

Первый опыт имплантации мультифокальной и торической интраокулярной линзы с увеличенной глубиной фокуса (анализ краткосрочных результатов)

К.Б. Першин^{1,2}Н.Ф. Пашинова^{1,2}А.Ю. Цыганков¹Е.А. Антонов¹¹ Офтальмологический центр «Экспер»

ул. Марксистская, 3, стр. 1, Москва, 109147, Российская Федерация

² Академия постдипломного образования ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий Федерального медико-биологического агентства»
Волоколамское шоссе, 91, Москва, 125371, Российская Федерация

РЕЗЮМЕ

Офтальмология. 2021;18(3):408–414

Цель. Анализ функциональных результатов имплантации новой ИОЛ с расширенной глубиной фокуса в краткосрочном (6 месяцев) периоде наблюдения. **Пациенты и методы.** В проспективное исследование были включены 27 пациентов (40 глаз) после билатеральной ($n = 12$) или монолатеральной ($n = 15$) имплантации EDOF ИОЛ TecnisSymfony, средний срок наблюдения $6,5 \pm 0,2$ (6–7) месяца. Во всех случаях имплантации ИОЛ предшествовала факэмульсификация катаракты или удаление прозрачного хрусталика с рефракционной целью. Возрастной диапазон составил от 39 до 78 ($60,6 \pm 10,1$) лет. На 30 глазах были имплантированы EDOF ИОЛ Tecnis Symfony ZXR00, на 10 глазах при наличии клинически значимого астигматизма — торические EDOF ИОЛ Tecnis Symfony ZXT100, ZXT150, ZTX225 и ZXT300. **Результаты.** Показано увеличение НКОЗс с $0,18 \pm 0,04$ до $0,79 \pm 0,11$, НКОЗс с $0,21 \pm 0,07$ до $0,89 \pm 0,10$, НКОЗд с $0,24 \pm 0,06$ до $0,95 \pm 0,16$, МКОЗс с $0,61 \pm 0,05$ до $0,80 \pm 0,03$, МКОЗс с $0,58 \pm 0,10$ до $0,97 \pm 0,19$ и МКОЗд с $0,65 \pm 0,08$ до $1,0 \pm 0,06$ ($p < 0,05$ во всех случаях). Отмечено снижение сферического эквивалента рефракции с $-4,5 \pm 1,8$ в дооперационном периоде до $-0,18 \pm 0,92$ в течение 6 месяцев после имплантации ИОЛ Tecnis Symfony ZXR00. В группе с торической ИОЛ показано снижение цилиндрического компонента рефракции с $1,33 \pm 1,02$ (по модулю) до $0,61 \pm 0,44$ (по модулю) в максимальный период наблюдения. Во всех случаях отмечали ротационную стабильность имплантированных ИОЛ. У 9 пациентов из 24 (37,5 %) выявлены постоянные или периодические оптические феномены, из них у 4 пациентов — (16,7 %) гало, у 3 (12,5 %) — глэр и у 2 (8,3 %) — трудности при вождении автомобиля в темное время суток. Указанные побочные феномены не влияли на общую удовлетворенность пациентов; так, 22 пациента (91,7 %) оценили результат операции как «отлично», а 2 пациента (8,3 %) — как «хорошо». **Заключение.** В работе представлен анализ первого в Российской Федерации опыта имплантации новой мультифокальной и торической ИОЛ с расширенной глубиной фокуса у 27 пациентов. Приведены данные об эффективности этих ИОЛ для коррекции зрения на всех расстояниях, о низкой частоте побочных оптических феноменов и высокой удовлетворенности пациентами. Необходимы дальнейшие сравнительные исследования с другими мультифокальными ИОЛ.

Ключевые слова: катаракта, пресбиопия, мультифокальные ИОЛ, ИОЛ с увеличенной глубиной фокуса, EDOF, Symphony

Для цитирования: Першин К.Б., Пашинова Н.Ф., Цыганков А.Ю., Антонов Е.А. Первый опыт имплантации мультифокальных и торических интраокулярных линз с увеличенной глубиной фокуса (анализ краткосрочных результатов). Офтальмология. 2021;18(3):408–414. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2021-3-408-414>

Прозрачность финансовой деятельности: Никто из авторов не имеет финансовой заинтересованности в представленных материалах или методах

Конфликт интересов отсутствует

First Experience of Multifocal and Toric Extended Depth of Focus Intraocular Lenses Implantation (Short-Term Analysis)

H.B. Pershin^{1,2}, N.F. Pashinova^{1,2}, A.Yu. Tsygankov¹, E.A. Antonov¹

¹ "Eximer" eye center

Marksistskaya str., 3/1, Moscow, 109147, Russian Federation

² Academy of postgraduate education of the Federal Medical-Biological Agency

Volokolamskoe highway, 91, Moscow, 125371, Russian Federation

ABSTRACT

Ophthalmology in Russia. 2021;18(3):408–414

Aim. Analysis of the functional results of new IOL with an extended depth of focus implantation in the short-term (6 months) follow-up period. **Patients and methods.** The prospective study included 27 patients (40 eyes) after bilateral ($n = 12$) or monolateral ($n = 15$) implantation of EDOF IOL Tecnis Symfony with an average follow-up period of 6.5 ± 0.2 (6–7) months. In all cases, IOL implantation was preceded by cataract phacoemulsification or removal of the transparent lens for refractive purposes. The age range was from 39 to 78 (60.6 ± 10.1) years. EDOF IOL Tecnis Symfony ZXROO was implanted in 30 eyes, and toric EDOF IOL Tecnis Symfony ZXT100, ZXT150, ZTX225, and ZXT300 were implanted in 10 eyes in the presence of clinically significant astigmatism. **Results.** An increase in UCVA from 0.18 ± 0.04 to 0.79 ± 0.11 , UCVA from 0.21 ± 0.07 to 0.89 ± 0.10 , UCDA from 0.24 ± 0.06 to 0.95 ± 0.16 , BCVA from 0.61 ± 0.05 to 0.80 ± 0.03 , BCVA from 0.58 ± 0.10 to 0.97 ± 0.19 , and BCDVA from 0.65 ± 0.08 to 1.0 ± 0.06 ($p < 0.05$ in all cases). The spherical equivalent of refraction decreased from -4.5 ± 1.8 in the preoperative period to -0.18 ± 0.92 in the follow-up period of 6 months after implantation of the Tecnis Symfony ZXROO IOL. In the group with toric IOLs, a decrease in the cylindrical component of refraction was shown from 1.33 ± 1.02 (modulo) to 0.61 ± 0.44 (modulo) during the maximum observation period. In all cases, the rotational stability of the implanted IOLs was noted. In 9 patients out of 24 (37.5 %), permanent or periodic optical phenomena were detected, of which 4 patients (16.7 %) had halos, 3 (12.5 %) had glare, and 2 (8.3 %) had difficulty driving in the dark. These side effects did not affect the overall patient satisfaction — 22 patients (91.7 %) rated the result of the operation as "excellent", and 2 patients (8.3 %) — as "good". **Conclusion.** The paper presents an analysis of the first experience in the Russian Federation of implantation of new IOLs with extended depth of focus and their toric version in 27 patients. Data on the effectiveness of this IOL for vision correction at all distances, low frequency of side optical phenomena, and high patient satisfaction are presented. Further comparative studies with other multifocal IOLs are needed.

Keywords: cataract, presbyopia, presbyopia correcting IOL, IOL with extended depth of focus, EDOF, Tecnis Symfony

For citation: Pershin H.B., Pashinova N.F., Tsygankov A.Yu., Antonov E.A. First Experience of Multifocal and Toric Extended Depth of Focus Intraocular Lenses Implantation (Short-Term Analysis). *Ophthalmology in Russia*. 2021;18(3):408–414. <https://doi.org/10.18008/1816-5095-2021-3-408-414>

Financial Disclosure: No author has a financial or property interest in any material or method mentioned

There is no conflict of interests

АКТУАЛЬНОСТЬ

Массовое внедрение в последнее десятилетие в повседневную жизнь компьютеров и других гаджетов, включая смартфоны и планшеты, изменило зрительные предпочтения у пациентов в возрасте от 40 лет с пресбиопией и катарактой. Помимо этого увеличение средней продолжительности активной жизни в развитых странах диктует необходимость снижения очковой зависимости и высокого зрения на среднем расстоянии у данной категории пациентов [1].

Внедрение в клиническую практику бифокальных интраокулярных линз (ИОЛ) с двумя точками фокусировки обеспечивает достижение приемлемой остроты зрения вблизи и вдаль, но не на среднем расстоянии [2, 3]. Для удовлетворения возрастающих нужд пациентов и получения высокой остроты зрения на среднем расстоянии были внедрены принципы моновидения и трифокальной интраокулярной коррекции [4–10]. Вместе с тем, несмотря на очевидные преимущества, данные методы имеют и ряд недостатков.

Во-первых, наиболее экономически нейтральной альтернативой для удовлетворения ожиданий данной группы пациентов является применение принципа монозрения за счет планирования эметропии

для доминирующего глаза и близкого к среднему расстоянию — для не доминирующего глаза. Однако принцип моновидения имеет ряд ограничений, связанных с необходимостью его планирования до операции и возможной неприемлемостью для конкретного пациента. Во-вторых, трифокальные ИОЛ были разработаны с тремя пиками для зрения вблизи, вдаль и на среднем расстоянии, однако эти пики ассоциированы со снижением контрастной чувствительности (КЧ) и увеличением встречаемости негативных фотопических явлений, таких как гало и глэр, которые влияют на качество зрения пациентов, особенно снижая возможности при вождении автомобиля в темное время суток и, как следствие, удовлетворенность пациентами лечением [11, 12].

В Российской Федерации с октября 2019 года доступна новая ИОЛ с расширенной глубиной фокуса (EDOF) Tecnis Symfony (Johnson and Johnson, США). В нашей клинике имплантацию данной ИОЛ проводят с января 2020 года. Основное назначение EDOF ИОЛ — обеспечение приемлемого зрения на среднем расстоянии. По словам производителя, эта технология использует запатентованную конструкцию ахроматической дифракционной

H.B. Pershin, N.F. Pashinova, A.Yu. Tsygankov, E.A. Antonov

Contact information: Tsygankov Alexander Yu. alextsygankov1986@yandex.ru

First Experience of Multifocal and Toric Extended Depth of Focus Intraocular Lenses Implantation...

решетки, которая корректирует хроматическую aberrацию роговицы для усиления КЧ и генерирует расширенный диапазон зрения со снижением частоты гало и глэр по сравнению с монофокальной ИОЛ [13]. В литературе доступно ограниченное количество работ, посвященных анализу результатов моно- и бинокулярной имплантации EDOF ИОЛ Tecnis Symphony [14–21]. Отдельный интерес представляет возможность имплантации ИОЛ EDOF при наличии астигматизма [22–24].

Цель — анализ функциональных результатов имплантации новой ИОЛ с расширенной глубиной фокуса в краткосрочном (6 месяцев) периоде наблюдения.

ПАЦИЕНТЫ И МЕТОДЫ

В проспективное исследование были включены 27 пациентов (40 глаз) после билатеральной или монолатеральной имплантации EDOF ИОЛ Tecnis Symphony (Johnson and Johnson, США) со средним сроком наблюдения $6,5 \pm 0,2$ (6–7) месяца. Исследование проведено в период с января 2020 по март 2021 года. Гендерное распределение характеризовалось преимуществом женщин ($n = 16$; 59,2 %) по сравнению с мужчинами ($n = 11$; 40,8 %). Во всех случаях имплантации ИОЛ предшествовала факоэмульсификация катаракты или удаление прозрачного хрусталика с рефракционной целью. Возрастной диапазон составлял от 39 до 78 ($60,6 \pm 10,1$) лет.

Всем пациентам проведено комплексное стандартное и специальное офтальмологическое обследование. В предоперационном периоде проводили оценку аксиальной длины глаза, глубины передней камеры, сферического и цилиндрического компонента рефракции, некорригированной (НКОЗ) и максимально скорректированной (МКОЗ) остроты зрения вблизи (40 см) (НКОЗб/МКОЗб), на среднем расстоянии (80 см) (НКОЗс/МКОЗс) и вдаль (5 метров) (НКОЗд/МКОЗд), внутриглазного давления (ВГД). В послеоперационном периоде

указанные выше параметры изучали в сроки 1 день, 1 неделя, 1, 3 и 6 месяцев. Оценку субъективных жалоб пациентов проводили с применением опросника, предложенного Н.Э. Темировым и соавт. и использованного нами ранее [9, 25].

Оперативное вмешательство (факоэмульсификация катаракты или удаление прозрачного хрусталика) проводили по стандартной методике с помощью приборов Infiniti (Alcon Laboratories, США) и Stellaris Elite под капельной анестезией. Во всех случаях использовали роговичный разрез 1,8 мм. На 4 глазах проведено фемтосекундное сопровождение хирургического вмешательства (капсулотомия, фрагментация хрусталика, роговичный разрез) с применением лазера LenSx (Alcon Laboratories, США). Расчет оптической силы ИОЛ EDOF выполняли с применением формулы SRK/T и Barrett Universal II — с А-константой 119,3. На 30 глазах имплантированы EDOF ИОЛ Tecnis Symphony ZXR00, на 10 глазах при наличии клинически значимого астигматизма — торические EDOF ИОЛ Tecnis Symphony ZXT100, ZXT150, ZTX225 и ZXT300. Для всех ИОЛ диапазон оптической силы составил от +5,0 до +29,0 дптр. Бинокулярная имплантация исследуемой ИОЛ проведена у 12 пациентов, монокулярная — у 15.

ИОЛ Tecnis Symphony ZXR00 (рис. 1) представляет собой складную цельную блокирующую УФ, гидрофобную акриловую С-петлевую гаптическую мультифокальную ИОЛ с аддидацией +1,75 дптр в плоскости ИОЛ. Передняя асферическая поверхность двояковыпуклого волнового фронта (отрицательная сферическая aberrация $-0,27$ мкм) и задняя ахроматическая дифракционная поверхность предназначены для коррекции хроматической aberrации с целью усиления КЧ и расширения диапазона фокусировки. ИОЛ имеет общий диаметр 13 мм, оптическую зону 6 мм и показатель преломления 1,47 при температуре 35 °С. Линза доступна в диапазоне



Рис. 1. Внешний вид ИОЛ Tecnis Symphony ZXR00

Fig. 1. IOL Tecnis Symphony ZXR00



Рис. 2. Внешний вид торической ИОЛ Tecnis Symphony

Fig. 2. Toric IOL Tecnis Symphony

от +5,0 до +34,0 дптр с шагом 0,5 дптр. Дизайн края матовый по всей окружности.

Торическая ИОЛ Tecnis Symphony (рис. 2) выполнена из гидрофобного акрила с ультрафиолетовым фильтром, имеет трехточечный дизайн TRI-FIX® и S-образную форму гаптки с ее общим диаметром 13,0 мм и толщиной 0,46 мм. Форма ИОЛ двояковыпуклая, линза имеет переднюю торическую асферическую и заднюю ахроматическую дифракционную поверхность для усиления контраста и эшелетт дизайн, который позволяет продлевать диапазон фокуса света. Размер оптической зоны составляет 6,0 мм, толщина по центру — 0,7 мм (20,0 дптр), дизайн края — матовый по всей окружности. Аналогично ZXR00 торическая ИОЛ доступна в диапазоне от +5,0 до +34,0 дптр с шагом 0,5 дптр.

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. Для оценки достоверности полученных результатов при сравнении средних показателей использован *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 ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Оценка остроты зрения вблизи, на среднем расстоянии и вдаль у пациентов с имплантацией ИОЛ Tecnis Symphony ZXR00 проведена в сроки 1 день, 1 неделя, 1, 3 и 6 месяцев после операции (рис. 3–8).

При оценке остроты зрения на всех исследуемых расстояниях отмечено ее значимое увеличение по сравнению с дооперационным периодом ($p < 0,05$). Показано увеличение НКОЗб с $0,18 \pm 0,04$ до $0,79 \pm 0,11$, НКОЗс с $0,21 \pm 0,07$ до $0,89 \pm 0,10$, НКОЗд с $0,24 \pm 0,06$ до $0,95 \pm 0,16$, МКОЗб с $0,61 \pm 0,05$ до $0,80 \pm 0,03$, МКОЗс с $0,58 \pm 0,10$ до $0,97 \pm 0,19$ и МКОЗд с $0,65 \pm 0,08$ до $1,0 \pm 0,06$.

Отмечено снижение сферического эквивалента рефракции с $-4,5 \pm 1,8$ в дооперационном периоде до $-0,18 \pm 0,92$ в период наблюдения 6 месяцев после имплантации ИОЛ Tecnis Symphony ZXR00. Отдельно проводили оценку эффективности коррекции астигматизма на 10 глазах с имплантацией торических ИОЛ Tecnis Symphony. Показано снижение цилиндрического компонента рефракции с $1,33 \pm 1,02$ (по модулю) до $0,61 \pm 0,44$ (по модулю) в максимальный период наблюдения. Во всех случаях отмечали ротационную стабильность имплантированных ИОЛ.

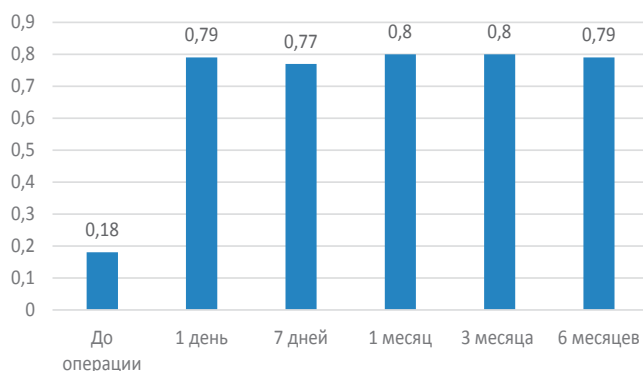


Рис. 3. НКОЗб после имплантации ИОЛ Tecnis Symphony ZXR00

Fig. 3. UCVA after Tecnis Symphony ZXR00 implantation

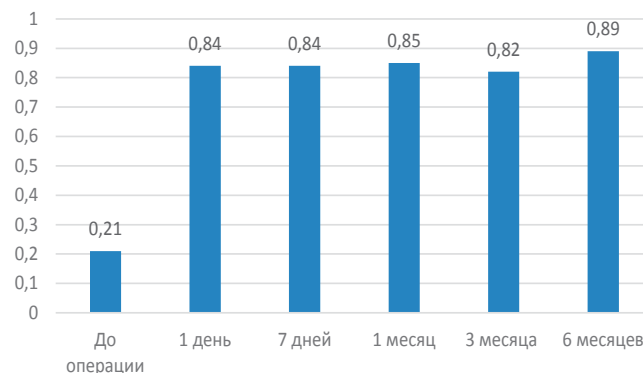


Рис. 4. НКОЗс после имплантации ИОЛ Tecnis Symphony ZXR00

Fig. 4. UCVA after Tecnis Symphony ZXR00 implantation

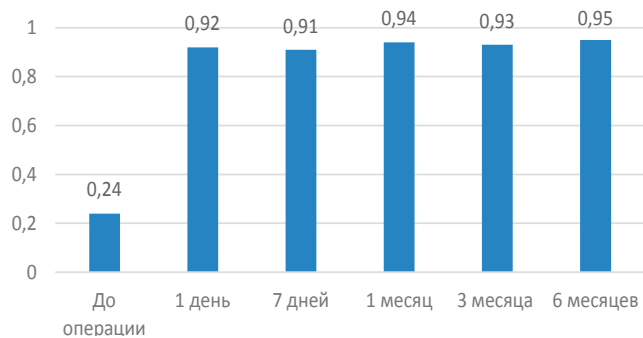


Рис. 5. НКОЗд после имплантации ИОЛ Tecnis Symphony ZXR00

Fig. 5. UCVA after Tecnis Symphony ZXR00 implantation

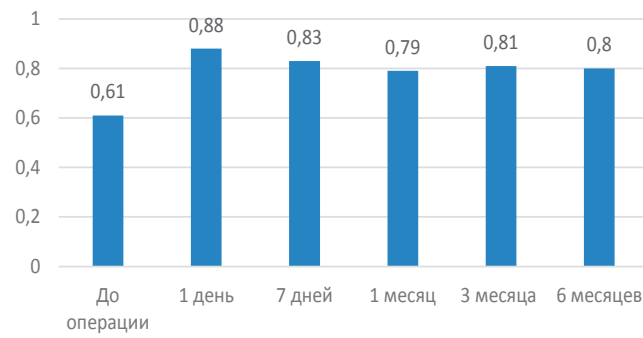


Рис. 6. МКОЗб после имплантации ИОЛ Tecnis Symphony ZXR00

Fig. 6. BCVA after Tecnis Symphony ZXR00 implantation

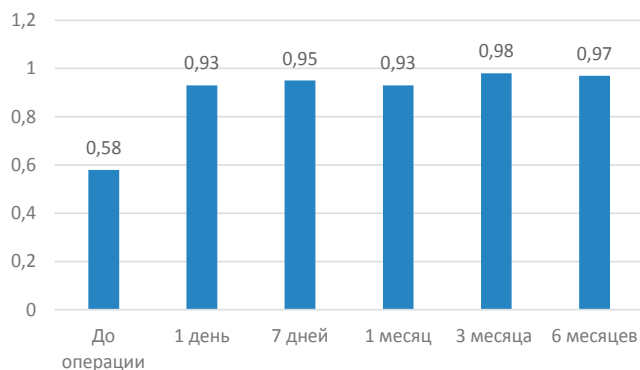


Рис. 7. МНОЗс после имплантации ИОЛ Tecnis Symfony ZXROO

Fig. 7. BCVA after Tecnis Symfony ZXROO implantation

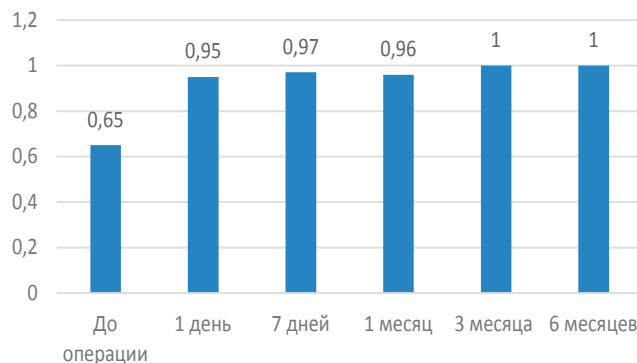


Рис. 8. МНОЗд после имплантации ИОЛ Tecnis Symfony ZXROO

Fig. 8. UCVA after Tecnis Symfony ZXROO implantation

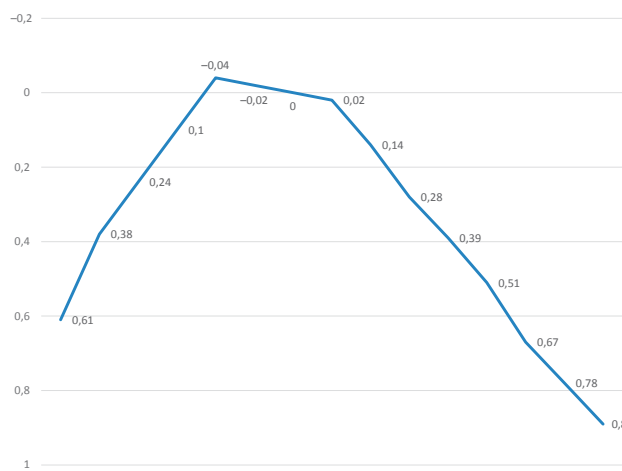


Рис. 9. Монокулярная кривая дефокуса при имплантации EDOF ИОЛ (шкала logMAR)

Fig. 9. Monocular defocus curve after EDOF IOL implantation (log-MAR scale)

На рисунке 9 представлена монокулярная кривая дефокуса с учетом оценки остроты зрения по шкале logMAR через 6 месяцев после операции. При бинокулярной коррекции проводили оценку остроты зрения отдельно для каждого прооперированного глаза. Для глубины фокуса между 0,0 и -1,5 дптр (между средним и дальним расстоянием) показан диапазон остроты зрения между -0,04 и 0,02 logMAR (в среднем -0,01 logMAR), что соответствует остроте зрения 1,0 в десятичной системе измерения. При анализе глубины фокуса от -2,0 до -2,5 дптр (ближкое расстояние) показано некоторое снижение остроты зрения с 0,14 до 0,28 logMAR (от 0,50 до 0,80 в десятичной системе измерений, в среднем 0,20 logMAR = 0,6 в десятичной системе измерений). Полученные данные свидетельствуют о некотором преимуществе имплантации исследуемой EDOF ИОЛ для коррекции остроты зрения вдаль и на среднем расстоянии.

Оценку субъективных жалоб по указанному выше опроснику удалось провести у 24 пациентов из 27.

У 9 пациентов из 24 (37,5 %) выявлены постоянные или периодические оптические феномены, из них у 4 пациентов (16,7 %) — гало, у 3 (12,5 %) — глэр и у 2 (8,3 %) — трудности при вождении автомобиля в темное время суток. Указанные побочные феномены не повлияли на общую удовлетворенность пациентов — 22 (91,7 %) оценили результат операции как «отлично», а 2 (8,3 %) — как «хорошо». Все 24 пациента порекомендовали бы имплантацию данной ИОЛ своим родственникам и знакомым, все отмечали субъективную удовлетворенность при отказе от использования очковой коррекции на среднем расстоянии и вдаль, а 22 пациента (91,7 %) — и при чтении текста на близком расстоянии.

В исследуемой группе пациентов не выявлены интраоперационные осложнения. Послеоперационные осложнения имели транзиторный характер, купировались после курса консервативной терапии и включали десцеметит ($n = 4$, 10 %) и точечную эпителиопатию ($n = 2$, 5 %).

Поиск оптимальных ИОЛ для коррекции пресбиопии остается одним из наиболее актуальных вопросов как катарактальной, так и рефракционной хирургии. В настоящей работе представлен краткосрочный (до 6 месяцев) анализ собственного опыта имплантации новой ИОЛ с расширенной глубиной фокуса у 27 пациентов (40 глаз).

A. Lamba и соавт. проводили анализ результатов имплантации EDOF ИОЛ модели ZXROO у 87 пациентов старше 18 лет [14]. Авторы заключили, что имплантация данной ИОЛ ассоциирована с оптимальной коррекцией остроты зрения вдаль и на среднем расстоянии, но несколько худшей — на близком. Частота побочных феноменов составила 12,6 %. В нашей работе получены аналогичные результаты по достижению коррекции остроты зрения, а субъективные побочные оптические феномены встречались несколько чаще (37,5 %). Аналогичные данные опубликованы в работе S. Ganesh и соавт. при анализе результатов билатеральной имплантации EDOF ИОЛ Tecnis Symphony у 25 пациентов с монозрением [17]. Согласно полученным данным билатеральная имплантация изучаемой ИОЛ приводит к «отличным»

результатам в отношении коррекции зрения на среднем расстоянии и вдаль и «удовлетворительным» — вблизи. Схожие данные получены и в нашей работе.

D. Pilger и соавт. опубликовали данные сравнительного анализа между двумя группами пациентов, одним из которых имплантировали EDOF ИОЛ Tecnis Symphony, а другим — монофокальную ИОЛ Tecnis Monofocal ZCB00 [15]. Авторы получили значимые различия между группами и показали преимущества EDOF ИОЛ для достижения оптимальной остроты зрения вблизи, на среднем расстоянии и вдаль, а также низкую частоту aberrаций высшего порядка. В нашей работе не была проведена aberрометрия и сравнение с другими ИОЛ, однако полученные клиническо-функциональные результаты позволяют говорить об эффективности EDOF ИОЛ для коррекции пресбиопии.

В работу G.S. Sachdev и соавт. были включены 50 пациентов, которым проводили билатеральную имплантацию EDOF ИОЛ Tecnis Symphony [18]. Авторы отмечают, что средняя НКОЗ вблизи, на среднем расстоянии и вдаль составила 0,99, 0,99 и 0,89 соответственно через 6 месяцев наблюдений. В нашей работе в максимальный период наблюдения значения НКОЗ были наименьшими (0,79) по сравнению с НКОЗс и НКОЗд (0,89 и 0,95 соответственно).

S.H. Choi и соавт. проводили оценку результатов моно- и билатеральной имплантации EDOF ИОЛ Tecnis Symphony у 17 пациентов (20 глаз) [19]. Согласно полученным данным средняя острота зрения вдаль и на среднем расстоянии увеличилась до 0,02 logMAR (0,9–1,0 в десятичной системе), а вблизи до 0,27 logMAR (0,5–0,6). 5 пациентам была необходима очковая коррекция для близи, а у двух отмечались нежелательные оптические феномены. В нашей работе показано преимущество исследуемой ИОЛ для коррекции остроты зрения вдаль и на среднем расстоянии, а очковая коррекция, со слов 22 пациентов из 24, была излишней. Аналогичные результаты были получены и в работе Kohnen T. и соавт. с несколько лучшей коррекцией остроты зрения вблизи

у 71% и полной независимостью от очковой коррекции для дали и среднего расстояния [20]. Отдельный интерес представляет возможность коррекции пресбиопии и роговичного астигматизма новыми EDOF ИОЛ. В работе K.G. Gundersen оценивали результаты имплантации торических EDOF ИОЛ у 30 пациентов с роговичным астигматизмом от 0,88 до 3,29 дптр, при этом отмечены хорошие функциональные результаты (значимое снижение цилиндрического и сферического эквивалента рефракции) и ротационная стабильность [23]. В нашей работе диапазон дооперационного астигматизма составлял от 0,75 до 2,75 дптр, у всех пациентов достигнута коррекция как цилиндрического, так и сферического компонента рефракции, улучшение остроты зрения на всех расстояниях и ротационная стабильность. Н.Р. Sandoval и соавт. отмечают, что, несмотря на значимую эффективность торических EDOF ИОЛ Tecnis Symphony для достижения запланированных показателей рефракции и коррекции зрения на всех расстояниях, несколько лучшие результаты были получены в подгруппе пациентов с запланированным мини-монозрением (–0,5 дптр на не ведущем глазу) [24]. В нашей работе мини-монозрение не применяли.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В работе представлен анализ первого в Российской Федерации опыта имплантации у 27 пациентов новых мультифокальных и торических ИОЛ с расширенной глубиной фокуса. Приведены данные об эффективности данной ИОЛ для коррекции зрения на всех расстояниях, низкой частоте побочных оптических феноменов и высокой удовлетворенности пациентов. Необходимы дальнейшие сравнительные исследования с другими мультифокальными ИОЛ.

УЧАСТИЕ АВТОРОВ:

Першин К.Б. — концепция и дизайн исследования, написание текста, редактирование;
 Пашинова Н.Ф. — концепция и дизайн исследования, редактирование;
 Цыганков А. Ю. — сбор и обработка материала, статистическая обработка данных, написание текста;
 Антонов Е.А. — статистическая обработка данных, сбор и обработка материала.

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Першин К.Б., Пашинова Н.Ф., Цыганков А.Ю. Хирургические методы коррекции пресбиопии. *Катарактальная и рефракционная хирургия*. 2016;16(2):4–14. [Pershin K.B., Pashinova N.F., Tsygankov A.Yu. Presbyopia-correcting surgical options. *Cataract and refractive surgery = Kataraktalnaya i refraktsionnaya khirurgiya*. 2016;16(2):4–14 (In Russ.).]
2. Hutz W.W., Eckhardt H.B., Rohrig B., Grolmus R. Intermediate vision and reading speed with array, Tecnis, and ReSTOR intraocular lenses. *J Refract Surg*. 2008;24:251–256. DOI: 10.3928/1081597X-20080301-06
3. Першин К.Б., Пашинова Н.Ф., Цыганков А.Ю., Мийович О.П. Сравнительный анализ результатов имплантации би- и трифокальных ИОЛ для коррекции пресбиопии. *Катарактальная и рефракционная хирургия*. 2016;16(2):23–29. [Pershin K.B., Pashinova N.F., Tsygankov A.Yu., Miyovitch O.P. The outcomes of the implantation of bifocal and trifocal IOLs for presbyopia. *Cataract and refractive surgery = Kataraktalnaya i refraktsionnaya khirurgiya*. 2016;16(2):23–29 (In Russ.).]
4. Wilkins M.R., Allan B.D., Rubin G.S., Findl O., Hollick E.J., Bunce C., Xing W. Moorfields IOL Study Group. Randomized trial of multifocal intraocular lenses versus monovision after bilateral cataract surgery. *Ophthalmology*. 2013;120:2449–2455.e1. DOI: 10.1016/j.optha.2013.07.048
5. Aurich H., Pham D.T. Individualised correction of presbyopia by the use of phakemulscification: monovision and multifocal lenses. *Klin Mon fur Augenheilkd*. 2014;231:1004–1007. DOI: 10.1055/s-0034-1383095
6. Першин К.Б., Пашинова Н.Ф., Цыганков А.Ю., Мийович О.П., Лих И.А., Гурмизов Е.П. Бинокулярная имплантация новой трифокальной дифракционной интраокулярной линзы для коррекции пресбиопии. *Российский медицинский журнал. Клиническая офтальмология*. 2018;24(5):228–232. [Pershin K.B., Pashinova N.F., Tsygankov A.Yu., Miyovitch O.P., Likh I.A., Gurmizov E.P. Binocular implantation of new diffractive trifocal intraocular lens for presbyopia correction. *Russian Medical Journal. Clinical Ophthalmology = Rossijskiy medicinskiy zhurnal. Klinicheskaya oftalmologiya*. 2018;24(5):228–232 (In Russ.).] DOI: 10.18821/0869-2106-2018-24-5-228-232
7. Alio J.L., Plaza-Puche A.B., Fernandez-Buenaga R., Pikkel J., Maldonado M. Multifocal intraocular lenses: an overview. *Surv Ophthalmol*. 2017;62:611–634. DOI: 10.1016/j.survophthal.2017.03.005
8. Cocherer B., Lafuma A., Khoshnood B., Courouve L., Berdeaux G. Comparison of outcomes with multifocal intraocular lenses: a meta-analysis. *Clin Ophthalmol*. 2011;5:45–56. DOI: 10.2147/OPHT.S14325
9. Першин К.Б., Пашинова Н.Ф., Коновалова М.М., Цыганков А.Ю., Коновалов М.Е., Темиров Н.Э. Анализ краткосрочных результатов имплантации новой моноблочной асферической дифракционной трифокальной интраокулярной линзы. *Офтальмология*. 2019;16(1):19–25. [Pershin K.B., Pashinova N.F., Konovalova M.M., Tsygankov A.Yu., Konovalov M.E., Temirov N.E. Short Term Analysis of New Single-Piece Aspheric Diffractive Trifocal Intraocular Lens

- Implantation. Ophthalmology in Russia = *Oftal'mologiya*. 2019;16(1):19–25 (In Russ.)). DOI: 10.18008/1816-5095-2019-1-19-25
10. Першин К.Б., Пашинова Н.Ф., Коновалова М.М., Цыганков А.Ю., Коновалов М.Е. Клинико-функциональные результаты имплантации бифокальных и трифокальных интраокулярных линз: сравнительный анализ. *Саратовский научно-медицинский журнал*. 2019;15(2):518–524. [Pershin K.B., Pashinova N.F., Konovalova M.M., Tsygankov A.Yu., Konovalev M.E. Clinical and functional results of bifocal and trifocal intraocular lenses implantation: a comparative analysis. *Saratov Journal of Medical Scientific Research = Saratovskiy nauchno-meditsinskiy zhurnal*. 2019;15(2):518–524 (In Russ.)].
 11. Mendicute J., Kapp A., Levy P., Krommes G., Arias-Puente A., Tomalla M., Barraquer E., Rozot P., Bouchut P. Evaluation of visual outcomes and patient satisfaction after implantation of a diffractive trifocal intraocular lens. *J cataract Refract Surg*. 2016;42:203–210. DOI: 10.1016/j.jcrs.2015.11.037
 12. de Silva S.R., Evans J.R., Kirithi V., Ziaei M., Leyland M. Multifocal versus monofocal intraocular lenses after cataract extraction. *Cochrane database Syst Rev*. 2016;12(12):Cd003169. DOI: 10.1002/14651858.CD003169.pub4
 13. Gatineau D., Loicq J. Clinically relevant optical properties of bifocal, trifocal, and extended depth of focus intraocular lenses. *J Refract Surg*. 2016;32:273–280. DOI: 10.3928/1081597X-20160121-07
 14. Lamba A., Pereira A., Varma D., Shahidi A., Smith D., Ahmed I.I.K. Retrospective analysis on the visual outcomes and photic phenomena following bilateral extended depth of focus intraocular lens implants. *Can J Ophthalmol*. 2020;55(2):126–130. DOI: 10.1016/j.cjco.2019.07.024
 15. Pilger D., Homburg D., Brockmann T., Torun N., Bertelmann E., von Sonnleithner C. Clinical outcome and higher order aberrations after bilateral implantation of an extended depth of focus intraocular lens. *Eur J Ophthalmol*. 2018;28(4):425–432. DOI: 10.1177/1120672118766809
 16. Takahashi M., Yamashiro C., Yoshimoto T., Kobayashi Y., Higashijima F., Kobayashi M., Hatano M., Ohta M., Nagai T., Teranishi S., Suzuki K., Takabatake R., Kimura K. Influence of extended depth of focus intraocular lenses on visual field sensitivity. *PLoS One*. 2020;15(9):e0237728. DOI: 10.1371/journal.pone.0237728
 17. Ganesh S., Brar S., Pawar A., Relekar K.J. Visual and Refractive Outcomes following Bilateral Implantation of Extended Range of Vision Intraocular Lens with Micro-monovision. *J Ophthalmol*. 2018;2018:7321794. DOI: 10.1155/2018/7321794
 18. Sachdev G.S., Ramamurthy S., Sharma U., Dandapani R. Visual outcomes of patients bilaterally implanted with the extended range of vision intraocular lens: A prospective study. *Indian J Ophthalmol*. 2018;66(3):407–410. DOI: 10.4103/ijo.IJO_813_17
 19. Choi S.H., Lee H.K., Yoon C.H., Kim M.K. Visual Performance after a Unilateral or Bilateral Implantation of Enlarged Depth-of-Focus Intraocular Lens in Patients with Cataract: A Prospective Clinical Trial. *J Ophthalmol*. 2019;2019:2163809. DOI: 10.1155/2019/2163809
 20. Kohnen T., Böhm M., Hemkeppeler E., Schönbrunn S., DeLorenzo N., Petermann K., Herzog M. Visual performance of an extended depth of focus intraocular lens for treatment selection. *Eye (Lond)*. 2019;33(10):1556–1563. DOI: 10.1038/s41433-019-0443-x
 21. Tan J., Qin Y., Wang C., Yuan S., Ye J. Visual quality and performance following bilateral implantation of TECNIS Symfony intraocular lenses with or without micro-monovision. *Clin Ophthalmol*. 2019;13:1071–1077. DOI: 10.2147/OPTH.S202380
 22. Jackson M.A., Edmiston A.M., Bedi R. Optimum Refractive Target in Patients with Bilateral Implantation of Extended Depth of Focus Intraocular Lenses. *Clin Ophthalmol*. 2020;14:455–462. DOI: 10.2147/OPTH.S237457
 23. Gundersen K.G. Rotational stability and visual performance 3 months after bilateral implantation of a new toric extended range of vision intraocular lens. *Clin Ophthalmol*. 2018;12:1269–1278. DOI: 10.2147/OPTH.S173120
 24. Sandoval H.P., Lane S., Slade S., Potvin R., Donnenfeld E.D., Solomon K.D. Extended depth-of-focus toric intraocular lens targeted for binocular emmetropia or slight myopia in the nondominant eye: Visual and refractive clinical outcomes. *J Cataract Refract Surg*. 2019;45(10):1398–1403. DOI: 10.1016/j.jcrs.2019.05.019
 25. Темиров Н.Э., Темиров Н.Н. Субъективные ощущения пациентов после имплантации различных моделей мультифокальных интраокулярных линз. *Катарактальная и рефракционная хирургия*. 2015;15(1):43–48. [Temirov N.E., Temirov N.N. Subjective complaints following implantation of various multifocal intraocular lenses. *Cataract and refractive surgery = Kataraktal'naja i refrakcionnaja hirurgija*. 2015;15(1):43–48 (In Russ.)].

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

Офтальмологический центр «Эксимер»

Академия постдипломного образования ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий Федерального медико-биологического агентства»
доктор медицинских наук, профессор, медицинский директор сети клиник, профессор кафедры офтальмологии
ул. Марксистская, 3, стр. 1, Москва, 109147, Российская Федерация
Волоколамское шоссе, 91, Москва, 125371, Российская Федерация

Офтальмологический центр «Эксимер»

Академия постдипломного образования ФГБУ «Федеральный научно-клинический центр специализированных видов медицинской помощи и медицинских технологий Федерального медико-биологического агентства»
Пашинова Надежда Федоровна
доктор медицинских наук, главный врач, профессор кафедры офтальмологии
ул. Марксистская, 3, стр. 1, Москва, 109147, Российская Федерация
Волоколамское шоссе, 91, Москва, 125371, Российская Федерация

Офтальмологический центр «Эксимер»

Цыганков Александр Юрьевич
кандидат медицинских наук, научный референт медицинского директора сети клиник
ул. Марксистская, 3, стр. 1, Москва, 109147, Российская Федерация

Офтальмологический центр «Эксимер»

Антонов Евгений Андреевич
врач-офтальмолог
ул. Марксистская, 3, стр. 1, Москва, 109147, Российская Федерация

ABOUT THE AUTHORS

“Eximer” eye center

Academy of postgraduate education of the Federal Medical-Biological Agency
Pershin Kirill B.
MD, PhD, Professor, medical director, ophthalmology faculty professor
Marksistskaya str., 3/1, Moscow, 109147, Russian Federation
Volokolamskoe highway 91, Moscow, 125371, Russian Federation

“Eximer” eye center

Academy of postgraduate education of the Federal Medical-Biological Agency
Pashinova Nadezhda F.
MD, PhD, Professor, medical director, ophthalmology faculty professor
Marksistskaya str., 3/1, Moscow, 109147, Russian Federation
Volokolamskoe highway 91, Moscow, 125371, Russian Federation

“Eximer” eye center

Tsygankov Alexander Yu.
PhD, scientific advisor
Marksistskaya str., 3/1, Moscow, 109147, Russian Federation

“Eximer” eye center

Antonov Evgeny A.
ophthalmologist
Marksistskaya str., 3/1, Moscow, 109147, Russian Federation