

ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ КОРРЕКЦИИ АНОМАЛИЙ РЕФРАКЦИИ С ПОМОЩЬЮ ИМПЛАНТАЦИИ ФАКИЧНОЙ ИНТРАОКУЛЯРНОЙ ЛИНЗЫ

Чупров А.Д.,
Ким В.Л.,
Воронина А.Е.

Оренбургский филиал ФГАУ
«НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза»
имени академика С.Н. Фёдорова»
Минздрава России (460047, г. Оренбург,
ул. Салмышская, 17, Россия)

Автор, ответственный за переписку:
Ким Виталий Леонидович,
e-mail: nauka@mail.ofmntk.ru

РЕЗЮМЕ

Обоснование. Миопия – это аномалия клинической рефракции глаза, встречающаяся наиболее часто. При этом в Российской Федерации насчитывается около 15 млн людей с миопией. На сегодняшний день, помимо традиционной коррекции (очки, мягкие контактные линзы), активно развивается кераторефракционная хирургия, однако ввиду исходных параметров роговицы или величины рефракционной ошибки пациенту она может быть противопоказана. Альтернативой данным методам коррекции для пациентов молодого возраста с аномалиями рефракции высоких и сверхвысоких степеней на сегодняшний день является метод имплантации факичной интраокулярной линзы (ФИОЛ).

Цель исследования. Оценить эффективность коррекции аномалий рефракции с помощью имплантации факичной интраокулярной линзы.

Материалы и методы. Проведён ретроспективный анализ амбулаторных карт 56 пациентов (110 глаз), получивших оперативное лечение по поводу миопии и сложного миопического астигматизма в Оренбургском филиале ФГАУНМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. акад. С.Н. Фёдорова» Минздрава России в период с 2019 по 2020 г. Всем пациентам выполнялась имплантация факичных интраокулярных линз IPCL V2.0, IPCL V2.0 TORIC (Care Group, Индия). Диагностическое обследование выполнено пациентам до операции, а также на первые сутки после хирургического вмешательства. Кроме стандартных исследований, применяли специальные клинично-функциональные методы исследования: оптическую биометрию на IOL-Master 700 (Carl Zeiss, Германия), определение плотности эндотелиальных клеток с использованием эндотелиального микроскопа, осмотр глазного дна в условиях циклоплегии; при необходимости перед расчётами факичных интраокулярных линз выполнялась периферическая лазеркоагуляция сетчатки.

Результаты. Все операции и ранний послеоперационный период протекали без осложнений. Целевая максимально скорректированная острота зрения (0,75–1,0) достигнута на 90 (81,8 %) глазах. Все пациенты были удовлетворены результатами лечения.

Заключение. Имплантация ФИОЛ IPCL V2.0 и IPCL V2.0 TORIC является эффективным методом коррекции аномалий рефракции независимо от степени миопии и наличия астигматизма.

Ключевые слова: миопия, астигматизм, хирургическая коррекция миопии, факичные интраокулярные линзы

Статья поступила: 17.06.2021
Статья принята: 04.03.2022
Статья опубликована: 20.05.2022

Для цитирования: Чупров А.Д., Ким В.Л., Воронина А.Е. Оценка эффективности коррекции аномалий рефракции с помощью имплантации факичной интраокулярной линзы. *Acta biomedica scientifica*. 2022; 7(2): 167-173. doi: 10.29413/ABS.2022-7.2.17

EVALUATION OF THE EFFICIENCY OF REFRACTIVE ERROR CORRECTION USING PHAKIC INTRAOCULAR LENS IMPLANTATION

Chuprov A.D.,
Kim V.L.,
Voronina A.E.

Orenburg branch of The S. Fyodorov
Eye Microsurgery Federal State
Institution (460047, Salmyshskaya str.
17, Orenburg, Russia)

Corresponding author:
Vitaliy L. Kim,
e-mail: nauka@mail.ofmntk.ru

ABSTRACT

Background. Myopia is the most common clinical refractive error of the eye. Only in Russia, there are about 15 million myopic people. Currently, in addition to traditional correction (glasses, soft contact lenses), keratorefractive surgery actively develops; however, due to the initial parameters of the cornea or the magnitude of the refractive error, it may be contraindicated to the patient. Nowadays an alternative to these correction methods for young patients with refractive errors of high and ultra-high degrees is the implantation of a phakic intraocular lens.

The aim. To evaluate the efficiency of refractive errors correction using phakic IOL implantation.

Materials and methods. We carried out a retrospective analysis of outpatient records of 56 patients who received surgical treatment for myopia and complex myopic astigmatism at the Orenburg branch of the S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution in the period from 2019 to 2020 (110 eyes), all patients underwent implantation of a phakic intraocular lens IPCL V2.0, IPCL V2.0 TORIC. Patients were examined before surgery and on the first day after surgery. In addition to standard, special clinical and functional examination methods were used: optical biometry on the IOL-Master 700, determination of the density of endothelial cells using an endothelial microscope, examination of the fundus under cycloplegia; if necessary, peripheral laser coagulation of the retina was performed before calculating phakic IOLs.

Results. All operations and the early postoperative period went without complications. The target BCVA (0.75–1.0) was achieved in 90 (81.8 %) eyes. All patients were satisfied with the treatment results.

Conclusion. Implantation of IPCL V2.0 and IPCL V2.0 TORIC phakic IOLs is an effective method for correcting refractive errors, regardless of the degree of myopia and the presence of astigmatism.

Key words: myopia, astigmatism, surgical correction of myopia, phakic intraocular lenses

Received: 17.06.2021
Accepted: 04.03.2022
Published: 20.05.2022

For citation: Chuprov A.D., Kim V.L., Voronina A.E. Evaluation of the efficiency of refractive error correction using phakic intraocular lens implantation. *Acta biomedica scientifica*. 2022; 7(2): 167-173. doi: 10.29413/ABS.2022-7.2.17

ВВЕДЕНИЕ

Миопия – это аномалия клинической рефракции глаза, встречающаяся наиболее часто. При этом в Российской Федерации насчитывается примерно 15 млн людей с миопией [1].

К традиционным методам коррекции аномалий рефракции относится коррекция с помощью очков, которая относительно безопасна и очень проста в использовании. Однако этот метод, как и другие, имеет некоторые недостатки: сужение поля зрения; при высоких степенях аметропии – сложность максимальной коррекции, которая также наблюдается при анизометропии, смешанном астигматизме, в связи с чем пациенты несколько ограничены в повседневной жизни и профессиональной ориентации [2]. Внедрение контактной коррекции позволило минимизировать данные недостатки. При этом и контактная коррекция имеет свои недостатки, связанные с неправильным использованием, – воспалительные и дистрофические осложнения [3].

Решение вопросов о коррекции аномалий рефракции производится с учётом персонализированного подхода к каждому пациенту. Наряду с керато- и факорефракционной хирургией, к хирургической коррекции аномалий рефракции на сегодняшний день также относится имплантация факичных интраокулярных линз (ФИОЛ).

В свою очередь в числе вмешательств на роговой оболочке можно выделить поверхностные (фоторефракционная кератэктомия (ФРК), ЛАСИК (LASIK, laser in situ keratomileusis), эпи-ЛАСИК, рефракционная кератэктомия), интрастромальные (ReLex FLEx, ReLex SMILE), клапанные (ЛАСИК с использованием микрокератома и фемтосекундного лазера (ФемтоЛАСИК)) методики [4–8].

Однако возможности достижения эметропии ограничены топографией и толщиной роговицы.

При экстракции прозрачного хрусталика происходит потеря аккомодационной способности глазного яблока, что впоследствии не поддаётся коррекции мультифокальными интраокулярными линзами [9].

Альтернативой для пациентов молодого возраста с аномалиями рефракции высоких и сверхвысоких степеней на сегодняшний день является имплантация ФИОЛ.

Данный метод коррекции имеет много преимуществ, таких как быстрая реабилитация пациентов, сохранение аккомодационной способности, а также обратимость оперативного вмешательства.

Факичные интраокулярные линзы подразделяются на переднекамерные и заднекамерные. Единственная переднекамерная линза, разрешённая на сегодняшний день к применению Управлением по санитарному надзору за качеством пищевых продуктов и медикаментов США (FDA, Food and Drug Administration) – это интраокулярная линза Artisan [7, 9].

К наиболее распространённым заднекамерным ФИОЛ относится IPCL V2.0 (Care Group, Индия).

ЦЕЛЬ ИССЛЕДОВАНИЯ

Оценить эффективность коррекции аномалий рефракции с помощью имплантации факичной интраокулярной линзы.

МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Проведён ретроспективный анализ амбулаторных карт 56 пациентов (110 глаз), получивших оперативное лечение по поводу миопии и сложного миопического астигматизма в Оренбургском филиале ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» имени академика С.Н. Фёдорова» Минздрава России в период с 2019 по 2020 г. Всем пациентам выполнялась имплантация факичной интраокулярной линзы IPCL V2.0 (Care Group, Индия) или IPCL V2.0 TORIC (Care Group, Индия).

Имплантируемые ФИОЛ представляют собой моноблочные заднекамерные факичные линзы, изготовленные из гибридного акрилового материала; общий размер линзы может составлять от 11,0 до 14,0 мм; гаптический элемент участвует в акте аккомодации; диаметр оптики – 6,6 мм с центральной толщиной 80 мкм; центральное отверстие диаметром 0,38 мм имеет коническую форму, благодаря чему рассеивание света в фотопических условиях составляет менее 10 %, в мезопических – менее 15 %.

Показаниями к операции явились: осевая и рефракционная миопия разных степеней, в том числе со сложным миопическим или смешанным астигматизмом; возраст старше 18 лет; стабильная рефракция на протяжении 1 года; невозможность проведения лазерной коррекции.

Противопоказания к операции были следующими: нестабильная рефракция; дистрофия роговицы; малое количество эндотелиальных клеток (< 2000 клеток/мм²); наличие в анамнезе увеитов, иритов, синехий; макулярная дегенерация; диабетическая ретинопатия; глаукома; офтальмогипертензия; катаракта; сублюксация хрусталика; период беременности и грудного вскармливания; глубина передней камеры (ACD, anterior chamber depth) (внутренний размер) менее 2,8 мм; выполненные ранее хирургические вмешательства на глазном яблоке.

Всем пациентам в до- и послеоперационном периоде выполняли следующие обследования: визометрия с помощью проектора знаков; авторефрактометрия на авторефрактометре HRT-7000 (Huvitz, Южная Корея), по рекомендации производителя пациентам, имеющим близорукость выше –15,0 дптр, авторефрактометрия проводилась в условиях циклоплегии; кинетическая периметрия с помощью периметра Фёрстера; тонометрия по Маклакову; оптическая биометрия на IOL-Master 700 (Carl Zeiss, Германия); эндотелиальная биомикроскопия (ЭБМ) на микроскопе EM 3000 (Tomey, Япония); биомикроскопия с помощью щелевой лампы KSL-Z (Keeler, США); осмотр глазного дна в условиях циклоплегии; при необходимости перед расчётами

ФИОЛ выполнялась периферическая лазерная коагуляция сетчатки, ультразвуковая биомикроскопия (УБМ). После этого данные обследований вносились в специальную форму на сайте производителя (<https://ipcl1.ipcliol.com>), далее производитель на электронную почту высылал расчёт факичной ФИОЛ, после подтверждения хирургом данная ФИОЛ изготавливалась персонализированно.

Средний возраст пациентов составил 28,4 года, самому молодому пациенту было 19 лет, максимальный возраст составил 38 лет; количество мужчин и женщин составило 38 и 18 человек соответственно.

По данным оценки рефракции оперируемые пациенты разделены на две группы: в первую группу вошли пациенты с осевой или рефракционной миопией – до 23 дптр, су₁ до –1,25 дптр; во вторую группу вошли пациенты с осевой или рефракционной миопией – до 24 дптр, су₁ –1,5 дптр и более (табл. 1).

ТАБЛИЦА 1
РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ГЛАЗ ПАЦИЕНТОВ 1-Й И 2-Й ГРУПП В ЗАВИСИМОСТИ ОТ СТЕПЕНИ МИОПИИ

TABLE 1
DISTRIBUTION OF THE EYES OF THE PATIENTS FROM GROUPS 1 AND 2 DEPENDING ON MYOPIA DEGREE

Степень аметропии	Количество оперированных глаз	
	1-я группа	2-я группа
до –3 дптр	5	2
от –3,25 до –6 дптр	12	1
более –6 дптр	64	26

В первой группе выполнялась имплантация ФИОЛ IPCL V2.0 в 81 глаз.

Во второй группе имплантированы ФИОЛ IPCL V2.0 TORIC в 29 глаз.

Операция выполнялась по технологии, рекомендованной производителем:

1. Тоннельный разрез 2,2 мм с темпоральной стороны. Два дополнительных парацентеза.
2. Введение анестетика в переднюю камеру.
3. Введение вискоэластика (Аппависк) в переднюю камеру.
4. Имплантация ФИОЛ в переднюю камеру, далее – позиционирование линзы за радужку (в цилиарную борозду).
5. Ирригация-аспирация вискоэластика.
6. Гидратация корнеоцентезов.

Статистическая обработка материала включала методы описательной статистики, расчёт средних величин. Количественные переменные описывались при предварительной их оценке на соответствие закону Гаусса – Лапласа (закон нормального распределения вероятностей) с использованием критериев нормальности Колмогорова – Смирнова и Лиллиефорса. Так как переменные

не соответствовали закону нормального распределения, данные представлялись в виде Me (Q25–Q75). Статистическая значимость различий между сравниваемыми группами проверялась с помощью критерия Вилкоксона. Расчёты проведены с использованием программного обеспечения Statistica 13.0 (StatSoft Inc., США).

РЕЗУЛЬТАТЫ

Результаты обследования до операции в 1-й группе: максимальная скорректированная острота зрения (МКОЗ) составила от 0,15 до 1,0 (табл. 2); по данным рефрактометрии су₁ – от –0,5 до –1,25 дптр на 46 глазах; плотность эндотелиальных клеток по данным ЭБМ – от 2146 до 3341 кл/мм²; величина передне-задней оси (ПЗО) глаза – от 23,24 до 33,78 мм; АСД – от 2,8 до 3,66 мм; по результатам оценки толщина роговицы в центре – от 417 до 604 мкм; внутриглазное давление (ВГД) по данным тонометрии – от 10 до 22 мм рт. ст. по Маклакову.

Результаты обследования до операции во 2-й группе: МКОЗ – от 0,2 до 1,0; по данным рефрактометрии су₁ – от –1,5 до –5,5 дптр по всей группе; плотность эндотелиальных клеток по данным ЭБМ – от 2214 до 3152 кл/мм²; ПЗО – от 23,18 до 32,79 мм, АСД – от 2,8 до 3,85 мм; толщина роговицы – от 428 до 557 мкм; ВГД по данным тонометрии – от 14 до 21 мм рт. ст. (табл. 2).

В обеих группах показатель «white-to-white» составил от 11 до 12,6 мм.

ТАБЛИЦА 2
МКОЗ ДО ОПЕРАЦИИ В 1-Й И 2-Й ГРУППАХ

TABLE 2
BEST-CORRECTED VISUAL ACUITY BEFORE THE SURGERY IN GROUPS 1 AND 2

МКОЗ	Количество глаз	
	1-я группа	2-я группа
0,1–0,3	5 (6,17 %)	3 (10,34 %)
0,4–0,7	28 (34,57 %)	12 (41,38 %)
0,75–1	48 (59,26 %)	14 (48,28 %)

В первой группе на 1-е сутки после операции остаточная рефракция выявлена на 21 (25,9 %) глазу, при этом целевая МКОЗ была достигнута с sph от –0,5 до –1 дптр на 4 глазах, со sph до +2,5 дптр. на 6 глазах, с су₁ до –1,25 дптр на 11 глазах, что связано с исходными данными топографии роговицы, наличием остатков вискоэластика в передней камере и за ФИОЛ в раннем послеоперационном периоде (табл. 3).

Во второй группе на 1-е сутки после операции остаточная рефракция выявлена на 4 (13,7 %) глазах, при этом МКОЗ со sph –2 дптр. была достигнута на 2 глазах, с су₁ от –1 до –1,5 дптр – на 2 глазах (табл. 4).

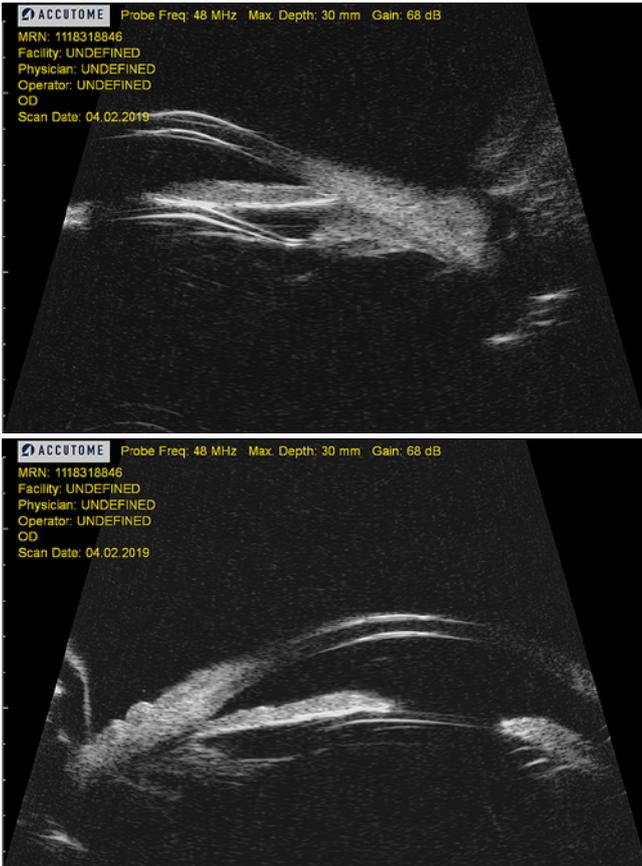


РИС. 1.
Ультразвуковая биомикроскопия: общий вид с ФИОЛ IPCL V2.0

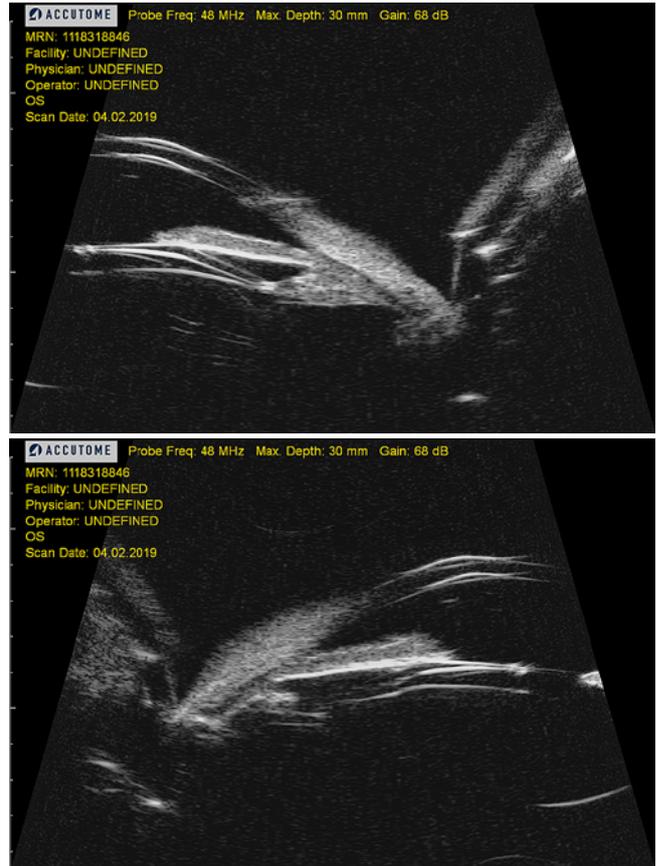


FIG. 1.
Ultrasound biomicroscopy: general view in phakic IOL IPCL V2.0

ТАБЛИЦА 3
ОСТРОТА ЗРЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ ПЕРВОЙ ГРУППЫ
(1-Е СУТКИ)

TABLE 3
VISUAL ACUITY IN GROUP 1 ON DAY 1

Острота зрения	Количество глаз	
	НКОЗ	МКОЗ
0,1–0,3	1 (1,2 %)	1 (1,2 %)
0,4–0,7	22 (27,2 %)	12 (14,8 %)
0,75–1	58 (71,6 %)	68 (84 %)

Примечание. НКОЗ – некорригированная острота зрения

ТАБЛИЦА 4
ОСТРОТА ЗРЕНИЯ ПАЦИЕНТОВ ВТОРОЙ ГРУППЫ
(1-Е СУТКИ)

TABLE 4
VISUAL ACUITY IN GROUP 2 ON DAY 2

Острота зрения	Количество глаз	
	НКОЗ	МКОЗ
0,1–0,3	1 (3,45 %)	0 (0 %)
0,4–0,7	7 (24,14 %)	7 (24,14 %)
0,75–1	21 (72,41 %)	22 (75,86 %)

В послеоперационном периоде осложнений со стороны переднего отрезка выявлено не было, центральное отверстие ФИОЛ центрировано относительно зрачка.

При проведении УБМ положение ФИОЛ – в задней камере (в цилиарной борозде), расстояние – от 240 до 716 мкм (рис. 1, 2).

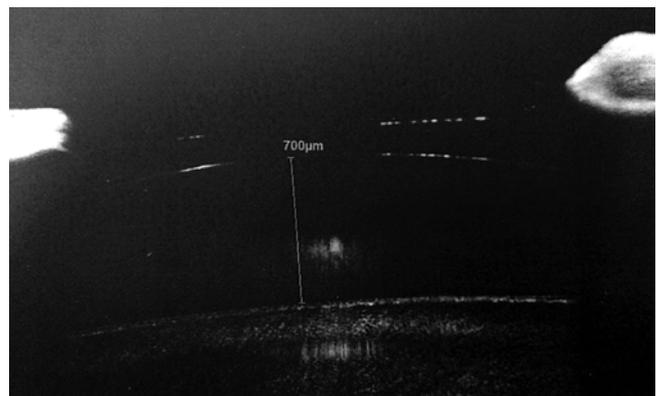


РИС. 2.
Ультразвуковая биомикроскопия: расстояние от задней поверхности ФИОЛ IPCL V2.0 до передней капсулы хрусталика – 700 мкм

FIG. 2.
Ultrasound biomicroscopy: distance from the posterior surface of phakic IOL IPCL V2.0 to the anterior lens capsule is 700 μ m

Целевая МКОЗ (0,75–1,0) в обеих группах достигнута на 90 (81,8 %) глазах.

При этом количество глаз с МКОЗ в первой группе менее 0,3 уменьшилось с 6,17 до 1,2 %. Количество глаз с МКОЗ 0,4–0,7 в первой группе уменьшилось на 19,7 %. Целевая МКОЗ в первой группе увеличилась на 24,7 % (рис. 3). Среднее значение темпа прироста МКОЗ в первой группе пациентов составило 141,6 % (рис. 4). Проведённый непараметрический дисперсионный анализ показал, что установленные различия между сравниваемыми группами статистически не значимы ($p < 0,05$).

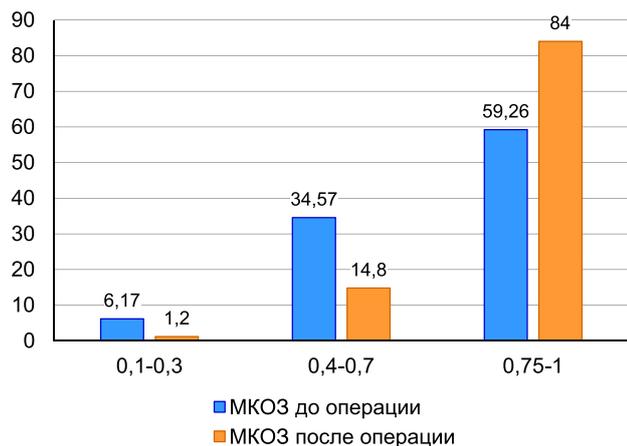


РИС. 3.
Динамика МКОЗ до и после операции в 1-й группе
FIG. 3
Dynamics of BCVA before and after surgery in group 1

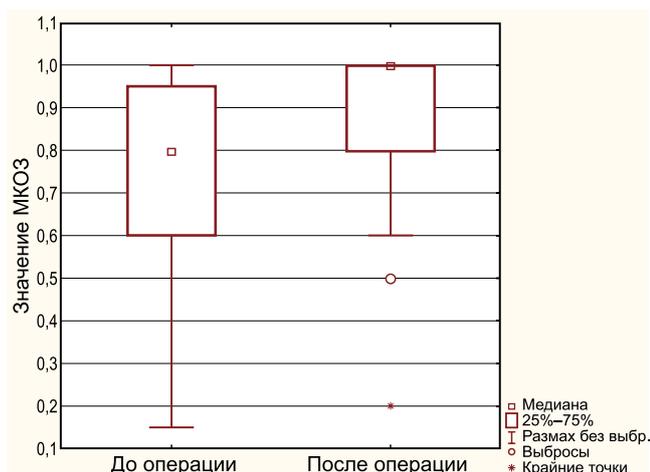


РИС. 4.
Среднее значение величины темпа прироста МКОЗ у пациентов 1-й группы
FIG. 4.
Average value of the growth rate of BCVA in patients of group 1

Во второй группе количество глаз с МКОЗ 0,1–0,3 уменьшилось до 0. При этом количество глаз с МКОЗ 0,4–0,7 уменьшилось на 20,2 %, а количество глаз с целевой МКОЗ – увеличилось на 27,6 % (рис. 5). Среднее значение темпа прироста МКОЗ во второй группе пациентов составило 157,1 % (рис. 6). Проведённый непараметрический дисперсионный анализ показал, что установленные различия между сравниваемыми группами статистически не значимы ($p < 0,05$).

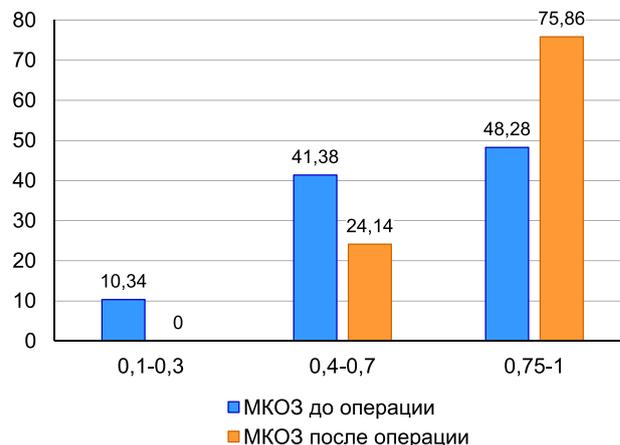


РИС. 5.
Динамика МКОЗ до и после операции во 2-й группе
FIG. 5.
Dynamics of BCVA before and after surgery in group 2

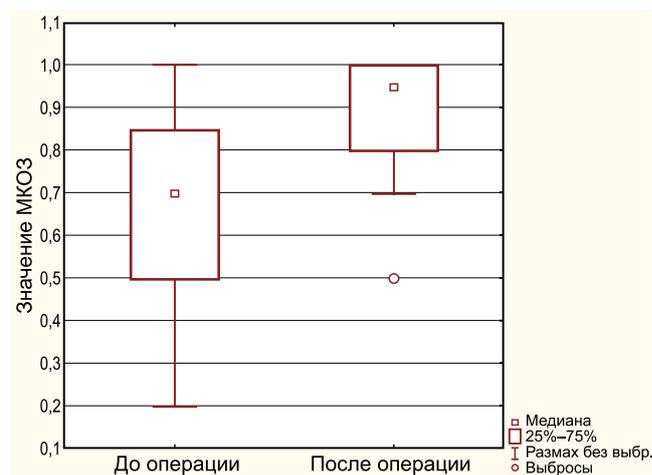


РИС. 6.
Среднее значение величины темпа прироста МКОЗ у пациентов 2-й группы
FIG. 6.
Average value of the growth rate of BCVA in patients of group 2

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Имплантация факичных ИОЛ IPCL V2.0 и IPCL V2.0 TORIC является эффективным методом коррекции аномалий

рефракции независимо от степени миопии и наличия астигматизма.

Конфликт интересов

Авторы данной статьи сообщают об отсутствии конфликта интересов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Либман Е.С. Слепота и инвалидность вследствие патологии органа зрения в России. В: Аветисов С.Э., Егоров Е.А., Мошетова Л.К., Нероев В.В. (ред.). *Офтальмология. Национальное руководство*. М.; 2008: 19-31.
2. Юсеф Ю.Н., Юсеф С.Н., Иванов М.Н., Рыжкова Е.Г., Школяренко Н.Ю. Современные методы коррекции астигматизма в хирургии катаракты. *Вестник офтальмологии*. 2014; 130(1): 91-95.
3. Киваев А.А., Шапиро Е.И. *Контактная коррекция зрения*. М.: ЛДМ Сервис; 2000.
4. Балашевич Л.И. *Хирургическая коррекция аномалий рефракции и аккомодации*. СПб.: Человек; 2009.
5. Костенев С.В. *Современная концепция хирургии роговицы на основе использования фемтосекундного лазера*: автореф. дис. ... докт. мед. наук. М.; 2014.
6. Щуко А.Г., Писаревская О.В., Букина В.В., Юрьева Т.Н. Фемтосекундные технологии в коррекции миопии. *Офтальмохирургия*. 2014; (2): 33-38.
7. Sekundo W, Kunert K, Russmann C, Gille A, Bissmann W, Stobrawa G, et al. First efficacy and safety study of femtosecond lenticule extraction for the correction of myopia: Six-month results. *J Cataract Refract Surg*. 2008; 34(9): 1513-1520. doi: 10.1016/j.jcrs.2008.05.033
8. Мушкова И.А. *Инфракрасная лазерная кератопластика в коррекции гиперметропии, гиперметропического и смешанного астигматизма*: автореф. дис. ... докт. мед. наук. М.; 2011.
9. Терещенко Ю.А., Кривко С.В., Сорокин Е.Л. Анализ качества зрения пациентов с различными видами мультифокальных

ИОЛ в позднем послеоперационном периоде. *Современные технологии катарактальной и рефракционной хирургии: сборник научных статей*. М.; 2013: 185-190.

REFERENCES

1. Libman ES. Blindness and disability due to the eye pathology in Russia. In: Avetisov SE, Egorov EA, Moshetova LK, Neroev VV (eds). *Ophthalmology. National guidelines*. Moscow; 2008: 19-31. (In Russ.).
2. Iusef IuN, Iusef SN, Ivanov MN, Ryzhkova EG, Shkoliarenko Nlu. Modern methods of astigmatism correction in cataract surgery. *Vestnik Oftalmologii*. 2014; 130(1): 91-95. (In Russ.).
3. Kivaev AA, Shapiro EI. *Contact vision correction*. Moscow: LDM Servis; 2000. (In Russ.).
4. Balashevich LI. *Surgical correction of anomalies of refraction and accommodation*. Saint Petersburg: Chelovek; 2009. (In Russ.).
5. Kostenev SV. *The modern concept of corneal surgery based on the use of a femtosecond laser*: Abstract of the Dissertation of Dr. Sc. (Med.). Moscow; 2014. (In Russ.).
6. Shchuko AG, Pisarevskaya OV, Bukina VV, Iureva TN. Femtosecond technology of myopia correction. *Fyodorov Journal of Ophthalmic Surgery*. 2014; (2): 33-38. (In Russ.).
7. Sekundo W, Kunert K, Russmann C, Gille A, Bissmann W, Stobrawa G, et al. First efficacy and safety study of femtosecond lenticule extraction for the correction of myopia: Six-month results. *J Cataract Refract Surg*. 2008; 34(9): 1513-1520. doi: 10.1016/j.jcrs.2008.05.033
8. Mushkova IA. *Infrared laser keratoplasty in the correction of hyperopia and hyperopic and mixed astigmatism*: Abstract of the Dissertation of Dr. Sc. (Med.). Moscow; 2011. (In Russ.).
9. Tereshchenko YuA, Krivko SV, Sorokin EL. Analysis of the quality of vision in patients with various types of multifocal IOLs in the late postoperative period. *Sovremennyye tekhnologii kataraktal'noy i refraktsionnoy khirurgii: sbornik nauchnykh statey*. Moscow; 2013: 185-190. (In Russ.).

Сведения об авторах

Чупров Александр Дмитриевич – доктор медицинских наук, профессор, директор, Оренбургский филиал ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» имени академика С.Н. Фёдорова» Минздрава России, e-mail: office@mail.ofmntk.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7011-4220>

Ким Виталий Леонидович – врач-офтальмолог, Оренбургский филиал ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» имени академика С.Н. Фёдорова» Минздрава России, e-mail: nauka@mail.ofmntk.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6726-0104>

Воронина Александра Евгеньевна – кандидат медицинских наук, заведующая научно-образовательным отделом, Оренбургский филиал ФГАУ «НМИЦ «МНТК «Микрохирургия глаза» имени академика С.Н. Фёдорова» Минздрава России, e-mail: nauka@mail.ofmntk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0222-6033>

Information about the authors

Aleksandr D. Chuprov – Dr. Sc. (Med.), Professor, Director, Orenburg Branch of the S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, e-mail: office@mail.ofmntk.ru, <https://orcid.org/0000-0001-7011-4220>

Vitaliy L. Kim – Ophthalmologist, Orenburg Branch of the S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, e-mail: nauka@mail.ofmntk.ru, <https://orcid.org/0000-0001-6726-0104>

Aleksandra E. Voronina – Cand. Sc. (Med.), Head of the Research and Educational Department, Orenburg Branch of the S. Fyodorov Eye Microsurgery Federal State Institution, e-mail: nauka@mail.ofmntk.ru, <https://orcid.org/0000-0002-0222-6033>

Статья опубликована в рамках Всероссийской научно-практической конференции с международным участием «VIII Байкальские офтальмологические чтения «Визуализация в офтальмологии. Настоящее и будущее».