, Н/Д – недоступно, ПММА – полиметилметакрилат, SE – сферический эквивалент рефракции.

Note. * – results are presented as mean value ± standard deviation (range of values). PRK – photorefractive keratectomy, LASIK – laser in situ keratomileusis, UCVA – uncorrected visual acuity, NR – not reported, PMMA – polymethyl methacrylate, SE – spherical equivalent.

перационных осложнений, стабильность положения ранее имплантированной ИОЛ, необходимость ее репозиции. Дополнительно оценивали индекс эффективности и безопасности. Индекс безопасности определен как отношение средней послеоперационной МКОЗ к средней предоперационной МКОЗ. Индекс эффективности определен как отношение средней послеоперационной НКОЗ к средней предоперационной МКОЗ.

Разделение пациентов на группы проводили согласно виду ранее имплантированной ИОЛ. Монофокальные ИОЛ включали различные модели сферических и асферических ИОЛ фирмы Alcon (США). К мультифокальным ИОЛ отнесены AcrySof Restor (Alcon, США), AT LISA tri (Carl Zeiss, ФРГ) и Lentis M-plus 313 (Oculentis, ФРГ). По типу ранее имплантированных ИОЛ выделяли группу I (сферические и асферические монофокальные ИОЛ) и группу II (мультифокальные ИОЛ). Группу I составили 28 пациентов (38 глаз), группу II – 29 пациентов (39 глаз). Основные клинические и функциональные характеристики пациентов представлены в таблице 2.

Исследуемые группы были сопоставимы по всем анализируемым параметрам ($p > 0,05$), за исключением цилиндрического компонента рефракции ($-1,45 \pm 0,43$ в группе I и $-0,4 \pm 0,29$ в группе II, $p = 0,046$).

Во всех исследованных случаях в раннем и позднем послеоперационном периоде был назначен препарат Окутиарз® 3–4 р./сут в течение 6 мес. Окутиарз® – препарат гиалуроновой кислоты сверхвысокой молекулярной массы (3,5–3,7 МДа) без консервантов. Гиалуроновая кислота представлена в нем в оптимальной концентрации 0,15%, обеспечивающей пациентам максимальный комфорт без склеивания. Известно, что терапевтической эффективностью обладают растворы гиалуроновой кислоты 0,1–0,3%, однако оптимальной по комфорту для пациента является концентрация 0,15–0,2%. Сверхвысокая молекулярная масса гиалуроновой кислоты в препарате Окутиарз® при этом обеспечивает более продолжительное увлажнение по сравнению с препаратами, содержащими низкомолекулярную гиалуроновую кислоту, а отсутствие консервантов в его составе позволяет избежать дополни-

Таблица 2. Общая характеристика пациентов до операции в зависимости от вида имплантированной ИОЛ
Table 2. Preoperative characteristics of patients depending on IOL model

Показатель Parameter	Группа I (монофокальные ИОЛ) Group I (monofocal IOLs)	Группа II (мультифокальные ИОЛ) Group II (multifocal IOLs)	P
Возраст (годы) Age (years)	51,6±13,9 (24–79)	50,0±14,1 (19–77)	p>0,05
Пол: муж./жен. Men/Women	11/17	15/14	p>0,05
Вид хирургического вмешательства Surgery:			
УПХ/ RLE	17 (44,7%)	23 (59,0%)	p>0,05
ФЭК/ Phaco	21 (55,3%)	16 (41,0%)	p>0,05
Сферический компонент рефракции, дптр Spherical component, D	0,29±1,47 (-4,25; 2,75)	0,42±1,28 (-2; 3)	p>0,05
Цилиндрический компонент рефракции, дптр Cylindrical component, D	-1,45±0,43 (-4,0; 1,5)	-0,4±0,29 (-3,25; 2,75)	p<0,05
Ось цилиндра, градусы Cylinder axis, degrees	103,2±53,3 (5; 179)	99,0±60,6 (0; 179)	p>0,05
Показатели кератометрии Keratometry			
K1	42,4±2,7 (35,25; 47,75)	42,3±2,08 (37,2; 45,75)	p>0,05
K2	44,3±2,4 (35,25; 47,75)	43,7±1,84 (41; 48,25)	p>0,05
НКОЗд Distance UCVA	0,31±0,14 (0,05; 0,7)	0,43±0,17 (0,1; 0,85)	p>0,05
МКОЗд Distance BCVA	0,83±0,15 (0,5; 1,0)	0,84±0,16 (0,5; 1,0)	p>0,05

Примечание. УПХ – удаление прозрачного хрусталика, ФЭК – факоэмульсификация катаракты, НКОЗд – некорригированная острота зрения вдаль, МКОЗд – максимально корригированная острота зрения вдаль.

Note. RLE – refractive lens exchange, Phaco – cataract phacoemulsification, UCVA – uncorrected visual acuity, BCVA – best-corrected visual acuity.

тельного токсического воздействия на глазную поверхность в послеоперационном периоде.

Статистическая обработка результатов исследования выполнена с использованием приложения Microsoft Excel 2010 и статистической программы Statistica 10.1 (StatSoft, США). Проведен расчет среднего арифметического значения (M), стандартного отклонения от среднего арифметического значения (SD), минимальных (min) и максимальных (max) значений, размаха вариации Rv (разность max – min). Для оценки достоверности полученных результатов при сравнении средних показателей использовался t-критерий Стьюдента. При сравнении частот встречаемости признака использовался точный критерий Фишера. Различия между выборками считали достоверными при p<0,05, доверительный интервал – 95%.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

В группе I отмечено статистически значимое (p<0,05) увеличение НКОЗд с 0,31±0,14 до 0,72±0,22. МКОЗд оставалась без изменений в послеоперационном периоде. Не выявлено значимых изменений сферического компонента рефракции (0,21±1,47 дптр до операции и 0,23±0,76 дптр после операции, p>0,1). Рефракция цели достигнута в 81,6% случаев (n=31). Отмечено значимое (p<0,05) снижение цилиндрического компонента рефракции через 6 мес. наблюдений (-1,45±0,43 дптр и -0,18±0,80 дптр соответственно). При анализе показателей кератометрии до и после операции значимых различий выявить не удалось (K1 42,4±2,7 и 42,1±2,6 соответственно; K2 44,3±2,4 и 43,5±2,1 соответственно), что связано

с незначительным корригируемым сферическим компонентом рефракции. НКОЗд больше 0,5 достигнута в 36 случаях из 38 (94,7%). Индекс безопасности в группе I составил 0,99, индекс эффективности – 0,87.

У пациентов группы II отмечена аналогичная динамика НКОЗд (0,43±0,17 и 0,80±0,18 в до- и послеоперационном периоде соответственно, p<0,05). Значимого увеличения МКОЗд не выявлено. Через 6 мес. наблюдений отмечено некоторое снижение сферического (0,42±1,28 и 0,27±0,51 дптр соответственно) и цилиндрического (-0,4±0,29 и -0,17±0,58 дптр соответственно) компонентов рефракции, однако различия не были статистически значимыми (p>0,05). Рефракция цели достигнута в 82,1% случаев (n=32). Анализ динамики показателей кератометрии в группе II также не выявил статистически значимых различий (p>0,1). НКОЗд больше 0,5 достигнута в 38 случаях из 39 (97,4%). Согласно полученным данным индекс безопасности в группе II составил 0,99, индекс эффективности – 0,96, что несколько выше, чем в группе I (p>0,05), и связано с более тщательным отбором пациентов для мультифокальной коррекции.

Сравнительный анализ результатов двух исследуемых групп показал, что при наличии исходных различий в величине цилиндрического компонента рефракции лазерная рефракционная хирургия позволила добиться значимо лучшего снижения данного показателя в группе I по сравнению с таковым в группе II (p<0,05). В обеих группах отмечено значимое (p<0,05) увеличение НКОЗд в послеоперационном периоде. Частота достижения рефракции цели в группах достоверно не различалась (p>0,1).

Полученные нами результаты сопоставимы с данными других авторов. В работе Y.Y. Fan et al. изучали возможность выполнения ФРК для докоррекции у пациентов с ранее имплантированными асферичными, мультифокальными и торическими ИОЛ. Для группы асферичных и мультифокальных ИОЛ, как и в данной работе, показано значимое улучшение НКОЗд и отсутствие изменений сферического и цилиндрического компонентов рефракции [16]. Отсутствие значимых различий величины сферического компонента рефракции в до- и послеоперационном периоде в настоящей работе связано с коррекцией как исходной миопии, так и гиперметропии, что повлияло на средние значения показателя. В нашей работе отмечено значимое снижение цилиндрического компонента рефракции в группе I, а торические ИОЛ в анализ включены не были. Схожие данные получены и в ряде других работ [12, 13]. В подавляющем большинстве случаев в группах I (94,7%) и II (97,4%) достигнута НКОЗд более 0,5, что выше, чем в большинстве аналогичных работ [3, 10, 11, 13], и сопоставимо с результатами, полученными Kim et al. [12], Jin et al. [8] и Muftuoglu et al. [14].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Показана возможность применения LASIK и ФРК для докоррекции остаточных аметропий на псевдофакичных глазах. В группе монофокальных ИОЛ отмечено значимое снижение цилиндрического компонента рефракции. Эффективность метода для достижения целевой НКОЗд не зависела от вида имплантированной ИОЛ. Частота достижения рефракции цели в группах достоверно не различалась. Индекс безопасности в группе I составил 0,99, индекс эффективности — 0,87, в группе II — 0,99 и 0,96 соответственно, при этом разница связана с более тщательным отбором пациентов для мультифокальной коррекции. Применение нового препарата гиалуроновой кислоты Окутиарз® обусловило отсутствие клинически значимых изменений глазной поверхности пациентов в раннем и позднем послеоперационном периоде.

Литература

1. Нероев В.В., Малуugin Б.Э., Трубилин В.Н. и др. Клинические и социальные аспекты лечения катаракты в России. Катарактальная и рефракционная хирургия. 2016;16(1):4–14.
2. Liu Y.C., Mehta J.S., Wilkins M. et al. Cataracts. The Lancet. 2017;390(10094):610–612. DOI: 10.1016/S0140-6736(17)30544-5.
3. Artola A., Ayala M.J., Claramonte P. et al. Photorefractive keratectomy for residual myopia after cataract surgery. J Cataract Refract Surg. 1999;25:1456–1460. DOI: 10.1016/S0886-3350(99)00233-3.
4. Raman S., Redmond R. Reasons for secondary surgical intervention after phacoemulsification with posterior chamber lens implantation. J Cataract Refract Surg. 2003;29:513–517. DOI: 10.1016/S0886-3350(02)01637-1.
5. Першин К.Б., Пашинова Н.Ф., Цыганков А.Ю. и др. Биометрия при расчете оптической силы ИОЛ как фактор успешной хирургии катаракты. Катарактальная и рефракционная хирургия. 2016;16(2):15–22.
6. Першин К.Б., Пашинова Н.Ф., Цыганков А.Ю. и др. Коррекция остаточной аметропии после фактоэмульсификации катаракты. Часть 1. Кераторефракционные подходы. Офтальмология. 2017;14(1):18–26.
7. Першин К.Б., Пашинова Н.Ф., Цыганков А.Ю. и др. Коррекция остаточной аметропии после фактоэмульсификации катаракты. Часть 2. Интраокулярные подходы. Офтальмология. 2017;14(2):106–112.
8. Jin G.J., Merkle K.H., Crandall A.S., Jones Y.J. Laser in situ keratomileusis versus lens-based surgery for correcting residual refractive error after cataract surgery. J Cataract Refract Surg. 2008;34:562–569. DOI: 10.1016/j.jcrs.2007.11.040.
9. 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;29:676–683. DOI: 10.3928/1081597x-20130826-01.
10. Patterson A., Kaye S.B., O'Donnell N.P. Comprehensive method of analyzing the results of photoastigmatic refractive keratectomy for the treatment of post-cataract myopic anisometropia. J Cataract Refract Surg. 2000;26:229–236. DOI: 10.1016/S0886-3350(99)00362-4.

11. Ayala M.J., Pérez-Santonja J.J., Artola A. et al. Laser in situ keratomileusis to correct residual myopia after cataract surgery. J Refract Surg. 2001;17:12–16.
12. Kim P., Briganti E.M., Sutton G.L. et al. Laser in situ keratomileusis for refractive error after cataract surgery. J Cataract Refract Surg. 2005;31:979–986. DOI: 10.1016/j.jcrs.2004.08.054.
13. Kuo I.C., O'Brien T.P., Broman A.T. et al. Excimer laser surgery for correction of ametropia after cataract surgery. J Cataract Refract Surg. 2005;31:2104–2110. DOI: 10.1016/j.jcrs.2005.08.023.
14. Muftuoglu O., Prasher P., Chu C. et al. Laser in situ keratomileusis for residual refractive errors after apodized diffractive multifocal intraocular lens implantation. J Cataract Refract Surg. 2009;35:1063–1071. DOI: 10.1016/j.jcrs.2009.01.028.
15. Kamiya K., Umeda K., Ando W. et al. Clinical outcomes of photoastigmatic refractive keratectomy for the correction of residual refractive errors following cataract surgery. J Refract Surg. 2011;27:826–831. DOI: 10.3928/1081597X-20110623-02.
16. Fan Y.Y., Sun C.C., Chen H.C., Ma D.H. Photorefractive keratectomy for correcting residual refractive error following cataract surgery with premium intraocular lens implantation. Taiwan J Ophthalmol. 2018;8:149–158. DOI: 10.4103/tjo.tjo_51_18.
17. Pop M., Payette Y., Amyot M. Clear lens extraction with intraocular lens followed by photorefractive keratectomy or laser in situ keratomileusis. Ophthalmology. 2001;108:104–111. DOI: 10.1016/S0161-6420(00)00451-6.
18. Leccisotti A. Secondary procedures after presbyopic lens exchange. J Cataract Refract Surg. 2004;30:1461–1465. DOI: 10.1016/j.jcrs.2003.11.056.
19. Macsai M.S., Fontes B.M. Refractive enhancement following presbyopia-correcting intraocular lens implantation. Curr Opin Ophthalmol. 2008;19:18–21. DOI: 10.1097/icu.0b013e3282f14d9f.
20. Alfonso J.F., Fernández-Vega L., Montés-Micó R., Valcárcel B. Femtosecond laser for residual refractive error correction after refractive lens exchange with multifocal intraocular lens implantation. Am J Ophthalmol. 2008;146:244–250. DOI: 10.1016/j.ajo.2008.03.022.
21. Sánchez-Galeana C.A., Smith R.J., Rodriguez X. et al. Laser in situ keratomileusis and photorefractive keratectomy for residual refractive error after phakic intraocular lens implantation. J Refract Surg. 2001;17:299–304.
22. Першин К.Б., Пашинова Н.Ф., Гурмизов Е.П., Цыганков А.Ю. Результаты имплантации добавочной псевдофакичной торической салькунной интраокулярной линзы для коррекции остаточной аметропии после фактоэмульсификации катаракты. Медицинский альманах. 2018;2(53):68–71.

References

1. Neroev V.V., Malyugin B.E., Trubilin V.N. et al. Clinical and social burden of cataract treatment in Russia. Kataraktal'naya i refraktsionnaya khirurgiya. 2016;16(1): 4–14 (in Russ.).
2. Liu Y.C., Mehta J.S., Wilkins M. et al. Cataracts. The Lancet. 2017;390(10094):610–612. DOI: 10.1016/S0140-6736(17)30544-5.
3. Artola A., Ayala M.J., Claramonte P. et al. Photorefractive keratectomy for residual myopia after cataract surgery. J Cataract Refract Surg. 1999;25:1456–1460. DOI: 10.1016/S0886-3350(99)00233-3.
4. Raman S., Redmond R. Reasons for secondary surgical intervention after phacoemulsification with posterior chamber lens implantation. J Cataract Refract Surg. 2003;29:513–517. DOI: 10.1016/S0886-3350(02)01637-1.
5. Pershin K.B., Pashinova N.F., Tsygankov A.Yu. et al. Biometry in IOL power calculations as a factor of successive cataract surgery. Kataraktal'naya i refraktsionnaya khirurgiya. 2016;16(2):15–22 (in Russ.).
6. Pershin K.B., Pashinova N.F., Tsygankov A.Yu. et al. Management of residual refractive error after cataract phacoemulsification. Part 1. Keratorefractive approaches. Oftal'mologiya. 2017;14(1):18–26 (in Russ.). DOI: 10.18008/1816-5095-2017-1-18-26.
7. Pershin K.B., Pashinova N.F., Tsygankov A.Yu., et al. Management of residual refractive error after cataract phacoemulsification. Part 2. Intraocular approaches. Oftal'mologiya. 2017;14(2):106–112 (in Russ.). DOI: 10.18008/1816-5095-2017-2-106-112.
8. Jin G.J., Merkle K.H., Crandall A.S., Jones Y.J. Laser in situ keratomileusis versus lens-based surgery for correcting residual refractive error after cataract surgery. J Cataract Refract Surg. 2008;34:562–569. DOI: 10.1016/j.jcrs.2007.11.040.
9. 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;29:676–683. DOI: 10.3928/1081597x-20130826-01.
10. Patterson A., Kaye S.B., O'Donnell N.P. Comprehensive method of analyzing the results of photoastigmatic refractive keratectomy for the treatment of post-cataract myopic anisometropia. J Cataract Refract Surg. 2000;26:229–236. DOI: 10.1016/S0886-3350(99)00362-4.
11. Ayala M.J., Pérez-Santonja J.J., Artola A. et al. Laser in situ keratomileusis to correct residual myopia after cataract surgery. J Refract Surg. 2001;17:12–16.
12. Kim P., Briganti E.M., Sutton G.L. et al. Laser in situ keratomileusis for refractive error after cataract surgery. J Cataract Refract Surg. 2005;31:979–986. DOI: 10.1016/j.jcrs.2004.08.054.
13. Kuo I.C., O'Brien T.P., Broman A.T. et al. Excimer laser surgery for correction of ametropia after cataract surgery. J Cataract Refract Surg. 2005;31:2104–2110. DOI: 10.1016/j.jcrs.2005.08.023.
14. Muftuoglu O., Prasher P., Chu C. et al. Laser in situ keratomileusis for residual refractive errors after apodized diffractive multifocal intraocular lens implantation. J Cataract Refract Surg. 2009;35:1063–1071. DOI: 10.1016/j.jcrs.2009.01.028.
15. Kamiya K., Umeda K., Ando W. et al. Clinical outcomes of photoastigmatic refractive keratectomy for the correction of residual refractive errors following cataract surgery. J Refract Surg. 2011;27:826–831. DOI: 10.3928/1081597X-20110623-02.

16. Fan Y.Y., Sun C.C., Chen H.C., Ma D.H. Photorefractive keratectomy for correcting residual refractive error following cataract surgery with premium intraocular lens implantation. *Taiwan J Ophthalmol.* 2018;8:149–158. DOI: 10.4103/tjo.tjo_51_18.
17. Pop M., Payette Y., Amyot M. Clear lens extraction with intraocular lens followed by photorefractive keratectomy or laser in situ keratomileusis. *Ophthalmology.* 2001;108:104–111. DOI: 10.1016/s0161-6420(00)00451-6.
18. Leccisotti A. Secondary procedures after presbyopic lens exchange. *J Cataract Refract Surg.* 2004;30:1461–1465. DOI: 10.1016/j.jcrs.2003.11.056.
19. Macsai M.S., Fontes B.M. Refractive enhancement following presbyopia-correcting intraocular lens implantation. *Curr Opin Ophthalmol.* 2008;19:18–21. DOI: 10.1097/icu.0b013e3282f14d9f.
20. Alfonso J.F., Fernández-Vega L., Montés-Micó R., Valcárcel B. Femtosecond laser for residual refractive error correction after refractive lens exchange with multifocal intraocular lens implantation. *Am J Ophthalmol.* 2008;146:244–250. DOI: 10.1016/j.ajo.2008.03.022.
21. Sánchez-Galeana C.A., Smith R.J., Rodriguez X. et al. Laser in situ keratomileusis and photorefractive keratectomy for residual refractive error after phakic intraocular lens implantation. *J Refract Surg.* 2001;17:299–304.
22. Pershin K.B., Pashinova N.F., Gurmizov E.P., Tsygankov A.Yu. Results of implantation of additional pseudophakic toric sulcus intraocular lens for the correction of residual ametropia after phacoemulsification of cataract. *Meditinskiy al'manakh.* 2018;2(53):68–71 (in Russ.).

Сведения об авторах:

¹Гурмизов Евгений Петрович — к.м.н., главный врач, ORCID iD 0000-0002-3438-3404;

²Першин Кирилл Борисович — д.м.н., профессор, медицинский директор, ORCID iD 0000-0003-3445-8899;

²Пашинова Надежда Федоровна — д.м.н., главный врач, ORCID iD 0000-0001-5973-0102;

²Цыганков Александр Юрьевич — к.м.н., научный референт медицинского директора, ORCID iD 0000-0001-9475-3545.

¹ООО «ДЦ «Зрение». 191023, Россия, г. Санкт-Петербург, Апраксин пер., д. 6.

²ООО «СовМедТех». 109147, Россия, г. Москва, ул. Марксистская, д. 3., стр.1.

Контактная информация: Цыганков Александр Юрьевич, e-mail: alextsygankov1986@yandex.ru. **Прозрачность финансовой деятельности:** никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах. **Конфликт интересов отсутствует.** **Статья поступила 26.01.2019.**

About the authors:

¹Evgeny P. Gurmizov — MD, PhD, Head Doctor, ORCID iD 0000-0002-3438-3404;

²Kirill B. Pershin — MD, PhD, Professor, Medical Director, ORCID iD 0000-0003-3445-8899;

²Nadezhda F. Pashinova — MD, PhD, Head Doctor, ORCID iD 0000-0001-5973-0102;

²Alexander Yu. Tsygankov — MD, PhD, Scientific Advisor of Medical Director, ORCID iD 0000-0001-9475-3545.

¹ LLC “Diagnostic Center “Vision”. 3/1, Marksistskaya str., Moscow, 109147, Russian Federation.

² LLC “SovMedTech”. 6, Apraksin lane, St. Petersburg, 191023, Russian Federation.

Contact information: Alexander Yu. Tsygankov, e-mail: alextsygankov1986@yandex.ru. **Financial Disclosure:** no author has a financial or property interest in any material or method mentioned. **There is no conflict of interests. Received 26.01.2019.**