



Научная статья

УДК 617.741-004.1

DOI: <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2023-2-37-41>

Долгосрочные результаты имплантации новой недифракционной ИОЛ с расширенной глубиной фокуса

Л.М. Низамудинова¹, В.С. Стебнев^{1,2}, С.Д. Стебнев^{1,2}, И.В. Малов^{1,2}

¹ Кафедра глазных болезней ИПО ФГБОУ ВО «Самарский государственный медицинский университет» Минздрава России;

² Офтальмологическая клиника «Хирургия глаза», Самара

РЕФЕРАТ

Цель. Оценка долгосрочных результатов имплантации недифракционной интраокулярной линзы (ИОЛ) с расширенной глубиной фокуса AcrySof IQ Vivity. **Материал и методы.** 20 пациентам (20 глаз) проведена факэмульсификация катаракты (ФЭК) и имплантирована недифракционная ИОЛ с расширенной глубиной фокуса. Средний возраст пациента составил $64,2 \pm 7,2$ года (от 54 до 70 лет). Все пациенты наблюдались в течение года. Проведен анализ долгосрочных результатов. Послеоперационный период протекал гладко. Через 6 месяцев у двух пациентов (10 %) развилась вторичная катаракта, было выполнена ИАГ-лазерная дисцизия задней капсулы. **Результаты.** Через 12 месяцев после операции некорректируемая острота зрения вдаль — $0,88 \pm 0,06$, на средней дистанции — $0,77 \pm 0,02$, вблизи — $0,60 \pm 0,05$. Максимально корректируемая острота зрения вдаль — $0,93 \pm 0,04$, на среднем расстоянии — $0,81 \pm 0,07$, вблизи — $0,65 \pm 0,01$. У 1 пациента (5 %) были выявлены периодические круги светорассеяния (гало), а у 1 пациента (5 %) — глэр. Трудностей с вождением автомобиля ни у кого не было. **Выводы.** ИОЛ AcrySof IQ Vivity обеспечивает повышение остроты зрения на всех дистанциях. 85 % пациентов оценили результаты как «отлично», 15 % — «хорошо». **Ключевые слова:** катаракта, хирургическое лечение, факэмульсификация катаракты, интраокулярная линза AcrySof IQ Vivity, повышение остроты зрения

Для цитирования: Л.М. Низамудинова, В.С. Стебнев, С.Д. Стебнев, И.В. Малов. Долгосрочные результаты имплантации новой недифракционной ИОЛ с расширенной глубиной фокуса. Точка зрения. Восток – Запад. 2023;2: 37–41. DOI: <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2023-2-37-41>

Автор, ответственный за переписку: Лилия Мансуровна Низамудинова, nizamudinova191094@mail.ru

Original article

Long-term results of implantation of a new non-diffractive IOL with expanded depth of focus

L.M. Nizamudinova¹, V.S. Stebnev^{1,2}, S.D. Stebnev^{1,2}, I.V. Malov^{1,2}

¹ Department of eye diseases of Samara State Medical University, Samara

² Ophthalmologic Clinic «Eye Surgery», Samara

ABSTRACT

Purpose. To evaluate long-term results of AcrySof IQ Vivity non-diffractive extended-focus intraocular lens (IOL) implantation. **Material and methods.** 20 patients (20 eyes) underwent phacoemulsification and implanted non-diffractive IOL with expanded depth of focus. The mean age of the patients was 64.4 years (54 to 70 years). All patients were followed up for one year. Long-term results were analyzed. The postoperative period was smooth. Two patients developed secondary cataract 6 months later and IAG-laser disectomy of the posterior capsule was performed. **Results.** In 12 months after surgery, the uncorrected visual acuity (UCVA) in the distance was — 0.88 ± 0.06 , at the middle distance — 0.77 ± 0.02 , in the vicinity — 0.60 ± 0.05 . Best corrected visual acuity in the distance — 0.93 ± 0.04 , in the middle distance — 0.81 ± 0.07 , in the vicinity — 0.65 ± 0.01 . One patient (5 %) had periodic light scattering circles (halo) and one patient (5 %) — had glare. There were no difficulties with driving in any of the patients. **Conclusions.** The AcrySof IQ Vivity IOL will provide improved visual acuity at all distances. Some patients will need to use additional spectacle correction, for near distance. 85 % patients rated the results as «excellent», 15 % — «good».

Keywords: cataract, surgical management, phacoemulsification, intraocular lens AcrySof IQ Vivity, visual acuity improvement

For quoting: L.M. Nizamudinova, V.S. Stebnev, S.D. Stebnev, I.V. Malov. Long-term results of implantation of a new non-diffractive IOL with expanded depth of focus. Point of view. East – West. 2023;2: 37–41. DOI: <https://doi.org/10.25276/2410-1257-2023-2-37-41>

Corresponding author: Liliya.M. Nizamudinova, nizamudinova191094@mail.ru

АКТУАЛЬНОСТЬ

Сегодня хирургия катаракты является одной из самых часто выполняемых операций [1]. В связи с этим требования к интраокулярным линзам (ИОЛ) растут как со стороны хирургов, так и со стороны пациентов [2]. «Идеальная» ИОЛ должна обеспечивать полную независимость от очков с минимальным количеством оптических феноменов. Современные пресбиопы большую часть времени проводят с компьютерами и смартфонами, поэтому очень важно после операции по замене хрусталика получить хорошую остроту зрения на средней дистанции.

Современные мультифокальные линзы отлично справляются с этой задачей [3]. Однако они расщепляют свет с формированием нескольких фокусных изображений, которые накладываются друг на друга, что приводит к уменьшению контрастной чувствительности и формированию фотопических феноменов, уровень которых может быть значительным, что приводит к неудовлетворенности пациентов операцией [4]. Все это привело к поиску новых ИОЛ, которые обеспечивают независимость от очков, с уровнем фотопических явлений, как в монофокальной линзе. Эту промежуточную нишу между монофокальными и мультифокальными линзами заняли линзы с расширенной глубиной фокуса (EDOF ИОЛ) [5]. Истинные EDOF ИОЛ должны иметь непрерывный световой профиль. Они увеличивают глубину зрения за счет сферических aberrаций или использования малой апертуры [6].

Недавно представленная EDOF ИОЛ AcrySof IQ Vivity (Alcon) считается недифракционной линзой, с запатентованной технологией формирования волнового фронта X-WAVE. Она формирует расширенный диапазон зрения благодаря наличию двух элементов на передней поверхности линзы. Первый из них представлен элевацией на поверхности линзы примерно 1 мкм, растягивает волновой фронт, создавая непрерывный расширенный фокус. Второй элемент представлен изменением кривизны линзы в центральной зоне 2,2 мм и сдвигает волновой фронт от дальновзоркости к близорукости, что позволяет использовать всю энергию света [7].

В России данная линза представлена с октября 2021 г. Мы ее начали имплантировать с марта 2022-го, и в настоящей работе представлены долгосрочные результаты имплантации ИОЛ AcrySof IQ Vivity у 20 пациентов.

ЦЕЛЬ

Оценка долгосрочных результатов имплантации недифракционной ИОЛ с расширенной глубиной фокуса AcrySof IQ Vivity.

МАТЕРИАЛ И МЕТОДЫ

В исследовании участвовало 20 пациентов (20 глаз), которые имели осложненную и возрастную катаракту различной степени зрелости. Всем пациентам выполнена факоэмульсификация катаракты (ФЭК) и монолатеральная имплантация ИОЛ AcrySof IQ Vivity в клинике

«Хирургия глаза». Пациенты наблюдались с марта 2022-го по март 2023 г. Средний возраст пациентов составил $64,2 \pm 7,2$ года (от 54 до 70 лет). Женщин было 14 (70 %), мужчин 6 (30 %). Критерием исключения было наличие сопутствующей патологии органа зрения и роговичный астигматизм более 1 диоптрии.

Всем пациентам было проведено комплексное дооперационное обследование. Определялась некорригированная (НКОЗ) и максимально корригированная острота зрения (МКОЗ) вдаль (5 м), на средней дистанции (66 см) и вблизи (40 см). До операции острота зрения была от светоощущения до 0,6 без коррекции, средняя МКОЗ вдаль составила $0,18 \pm 0,01$, а вблизи — $0,28 \pm 0,04$. Остроту зрения (НКОЗ и МКОЗ) оценивали на 1, 7-е сутки, через 1, 3, 6 и 12 месяцев. Также проводили пневмотонометрию (бесконтактный тонометр REICHERT, США), биомикроскопию переднего и заднего отрезков глаза, ультразвуковую оптическую биометрию (передне-задняя ось оперированных глаз: 21, 41–24, 49 мм), пахиметрию, кераторефрактометрию, рефракцию роговицы ($43,11 \pm 0,50$ дптр) на авторефрактометре HUVITZ, (Южная Корея), топографию роговицы. Проводилась эндотелиальная микроскопия (TOMEY EM-3000 Япония) в центральной зоне и в 6 точках средней периферии, при этом плотность эндотелиальных клеток (ПЭК) составила в среднем $2343 \pm 224,6$ на мм^2 . Для оценки состояния глазного дна и риска интра- и послеоперационных осложнений проводилась офтальмоскопия в условиях миопии и оптическая когерентная томография макулярной зоны. Эти же показатели оценивались в послеоперационном периоде.

Факоэмульсификация катаракты выполнялась с использованием микроскопа «LEICA» (Германия) с камерой NGENUITY и системы «CONSTELLATION» (США), под эпibuльбарной анестезией. Всех пациентов оперировал один хирург. Использовались вискоэластики Viscoat и ProVisc (ALCON), сбалансированный физиологический раствор BSS+. Техника операции была стандартная с использованием самогерметизирующихся разрезов.

В ходе операции имплантирована ИОЛ AcrySof IQ Vivity. Линза изготовлена из гидрофобного сополимера акрилата / метакрилата, с фильтром синего и УФ света. Показатель преломления — 1,55, число Аббе — 37. Общий диаметр — 13,0 мм, оптический центр — 6 мм. Доступна в диапазоне от +10,0 до +30,0 дптр. Представляет собой недифракционную асферическую двояковыпуклую линзу (рис. 1).

Расчеты ИОЛ проводились на оптическом биометре LENSTAR LS 900 (Швейцария) или ультразвуковом биометре TOMEY (Япония) с использованием навигационной системы VERION Image Guided System на рефракцию цели $Em \pm 0,5$ дптр.

Статистическая обработка полученных данных проводилась с использованием приложения Microsoft Office Excel, версия 2112 и программы STATISTICA 13.3. Проведен расчет среднего арифметического значения, стандартного отклонения от среднего арифметического значения, минимальных и максимальных значений. Для достоверности полученных результатов, при сравнении средних показателей, использовали *t*-критерий Стьюдента. При сравнении частот встречаемости признака —

точный критерий Фишера. Различия между выборками считали достоверными при $p < 0,05$, доверительный интервал 95 %.

РЕЗУЛЬТАТЫ

Интраоперационных и послеоперационных осложнений не наблюдалось. У всех пациентов послеоперационный период протекал гладко. У двух пациентов (10 %) спустя 6 месяцев развилась вторичная катаракта и была выполнена ИАГ-лазерная дисцизия задней капсулы.

Показатели остроты зрения (НКОЗ и МКОЗ) на 1, 7-е сутки, а также через 1, 3, 6 и 12 месяцев представлены на рис. 2. Так, уже через сутки после операции НКОЗ вдаль оказалась равной $0,82 \pm 0,11$, на средней дистанции — $0,72 \pm 0,09$, вблизи — $0,59 \pm 0,19$, а МКОЗ, соответственно, $0,85 \pm 0,05$, $0,74 \pm 0,08$ и $0,61 \pm 0,12$. Через неделю после ФЭК соответствующие показатели остроты зрения были $0,83 \pm 0,1$, $0,73 \pm 0,04$ и $0,6 \pm 0,04$; $0,87 \pm 0,05$,

$0,76 \pm 0,06$ и $0,62 \pm 0,11$.

Спустя месяц после хирургического вмешательства с использованием линзы AcrySof IQ Vivity НКОЗ вдаль — $0,84 \pm 0,19$, на среднем расстоянии — $0,75 \pm 0,07$, вблизи — $0,61 \pm 0,06$, а показатели МКОЗ составили соответственно $0,89 \pm 0,15$, $0,78 \pm 0,11$ и $0,64 \pm 0,08$. Через 3 месяца после операции НКОЗ и МКОЗ вдаль и на среднем расстоянии еще больше повысились: $0,87 \pm 0,12$, $0,76 \pm 0,03$, $0,6 \pm 0,11$ и $0,91 \pm 0,02$, $0,81 \pm 0,07$, $0,64 \pm 0,05$ соответственно.

Через 6 месяцев показатели остроты зрения достигли максимума, в частности, НКОЗ — $0,88 \pm 0,04$, $0,77 \pm 0,01$, $0,61 \pm 0,05$, а МКОЗ соответственно $0,93 \pm 0,06$, $0,81 \pm 0,09$ и $0,65 \pm 0,02$. И в дальнейшем (через год) они уже существенно не менялись, оставаясь стабильными.

В сроки от 7 дней до 12 месяцев отмечено увеличение НКОЗ вдаль с $0,83 \pm 0,1$ до $0,88 \pm 0,06$, на среднем расстоянии — с $0,73 \pm 0,04$ до $0,77 \pm 0,02$ и вблизи — с $0,6 \pm 0,04$ до $0,60 \pm 0,05$.

При определении МКОЗ также отмечена положительная динамика. МКОЗ вдаль увеличилась с $0,87 \pm 0,05$ до $0,93 \pm 0,04$, на средней дистанции — с $0,76 \pm 0,06$ до $0,81 \pm 0,07$, а вблизи — с $0,62 \pm 0,11$ до $0,65 \pm 0,01$ (рис. 3).

Рефракция цели достигнута у 91 % больных. Потеря клеток заднего эпителия роговицы составила $3,7 \pm 1,5$ %.

Всех пациентов удалось опросить на наличие нежелательных фотопических явлений, таких как ослепляемость ярким светом (глэр), наличие кругов светорассеяния (гало), при взгляде на источник света, а также трудности при вождении автомобиля в темное время суток. Были предложены варианты ответа «постоянно», «периодически», «никогда». У 1 пациента (5 %) были выявлены периодические круги светорассеяния (гало), еще у одного (5 %) — глэр. Трудностей с вождением автомобиля ни у кого не было. Шесть пациентов (30 %) отметили, что при работе с мелкими текстами используют очки $+0,5$ – $1,0$ дптр. Данные побочные явления не влияли на общую удовлетворенность пациентов. Так, 17 (85 %) пациентов оценили результаты как «отлично», 3 (15 %) пациента как «хорошо».

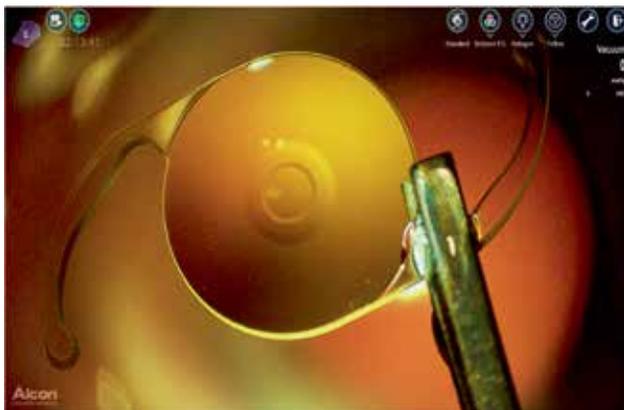


Рис 1. ИОЛ AcrySof IQ Vivity

Fig. 1. IOL AcrySof IQ Vivity

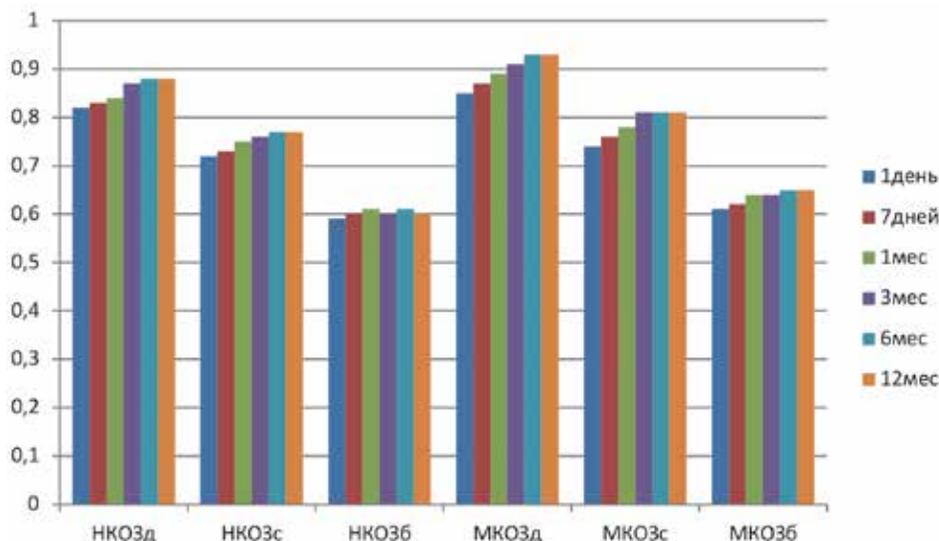


Рис. 2. Некорректированная и максимально скорректированная острота зрения в динамике после имплантации AcrySof IQ Vivity

Fig. 2. Uncorrected and maximally corrected visual acuity in dynamics after AcrySof IQ Vivity implantation

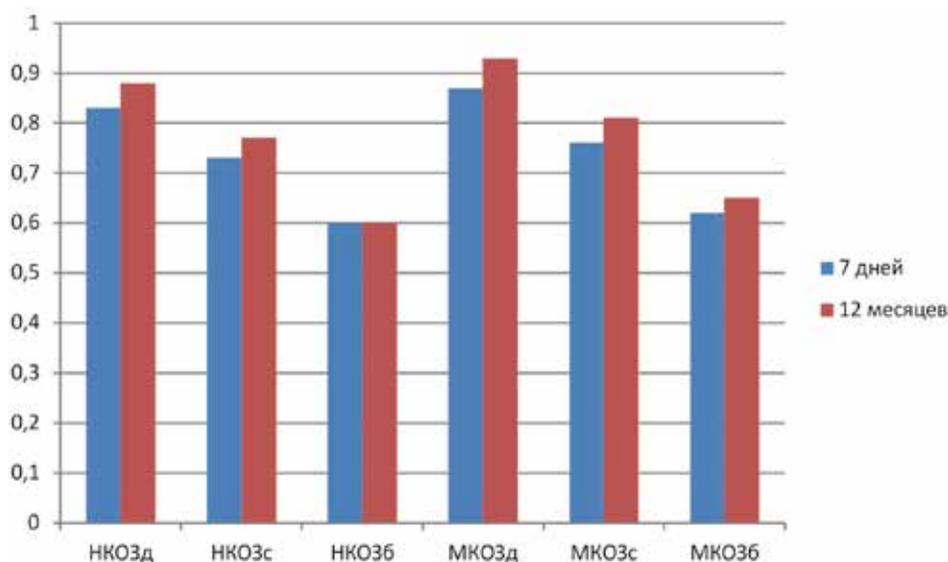


Рис. 3. Сравнение остроты зрения в сроки 7 дней и 12 месяцев

Fig. 3. Comparison of visual acuity at 7 days and 12 months

ОБСУЖДЕНИЕ

Рынок интраокулярных линз постоянно пополняется новыми линзами, используются современные технологии для достижения максимальных результатов. ИОЛ с расширенной глубиной фокуса позволяют получить отличную остроту зрения на дальней и средней дистанции с функциональным зрением вблизи. Новая ИОЛ AcrySof IQ Vivity представляет огромный интерес для офтальмохирургов. В силу ее новизны, публикаций, посвященных долгосрочным результатам ее имплантации, почти нет.

Мы нашли только одну статью, где описаны долгосрочные результаты. В частности, В.М. Shafer et al. [4] представили первые впечатления от двусторонней имплантации ИОЛ AcrySof IQ Vivity 17 пациентам и сравнили эти результаты с двусторонней имплантацией монофокальной линзы. Острота зрения (МКОЗ и НКОЗ) вдаль в основной и контрольной группах не отличались. На средней дистанции в основной группе результаты были лучше: НКОЗ — 0,29 против 0,18 logMAR, МКОЗ — 0,33 против 0,11; вблизи НКОЗ — 0,49 против 0,30, МКОЗ — 0,54 против 0,29 logMAR.

Пациенты основной группы сообщили о более высокой независимости от очков. Звездобразование, блики и ореолы чаще встречались в контрольной группе. В основной группе отрицательной дисфотопсии выявлено не было.

Недавно также была опубликована интересная работа, в которой T.J. Ferguson et al. [8], поделились опытом имплантации ИОЛ AcrySof IQ Vivity пациентам с начальной глаукомой (52 глаза). Через 5 месяцев бинокулярная острота зрения вдаль равнялась в среднем $0,03 \pm 0,12$ logMAR, скорректированная острота зрения вдаль — $0,06 \pm 0,07$ logMAR. Бинокулярная НКОЗ на средней дистанции составила $0,17 \pm 0,12$ LogMAR, вблизи — $0,31 \pm 0,17$ LogMAR. Бинокулярная мезопическая контрастная чувствительность — $1,76 \pm 0,16$ при про-

странственной частоте 1 цикл на градус (*cpd*). Большинство пациентов (65 %) не беспокоили блики и ореолы, но главное, что данное исследование продемонстрировало возможность имплантации EDOF ИОЛ в глаукомных глазах, причем с получением хороших результатов. В этой связи следует отметить, что поскольку у пациентов с глаукомой снижается контрастная чувствительность, имплантацию три- или бифокальных линз стараются избегать.

Г.А. Федяшев и соавт. [9] описали клинический случай имплантации ИОЛ AcrySof IQ Vivity пациентке спустя 15 месяцев после сквозной кератопластики. После таких операций выбор линзы всегда остается трудной задачей, и стандартом является имплантация монофокальной ИОЛ. Однако молодые пациенты отдают предпочтение высокотехнологичным линзам. Имплантация дифракционных линз усугубит и без того низкое качество зрения. Поэтому такие линзы противопоказаны после керато-рефракционных операций, кератотомии и кератопластики. В данном случае после пересадки роговицы была имплантирована линза с расширенной глубиной фокуса. До операции острота зрения — 0,05 с корр. sph-5,5D = 0,5. Через месяц острота зрения для дали составила 0,7 с коррекцией — 0,8, на среднем расстоянии 60 см — 0,5, с коррекцией — 0,8 и вблизи на 45 см — 0,2, с коррекцией — 0,8. Пациентка осталась очень довольна полученным результатом.

Линза AcrySof IQ Vivity в долгосрочном наблюдении показала свою эффективность и стойкое качество зрения. Обладая недифракционным профилем, ИОЛ обеспечивает уровень дисфотопсии, как в монофокальной ИОЛ. Современные дифракционные трифокальные линзы обеспечивают полную независимость от очков. Однако из-за формирования нескольких фокусных изображений, уменьшается контрастная чувствительность, и появляются блики и ореолы. Для многих пациентов очень важен зрительный комфорт. Современная EDOF ИОЛ является отличной альтернативой и поможет обе-

спечить пациентам независимость от очков с минимальным уровнем зрительных феноменов. В нашем исследовании была задействована небольшая группа пациентов, но, судя по проведенному опросу, все пациенты остались довольны полученным результатом.

Кроме того, представленные исследования показывают, что EDOF ИОЛ AcrySof IQ Vivity возможно имплантировать в глаза с наличием патологии, при которой нельзя имплантировать линзы, корригирующие пресбиопию. А это значительно расширяет показания для имплантации таких линз.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Применение ИОЛ AcrySof IQ Vivity обеспечило повышение остроты зрения на всех дистанциях. Так, через 12 месяцев после имплантации данной линзы НКОЗ вдаль составила $0,88 \pm 0,06$, на средней дистанции — $0,77 \pm 0,02$, вблизи — $0,60 \pm 0,05$, МКОЗ соответственно $0,93 \pm 0,04$, $0,81 \pm 0,07$ и $0,65 \pm 0,01$. При этом 30 % пациентов при работе с мелкими текстами использовали очки +0,5–1,0 дптр. Побочные явления (в 5 % случаев отмечали наличие гало и глэр) не повлияли на общую удовлетворенность пациентов, 85 % из которых оценили результаты как «отлично», а 15 % — «хорошо».

ЛИТЕРАТУРА/ REFERENCES

1. Dołowiec-Kwapisz A, Piotrowska H, Misiuk-Hojło M. Evaluation of Visual and Patient-Reported Outcomes, Spectacle Dependence after Bilateral Implantation with a Non-Diffractive Extended Depth of Focus Intraocular Lens Compared to Other Intraocular Lenses. *J Clin Med.* 2022;11(17):5246. doi: 10.3390/jcm11175246
2. Campos N, Loureiro T, Rodrigues-Barros S, et al. Preliminary Clinical Outcomes of a New Enhanced Depth of Focus Intraocular Lens. *Clinical Ophthalmol.* 2021 Dec;15:4801-4807. doi: 10.2147/OPHT.S344379
3. Gundersen KG, Potvin R. Clinical Outcomes and Quality of Vision Associated with Bilateral Implantation of a Wavefront Shaping Presbyopia Correcting Intraocular Lens. *Clinical Ophthalmol.* 2021 Dec;15:4723-4730. doi: 10.2147/OPHT.S342947
4. Shafer BM, McCabe C, Reiser H, Newsom TH, Berdahl J. The REVIVE Study: Long Term Outcomes of a Novel Non-Diffractive Extended Vision IOL versus Monofocal Control IOL. *Clinical Ophthalmol.* 2022 Nov;16:3945-3950. DOI: 10.2147/OPHT.S390380
5. Borkenstein AF, Borkenstein EM, Luedtke H, Schmid R. Optical Bench Analysis of 2 Depth of Focus Intraocular Lenses. *Biomed Hub.* 2021 Sep;6(3):77-85. doi: 10.1159/000519139
6. Kanclerz P, Toto F, Grzybowski A, Alio JL. Extended Depth-of-Field Intraocular Lenses: An Update. *Asia Pac J Ophthalmol (Phila).* 2020;9(3):194-202. DOI: 10.1097/APO.0000000000000296
7. Megiddo-Barnir, Elinor MD; Alió, Jorge L. MD, PhD. Latest Development in Extended Depth-of-Focus Intraocular Lenses: An Update. *Asia-Pacific Journal of Ophthalmology* 12(1):p 58-79, January/February 2023. |DOI: 10.1097/APO.0000000000000590
8. Ferguson TJ, Wilson CW, Shafer BM, Berdahl JP, Terveen DC. Clinical Outcomes of a Non-Diffractive Extended Depth-of-Focus IOL in Eyes with Mild Glaucoma. *Clin Ophthalmol.* 2023 Mar 15;17:861-868. DOI: 10.2147/OPHT.S404369
9. Федяшев Г.А., Хван Д.А., Ручкин М.П. Имплантация интраокулярной линзы с механизмом формирования волнового фрон-

та при хирургическом лечении катаракты у пациентов после сквозной кератопластики. *Офтальмохирургия.* 2022;4: 13–17. [Fedyashev GA, Khvan DA, Ruchkin MP. Implantation of an intraocular lens with a wavefront formation mechanism in the surgical treatment of cataracts in patients after penetrating keratoplasty. *Ophthalmic Surgery.* 2022;4: 13–17. (in Russ.)] DOI: 10.25276/0235-4160-2022-4-13-17

Информация об авторах

Низамудинова Лилия Мансуровна — аспирант кафедры глазных болезней ИПО СамГМУ, nizamudinova191094@mail.ru, ORCID: 0000-0003-2420-2793;

Стебнев Вадим Сергеевич — доктор медицинских наук, профессор кафедры глазных болезней ИПО СамГМУ, vision63@yandex.ru, ORCID: 0000-0002-4539-7334;

Стебнев Сергей Дмитриевич — доктор медицинских наук, профессор кафедры глазных болезней ИПО СамГМУ, директор клиники «Хирургия глаза», stebnev2011@yandex.ru. ORCID ID: 0000-0002-5497-9694;

Малов Игорь Владимирович — доктор медицинских наук, профессор, заведующий кафедрой кафедры глазных болезней ИПО СамГМУ, i.v.malov@samsmu.ru, ORCID: 0000-0003-2874-9585.

About authors

Nizamudinova Liliya Mansurovna — Postgraduate student of the Department of Eye Diseases, Samara State Medical University, nizamudinova191094@mail.ru, ORCID: 0000-0003-2420-2793;

Stebnev Vadim Sergeevich — Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Ophthalmology, IPO, Samara State Medical University, vision63@yandex.ru, ORCID: 0000-0002-4539-7334;

Stebnev Sergey Dmitrievich — Doctor of Medical Sciences, Professor of the Department of Ophthalmology, IPO Samara State Medical University, Director of the Eye Surgery Clinic, stebnev2011@yandex.ru, ORCID ID: 0000-0002-5497-9694;

Malov Igor Vladimirovich — Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Ophthalmology, IPO SamSMU, i.v.malov@samsmu.ru, ORCID: 0000-0003-2874-9585.

Вклад авторов

Л.М. Низамудинова — существенный вклад в концепцию и дизайн работы, сбор и обработка материала, написание текста;

В.С. Стебнев — существенный вклад в концепцию и дизайн работы, редактирование, окончательное утверждение версии, подлежащей публикации;

С.Д. Стебнев — редактирование, окончательное утверждение версии, статистическая обработка данных;

И.В. Малов — редактирование, окончательное утверждение версии, статистическая обработка данных.

Author's contribution

L.M. Nizamudinova — significant contribution to the concept and design of the work, collection, analysis and processing of material, writing the text;

V.S. Stebnev — significant contribution to the concept and design of the work, editing, final approval of the version to be published;

S.D. Stebnev — editing, final approval of the version, statistical data processing;

I.V. Malov — editing, final approval of the version, statistical data processing.

Финансирование: авторы не получили конкретный грант на это исследование от какого-либо финансирующего агентства в государственном, коммерческом и некоммерческом секторах.

Financial transparency: authors have no financial interest in the submitted materials or methods.

Конфликт интересов: отсутствует.

Conflict of interest: none.

Поступила: 24.04.2023 г.

Переработана: 26.04.2023 г.

Принята к печати: 28.04.2023 г.

Originally received: 24.04.2023 г.

Final revision: 26.04.2023 г.

Accepted: 28.04.2023 г.