

ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ КОНТРАСТНОЙ ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТИ ПОСЛЕ ИМПЛАНТАЦИИ ПОЛНОСТЬЮ РЕФРАКЦИОННОЙ EDOF ИНТРАОКУЛЯРНОЙ ЛИНЗЫ ПО ДАННЫМ БИНОПТОМЕТРИИ

О.А. Горынина¹, Р.Р. Файзрахманов², О.А. Павловский^{1, 2}

¹Центр микрохирургии глаза «МедиКом», Дзержинск, Россия

²ФГБУ «Национальный медико-хирургический центр им. Н.И. Пирогова» Минздрава России, Москва, Россия

DYNAMICS OF CONTRAST SENSITIVITY PARAMETERS AFTER IMPLANTATION OF A FULLY REFRACTIVE EDOF INTRAOCULAR LENS ACCORDING TO BINOPTOMETRY DATA

O.A. Gorynina¹, R.R. Fayzrahmanov², O.A. Pavlovskiy^{1, 2}

¹Eye Microsurgery Center "MediKom", Dzerzhinsk, Russia

²Pirogov National Medical and Surgical Center, Moscow, Russia

Для цитирования: Горынина О.А., Файзрахманов Р.Р., Павловский О.А. Динамика показателей контрастной чувствительности после имплантации полностью рефракционной EDOF интраокулярной линзы по данным биоптометрии. Саратовский научно-медицинский журнал. 2026; 22 (2): 154-158. EDN: CDKXTY. <https://doi.org/10.15275/ssmj2202154>

Аннотация. Цель: оценить динамику контрастной чувствительности после имплантации полностью рефракционной интраокулярной линзы (ИОЛ) с увеличенной глубиной фокуса (EDOF) с использованием биоптометрии в шкалах Decimal и logMAR в дооперационный период, через 1 и 3 мес после хирургического лечения. **Материал и методы.** В исследование включены 12 пациентов (23 глаза), перенесших факоэмульсификацию катаракты с имплантацией EDOF ИОЛ. Оценку контрастной чувствительности проводили с использованием анализатора зрительных функций глаза Binoptometer® 4P при уровнях контраста 80, 40, 20, 10 и 5% в шкалах Decimal и logMAR. Исследование выполняли до операции, через 1 и 3 мес после хирургического лечения. Для статистического анализа использовали критерии Фридмана и Уилкоксона. **Результаты.** Выявлено статистически значимое улучшение контрастной чувствительности по большинству исследуемых показателей как в системе logMAR, так и в шкале Decimal. Наиболее выраженная положительная динамика наблюдалась при уровнях контраста 80 и 20% без коррекции. Основные изменения отмечались между дооперационным обследованием и сроками наблюдения 1 и 3 мес. В большинстве случаев различия между данными 1 и 3 мес наблюдения отсутствовали, что свидетельствовало о стабильности достигнутого функционального результата. **Заключение.** Имплантация полностью рефракционной EDOF ИОЛ сопровождается улучшением контрастной чувствительности в различных условиях контрастности. Сопоставление результатов в шкалах Decimal и logMAR подтвердило их согласованность при оценке функциональных зрительных показателей. Биоптометрия представляет собой информативный метод оценки контрастной чувствительности после хирургии катаракты.

Ключевые слова: интраокулярная линза с увеличенной глубиной фокуса, контрастная чувствительность, биоптометрия, logMAR, Decimal, хирургия катаракты

For citation: Gorynina OA, Fayzrahmanov RR, Pavlovskiy OA. Dynamics of contrast sensitivity parameters after implantation of a fully refractive EDOF intraocular lens according to binoptometry data. *Saratov Journal of Medical Scientific Research*. 2026; 22 (2): 154-158. (In Russ.) EDN: CDKXTY. <https://doi.org/10.15275/ssmj2202154>

Abstract. *Objective:* to evaluate changes in contrast sensitivity after implantation of a fully refractive extended depth-of-focus (EDOF) intraocular lens (IOL) using binoptometry in Decimal and logMAR scales before surgery and at 1 and 3 months after surgical treatment. *Material and methods.* The study included 12 patients (23 eyes) who underwent phacoemulsification with implantation of an EDOF IOL. Contrast sensitivity was assessed using the Binoptometer® 4P visual function analyzer at contrast levels of 80, 40, 20, 10, and 5% in Decimal and logMAR scales. Examinations were performed preoperatively and at 1 and 3 months after surgery. Statistical analysis included Friedman and Wilcoxon tests. *Results.* Statistically significant improvement in contrast sensitivity was observed for most parameters in both the logMAR and Decimal systems. The most pronounced positive changes were found at 80 and 20% contrast levels without correction. The main differences were detected between the preoperative examination and the postoperative follow-up periods at 1 and 3 months. In most cases, no significant differences were observed between 1 and 3 months, indicating stability of the achieved functional outcome. *Conclusion.* Implantation of a fully refractive EDOF IOL was associated with improved contrast sensitivity under different contrast conditions. Comparison of Decimal and logMAR scales demonstrated consistency between the two methods in assessing functional visual outcomes. Binoptometry appears to be an informative method for assessing contrast sensitivity after cataract surgery.

Keywords: extended depth-of-focus intraocular lens, contrast sensitivity, binoptometry, logMAR, Decimal, cataract surgery

Введение. Современная хирургия катаракты ориентирована не только на удаление помутневшего хрусталика, но и на достижение максимально высокого качества зрения на различных дистанциях, а также на повышение функциональной зрительной активности пациентов в повседневной жизни [1]. В последние годы в хирургии катаракты активно развиваются технологии интраокулярных линз (ИОЛ) с увеличенной глубиной фокуса (extended depth-of-focus – EDOF). Такие линзы

позволяют обеспечить более непрерывный диапазон зрения на различных дистанциях при снижении выраженности фотических феноменов по сравнению с мультифокальными ИОЛ [2], а также при сохранении более высоких показателей контрастной чувствительности [1, 3–4]. Показано, что EDOF ИОЛ обеспечивают хорошие показатели зрения вдаль и на промежуточной дистанции, а также способствуют снижению зависимости пациентов от очковой коррекции [5].

Несмотря на широкое распространение исследований, посвященных остроте зрения после имплантации EDOF ИОЛ, в настоящее время возрастает интерес к оценке более тонких функциональных характеристик

Ответственный автор – Ольга Андреевна Горынина
Corresponding author – Olga A. Gorynina
E-mail: gorynina.olg@yandex.ru

зрительного восприятия. Одними из наиболее значимых параметров качества зрения являются контрастная чувствительность и мезопическое зрение, поскольку именно они определяют способность пациента различать объекты при сниженной освещенности, наличии бликов и низком контрасте изображения [1, 3]. Установлено, что нарушение контрастной чувствительности может существенно снижать субъективную удовлетворенность пациентов даже при высоких показателях стандартной остроты зрения [6].

Дополнительный интерес представляет использование различных систем оценки зрительных функций. Наряду с традиционной десятичной шкалой Decimal в клинических исследованиях все более широко применяется система logMAR, основанная на логарифме минимального угла разрешения (minimal angle of resolution – MAR), позволяющая более точно количественно оценивать изменения остроты зрения и функциональных показателей. Использование logMAR считается признанным методом анализа зрительных функций при динамическом наблюдении пациентов [7].

В офтальмологической практике перспективным направлением является применение методов биоптометрии, позволяющих комплексно оценивать функциональное состояние зрительной системы, включая показатели контрастной чувствительности и мезопического зрения в условиях, приближенных к реальной зрительной нагрузке. Однако количество исследований, посвященных динамике показателей контрастной чувствительности в шкалах Decimal и logMAR с использованием биоптометрии после имплантации EDOF ИОЛ, остается ограниченным.

Цель – оценить динамику контрастной чувствительности после имплантации полностью рефракционной EDOF ИОЛ с использованием биоптометрии в шкалах Decimal и logMAR в дооперационный период, через 1 и 3 мес после хирургического лечения.

Материал и методы. В исследование включены 12 пациентов (23 глаза), перенесших факоэмульсификацию катаракты с имплантацией полностью рефракционной EDOF ИОЛ. Среди обследованных было 8 женщин и 4 мужчины. Возраст пациентов варьировал от 49 до 77 лет и в среднем составил $59,6 \pm 8,7$ года.

Исследование носило проспективный наблюдательный характер. Оценка функциональных показателей зрения проводилась до операции, через 1 и 3 мес после хирургического лечения.

Критериями включения являлись наличие возрастной катаракты и выполнение факоэмульсификации катаракты с имплантацией EDOF ИОЛ. Критериями исключения служили выраженная сопутствующая офтальмологическая патология, препятствующая оценке функциональных результатов хирургического лечения.

Основной диагноз – «Возрастная катаракта различной степени зрелости». Начальная катаракта наблюдалась на 11 глазах, незрелая катаракта – на 12 глазах.

У части пациентов отмечались сопутствующие рефракционные нарушения. Миопия средней степени выявлена на 2 глазах, миопия высокой степени – на 2 глазах, гиперметропия – на 8 глазах, астигматизм – на 6 глазах.

Всем пациентам проводили стандартное офтальмологическое обследование, включавшее визометрию, биомикро-, офтальмоскопию и определение рефракции. Оценка контрастной чувствительности выполняли с использованием анализатора зрительных функций глаза Binoptometer® 4P (OCULUS Optikgeräte GmbH, Германия).

Исследование контрастной чувствительности проводилось при уровнях контраста 80, 40, 20, 10 и 5% с оценкой показателей в шкалах Decimal и logMAR.

Значения Decimal и logMAR представляли различные формы представления одних и тех же показателей контрастной чувствительности.

Статистическую обработку данных проводили с использованием программного обеспечения RStudio (RStudio Inc., США). Для анализа динамики показателей во времени применяли критерий Фридмана для связанных выборок. При выявлении статистически значимых различий проводили попарные сравнения с использованием критерия Уилкоксона. Результаты представлены в виде медианы и межквартильного размаха ($Me [Q_1; Q_3]$). Различия считались статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты. После имплантации полностью рефракционной EDOF ИОЛ обнаружены статистически значимые изменения контрастной чувствительности как в системе logMAR, так и в шкале Decimal. По данным критерия Фридмана различия между сроками наблюдения были статистически значимыми для большинства исследуемых показателей. Исключение составил показатель контрастной чувствительности при уровне контраста 80% с коррекцией, для которого статистически значимых различий не выявлено как в системе logMAR ($\chi^2=1,41$; $p=0,494$), так и в шкале Decimal ($\chi^2=1,11$; $p=0,574$).

Динамика показателей контрастной чувствительности в системах logMAR и Decimal представлена в сравнительной таблице.

Наиболее выраженные изменения в системе logMAR были характерны для некорригированной контрастной чувствительности. При уровне контраста 80% медиана показателя снизилась с 0,5 [0,3; 1] до 0,1 [0; 0,2] через 1 мес и сохранялась на уровне 0,1 [0; 0,2] через 3 мес после операции ($\chi^2=26,95$; $p<0,001$). Сходные изменения были получены и при других уровнях контраста (40, 20, 10 и 5%), при которых значения logMAR после операции также снижались относительно дооперационных показателей.

Для максимально корригированных показателей статистически значимые изменения выявлены при уровнях контраста 40, 20, 10 и 5%. При уровне контраста 20% медиана показателя logMAR снизилась с 0,4 [0,4; 0,7] до 0,4 [0,4; 0,4] через 1 мес и сохранялась на аналогичном уровне через 3 мес наблюдения ($\chi^2=22,00$; $p<0,001$). При уровне контраста 10% медиана показателя снизилась с 0,6 [0,5; 0,8] до 0,4 [0,4; 0,5] через 1 мес и сохранялась на уровне 0,4 [0,4; 0,6] через 3 мес ($\chi^2=20,59$; $p<0,001$).

Попарный анализ показал, что наиболее выраженные различия наблюдались между дооперационным обследованием и обоими послеоперационными сроками. Для большинства показателей статистически значимые различия сохранялись как через 1 мес, так и через 3 мес после операции. Существенные различия между данными 1 и 3 мес наблюдения в большинстве случаев отсутствовали.

Исключение составили показатели при наиболее низком уровне контраста 5%. Для некорригированной контрастной чувствительности в системе logMAR выявлены статистически значимые различия между 1 и 3 мес наблюдения ($W=0,0$; $p=0,048$). Сходные изменения были продемонстрированы и для максимально корригированных показателей ($W=2,5$; $p=0,018$).

Данные шкалы Decimal в целом соответствовали результатам, полученным в системе logMAR. После операции показатели контрастной чувствительности возрастали при большинстве исследуемых уровней контраста. Наиболее заметные изменения зарегистрированы при уровнях контраста 80 и 20% без коррекции. Так, при уровне контраста 80% медиана показателя увеличилась с 0,32 [0,1; 0,5] до 0,8 [0,63; 1] через 1 мес

Показатели контрастной чувствительности в системах logMAR и Decimal до операции, через 1 и 3 мес после имплантации полностью рефракционной EDOF интраокулярной линзы, Me [Q₁; Q₃]

Показатель, %	Коррекция	До операции		1 мес		3 мес		χ^2 Friedman		p	
		logMAR	Decimal	logMAR	Decimal	logMAR	Decimal	logMAR	Decimal	logMAR	Decimal
80	–	0,5 [0,3; 1]	0,32 [0,1; 0,5]	0,1 [0; 0,2]	0,8 [0,63; 1]	0,1 [0; 0,2]	0,8 [0,66; 1]	26,95	26,35	<0,001	<0,001
	+	0 [0; 0,2]	1 [0,7; 1]	0 [0; 0,05]	1 [0,9; 1]	0 [0; 0,1]	1 [0,8; 1]	1,41	1,11	0,494	0,574
40	–	0,6 [0,4; 0,8]	0,25 [0,16; 0,4]	0,4 [0,4; 0,4]	0,4 [0,4; 0,4]	0,4 [0,4; 0,4]	0,4 [0,4; 0,4]	26	26	<0,001	<0,001
	+	0,4 [0,4; 0,5]	0,4 [0,32; 0,4]	0,4 [0,4; 0,4]	0,4 [0,4; 0,4]	0,4 [0,4; 0,4]	0,4 [0,4; 0,4]	12,29	12	0,002	0,002
20	–	0,8 [0,6; 0,8]	0,16 [0,16; 0,25]	0,4 [0,4; 0,4]	0,4 [0,4; 0,4]	0,4 [0,4; 0,4]	0,4 [0,4; 0,4]	33,08	33,08	<0,001	<0,001
	+	0,4 [0,4; 0,7]	0,4 [0,21; 0,4]	0,4 [0,4; 0,4]	0,4 [0,4; 0,4]	0,4 [0,4; 0,4]	0,4 [0,4; 0,4]	22	22	<0,001	<0,001
10	–	0,8 [0,6; 0,8]	0,16 [0,16; 0,25]	0,6 [0,4; 0,6]	0,25 [0,25; 0,4]	0,6 [0,4; 0,6]	0,25 [0,25; 0,4]	18,41	18,41	<0,001	<0,001
	+	0,6 [0,5; 0,8]	0,25 [0,16; 0,32]	0,4 [0,4; 0,5]	0,4 [0,32; 0,4]	0,4 [0,4; 0,6]	0,4 [0,25; 0,4]	20,59	20,59	<0,001	<0,001
5	–	0,8 [0,8; 0,8]	0,16 [0,16; 0,16]	0,8 [0,6; 0,8]	0,16 [0,16; 0,25]	0,8 [0,8; 0,8]	0,16 [0,16; 0,16]	14,18	14,18	<0,001	<0,001
	+	0,8 [0,6; 0,8]	0,16 [0,16; 0,25]	0,6 [0,6; 0,8]	0,25 [0,16; 0,25]	0,8 [0,6; 0,8]	0,16 [0,16; 0,25]	6,43	6,43	0,04	0,04

и сохранялась на уровне 0,8 [0,66; 1] через 3 мес после операции ($\chi^2=26,35$; $p<0,001$). При уровне контраста 20% без коррекции медиана показателя повысилась с 0,16 [0,16; 0,25] до 0,4 [0,4; 0,4] как через 1 мес, так и через 3 мес наблюдения ($\chi^2=33,08$; $p<0,001$).

Для максимально скорректированных показателей также была характерна положительная динамика. При уровне контраста 20% медиана значений увеличилась с 0,4 [0,21; 0,4] до 0,4 [0,4; 0,4] через 1 мес и сохранялась на аналогичном уровне через 3 мес наблюдения ($\chi^2=22,00$; $p<0,001$). Похожие изменения были получены при уровнях контраста 10 и 5%, однако при 5% контрасте выраженность изменений была менее стабильной.

Попарные сравнения по критерию Уилкоксона подтвердили наличие статистически значимых различий преимущественно между дооперационным уровнем и сроками наблюдения 1 и 3 мес. При этом различия между 1 и 3 мес в большинстве случаев отсутствовали, за исключением показателей при уровне контраста 5% без коррекции ($W=15$; $p=0,048$).

Показатели контрастной чувствительности в системах logMAR и Decimal отражены на рисунке (а, б).

В целом после имплантации полностью рефракционной EDOF ИОЛ отмечалось улучшение показателей контрастной чувствительности как в системе logMAR, так и в шкале Decimal. Основные изменения регистрировались уже через 1 мес после операции и сохранялись в течение последующего периода наблюдения.

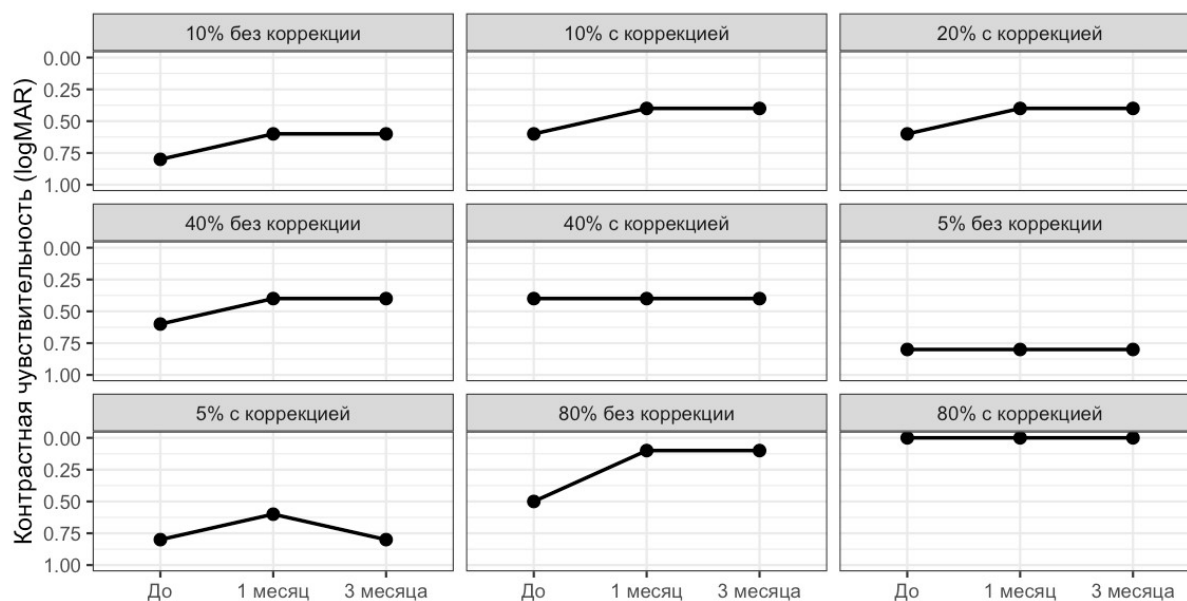
Обсуждение. Проведенный анализ показал, что имплантация полностью рефракционной EDOF ИОЛ сопровождалась статистически значимым улучшением контрастной чувствительности как в системе logMAR, так и в шкале Decimal. Уже через 1 мес после операции отмечалось улучшение большинства исследуемых показателей, сохранявшееся и через 3 мес наблюдения. Наиболее выраженная динамика медианных значений

наблюдалась для некорректированной контрастной чувствительности, особенно при уровнях контраста 80 и 20%.

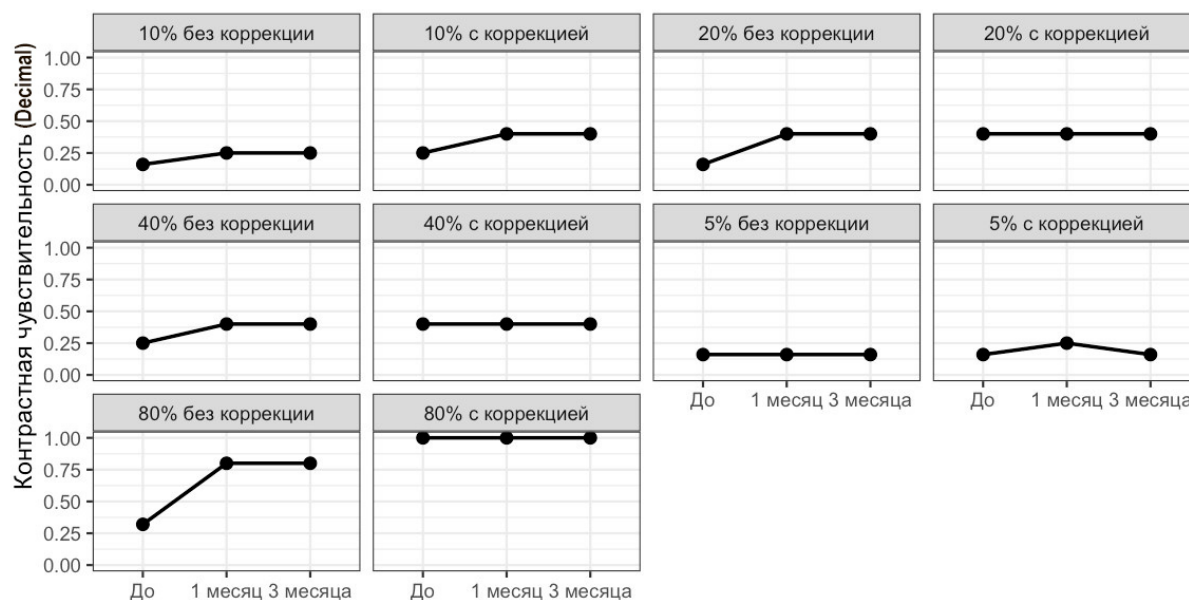
Полученные результаты в целом соответствуют современным представлениям о преимуществах EDOF ИОЛ. Ранее показано, что EDOF ИОЛ обеспечивают более благоприятный баланс между расширенной глубиной фокуса и сохранением качества зрения по сравнению с мультифокальными линзами [2–4]. В ряде исследований отмечалось, что недифракционные и полностью рефракционные EDOF-конструкции ИОЛ позволяют сохранять более высокие показатели контрастной чувствительности и вызывать меньшую выраженность фотических феноменов [1, 3]. Полученные в настоящем исследовании результаты подтверждают данные положения и демонстрируют улучшение функциональных характеристик зрительного восприятия после хирургического лечения.

Отдельно следует отметить сопоставимость результатов, полученных в шкалах Decimal и logMAR. Несмотря на различия в принципах количественной оценки зрительных функций, обе системы продемонстрировали сходную направленность изменений. Повышение показателей контрастной чувствительности в шкале Decimal сопровождалось снижением значений logMAR, что подтверждает согласованность результатов и отражает улучшение функционального состояния зрительной системы. При этом система logMAR оказалась более чувствительной к изменениям показателей, особенно при низких уровнях контрастности, что соответствует данным литературы о более высокой чувствительности данной шкалы при динамическом наблюдении пациентов [7].

Статистически значимые изменения не выявлены только для показателей контрастной чувствительности при уровне контраста 80% с коррекцией. Возможно, это связано с исходно высокими значениями



а



б

Динамика показателей контрастной чувствительности в дооперационный период, через 1 и 3 мес после операции в системах: а – logMAR; б – Decimal

функциональных показателей в данной группе наблюдений и ограниченными возможностями дальнейшего улучшения после операции. Аналогичные особенности описываются и в других исследованиях, где наибольшая динамика зрительных функций после имплантации EDOF ИОЛ наблюдалась преимущественно при более сложных условиях зрительной нагрузки [1].

Отдельного внимания заслуживают различия между данными через 1 и 3 мес наблюдения после операции при наиболее низком уровне контраста 5%. Подобная динамика может быть связана с продолжающейся функциональной адаптацией зрительной системы после имплантации ИОЛ. Ранее сообщалось, что функциональная адаптация к EDOF ИОЛ может продолжаться в течение нескольких месяцев после хирургического лечения, особенно в условиях низкой

освещенности и сниженной контрастности изображения [3, 5]. Полученные результаты также согласуются с предварительными данными других исследований недифракционных EDOF ИОЛ, демонстрирующих улучшение функциональных зрительных показателей после хирургического лечения [7].

Важным аспектом исследования стало использование биноптометрии для оценки контрастной чувствительности. Использование анализатора зрительных функций глаза Binoptometer® 4P позволило провести комплексную оценку функционального состояния зрительной системы в условиях, приближенных к реальной зрительной нагрузке. Такой подход может быть полезен для более детального анализа качества зрения после имплантации современных ИОЛ, поскольку

стандартная визометрия не всегда отражает субъективное качество зрительного восприятия пациентов.

Вместе с тем интерпретация полученных результатов требует определенной осторожности. Улучшение контрастной чувствительности после операции может быть связано не только с особенностями оптического дизайна EDOF ИОЛ, но и с самим устранением помутневшего хрусталика, повышением прозрачности оптических сред и общим улучшением качества ретинального изображения после факосмульсификации катаракты. В связи с отсутствием группы сравнения в настоящем исследовании невозможно однозначно оценить вклад непосредственно EDOF-конструкции в выявленные изменения функциональных показателей зрения.

Ограничениями настоящего исследования являются относительно небольшой объем выборки и короткий срок наблюдения. Кроме того, наличие сопутствующей офтальмологической патологии у части пациентов могло оказывать влияние на функциональные показатели зрения. Несмотря на указанные ограничения, полученные данные указывают на положительную динамику контрастной чувствительности после имплантации полностью рефракционной EDOF ИОЛ. Полученные результаты могут служить основанием для дальнейших исследований с большим числом пациентов и более длительным периодом наблюдения.

Заключение. Имплантация полностью рефракционной EDOF ИОЛ сопровождалась статистически значимым улучшением контрастной чувствительности по данным биоптометрии как в системе logMAR, так и в шкале Decimal. Наиболее выраженные изменения наблюдались при исследовании некорригированной контрастной чувствительности, преимущественно при уровнях контраста 80 и 20%.

Уже через 1 мес после операции отмечалось улучшение большинства исследуемых показателей, сохранявшееся и через 3 мес наблюдения. Полученные данные позволяют предположить положительное влияние EDOF ИОЛ на качество зрительного восприятия в условиях различной контрастности.

Сопоставление результатов, полученных в шкалах Decimal и logMAR, продемонстрировало их согласованность при оценке динамики зрительных функций. При этом система logMAR позволяла более чувствительно оценивать изменения контрастной чувствительности, особенно при низких уровнях контраста.

Настоящие результаты также демонстрируют возможности биоптометрии как метода комплексной оценки функционального состояния зрения после имплантации современных ИОЛ.

Конфликт интересов отсутствует.

Статья поступила в редакцию 13.05.2026; одобрена после рецензирования 27.05.2026; принята к публикации 27.05.2026. The article was submitted 13.05.2026; approved after reviewing 27.05.2026; accepted for publication 27.05.2026.

Информация об авторах:

Ольга Андреевна Горынина – главный врач, врач-офтальмолог, кандидат медицинских наук, gorynina.olg@yandex.ru, ORCID 0009-0009-4866-2971; **Ринат Рустамович Файзрахманов** – заведующий центром офтальмологии, заведующий кафедрой глазных болезней, профессор, доктор медицинских наук, rinatrf@gmail.ru, ORCID 0000-0002-4341-3572; **Олег Александрович Павловский** – доцент кафедры глазных болезней, кандидат медицинских наук, врач-офтальмолог, olegpavlovskiy@yandex.ru, ORCID 0000-0003-3470-6282.

Information about the authors:

Olga A. Gorynina – Chief Physician, Ophthalmologist, PhD, gorynina.olg@yandex.ru, ORCID 0009-0009-4866-2971; **Rinat R. Fayzrahmanov** – Head of the Ophthalmology Center, Head of the Department of Eye Diseases, Professor, DSc, rinatrf@gmail.com, ORCID 0000-0002-4341-3572; **Oleg A. Pavlovskiy** – Assistant Professor of the Department of Eye Diseases, PhD, Ophthalmologist, olegpavlovskiy@yandex.ru, ORCID 0000-0003-3470-6282.

Вклад авторов. Все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Информированное согласие на публикацию. Пациенты подписали форму добровольного информированного согласия на публикацию медицинской информации.

Источник финансирования. Авторы декларируют отсутствие внешнего финансирования для проведения исследования и публикации статьи.

Соответствие принципам этики. Протокол исследования одобрен локальным этическим комитетом. Одобрение и процедуру проведения протокола получали по принципам Хельсинкской декларации.

References (Список источников)

1. Baoud Ould Haddi I, Blázquez-Sánchez V, Flores-Cervantes D, et al. Comparative photopic and mesopic visual performance of enhanced monofocal versus non-diffractive extended depth-of-focus intraocular lenses. *J Clin Med*. 2026;15(4):1368. DOI:10.3390/jcm15041368
2. Fursova AZh, Atamanenko AA. Extended depth of focus (EDOF) and trifocal lenses: advantages and disadvantages. What determines the choice of optical correction? Review. *Ophthalmology in Russia*. 2024;21(4):674-80. (In Russ.) Фурсова А.Ж., Атаманенко А.А. Интраокулярные линзы с углубленным фокусом (EDOF) и трифокальные линзы: преимущества и недостатки. Что определяет выбор оптической коррекции? Обзор. *Офтальмология*. 2024;21(4):674-80. DOI:10.18008/1816-5095-2024-4-674-680
3. Amaral DC, Magalhães PLM, Sá AG, et al. Functional optical balance in cataract surgery: A review. *Optics*. 2025;6(3):36. DOI:10.3390/opt6030036
4. Kononov ME, Morenko AV, Eskina EN, et al. Comparative evaluation of the clinical performance of conventional and extended depth of focus monofocal intraocular lenses: systematic review. *Medical Journal of the Russian Federation*. 2023;29(5):433-40. (In Russ.) Коновалов М.Е., Моренко А.В., Эскина Э.Н. и др. Сравнительная оценка клинической эффективности традиционных и с расширенной глубиной фокуса монофокальных интраокулярных линз: систематический обзор. *Российский медицинский журнал*. 2023;29(5):433-40. DOI:10.17816/medjrf568052
5. Nowik KE, Nowik K, Kanderz P, Szaflik JP. Clinical performance of extended depth of focus (EDOF) intraocular lenses: A retrospective comparative study of Mini Well Ready and Symphony. *Clin Ophthalmol*. 2022;16:1613-21. DOI:10.2147/OPTH.S341698
6. Kumar N, Kabeto M, Galecki AT, et al. Contrast sensitivity impairment is associated with limitations of physical functioning and activities of daily living among older adults. *J Aging Health*. 2025;8982643251375113. DOI:10.1177/08982643251375113
7. Karasu B, Kesim E, Çelebi ARC. Surgical outcomes of a novel non-diffractive, extended depth-of-focus intraocular lens: Preliminary results from a phase 4 study. *Photodiagnosis Photodyn Ther*. 2026;59:105446. DOI:10.1016/j.pdpdt.2026.105446