

Т.А. Морозова¹, Т.З. Керимов²¹ Российский национальный исследовательский медицинский университет им. Н.И. Пирогова, Москва, Российская Федерация² Московский государственный медико-стоматологический университет им. А.И. Евдокимова, Москва, Российская Федерация

Современные подходы к анализу дисфотопсий, оценка субъективной удовлетворенности и очковой независимости на фоне мультифокальной интраокулярной коррекции. Обзор

Основной целью имплантации мультифокальных интраокулярных линз является обеспечение качественного зрения на различных расстояниях без использования дополнительных методов коррекции, которые необходимы в случае имплантации монофокальных интраокулярных линз, когда пациенты вынуждены применять очки или контактные линзы для работы на дистанции, отличной от той, которая была определена ими как приоритетная. Анкетирование пациентов в послеоперационном периоде позволяет определить показатели качества жизни, удовлетворенность зрением вдаль, на промежуточной дистанции и вблизи в условиях различной освещенности, а также возможность заниматься различными видами деятельности. Высокая степень очковой независимости на фоне применения современных моделей мультифокальных интраокулярных линз определяет высокую степень послеоперационной субъективной удовлетворенности. Длительный отрезок времени в литературе обсуждался вопрос основного недостатка мультифокальной коррекции — риск развития световых явлений после хирургического вмешательства, в значительной степени снижающих удовлетворенность пациентов проведенным лечением и являющихся основной причиной эксплантации линз. Однако имплантация современных моделей мультифокальных линз является широко используемой методикой коррекции артефактической пресбиопии, доказавшей свою эффективность и безопасность в большом количестве клинических исследований. Данное сообщение основано на анализе 33 публикаций (32 клинических исследования и 1 метаанализ) в рецензируемых международных офтальмологических изданиях.

Ключевые слова: мультифокальные интраокулярные линзы, очковая независимость, субъективная удовлетворенность, дисфотопсии, фотические феномены.

(Для цитирования: Морозова Т.А., Керимов Т.З. Современные подходы к анализу дисфотопсий, оценка субъективной удовлетворенности и очковой независимости на фоне мультифокальной интраокулярной коррекции. Обзор. *Вестник РАМН*. 2017;72 (5):355–364. doi: 10.15690/vramn883)

Т.А. Morozova¹, T.Z. Kerimov²¹ N.I. Pirogov Russian National Research Medical University, Moscow, Russian Federation² A.I. Evdokimov Moscow State University of Medicine and Dentistry, Moscow, Russian Federation

Modern Approaches to Dysphotopsia Analysis, Assessment of Patient Satisfaction and Spectacle Independence after Multifocal Intraocular Correction: Review

The core target of multifocal IOLs implantation is to provide advanced visual quality at different distances without spectacle or contact lenses that can be valuable when monofocal IOLs are implanted. Patients with monofocal IOLs need spectacles or contact lenses for the near and intermediate distance's vision. Multifocal intraocular lenses due to the optical part construction provide spectacle independence for patients in the postoperative period. The aim of this review was to analyze the modern approach to the several aspects of multifocal intraocular correction: spectacle independence, dysphotopsia, patient satisfaction. Patients' questionnaire after surgery provides the data for evaluation of the quality of life, vision satisfaction at all range of distances on different levels of illumination, and patient activities of daily living. During the long period, a photic phenomenon (dysphotopsia) had been discussed in the literature as the principal reason for decrease of patients satisfaction with the treatment and lens explantation. Recently, high grade of spectacle independence and low risk of photic phenomena after modern multifocal IOLs implantation determine high-level patient satisfaction after cataract surgery. Multifocal intraocular correction is the effective technology for restoring passive accommodation that the wide range of the clinical studies proved. This review analyzes 33 studies (32 clinical studies and 1 metaanalysis) published in international peer-reviewed targeted titles.

Key words: multifocal intraocular lenses, spectacle independence, patient satisfaction, dysphotopsia, photic phenomena, review.

(For citation: Morozova TA, Kerimov TZ. Modern Approaches to Dysphotopsia Analysis, Assessment of Patient Satisfaction and Spectacle Independence after Multifocal Intraocular Correction: Review. *Annals of the Russian Academy of Medical Sciences*. 2017; 72(5):355–364. doi: 10.15690/vramn883)

Очковая независимость у пациентов после имплантации мультифокальных интраокулярных линз

Результаты клинических исследований, проводимых учеными разных стран, демонстрируют высокую степень очковой независимости у пациентов после имплантации мультифокальных интраокулярных линз (ИОЛ), чему уделяется особое внимание, поскольку данный критерий является прямым показателем эффективности лечения. Одним из последних исследований, затрагивающих вопрос изучения степени очковой независимости, является метаанализ E. Rosen с соавт. [1], в который были включены 63 публикации по данной теме. Суммарное количество пациентов составило 4066 человек, из них после имплантации мультифокальных ИОЛ различных конструкций (дифракционные, рефракционные, гибридные) 80,1% не нуждались в дополнительной очковой коррекции. Аналогичные результаты приведены в исследовании J. Kim и соавт. [2], в котором степень очковой независимости у трех групп пациентов, разделенных по силе добавки дифракционных мультифокальных интраокулярных линз Tecnis, составляла 87,0; 85,7 и 76,9% в 1-й (степень аддидации ИОЛ +2,75; Tecnis ZKB00), 2-й (степень аддидации ИОЛ +3,25; Tecnis ZLB00) и 3-й группе (степень аддидации ИОЛ +4,00 дптр.; Tecnis ZMB00) соответственно.

В исследовании V. Maurino и соавт. [3] принимали участие 188 пациентов, которым была проведена факоэмульсификация катаракты с билатеральной имплантацией дифракционных бифокальных ИОЛ AT LISA 809M (94 пациента) либо AcrySof ReSTOR SN6AD1 (94 пациента). Полная независимость от очков была отмечена у 69 (82,1%) из 84 пациентов в случае использования ИОЛ AT LISA 809M и у 66 (77,6%) из 85 в случае имплантации AcrySof ReSTOR SN6AD1. При анализе очковой независимости после имплантации дифракционных мультифокальных ИОЛ Tecnis ZMA00 (аддидация +4,00 дптр.) или ZMB00 (аддидация +4,00 дптр.) у пациентов с миопией высокой степени в исследовании T. Ogawa с соавт. [4] сообщается, что 81% пациентов (из 61 пациента, 96 глаз) обходились без использования очков в послеоперационном периоде.

Высокой степени очковой независимости удается достигнуть также после имплантации мультифокальных рефракционных ИОЛ с асимметричной оптикой. В исследовании G. Muñoz с соавт. [5] сообщается о 32 пациентах, которым была проведена билатеральная имплантация мультифокальной ИОЛ Lentis Mplus LS-312. По полученным данным, 84,4% пациентов после имплантации интраокулярной линзы обладали полной очковой независимостью в повседневной жизни.

Сопоставимая степень очковой независимости наблюдалась и у пациентов, которым были имплантированы мультифокальные ИОЛ с градиентной оптикой. В мультицентровом исследовании Б.Э. Малюгина и соавт. [6] сообщалось о 150 случаях монокулярной имплантации градиентной мультифокальной ИОЛ «Градиол-3» (разработана и произведена ФГБУ «МНТК «Микрохирургия глаза» им. С.Н. Фёдорова» и ООО «Репер-НН»). Результаты проведенного опроса пациентов (с помощью теста Visual Function Test, VF-14) показали, что 84% пациентов в послеоперационном периоде не нуждались в дополнительной очковой коррекции в течение дня, при вождении автомобиля и при длительной зрительной нагрузке вблизи.

В исследовании E. Marques и T. Ferreira [7], посвященном изучению качества зрения у пациентов после

билатеральной имплантации трифокальных дифракционных ИОЛ FineVision Micro F (30 глаз, 15 пациентов) либо AT Lisa Tri 839MP (30 глаз, 15 пациентов), была получена полная (100%) независимость от очков в послеоперационном периоде. По данным группы ученых во главе с F. Kretz [8], трифокальные ИОЛ AT Lisa tri 839MP способны предоставить статистически достоверно более высокие зрительные результаты на различных дистанциях по сравнению с бифокальными ИОЛ, а также обеспечить пациентам еще более высокую степень очковой независимости. По данным группы ученых, 96% пациентов (из 50 опрошенных) не испытывали необходимости в дополнительной очковой коррекции в послеоперационном периоде.

В случае имплантации мультифокальных ИОЛ с торическим компонентом Tecnis ZMT toric сообщается о 100% независимости от очков [9].

Как видно из данных исследований, имплантация мультифокальных интраокулярных линз предоставляет возможность пациентам в подавляющем большинстве случаев обойтись без использования дополнительных методов коррекции зрения в послеоперационном периоде.

Важным представляется сравнение степени очковой независимости у пациентов с мультифокальной и монофокальной интраокулярной коррекцией. В этом вопросе одним из самых наглядных является исследование M. Packer с соавт. [10], заказанное Агентством Департамента здравоохранения и социальных служб США (USFDA), посвященное клиническим испытаниям мультифокальной ИОЛ Tecnis ZM900 (244 глаза, 125 пациентов) и ее сравнению с монофокальной ИОЛ SeeOn 911A (245 глаз, 123 пациента). В работе была продемонстрирована высокая степень послеоперационной очковой независимости у пациентов с имплантированными мультифокальными ИОЛ по сравнению с группой пациентов, которым имплантировались монофокальные ИОЛ (84,8 и 5,2% соответственно).

Аналогичные высокие показатели степени очковой независимости были получены в исследовании T. Yamauchi с соавт. [11], в котором проводилась сравнительная оценка результатов билатеральной имплантации дифракционных мультифокальных ИОЛ Tecnis ZMA00 или Tecnis ZMB00 (аддидация +4,00 дптр., 32 пациента, и аддидация +4,00 дптр., 14 пациентов соответственно, составляющие первую группу — n=46) с монофокальными ИОЛ Tecnis ZA9003 или Tecnis ZCB00 (47 и 38 пациентов соответственно, составляющих вторую группу — n=85). Спустя 4,5 мес пациенты прошли итоговый тест по оценке качества зрения (VFQ-25), по результатам которого примерно 85% пациентов из группы с имплантированными мультифокальными ИОЛ обладали полной независимостью от очков и при этом существенно чаще обходились без очков при работе вблизи и на среднем расстоянии, чем пациенты группы с имплантированными монофокальными ИОЛ (табл. 1).

В исследовании X. Guo с соавт. [12] первой группе пациентов (20 пациентов, 40 глаз) была имплантирована мультифокальная ИОЛ AcrySof ReSTOR SN6AD1, второй группе пациентов — монофокальная ИОЛ AcrySof IQ SN60WF (20 пациентов, 40 глаз). Превосходство в степени очковой независимости было определено у пациентов из группы с имплантированными мультифокальными интраокулярными линзами как при зрении вблизи, так и на средней дистанции (рис. 1).

По данным исследования S. Shah с соавт. [13], 73,3% пациентов после имплантации мультифокальных ИОЛ AcrySof IQ ReSTOR не нуждались в очках, в то время как

Таблица 1. Степень очковой зависимости у пациентов с имплантированными мультифокальными (Tecnis ZMA00, Tecnis ZMB00) и монофокальными (Tecnis ZA9003, Tecnis ZCB00) интраокулярными линзами

Очковая зависимость пациентов, %		
Вдаль	Мультифокальные	8,7
	Монофокальные	21,2
На средней дистанции	Мультифокальные	2,2
	Монофокальные	20
Вблизи	Мультифокальные	15,2
	Монофокальные	88,2

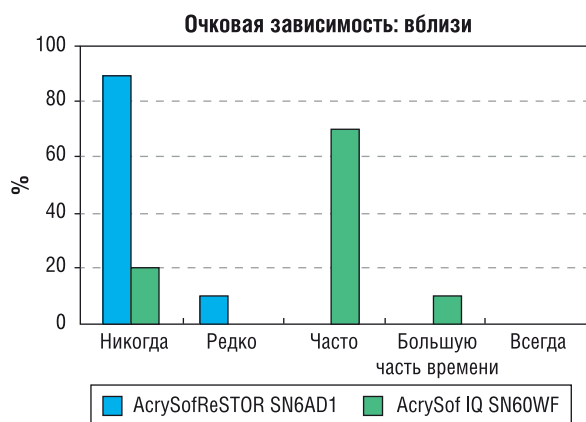
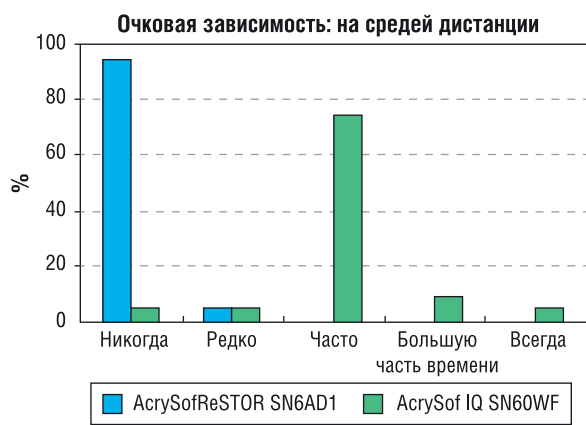
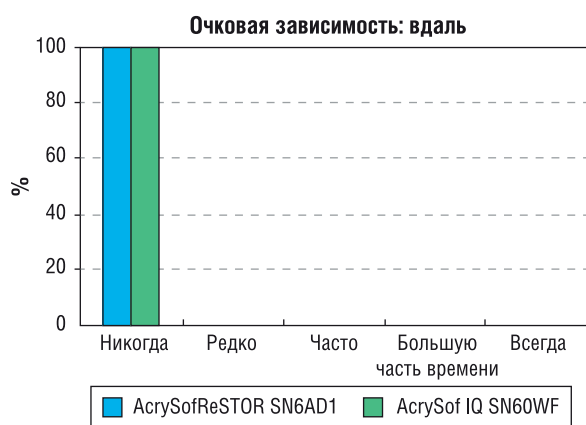


Рис. 1. Степень послеоперационной очковой зависимости на различных дистанциях у пациентов с мультифокальными (AcrySof ReSTOR SN6AD1) и монофокальными (AcrySof IQ SN60WF) интраокулярными линзами

после имплантации монофокальных ИОЛ AcrySof IQ лишь 25,3% пациентов не нуждались в использовании очковой коррекции.

На основании изученных литературных источников можно сделать вывод о высокой степени очковой независимости у пациентов после имплантации мультифокальных интраокулярных линз различных конструкций (дифракционных, рефракционных, гибридных и градиентных), что является одним из основных преимуществ данного вида ИОЛ перед монофокальными.

У бифокальных интраокулярных линз с меньшей величиной аддидации выявлена большая степень очковой независимости.

Трифокальные ИОЛ демонстрируют большую степень независимости от очковой коррекции в сравнении с бифокальными. Увеличения степени очковой независимости можно также добиться при билатеральной имплантации мультифокальных интраокулярных линз. Максимальная степень очковой независимости наблюдается на фоне имплантации торических мультифокальных ИОЛ.

Дисфотопсии на фоне мультифокальной интраокулярной коррекции

Возможность мультифокальных ИОЛ предоставлять высокую остроту зрения на различных дистанциях является следствием особенностей строения оптической части линзы, которая способна разделять световой поток на две или более частей и формировать соответствующее число фокусов на сетчатке. Однако данные конструктивные особенности могут провоцировать развитие световых явлений (фотических феноменов) в послеоперационном периоде. Нежелательные фотические феномены носят название дисфотопсии [14]. На данный момент в международной литературе выделены следующие фотические феномены:

- *halo* (круги светорассеяния) — ореол вокруг источника яркого света, наиболее заметный в условиях недостаточной освещенности;
- *glare* (ослепительный блеск) — ощущение ослепительно яркого света, снижение устойчивости к яркому свету, засветы, блики;
- *light streaks* — световые мелькания;
- *flare* — сверкание;
- *flashes* — вспышки;
- *arcs* — дуги;
- *rings* — кольца;
- *shadows* — тени;
- *darkspots* — черные точки;
- *crescents* — полумесяцы [15–17].

Современная классификация дисфотопсий разделяет их на положительные и отрицательные. К первым относятся *halo*, *glare*, *light streaks*, *flare*, *flashes*, *arcs*, *rings*: считается, что они вызываются избыточным количеством света. Ко второй группе относятся *shadows*, *darkspots*, *crescents*: пациенты сообщают о появлении данных феноменов, как правило, в условиях недостаточной освещенности [16].

Причины возникновения дисфотопсий изучались в исследовании В. Henderson и I. Geneva [18], основанном на анализе 59 публикаций. В итоге проведенной работы авторы пришли к выводу о наличии следующих причин дисфотопсий: форма края ИОЛ, гладкость края ИОЛ, толщина края ИОЛ, показатель преломления ИОЛ, размер зрачка, количество функциональной сетчатки в назальном сегменте, отек корнеального парацентеза, дис-

танция между радужкой и ИОЛ, количество пигмента в глазу, форма роговицы, мелкая/глубокая орбита, взаимоотношение между передним капсулорексисом и ИОЛ. Другими важнейшими причинами дисфотопсий являются поверхность оптической части ИОЛ с разделительными зонами, дифракционные кольца, край переднего капсулорексиса, децентрация ИОЛ, остатки хрусталиковых масс, помутнение задней капсулы, синдром сухого глаза [17–20]. Из физических процессов, приводящих к явлению дисфотопсии, следует отметить дифракцию световых лучей, светоотражение, абберации света и светорассеяние.

Долгие годы в международной литературе сообщалось о высокой частоте встречаемости явлений дисфотопсий после имплантации мультифокальных ИОЛ. Одним из наиболее популярных ранних исследований по данной теме является работа G. Häring с соавт. [15], в которой на базе нескольких научных центров у 231 пациента были изучены субъективные фотические феномены, из них 138 были имплантированы мультифокальные рефракционные ИОЛ SA-40N Argra, а 93 — монофокальные SI-40NB (Allergan, Inc., США) Как оказалось, 41% пациентов сообщали о различных видах фотических феноменов после имплантации им мультифокальной ИОЛ (рис. 2), в то время как в случае использования монофокальной интраокулярной линзы нежелательные фотические феномены присутствовали лишь у 8% пациентов (рис. 3).

Современные исследования, посвященные изучению данного вопроса, сообщают о значительном снижении частоты встречаемости симптомов дисфотопсии у пациентов на фоне мультифокальной интраокулярной коррекции.

Согласно данным метаанализа E. Rosen и соавт. [1], нежелательные зрительные симптомы значительной степени выраженности, такие как круги светорассеяния и блики, определяются в 0–10% случаев после имплантации

358

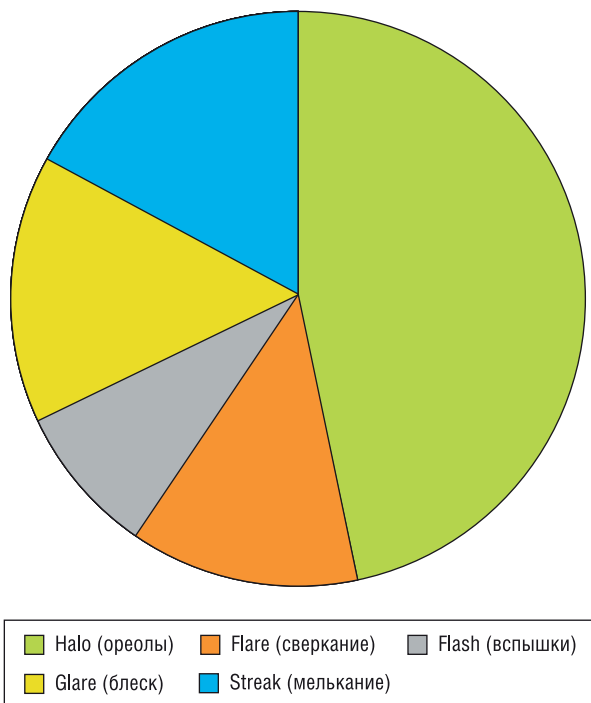


Рис. 2. Частота встречаемости фотических феноменов после имплантации мультифокальных интраокулярных линз SA-40N Argra 138 пациентам (возможно сочетание ответов): halo (ореолы) — у 44 (32%), streak (мелькание) — у 16 (12%), glare (блеск) — у 14 (10%), flare (сверкание) — у 12 (9%), flash (вспышки) — у 8 (6%)

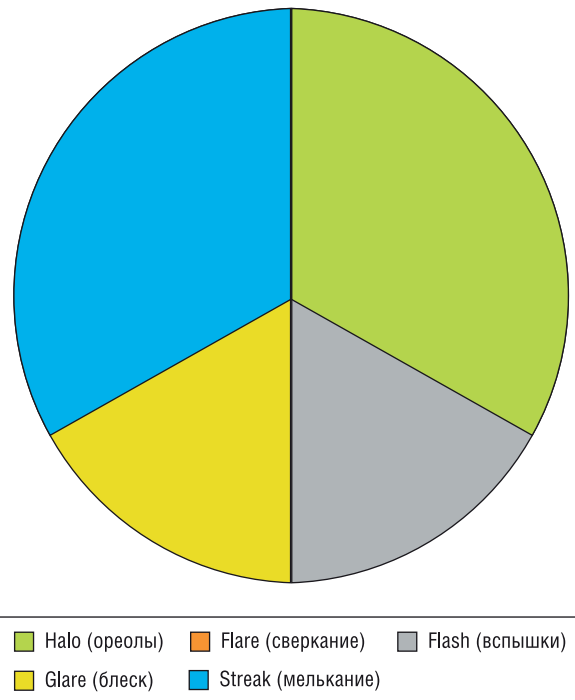


Рис. 3. Частота встречаемости фотических феноменов после имплантации монофокальных интраокулярных линз SI-40NB (Allergan, Inc.) 93 пациентам (возможно сочетание ответов): halo (ореолы) — у 4 (4%), streak (мелькание) — у 4 (4%), glare (блеск) — у 2 (2%), flash (вспышки) — у 2 (2%), flare (сверкание) — 0 (0%)

различных моделей мультифокальных интраокулярных линз. Аналогичные данные приводятся в исследовании M. Vaukara с соавт. [21], в котором сообщается о проведенном тест-опросе (VF-14) у 100 пациентов (200 глаз) после имплантации мультифокальных линз. По полученным сведениям, лишь 5 (5% пациентов — 5% глаз) пациентов сообщали о явлениях бликов и ореолов спустя 12 мес после операции.

В исследовании L. Akaishi с соавт. [22] у 942 опрошенных пациентов спустя 12 мес после факоэмульсификации с имплантацией бифокальных дифракционных мультифокальных ИОЛ Tecnis ZM900 (аддидация +4,00 дптр.) было выявлено, что случаи нежелательных оптических явлений, таких как halo (круги светорассеяния) и glare (засветы, блики), определялись в 2,1% (у 20/942) и 16,5% (у 155/942) случаев соответственно. Важно отметить, что явления halo имели слабую степень выраженности и вообще отсутствовали у 81,4% (у 767/942) опрошенных. Жалобы на иные негативные зрительные симптомы отсутствовали.

В исследовании D. Chang [23] сообщается о 16 пациентах (32 глаза), которым была проведена факоэмульсификация катаракты и имплантирована бифокальная дифракционная мультифокальная ИОЛ Tecnis ZMB00 на оба глаза. По результатам проведенного тест-опроса выяснилось, что 87,5% пациентов отмечали отсутствие явлений бликов в темное время суток, 6,3% указывали на незначительные их проявления и 6,3% предъявляли жалобы на достаточно выраженные явления бликов. Также 68,8% пациентов сообщали об отсутствии явлений кругов светорассеяния вокруг источников света в темное время суток, в то время как 18,8% пациентов отмечали незначительно выраженные проявления данного феномена, 12,5% — жаловались на умеренно выраженные либо очень выраженные круги светорассеяния. Только 6,3% пациентов сообщили о явлениях двоения и ореолов,

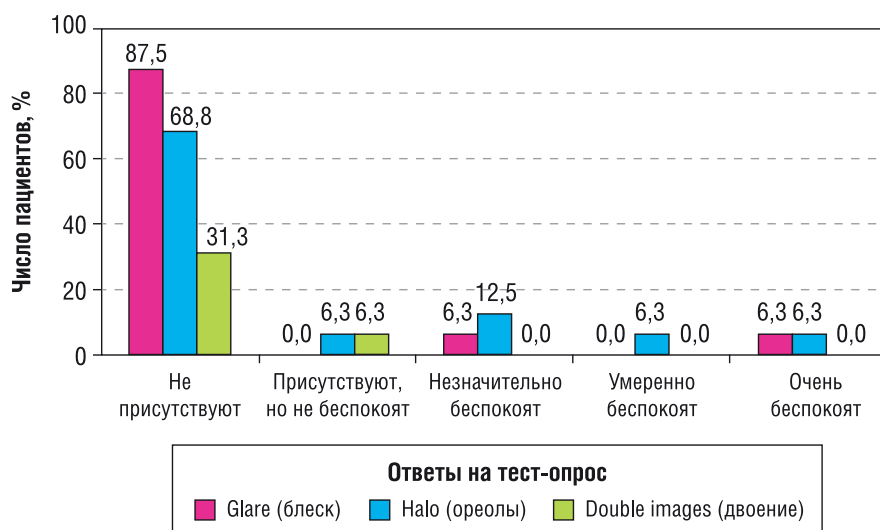


Рис. 4. Результаты проведенного тест-опроса о нежелательных световых явлениях после имплантации мультифокальных интраокулярных линз Tecnis ZMB00

выраженность которых была незначительной (рис. 4). Большинство (93,8%) пациентов заявили, что они «абсолютно точно» либо «вполне вероятно» согласились бы на имплантацию мультифокальной ИОЛ с учетом своего опыта (рис. 5).

В случае имплантации ИОЛ с градиентной оптикой частота встречаемости симптомов дисфотопсии сопоставима с результатами, которые наблюдаются на фоне имплантации мультифокальных ИОЛ ведущих мировых производителей. В исследовании Б.Э. Малюгина с соавт. [6] сообщается о том, что умеренно выраженные световые явления после имплантации ИОЛ с градиентной оптикой «Градиол-3» (круги светорассеяния при взгляде на источник света и ослепительно яркий свет) были определены в 5% случаев. Настолько низкий процент развития световых явлений в послеоперационном периоде на фоне градиентных мультифокальных ИОЛ объясняется особенностями конструкции оптической части линзы, в которой полностью отсутствует переходная зона между компонентами с различным рефракционным индексом.

По данным J. Vryghem и S. Heireman [24], в результате проведенной билатеральной имплантации трифокальной дифракционной ИОЛ FineVision (25 пациентов)

24% опрошенных участников исследования отмечали нежелательные зрительные явления, такие как halo, однако степень выраженности их не была существенна для пациентов.

Впервые в исследовании M. Puell с соавт. [25] была проведена оценка размера диска гало у дифракционной мультифокальной интраокулярной линзы. Авторы поставили перед собой задачу сравнить размеры диска гало и оценить его влияние на клинические результаты у пациентов с имплантированными мультифокальными (Acrysof Restor SN6AD1, 21 пациент) и монофокальными (Acrysof IQ SN60WF, 18 пациентов) ИОЛ. Измерение диска гало осуществлялось на приборе MonCv3 Metrovision, который проводит оценку психофизических параметров пациента. В результате проведенной работы авторы пришли к выводу, что радиус диска гало существенно больше (на 35 arcmin*) у пациентов с имплантированными

* Arcmin — минута дуги, угловая минута или просто минута — единица измерения углов, равная 1/60 градуса, или π/10 800 радиан. В свою очередь, секунда дуги равна 1/60 минуты дуги. Эти единицы измерения используются в расчетах с применением СИ. Однако сами они не относятся к единицам СИ, поскольку являются безразмерными величинами.

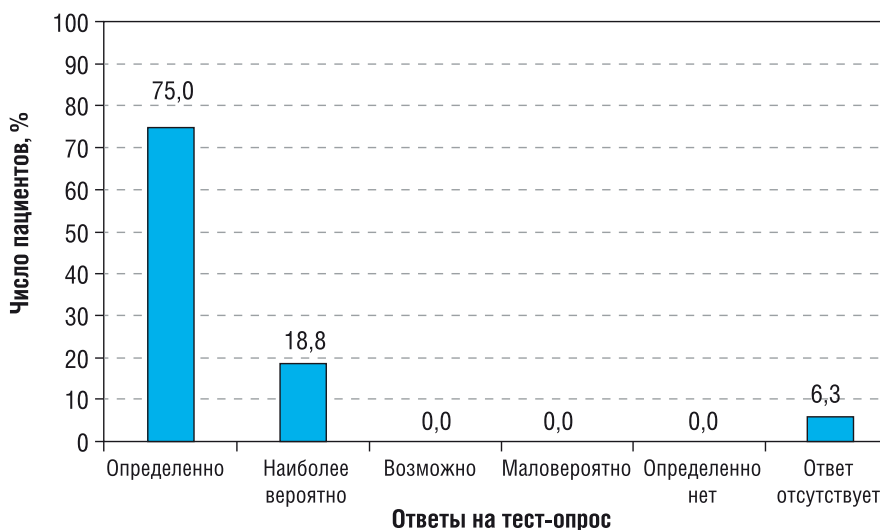


Рис. 5. Число пациентов, согласных на повторную имплантацию мультифокальной интраокулярной линзы

мультифокальными ($225,24 \pm 39,91$ arcmin) по сравнению с монофокальными ($190,06 \pm 56,7$ arcmin) интраокулярными линзами. Исследователи считают, что данная разница в значениях объясняется разделением лучей света в мультифокальной линзе на два потока, один из которых всегда будет находиться вне фокуса относительно второго, в основе чего лежат aberrации света и светорассеяние. Также было установлено, что для монофокальных ИОЛ не существует корреляции между низкоконтрастной остротой зрения вдаль без коррекции и радиусом диска гало, в то время как у мультифокальных интраокулярных линз данная зависимость прослеживалась. Ученые обращают внимание на то, что не было выявлено зависимости между размером диска гало и жалобами пациента на него, так как исследование проводилось бинокулярно — с открытым и не подвергающимся воздействию яркого света парным глазом, за счет чего целостность суммарного зрительного образа нарушается в меньшей степени, а численное заключение, полученное прибором, корректно лишь для исследованного глаза.

В теоретическом исследовании F. Alba-Bueno с соавт. [26] оценивалось явление ореолов у мультифокальных ИОЛ (AcrySof IQ ReSTOR SN6AD3 и Tecnis ZMA00 с аддидацией +4,00 дптр.). По результатам проведенного анализа группа ученых пришла к выводу, что диаметр диска гало увеличивается с ростом аддидации. Также увеличение диаметра гало происходит на фоне большого диаметра зрачка ($\geq 4,7$ мм). Аподизированные ИОЛ обладают меньшим диаметром диска гало при взгляде вдаль, чем неаподизированные, в то время как вблизи размер диска практически не отличается. При сравнении ИОЛ дифракционного типа, отличающихся сферичностью/асферичностью (AcrySof ReSTOR SN60D3 / AcrySof IQ ReSTOR SN6AD3), размер гало у сферической ИОЛ при взгляде вдаль будет больше, в то время как при зрении вблизи формируется гало меньшего диаметра, имеющее более высокую интенсивность в связи со сферической aberrацией дальнего фокуса в близком изображении. При исследовании трифокальных ИОЛ AT LISA 839MP было выявлено образование двойного диска гало, кото-

рый объяснялся двумя фокусами, не имеющими четкого разграничения.

В исследовании N. De Vries с соавт. [27] был проведен тест-опрос 92 пациентов через 6 мес после факоэмульсификации катаракты с имплантацией мультифокальных ИОЛ сферического (AcrySof ReSTOR SN60D3) или асферического (AcrySof ReSTOR SN6AD3) типа. По результатам опроса, более 80% пациентов отмечали минимальные либо вовсе отсутствующие проявления симптома glare независимо от типа сферичности ИОЛ. Более 80% пациентов из группы с имплантированными сферическими ИОЛ отмечали минимальные проявления симптома halo, в то время как в группе с имплантированными асферическими ИОЛ большее количество пациентов сообщало о средней степени выраженности проявления данного симптома (рис. 6).

Симптомы дисфотопсий, наиболее часто встречающиеся на фоне мультифокальной интраокулярной коррекции вследствие сложной оптики мультифокальной ИОЛ, характерны и для традиционных монофокальных интраокулярных линз. Так, в работе R. Osher [28] сообщается о результатах исследований пациентов (250 глаз), которым были имплантированы монофокальные ИОЛ AcrySof IQ SN60WF или AcrySof Natural SN60AT. По результатам опроса, симптомы дисфотопсии обнаружены у 15,2% пациентов в первые сутки после операции, спустя 1 год — у 3,2%, спустя 3 года — у 2,4%.

В исследовании A. Maxwell с соавт. [29] сообщается, что большинство пациентов после хирургии катаракты с имплантацией ИОЛ никогда не испытывали ощущения размытости, искажения или двоения. В случае мультифокальной интраокулярной коррекции это было справедливо для $\geq 73\%$ пациентов (из 155), а в случае монофокальной интраокулярной коррекции — для $\geq 72\%$ пациентов (из 165), принимавших участие в исследовании.

Принимая во внимание результаты обширного ряда исследований, можно сделать вывод о том, что риск развития световых явлений на фоне современных моделей мультифокальных интраокулярных линз сопоставим

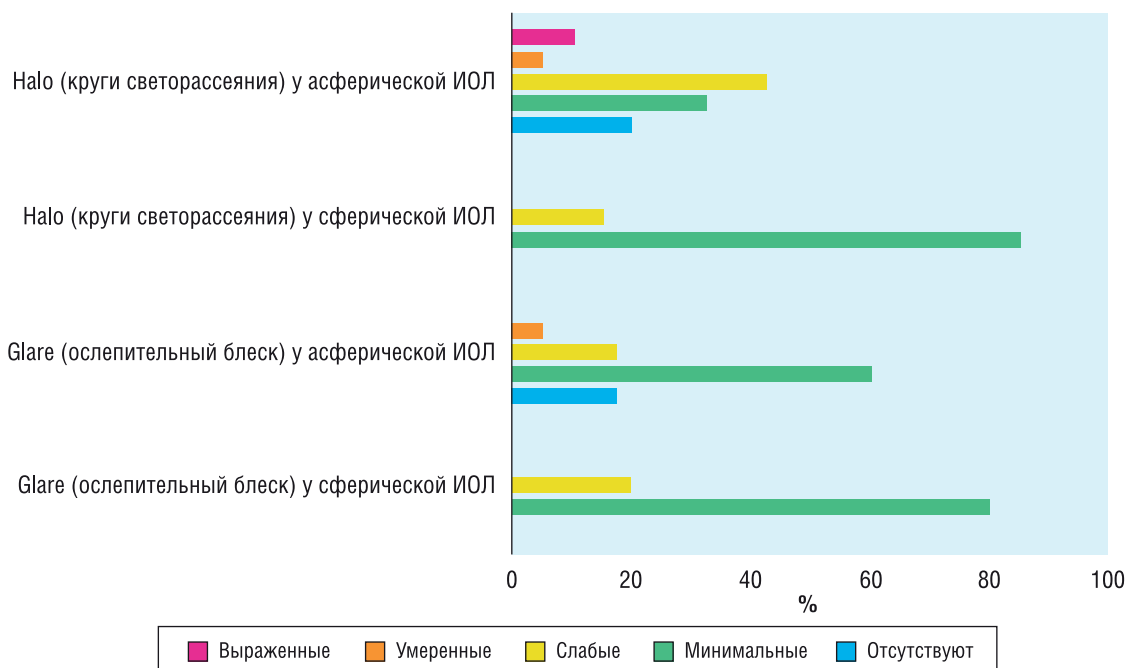


Рис. 6. Выраженность симптомов glare и halo в зависимости от сферичности мультифокальных интраокулярных линз

Примечание. ИОЛ — интраокулярная линза.

с данными, полученными на фоне имплантации монофокальных ИОЛ, что в большинстве случаев не требует проведения специальных лечебных мероприятий.

Субъективная удовлетворенность пациентов с имплантированными мультифокальными ИОЛ

Высокая степень очковой независимости и незначительный риск развития симптомов дисфотопсии на фоне применения современных моделей мультифокальных интраокулярных линз определяют высокую степень послеоперационной субъективной удовлетворенности пациентов.

Наиболее популярный тест VF-14 позволяет проводить анкетирование пациентов на предмет наличия функциональных нарушений зрения после экстракции катаракты. Тест включает в себя 18 вопросов, содержащих 14 аспектов функциональных нарушений зрения в послеоперационном периоде. Оценочная шкала градуирована от 0 до 4 баллов за каждый ответ, где «0» соответствует ответу о неспособности выполнять данный вид деятельности, в то время как «4» — способность выполнять данное действие без затруднений, промежуточные значения соответствуют умеренным затруднениям при выполнении конкретного действия. По итогам теста набранные пациентом баллы умножаются на 25 и оцениваются по 100-балльной шкале (от 0 до 100), где «0» отражает невозможность совершения всех основных видов деятельности вследствие состояния зрения, а «100» соответствует свободному выполнению всех упомянутых в тесте видов деятельности. Данный тест, предложенный в 1994 г. группой ученых во главе с E. Steinberg, является действующим международным стандартом оценки функциональных нарушений зрения в катарактальной хирургии [30].

Согласно данным метаанализа E. Rosen с соавт. [1], все пациенты независимо от вида интраокулярной коррекции (мульти-/монофокальная) были удовлетворены результатом в диапазоне от 61,8 до 100%.

В исследовании L. Akaishi с соавт. [22] сообщается о 829 (88%) пациентах из 942, которые, по результатам

проведенного тест-опроса (версии, разработанной автором), были полностью удовлетворены проведенной фактоэмульсификацией катаракты с билатеральной имплантацией дифракционных мультифокальных ИОЛ Tecnis ZM900.

В работе V. Maurino с соавт. [3] показано, что все пациенты (n=188), принимавшие участие в исследовании, были удовлетворены результатами имплантации дифракционных мультифокальных ИОЛ (AT LISA 809M) либо рефракционно-дифракционных ИОЛ (AcrySof ReSTOR SN6AD1) в отдаленном послеоперационном периоде (4–8 мес после операции) по результатам тест-опроса (CatQuest-9SF).

Как уже сообщалось, в исследовании T. Yamauchi с соавт. [11] проводилось сравнение результатов имплантации дифракционных линз Tecnis ZMA00 (аддидация +4,00 дптр.) или Tecnis ZMB00 (аддидация +4,00 дптр.) 32 и 14 пациентам соответственно с монофокальными асферическими ИОЛ Tecnis ZA9003 или Tecnis ZCB00 47 и 38 пациентам соответственно. Помимо полученных высоких функциональных результатов, был проведен тест-опрос (NEI VFQ-25), который определил отсутствие статистически значимой разницы в удовлетворенности пациентов с мультифокальными и монофокальными ИОЛ: все пациенты в равной степени обладали высокой субъективной удовлетворенностью (табл. 2). Авторы объясняют данное явление феноменом национальных различий пациентов в отношении к очкам: так, пациенты в Японии обладают меньшим негативным восприятием ношения очков в сравнении с европейскими пациентами [11]. Было отмечено небольшое, но статистически значимое ухудшение удовлетворенности в условиях ночного вождения автомобиля у пациентов с мультифокальной интраокулярной коррекцией (табл. 3). В исследовании J. Alio и соавт. [31] разница по данному критерию отсутствовала. Японские ученые считают, что мультифокальные ИОЛ, используемые в исследовании, способны уменьшить зависимость пациентов от очков, не оказывая существенного негативного воздействия на субъективные зрительные функции.

После имплантации мультифокальных ИОЛ с градиентной оптикой также возможно получение высокой субъективной удовлетворенности — до 100 баллов (по

Таблица 2. Результаты тест-опроса NEI VFQ-25 после имплантации дифракционных мультифокальных (Tecnis ZMA00, Tecnis ZMB00) и монофокальных (Tecnis ZA9003, Tecnis ZCB00) интраокулярных линз

Показатели удовлетворенности	Интраокулярные линзы		p
	Мультифокальные	Монофокальные	
Общая удовлетворенность	91,3 (0,9)	91,1 (0,7)	0,8180
Общее здоровье	63,3 (2,0)	59,8 (1,4)	0,1472
Зрение в целом	80,4 (1,8)	79,1 (1,1)	0,4828
Болезненность глаз	90,9 (1,6)	89,5 (1,4)	0,5212
Зрение вблизи	93,2 (1,6)	94,2 (1,0)	0,5858
Зрение вдаль	81,7 (2,7)	78,2 (0,7)	0,2776
Социальная адаптация	93,4 (2,1)	90,1 (1,6)	0,2183
Психическое здоровье	95,2 (1,3)	96,3 (0,8)	0,4757
Социальные ограничения	96,9 (1,1)	96,5 (1,0)	0,7699
Зависимость от посторонней помощи	99,1 (0,6)	98,7 (1,0)	0,7848
Вождение (n=79)	88,3 (2,5)	92,9 (1,4)	0,0831
Цветное зрение	98,4 (0,9)	99,4 (0,4)	0,2437
Периферическое зрение	95,7 (1,4)	94,1 (1,7)	0,5476

Примечание. В скобках указаны средние значения ответов в баллах, перед скобками — основные полученные значения, перекодированные из указанных в скобках баллов в 100-балльную систему.

Таблица 3. Результаты опроса (NEI VFQ-25) пациентов удовлетворенностью качества зрения при управлении автомобилем после имплантации дифракционных мультифокальных (Tecnis ZMA00, Tecnis ZMB00) и монофокальных (Tecnis ZA9003, Tecnis ZCB00) интраокулярных линз

Показатели удовлетворенности	Интраокулярные линзы		p
	Мультифокальные	Монофокальные	
Вождение в целом	88,3 (2,5)	92,9 (1,4)	0,0831
В дневное время	95,8 (1,7)	97,9 (1,0)	0,2682
В ночное время	79,5 (4,1)	90,9 (2,2)	0,0086
Неблагоприятные условия	89,4 (2,8)	92,4 (2,0)	0,3698

Примечание. В скобках указаны средние значения ответов в баллах, перед скобками — основные полученные значения, перекодированные из указанных в скобках баллов в 100-балльную систему.

данным VF-14), о чем сообщается в работе Б.Э. Малюгина с соавт. [6].

Как видно из данных многочисленных исследований, пациенты после имплантации различных моделей мультифокальных ИОЛ обладают высокой степенью субъективной удовлетворенности.

Изучению причин неудовлетворенности и нежелательных зрительных симптомов, а также способов их устранения было посвящено исследование М. Woodward с соавт. [20], в котором ученые поставили перед собой задачу определить наиболее значимые причины случаев недовольства пациентов результатами имплантации мультифокальных ИОЛ. Для исследования были отобраны 44 пациента, 12 из которых были исключены из хода работы по причине пропуска назначенных осмотров. Оставшиеся 32 пациента (43 глаза, из них ИОЛ AcrySof ReSTOR — 28 глаз, ReZoom — 15 глаз) сообщали о различных нежелательных зрительных симптомах: 30 пациентов (41 глаз) предъявляли жалобы на размытость зрения, 15 (18 глаз) — на явления фотических феноменов, 13 (16 глаз) отмечали и фотические феномены, и размытость зрения. Выявлено, что причинами размытого зрения были рефракционная аметропия в 29% случаев (12 глаз), в 15% (6 глаз) — синдром сухого глаза, в 54% (22 глаза) — помутнение задней капсулы, в 2% (1 глаз) — идиопатические причины. Причинами, вызывающими фотические феномены, оказались децентрация ИОЛ в 12% случаев

(2 глаза), в 6% (1 глаз) — остатки хрусталиковых масс, в 66% (12 глаз) — помутнение задней капсулы, в 2% (1 глаз) — синдром сухого глаза, в 11% (2 глаза) — идиопатические причины. При этом авторы отмечают, что 35 глаз (81%) показали существенное улучшение на фоне проводимой консервативной терапии, 5 глаз (12%) не имели улучшения после проведенной терапии, 3 глаза (7%) потребовали замены ИОЛ. Проводимая терапия у пациентов с дифракционными мультифокальными ИОЛ и явлениями размытого зрения заключалась в инстилляции циклопентолата с целью расширения зрачка для большего открытия оптической части ИОЛ и увеличения контрастной чувствительности. В то же время в качестве проводимой терапии у пациентов с рефракционными мультифокальными интраокулярными линзами был использован бримонидина тартрат 0,2% с целью уменьшения мириаза в ночное время и уменьшения явлений бликов и других фотических феноменов. Авторы утверждают, что такие симптомы, как размытое зрение и дисфотопсии, после имплантации мультифокальной ИОЛ могут быть с высокой вероятностью устранены полностью в случае грамотно проводимого консервативного лечения (рис. 7, 8).

По версии J. Venter с соавт. [32], из 9366 клинических случаев неудовлетворенность после мультифокальной интраокулярной коррекции рефракционной ИОЛ с асимметричной оптикой (Lentis Mplus) определялась лишь

362

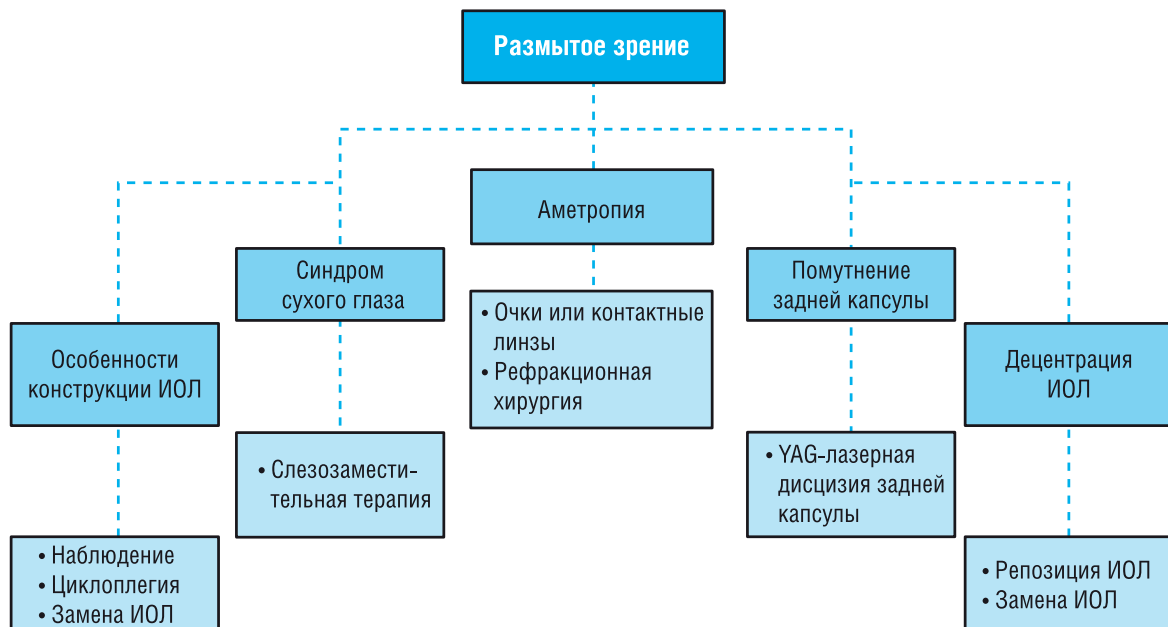


Рис. 7. Причины и способы устранения размытого зрения
Примечание. ИОЛ — интраокулярная линза.

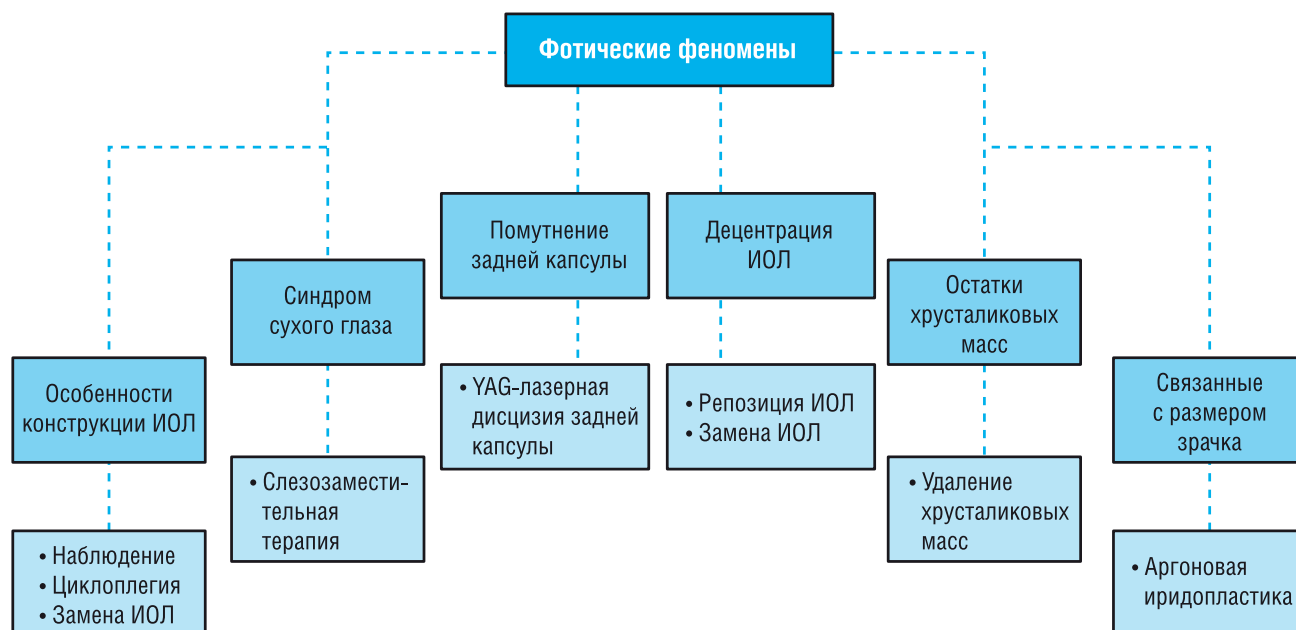


Рис. 8. Причины и способы устранения фотических феноменов
Примечание. ИОЛ — интраокулярная линза.

в 0,44% случаев, но была выраженной настолько, что 55 пациентов были согласны на эксплантацию мультифокальной ИОЛ по причине серьезной выраженности симптомов дисфотопсии. В целом коллектив авторов сообщает о высокой субъективной удовлетворенности пациентов, 97,5% из которых сообщили, что будут рекомендовать эту процедуру своим близким и друзьям. Объективной основой такой положительной оценки, безусловно, является высокая острота зрения на различных дистанциях, достигнутая в послеоперационном периоде [33].

Заключение

На сегодняшний день нет идеальных конструкций интраокулярных линз, которые гарантировали бы в 100% случаев полную очковую независимость и отсутствие световых явлений, таких как ореолы, блеск (блики), сверкание, вспышки. Тем не менее в долгосрочных наблюдениях результатов имплантации современных

моделей мультифокальных ИОЛ выявляются очень высокая степень субъективной удовлетворенности, очковой независимости и существенное снижение риска развития и степени выраженности световых явлений в послеоперационном периоде. В случаях развития негативных явлений повышение устойчивости к ним отмечается чаще всего к сроку 6 мес после операции. Параллельно наблюдается повышение остроты зрения без коррекции вблизи, контрастной чувствительности, несмотря на то, что рефракция остается неизменной. Адаптация к мультифокальным интраокулярным линзам связана с процессом нейроадаптации всего зрительного анализатора, однако этот процесс не требует каких-либо усилий от пациента.

Конфликт интересов

Авторы данной статьи подтвердили отсутствие конфликта интересов, о котором необходимо сообщить.

ЛИТЕРАТУРА

- Rosen E, Alio JL, Dick HB, et al. Efficacy and safety of multifocal intraocular lenses following cataract and refractive lens exchange: metaanalysis of peer-reviewed publications. *J Cataract Refract Surg.* 2016;42(2):310–328. doi: 10.1016/j.jcrs.2016.01.014.
- Kim JS, Jung JW, Lee JM, et al. Clinical outcomes following implantation of diffractive multifocal intraocular lenses with varying add powers. *Am J Ophthalmol.* 2015;160(4):702–709. doi: 10.1016/j.ajo.2015.07.021.
- Maurino V, Allan BD, Rubin GS, et al. Quality of vision after bilateral multifocal intraocular lens implantation: a randomized trial — AT LISA 809M versus AcrySof ReSTOR SN6AD1. *Ophthalmology.* 2015;122(4):700–710. doi: 10.1016/j.ophtha.2014.10.002.
- Ogawa T, Shiba T, Tsuneoka H. Usefulness of implantation of diffractive multifocal intraocular lens in eyes with long axial lengths. *J Ophthalmol.* 2015;2015:956046. doi: 10.1155/2015/956046.
- Munoz G, Albarran-Diego C, Ferrer-Blasco T, et al. Visual function after bilateral implantation of a new zonal refractive aspheric multifocal intraocular lens. *J Cataract Refract Surg.* 2011;37(11):2043–2052. doi: 10.1016/j.jcrs.2011.05.045.
- Малюгин Б.Э., Тахтаев Ю.В., Морозова Т.А., Поздеева Н.А. Результаты мультицентровых исследований имплантации мультифокальной градиентной ИОЛ третьего поколения (Градиол 3) // *Офтальмохирургия.* — 2012. — №2 — С. 36–41. [Malyugin BE, Takhtaev YV, Morozova TA, Pozdeeva NA. Clinical outcomes of the third generation multifocal gradient IOL implantation in prospective multicenter study. *Ophthalmosurgery.* 2012;(2):36–41. (In Russ).]
- Marques EF, Ferreira TB. Comparison of visual outcomes of 2 diffractive trifocal intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg.* 2015;41(2):354–363. doi: 10.1016/j.jcrs.2014.05.048.
- Kretz FT, Choi CY, Muller M, et al. Visual outcomes, patient satisfaction and spectacle independence with a trifocal diffractive intraocular lens. *Korean J Ophthalmol.* 2016;30(3):180–191. doi: 10.3341/kjo.2016.30.3.180.

9. Marques EF, Ferreira TB, Simoes P. Visual performance and rotational stability of a multifocal toric intraocular lens. *J Refract Surg.* 2016;32(7):444–450. doi: 10.3928/1081597X-20160502-01.
10. Packer M, Chu YR, Waltz KL, et al. Evaluation of the aspheric tecnis multifocal intraocular lens: one-year results from the first cohort of the food and drug administration clinical trial. *Am J Ophthalmol.* 2010;149(4):577–584 e571. doi: 10.1016/j.ajo.2009.10.022.
11. Yamauchi T, Tabuchi H, Takase K, et al. Comparison of visual performance of multifocal intraocular lenses with same material monofocal intraocular lenses. *PLoS One.* 2013;8(6):e68236. doi: 10.1371/journal.pone.0068236.
12. Guo X, Sun Y, Zhang B, Zheng D. Medium-term visual outcomes of apodized diffractive multifocal intraocular lens with +3.00 d addition power. *J Ophthalmol.* 2014;2014:247829. doi: 10.1155/2014/247829.
13. Shah S, Peris-Martinez C, Reinhard T, Vinciguerra P. Visual outcomes after cataract surgery: multifocal versus monofocal intraocular lenses. *J Refract Surg.* 2015;31(10):658–666. doi: 10.3928/1081597X-20150611-01.
14. Davison JA. Positive and negative dysphotopsia in patients with acrylic intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg.* 2000;26(9):1346–1355. doi: 10.1016/S0886-3350(00)00611-8.
15. Haring G, Dick HB, Krummenauer F, et al. Subjective photic phenomena with refractive multifocal and monofocal intraocular lenses: results of a multicenter questionnaire. *J Cataract Refract Surg.* 2001;27(2):245–249. doi: 10.1016/S0886-3350(00)00540-X.
16. *Cataract in the adult eye. Preferred practice pattern* [Internet]. San Francisco, CA: American Academy of Ophthalmology; 2011. p. 30 [cited 2017 Sep 19]. Available from: <http://bdoc.info/dl/informationen/Cataract-in-the-Adult-Eye-2011-AAO-komplett.pdf>.
17. Морозова Т.А. *Интраокулярная коррекция афакии мультифокальной линзой с градиентной оптикой. Клинико-теоретическое исследование.* Автореф. дис. ... канд. мед. наук. — М.; 2006. — 124 с. [Morozova TA. *Intraokulyarnaya korrektsiya afakii mul'tifokal'noi linzoi s gradientnoi optikoi.* Kliniko-teoreticheskoe issledovanie. [dissertation] Moscow; 2006. 124 p. (In Russ).]
18. Henderson BA, Geneva II. Negative dysphotopsia: a perfect storm. *J Cataract Refract Surg.* 2015;41(10):2291–2312. doi: 10.1016/j.jcrs.2015.09.002.
19. Hong X, Liu Y, Karakelle M, et al. Ray-tracing optical modeling of negative dysphotopsia. *J Biomed Opt.* 2011;16(12):125001. doi: 10.1117/1.3656745.
20. Woodward MA, Randleman JB, Stulting RD. Dissatisfaction after multifocal intraocular lens implantation. *J Cataract Refract Surg.* 2009;35(6):992–997. doi: 10.1016/j.jcrs.2009.01.031.
21. Baykara M, Akova YA, Arslan OS, et al. Visual outcomes at 12 months in patients following implantation of a diffractive multifocal intraocular lens. *Ophthalmol Ther.* 2015;4(1):20–32. doi: 10.1007/s40123-015-0032-4.
22. Akaishi L, Vaz R, Vilella G, et al. Visual performance of tecnis ZM900 diffractive multifocal IOL after 2500 implants: a 3-year followup. *J Ophthalmol.* 2010;2010:717591. doi: 10.1155/2010/717591.
23. Chang DH. Visual acuity and patient satisfaction at varied distances and lighting conditions after implantation of an aspheric diffractive multifocal one-piece intraocular lens. *Clinical Ophthalmology.* 2016;10:1471–1477. doi: 10.2147/Oph.S108298.
24. Vryghem JC, Heireman S. Visual performance after the implantation of a new trifocal intraocular lens. *Clin Ophthalmol.* 2013;7:1957–1965. doi: 10.2147/OPHTH.S44415.
25. Puell MC, Perez-Carrasco MJ, Hurtado-Cena FJ, Alvarez-Rementeria L. Disk halo size measured in individuals with monofocal versus diffractive multifocal intraocular lenses. *J Cataract Refract Surg.* 2015;41(11):2417–2423. doi: 10.1016/j.jcrs.2015.04.030.
26. Alba-Bueno F, Vega F, Millan MS. [Halos and multifocal intraocular lenses: origin and interpretation. (In Spanish).] *Arch Soc Esp Oftalmol.* 2014;89(10):397–404. doi: 10.1016/j.oftal.2014.01.002.
27. De Vries NE, Webers CA, Verbakel F, et al. Visual outcome and patient satisfaction after multifocal intraocular lens implantation: aspheric versus spherical design. *J Cataract Refract Surg.* 2010;36(11):1897–1904. doi: 10.1016/j.jcrs.2010.05.030.
28. Osher RH. Negative dysphotopsia: long-term study and possible explanation for transient symptoms. *J Cataract Refract Surg.* 2008;34(10):1699–1707. doi: 10.1016/j.jcrs.2008.06.026.
29. Maxwell A, Holland E, Cibik L, et al. Clinical and patient-reported outcomes of bilateral implantation of a +2.5 diopter multifocal intraocular lens. *J Cataract Refract Surg.* 2017;43(1):29–41. doi: 10.1016/j.jcrs.2016.10.026.
30. Steinberg EP, Tielsch JM, Schein OD, et al. The VF-14. An index of functional impairment in patients with cataract. *Arch Ophthalmol.* 1994;112(5):630–638. doi: 10.1001/archophth.1994.01090170074026.
31. Alio JL, Plaza-Puche AB, Pinero DP, et al. Quality of life evaluation after implantation of 2 multifocal intraocular lens models and a monofocal model. *J Cataract Refract Surg.* 2011;37(4):638–648. doi: 10.1016/j.jcrs.2010.10.056.
32. Venter JA, Pelouskova M, Collins BM, et al. Visual outcomes and patient satisfaction in 9366 eyes using a refractive segmented multifocal intraocular lens. *J Cataract Refract Surg.* 2013;39(10):1477–1484. doi: 10.1016/j.jcrs.2013.03.035.
33. Морозова Т.А., Покровский Д.Ф., Медведев И.Б., Керимов Т.З. Современные аспекты мультифокальной интраокулярной коррекции // *Вестник Российской академии медицинских наук.* — 2017. — Т.72. — №4 — С. 268–275. [Morozova TA, Pokrovskiy DF, Medvedev IB, Kerimov TZ. Modern aspects of multifocal intraocular correction: a review. *Annals of the Russian academy of medical sciences.* 2017;72(4):268–275. (In Russ).] doi: 10.15690/vramn835.

КОНТАКТНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

Морозова Татьяна Анатольевна, кандидат медицинских наук, доцент кафедры офтальмологии факультета ДПО ФГБОУ ВО «РНИМУ им. Н.И. Пирогова» Минздрава России

Адрес: 117997, Москва, ул. Островитянова, д. 1, тел.: +7 (495) 536-92-92,

e-mail: TatianaMorozovaMD@gmail.com, SPIN-код: 3459-3956, ORCID iD: <http://orcid.org/0000-0002-3320-536>

Керимов Тимур Захирович, аспирант кафедры глазных болезней ФГБОУ ВО «МГМСУ им. А.И. Евдокимова» Минздрава России

Адрес: 127473, Москва, ул. Делегатская, д. 20, стр. 1, e-mail: timkerimov2014@yandex.ru,

SPIN-код: 1297-9373, ORCID iD: <http://orcid.org/0000-0001-8967-6370>